

図 4.1-16(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑦張出部, S d - D 2 ( - - ),  $t = 6.92s$ )

解析ケース①：基本ケース

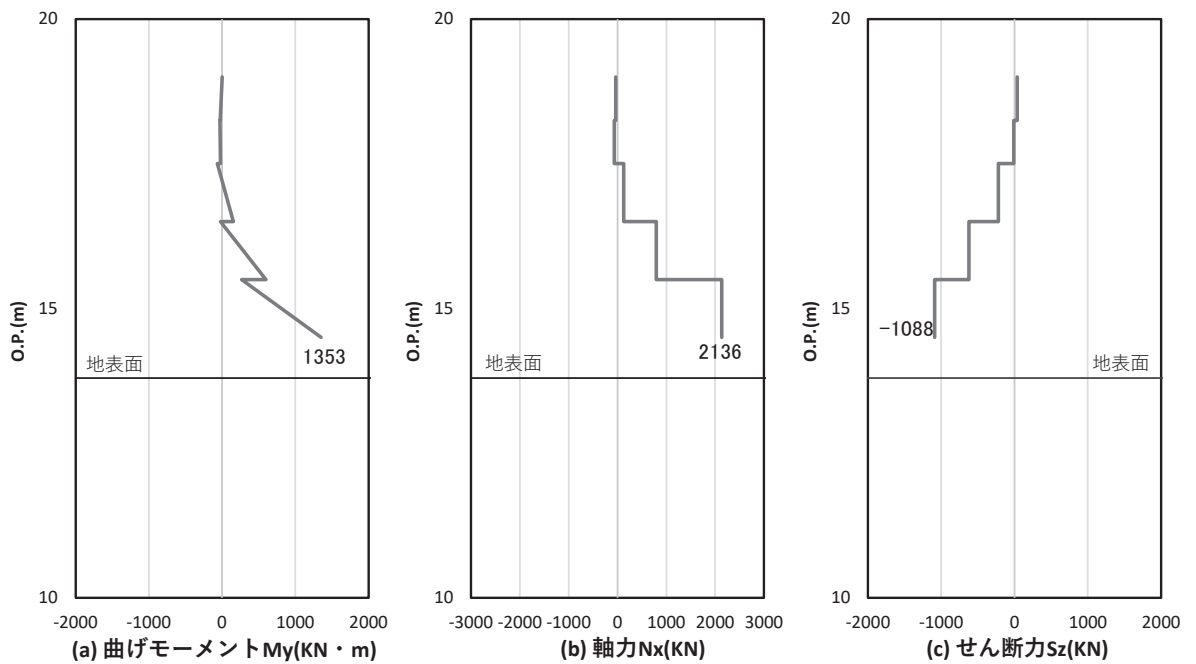


図 4.1-16(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑦張出部, S d - D 2 ( - + ),  $t = 6.92s$ )

解析ケース①：基本ケース

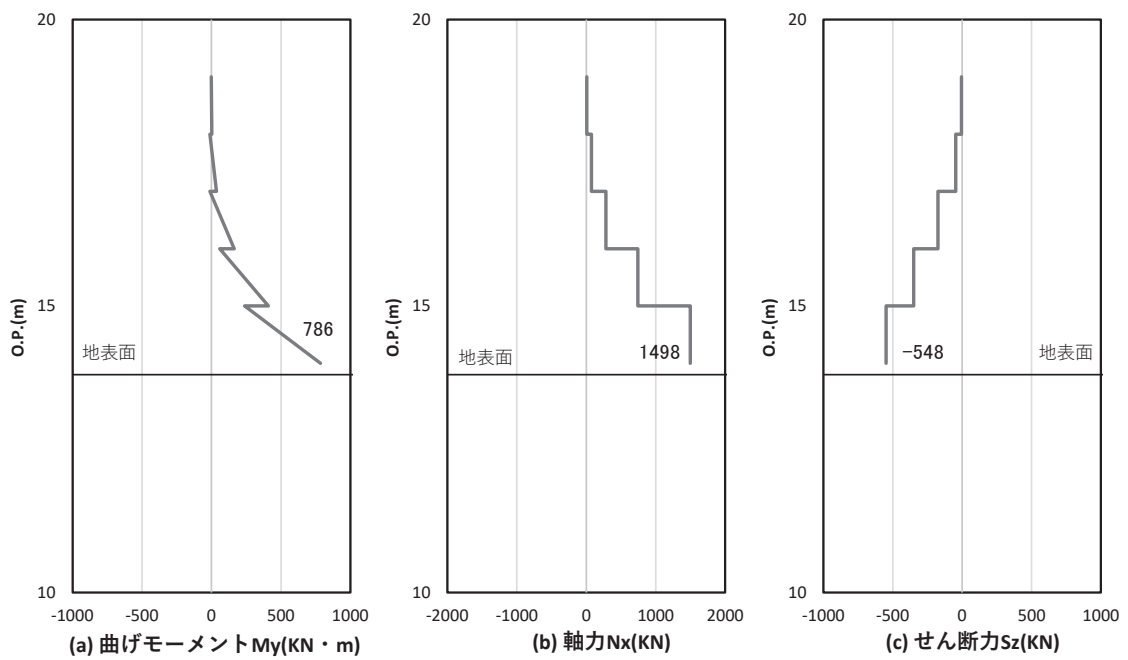


図 4.1-17(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑧, S d-D 2 (++) , t = 20.52s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

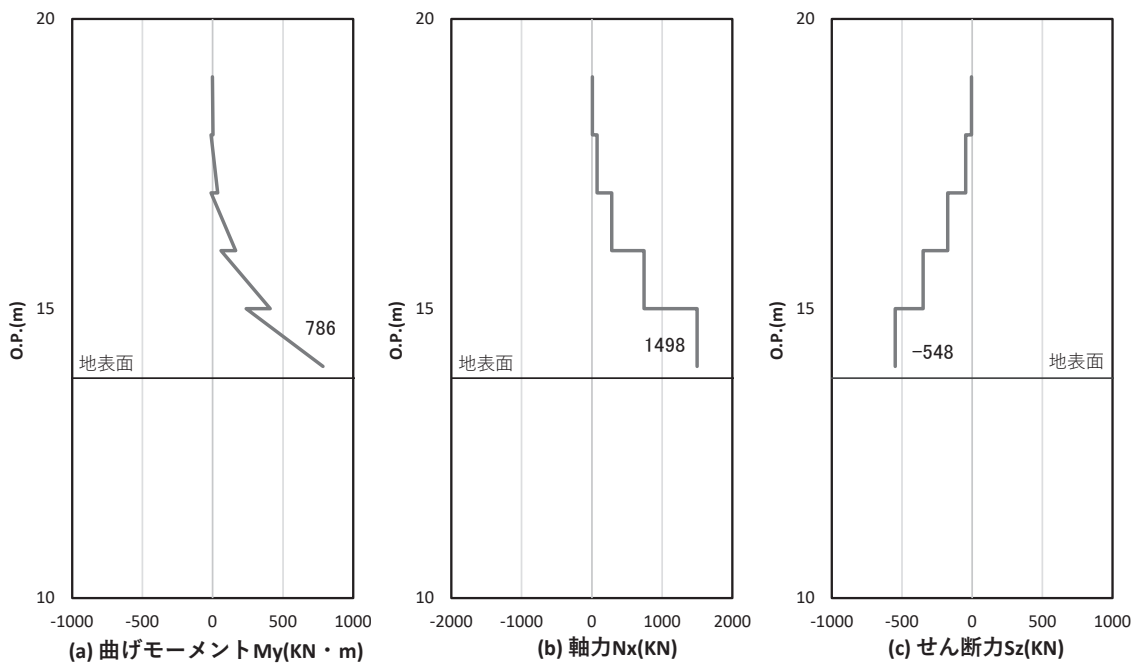


図 4.1-17(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑧, S d-D 2 (++) , t = 20.52s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース



(3) フーチング

フーチングの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-227 に、該当するケースの断面力分布を図 4.1-20～図 4.1-27 に示す。

表 4.1-227(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

| 部材         | 地震動               | 解析ケース | 発生断面力*  |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------|-------------------|-------|---|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|            |                   |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)                               | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 断面①        | S d - D 2<br>(++) | ①     | M <sub>y</sub> : 937<br>M <sub>z</sub> : -809   | 53         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
| 断面②        | S d - D 2<br>(++) | ①     | M <sub>y</sub> : 1354<br>M <sub>z</sub> : -1179 | 49         | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |
| 断面③        | S d - D 2<br>(++) | ②     | M <sub>y</sub> : 1456<br>M <sub>z</sub> : -918  | 58         | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |
| 断面④        | S d - D 2<br>(--) | ③     | M <sub>y</sub> : 2717<br>M <sub>z</sub> : -1281 | 182        | 1.9  | 24.0                                | 0.08         |
| 断面⑤        | S d - D 2<br>(++) | ①     | M <sub>y</sub> : 2057<br>M <sub>z</sub> : -2644 | 506        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| 断面⑥        | S d - D 2<br>(++) | ①     | M <sub>y</sub> : 1860<br>M <sub>z</sub> : -1065 | 178        | 1.4  | 24.0                                | 0.06         |
| 断面⑦<br>一般部 | S d - D 2<br>(-+) | ①     | M <sub>y</sub> : 1893<br>M <sub>z</sub> : -1393 | 214        | 1.6  | 24.0                                | 0.07         |
| 断面⑦<br>開口部 | S d - D 2<br>(-+) | ③     | M <sub>y</sub> : 1767<br>M <sub>z</sub> : 27    | 240        | 3.6  | 24.0                                | 0.15         |
| 断面⑧        | S d - D 2<br>(++) | ①     | M <sub>y</sub> : 1090<br>M <sub>z</sub> : -742  | 44         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |

注記\*：軸力は、正：圧縮，負：引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-227(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
照査における最大照査値

| 部材         | 地震動               | 解析<br>ケー<br>ス | 配筋               | 発生断面力*  |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------|-------------------|---------------|------------------|---|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|            |                   |               |                  | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)                           | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 断面①        | S d - D 2<br>(--) | ①             | D38<br>@300, 200 | M <sub>y</sub> : 959<br>M <sub>z</sub> : -835   | -24        | 31                                       | 294                                 | 0.11         |
| 断面②        | S d - D 2<br>(-+) | ②             | D38<br>@300, 200 | M <sub>y</sub> : 1429<br>M <sub>z</sub> : -1211 | -24        | 45                                       | 294                                 | 0.16         |
| 断面③        | S d - D 2<br>(++) | ③             | D35<br>@300, 200 | M <sub>y</sub> : 1417<br>M <sub>z</sub> : -1018 | -17        | 49                                       | 294                                 | 0.17         |
| 断面④        | S d - D 2<br>(--) | ③             | D38<br>@300, 200 | M <sub>y</sub> : 2717<br>M <sub>z</sub> : -1281 | -206       | 72                                       | 294                                 | 0.25         |
| 断面⑤        | S d - D 2<br>(+-) | ①             | D38<br>@300, 200 | M <sub>y</sub> : 2071<br>M <sub>z</sub> : -2651 | -682       | 71                                       | 294                                 | 0.25         |
| 断面⑥        | S d - D 2<br>(-+) | ③             | D38<br>@300, 200 | M <sub>y</sub> : 1991<br>M <sub>z</sub> : -1037 | -232       | 57                                       | 294                                 | 0.20         |
| 断面⑦<br>一般部 | S d - D 2<br>(--) | ①             | D38<br>@300, 200 | M <sub>y</sub> : 1893<br>M <sub>z</sub> : -1435 | -285       | 82                                       | 294                                 | 0.29         |
| 断面⑦<br>開口部 | S d - D 2<br>(-+) | ③             | D38<br>@300, 200 | M <sub>y</sub> : 1767<br>M <sub>z</sub> : 27    | -67        | 164                                      | 294                                 | 0.56         |
| 断面⑧        | S d - D 2<br>(++) | ②             | D38<br>@300, 200 | M <sub>y</sub> : 1115<br>M <sub>z</sub> : -772  | -1         | 32                                       | 294                                 | 0.11         |

注記 \* : 軸力は、正 : 圧縮, 負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-227(3) フーチングのせん断破壊に対する照査における最大照査値

| 部材         | 地震動               | 解析<br>ケー<br>ス | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力*<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------|-------------------|---------------|------------|--------------|-----------------------------|---------------------|--------------|
|            |                   |               |            | せん断力<br>(kN) |                             |                     |              |
| 断面①        | S d - D 2<br>(++) | ②             | D32@300    | 1250         | 1313                        | 19933               | 0.07         |
| 断面②        | S d - D 2<br>(-+) | ②             | D32@300    | 1268         | 1332                        | 17454               | 0.08         |
| 断面③        | S d - D 2<br>(++) | ②             | D32@300    | 1197         | 1257                        | 17294               | 0.08         |
| 断面④        | S d - D 2<br>(--) | ③             | D32@300    | 1859         | 1952                        | 18084               | 0.11         |
| 断面⑤        | S d - D 2<br>(--) | ③             | D32@300    | 2485         | 2610                        | 25093               | 0.11         |
| 断面⑥        | S d - D 2<br>(++) | ③             | D32@300    | 1241         | 1304                        | 18084               | 0.08         |
| 断面⑦<br>一般部 | S d - D 2<br>(-+) | ③             | D32@300    | 1414         | 1485                        | 17708               | 0.09         |
| 断面⑦<br>開口部 | S d - D 2<br>(-+) | ②             | D32@300    | 1949         | 2046                        | 5144                | 0.40         |
| 断面⑧        | S d - D 2<br>(-+) | ①             | D32@300    | 985          | 1035                        | 18084               | 0.06         |

注記 \* : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$  (1.05)

表 4.1-227 (4) フーチングのねじり破壊(軸方向鉄筋)に対する照査における最大照査値

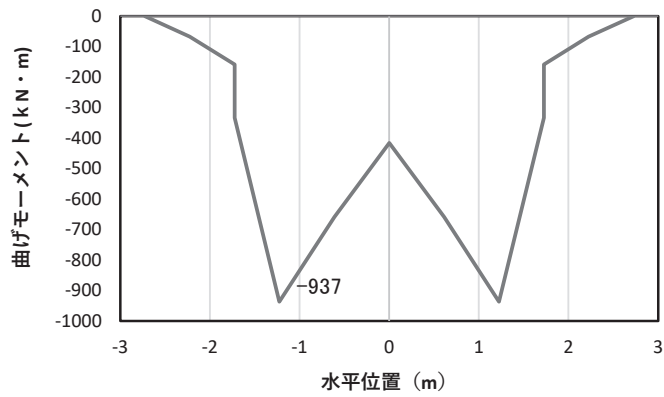
| 部材                 | 地震動                  | 解析<br>ケース | 配筋                  | 発生<br>断面力                  | ねじり<br>モーメン<br>トによる<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げ・<br>せん断<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容<br>限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>(a+b)/c |
|--------------------|----------------------|-----------|---------------------|----------------------------|---|---|---|---|----------------|
|                    |                      |           |                     | ねじり<br>モーメ<br>ント<br>(kN・m) |   |   |   |   |                |
| 断面<br>①            | S d -<br>D 2<br>(++) | ②         | D38@<br>200,<br>300 | 5526                       | 104   | 31  | 135   | 294                                     | 0.46           |
| 断面<br>②            | S d -<br>D 2<br>(--) | ②         | D38@<br>200,<br>300 | 5672                       | 107   | 46  | 153   | 294                                     | 0.53           |
| 断面<br>③            | S d -<br>D 2<br>(++) | ②         | D35@<br>200,<br>300 | 3964                       | 91  | 47  | 138   | 294                                     | 0.47           |
| 断面<br>④            | S d -<br>D 2<br>(--) | ③         | D38@<br>200,<br>300 | 6985                       | 131   | 72  | 203   | 294                                     | 0.70           |
| 断面<br>⑤            | S d -<br>D 2<br>(-+) | ③         | D38@<br>200,<br>300 | 9797                       | 129   | 73  | 202   | 294                                     | 0.69           |
| 断面<br>⑥            | S d -<br>D 2<br>(+-) | ①         | D38@<br>200,<br>300 | 4644                       | 88  | 56  | 144   | 294                                     | 0.49           |
| 断面<br>⑦<br>一般<br>部 | S d -<br>D 2<br>(+-) | ③         | D38@<br>200,<br>300 | 7387                       | 138   | 82  | 220   | 294                                     | 0.75           |
| 断面<br>⑦<br>開口<br>部 | S d -<br>D 2<br>(-+) | ③         | D38@<br>200,<br>300 | 25                         | 5   | 164   | 169   | 294                                     | 0.58           |
| 断面<br>⑧            | S d -<br>D 2<br>(++) | ②         | D35@<br>200,<br>300 | 3044                       | 59  | 32  | 91  | 294                                     | 0.31           |

表 4.1-227(5) フーチングのねじり破壊(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査における最大照査値

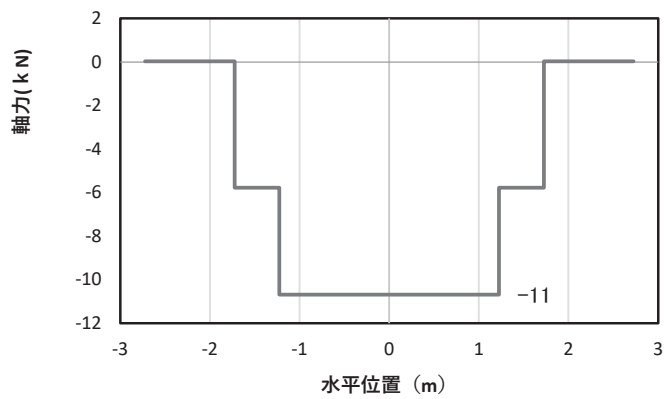
| 部材                 | 地震動                  | 解析<br>ケース | 配筋              | 発生<br>断面力                  | ねじり<br>モーメン<br>トによる<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げ・<br>せん断<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容<br>限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>(a+b)/c |
|--------------------|----------------------|-----------|-----------------|----------------------------|---|---|---|---|----------------|
|                    |                      |           |                 | ねじり<br>モーメ<br>ント<br>(kN・m) |   |   |   |   |                |
| 断面<br>①            | S d -<br>D 2<br>(++) | ②         | D32<br>@<br>300 | 5526                       | 177   | 0   | 177   | 294                                     | 0.61           |
| 断面<br>②            | S d -<br>D 2<br>(-+) | ②         | D32<br>@<br>300 | 5673                       | 182   | 0   | 182   | 294                                     | 0.62           |
| 断面<br>③            | S d -<br>D 2<br>(++) | ②         | D32<br>@<br>300 | 3964                       | 134   | 0   | 134   | 294                                     | 0.46           |
| 断面<br>④            | S d -<br>D 2<br>(--) | ③         | D32<br>@<br>300 | 6985                       | 223   | 0   | 223   | 294                                     | 0.76           |
| 断面<br>⑤            | S d -<br>D 2<br>(+-) | ③         | D32<br>@<br>300 | 10390                      | 242   | 0   | 242   | 294                                     | 0.83           |
| 断面<br>⑥            | S d -<br>D 2<br>(+-) | ①         | D32<br>@<br>300 | 4644                       | 149   | 0   | 149   | 294                                     | 0.51           |
| 断面<br>⑦<br>一般<br>部 | S d -<br>D 2<br>(-+) | ②         | D32<br>@<br>300 | 7664                       | 219   | 0   | 219   | 294                                     | 0.75           |
| 断面<br>⑦<br>開口<br>部 | S d -<br>D 2<br>(-+) | ②         | D32<br>@<br>300 | 94                         | 12  | 0   | 12  | 294                                     | 0.05           |
| 断面<br>⑧            | S d -<br>D 2<br>(++) | ②         | D32<br>@<br>300 | 3044                       | 103   | 0   | 103   | 294                                     | 0.36           |

表 4.1-227(6) フーチングのねじり破壊(帯方向鉄筋(水平))に対する照査における最大照査値

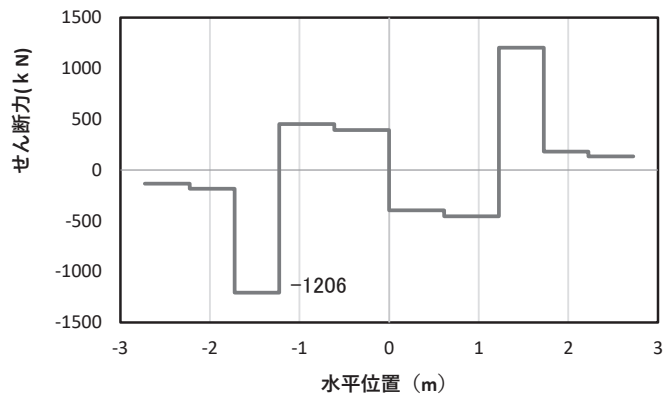
| 部材                 | 地震動                  | 解析<br>ケース | 配筋              | 発生<br>断面力                  | ねじり<br>モーメン<br>トによる<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げ・<br>せん断<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容<br>限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>(a+b)/c |
|--------------------|----------------------|-----------|-----------------|----------------------------|---|---|---|---|----------------|
|                    |                      |           |                 | ねじり<br>モーメ<br>ント<br>(kN・m) |   |   |   |   |                |
| 断面<br>①            | S d -<br>D 2<br>(++) | ②         | D32<br>@<br>300 | 5526                       | 177   | 0   | 177   | 294                                     | 0.61           |
| 断面<br>②            | S d -<br>D 2<br>(-+) | ②         | D32<br>@<br>300 | 5673                       | 182   | 0   | 182   | 294                                     | 0.62           |
| 断面<br>③            | S d -<br>D 2<br>(++) | ②         | D32<br>@<br>300 | 3964                       | 134   | 0   | 134   | 294                                     | 0.46           |
| 断面<br>④            | S d -<br>D 2<br>(--) | ③         | D32<br>@<br>300 | 6985                       | 223   | 0   | 223   | 294                                     | 0.76           |
| 断面<br>⑤            | S d -<br>D 2<br>(+-) | ③         | D32<br>@<br>300 | 10390                      | 242   | 0   | 242   | 294                                     | 0.83           |
| 断面<br>⑥            | S d -<br>D 2<br>(+-) | ①         | D32<br>@<br>300 | 4644                       | 149   | 0   | 149   | 294                                     | 0.51           |
| 断面<br>⑦<br>一般<br>部 | S d -<br>D 2<br>(-+) | ②         | D32<br>@<br>300 | 7664                       | 219   | 0   | 219   | 294                                     | 0.75           |
| 断面<br>⑦<br>開口<br>部 | S d -<br>D 2<br>(-+) | ②         | D32<br>@<br>300 | 94                         | 12  | 0   | 12  | 294                                     | 0.05           |
| 断面<br>⑧            | S d -<br>D 2<br>(++) | ②         | D32<br>@<br>300 | 3044                       | 103   | 0   | 103   | 294                                     | 0.36           |



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)

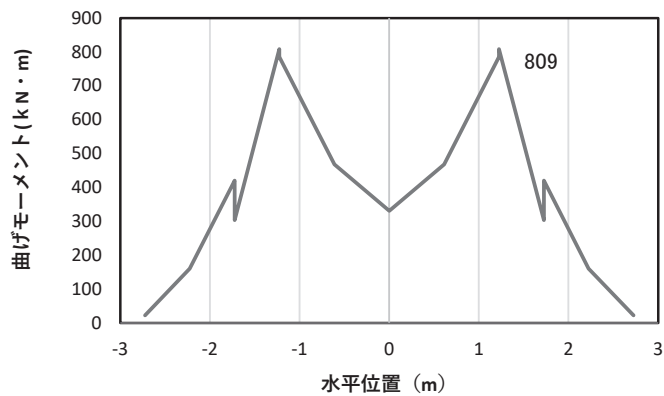


(c) せん断力  $S_z$  (KN)

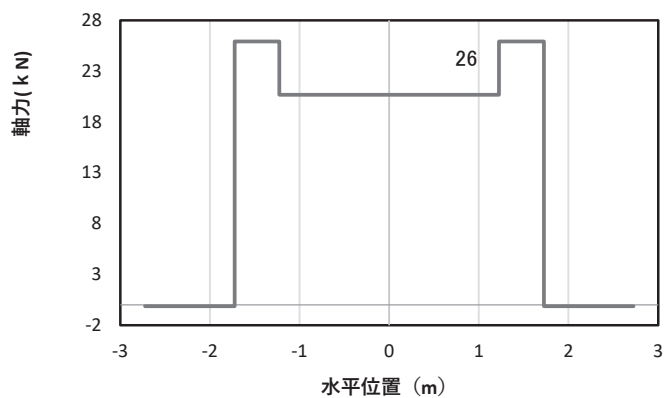
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-20(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力  
 (断面①, S d - D 2 (++) ,  $t = 5.45s$ ,  $M_y$  最大)  
 解析ケース①: 基本ケース

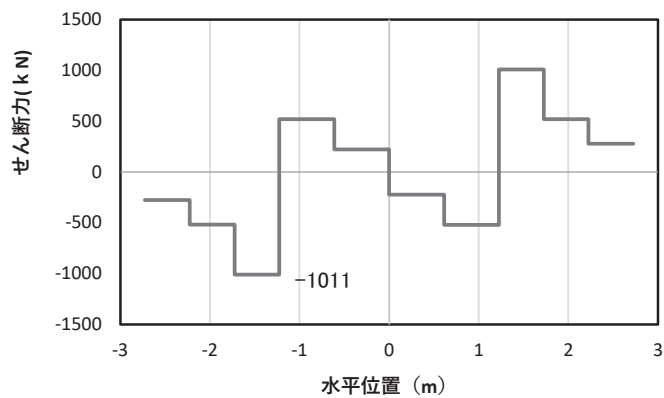
\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



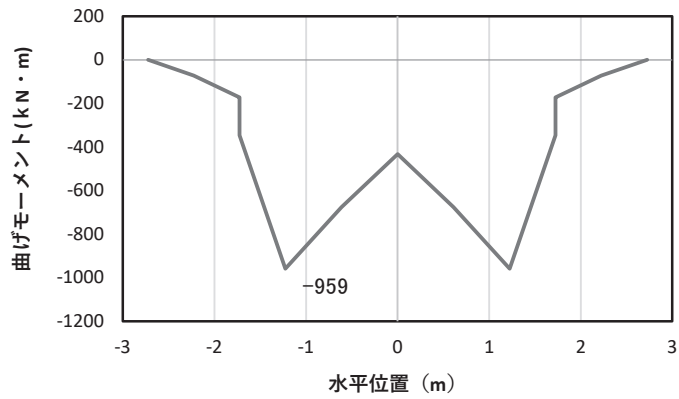
(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

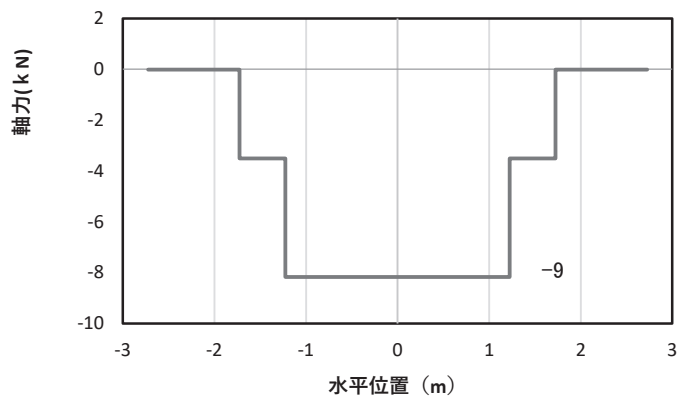
図 4.1-20(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力  
 (断面①,  $S_d - D2$  (++) ,  $t = 23.56s$ ,  $M_z$  最大)  
 解析ケース①: 基本ケース

\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

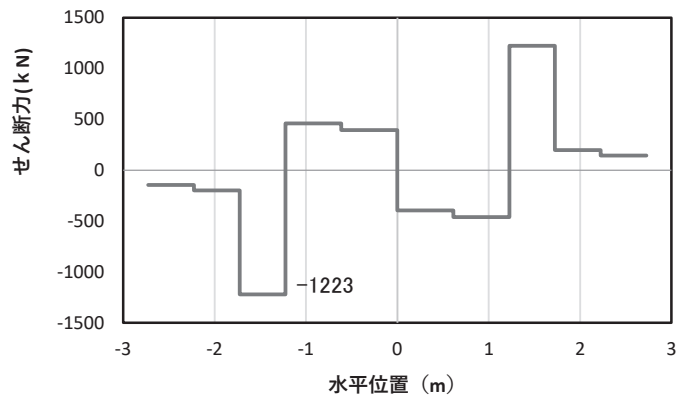




(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

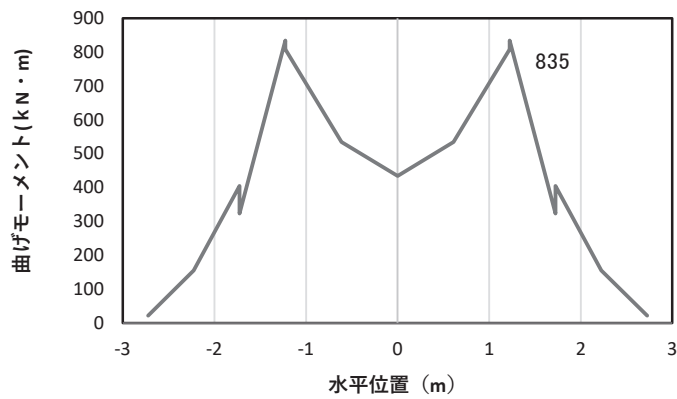
図 4.1-20(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

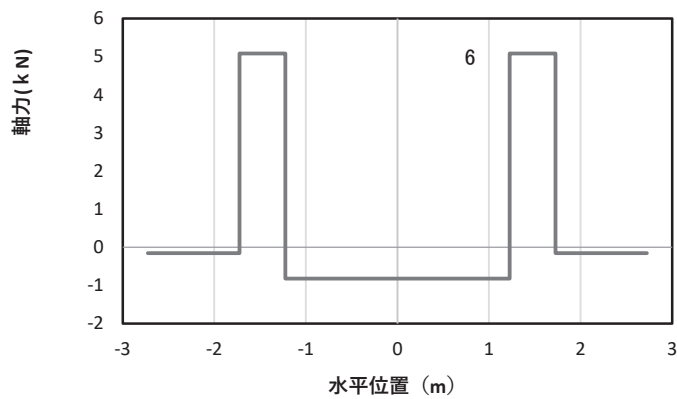
(断面①,  $S_d - D2$  (—),  $t = 25.85s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①：基本ケース

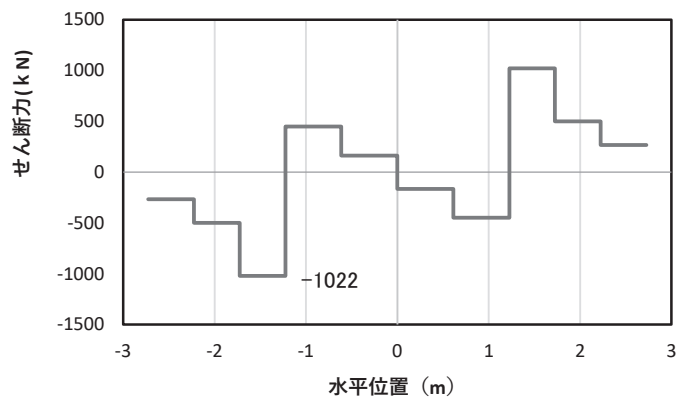
\*：上記断面力図について、 $M_y$  (y軸回りの曲げ：壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

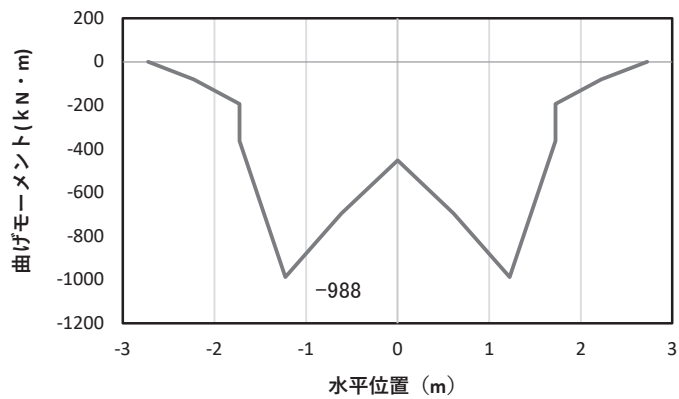
図 4.1-20 (4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

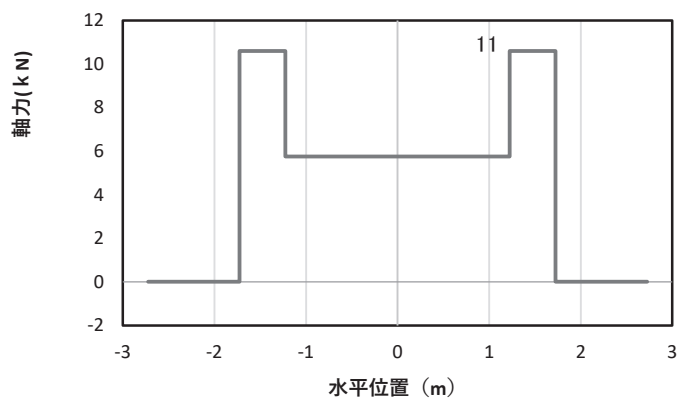
(断面①,  $S_d - D2$  (—),  $t = 11.44s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

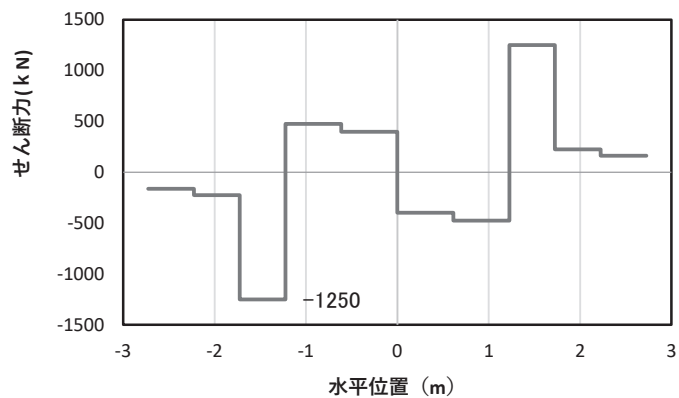
\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (kN·m)



(b) 軸力  $N_x$  (kN)



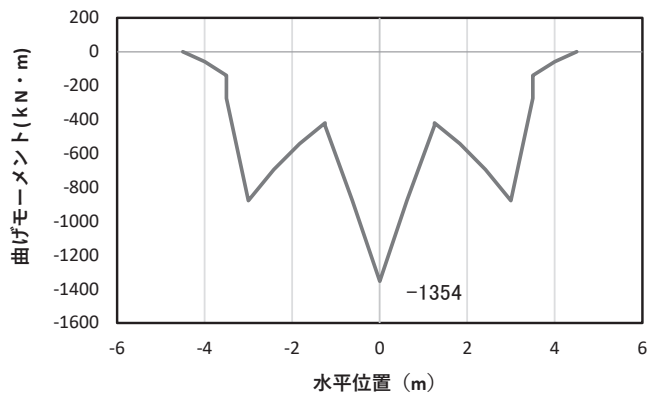
(c) せん断力  $S_z$  (kN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

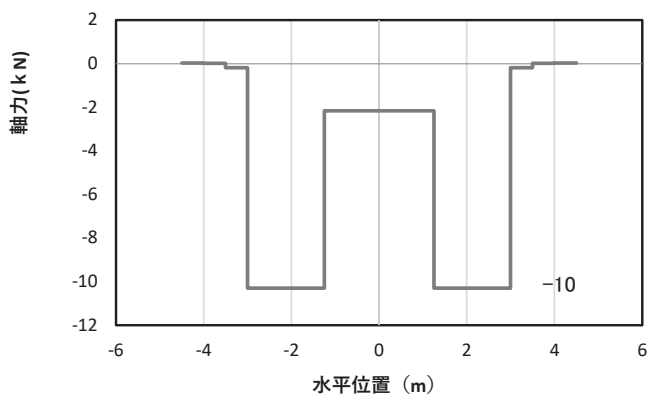
図 4.1-20(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面①, S d-D 2 (++) ,  $t=26.10s$ )

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

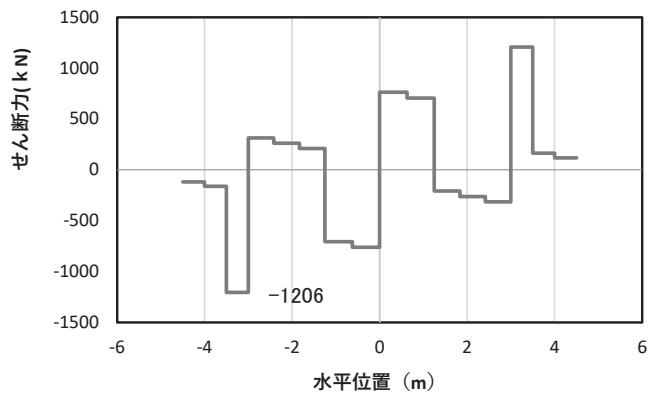
\*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

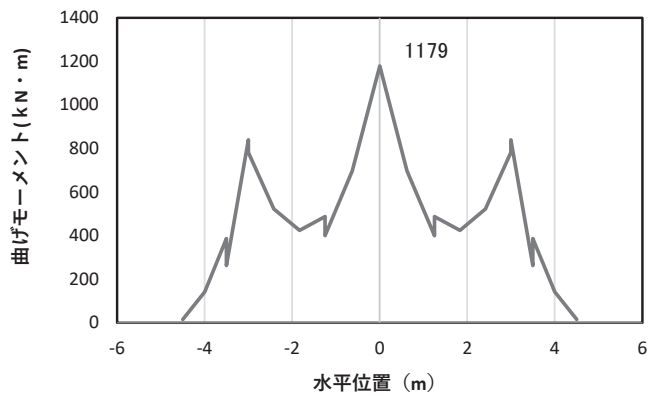
図 4.1-21(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

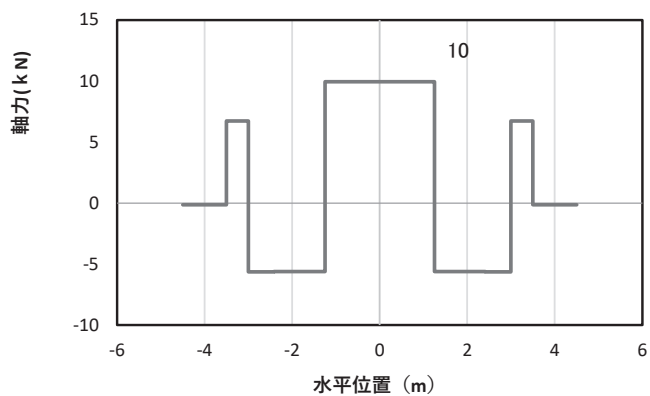
(断面②, S d - D 2 (++) , t = 5.18s,  $M_y$  最大)

解析ケース①：基本ケース

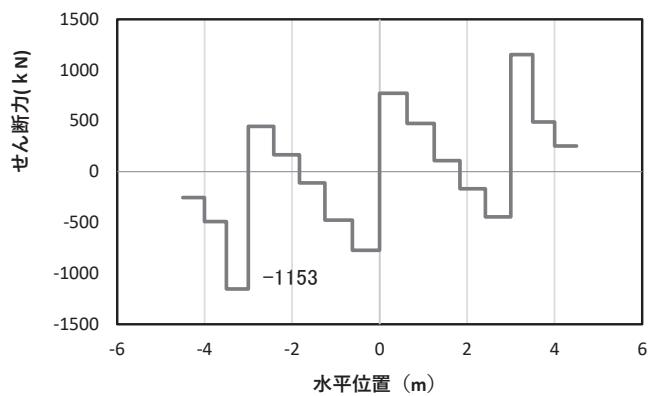
\*：上記断面力図について、 $M_y$  (y 軸回りの曲げ：壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)

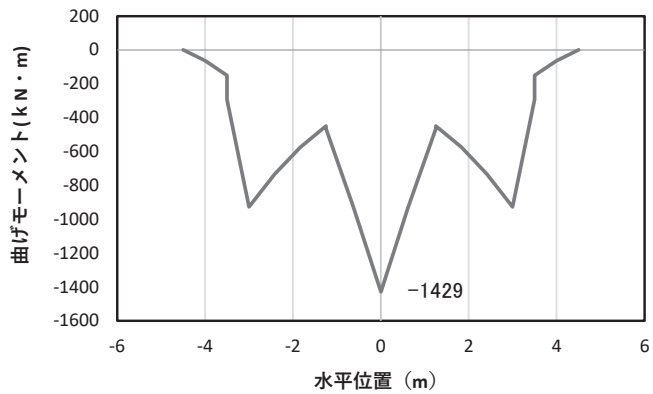


(c) せん断力  $S_y$  (KN)

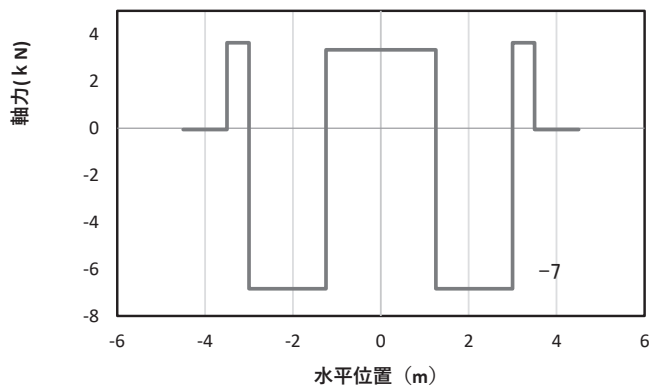
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-21(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力  
 (断面②,  $S_d - D2$  (++) ,  $t = 9.87s$ ,  $M_z$  最大)  
 解析ケース①: 基本ケース

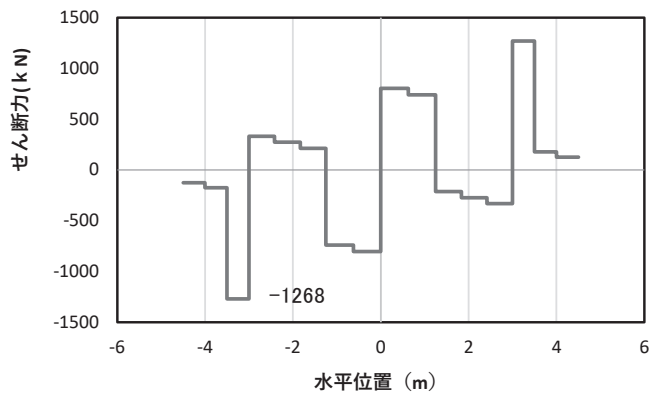
\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力 $N_x$ (KN)



(c) せん断力 $S_z$ (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

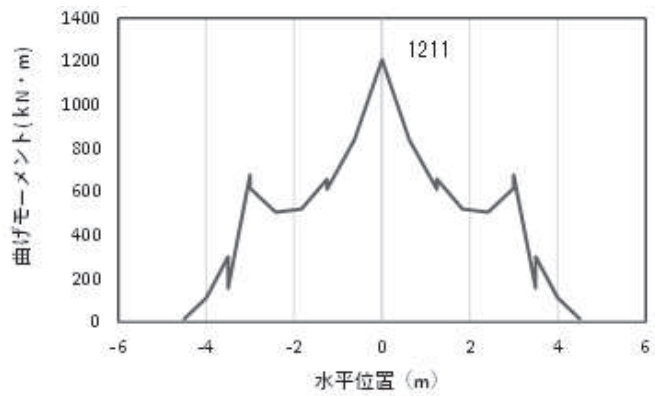
図 4.1-21(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

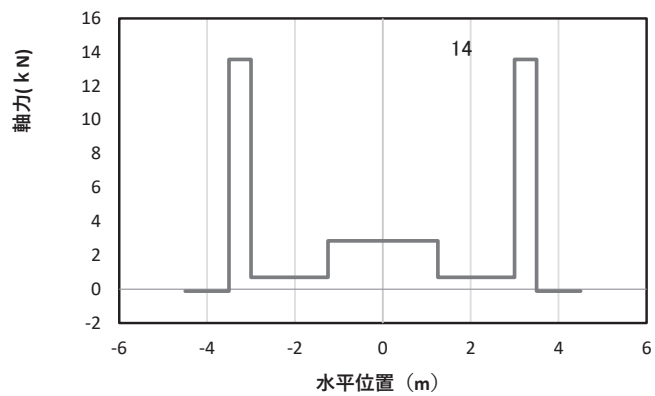
(断面②, S d-D 2 (-+),  $t = 5.48s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

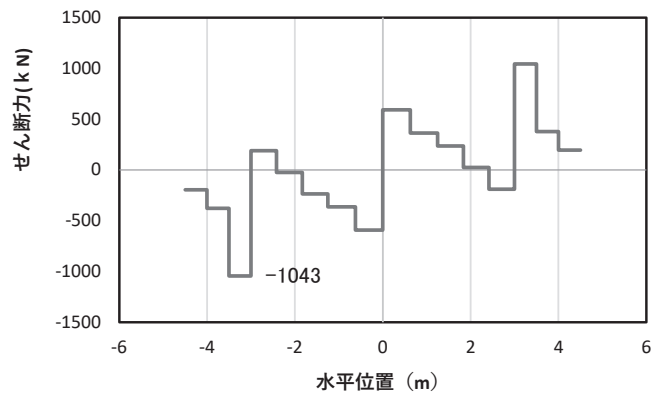
\*: 上記断面力図について、 $M_y$  (y 軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

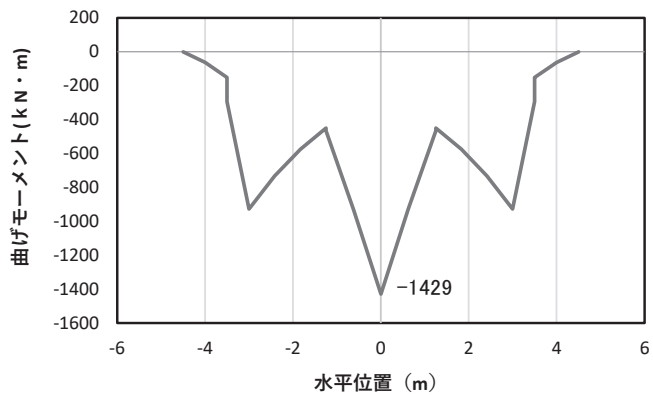
図 4.1-21(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

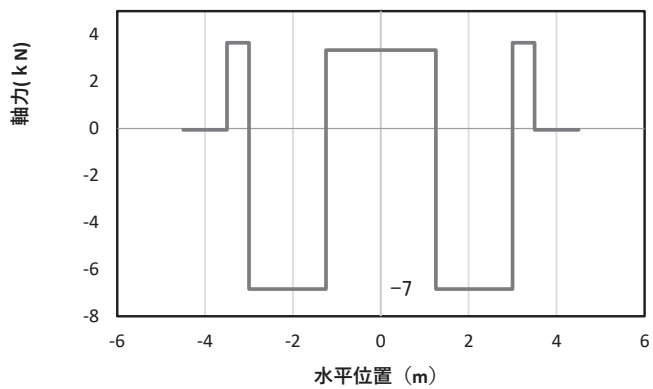
(断面②,  $S_d - D_2$  (-+),  $t = 16.94s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

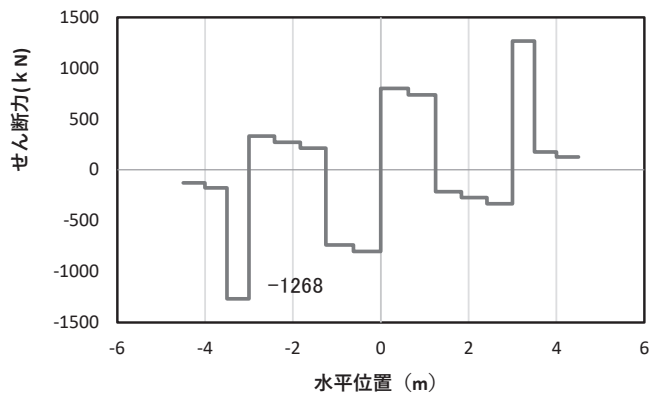
\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

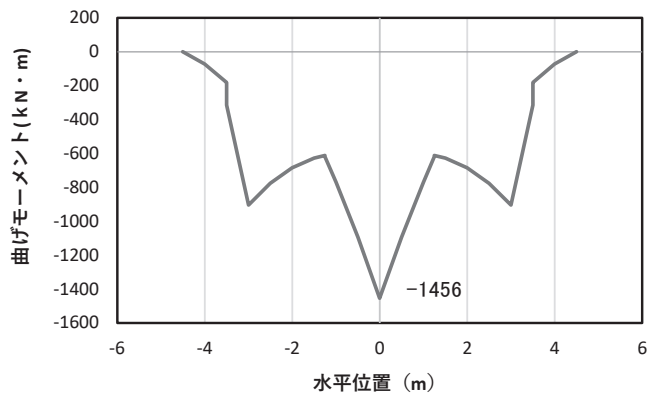
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-21(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面②, S d - D 2 (-+), t = 5.48s)

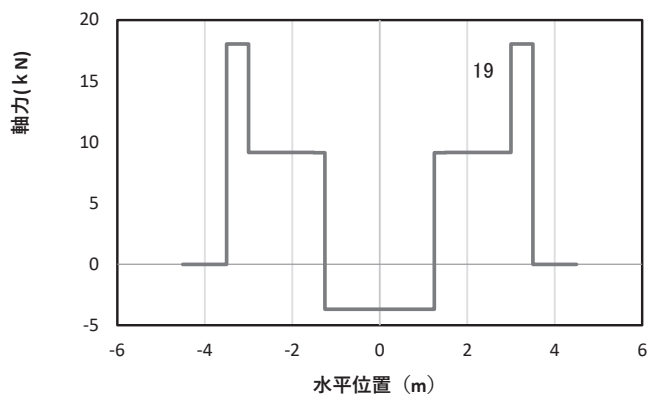
解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

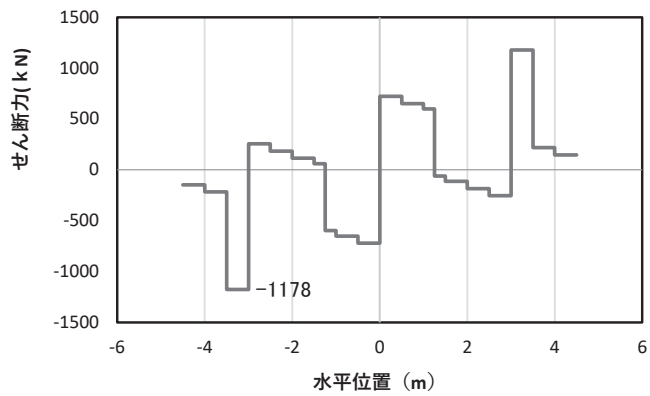




(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

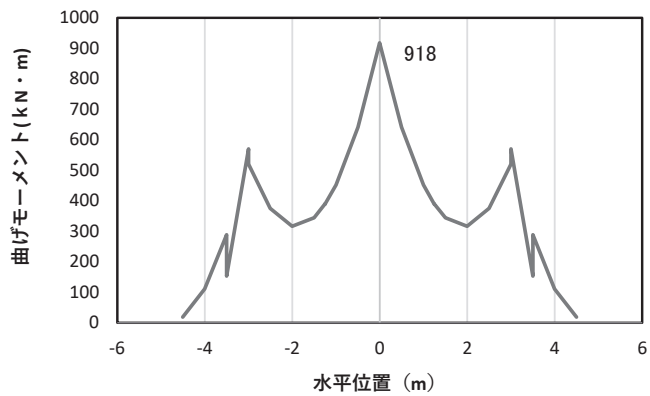
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-22(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

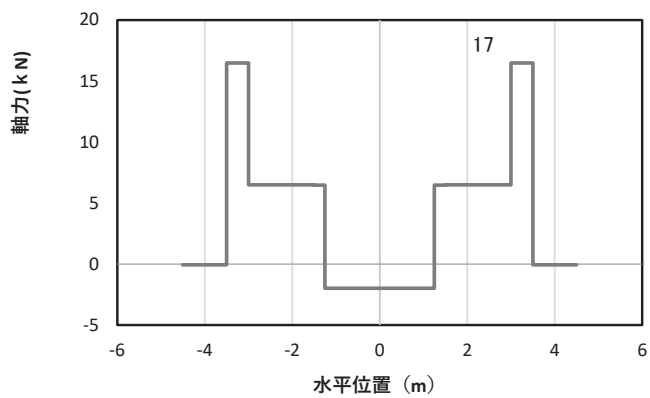
(断面③,  $S_d - D2$  (++) ,  $t = 13.34s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

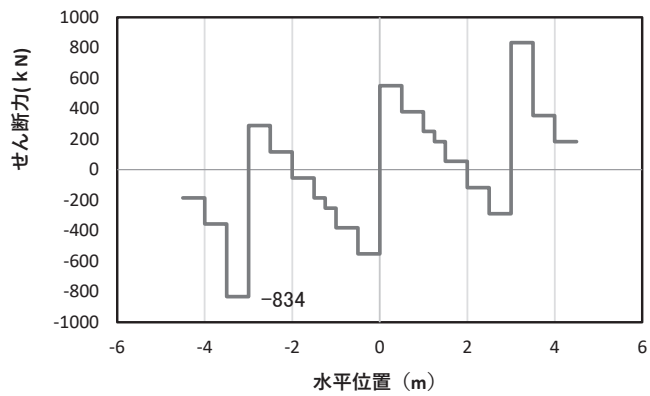
\* : 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸回りの曲げ : 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

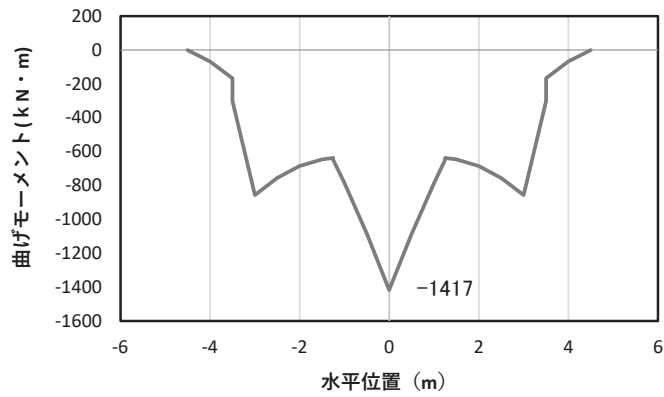
(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-22(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

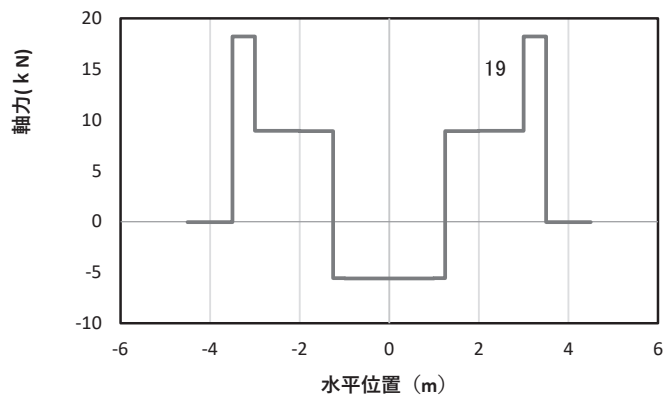
(断面③,  $S_d - D 2$  (++) ,  $t = 18.56s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

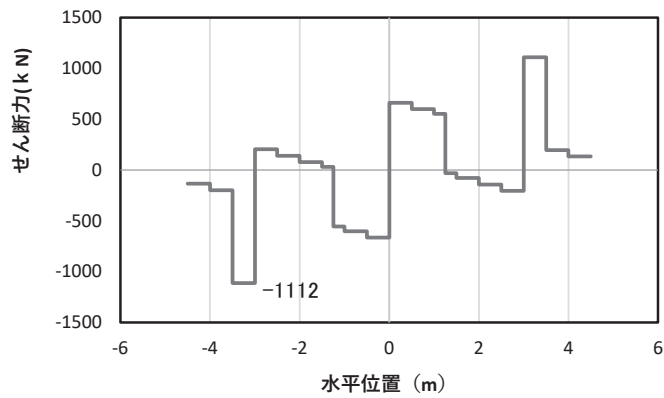
\* : 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ : 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

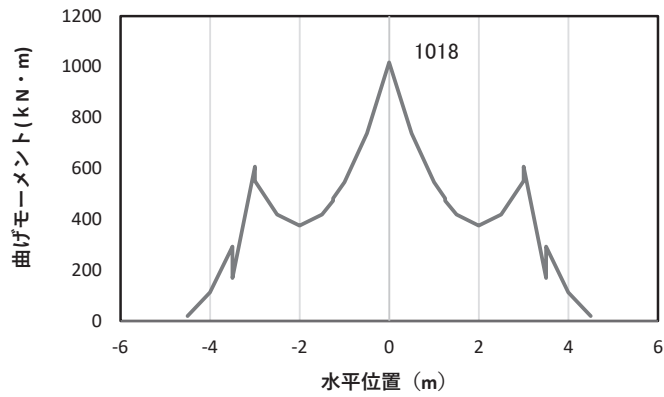
図 4.1-22(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

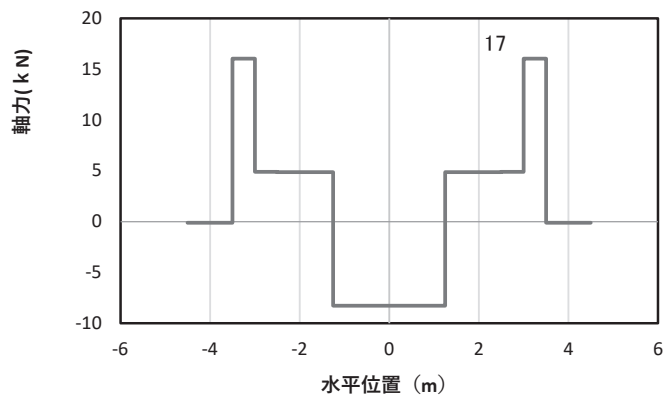
(断面③,  $S_d - D 2$  (++) ,  $t = 13.35s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース③ : 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

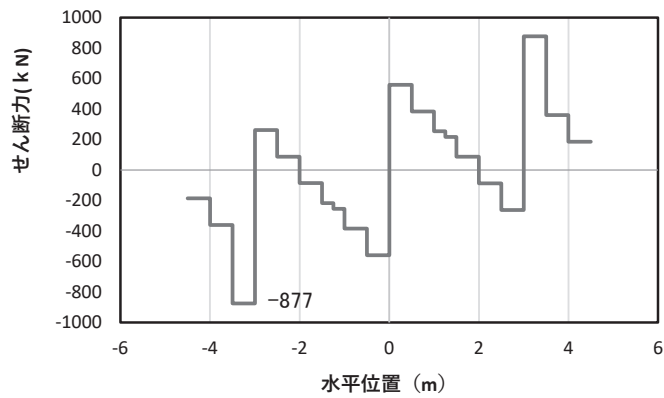
\* : 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ : 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

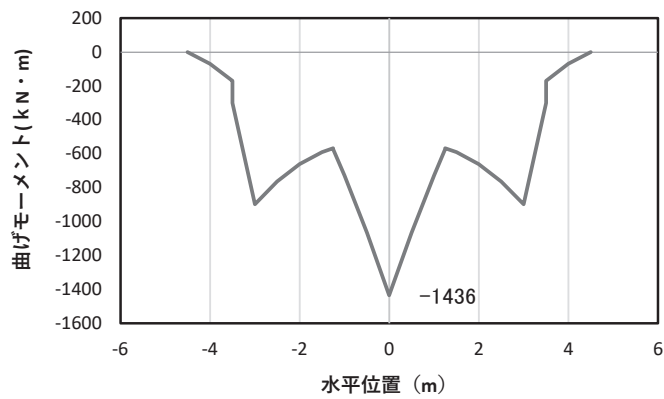
図 4.1-22 (4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

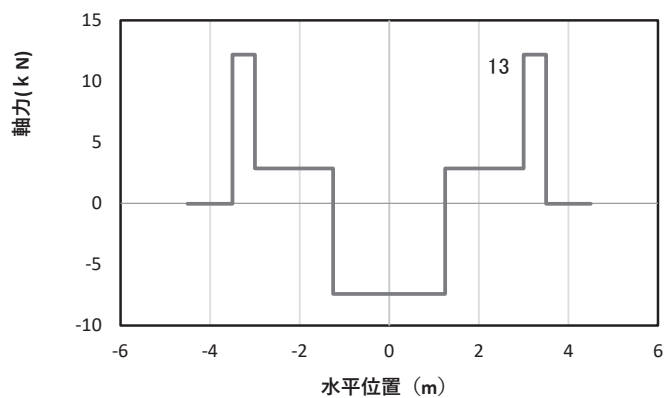
(断面③, S d - D 2 (++) , t = 6.66s,  $M_z$  最大)

解析ケース③ : 地盤物性のばらつき (-1  $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

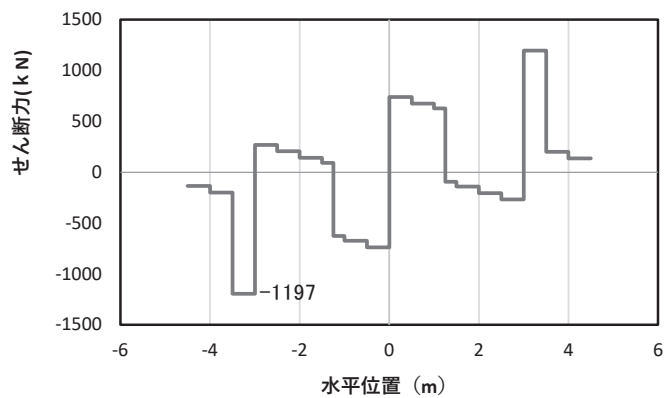
\* : 上記断面力図について,  $M_z$  (z 軸回りの曲げ : 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (kN·m)



(b) 軸力  $N_x$  (kN)



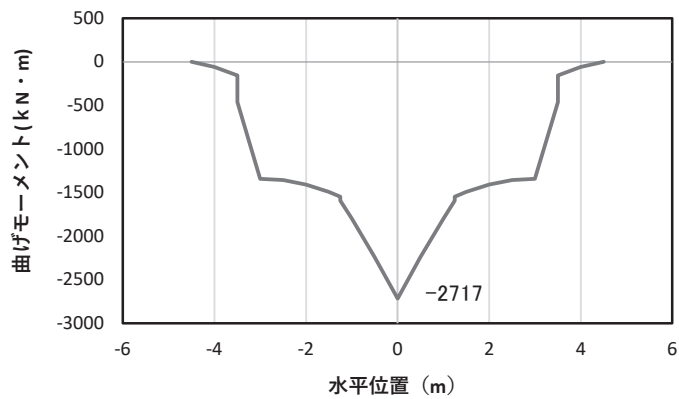
(c) せん断力  $S_z$  (kN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

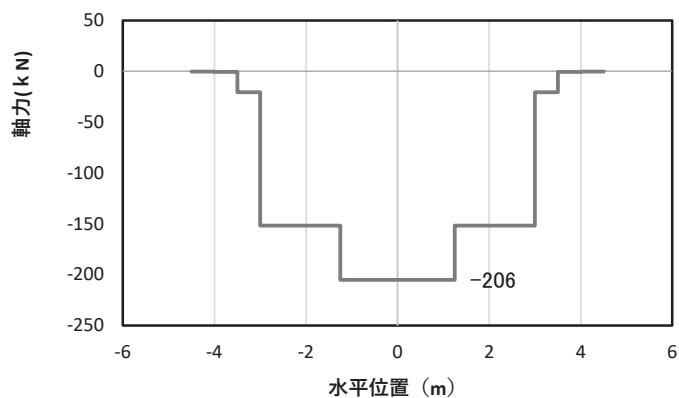
図 4.1-22(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面③, S d-D 2 (++) ,  $t = 25.71s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

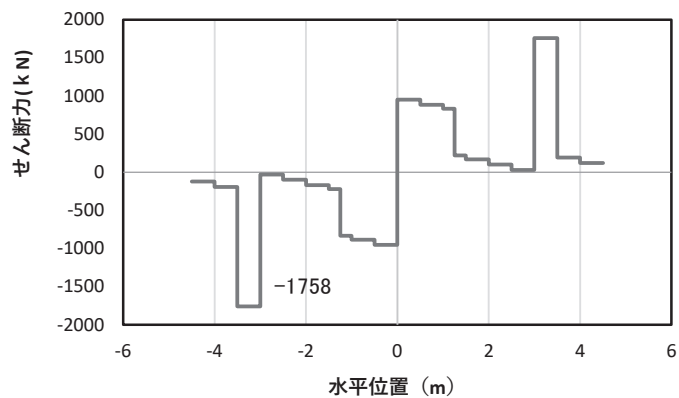
\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



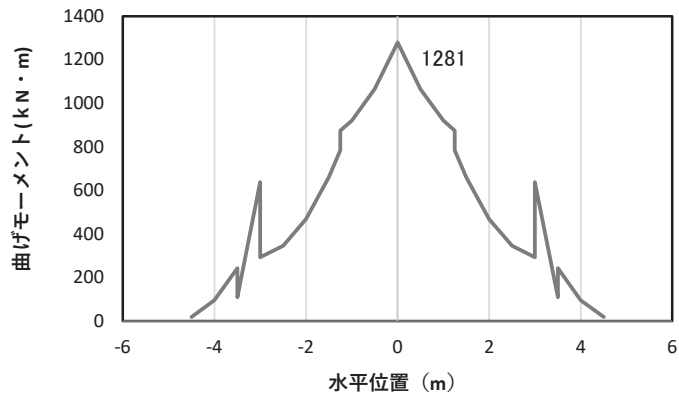
(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

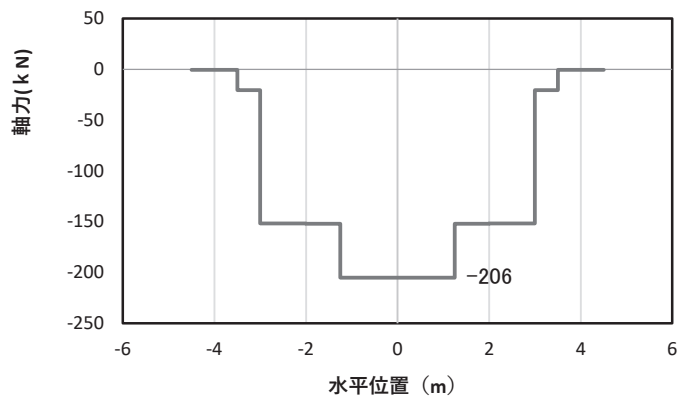
図 4.1-23(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力  
 (断面④, S d-D 2 (---),  $t = 6.98s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース③：地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

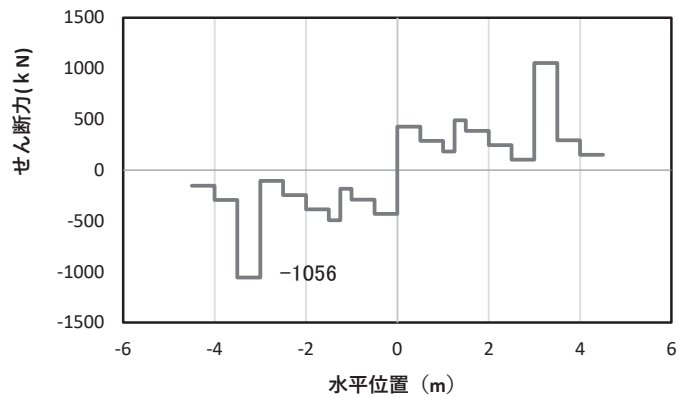
\*：上記断面力図について、 $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ：壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

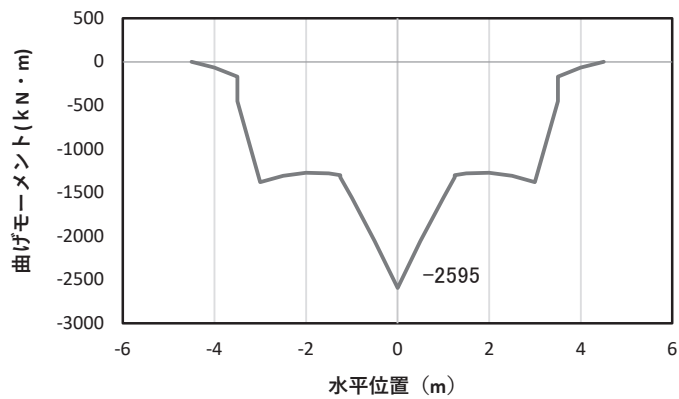
図 4.1-23(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

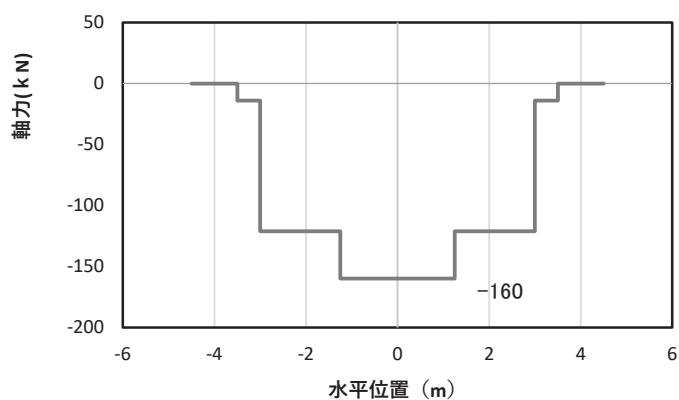
(断面④,  $S_d - D2$  (---),  $t = 6.98s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

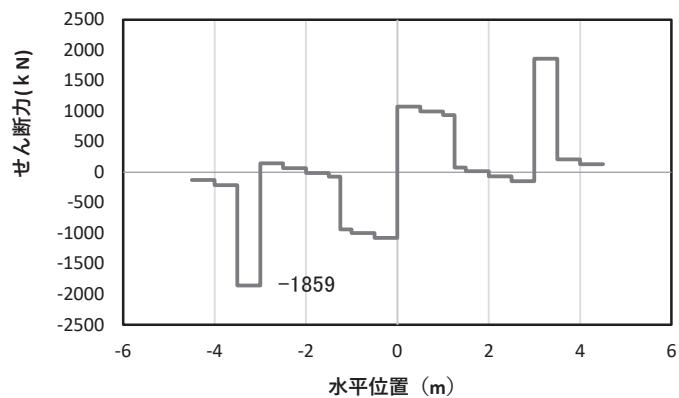
\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

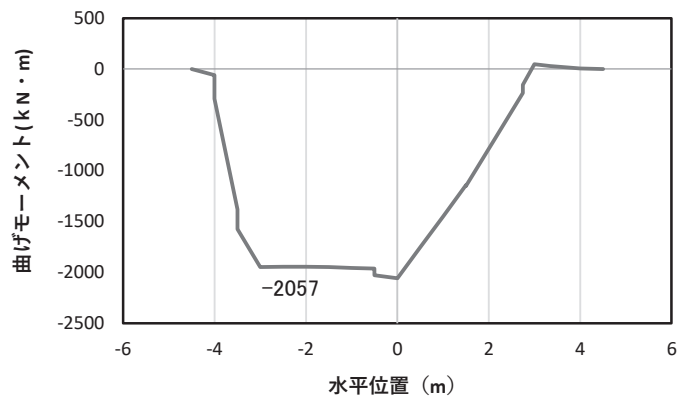
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-23(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面④, S d-D 2 (---),  $t=25.20s$ )

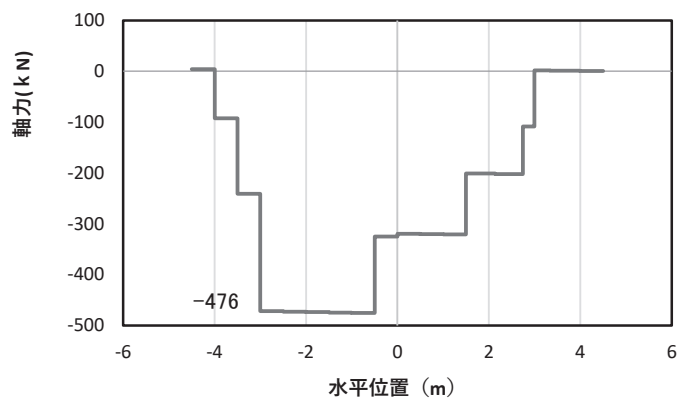
解析ケース③：地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

\*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

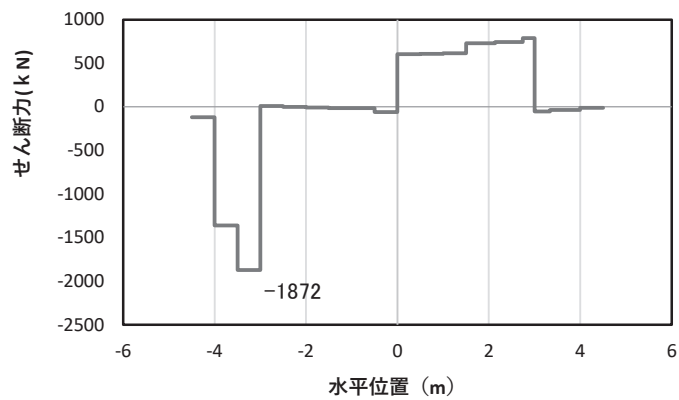




(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN・m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)

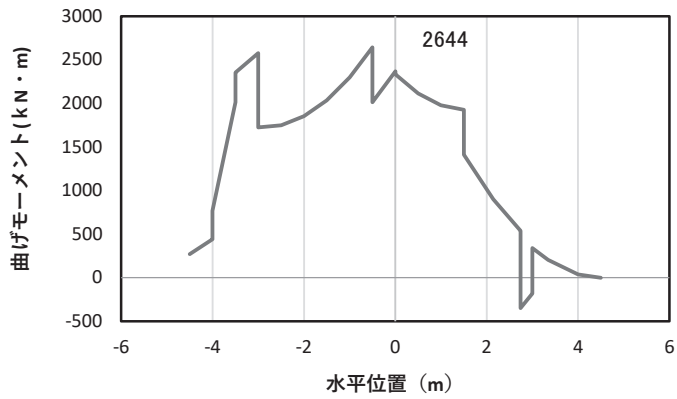


(c) せん断力  $S_z$  (KN)

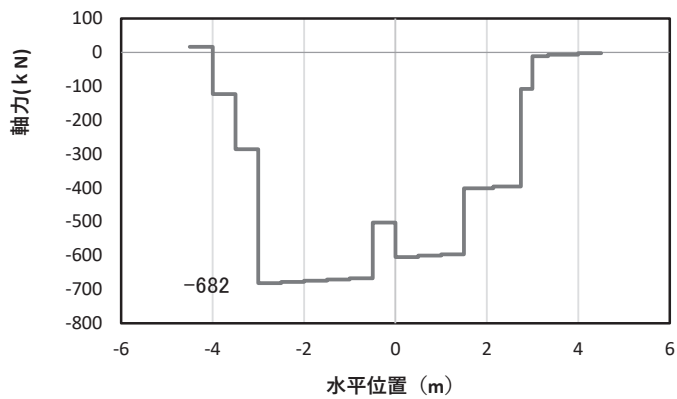
(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力  
 (断面⑤,  $S_d - D2$  (++) ,  $t = 8.61s$ ,  $M_y$  最大)  
 解析ケース①: 基本ケース

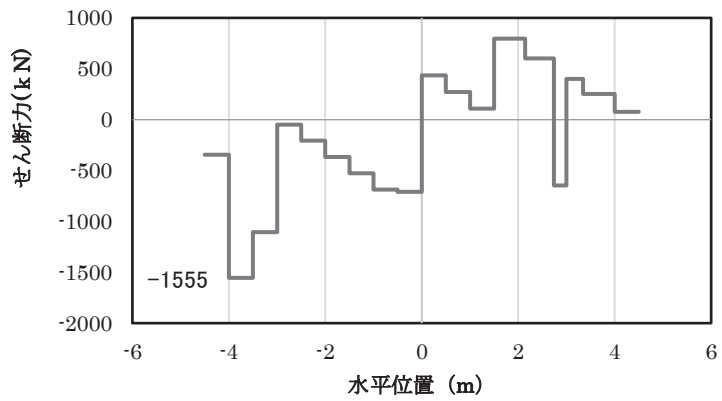
\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

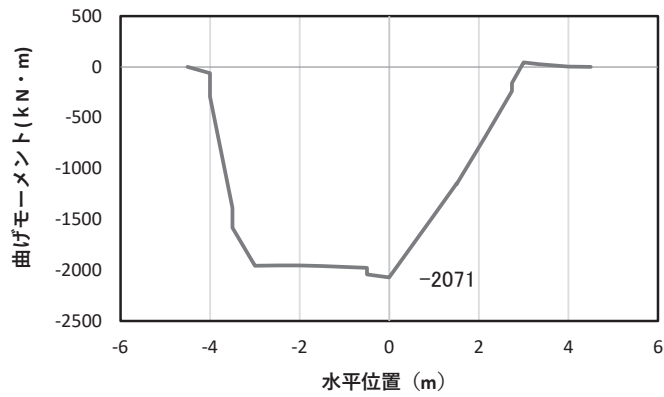
図 4.1-24(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

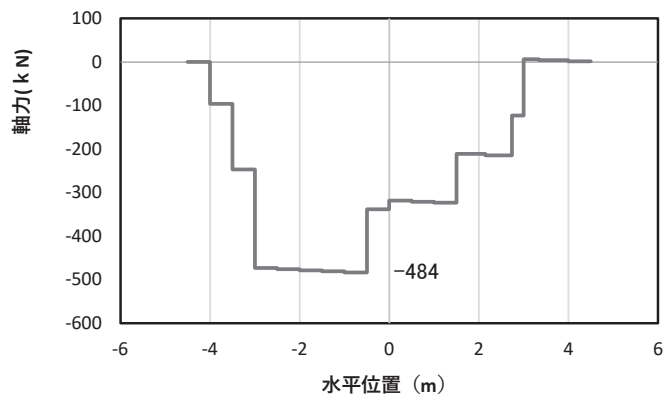
(断面⑤,  $S_d - D2$  (++) ,  $t = 26.84s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

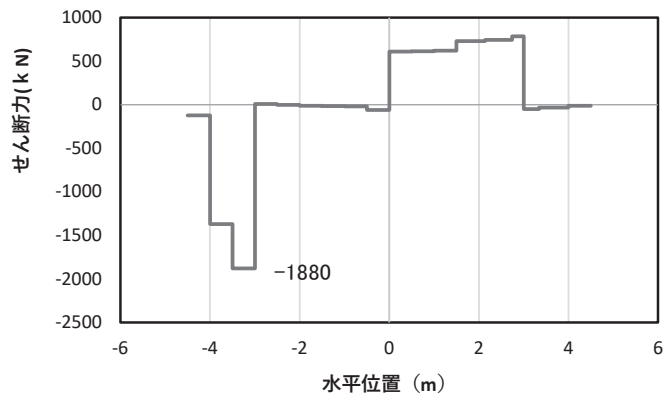
\*：上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ：鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN・m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

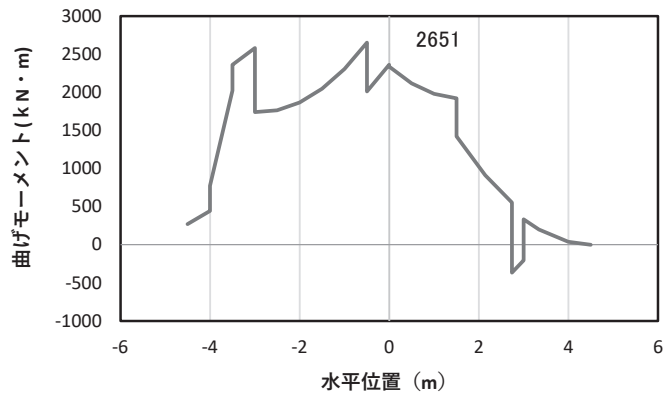
図 4.1-24(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

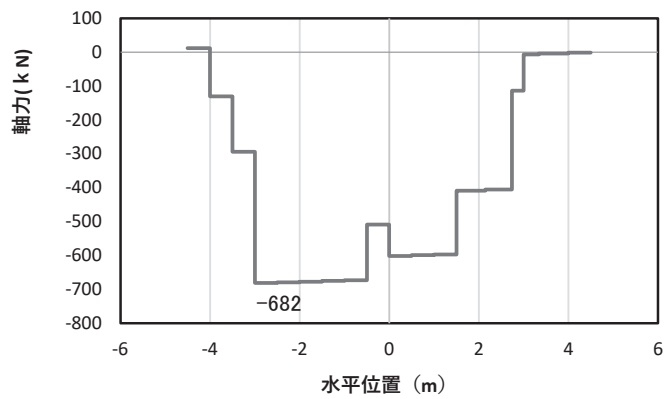
(断面⑤,  $S_d - D2 (+)$ ,  $t = 8.61s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①：基本ケース

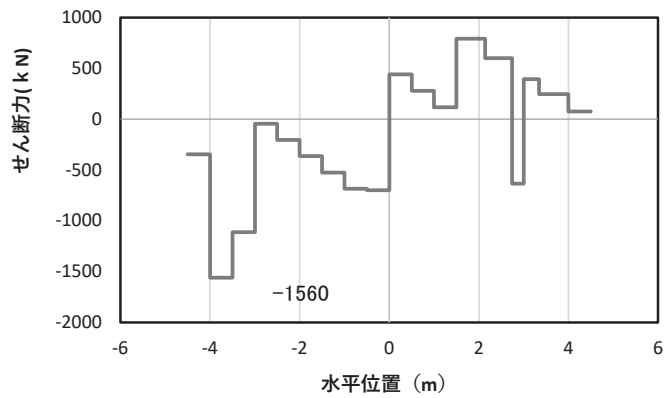
\*：上記断面力図について、 $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ：壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

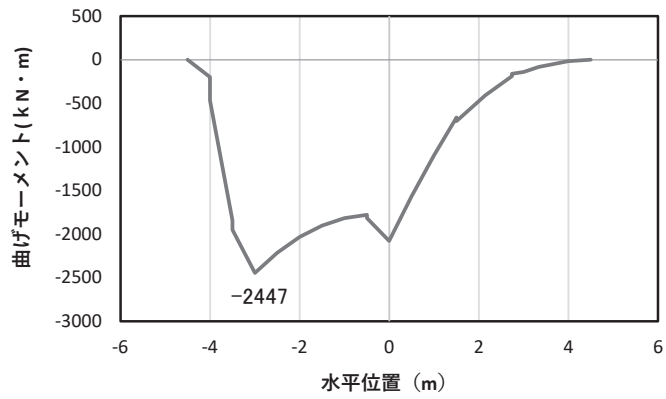
図 4.1-24(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

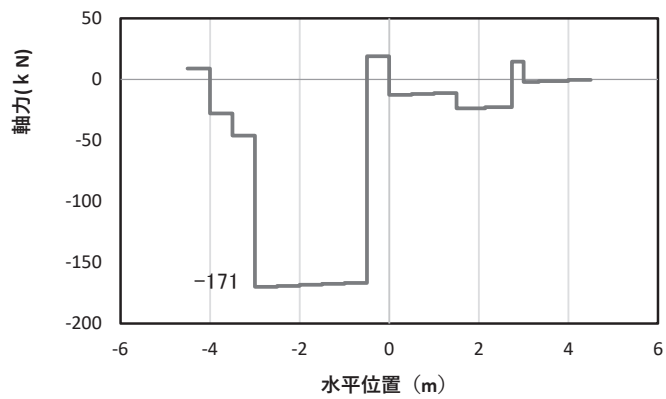
(断面⑤,  $S_d - D2$  (+-),  $t = 26.84s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

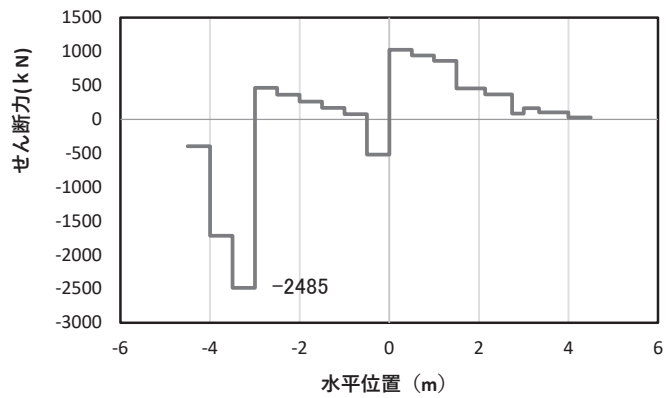
\*：上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ：鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



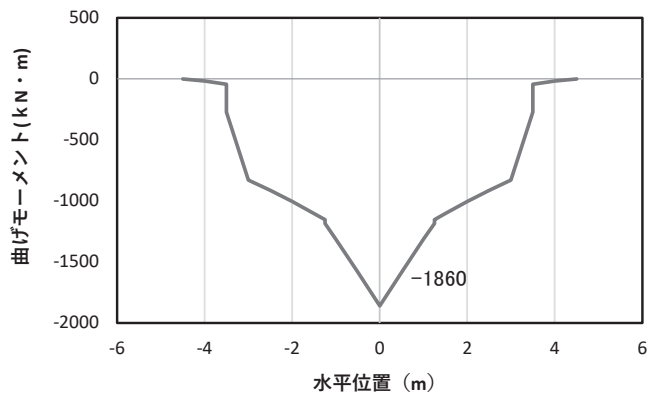
(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

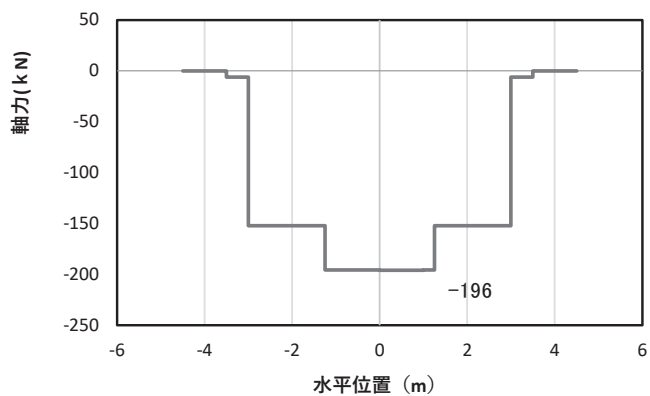
図 4.1-24(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力 (断面⑤,  $S_d - D2$  (—),  $t = 8.56s$ )

解析ケース③：地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

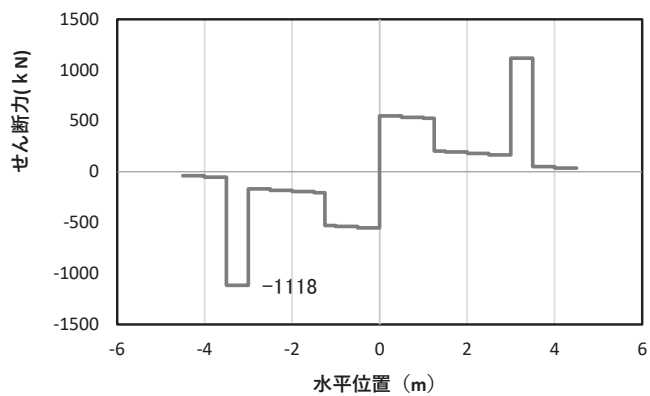
\*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)

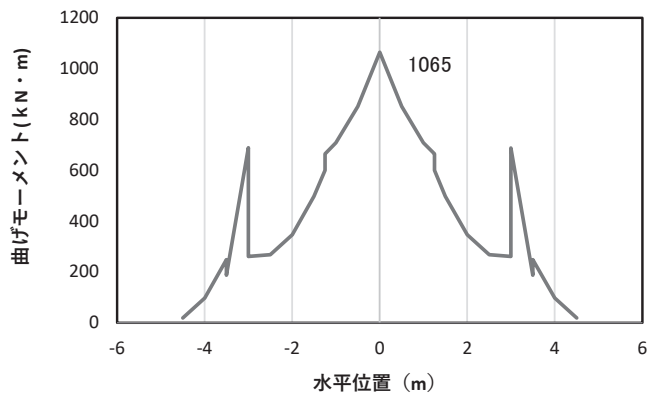


(c) せん断力  $S_z$ (KN)

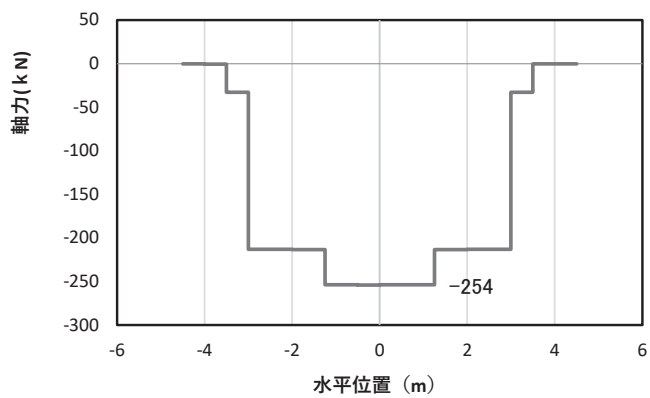
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-25(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力  
 (断面⑥, S d-D 2 (++) , t = 8.63s,  $M_y$  最大)  
 解析ケース①: 基本ケース

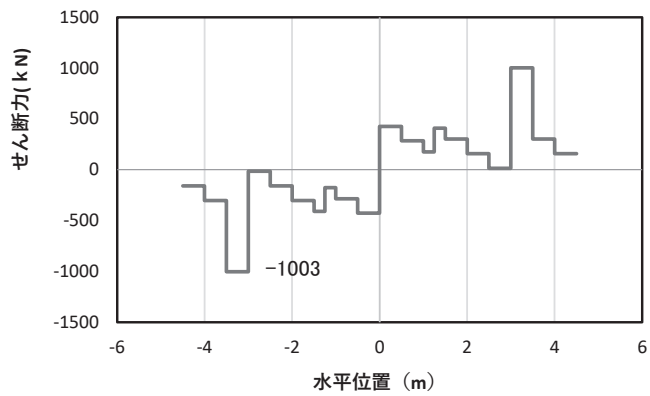
\*: 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

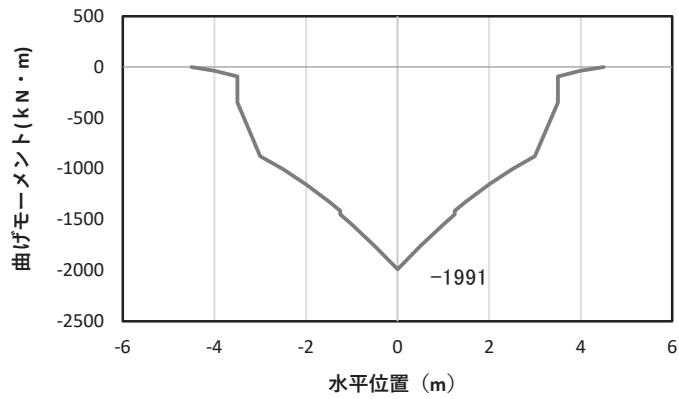
図 4.1-25(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

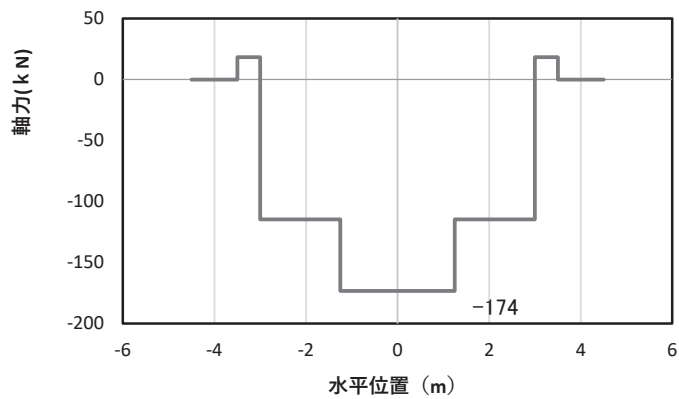
(断面⑥,  $S_d - D2$  (++) ,  $t = 6.96s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

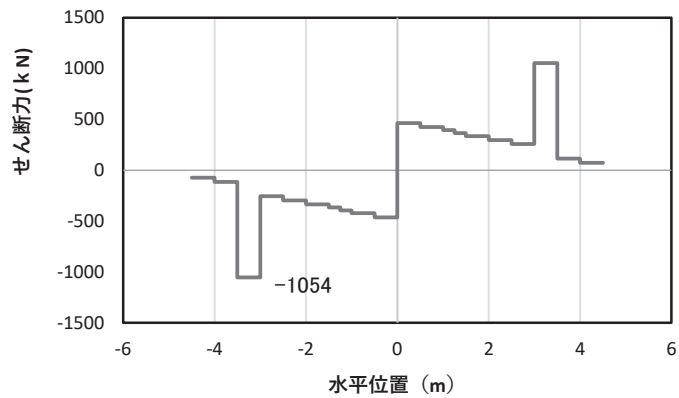
\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-25(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

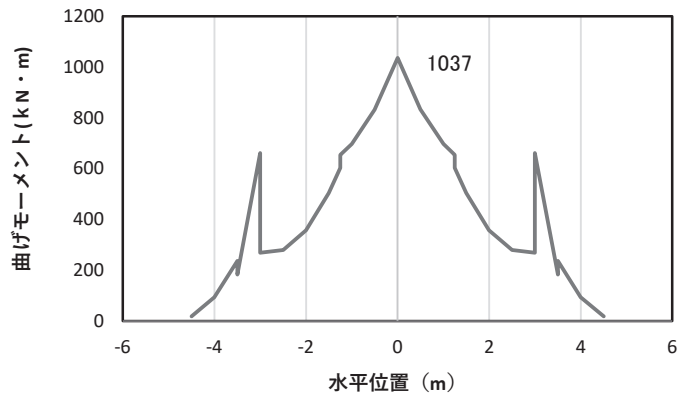
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

(断面⑥, S d-D 2 (-+),  $t=7.02s$ ,  $M_y$  最大)

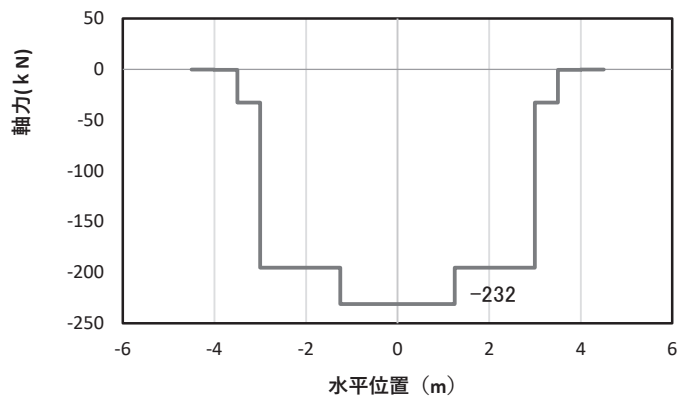
解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

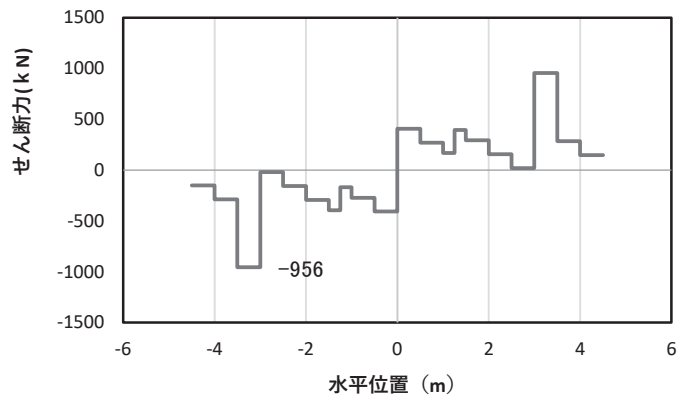




(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

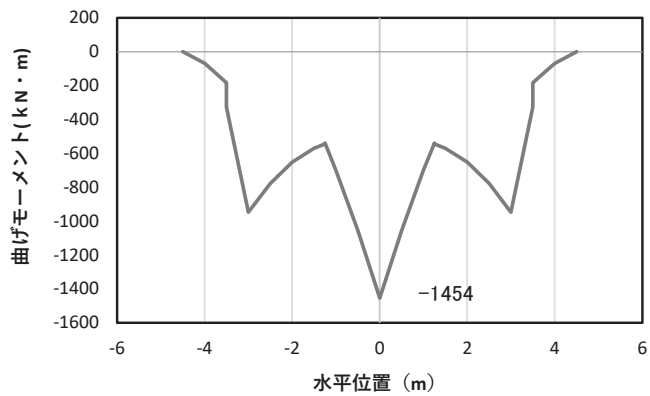
図 4.1-25(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

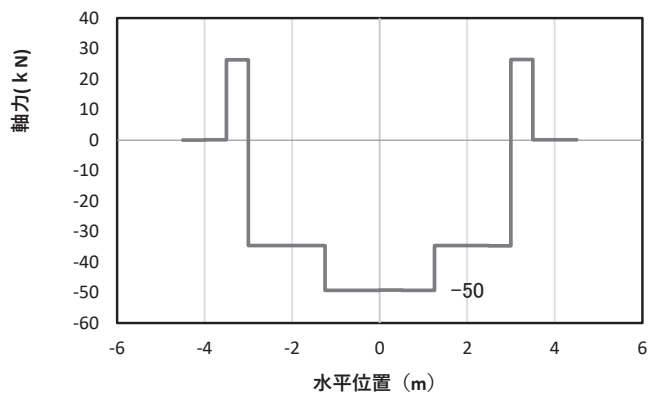
(断面⑥, S d-D 2 (-+), t=6.92s,  $M_z$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

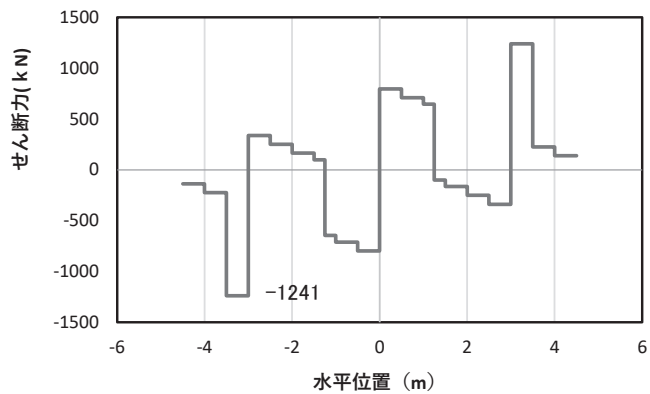
\*: 上記断面力図について,  $M_z$  (z軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



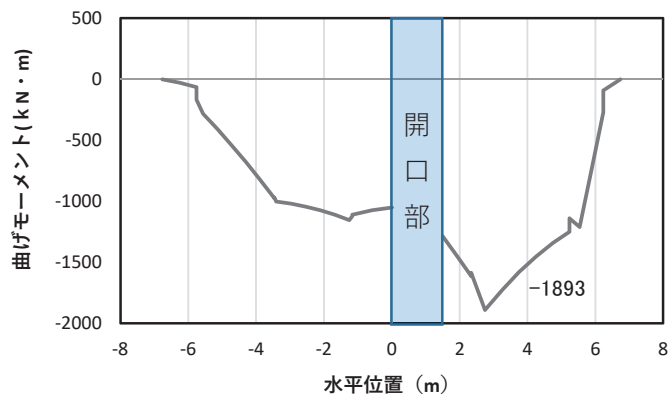
(c) せん断力  $S_z$ (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

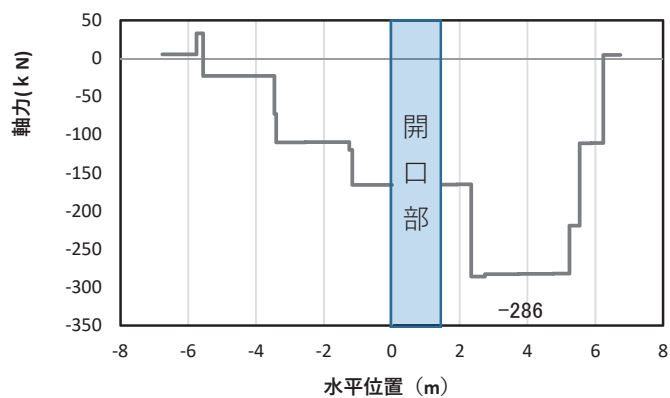
図 4.1-25(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑥, S d-D 2 (++) , t = 12.24s)

解析ケース③：地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

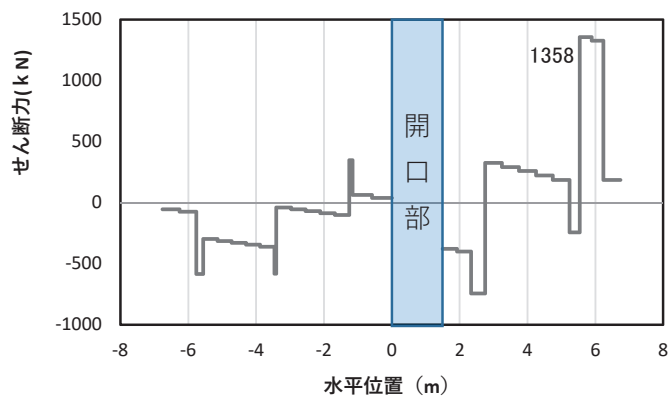
\*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)

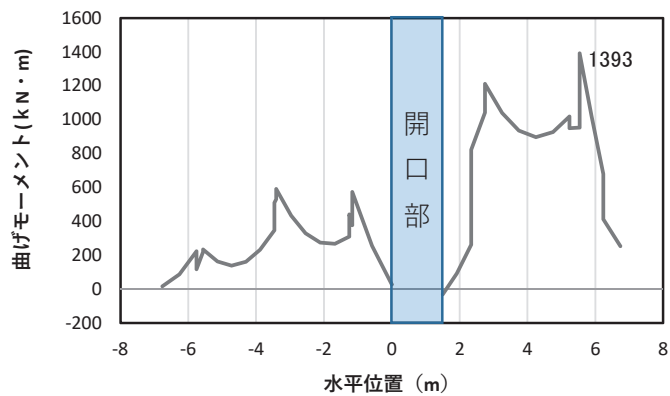


(c) せん断力  $S_z$  (KN)

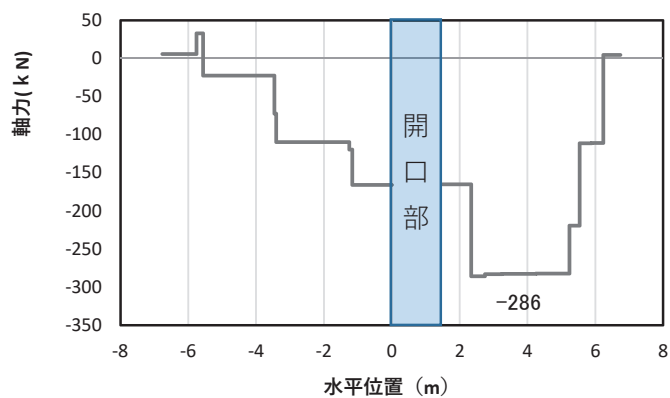
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力  
 (断面⑦一般部, S d-D 2 (-+),  $t=6.92s$ ,  $M_y$  最大)  
 解析ケース①: 基本ケース

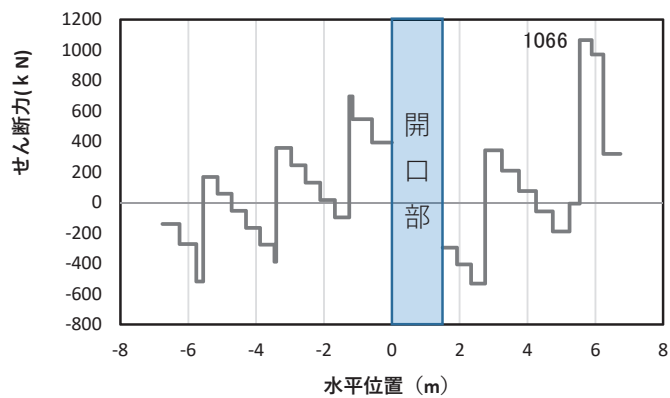
\*: 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)

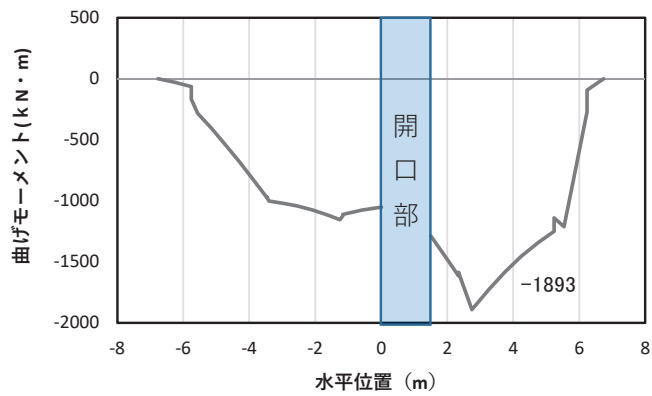


(c) せん断力  $S_y$  (KN)

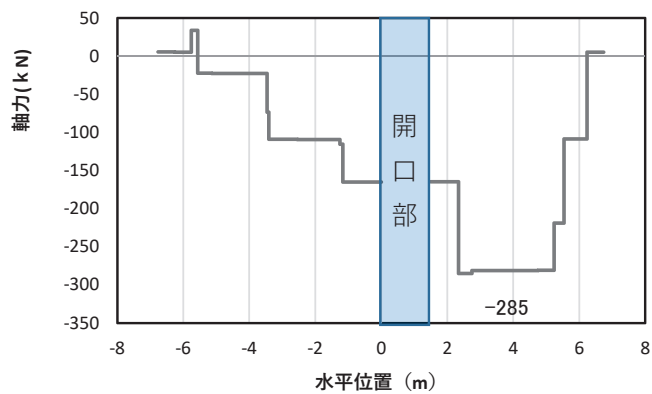
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力  
 (断面⑦一般部, S d-D 2 (-+),  $t=6.92s$ ,  $M_z$  最大)  
 解析ケース①: 基本ケース

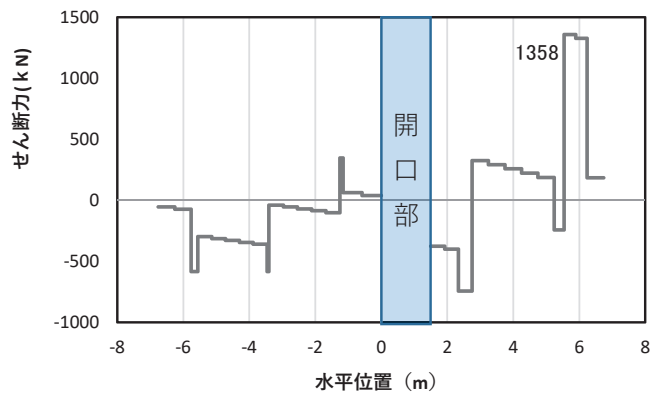
\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力 $N_x$ (KN)



(c) せん断力 $S_z$ (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

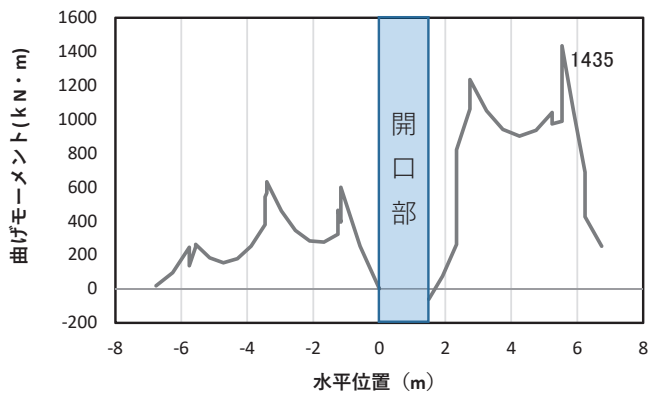
図 4.1-26(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

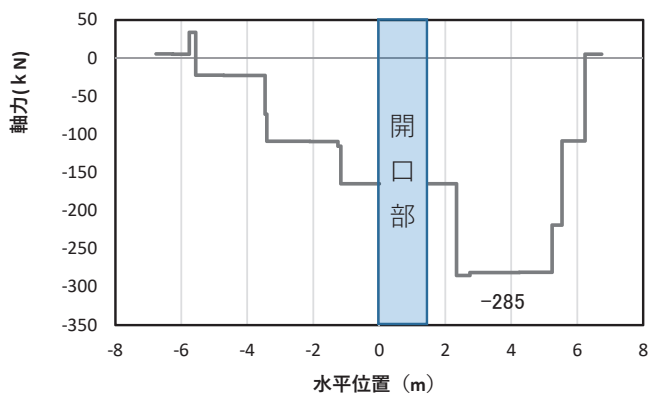
(断面⑦一般部, S d-D 2 (---),  $t=6.92s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

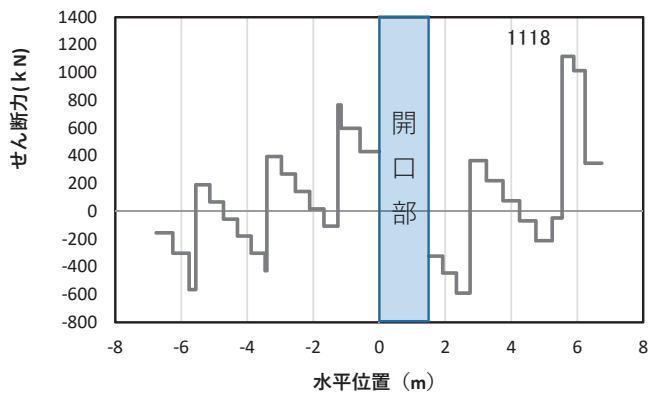
\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

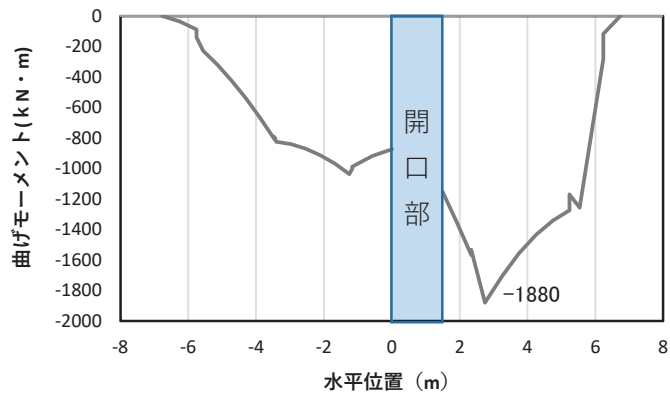
図 4.1-26(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

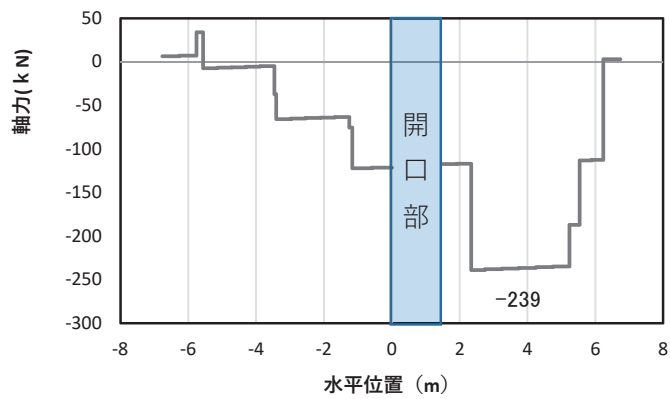
(断面⑦一般部,  $S_d-D2$  (—),  $t=6.92s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

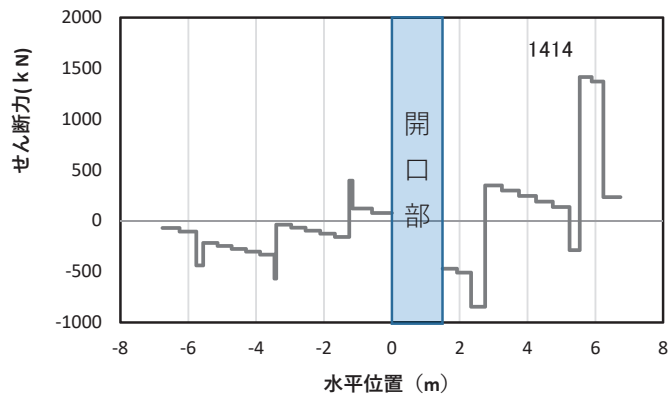
\*：上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ：鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



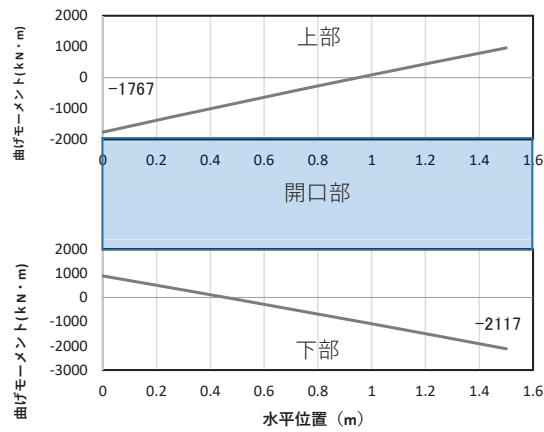
(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

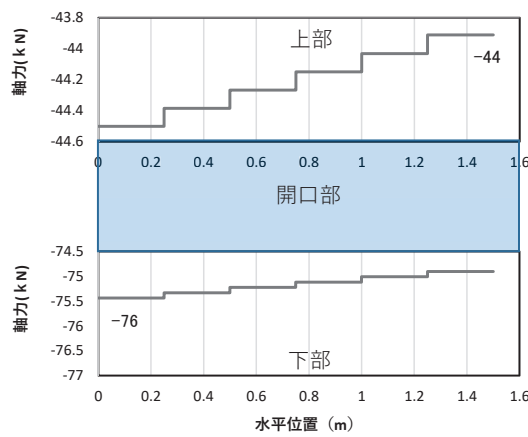
図 4.1-26(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑦一般部,  $S_d - D2 (-+)$ ,  $t = 6.93s$ )

解析ケース③：地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

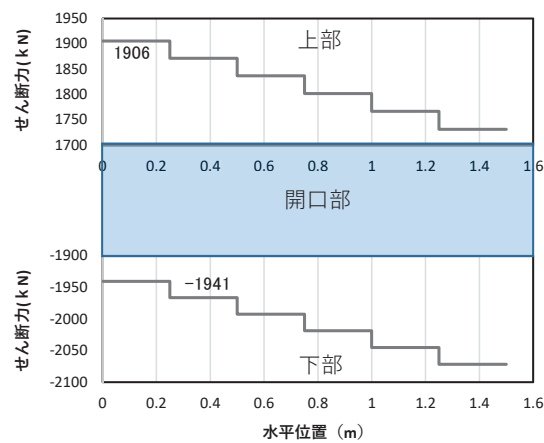
\*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

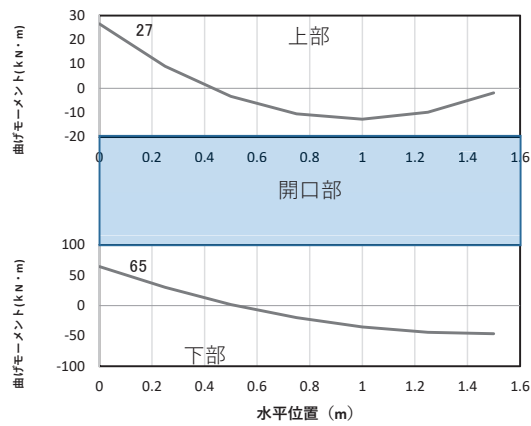
図 4.1-26(6) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

(断面⑦開口部,  $S_d - D2 (-+)$ ,  $t = 6.93s$ ,  $M_y$  最大)

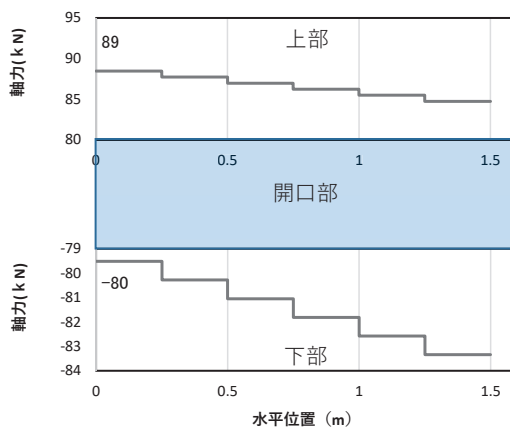
解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

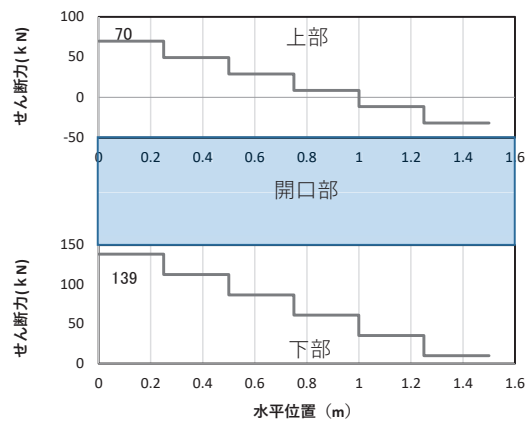




(a) 曲げモーメント  $M_z$  (kN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (kN)



(c) せん断力  $S_y$  (kN)

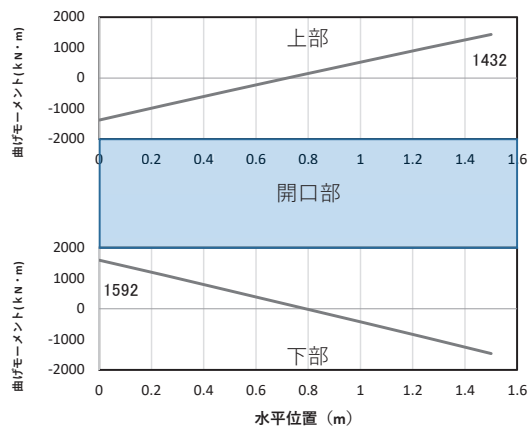
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(7) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

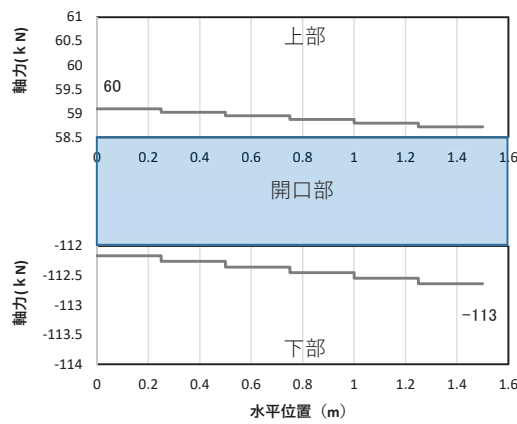
(断面⑦開口部,  $S_d - D2$  (一十),  $t = 11.48s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (一 $1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

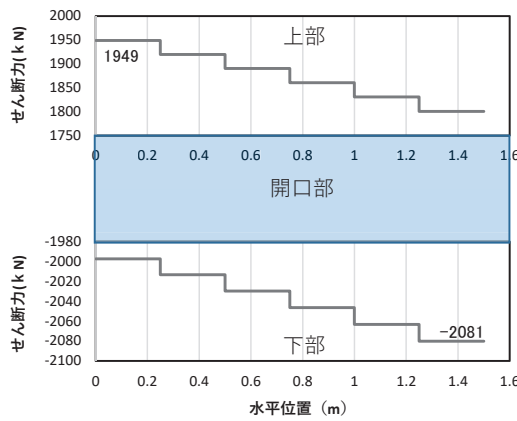
\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (kN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (kN)



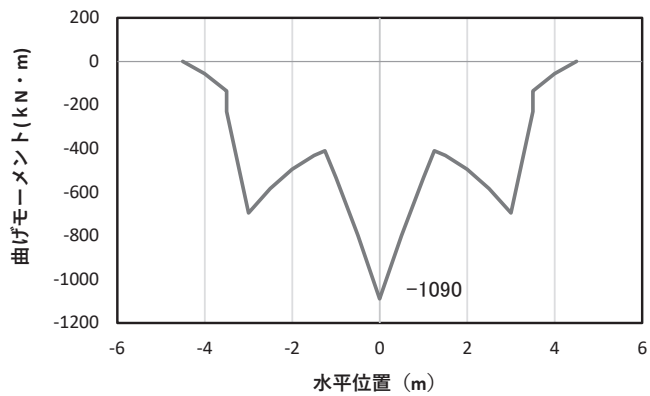
(c) せん断力  $S_z$  (kN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

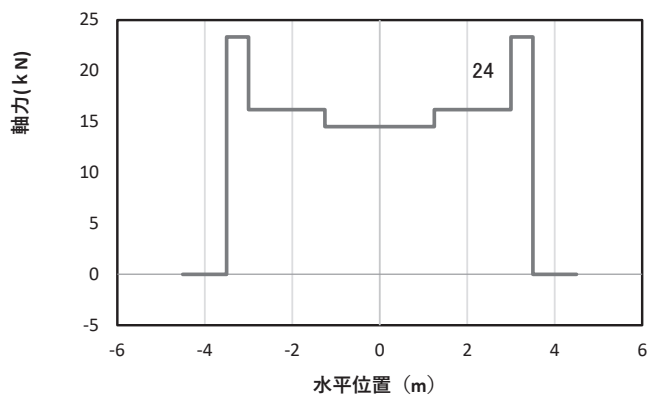
図 4.1-26(8) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑦開口部,  $S_d - D2 (-+)$ ,  $t = 7.04s$ )

解析ケース②：地盤物性のばらつき ( $+1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

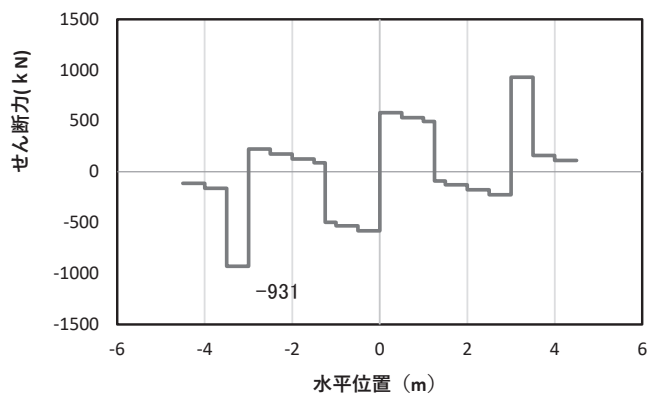
\*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)

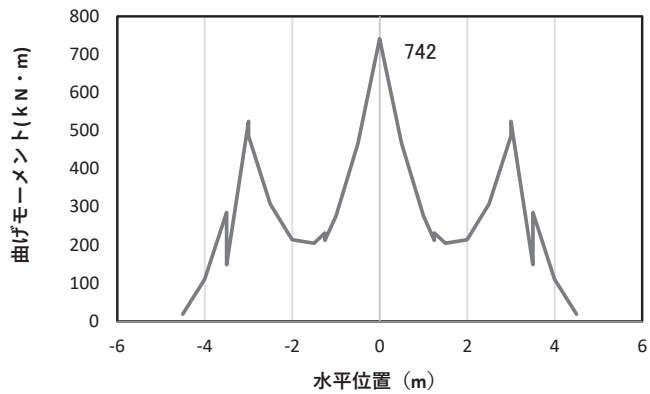


(c) せん断力  $S_z$  (KN)

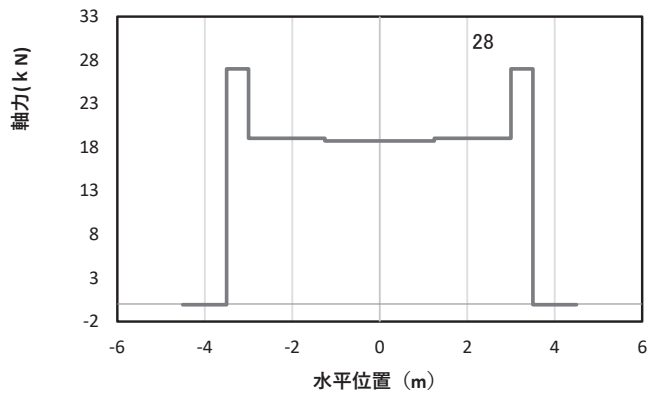
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-27(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力  
 (断面⑧, S d - D 2 (++) ,  $t = 20.54s$ ,  $M_y$  最大)  
 解析ケース①: 基本ケース

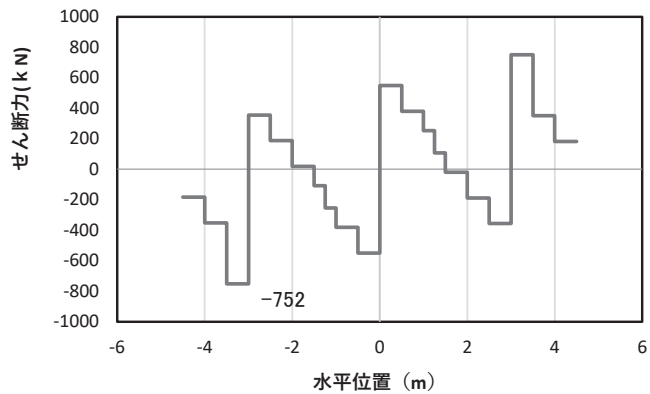
\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

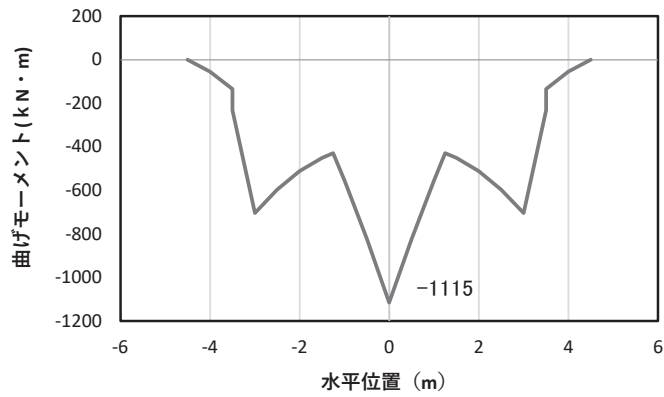
図 4.1-27(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

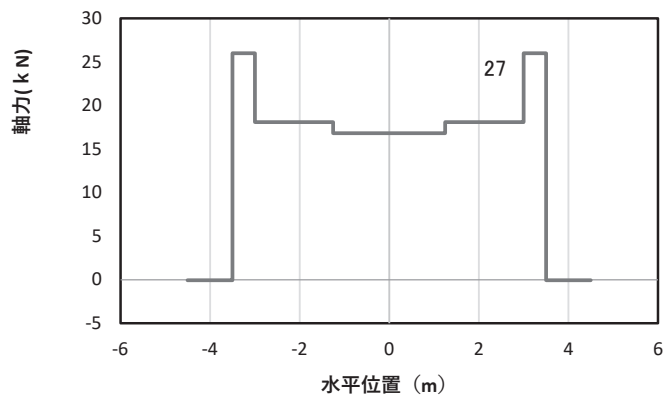
(断面⑧,  $S_d - D 2$  (++) ,  $t = 20.52s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

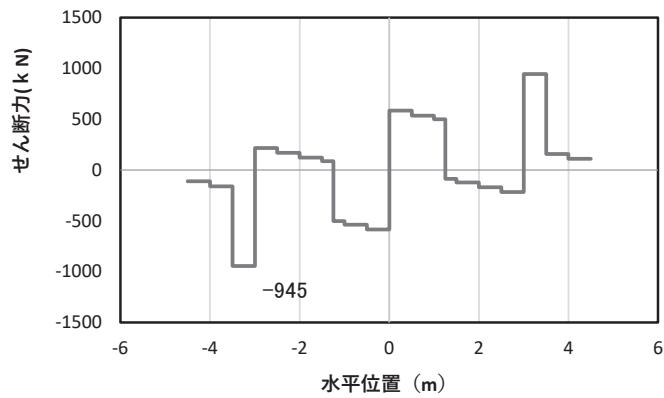
\* : 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ : 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

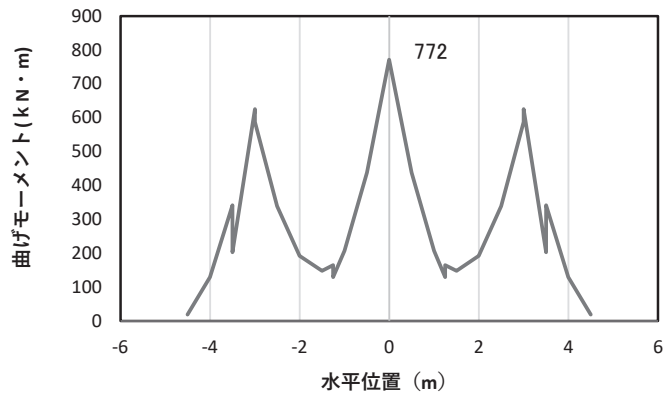
図 4.1-27(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

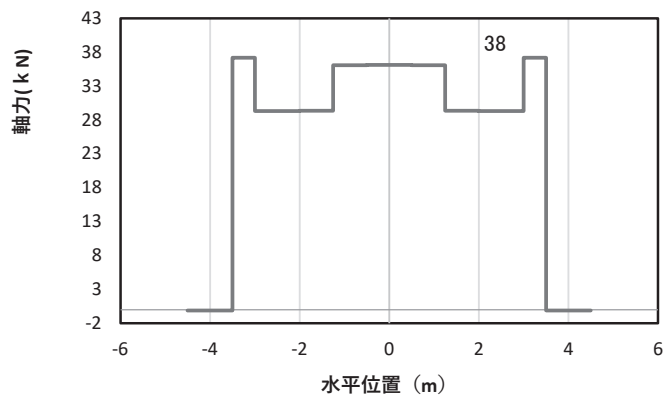
(断面⑧, S d - D 2 (++) , t = 20.52s,  $M_y$  最大)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

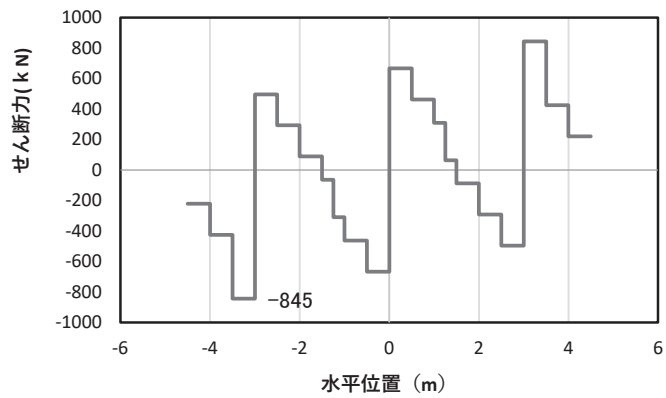
\* : 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸回りの曲げ : 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

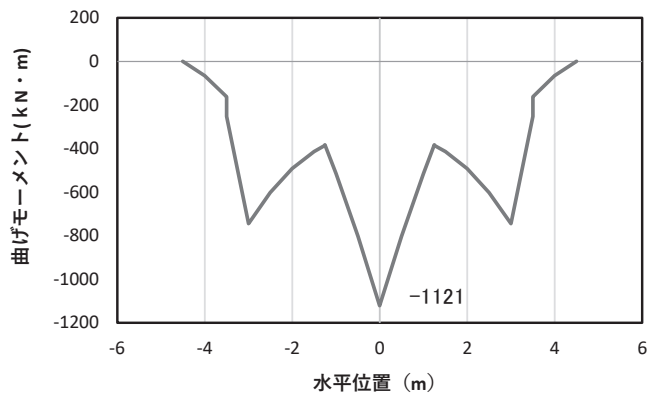
図 4.1-27(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

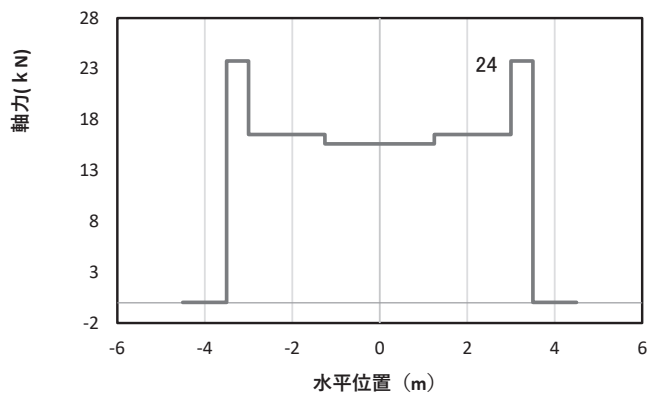
(断面⑧,  $S_d - D 2$  (++) ,  $t = 9.87s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

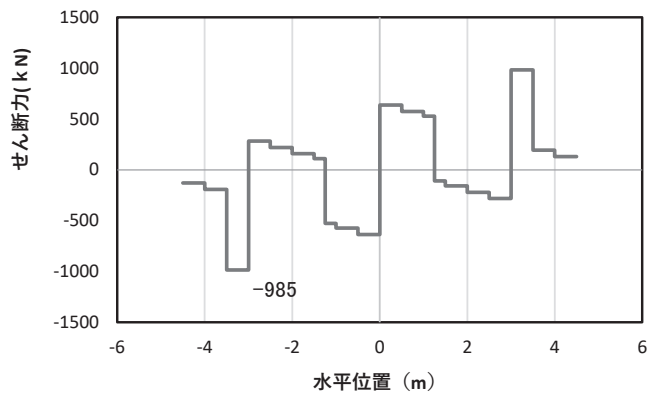
\* : 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ : 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-27(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑧, S d - D 2 (-+), t = 13.37s)

解析ケース①：基本ケース

\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

(4) 鋼管杭

鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-228 に示す。

表 4.1-228 鋼管杭断面諸元

| 断面                | 杭種     | 設置標高  | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |                        |
|-------------------|--------|---|-------------|---------------------------|----------------------------|------------------------|
| 断面①               | φ 1500 | SM570<br>( t =23mm)<br>(上杭)<br>O. P. +9. 3m~<br>O. P. +1. 1m    | 22          | 1. 020×10 <sup>5</sup>    | 0. 371×10 <sup>8</sup>     |                        |
|                   |        | SM570<br>( t =30mm)<br>(中杭①)<br>O. P. +1. 1m~<br>O. P. -0. 9m   | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 0. 482×10 <sup>8</sup>     |                        |
|                   |        | SM570<br>( t =37mm)<br>(中杭②)<br>O. P. -0. 9m~<br>O. P. -6. 9m   | 36          | 1. 653×10 <sup>5</sup>    | 0. 590×10 <sup>8</sup>     |                        |
|                   |        | SM570<br>( t =30mm)<br>(下杭)<br>O. P. -6. 9m~<br>O. P. -13. 054m | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 0. 482×10 <sup>8</sup>     |                        |
| 断面②               | φ 1500 | SM570<br>( t =23mm)<br>(上杭)<br>O. P. +9. 3m~<br>O. P. -3. 5m    | 22          | 1. 020×10 <sup>5</sup>    | 0. 371×10 <sup>8</sup>     |                        |
|                   |        | SM570<br>( t =30mm)<br>(中杭①)<br>O. P. -3. 5~<br>O. P. -5. 5m    | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 0. 482×10 <sup>8</sup>     |                        |
|                   |        | SM570<br>( t =37mm)<br>(中杭②)<br>O. P. -5. 5~<br>O. P. -11. 5m   | 36          | 1. 653×10 <sup>5</sup>    | 0. 590×10 <sup>8</sup>     |                        |
|                   |        | SM570<br>( t =30mm)<br>(下杭)<br>O. P. -11. 5~<br>O. P. -17. 954m | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 0. 482×10 <sup>8</sup>     |                        |
| 断面③<br>断面⑧        | φ 1500 | SM570<br>( t =30mm)   | —           | 29                        | 1. 338×10 <sup>5</sup>     | 0. 482×10 <sup>8</sup> |
| 断面④<br>断面⑤<br>断面⑥ | φ 1500 | SM570<br>( t =25mm)   | —           | 24                        | 1. 111×10 <sup>5</sup>     | 0. 403×10 <sup>8</sup> |
| 断面⑦               | φ 1200 | SM570<br>( t =20mm)   | —           | 19                        | 0. 704×10 <sup>5</sup>     | 0. 204×10 <sup>8</sup> |

注記\*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。



a. 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-229 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-28～図 4.1-35 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸直交方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-229 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

| 断面          | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力                    |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------------|-------------------|-----------|--------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|             |                   |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| 断面①<br>(上杭) | S d - D 2<br>(+-) | ②         | 10158                    | 1624       | 16105                          | 0.64         |
| 断面②<br>(上杭) | S d - D 2<br>(-+) | ②         | 9389                     | 1372       | 16197                          | 0.58         |
| 断面③         | S d - D 2<br>(++) | ②         | 7930                     | 1321       | 21225                          | 0.38         |
| 断面④         | S d - D 2<br>(--) | ③         | 10382                    | 1132       | 17727                          | 0.59         |
| 断面⑤         | S d - D 2<br>(--) | ③         | 7426                     | 828        | 17837                          | 0.42         |
| 断面⑥         | S d - D 2<br>(++) | ③         | 6847                     | 936        | 17798                          | 0.39         |
| 断面⑦         | S d - D 2<br>(++) | ①         | 6090                     | 1270       | 8819                           | 0.70         |
| 断面⑧         | S d - D 2<br>(-+) | ①         | 5764                     | 1116       | 21298                          | 0.28         |

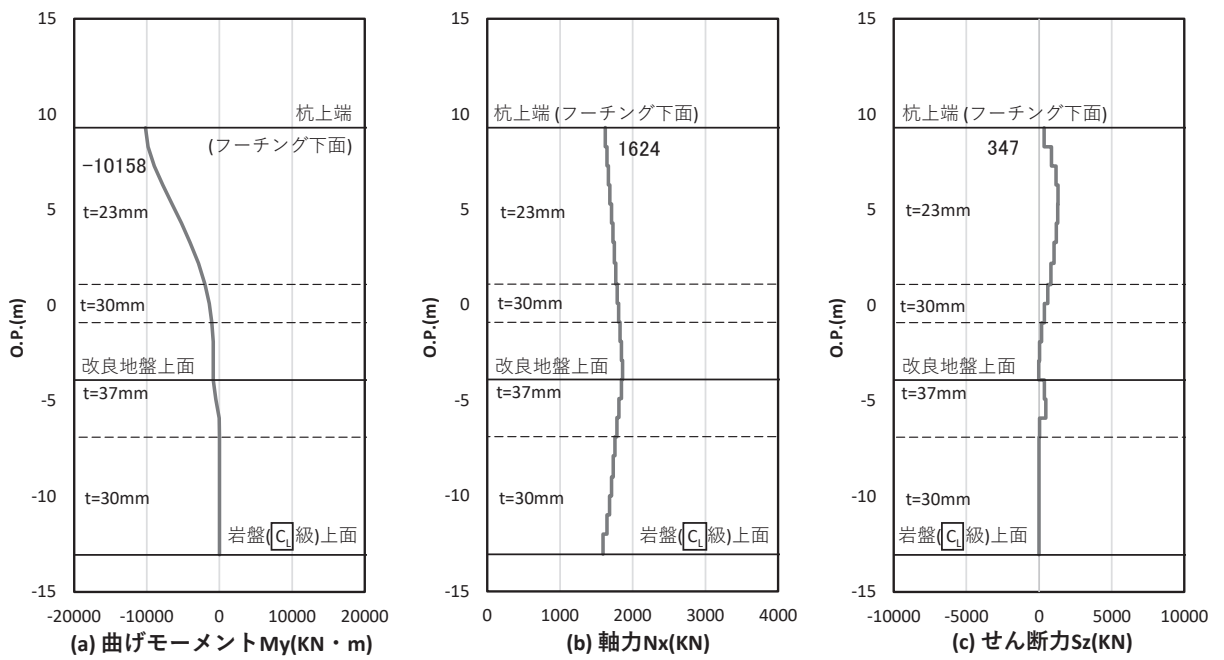


図 4.1-28 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面①, S d - D 2 (+ -), t = 25.54s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

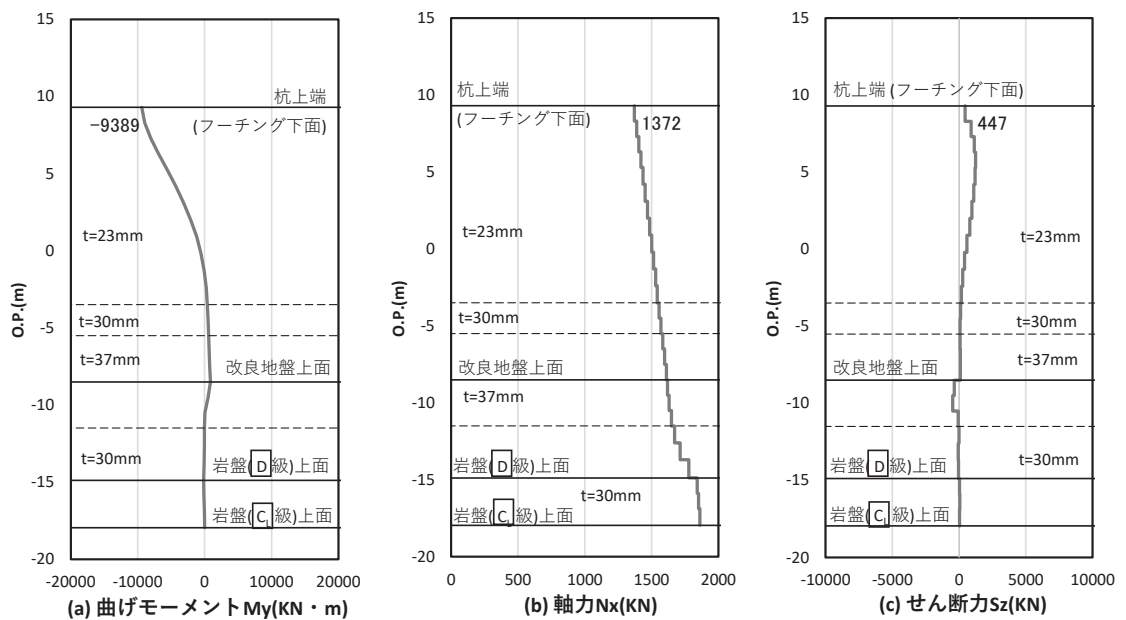


図 4.1-29 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面②, S d - D 2 (- +), t = 25.59s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

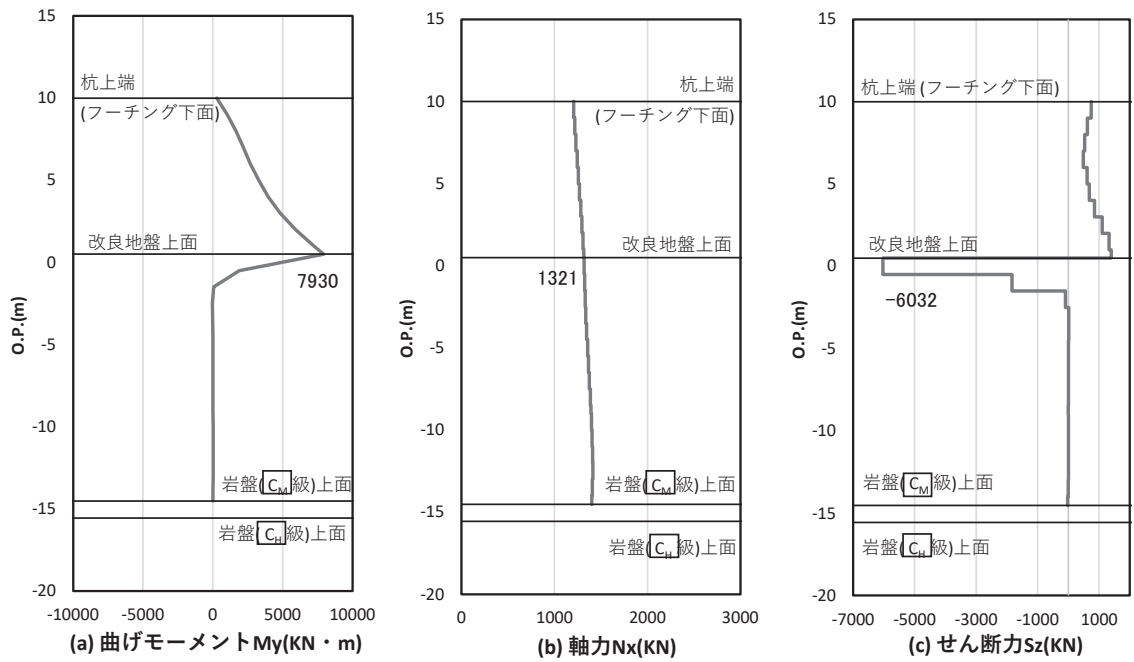


図 4.1-30 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面③,  $S_d - D 2 (+ +)$ ,  $t = 25.41s$ )

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

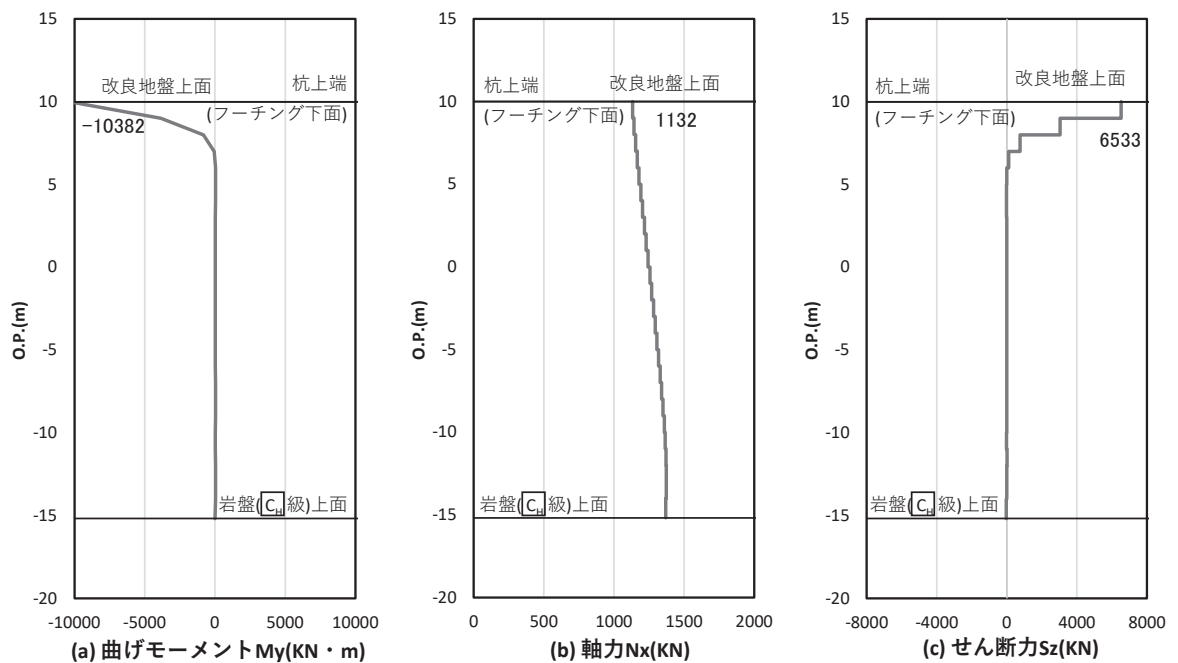


図 4.1-31 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面④,  $S_d - D 2 (- -)$ ,  $t = 25.20s$ )

解析ケース③：地盤物性のばらつき (-1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

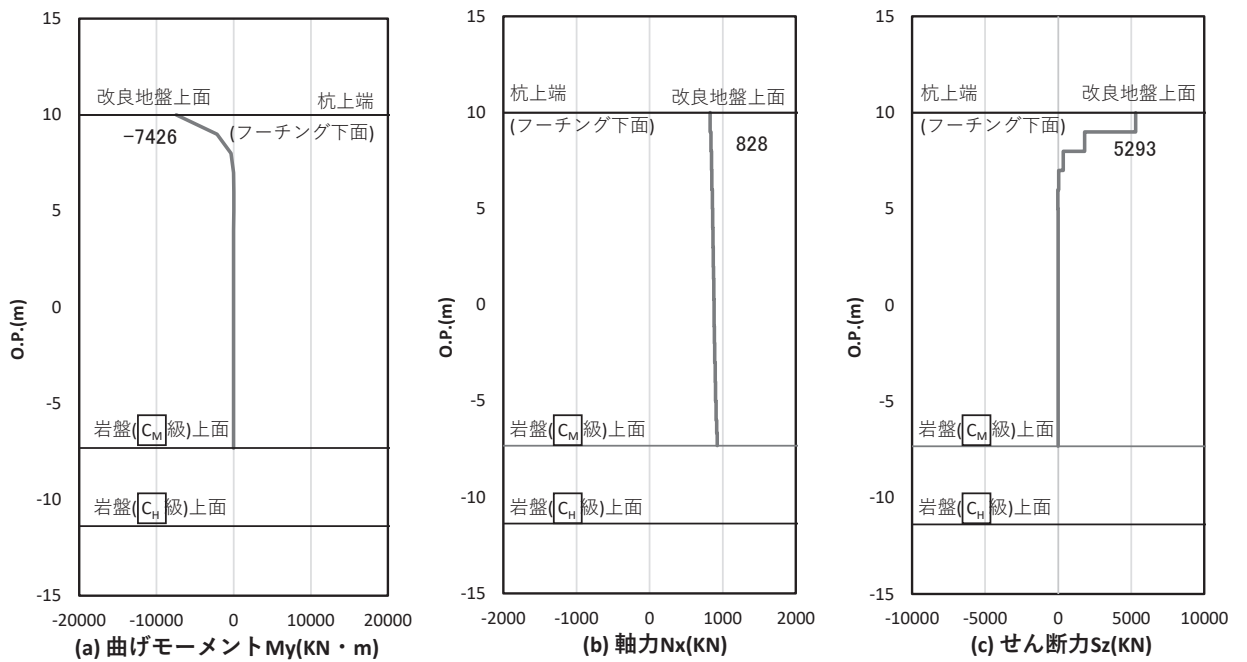


図 4.1-32 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑤, S d - D 2 (—),  $t = 8.56s$ )

解析ケース③：地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

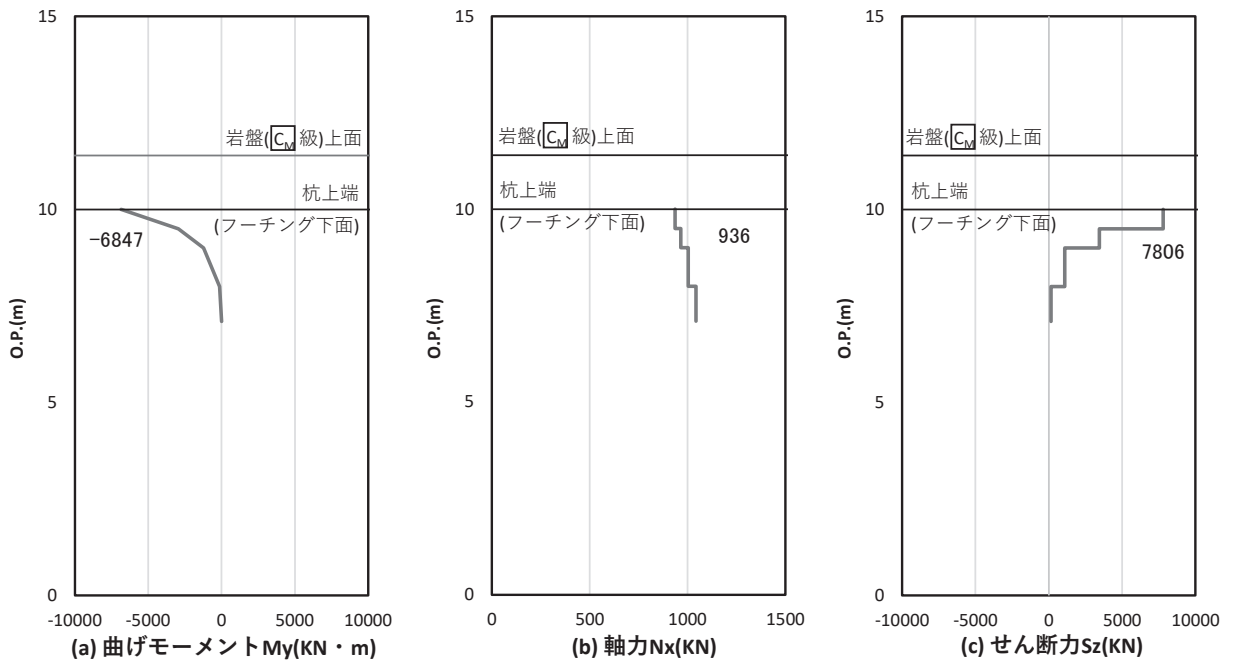


図 4.1-33 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑥, S d - D 2 (++) ,  $t = 29.96s$ )

解析ケース③：地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

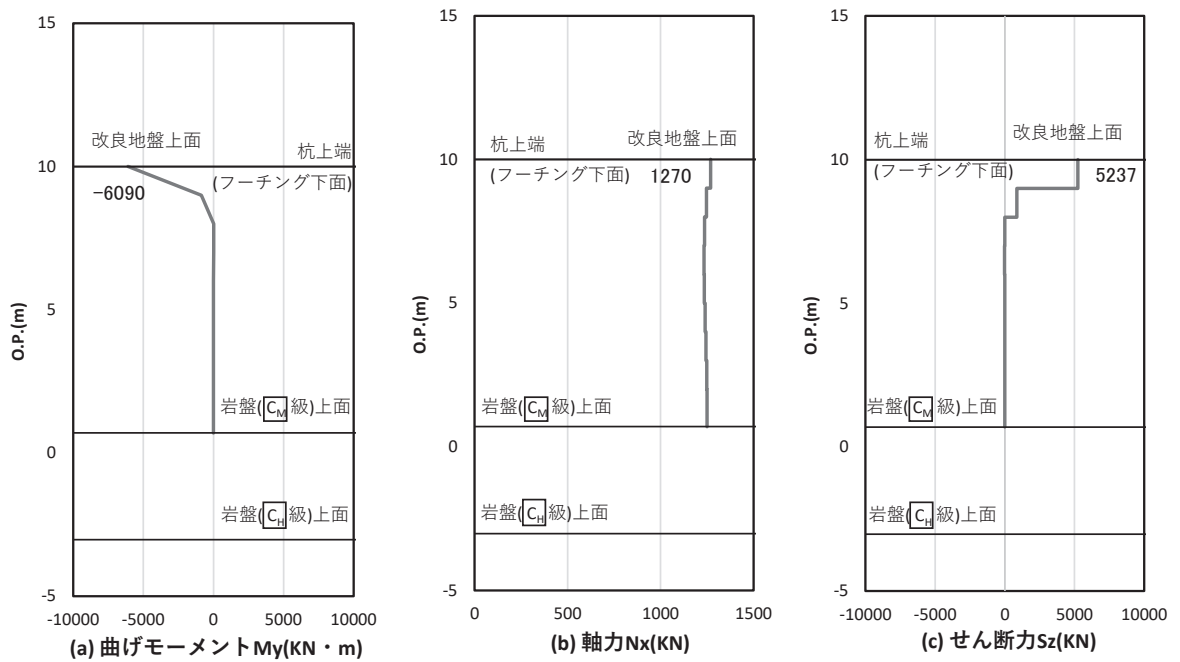


図 4.1-34 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑦,  $S_d-D2$  (++) ,  $t=6.84s$ )

解析ケース①：基本ケース

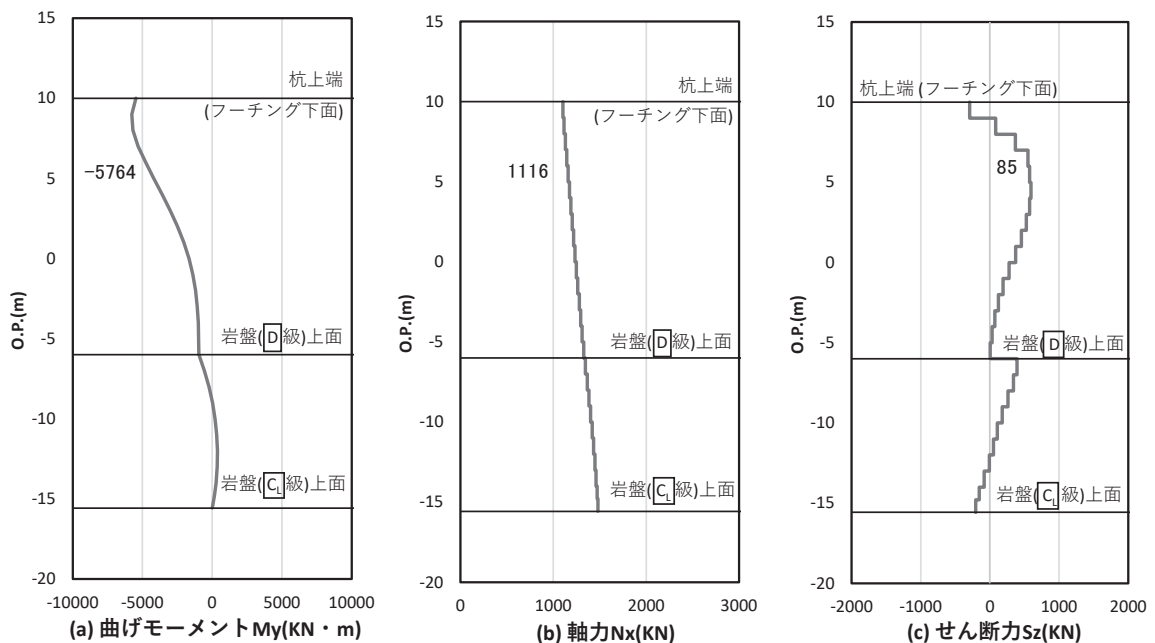


図 4.1-35 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑧,  $S_d-D2$  (-+),  $t=13.37s$ )

解析ケース①：基本ケース

b. せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-230 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-36～図 4.1-43 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-230 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

| 断面           | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|--------------|-------------------|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|              |                   |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| 断面①<br>(中杭②) | S d - D 2<br>(++) | ②         | 4782         | 58  | 260                                 | 0.23         |
| 断面②<br>(中杭②) | S d - D 2<br>(-+) | ②         | 5397         | 66  | 260                                 | 0.26         |
| 断面③          | S d - D 2<br>(++) | ②         | 6032         | 91  | 260                                 | 0.35         |
| 断面④          | S d - D 2<br>(+-) | ②         | 7055         | 127                                       | 260                                 | 0.49         |
| 断面⑤          | S d - D 2<br>(--) | ②         | 5758         | 104                                       | 260                                 | 0.40         |
| 断面⑥          | S d - D 2<br>(-+) | ②         | 7894         | 143                                       | 260                                 | 0.55         |
| 断面⑦          | S d - D 2<br>(++) | ②         | 5606         | 160                                       | 260                                 | 0.62         |
| 断面⑧          | S d - D 2<br>(-+) | ①         | 985          | 15  | 260                                 | 0.06         |

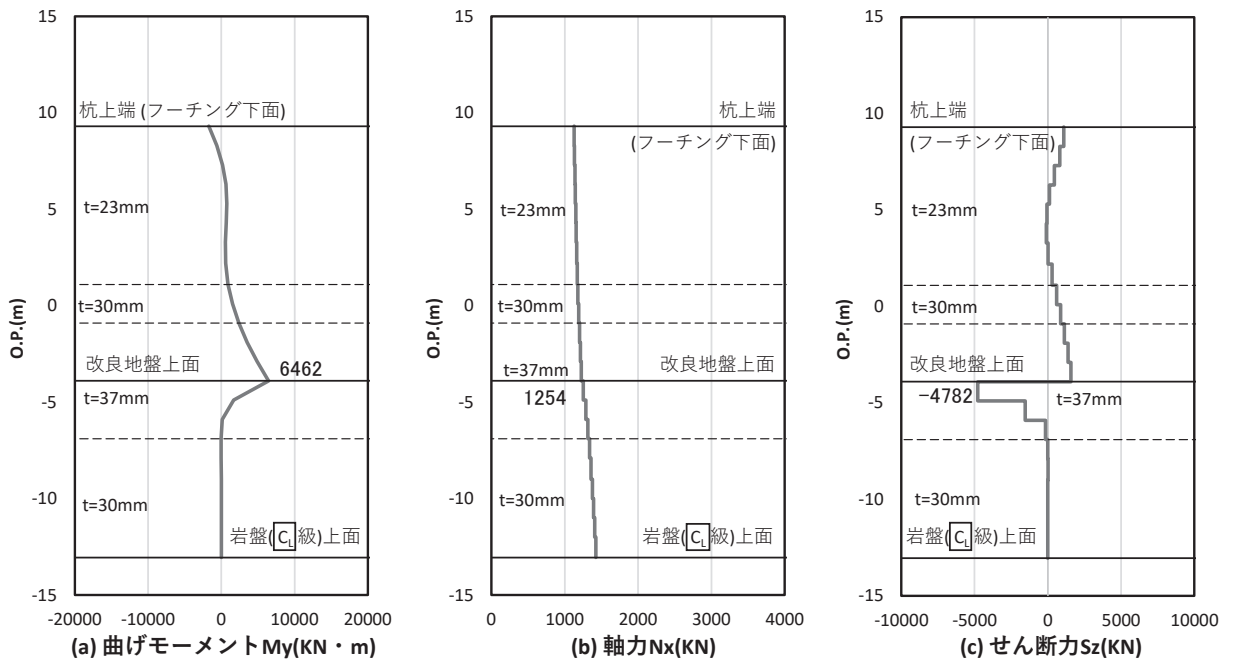


図 4.1-36 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面①,  $S_d - D2 (+ +)$ ,  $t = 25.14s$ )

解析ケース②：地盤物性のばらつき ( $+1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

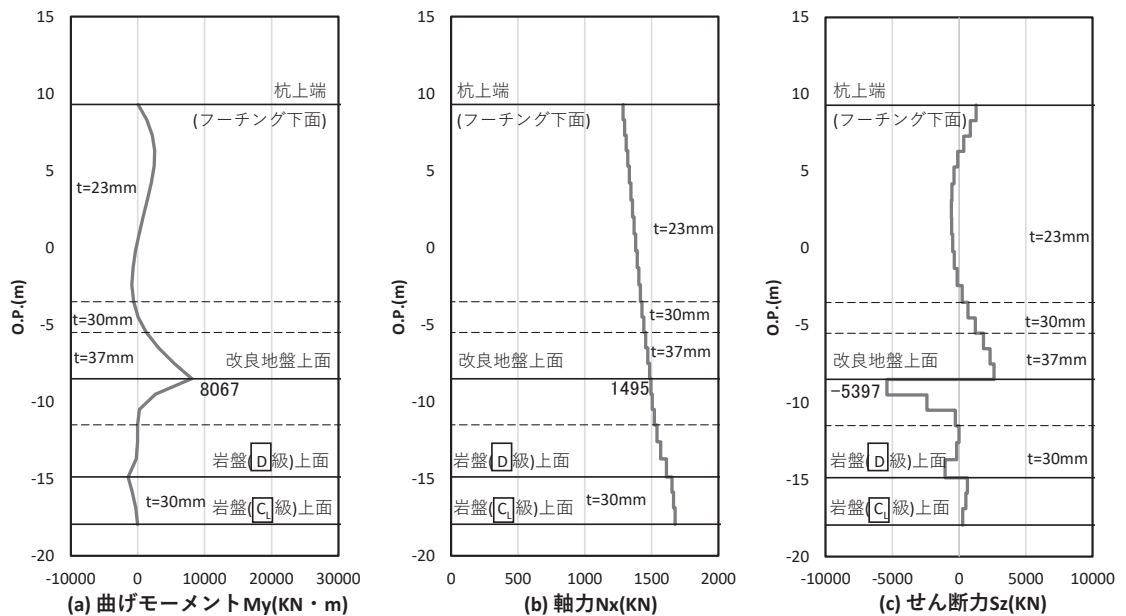


図 4.1-37 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面②,  $S_d - D2 (- +)$ ,  $t = 13.46s$ )

解析ケース②：地盤物性のばらつき ( $+1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

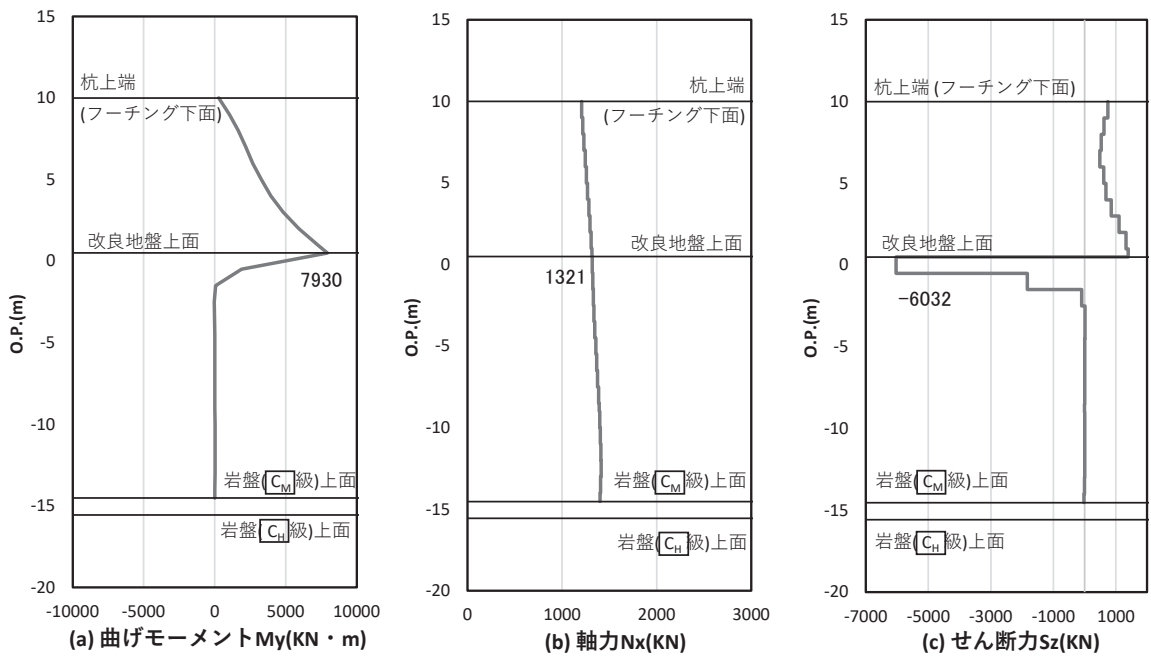


図 4.1-38 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(断面③, S d - D 2 (++) , t = 25.41s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

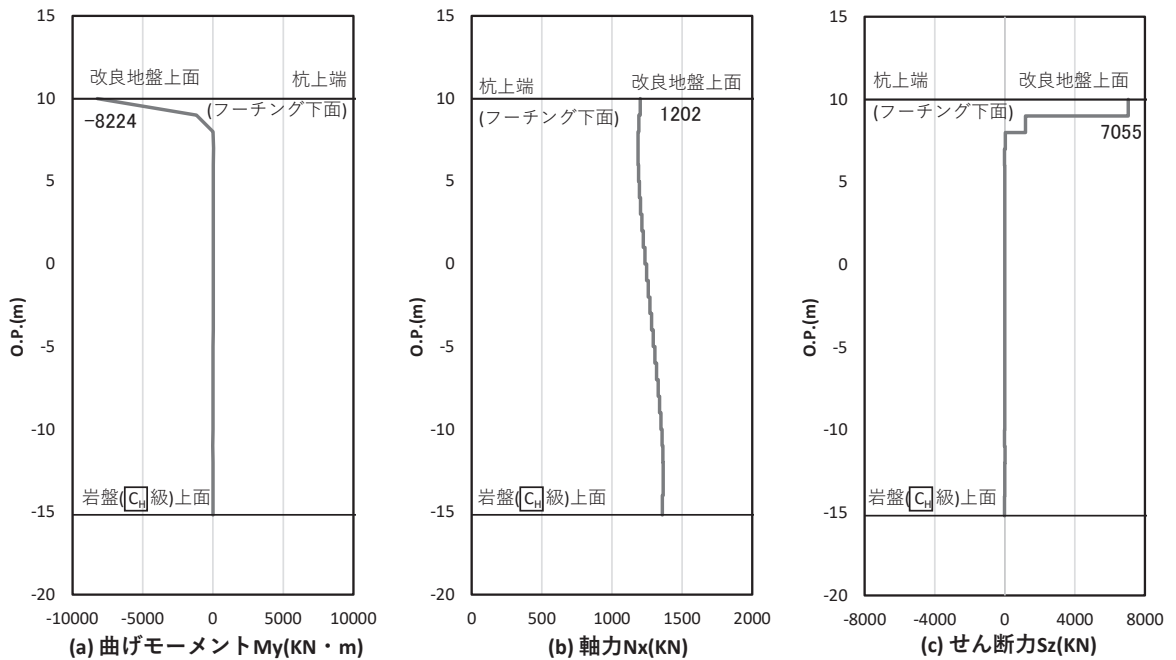


図 4.1-39 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(断面④, S d - D 2 (+-) , t = 25.07s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース



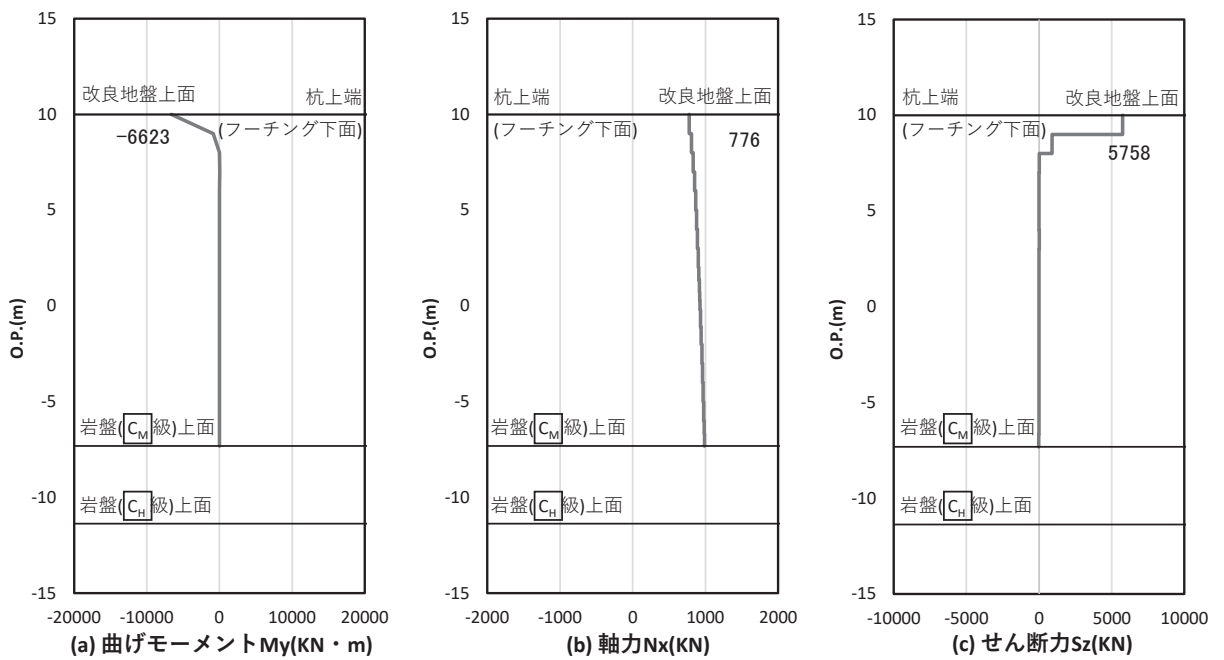


図 4.1-40 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑤, S d - D 2 ( - - ) , t = 13.49s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+ 1  $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

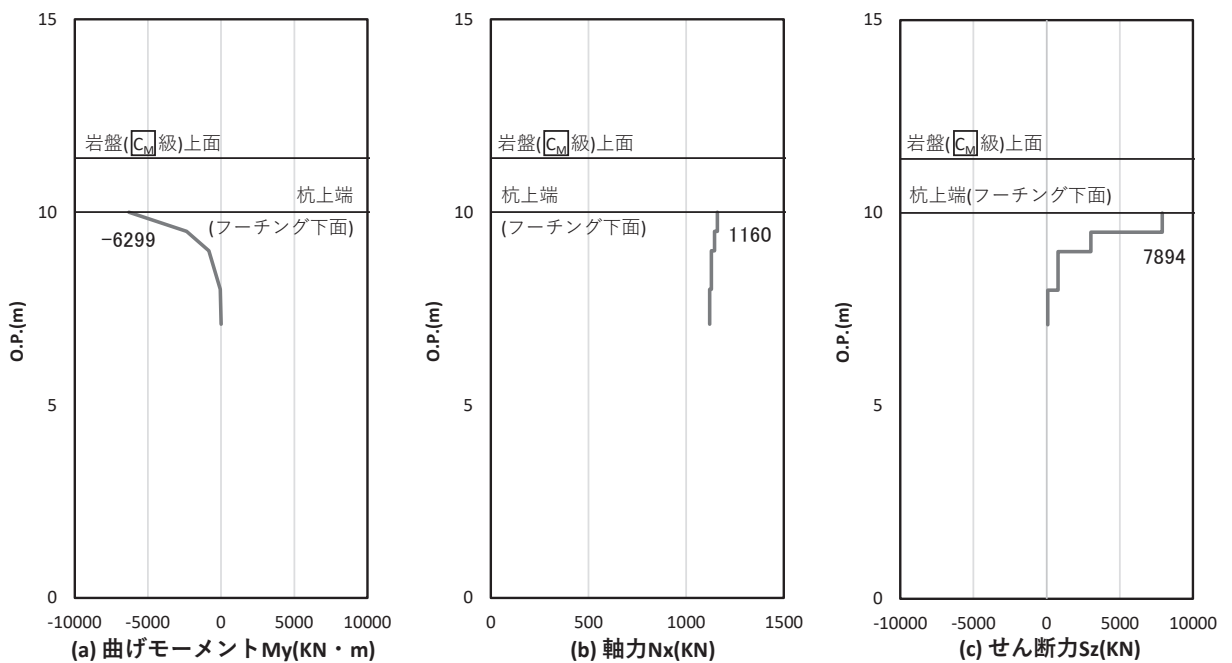


図 4.1-41 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑥, S d - D 2 ( - + ) , t = 8.55s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+ 1  $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

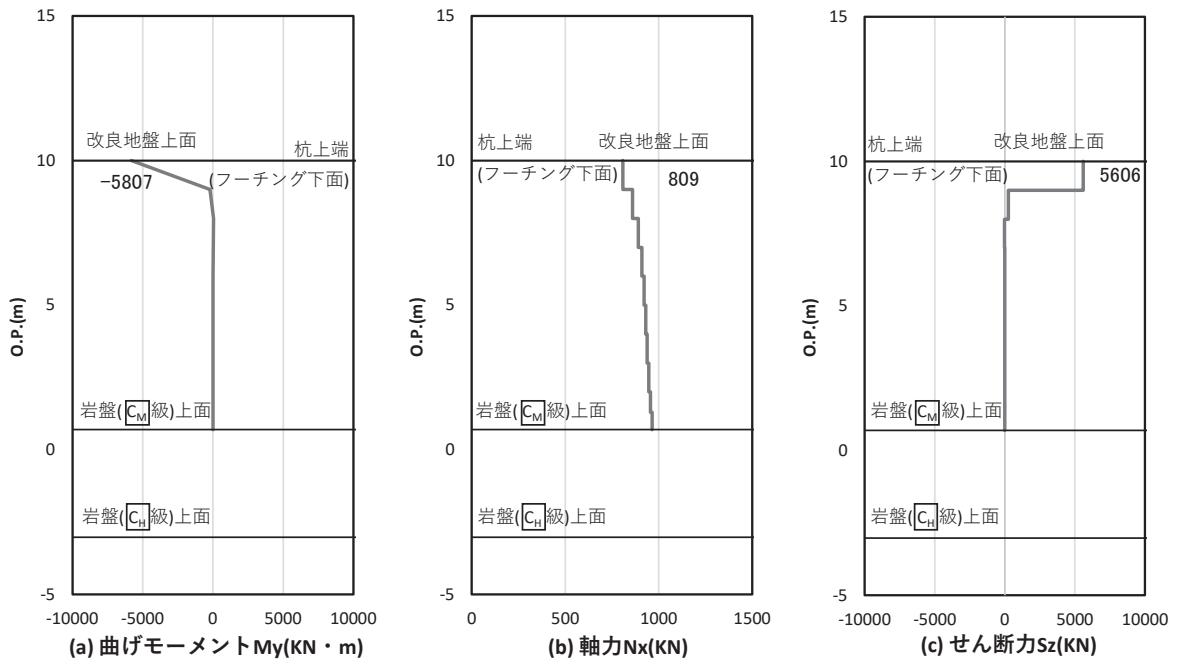


図 4.1-42 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑦, S d - D 2 (++) , t = 29.96s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

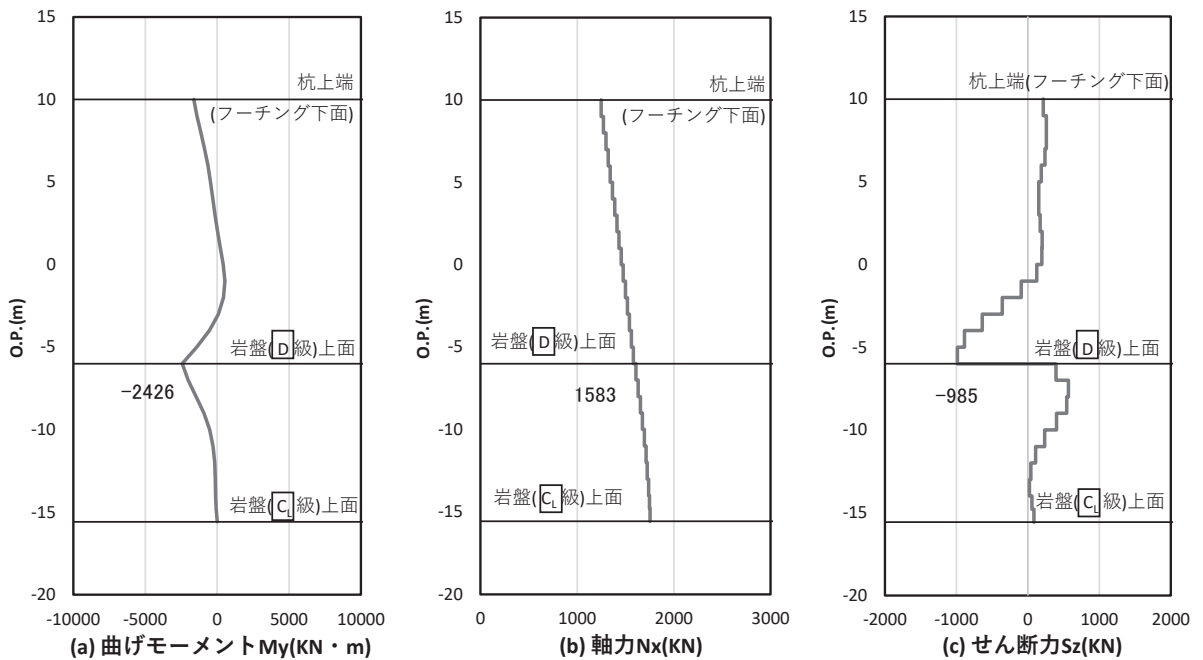


図 4.1-43 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑧, S d - D 2 (-+) , t = 13.47s)

解析ケース①：基本ケース

(5) 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表4.1-231に示す。また、該当するケースの断面力分布を図4.1-44～図4.1-51に示す。なお、引き抜きに対しては上向きの鉛直力が生じていないことを確認した。

表 4.1-231 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）

| 断面  | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>$R_{ua}$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-------------------|-----------|--------------|--|--|--------------|
|     |                   |           | 杭頭軸力<br>(kN) |  |  |              |
| 断面① | S d - D 2<br>(++) | ③         | 1842         | 1.1                                      | 11.4   | 0.10         |
| 断面② | S d - D 2<br>(++) | ②         | 1973         | 1.2                                      | 11.4   | 0.11         |
| 断面③ | S d - D 2<br>(--) | ③         | 1654         | 1.0                                      | 13.7   | 0.08         |
| 断面④ | S d - D 2<br>(+-) | ③         | 1600         | 1.0                                      | 13.7   | 0.08         |
| 断面⑤ | S d - D 2<br>(+-) | ③         | 2057         | 1.2                                      | 13.7   | 0.09         |
| 断面⑥ | S d - D 2<br>(--) | ①         | 1481         | 0.9                                      | 13.7   | 0.07         |
| 断面⑦ | S d - D 2<br>(+-) | ③         | 1658         | 1.5                                      | 13.7   | 0.11         |
| 断面⑧ | S d - D 2<br>(++) | ①         | 1573         | 0.9                                      | 11.4   | 0.08         |

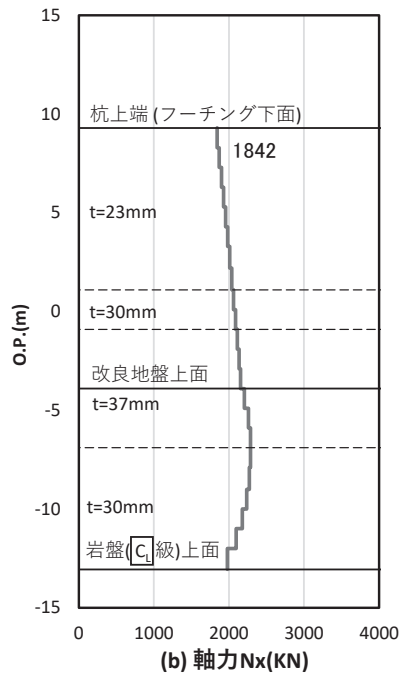


図 4.1-44 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（断面①，S d-D 2（++），t = 23.56s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

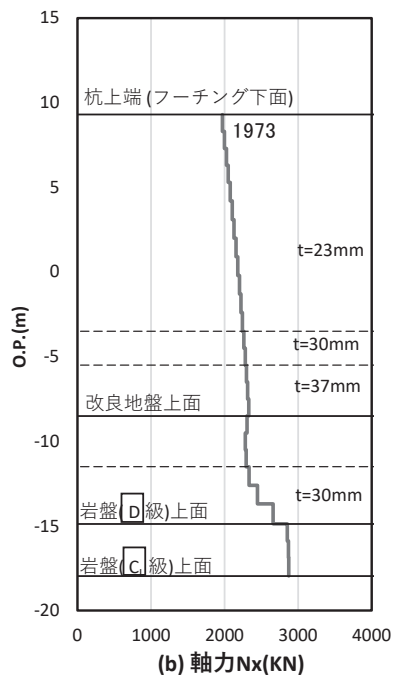


図 4.1-45 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（断面②，S d-D 2（++），t = 23.56s）

解析ケース②：地盤物性のばらつき（ $+1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

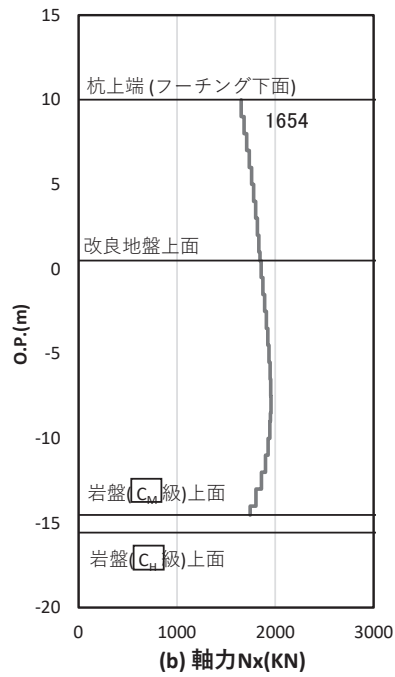


図 4.1-46 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（断面③，S d-D 2（- -），t = 11.44s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

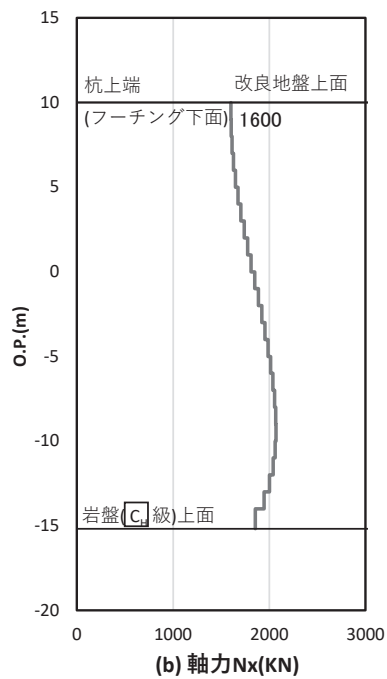


図 4.1-47 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（断面④，S d-D 2（+-），t = 21.56s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

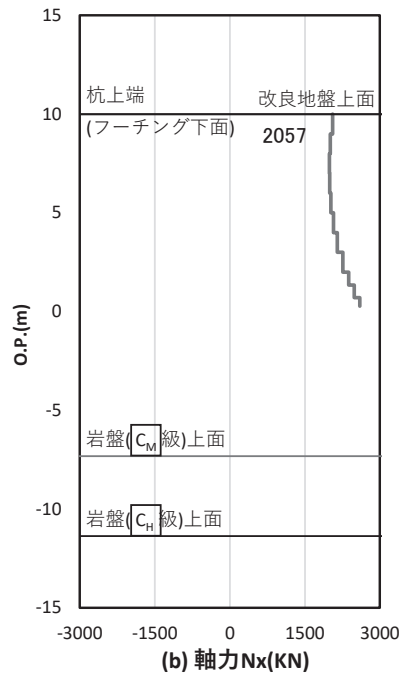


図 4.1-48 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（断面⑤，S d-D 2（+-），t = 25.53s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

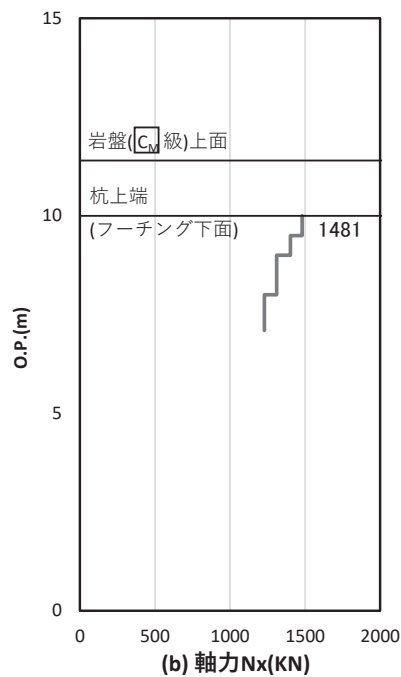


図 4.1-49 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（断面⑥，S d-D 2（--），t = 11.43s）

解析ケース①：基本ケース

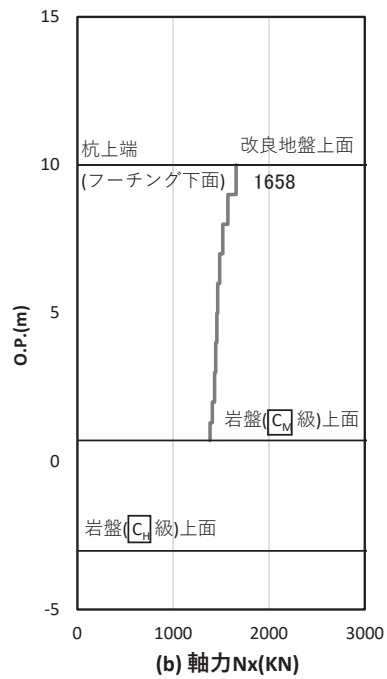


図 4.1-50 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）  
 (断面⑦, S d-D 2 (+-), t = 11.43s)

解析ケース③：地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

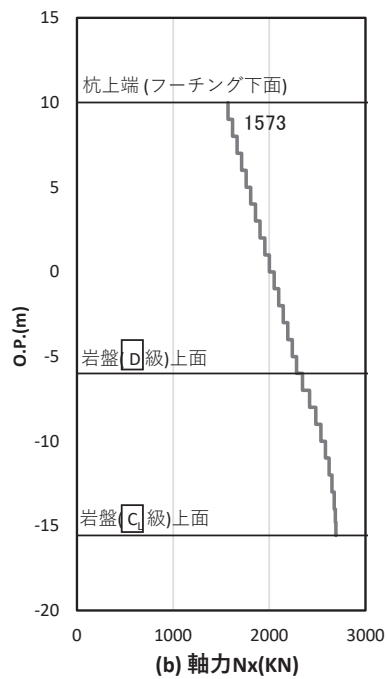


図 4.1-51 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）  
 (断面⑧, S d-D 2 (++) , t = 9.87s)

解析ケース①：基本ケース

## 4.2 鋼板

### 4.2.1 鋼板

鋼板における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表4.2-1～表4.2-8に示す。この結果から、鋼板の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-1 鋼板の照査結果（断面①）

| 地震動       |      | 解析ケース | 応力成分                        | 応力度 (a) | 許容限界 (b) | 照査値 (a/b) |
|-----------|------|-------|-----------------------------|---------|----------|-----------|
| S d - D 2 | (++) | ①     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 109     | 345      | 0.32      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 22      | 217      | 0.11      |
|           |      |       | 合成応力度 (-)                   | 0.11    | 1.20     | 0.10      |
|           | (-+) | ①     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 110     | 345      | 0.32      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 22      | 217      | 0.11      |
|           |      |       | 合成応力度 (-)                   | 0.12    | 1.20     | 0.10      |
|           | (+-) | ①     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 108     | 345      | 0.32      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 22      | 217      | 0.11      |
|           |      |       | 合成応力度 (-)                   | 0.11    | 1.20     | 0.10      |
|           | (--) | ①     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 110     | 345      | 0.32      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 22      | 217      | 0.11      |
|           |      |       | 合成応力度 (-)                   | 0.12    | 1.20     | 0.10      |
| S d - D 2 | (++) | ②     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 116     | 345      | 0.34      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 23      | 217      | 0.11      |
|           |      |       | 合成応力度 (-)                   | 0.13    | 1.20     | 0.11      |
| S d - D 2 | (++) | ③     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 108     | 345      | 0.32      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 21      | 217      | 0.10      |
|           |      |       | 合成応力度 (-)                   | 0.11    | 1.20     | 0.10      |



表 4.2-2 鋼板の照査結果（断面②）

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 105        | 345         | 0.31         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 20         | 217         | 0.10         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.10       | 1.20        | 0.09         |
|         | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 97         | 345         | 0.29         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 21         | 217         | 0.10         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.09       | 1.20        | 0.08         |
|         | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 105        | 345         | 0.31         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 20         | 217         | 0.10         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.10       | 1.20        | 0.09         |
|         | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 97         | 345         | 0.29         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 21         | 217         | 0.10         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.09       | 1.20        | 0.08         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 121        | 345         | 0.36         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 20         | 217         | 0.10         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.13       | 1.20        | 0.11         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 97         | 345         | 0.29         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 20         | 217         | 0.10         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.09       | 1.20        | 0.08         |
| S d-D 2 | (-+) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 110        | 345         | 0.32         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 21         | 217         | 0.10         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.11       | 1.20        | 0.10         |
| S d-D 2 | (-+) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 95         | 345         | 0.28         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 21         | 217         | 0.10         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.09       | 1.20        | 0.08         |

表 4.2-3 鋼板の照査結果（断面③）

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 96         | 345         | 0.28         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 18         | 217         | 0.09         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.09       | 1.20        | 0.08         |
|         | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 92         | 345         | 0.27         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 18         | 217         | 0.09         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.08       | 1.20        | 0.07         |
|         | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 96         | 345         | 0.28         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 18         | 217         | 0.09         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.09       | 1.20        | 0.08         |
|         | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 91         | 345         | 0.27         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 18         | 217         | 0.09         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.08       | 1.20        | 0.07         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 100        | 345         | 0.29         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 18         | 217         | 0.09         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.09       | 1.20        | 0.08         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 96         | 345         | 0.28         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 18         | 217         | 0.09         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.09       | 1.20        | 0.08         |
| S d-D 2 | (--) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 91         | 345         | 0.27         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 18         | 217         | 0.09         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.08       | 1.20        | 0.07         |
| S d-D 2 | (--) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 96         | 345         | 0.28         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 18         | 217         | 0.09         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.09       | 1.20        | 0.08         |

表 4.2-4 鋼板の照査結果（断面④）

| 地震動    |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|--------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Sd-D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 229        | 345         | 0.67         |
|        |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 40         | 217         | 0.19         |
|        |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.48       | 1.20        | 0.40         |
|        | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 193        | 345         | 0.56         |
|        |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 35         | 217         | 0.17         |
|        |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.34       | 1.20        | 0.29         |
|        | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 229        | 345         | 0.67         |
|        |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 40         | 217         | 0.19         |
|        |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.48       | 1.20        | 0.40         |
|        | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 193        | 345         | 0.56         |
|        |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 35         | 217         | 0.17         |
|        |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.34       | 1.20        | 0.29         |
| Sd-D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 196        | 345         | 0.57         |
|        |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 36         | 217         | 0.17         |
|        |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.35       | 1.20        | 0.30         |
| Sd-D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 256        | 345         | 0.75         |
|        |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 42         | 217         | 0.20         |
|        |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.59       | 1.20        | 0.50         |
| Sd-D 2 | (--) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 183        | 345         | 0.54         |
|        |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 33         | 217         | 0.16         |
|        |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
| Sd-D 2 | (--) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 215        | 345         | 0.63         |
|        |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 35         | 217         | 0.17         |
|        |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.42       | 1.20        | 0.35         |
| Sd-D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 229        | 345         | 0.67         |
|        |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | -          | -           | -            |
|        |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | -          | -           | -            |

表 4.2-5(1) 鋼板の照査結果 (断面⑤, 一般部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 179        | 345         | 0.52         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 68         | 217         | 0.32         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.28       | 1.20        | 0.24         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 183        | 345         | 0.54         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 62         | 217         | 0.29         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.29       | 1.20        | 0.25         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 183        | 345         | 0.54         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 68         | 217         | 0.32         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.29       | 1.20        | 0.25         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 180        | 345         | 0.53         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 62         | 217         | 0.29         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.28       | 1.20        | 0.24         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 167        | 345         | 0.49         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 61         | 217         | 0.29         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.24       | 1.20        | 0.20         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 173        | 345         | 0.51         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 63         | 217         | 0.30         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.26       | 1.20        | 0.22         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 171        | 345         | 0.50         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 61         | 217         | 0.29         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.25       | 1.20        | 0.21         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 173        | 345         | 0.51         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 63         | 217         | 0.30         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.26       | 1.20        | 0.22         |

表 4.2-5(2) 鋼板の照査結果 (断面⑤, 一般部)

| 地震動     |        | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | ( -- ) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 169        | 345         | 0.49         |
|         |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 56         | 217         | 0.26         |
|         |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.24       | 1.20        | 0.20         |
| S d-D 2 | ( -- ) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 168        | 345         | 0.49         |
|         |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 64         | 217         | 0.30         |
|         |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.24       | 1.20        | 0.20         |

表 4.2-5(3) 鋼板の照査結果 (断面⑤, 張出部)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 245        | 345         | 0.72         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 114        | 217         | 0.53         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.62       | 1.20        | 0.52         |
| S d-D 2 | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 230        | 345         | 0.67         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 108        | 217         | 0.50         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.54       | 1.20        | 0.45         |
| S d-D 2 | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 243        | 345         | 0.71         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 114        | 217         | 0.53         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.61       | 1.20        | 0.51         |
| S d-D 2 | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 232        | 345         | 0.68         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 108        | 217         | 0.50         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.55       | 1.20        | 0.46         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 221        | 345         | 0.65         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 102        | 217         | 0.48         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.5        | 1.20        | 0.42         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 253        | 345         | 0.74         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 120        | 217         | 0.56         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.66       | 1.20        | 0.55         |
| S d-D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 220        | 345         | 0.64         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 102        | 217         | 0.48         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.49       | 1.20        | 0.41         |
| S d-D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 253        | 345         | 0.74         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 120        | 217         | 0.56         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.66       | 1.20        | 0.55         |

表 4.2-5(4) 鋼板の照査結果 (断面⑤, 張出部)

| 地震動     |         | 解析<br>ケース | 応力成分                                 | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---------|-----------|--------------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | ( -- )  | ②         | 曲げ応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ )  | 208        | 345         | 0.61         |
|         |         |           | せん断応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) | 95         | 217         | 0.44         |
|         |         |           | 合成応力度<br>(—)                         | 0.44       | 1.20        | 0.37         |
| S d-D 2 | ( -- )  | ③         | 曲げ応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ )  | 259        | 345         | 0.76         |
|         |         |           | せん断応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) | 117        | 217         | 0.54         |
|         |         |           | 合成応力度<br>(—)                         | 0.68       | 1.20        | 0.57         |
| S d-D 2 | ( - + ) | ③         | 曲げ応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ )  | 257        | 345         | 0.75         |
|         |         |           | せん断応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) | 117        | 217         | 0.54         |
|         |         |           | 合成応力度<br>(—)                         | 0.67       | 1.20        | 0.56         |

表 4.2-6(1) 鋼板の照査結果 (断面⑥)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Sd-D2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 245        | 345         | 0.72         |
|       |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 39         | 217         | 0.18         |
|       |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.54       | 1.20        | 0.45         |
|       | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 226        | 345         | 0.66         |
|       |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 36         | 217         | 0.17         |
|       |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.46       | 1.20        | 0.39         |
|       | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 245        | 345         | 0.72         |
|       |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 39         | 217         | 0.18         |
|       |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.54       | 1.20        | 0.45         |
|       | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 226        | 345         | 0.66         |
|       |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 36         | 217         | 0.17         |
|       |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.46       | 1.20        | 0.39         |
| Sd-D2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 240        | 345         | 0.70         |
|       |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 38         | 217         | 0.18         |
|       |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.52       | 1.20        | 0.44         |
| Sd-D2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 238        | 345         | 0.69         |
|       |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 39         | 217         | 0.18         |
|       |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.51       | 1.20        | 0.43         |
| Sd-D2 | (-+) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 237        | 345         | 0.69         |
|       |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 38         | 217         | 0.18         |
|       |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.50       | 1.20        | 0.42         |
| Sd-D2 | (-+) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 214        | 345         | 0.63         |
|       |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 36         | 217         | 0.17         |
|       |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.42       | 1.20        | 0.35         |



表 4.2-6(2) 鋼板の照査結果 (断面⑥)

| 地震動     |        | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | ( -- ) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 221        | 345         | 0.65         |
|         |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 36         | 217         | 0.17         |
|         |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.44       | 1.20        | 0.37         |
| S d-D 2 | ( -- ) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 207        | 345         | 0.60         |
|         |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 34         | 217         | 0.16         |
|         |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.39       | 1.20        | 0.33         |

表 4.2-7(1) 鋼板の照査結果 (断面⑦, 一般部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 175        | 345         | 0.51         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 28         | 217         | 0.13         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.28       | 1.20        | 0.24         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 189        | 345         | 0.55         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 30         | 217         | 0.14         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.32       | 1.20        | 0.27         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 174        | 345         | 0.51         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 28         | 217         | 0.13         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.27       | 1.20        | 0.23         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 189        | 345         | 0.55         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 30         | 217         | 0.14         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.32       | 1.20        | 0.27         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 171        | 345         | 0.50         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 27         | 217         | 0.13         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.27       | 1.20        | 0.23         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 189        | 345         | 0.55         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 30         | 217         | 0.14         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.32       | 1.20        | 0.27         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 172        | 345         | 0.50         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 28         | 217         | 0.13         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.27       | 1.20        | 0.23         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 192        | 345         | 0.56         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 30         | 217         | 0.14         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.33       | 1.20        | 0.28         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 188        | 345         | 0.55         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | -          | -           | -            |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | -          | -           | -            |

表 4.2-7(2) 鋼板の照査結果 (断面⑦, 張出部)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 189        | 345         | 0.55         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 53         | 217         | 0.25         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.32       | 1.2         | 0.27         |
|         | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 193        | 345         | 0.56         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 59         | 217         | 0.28         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.34       | 1.2         | 0.29         |
|         | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 189        | 345         | 0.55         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 53         | 217         | 0.25         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.32       | 1.2         | 0.27         |
|         | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 193        | 345         | 0.56         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 59         | 217         | 0.28         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.34       | 1.2         | 0.29         |
| S d-D 2 | (-+) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 178        | 345         | 0.52         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 57         | 217         | 0.27         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.29       | 1.2         | 0.25         |
| S d-D 2 | (-+) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 210        | 345         | 0.61         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 58         | 217         | 0.27         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.4        | 1.2         | 0.34         |
| S d-D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 168        | 345         | 0.49         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 56         | 217         | 0.26         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.28       | 1.2         | 0.24         |
| S d-D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 208        | 345         | 0.61         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 52         | 217         | 0.24         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.39       | 1.2         | 0.33         |
| S d-D 2 | (--) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 210        | 345         | 0.61         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | -          | -           | -            |
|         |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | -          | -           | -            |

表 4.2-8 鋼板の照査結果（断面⑧）

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 75         | 345         | 0.22         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 14         | 217         | 0.07         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.06       | 1.20        | 0.05         |
|         | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 74         | 345         | 0.22         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 14         | 217         | 0.07         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.05       | 1.20        | 0.05         |
|         | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 75         | 345         | 0.22         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 14         | 217         | 0.07         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.06       | 1.20        | 0.05         |
|         | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 74         | 345         | 0.22         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 13         | 217         | 0.06         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.05       | 1.20        | 0.05         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 76         | 345         | 0.23         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 14         | 217         | 0.07         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.06       | 1.20        | 0.05         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 75         | 345         | 0.22         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 13         | 217         | 0.06         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.05       | 1.20        | 0.05         |
| S d-D 2 | (--) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 73         | 345         | 0.22         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 13         | 217         | 0.06         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.05       | 1.20        | 0.05         |
| S d-D 2 | (--) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 73         | 345         | 0.22         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 13         | 217         | 0.06         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.05       | 1.20        | 0.05         |

#### 4.2.2 水平部材

水平部材における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表4.2-9～表4.2-10に示す。この結果から、水平部材の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.2-9(1) 水平部材の照査結果(断面⑤)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 178        | 277         | 0.65         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 55         | 157         | 0.36         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.53       | 1.20        | 0.45         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 164        | 277         | 0.60         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 51         | 157         | 0.33         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.46       | 1.20        | 0.39         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 179        | 277         | 0.65         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 55         | 157         | 0.36         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.54       | 1.20        | 0.45         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 165        | 277         | 0.60         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 51         | 157         | 0.33         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.46       | 1.20        | 0.39         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 154        | 277         | 0.56         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 47         | 157         | 0.30         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.40       | 1.20        | 0.34         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 207        | 277         | 0.75         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 66         | 157         | 0.43         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.74       | 1.20        | 0.62         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 154        | 277         | 0.56         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 47         | 157         | 0.30         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.40       | 1.20        | 0.34         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 207        | 277         | 0.75         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 66         | 157         | 0.43         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.73       | 1.20        | 0.61         |

表 4.2-9(2) 水平部材の照査結果 (断面⑤)

| 地震動       |        | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|--------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | ( -- ) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 135        | 277         | 0.49         |
|           |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 42         | 157         | 0.27         |
|           |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
| S d - D 2 | ( -- ) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 186        | 277         | 0.68         |
|           |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 59         | 157         | 0.38         |
|           |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.59       | 1.20        | 0.50         |

表 4.2-9(3) 間詰鋼材の照査結果 (断面⑤)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 127        | 382         | 0.34         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 155        | 217         | 0.72         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.62       | 1.20        | 0.52         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 119        | 382         | 0.32         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 145        | 217         | 0.67         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.55       | 1.20        | 0.46         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 128        | 382         | 0.34         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 156        | 217         | 0.72         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.63       | 1.20        | 0.53         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 120        | 382         | 0.32         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 146        | 217         | 0.68         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.55       | 1.20        | 0.46         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 111        | 382         | 0.30         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 135        | 217         | 0.63         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.47       | 1.20        | 0.40         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 150        | 382         | 0.40         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 183        | 217         | 0.85         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.87       | 1.20        | 0.73         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 111        | 382         | 0.30         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 135        | 217         | 0.63         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.47       | 1.20        | 0.40         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 149        | 382         | 0.40         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 182        | 217         | 0.84         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.86       | 1.20        | 0.72         |

表 4.2-9(4) 間詰鋼材の照査結果 (断面⑤)

| 地震動       |        | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|--------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | ( -- ) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 98         | 382         | 0.26         |
|           |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 119        | 217         | 0.55         |
|           |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.37       | 1.20        | 0.31         |
| S d - D 2 | ( -- ) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 134        | 382         | 0.36         |
|           |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 163        | 217         | 0.76         |
|           |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.69       | 1.20        | 0.58         |



表 4.2-10(1) 水平部材の照査結果 (断面⑦)

| 地震動       |       | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|-------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++)  | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 115        | 277         | 0.42         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 41         | 157         | 0.27         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.24       | 1.20        | 0.20         |
|           | (-+)  | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 119        | 277         | 0.43         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 41         | 157         | 0.27         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.25       | 1.20        | 0.21         |
|           | (+ -) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 115        | 277         | 0.42         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 41         | 157         | 0.27         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.24       | 1.20        | 0.20         |
|           | (--)  | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 119        | 277         | 0.43         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 41         | 157         | 0.27         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.25       | 1.20        | 0.21         |
| S d - D 2 | (-+)  | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 111        | 277         | 0.41         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 38         | 157         | 0.25         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.22       | 1.20        | 0.19         |
| S d - D 2 | (-+)  | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 118        | 277         | 0.43         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 41         | 157         | 0.27         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.25       | 1.20        | 0.21         |
| S d - D 2 | (+ -) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 118        | 277         | 0.43         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 42         | 157         | 0.27         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.26       | 1.20        | 0.22         |
| S d - D 2 | (+ -) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 114        | 277         | 0.42         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 41         | 157         | 0.27         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.24       | 1.20        | 0.20         |

表 4.2-10(2) 間詰鋼材の照査結果 (断面⑦)

| 地震動       |       | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|-------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++)  | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 89         | 382         | 0.24         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 110        | 217         | 0.51         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
|           | (-+)  | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 89         | 382         | 0.24         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 109        | 217         | 0.51         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
|           | (+ -) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 89         | 382         | 0.24         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 109        | 217         | 0.51         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
|           | (--)  | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 89         | 382         | 0.24         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 109        | 217         | 0.51         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
| S d - D 2 | (-+)  | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 82         | 382         | 0.22         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 101        | 217         | 0.47         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.27       | 1.20        | 0.23         |
| S d - D 2 | (-+)  | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 88         | 382         | 0.24         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 108        | 217         | 0.50         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.30       | 1.20        | 0.25         |
| S d - D 2 | (+-)  | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 91         | 382         | 0.24         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 111        | 217         | 0.52         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.32       | 1.20        | 0.27         |
| S d - D 2 | (+-)  | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 88         | 382         | 0.24         |
|           |       |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 108        | 217         | 0.50         |
|           |       |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.30       | 1.20        | 0.25         |

#### 4.2.3 鋼板リブ間

鋼板リブ間における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.2-11～18 に示す。この結果から、鋼板リブ間の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-11 鋼板リブ間の照査結果 (断面①)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 118        | 345         | 0.35         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 4          | 217         | 0.02         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.12       | 1.20        | 0.10         |

表 4.2-12 鋼板リブ間の照査結果 (断面②)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 94         | 345         | 0.28         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 217         | 0.02         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.08       | 1.20        | 0.07         |

表 4.2-13 鋼板リブ間の照査結果 (断面③)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 45         | 345         | 0.14         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 217         | 0.01         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.20        | 0.02         |

表 4.2-14 鋼板リブ間の照査結果 (断面④)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 135        | 345         | 0.40         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 6          | 217         | 0.03         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.16       | 1.20        | 0.14         |

表 4.2-15 鋼板リブ間の照査結果 (断面⑤)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 180        | 345         | 0.53         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 8          | 217         | 0.04         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.28       | 1.20        | 0.24         |

表 4.2-16 鋼板リブ間の照査結果 (断面⑥)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 165        | 345         | 0.48         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 7          | 217         | 0.04         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.23       | 1.20        | 0.20         |

表 4.2-17 鋼板リブ間の照査結果 (断面⑦)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 165        | 345         | 0.48         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 6          | 217         | 0.03         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.23       | 1.20        | 0.20         |

表 4.2-18 鋼板リブ間の照査結果 (断面⑧)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 94         | 345         | 0.28         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 217         | 0.02         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.08       | 1.20        | 0.07         |

### 4.3 鋼製支柱

鋼製支柱における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.3-1～表 4.3-7 に示す。この結果から、鋼製支柱の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.3-1 鋼製支柱の照査結果 (断面①)

| 地震動       |      | 解析ケース | 応力成分                        | 応力度 (a) | 許容限界 (b) | 照査値 (a/b) |
|-----------|------|-------|-----------------------------|---------|----------|-----------|
| S d - D 2 | (++) | ①     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 235     | 277      | 0.85      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 79      | 157      | 0.51      |
|           |      |       | 合成応力度 (—)                   | 0.97    | 1.20     | 0.81      |
|           | (-+) | ①     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 213     | 277      | 0.77      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 74      | 157      | 0.48      |
|           |      |       | 合成応力度 (—)                   | 0.81    | 1.20     | 0.68      |
|           | (+-) | ①     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 235     | 277      | 0.85      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 78      | 157      | 0.50      |
|           |      |       | 合成応力度 (—)                   | 0.97    | 1.20     | 0.81      |
|           | (--) | ①     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 213     | 277      | 0.77      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 74      | 157      | 0.48      |
|           |      |       | 合成応力度 (—)                   | 0.81    | 1.20     | 0.68      |
| S d - D 2 | (++) | ②     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 235     | 277      | 0.85      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 79      | 157      | 0.51      |
|           |      |       | 合成応力度 (—)                   | 0.97    | 1.20     | 0.81      |
| S d - D 2 | (++) | ③     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 235     | 277      | 0.85      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 79      | 157      | 0.51      |
|           |      |       | 合成応力度 (—)                   | 0.97    | 1.20     | 0.81      |
| S d - D 2 | (+-) | ②     | 曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )  | 235     | 277      | 0.85      |
|           |      |       | せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 79      | 157      | 0.51      |
|           |      |       | 合成応力度 (—)                   | 0.97    | 1.20     | 0.81      |

表 4.3-2(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面②)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 234        | 277         | 0.85         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 76         | 157         | 0.49         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.95       | 1.20        | 0.80         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 234        | 277         | 0.85         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 77         | 157         | 0.50         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.95       | 1.20        | 0.80         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 234        | 277         | 0.85         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 76         | 157         | 0.49         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.95       | 1.20        | 0.80         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 233        | 277         | 0.85         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 77         | 157         | 0.50         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.95       | 1.20        | 0.80         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 235        | 277         | 0.85         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 78         | 157         | 0.50         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.97       | 1.20        | 0.81         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 235        | 277         | 0.85         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 77         | 157         | 0.50         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.96       | 1.20        | 0.80         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 241        | 277         | 0.88         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 79         | 157         | 0.51         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 1.01       | 1.20        | 0.85         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 237        | 277         | 0.86         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 78         | 157         | 0.50         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.98       | 1.20        | 0.82         |

表 4.3-2(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面②)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 応力成分                                 | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|--------------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ )  | 235        | 277         | 0.85         |
|         |      |           | せん断応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) | -          | -           | -            |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                         | -          | -           | -            |
| S d-D 2 | (--) | ②         | 曲げ応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ )  | -          | -           | -            |
|         |      |           | せん断応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) | 79         | 157         | 0.51         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(—)                         | 1.01       | 1.20        | 0.85         |

表 4.3-3 鋼製支柱の照査結果 (断面③)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 166        | 277         | 0.60         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 63         | 157         | 0.41         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.52       | 1.20        | 0.44         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 153        | 277         | 0.56         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 59         | 157         | 0.38         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.45       | 1.20        | 0.38         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 166        | 277         | 0.60         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 63         | 157         | 0.41         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.52       | 1.20        | 0.44         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 153        | 277         | 0.56         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 59         | 157         | 0.38         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.45       | 1.20        | 0.38         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 175        | 277         | 0.64         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 67         | 157         | 0.43         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.58       | 1.20        | 0.49         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 169        | 277         | 0.62         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 64         | 157         | 0.41         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.54       | 1.20        | 0.45         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 175        | 277         | 0.64         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 67         | 157         | 0.43         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.58       | 1.20        | 0.49         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 156        | 277         | 0.57         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 60         | 157         | 0.39         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.47       | 1.20        | 0.40         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 175        | 277         | 0.64         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | -          | -           | -            |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | -          | -           | -            |



表 4.3-4 鋼製支柱の照査結果 (断面④)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 246        | 382         | 0.65         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 98         | 217         | 0.46         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.62       | 1.20        | 0.52         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 252        | 382         | 0.66         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 107        | 217         | 0.50         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.68       | 1.20        | 0.57         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 246        | 382         | 0.65         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 98         | 217         | 0.46         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.62       | 1.20        | 0.52         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 252        | 382         | 0.66         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 107        | 217         | 0.50         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.68       | 1.20        | 0.57         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 221        | 382         | 0.58         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 89         | 217         | 0.42         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.51       | 1.20        | 0.43         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 272        | 382         | 0.72         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 106        | 217         | 0.49         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.75       | 1.20        | 0.63         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 214        | 382         | 0.57         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 93         | 217         | 0.43         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.50       | 1.20        | 0.42         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 295        | 382         | 0.78         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 128        | 217         | 0.59         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.94       | 1.20        | 0.79         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 284        | 382         | 0.75         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 108        | 217         | 0.50         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.80       | 1.20        | 0.67         |

表 4.3-5(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑤, 一般部)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 125        | 382         | 0.33         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 56         | 217         | 0.26         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(→)                   | 0.18       | 1.20        | 0.15         |
|         | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 124        | 382         | 0.33         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 57         | 217         | 0.27         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(→)                   | 0.18       | 1.20        | 0.15         |
|         | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 125        | 382         | 0.33         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 56         | 217         | 0.26         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(→)                   | 0.18       | 1.20        | 0.15         |
|         | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 123        | 382         | 0.33         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 57         | 217         | 0.27         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(→)                   | 0.17       | 1.20        | 0.15         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 127        | 382         | 0.34         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 56         | 217         | 0.26         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(→)                   | 0.18       | 1.20        | 0.15         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 118        | 382         | 0.31         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 57         | 217         | 0.27         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(→)                   | 0.17       | 1.20        | 0.15         |
| S d-D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 127        | 382         | 0.34         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 56         | 217         | 0.26         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(→)                   | 0.18       | 1.20        | 0.15         |
| S d-D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 119        | 382         | 0.32         |
|         |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 57         | 217         | 0.27         |
|         |      |           | 合成応力度<br>(→)                   | 0.17       | 1.20        | 0.15         |

表 4.3-5(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑤, 一般部)

| 地震動       |        | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|--------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | ( -- ) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 116        | 382         | 0.31         |
|           |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 55         | 217         | 0.26         |
|           |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.16       | 1.20        | 0.14         |
| S d - D 2 | ( -- ) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 118        | 382         | 0.31         |
|           |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 53         | 217         | 0.25         |
|           |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.16       | 1.20        | 0.14         |

表 4.3-5(3) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑤, 張出部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 230        | 382         | 0.61         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 119        | 217         | 0.55         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.66       | 1.20        | 0.55         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 218        | 382         | 0.58         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 110        | 217         | 0.51         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.59       | 1.20        | 0.50         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 231        | 382         | 0.61         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 119        | 217         | 0.55         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.67       | 1.20        | 0.56         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 217        | 382         | 0.57         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 110        | 217         | 0.51         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.58       | 1.20        | 0.49         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 190        | 382         | 0.50         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 100        | 217         | 0.47         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.46       | 1.20        | 0.39         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 293        | 382         | 0.77         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 146        | 217         | 0.68         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 1.04       | 1.20        | 0.87         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 190        | 382         | 0.50         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 101        | 217         | 0.47         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.46       | 1.20        | 0.39         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 293        | 382         | 0.77         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 147        | 217         | 0.68         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 1.05       | 1.20        | 0.88         |

表 4.3-5(4) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑤, 張出部)

| 地震動       |         | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|---------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | ( - - ) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 174        | 382         | 0.46         |
|           |         |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 93         | 217         | 0.43         |
|           |         |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.39       | 1.20        | 0.33         |
| S d - D 2 | ( - - ) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 263        | 382         | 0.69         |
|           |         |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 136        | 217         | 0.63         |
|           |         |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.87       | 1.20        | 0.73         |
| S d - D 2 | ( - + ) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 263        | 382         | 0.69         |
|           |         |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 136        | 217         | 0.63         |
|           |         |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.87       | 1.20        | 0.73         |

表 4.3-6(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑥)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 231        | 382         | 0.61         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 89         | 217         | 0.42         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.54       | 1.20        | 0.45         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 237        | 382         | 0.63         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 83         | 217         | 0.39         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.53       | 1.20        | 0.45         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 231        | 382         | 0.61         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 89         | 217         | 0.42         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.54       | 1.20        | 0.45         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 237        | 382         | 0.63         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 83         | 217         | 0.39         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.53       | 1.20        | 0.45         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 222        | 382         | 0.59         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 86         | 217         | 0.40         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.50       | 1.20        | 0.42         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 229        | 382         | 0.60         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 85         | 217         | 0.40         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.52       | 1.20        | 0.44         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 229        | 382         | 0.60         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 80         | 217         | 0.37         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.50       | 1.20        | 0.42         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 231        | 382         | 0.61         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 85         | 217         | 0.40         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.52       | 1.20        | 0.44         |

表 4.3-6(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑥)

| 地震動     |        | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | ( -- ) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 211        | 382         | 0.56         |
|         |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 81         | 217         | 0.38         |
|         |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.45       | 1.20        | 0.38         |
| S d-D 2 | ( -- ) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 225        | 382         | 0.59         |
|         |        |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 81         | 217         | 0.38         |
|         |        |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.49       | 1.20        | 0.41         |

表 4.3-7(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑦, 一般部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 183        | 382         | 0.48         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 74         | 217         | 0.35         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.35       | 1.20        | 0.30         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 167        | 382         | 0.44         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 68         | 217         | 0.32         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.29       | 1.20        | 0.25         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 183        | 382         | 0.48         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 74         | 217         | 0.35         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.35       | 1.20        | 0.30         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 168        | 382         | 0.44         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 68         | 217         | 0.32         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.29       | 1.20        | 0.25         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 174        | 382         | 0.46         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 69         | 217         | 0.32         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 187        | 382         | 0.49         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 78         | 217         | 0.36         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.37       | 1.20        | 0.31         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 171        | 382         | 0.45         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 71         | 217         | 0.33         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 192        | 382         | 0.51         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 78         | 217         | 0.36         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(-)                   | 0.38       | 1.20        | 0.32         |



表 4.3-7(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑦, 張出部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 182        | 382         | 0.48         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 92         | 217         | 0.43         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.41       | 1.20        | 0.35         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 207        | 382         | 0.55         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 102        | 217         | 0.48         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.51       | 1.20        | 0.43         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 183        | 382         | 0.48         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 92         | 217         | 0.43         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.41       | 1.20        | 0.35         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 207        | 382         | 0.55         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 102        | 217         | 0.48         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.41       | 1.20        | 0.35         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 189        | 382         | 0.50         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 93         | 217         | 0.43         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.43       | 1.20        | 0.36         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 196        | 382         | 0.52         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 100        | 217         | 0.47         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.48       | 1.20        | 0.40         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 195        | 382         | 0.52         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 95         | 217         | 0.44         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.45       | 1.20        | 0.38         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 198        | 382         | 0.52         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 90         | 217         | 0.42         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.45       | 1.20        | 0.38         |

表 4.3-8 鋼製支柱の照査結果 (断面⑧)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 122        | 382         | 0.32         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 50         | 217         | 0.24         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.16       | 1.20        | 0.14         |
|           | (-+) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 117        | 382         | 0.31         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 49         | 217         | 0.23         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.15       | 1.20        | 0.13         |
|           | (+-) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 122        | 382         | 0.32         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 50         | 217         | 0.24         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.16       | 1.20        | 0.14         |
|           | (--) | ①         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 117        | 382         | 0.31         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 49         | 217         | 0.23         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.15       | 1.20        | 0.13         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>3</sup> )  | 125        | 382         | 0.33         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>3</sup> ) | 52         | 217         | 0.24         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.17       | 1.20        | 0.15         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>4</sup> )  | 121        | 382         | 0.32         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>4</sup> ) | 50         | 217         | 0.24         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.16       | 1.20        | 0.14         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>4</sup> )  | 117        | 382         | 0.31         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>4</sup> ) | 49         | 217         | 0.23         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.15       | 1.20        | 0.13         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>5</sup> )  | 116        | 382         | 0.31         |
|           |      |           | せん断応力度<br>(N/mm <sup>5</sup> ) | 49         | 217         | 0.23         |
|           |      |           | 合成応力度<br>(—)                   | 0.15       | 1.20        | 0.13         |

#### 4.4 固定ボルト

固定ボルトにおける引張破壊に対する照査結果を表 4.4-1～表 4.4-8 に示す。この結果から、固定ボルトの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.4-1 固定ボルトの照査結果（断面①）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分  | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 引張応力度 | 21                                 | 540                                 | 0.04         |
|           | (-+) | ①         | 引張応力度 | 21                                 | 540                                 | 0.04         |
|           | (+-) | ①         | 引張応力度 | 21                                 | 540                                 | 0.04         |
|           | (--) | ①         | 引張応力度 | 21                                 | 540                                 | 0.04         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 引張応力度 | 23                                 | 540                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 引張応力度 | 21                                 | 540                                 | 0.04         |

表 4.4-2 固定ボルトの照査結果（断面②）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分  | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 引張応力度 | 23                                 | 540                                 | 0.05         |
|           | (-+) | ①         | 引張応力度 | 23                                 | 540                                 | 0.05         |
|           | (+-) | ①         | 引張応力度 | 23                                 | 540                                 | 0.05         |
|           | (--) | ①         | 引張応力度 | 23                                 | 540                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 引張応力度 | 25                                 | 540                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 引張応力度 | 22                                 | 540                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 引張応力度 | 25                                 | 540                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 引張応力度 | 22                                 | 540                                 | 0.05         |

表 4.4-3 固定ボルトの照査結果（断面③）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分  | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 引張応力度 | 21                                 | 540                                 | 0.04         |
|           | (-+) | ①         | 引張応力度 | 21                                 | 540                                 | 0.04         |
|           | (+-) | ①         | 引張応力度 | 21                                 | 540                                 | 0.04         |
|           | (--) | ①         | 引張応力度 | 21                                 | 540                                 | 0.04         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 引張応力度 | 21                                 | 540                                 | 0.04         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 引張応力度 | 23                                 | 540                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 引張応力度 | 21                                 | 540                                 | 0.04         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 引張応力度 | 23                                 | 540                                 | 0.05         |

表 4.4-4 固定ボルトの照査結果（断面④）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分  | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 引張応力度 | 74                                 | 540                                 | 0.14         |
|           | (-+) | ①         | 引張応力度 | 75                                 | 540                                 | 0.14         |
|           | (+-) | ①         | 引張応力度 | 75                                 | 540                                 | 0.14         |
|           | (--) | ①         | 引張応力度 | 74                                 | 540                                 | 0.14         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 引張応力度 | 63                                 | 540                                 | 0.12         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 引張応力度 | 75                                 | 540                                 | 0.14         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 引張応力度 | 63                                 | 540                                 | 0.12         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 引張応力度 | 75                                 | 540                                 | 0.14         |

表 4.4-5(1) 固定ボルトの照査結果（断面⑤, 一般部）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 引張応力度 | 70         | 540         | 0.13         |
|           | (-+) | ①         | 引張応力度 | 69         | 540         | 0.13         |
|           | (+-) | ①         | 引張応力度 | 69         | 540         | 0.13         |
|           | (--) | ①         | 引張応力度 | 70         | 540         | 0.13         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 引張応力度 | 73         | 540         | 0.14         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 引張応力度 | 60         | 540         | 0.12         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 引張応力度 | 72         | 540         | 0.14         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 引張応力度 | 60         | 540         | 0.12         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 引張応力度 | 73         | 540         | 0.14         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 引張応力度 | 60         | 540         | 0.12         |

表 4.4-5(2) 固定ボルトの照査結果（断面⑤, 張出部）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 引張応力度 | 213        | 540         | 0.40         |
|           | (-+) | ①         | 引張応力度 | 210        | 540         | 0.39         |
|           | (+-) | ①         | 引張応力度 | 210        | 540         | 0.39         |
|           | (--) | ①         | 引張応力度 | 213        | 540         | 0.40         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 引張応力度 | 198        | 540         | 0.37         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 引張応力度 | 225        | 540         | 0.42         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 引張応力度 | 197        | 540         | 0.37         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 引張応力度 | 222        | 540         | 0.42         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 引張応力度 | 198        | 540         | 0.37         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 引張応力度 | 225        | 540         | 0.42         |

表 4.4-6 固定ボルトの照査結果 (断面⑥)

|           |      |   |       |     |     |      |
|-----------|------|---|-------|-----|-----|------|
| S d - D 2 | (++) | ① | 引張応力度 | 113 | 540 | 0.21 |
|           | (-+) | ① | 引張応力度 | 113 | 540 | 0.21 |
|           | (+-) | ① | 引張応力度 | 113 | 540 | 0.21 |
|           | (--) | ① | 引張応力度 | 113 | 540 | 0.21 |
| S d - D 2 | (++) | ② | 引張応力度 | 104 | 540 | 0.20 |
| S d - D 2 | (++) | ③ | 引張応力度 | 115 | 540 | 0.22 |
| S d - D 2 | (-+) | ② | 引張応力度 | 104 | 540 | 0.20 |
| S d - D 2 | (-+) | ③ | 引張応力度 | 115 | 540 | 0.22 |
| S d - D 2 | (--) | ② | 引張応力度 | 99  | 540 | 0.19 |
| S d - D 2 | (--) | ③ | 引張応力度 | 109 | 540 | 0.21 |

表 4.4-7(1) 固定ボルトの照査結果 (断面⑦, 一般部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 引張応力度 | 120        | 540         | 0.23         |
|           | (-+) | ①         | 引張応力度 | 120        | 540         | 0.23         |
|           | (+-) | ①         | 引張応力度 | 120        | 540         | 0.23         |
|           | (--) | ①         | 引張応力度 | 120        | 540         | 0.23         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 引張応力度 | 112        | 540         | 0.21         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 引張応力度 | 112        | 540         | 0.21         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 引張応力度 | 112        | 540         | 0.21         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 引張応力度 | 112        | 540         | 0.21         |

表 4.4-7(2) 固定ボルトの照査結果 (断面⑦, 張出部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 引張応力度 | 104        | 540         | 0.20         |
|           | (-+) | ①         | 引張応力度 | 103        | 540         | 0.20         |
|           | (+-) | ①         | 引張応力度 | 103        | 540         | 0.20         |
|           | (--) | ①         | 引張応力度 | 104        | 540         | 0.20         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 引張応力度 | 95         | 540         | 0.18         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 引張応力度 | 100        | 540         | 0.19         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 引張応力度 | 95         | 540         | 0.18         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 引張応力度 | 100        | 540         | 0.19         |

表 4.4-8 固定ボルトの照査結果（断面⑧）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 応力成分  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------|------------|-------------|--------------|
| S d - D 2 | (++) | ①         | 引張応力度 | 20         | 540         | 0.04         |
|           | (-+) | ①         | 引張応力度 | 20         | 540         | 0.04         |
|           | (+-) | ①         | 引張応力度 | 20         | 540         | 0.04         |
|           | (--) | ①         | 引張応力度 | 20         | 540         | 0.04         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 引張応力度 | 21         | 540         | 0.04         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 引張応力度 | 19         | 540         | 0.04         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 引張応力度 | 21         | 540         | 0.04         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 引張応力度 | 19         | 540         | 0.04         |

#### 4.5 フーチング

##### 4.5.1 フーチング（本体）

フーチング（本体）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊並びにねじり破壊に対する照査結果を表 4.5-1～表 4.5-8 に示す。この結果から、フーチング（本体）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-1(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（コンクリート）  
（断面①）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 937<br>Mz : -809 | 53         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
|           | (-+) | ①         | My : 957<br>Mz : -810 | 53         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
|           | (+-) | ①         | My : 937<br>Mz : -822 | 55         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
|           | (--) | ①         | My : 959<br>Mz : -835 | 56         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 988<br>Mz : -805 | 57         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 935<br>Mz : -817 | 54         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |

表 4.5-1(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鉄筋）（断面①）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋               | 発生断面力                 |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |                  | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 937<br>Mz : -809 | -27        | 30                                       | 294                                 | 0.11         |
|           | (-+) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 957<br>Mz : -810 | -27        | 31                                       | 294                                 | 0.11         |
|           | (+-) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 937<br>Mz : -822 | -24        | 31                                       | 294                                 | 0.11         |
|           | (--) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 959<br>Mz : -835 | -24        | 31                                       | 294                                 | 0.11         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 988<br>Mz : -805 | -28        | 31                                       | 294                                 | 0.11         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 935<br>Mz : -817 | -27        | 31                                       | 294                                 | 0.11         |

表 4.5-1(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面①)

| 地震動     | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        |      | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|-------|--------|--------------|------|------------------------|---------------------|--------------|
|         |       |        | せん断力<br>(kN) |      |                        |                     |              |
| S d-D 2 | (++)  | ①      | D32@300      | 1206 | 1267                   | 19933               | 0.07         |
|         | (-+)  | ①      | D32@300      | 1223 | 1285                   | 19933               | 0.07         |
|         | (+-)  | ①      | D32@300      | 1206 | 1267                   | 19933               | 0.07         |
|         | (--)  | ①      | D32@300      | 1223 | 1285                   | 19933               | 0.07         |
| S d-D 2 | (++)  | ②      | D32@300      | 1250 | 1313                   | 19933               | 0.07         |
| S d-D 2 | (++)  | ③      | D32@300      | 1202 | 1263                   | 19933               | 0.07         |

表 4.5-1(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面①)

| 地震動     | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |      | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|---------|-------|----|--------------------|------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|         |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |      |   |   |   |                                     |                  |
| S d-D 2 | (++)  | ①  | D38@200, 300       | 5475 | 103   | 30  | 133                                     | 294                                 | 0.46             |
|         | (-+)  | ①  | D38@200, 300       | 5164 | 97  | 31  | 128                                     | 294                                 | 0.44             |
|         | (+-)  | ①  | D38@200, 300       | 5472 | 103   | 31  | 134                                     | 294                                 | 0.46             |
|         | (--)  | ①  | D38@200, 300       | 5164 | 97  | 31  | 128                                     | 294                                 | 0.44             |
| S d-D 2 | (++)  | ②  | D38@200, 300       | 5526 | 104   | 31  | 135                                     | 294                                 | 0.46             |
| S d-D 2 | (++)  | ③  | D38@200, 300       | 5472 | 103   | 31  | 134                                     | 294                                 | 0.46             |

表 4.5-1(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面①)

| 地震動     | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |      | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|---------|-------|----|--------------------|------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|         |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |      |   |   |   |                                     |                  |
| S d-D 2 | (++)  | ①  | D32@300            | 5475 | 175   | 0   | 175                                     | 294                                 | 0.60             |
|         | (-+)  | ①  | D32@300            | 5164 | 165   | 0   | 165                                     | 294                                 | 0.57             |
|         | (+-)  | ①  | D32@300            | 5472 | 175   | 0   | 175                                     | 294                                 | 0.60             |
|         | (--)  | ①  | D32@300            | 5164 | 165   | 0   | 165                                     | 294                                 | 0.57             |
| S d-D 2 | (++)  | ②  | D32@300            | 5526 | 177   | 0   | 177                                     | 294                                 | 0.61             |
| S d-D 2 | (++)  | ③  | D32@300            | 5472 | 175   | 0   | 175                                     | 294                                 | 0.60             |
| S d-D 2 | (+-)  | ②  | D32@300            | 5521 | 177   | 0   | 177                                     | 294                                 | 0.61             |

表 4.5-1(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果 (断面①)

| 地震動     | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |      | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|---------|-------|----|--------------------|------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|         |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |      |   |   |   |                                     |                  |
| S d-D 2 | (++)  | ①  | D32@300            | 5475 | 175   | 0   | 175                                     | 294                                 | 0.60             |
|         | (-+)  | ①  | D32@300            | 5164 | 165   | 0   | 165                                     | 294                                 | 0.57             |
|         | (+-)  | ①  | D32@300            | 5472 | 175   | 0   | 175                                     | 294                                 | 0.60             |
|         | (--)  | ①  | D32@300            | 5164 | 165   | 0   | 165                                     | 294                                 | 0.57             |
| S d-D 2 | (++)  | ②  | D32@300            | 5526 | 177   | 0   | 177                                     | 294                                 | 0.61             |
| S d-D 2 | (++)  | ③  | D32@300            | 5472 | 175   | 0   | 175                                     | 294                                 | 0.60             |
| S d-D 2 | (+-)  | ②  | D32@300            | 5521 | 177   | 0   | 177                                     | 294                                 | 0.61             |



表 4.5-2(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面②)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                   |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 1354<br>Mz : -1179 | 49         | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |
|           | (-+) | ①         | My : 1392<br>Mz : -1133 | 56         | 1.2  | 24.0                                | 0.05         |
|           | (+-) | ①         | My : 1356<br>Mz : -1161 | 48         | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |
|           | (--) | ①         | My : 1394<br>Mz : -1167 | 53         | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 1384<br>Mz : -1213 | 51         | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 1334<br>Mz : -1147 | 49         | 1.2  | 24.0                                | 0.05         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 1429<br>Mz : -1211 | 55         | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 1366<br>Mz : -1085 | 55         | 1.2  | 24.0                                | 0.05         |

表 4.5-2(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面②)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋               | 発生断面力                   |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |                  | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1354<br>Mz : -1179 | -24        | 44                                       | 294                                 | 0.15         |
|           | (-+) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1392<br>Mz : -1133 | -21        | 43                                       | 294                                 | 0.15         |
|           | (+-) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1356<br>Mz : -1161 | -24        | 43                                       | 294                                 | 0.15         |
|           | (--) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1394<br>Mz : -1167 | -22        | 44                                       | 294                                 | 0.15         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1384<br>Mz : -1213 | -26        | 45                                       | 294                                 | 0.16         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 1334<br>Mz : -1147 | -24        | 43                                       | 294                                 | 0.15         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1429<br>Mz : -1211 | -24        | 45                                       | 294                                 | 0.16         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 1366<br>Mz : -1085 | -23        | 42                                       | 294                                 | 0.15         |

表 4.5-2(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面②)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|           |      |           |            | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D32@300    | 1206         | 1267                       | 17454               | 0.08         |
|           | (-+) | ①         | D32@300    | 1244         | 1307                       | 17454               | 0.08         |
|           | (+-) | ①         | D32@300    | 1207         | 1268                       | 17454               | 0.08         |
|           | (--) | ①         | D32@300    | 1244         | 1307                       | 17454               | 0.08         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D32@300    | 1232         | 1294                       | 17454               | 0.08         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D32@300    | 1210         | 1271                       | 17454               | 0.08         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D32@300    | 1268         | 1332                       | 17454               | 0.08         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D32@300    | 1226         | 1288                       | 17454               | 0.08         |

表 4.5-2(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面②)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモー<br>メント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------|------|-----------|--------------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|           |      |           |              | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38@200, 300 | 5422                   | 102   | 44  | 146   | 294                                 | 0.50             |
|           | (-+) | ①         | D38@200, 300 | 5499                   | 104   | 43  | 147   | 294                                 | 0.50             |
|           | (+-) | ①         | D38@200, 300 | 5424                   | 102   | 43  | 145   | 294                                 | 0.50             |
|           | (--) | ①         | D38@200, 300 | 5499                   | 104   | 44  | 148   | 294                                 | 0.51             |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D38@200, 300 | 5569                   | 105   | 45  | 150   | 294                                 | 0.52             |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D38@200, 300 | 5389                   | 102   | 43  | 145   | 294                                 | 0.50             |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D38@200, 300 | 5673                   | 107   | 45  | 152   | 294                                 | 0.52             |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D38@200, 300 | 5560                   | 105   | 42  | 147   | 294                                 | 0.50             |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D38@200, 300 | 5672                   | 107   | 46  | 153   | 294                                 | 0.53             |

表 4.5-2(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面②)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモー<br>メント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D32@300 | 5422                   | 174   | 0   | 174   | 294                                 | 0.60             |
|           | (-+) | ①         | D32@300 | 5499                   | 176   | 0   | 176   | 294                                 | 0.60             |
|           | (+-) | ①         | D32@300 | 5424                   | 174   | 0   | 174   | 294                                 | 0.60             |
|           | (--) | ①         | D32@300 | 5499                   | 176   | 0   | 176   | 294                                 | 0.60             |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D32@300 | 5569                   | 178   | 0   | 178   | 294                                 | 0.61             |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D32@300 | 5389                   | 173   | 0   | 173   | 294                                 | 0.59             |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D32@300 | 5673                   | 182   | 0   | 182   | 294                                 | 0.62             |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D32@300 | 5560                   | 178   | 0   | 178   | 294                                 | 0.61             |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D32@300 | 5672                   | 182   | 0   | 182   | 294                                 | 0.62             |

表 4.5-2(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面②)

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                      | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br><br>((a+b)/c) |      |
|-----------|-----------|----|----------------------------|---|---|---|-------------------------------------|----------------------|------|
|           |           |    | ねじり<br>モーメント<br><br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                      |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①  | D32@300                    | 5422  | 174   | 0   | 174                                 | 294                  | 0.60 |
|           | (-+)      | ①  | D32@300                    | 5499  | 176   | 0   | 176                                 | 294                  | 0.60 |
|           | (+-)      | ①  | D32@300                    | 5424  | 174   | 0   | 174                                 | 294                  | 0.60 |
|           | (--)      | ①  | D32@300                    | 5499  | 176   | 0   | 176                                 | 294                  | 0.60 |
| S d - D 2 | (++)      | ②  | D32@300                    | 5569  | 178   | 0   | 178                                 | 294                  | 0.61 |
| S d - D 2 | (++)      | ③  | D32@300                    | 5389  | 173   | 0   | 173                                 | 294                  | 0.59 |
| S d - D 2 | (-+)      | ②  | D32@300                    | 5673  | 182   | 0   | 182                                 | 294                  | 0.62 |
| S d - D 2 | (-+)      | ③  | D32@300                    | 5560  | 178   | 0   | 178                                 | 294                  | 0.61 |
| S d - D 2 | (--)      | ②  | D32@300                    | 5672  | 182   | 0   | 182                                 | 294                  | 0.62 |

表 4.5-3(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面③)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                   |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 1411<br>Mz : -925  | 61         | 1.2  | 24.0                                | 0.05         |
|           | (-+) | ①         | My : 1238<br>Mz : -956  | 58         | 1.2  | 24.0                                | 0.05         |
|           | (+-) | ①         | My : 1411<br>Mz : -917  | 61         | 1.2  | 24.0                                | 0.05         |
|           | (--) | ①         | My : 1232<br>Mz : -976  | 57         | 1.2  | 24.0                                | 0.05         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 1456<br>Mz : -918  | 58         | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 1417<br>Mz : -1018 | 65         | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 1272<br>Mz : -965  | 53         | 1.2  | 24.0                                | 0.05         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 1257<br>Mz : -1004 | 61         | 1.2  | 24.0                                | 0.05         |

表 4.5-3(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面③)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋               | 発生断面力                   |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |                  | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D35<br>@300, 200 | My : 1411<br>Mz : -925  | -12        | 46                                       | 294                                 | 0.16         |
|           | (-+) | ①         | D35<br>@300, 200 | My : 1238<br>Mz : -956  | -17        | 44                                       | 294                                 | 0.15         |
|           | (+-) | ①         | D35<br>@300, 200 | My : 1411<br>Mz : -917  | -14        | 46                                       | 294                                 | 0.16         |
|           | (--) | ①         | D35<br>@300, 200 | My : 1232<br>Mz : -976  | -16        | 44                                       | 294                                 | 0.15         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D35<br>@300, 200 | My : 1456<br>Mz : -918  | -9         | 47                                       | 294                                 | 0.16         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D35<br>@300, 200 | My : 1417<br>Mz : -1018 | -17        | 49                                       | 294                                 | 0.17         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D35<br>@300, 200 | My : 1272<br>Mz : -965  | -14        | 45                                       | 294                                 | 0.16         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D35<br>@300, 200 | My : 1257<br>Mz : -1004 | -20        | 45                                       | 294                                 | 0.16         |

表 4.5-3(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面③)

| 地震動       | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力     |              | 許容限界 | 照査値   |      |
|-----------|-------|--------|-----------|--------------|------|-------|------|
|           |       |        | せん断力 (kN) | 照査用せん断力 (kN) |      |       |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①      | D32@300   | 1135         | 1192 | 17294 | 0.07 |
|           | (-+)  | ①      | D32@300   | 1021         | 1073 | 17294 | 0.07 |
|           | (+-)  | ①      | D32@300   | 1136         | 1193 | 17294 | 0.07 |
|           | (--)  | ①      | D32@300   | 1020         | 1071 | 17294 | 0.07 |
| S d - D 2 | (++)  | ②      | D32@300   | 1197         | 1257 | 17294 | 0.08 |
| S d - D 2 | (++)  | ③      | D32@300   | 1124         | 1181 | 17294 | 0.07 |
| S d - D 2 | (--)  | ②      | D32@300   | 1097         | 1152 | 17294 | 0.07 |
| S d - D 2 | (--)  | ③      | D32@300   | 1026         | 1078 | 17294 | 0.07 |

表 4.5-3(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面③)

| 地震動       | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力           |                                     | ねじりモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) | 許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) | 照査値 ((a+b)/c) |
|-----------|-------|----|-----------------|-------------------------------------|--|---|-----------------------------|---------------------------|---------------|
|           |       |    | ねじりモーメント (kN・m) | ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) |  |   |                             |                           |               |
| S d - D 2 | (++)  | ①  | D38@200, 300    | 3754                                | 87                                       | 46                                      | 133                         | 294                       | 0.46          |
|           | (-+)  | ①  | D38@200, 300    | 3508                                | 81                                       | 44                                      | 125                         | 294                       | 0.43          |
|           | (+-)  | ①  | D38@200, 300    | 3753                                | 87                                       | 46                                      | 133                         | 294                       | 0.46          |
|           | (--)  | ①  | D38@200, 300    | 3509                                | 81                                       | 44                                      | 125                         | 294                       | 0.43          |
| S d - D 2 | (++)  | ②  | D38@200, 300    | 3047                                | 70                                       | 38                                      | 108                         | 294                       | 0.37          |
| S d - D 2 | (++)  | ③  | D38@200, 300    | 2954                                | 68                                       | 36                                      | 104                         | 294                       | 0.36          |
| S d - D 2 | (--)  | ②  | D38@200, 300    | 2927                                | 68                                       | 36                                      | 104                         | 294                       | 0.36          |
| S d - D 2 | (--)  | ③  | D38@200, 300    | 2924                                | 68                                       | 36                                      | 104                         | 294                       | 0.36          |

表 4.5-3(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面③)

| 地震動       | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力           |                                     | ねじりモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) | 応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) | 許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) | 照査値 ((a+b)/c) |
|-----------|-------|----|-----------------|-------------------------------------|--|---|-----------------------------|---------------------------|---------------|
|           |       |    | ねじりモーメント (kN・m) | ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) |  |   |                             |                           |               |
| S d - D 2 | (++)  | ①  | D32@300         | 3754                                | 127                                      | 0                                       | 127                         | 294                       | 0.44          |
|           | (-+)  | ①  | D32@300         | 3508                                | 118                                      | 0                                       | 118                         | 294                       | 0.41          |
|           | (+-)  | ①  | D32@300         | 3753                                | 127                                      | 0                                       | 127                         | 294                       | 0.44          |
|           | (--)  | ①  | D32@300         | 3509                                | 118                                      | 0                                       | 118                         | 294                       | 0.41          |
| S d - D 2 | (++)  | ②  | D32@300         | 3047                                | 103                                      | 0                                       | 103                         | 294                       | 0.36          |
| S d - D 2 | (++)  | ③  | D32@300         | 2954                                | 100                                      | 0                                       | 100                         | 294                       | 0.35          |
| S d - D 2 | (--)  | ②  | D32@300         | 2927                                | 99                                       | 0                                       | 99                          | 294                       | 0.34          |
| S d - D 2 | (--)  | ③  | D32@300         | 2924                                | 99                                       | 0                                       | 99                          | 294                       | 0.34          |

表 4.5-3(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面③)

| 地震動     | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br><br>(a+b)/c |      |
|---------|-----------|----|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|--------------------|------|
|         |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                    |      |
| S d-D 2 | (++)      | ①  | D32@300                | 3754  | 127   | 0   | 127                                 | 294                | 0.44 |
|         | (-+)      | ①  | D32@300                | 3508  | 118   | 0   | 118                                 | 294                | 0.41 |
|         | (+-)      | ①  | D32@300                | 3753  | 127   | 0   | 127                                 | 294                | 0.44 |
|         | (--)      | ①  | D32@300                | 3509  | 118   | 0   | 118                                 | 294                | 0.41 |
| S d-D 2 | (++)      | ②  | D32@300                | 3047  | 103   | 0   | 103                                 | 294                | 0.36 |
| S d-D 2 | (++)      | ③  | D32@300                | 2954  | 100   | 0   | 100                                 | 294                | 0.35 |
| S d-D 2 | (--)      | ②  | D32@300                | 2927  | 99  | 0   | 99                                  | 294                | 0.34 |
| S d-D 2 | (--)      | ③  | D32@300                | 2924  | 99  | 0   | 99                                  | 294                | 0.34 |

表 4.5-4(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面④)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                   |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 2108<br>Mz : -1195 | 197        | 1.6  | 24.0                                | 0.07         |
|           | (-+) | ①         | My : 2392<br>Mz : -1185 | 218        | 1.7  | 24.0                                | 0.08         |
|           | (+-) | ①         | My : 2108<br>Mz : -1229 | 197        | 1.6  | 24.0                                | 0.07         |
|           | (--) | ①         | My : 2390<br>Mz : -1203 | 217        | 1.7  | 24.0                                | 0.08         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 1963<br>Mz : -1123 | 188        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 2084<br>Mz : -1200 | 186        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 2132<br>Mz : -1108 | 213        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 2717<br>Mz : -1281 | 182        | 1.9  | 24.0                                | 0.08         |

表 4.5-4(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面④)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋               | 発生断面力                   |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |                  | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2108<br>Mz : -1195 | -262       | 62                                       | 294                                 | 0.22         |
|           | (-+) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2392<br>Mz : -1185 | -242       | 66                                       | 294                                 | 0.23         |
|           | (+-) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2108<br>Mz : -1229 | -262       | 62                                       | 294                                 | 0.22         |
|           | (--) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2390<br>Mz : -1203 | -242       | 66                                       | 294                                 | 0.23         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1963<br>Mz : -1123 | -282       | 59                                       | 294                                 | 0.21         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 2084<br>Mz : -1200 | -201       | 60                                       | 294                                 | 0.21         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 2132<br>Mz : -1108 | -258       | 61                                       | 294                                 | 0.21         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 2717<br>Mz : -1281 | -206       | 72                                       | 294                                 | 0.25         |

表 4.5-4(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面④)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界        | 照査値   |
|-----------|------|-----------|------------|--------------|-------------|-------------|-------|
|           |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) | (kN)<br>(b) | (a/b) |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D32@300    | 1460         | 1533        | 18084       | 0.09  |
|           | (-+) | ①         | D32@300    | 1498         | 1573        | 18084       | 0.09  |
|           | (+-) | ①         | D32@300    | 1460         | 1533        | 18084       | 0.09  |
|           | (--) | ①         | D32@300    | 1496         | 1571        | 18084       | 0.09  |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D32@300    | 1327         | 1394        | 18084       | 0.08  |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D32@300    | 1578         | 1657        | 18084       | 0.10  |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D32@300    | 1295         | 1360        | 18084       | 0.08  |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D32@300    | 1859         | 1952        | 18084       | 0.11  |

表 4.5-4(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面④)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度  | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度 | 応力度<br>合計値                    | 許容限界                        | 照査値       |
|-----------|------|-----------|--------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------|
|           |      |           |              | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b)    | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | ((a+b)/c) |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38@200, 300 | 5477                   | 103                         | 62                             | 165                           | 294                         | 0.57      |
|           | (-+) | ①         | D38@200, 300 | 5824                   | 110                         | 66                             | 176                           | 294                         | 0.60      |
|           | (+-) | ①         | D38@200, 300 | 5474                   | 103                         | 62                             | 165                           | 294                         | 0.57      |
|           | (--) | ①         | D38@200, 300 | 5829                   | 110                         | 66                             | 176                           | 294                         | 0.60      |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D38@200, 300 | 4895                   | 92                          | 59                             | 151                           | 294                         | 0.52      |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D38@200, 300 | 6068                   | 114                         | 60                             | 174                           | 294                         | 0.60      |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D38@200, 300 | 5059                   | 95                          | 61                             | 156                           | 294                         | 0.54      |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D38@200, 300 | 6985                   | 131                         | 72                             | 203                           | 294                         | 0.70      |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D38@200, 300 | 5840                   | 110                         | 68                             | 178                           | 294                         | 0.61      |

表 4.5-4(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面④)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度  | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度 | 応力度<br>合計値                    | 許容限界                        | 照査値       |
|-----------|------|-----------|---------|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------|
|           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b)    | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | ((a+b)/c) |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D32@300 | 5477                   | 175                         | 0                              | 175                           | 294                         | 0.60      |
|           | (-+) | ①         | D32@300 | 5824                   | 186                         | 0                              | 186                           | 294                         | 0.64      |
|           | (+-) | ①         | D32@300 | 5474                   | 175                         | 0                              | 175                           | 294                         | 0.60      |
|           | (--) | ①         | D32@300 | 5829                   | 187                         | 0                              | 187                           | 294                         | 0.64      |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D32@300 | 4895                   | 157                         | 0                              | 157                           | 294                         | 0.54      |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D32@300 | 6068                   | 194                         | 0                              | 194                           | 294                         | 0.66      |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D32@300 | 5059                   | 162                         | 0                              | 162                           | 294                         | 0.56      |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D32@300 | 6985                   | 223                         | 0                              | 223                           | 294                         | 0.76      |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D32@300 | 5840                   | 187                         | 0                              | 187                           | 294                         | 0.64      |



表 4.5-4(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面④)

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度  | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度 | 応力度<br>合計値                    | 許容限界                        | 照査値       |      |
|-----------|-----------|----|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------|------|
|           |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b)    | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | ((a+b)/c) |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①  | D32@300                | 5477                        | 175                            | 0                             | 175                         | 294       | 0.60 |
|           | (-+)      | ①  | D32@300                | 5824                        | 186                            | 0                             | 186                         | 294       | 0.64 |
|           | (+-)      | ①  | D32@300                | 5474                        | 175                            | 0                             | 175                         | 294       | 0.60 |
|           | (--)      | ①  | D32@300                | 5829                        | 187                            | 0                             | 187                         | 294       | 0.64 |
| S d - D 2 | (+-)      | ②  | D32@300                | 4895                        | 157                            | 0                             | 157                         | 294       | 0.54 |
| S d - D 2 | (+-)      | ③  | D32@300                | 6068                        | 194                            | 0                             | 194                         | 294       | 0.66 |
| S d - D 2 | (--)      | ②  | D32@300                | 5059                        | 162                            | 0                             | 162                         | 294       | 0.56 |
| S d - D 2 | (--)      | ③  | D32@300                | 6985                        | 223                            | 0                             | 223                         | 294       | 0.76 |
| S d - D 2 | (-+)      | ③  | D32@300                | 5840                        | 187                            | 0                             | 187                         | 294       | 0.64 |

表 4.5-5(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑤)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                   |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 2057<br>Mz : -2644 | 506        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
|           | (-+) | ①         | My : 2081<br>Mz : -2637 | 533        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
|           | (+-) | ①         | My : 2071<br>Mz : -2651 | 510        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
|           | (--) | ①         | My : 2081<br>Mz : -2659 | 533        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 1832<br>Mz : -2476 | 461        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 2512<br>Mz : -2662 | 473        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 1842<br>Mz : -2521 | 468        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 2508<br>Mz : -2705 | 475        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 1777<br>Mz : -2422 | 508        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 2447<br>Mz : -2629 | 457        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |

表 4.5-5(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面⑤)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋               | 発生断面力                   |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |                  | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2057<br>Mz : -2644 | -682       | 71                                       | 294                                 | 0.25         |
|           | (-+) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2081<br>Mz : -2637 | -659       | 70                                       | 294                                 | 0.24         |
|           | (+-) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2071<br>Mz : -2651 | -682       | 71                                       | 294                                 | 0.25         |
|           | (--) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2081<br>Mz : -2659 | -656       | 70                                       | 294                                 | 0.24         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1832<br>Mz : -2476 | -701       | 71                                       | 294                                 | 0.25         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 2512<br>Mz : -2662 | -562       | 71                                       | 294                                 | 0.25         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1842<br>Mz : -2521 | -702       | 71                                       | 294                                 | 0.25         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 2508<br>Mz : -2705 | -566       | 71                                       | 294                                 | 0.25         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1777<br>Mz : -2422 | -654       | 70                                       | 294                                 | 0.24         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 2447<br>Mz : -2629 | -578       | 70                                       | 294                                 | 0.24         |

表 4.5-5(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑤)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界        | 照査値   |
|---------|------|-----------|------------|--------------|-------------|-------------|-------|
|         |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) | (kN)<br>(b) | (a/b) |
| S d-D 2 | (++) | ①         | D32@300    | 1872         | 1966        | 25093       | 0.08  |
|         | (-+) | ①         | D32@300    | 2060         | 2163        | 25093       | 0.09  |
|         | (+-) | ①         | D32@300    | 1880         | 1974        | 25093       | 0.08  |
|         | (--) | ①         | D32@300    | 2063         | 2167        | 25093       | 0.09  |
| S d-D 2 | (++) | ②         | D32@300    | 1800         | 1890        | 25093       | 0.08  |
| S d-D 2 | (++) | ③         | D32@300    | 2315         | 2431        | 25093       | 0.1   |
| S d-D 2 | (+-) | ②         | D32@300    | 1807         | 1898        | 25093       | 0.08  |
| S d-D 2 | (+-) | ③         | D32@300    | 2323         | 2440        | 25093       | 0.1   |
| S d-D 2 | (--) | ②         | D32@300    | 1782         | 1872        | 25093       | 0.08  |
| S d-D 2 | (--) | ③         | D32@300    | 2485         | 2610        | 25093       | 0.11  |

表 4.5-5(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑤)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|---------|------|-----------|--------------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|         |      |           |              | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| S d-D 2 | (++) | ①         | D38@200, 300 | 8197                   | 108   | 71  | 179   | 294                                 | 0.61             |
|         | (-+) | ①         | D38@200, 300 | 8094                   | 107   | 70  | 177   | 294                                 | 0.61             |
|         | (+-) | ①         | D38@200, 300 | 8181                   | 108   | 71  | 179   | 294                                 | 0.61             |
|         | (--) | ①         | D38@200, 300 | 8043                   | 106   | 70  | 176   | 294                                 | 0.60             |
| S d-D 2 | (++) | ②         | D38@200, 300 | 7113                   | 94  | 71  | 165   | 294                                 | 0.57             |
| S d-D 2 | (++) | ③         | D38@200, 300 | 10289                  | 135   | 71  | 206   | 294                                 | 0.71             |
| S d-D 2 | (+-) | ②         | D38@200, 300 | 7109                   | 94  | 71  | 165   | 294                                 | 0.57             |
| S d-D 2 | (+-) | ③         | D38@200, 300 | 10390                  | 137   | 71  | 208   | 294                                 | 0.71             |
| S d-D 2 | (--) | ②         | D38@200, 300 | 6657                   | 88  | 70  | 158   | 294                                 | 0.54             |
| S d-D 2 | (--) | ③         | D38@200, 300 | 9791                   | 129   | 70  | 199   | 294                                 | 0.68             |
| S d-D 2 | (-+) | ③         | D38@200, 300 | 9797                   | 129   | 73  | 202   | 294                                 | 0.69             |

表 4.5-5(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面⑤)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| S d-D 2 | (++) | ①         | D32@300 | 8197                   | 191   | 0   | 191   | 294                                 | 0.65             |
|         | (-+) | ①         | D32@300 | 8094                   | 188   | 0   | 188   | 294                                 | 0.64             |
|         | (+-) | ①         | D32@300 | 8181                   | 190   | 0   | 190   | 294                                 | 0.65             |
|         | (--) | ①         | D32@300 | 8043                   | 187   | 0   | 187   | 294                                 | 0.64             |
| S d-D 2 | (++) | ②         | D32@300 | 7113                   | 166   | 0   | 166   | 294                                 | 0.57             |
| S d-D 2 | (++) | ③         | D32@300 | 10289                  | 239   | 0   | 239   | 294                                 | 0.82             |
| S d-D 2 | (+-) | ②         | D32@300 | 7109                   | 166   | 0   | 166   | 294                                 | 0.57             |
| S d-D 2 | (+-) | ③         | D32@300 | 10390                  | 242   | 0   | 242   | 294                                 | 0.83             |
| S d-D 2 | (--) | ②         | D32@300 | 6657                   | 155   | 0   | 155   | 294                                 | 0.53             |
| S d-D 2 | (--) | ③         | D32@300 | 9791                   | 228   | 0   | 228   | 294                                 | 0.78             |
| S d-D 2 | (-+) | ③         | D32@300 | 9797                   | 228   | 0   | 228   | 294                                 | 0.78             |

表 4.5-5(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面⑤)

| 地震動       | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |       | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------|-------|----|--------------------|-------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|           |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |       |   |   |   |                                     |                  |
| S d - D 2 | (++)  | ①  | D32@300            | 8197  | 191   | 0   | 191                                     | 294                                 | 0.65             |
|           | (-+)  | ①  | D32@300            | 8094  | 188   | 0   | 188                                     | 294                                 | 0.64             |
|           | (+-)  | ①  | D32@300            | 8181  | 190   | 0   | 190                                     | 294                                 | 0.65             |
|           | (--)  | ①  | D32@300            | 8043  | 187   | 0   | 187                                     | 294                                 | 0.64             |
| S d - D 2 | (++)  | ②  | D32@300            | 7113  | 166   | 0   | 166                                     | 294                                 | 0.57             |
| S d - D 2 | (++)  | ③  | D32@300            | 10289 | 239   | 0   | 239                                     | 294                                 | 0.82             |
| S d - D 2 | (+-)  | ②  | D32@300            | 7109  | 166   | 0   | 166                                     | 294                                 | 0.57             |
| S d - D 2 | (+-)  | ③  | D32@300            | 10390 | 242   | 0   | 242                                     | 294                                 | 0.83             |
| S d - D 2 | (--)  | ②  | D32@300            | 6657  | 155   | 0   | 155                                     | 294                                 | 0.53             |
| S d - D 2 | (--)  | ③  | D32@300            | 9791  | 228   | 0   | 228                                     | 294                                 | 0.78             |
| S d - D 2 | (-+)  | ③  | D32@300            | 9797  | 228   | 0   | 228                                     | 294                                 | 0.78             |

表 4.5-6(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑥)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                   |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 1860<br>Mz : -1065 | 178        | 1.4  | 24.0                                | 0.06         |
|           | (-+) | ①         | My : 2036<br>Mz : -989  | 208        | 1.4  | 24.0                                | 0.06         |
|           | (+-) | ①         | My : 1863<br>Mz : -1065 | 177        | 1.4  | 24.0                                | 0.06         |
|           | (--) | ①         | My : 2035<br>Mz : -988  | 208        | 1.4  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 1824<br>Mz : -1003 | 165        | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 1792<br>Mz : -1092 | 193        | 1.4  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 1986<br>Mz : -949  | 197        | 1.4  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 1991<br>Mz : -1037 | 211        | 1.4  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 1740<br>Mz : -984  | 167        | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 1690<br>Mz : -1077 | 167        | 1.3  | 24.0                                | 0.06         |

表 4.5-6(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面⑥)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋               | 発生断面力                   |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |                  | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1860<br>Mz : -1065 | -254       | 56                                       | 294                                 | 0.20         |
|           | (-+) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2036<br>Mz : -989  | -224       | 57                                       | 294                                 | 0.20         |
|           | (+-) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1863<br>Mz : -1065 | -255       | 56                                       | 294                                 | 0.20         |
|           | (--) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2035<br>Mz : -988  | -225       | 57                                       | 294                                 | 0.20         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1824<br>Mz : -1003 | -254       | 55                                       | 294                                 | 0.19         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 1792<br>Mz : -1092 | -247       | 56                                       | 294                                 | 0.20         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1986<br>Mz : -949  | -221       | 55                                       | 294                                 | 0.19         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 1991<br>Mz : -1037 | -232       | 57                                       | 294                                 | 0.20         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1740<br>Mz : -984  | -234       | 52                                       | 294                                 | 0.18         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 1690<br>Mz : -1077 | -232       | 53                                       | 294                                 | 0.19         |

表 4.5-6(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑥)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界        | 照査値   |
|-----------|------|-----------|------------|--------------|-------------|-------------|-------|
|           |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) | (kN)<br>(b) | (a/b) |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D32@300    | 1127         | 1184        | 18084       | 0.07  |
|           | (-+) | ①         | D32@300    | 1159         | 1217        | 18084       | 0.07  |
|           | (+-) | ①         | D32@300    | 1128         | 1185        | 18084       | 0.07  |
|           | (--) | ①         | D32@300    | 1158         | 1216        | 18084       | 0.07  |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D32@300    | 1100         | 1155        | 18084       | 0.07  |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D32@300    | 1241         | 1304        | 18084       | 0.08  |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D32@300    | 1140         | 1197        | 18084       | 0.07  |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D32@300    | 1176         | 1235        | 18084       | 0.07  |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D32@300    | 1043         | 1096        | 18084       | 0.07  |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D32@300    | 1119         | 1175        | 18084       | 0.07  |

表 4.5-6(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑥)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------|------|-----------|--------------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|           |      |           |              | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38@200, 300 | 4639                   | 87  | 56  | 143   | 294                                 | 0.49             |
|           | (-+) | ①         | D38@200, 300 | 4533                   | 85  | 57  | 142   | 294                                 | 0.49             |
|           | (+-) | ①         | D38@200, 300 | 4644                   | 88  | 56  | 144   | 294                                 | 0.49             |
|           | (--) | ①         | D38@200, 300 | 4525                   | 85  | 57  | 142   | 294                                 | 0.49             |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D38@200, 300 | 4516                   | 85  | 55  | 140   | 294                                 | 0.48             |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D38@200, 300 | 4435                   | 84  | 56  | 140   | 294                                 | 0.48             |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D38@200, 300 | 4327                   | 82  | 55  | 137   | 294                                 | 0.47             |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D38@200, 300 | 4439                   | 84  | 57  | 141   | 294                                 | 0.48             |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D38@200, 300 | 4234                   | 80  | 52  | 132   | 294                                 | 0.45             |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D38@200, 300 | 4225                   | 80  | 53  | 133   | 294                                 | 0.46             |

表 4.5-6(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面⑥)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D32@300 | 4639                   | 149   | 0   | 149   | 294                                 | 0.51             |
|           | (-+) | ①         | D32@300 | 4533                   | 145   | 0   | 145   | 294                                 | 0.50             |
|           | (+-) | ①         | D32@300 | 4644                   | 149   | 0   | 149   | 294                                 | 0.51             |
|           | (--) | ①         | D32@300 | 4525                   | 145   | 0   | 145   | 294                                 | 0.50             |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D32@300 | 4516                   | 145   | 0   | 145   | 294                                 | 0.50             |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D32@300 | 4435                   | 142   | 0   | 142   | 294                                 | 0.49             |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D32@300 | 4327                   | 139   | 0   | 139   | 294                                 | 0.48             |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D32@300 | 4439                   | 142   | 0   | 142   | 294                                 | 0.49             |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D32@300 | 4234                   | 136   | 0   | 136   | 294                                 | 0.47             |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D32@300 | 4225                   | 135   | 0   | 135   | 294                                 | 0.46             |

表 4.5-6(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面⑥)

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br><br>((a+b)/c) |      |
|-----------|-----------|----|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|----------------------|------|
|           |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                      |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①  | D32@300                | 4639  | 149   | 0   | 149                                 | 294                  | 0.51 |
|           | (-+)      | ①  | D32@300                | 4533  | 145   | 0   | 145                                 | 294                  | 0.50 |
|           | (+-)      | ①  | D32@300                | 4644  | 149   | 0   | 149                                 | 294                  | 0.51 |
|           | (--)      | ①  | D32@300                | 4525  | 145   | 0   | 145                                 | 294                  | 0.50 |
| S d - D 2 | (++)      | ②  | D32@300                | 4516  | 145   | 0   | 145                                 | 294                  | 0.50 |
| S d - D 2 | (++)      | ③  | D32@300                | 4435  | 142   | 0   | 142                                 | 294                  | 0.49 |
| S d - D 2 | (-+)      | ②  | D32@300                | 4327  | 139   | 0   | 139                                 | 294                  | 0.48 |
| S d - D 2 | (-+)      | ③  | D32@300                | 4439  | 142   | 0   | 142                                 | 294                  | 0.49 |
| S d - D 2 | (--)      | ②  | D32@300                | 4234  | 136   | 0   | 136                                 | 294                  | 0.47 |
| S d - D 2 | (--)      | ③  | D32@300                | 4225  | 135   | 0   | 135                                 | 294                  | 0.46 |

表 4.5-7(1) フーチング(本体, 一般部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果  
(コンクリート) (断面⑦)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                   |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 1843<br>Mz : -1315 | 240        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
|           | (-+) | ①         | My : 1893<br>Mz : -1393 | 214        | 1.6  | 24.0                                | 0.07         |
|           | (+-) | ①         | My : 1843<br>Mz : -1286 | 240        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
|           | (--) | ①         | My : 1893<br>Mz : -1435 | 208        | 1.6  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 1658<br>Mz : -1356 | 229        | 1.4  | 24.0                                | 0.06         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 1880<br>Mz : -1365 | 240        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 1816<br>Mz : -1330 | 225        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 1935<br>Mz : -1311 | 215        | 1.5  | 24.0                                | 0.07         |

表 4.5-7(2) フーチング(本体, 一般部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面⑦)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋               | 発生断面力                   |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |                  | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1843<br>Mz : -1315 | -254       | 78                                       | 294                                 | 0.27         |
|           | (-+) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1893<br>Mz : -1393 | -286       | 82                                       | 294                                 | 0.28         |
|           | (+-) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1843<br>Mz : -1286 | -260       | 78                                       | 294                                 | 0.27         |
|           | (--) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1893<br>Mz : -1435 | -285       | 82                                       | 294                                 | 0.29         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1658<br>Mz : -1356 | -287       | 75                                       | 294                                 | 0.26         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 1880<br>Mz : -1365 | -243       | 80                                       | 294                                 | 0.28         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1816<br>Mz : -1330 | -296       | 79                                       | 294                                 | 0.27         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 1935<br>Mz : -1311 | -269       | 81                                       | 294                                 | 0.28         |



表 4.5-7(3) フーチング(本体, 一般部)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑦)

| 地震動       | 解析ケース | せん断補強筋 | 派生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-------|--------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|------|
|           |       |        | せん断力<br>(kN) |                        |                     |              |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①      | D32@300      | 1369                   | 1437                | 17708        | 0.09 |
|           | (-+)  | ①      | D32@300      | 1358                   | 1426                | 17708        | 0.09 |
|           | (+-)  | ①      | D32@300      | 1370                   | 1439                | 17708        | 0.09 |
|           | (--)  | ①      | D32@300      | 1358                   | 1426                | 17708        | 0.09 |
| S d - D 2 | (-+)  | ②      | D32@300      | 1389                   | 1458                | 17708        | 0.09 |
| S d - D 2 | (-+)  | ③      | D32@300      | 1414                   | 1485                | 17708        | 0.09 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②      | D32@300      | 1370                   | 1439                | 17708        | 0.09 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③      | D32@300      | 1318                   | 1384                | 17708        | 0.08 |

表 4.5-7(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑦, 一般部)

| 地震動       | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|-----------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|           |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①  | D38@200, 300       | 7146  | 133   | 79                                      | 212                                 | 294              | 0.73 |
|           | (-+)  | ①  | D38@200, 300       | 7099  | 133   | 82                                      | 215                                 | 294              | 0.74 |
|           | (+-)  | ①  | D38@200, 300       | 7147  | 133   | 78                                      | 211                                 | 294              | 0.72 |
|           | (--)  | ①  | D38@200, 300       | 7108  | 133   | 83                                      | 216                                 | 294              | 0.74 |
| S d - D 2 | (-+)  | ②  | D38@200, 300       | 7664  | 143   | 76                                      | 219                                 | 294              | 0.75 |
| S d - D 2 | (-+)  | ③  | D38@200, 300       | 7045  | 132   | 80                                      | 212                                 | 294              | 0.73 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②  | D38@200, 300       | 7021  | 131   | 80                                      | 211                                 | 294              | 0.72 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③  | D38@200, 300       | 7387  | 138   | 82                                      | 220                                 | 294              | 0.75 |
| S d - D 2 | (--)  | ③  | D38@200, 300       | 7047  | 132   | 81                                      | 213                                 | 294              | 0.73 |

表 4.5-7(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果  
(断面⑦, 一般部)

| 地震動       | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|-----------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|           |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①  | D32@300            | 7146  | 204   | 0                                       | 204                                 | 294              | 0.70 |
|           | (-+)  | ①  | D32@300            | 7099  | 203   | 0                                       | 203                                 | 294              | 0.70 |
|           | (+-)  | ①  | D32@300            | 7147  | 204   | 0                                       | 204                                 | 294              | 0.70 |
|           | (--)  | ①  | D32@300            | 7108  | 203   | 0                                       | 203                                 | 294              | 0.70 |
| S d - D 2 | (-+)  | ②  | D32@300            | 7664  | 219   | 0                                       | 219                                 | 294              | 0.75 |
| S d - D 2 | (-+)  | ③  | D32@300            | 7045  | 201   | 0                                       | 201                                 | 294              | 0.69 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②  | D32@300            | 7021  | 201   | 0                                       | 201                                 | 294              | 0.69 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③  | D32@300            | 7387  | 211   | 0                                       | 211                                 | 294              | 0.72 |
| S d - D 2 | (++)  | ②  | D32@300            | 7023  | 201   | 0                                       | 201                                 | 294              | 0.69 |

表 4.5-7(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果

(断面⑦, 一般部)

| 地震動     | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br><br>(a+b)/c |      |
|---------|-----------|----|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|--------------------|------|
|         |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                    |      |
| S d-D 2 | (++)      | ①  | D32@300                | 7146  | 204   | 0   | 204                                 | 294                | 0.70 |
|         | (-+)      | ①  | D32@300                | 7099  | 203   | 0   | 203                                 | 294                | 0.70 |
|         | (+-)      | ①  | D32@300                | 7147  | 204   | 0   | 204                                 | 294                | 0.70 |
|         | (--)      | ①  | D32@300                | 7108  | 203   | 0   | 203                                 | 294                | 0.70 |
| S d-D 2 | (-+)      | ②  | D32@300                | 7664  | 219   | 0   | 219                                 | 294                | 0.75 |
| S d-D 2 | (-+)      | ③  | D32@300                | 7045  | 201   | 0   | 201                                 | 294                | 0.69 |
| S d-D 2 | (+-)      | ②  | D32@300                | 7021  | 201   | 0   | 201                                 | 294                | 0.69 |
| S d-D 2 | (+-)      | ③  | D32@300                | 7387  | 211   | 0   | 211                                 | 294                | 0.72 |
| S d-D 2 | (++)      | ②  | D32@300                | 7023  | 201   | 0   | 201                                 | 294                | 0.69 |

表 4.5-7(7) フーチング(本体, 開口上部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果  
(コンクリート) (断面⑦)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)    | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 1418<br>Mz : 26 | 197        | 2.9  | 24.0                                | 0.13         |
|           | (-+) | ①         | My : 1678<br>Mz : 26 | 219        | 3.4  | 24.0                                | 0.15         |
|           | (+-) | ①         | My : 1420<br>Mz : 24 | 204        | 2.9  | 24.0                                | 0.13         |
|           | (--) | ①         | My : 1678<br>Mz : 26 | 213        | 3.4  | 24.0                                | 0.15         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 1502<br>Mz : 25 | 196        | 3.1  | 24.0                                | 0.13         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 1767<br>Mz : 27 | 240        | 3.6  | 24.0                                | 0.15         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 1368<br>Mz : 24 | 197        | 2.8  | 24.0                                | 0.12         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 1504<br>Mz : 28 | 192        | 3.1  | 24.0                                | 0.13         |

表 4.5-7(8) フーチング(本体, 開口上部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面⑦)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋               | 発生断面力                |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------|----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |                  | 曲げモーメント<br>(kN・m)    | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1418<br>Mz : 26 | -90        | 135                                      | 294                                 | 0.46         |
|           | (-+) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1678<br>Mz : 26 | -81        | 157                                      | 294                                 | 0.54         |
|           | (+-) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1420<br>Mz : 24 | -96        | 135                                      | 294                                 | 0.46         |
|           | (--) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1678<br>Mz : 26 | -74        | 156                                      | 294                                 | 0.54         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1502<br>Mz : 25 | -75        | 141                                      | 294                                 | 0.48         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 1767<br>Mz : 27 | -67        | 164                                      | 294                                 | 0.56         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1368<br>Mz : 24 | -75        | 129                                      | 294                                 | 0.44         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 1504<br>Mz : 28 | -115       | 144                                      | 294                                 | 0.50         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 1769<br>Mz : 27 | -62        | 163                                      | 294                                 | 0.56         |

表 4.5-7(9) フーチング(本体, 開口上部)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑦)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 派生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|           |      |           |            | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D32@300    | 1740         | 1827                       | 5144                | 0.36         |
|           | (-+) | ①         | D32@300    | 1789         | 1878                       | 5144                | 0.37         |
|           | (+-) | ①         | D32@300    | 1740         | 1827                       | 5144                | 0.36         |
|           | (--) | ①         | D32@300    | 1787         | 1876                       | 5144                | 0.37         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D32@300    | 1949         | 2046                       | 5144                | 0.40         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D32@300    | 1906         | 2001                       | 5144                | 0.39         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D32@300    | 1709         | 1794                       | 5144                | 0.35         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D32@300    | 1650         | 1733                       | 5144                | 0.34         |

表 4.5-7(10) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑦, 開口上部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモー<br>メント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------|------|-----------|--------------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|           |      |           |              | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38@200, 300 | 23                     | 5   | 135   | 140   | 294                                 | 0.48             |
|           | (-+) | ①         | D38@200, 300 | 23                     | 5   | 157   | 162   | 294                                 | 0.56             |
|           | (+-) | ①         | D38@200, 300 | 23                     | 5   | 135   | 140   | 294                                 | 0.48             |
|           | (--) | ①         | D38@200, 300 | 23                     | 5   | 157   | 162   | 294                                 | 0.56             |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D38@200, 300 | 25                     | 6   | 141   | 147   | 294                                 | 0.50             |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D38@200, 300 | 25                     | 5   | 164   | 169   | 294                                 | 0.58             |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D38@200, 300 | 22                     | 5   | 129   | 134   | 294                                 | 0.46             |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D38@200, 300 | 21                     | 5   | 145   | 150   | 294                                 | 0.52             |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D38@200, 300 | 25                     | 5   | 164   | 169   | 294                                 | 0.58             |

表 4.5-7(11) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果  
(断面⑦, 開口上部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモー<br>メント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D32@300 | 23                     | 5   | 0   | 5   | 294                                 | 0.02             |
|           | (-+) | ①         | D32@300 | 23                     | 5   | 0   | 5   | 294                                 | 0.02             |
|           | (+-) | ①         | D32@300 | 23                     | 5   | 0   | 5   | 294                                 | 0.02             |
|           | (--) | ①         | D32@300 | 23                     | 5   | 0   | 5   | 294                                 | 0.02             |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D32@300 | 25                     | 6   | 0   | 6   | 294                                 | 0.03             |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D32@300 | 25                     | 5   | 0   | 5   | 294                                 | 0.02             |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D32@300 | 22                     | 5   | 0   | 5   | 294                                 | 0.02             |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D32@300 | 21                     | 5   | 0   | 5   | 294                                 | 0.02             |

表 4.5-7(12) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果  
(断面⑦, 開口上部)

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度  | 曲げモー<br>メント・せん<br>断力による<br>応力度 | 応力度<br>合計値                    | 許容限界                        | 照査値       |      |
|-----------|-----------|----|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------|------|
|           |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b)    | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | ((a+b)/c) |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①  | D32@300                | 23                          | 5                              | 0                             | 5                           | 294       | 0.02 |
|           | (-+)      | ①  | D32@300                | 23                          | 5                              | 0                             | 5                           | 294       | 0.02 |
|           | (+-)      | ①  | D32@300                | 23                          | 5                              | 0                             | 5                           | 294       | 0.02 |
|           | (--)      | ①  | D32@300                | 23                          | 5                              | 0                             | 5                           | 294       | 0.02 |
| S d - D 2 | (-+)      | ②  | D32@300                | 25                          | 6                              | 0                             | 6                           | 294       | 0.03 |
| S d - D 2 | (-+)      | ③  | D32@300                | 25                          | 5                              | 0                             | 5                           | 294       | 0.02 |
| S d - D 2 | (+-)      | ②  | D32@300                | 22                          | 5                              | 0                             | 5                           | 294       | 0.02 |
| S d - D 2 | (+-)      | ③  | D32@300                | 21                          | 5                              | 0                             | 5                           | 294       | 0.02 |

表 4.5-7(13) フーチング(本体, 開口下部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果  
(コンクリート) (断面⑦)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)    | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 1797<br>Mz : 54 | -59        | 2.3  | 24.0                                | 0.10         |
|           | (-+) | ①         | My : 2039<br>Mz : 62 | -48        | 2.7  | 24.0                                | 0.12         |
|           | (+-) | ①         | My : 1796<br>Mz : 55 | -55        | 2.3  | 24.0                                | 0.10         |
|           | (--) | ①         | My : 2040<br>Mz : 56 | -56        | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 1742<br>Mz : 55 | -52        | 2.3  | 24.0                                | 0.10         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 2117<br>Mz : 65 | -44        | 2.8  | 24.0                                | 0.12         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 1648<br>Mz : 54 | -57        | 2.2  | 24.0                                | 0.10         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 1865<br>Mz : 71 | -45        | 2.5  | 24.0                                | 0.11         |

表 4.5-7(14) フーチング(本体, 開口下部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面⑦)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋               | 発生断面力                |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------|----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |                  | 曲げモーメント<br>(kN・m)    | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1797<br>Mz : 54 | -127       | 104                                      | 294                                 | 0.36         |
|           | (-+) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2039<br>Mz : 62 | -128       | 117                                      | 294                                 | 0.40         |
|           | (+-) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 1796<br>Mz : 55 | -135       | 104                                      | 294                                 | 0.36         |
|           | (--) | ①         | D38<br>@300, 200 | My : 2040<br>Mz : 56 | -124       | 117                                      | 294                                 | 0.40         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1742<br>Mz : 55 | -137       | 102                                      | 294                                 | 0.35         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 2117<br>Mz : 65 | -124       | 121                                      | 294                                 | 0.42         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D38<br>@300, 200 | My : 1648<br>Mz : 54 | -142       | 97                                       | 294                                 | 0.33         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D38<br>@300, 200 | My : 1865<br>Mz : 71 | -125       | 108                                      | 294                                 | 0.37         |

表 4.5-7(15) フーチング(本体, 開口下部)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑦)

| 地震動       | 解析ケース | せん断補強筋 | 派生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-------|--------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|------|
|           |       |        | せん断力<br>(kN) |                        |                     |              |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①      | D32@300      | 1944                   | 2041                | 7983         | 0.26 |
|           | (-+)  | ①      | D32@300      | 1893                   | 1988                | 5675         | 0.36 |
|           | (+-)  | ①      | D32@300      | 1943                   | 2040                | 7983         | 0.26 |
|           | (--)  | ①      | D32@300      | 1895                   | 1990                | 5675         | 0.36 |
| S d - D 2 | (-+)  | ②      | D32@300      | 2081                   | 2185                | 5675         | 0.39 |
| S d - D 2 | (-+)  | ③      | D32@300      | 2072                   | 2176                | 5675         | 0.39 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②      | D32@300      | 1909                   | 2004                | 7983         | 0.26 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③      | D32@300      | 1813                   | 1904                | 7983         | 0.24 |

表 4.5-7(16) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑦, 開口下部)

| 地震動       | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|-----------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|           |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①  | D38@200, 300       | 85  | 7   | 104                                     | 111                                 | 294              | 0.38 |
|           | (-+)  | ①  | D38@200, 300       | 86  | 7   | 117                                     | 124                                 | 294              | 0.43 |
|           | (+-)  | ①  | D38@200, 300       | 85  | 7   | 105                                     | 112                                 | 294              | 0.39 |
|           | (--)  | ①  | D38@200, 300       | 86  | 7   | 117                                     | 124                                 | 294              | 0.43 |
| S d - D 2 | (-+)  | ②  | D38@200, 300       | 94  | 8   | 102                                     | 110                                 | 294              | 0.38 |
| S d - D 2 | (-+)  | ③  | D38@200, 300       | 92  | 7   | 122                                     | 129                                 | 294              | 0.44 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②  | D38@200, 300       | 83  | 7   | 97                                      | 104                                 | 294              | 0.36 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③  | D38@200, 300       | 80  | 7   | 109                                     | 116                                 | 294              | 0.40 |

表 4.5-7(17) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果  
(断面⑦, 開口下部)

| 地震動       | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|-----------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|           |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①  | D32@300            | 85  | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
|           | (-+)  | ①  | D32@300            | 86  | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
|           | (+-)  | ①  | D32@300            | 85  | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
|           | (--)  | ①  | D32@300            | 86  | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
| S d - D 2 | (-+)  | ②  | D32@300            | 94  | 12  | 0                                       | 12                                  | 294              | 0.05 |
| S d - D 2 | (-+)  | ③  | D32@300            | 92  | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②  | D32@300            | 83  | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③  | D32@300            | 80  | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |

表 4.5-7(18) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果  
(断面⑦, 開口下部)

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                      | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモー<br>メント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br><br>( (a+b) / c ) |      |
|-----------|-----------|----|----------------------------|---|---|---|-------------------------------------|--------------------------|------|
|           |           |    | ねじり<br>モーメント<br><br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                          |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①  | D32@300                    | 85  | 11  | 0   | 11                                  | 294                      | 0.04 |
|           | (-+)      | ①  | D32@300                    | 86  | 11  | 0   | 11                                  | 294                      | 0.04 |
|           | (+-)      | ①  | D32@300                    | 85  | 11  | 0   | 11                                  | 294                      | 0.04 |
|           | (--)      | ①  | D32@300                    | 86  | 11  | 0   | 11                                  | 294                      | 0.04 |
| S d - D 2 | (-+)      | ②  | D32@300                    | 94  | 12  | 0   | 12                                  | 294                      | 0.05 |
| S d - D 2 | (-+)      | ③  | D32@300                    | 92  | 11  | 0   | 11                                  | 294                      | 0.04 |
| S d - D 2 | (+-)      | ②  | D32@300                    | 83  | 10  | 0   | 10                                  | 294                      | 0.04 |
| S d - D 2 | (+-)      | ③  | D32@300                    | 80  | 10  | 0   | 10                                  | 294                      | 0.04 |



表 4.5-8(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑧)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                  |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)      | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 1090<br>Mz : -742 | 44         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
|           | (-+) | ①         | My : 1121<br>Mz : -699 | 49         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
|           | (+-) | ①         | My : 1091<br>Mz : -748 | 46         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
|           | (--) | ①         | My : 1122<br>Mz : -727 | 49         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 1115<br>Mz : -772 | 45         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 1082<br>Mz : -748 | 44         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 1114<br>Mz : -717 | 50         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 1112<br>Mz : -722 | 47         | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |

表 4.5-8(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面⑧)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋              | 発生断面力                  |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-----------------|------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |                 | 曲げモーメント<br>(kN・m)      | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D35<br>@300,200 | My : 1090<br>Mz : -742 | -1         | 31                                       | 294                                 | 0.11         |
|           | (-+) | ①         | D35<br>@300,200 | My : 1121<br>Mz : -699 | -1         | 31                                       | 294                                 | 0.11         |
|           | (+-) | ①         | D35<br>@300,200 | My : 1091<br>Mz : -748 | -1         | 31                                       | 294                                 | 0.11         |
|           | (--) | ①         | D35<br>@300,200 | My : 1122<br>Mz : -727 | -1         | 31                                       | 294                                 | 0.11         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D35<br>@300,200 | My : 1115<br>Mz : -772 | -1         | 32                                       | 294                                 | 0.11         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D35<br>@300,200 | My : 1082<br>Mz : -748 | -1         | 31                                       | 294                                 | 0.11         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D35<br>@300,200 | My : 1114<br>Mz : -717 | -1         | 31                                       | 294                                 | 0.11         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D35<br>@300,200 | My : 1112<br>Mz : -722 | -1         | 31                                       | 294                                 | 0.11         |

表 4.5-8(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑧)

| 地震動     | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力     | 照査用せん断力 | 許容限界 | 照査値   |      |
|---------|-------|--------|-----------|---------|------|-------|------|
|         |       |        | せん断力 (kN) | (kN)    |      |       |      |
|         |       |        | (a)       | (b)     | (b)  | (a/b) |      |
| S d-D 2 | (++)  | ①      | D32@300   | 945     | 993  | 18084 | 0.06 |
|         | (-+)  | ①      | D32@300   | 985     | 1035 | 18084 | 0.06 |
|         | (+-)  | ①      | D32@300   | 947     | 995  | 18084 | 0.06 |
|         | (--)  | ①      | D32@300   | 985     | 1035 | 18084 | 0.06 |
| S d-D 2 | (++)  | ②      | D32@300   | 969     | 1018 | 18084 | 0.06 |
| S d-D 2 | (++)  | ③      | D32@300   | 932     | 979  | 18084 | 0.06 |
| S d-D 2 | (--)  | ②      | D32@300   | 976     | 1025 | 18084 | 0.06 |
| S d-D 2 | (--)  | ③      | D32@300   | 977     | 1026 | 18084 | 0.06 |

表 4.5-8(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑧)

| 地震動     | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力           | ねじりモーメントによる応力度           | 曲げモーメント・せん断力による応力度       | 応力度合計値                     | 許容限界                     | 照査値       |      |
|---------|-------|----|-----------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------|------|
|         |       |    | ねじりモーメント (kN・m) | (N/mm <sup>2</sup> ) (a) | (N/mm <sup>2</sup> ) (b) | (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b) | (N/mm <sup>2</sup> ) (c) |           |      |
|         |       |    |                 | (a)                      | (b)                      | (a+b)                      | (c)                      | ((a+b)/c) |      |
| S d-D 2 | (++)  | ①  | D35@200, 300    | 2982                     | 58                       | 31                         | 89                       | 294       | 0.31 |
|         | (-+)  | ①  | D35@200, 300    | 2958                     | 57                       | 31                         | 88                       | 294       | 0.30 |
|         | (+-)  | ①  | D35@200, 300    | 2984                     | 58                       | 31                         | 89                       | 294       | 0.31 |
|         | (--)  | ①  | D35@200, 300    | 2961                     | 57                       | 31                         | 88                       | 294       | 0.30 |
| S d-D 2 | (++)  | ②  | D35@200, 300    | 3044                     | 59                       | 32                         | 91                       | 294       | 0.31 |
| S d-D 2 | (++)  | ③  | D35@200, 300    | 2954                     | 57                       | 31                         | 88                       | 294       | 0.30 |
| S d-D 2 | (--)  | ②  | D35@200, 300    | 2944                     | 57                       | 31                         | 88                       | 294       | 0.30 |
| S d-D 2 | (--)  | ③  | D35@200, 300    | 2934                     | 57                       | 31                         | 88                       | 294       | 0.30 |

表 4.5-8(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面⑧)

| 地震動     | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力           | ねじりモーメントによる応力度           | 曲げモーメント・せん断力による応力度       | 応力度合計値                     | 許容限界                     | 照査値       |      |
|---------|-------|----|-----------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------|------|
|         |       |    | ねじりモーメント (kN・m) | (N/mm <sup>2</sup> ) (a) | (N/mm <sup>2</sup> ) (b) | (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b) | (N/mm <sup>2</sup> ) (c) |           |      |
|         |       |    |                 | (a)                      | (b)                      | (a+b)                      | (c)                      | ((a+b)/c) |      |
| S d-D 2 | (++)  | ①  | D32@300         | 2982                     | 101                      | 0                          | 101                      | 294       | 0.35 |
|         | (-+)  | ①  | D32@300         | 2958                     | 100                      | 0                          | 100                      | 294       | 0.35 |
|         | (+-)  | ①  | D32@300         | 2984                     | 101                      | 0                          | 101                      | 294       | 0.35 |
|         | (--)  | ①  | D32@300         | 2961                     | 100                      | 0                          | 100                      | 294       | 0.35 |
| S d-D 2 | (++)  | ②  | D32@300         | 3044                     | 103                      | 0                          | 103                      | 294       | 0.36 |
| S d-D 2 | (++)  | ③  | D32@300         | 2954                     | 100                      | 0                          | 100                      | 294       | 0.35 |
| S d-D 2 | (--)  | ②  | D32@300         | 2944                     | 99                       | 0                          | 99                       | 294       | 0.34 |
| S d-D 2 | (--)  | ③  | D32@300         | 2934                     | 99                       | 0                          | 99                       | 294       | 0.34 |

表 4.5-8(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面⑧)

| 地震動     | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|---------|-----------|----|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|         |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| S d-D 2 | (++)      | ①  | D32@300                | 2982  | 101   | 0   | 101                                 | 294              | 0.35 |
|         | (-+)      | ①  | D32@300                | 2958  | 100   | 0   | 100                                 | 294              | 0.35 |
|         | (+-)      | ①  | D32@300                | 2984  | 101   | 0   | 101                                 | 294              | 0.35 |
|         | (--)      | ①  | D32@300                | 2961  | 100   | 0   | 100                                 | 294              | 0.35 |
| S d-D 2 | (++)      | ②  | D32@300                | 3044  | 103   | 0   | 103                                 | 294              | 0.36 |
| S d-D 2 | (++)      | ③  | D32@300                | 2954  | 100   | 0   | 100                                 | 294              | 0.35 |
| S d-D 2 | (--)      | ②  | D32@300                | 2944  | 99  | 0   | 99                                  | 294              | 0.34 |
| S d-D 2 | (--)      | ③  | D32@300                | 2934  | 99  | 0   | 99                                  | 294              | 0.34 |

#### 4.5.2 フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）における支圧破壊，押し抜きせん断破壊，**曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊及び**に対する照査結果を表4.5-9～表4.5-16に示す。この結果から，フーチング（ペDESTAL部）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-9(1) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値 (断面①)

| 地震動       |      | 解析ケース | 発生断面力             |              | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-------|-------------------|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|           |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m) | せん断力<br>(kN) |                                      |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①     | 1526              | 837          | 8.6                                  | 38.4                                | 0.23         |
|           | (-+) | ①     | 1381              | 786          | 7.9                                  | 38.4                                | 0.21         |
|           | (+-) | ①     | 1526              | 837          | 8.6                                  | 38.4                                | 0.23         |
|           | (--) | ①     | 1382              | 786          | 7.9                                  | 38.4                                | 0.21         |
| S d - D 2 | (++) | ②     | 1524              | 841          | 8.6                                  | 38.4                                | 0.23         |
| S d - D 2 | (++) | ③     | 1524              | 838          | 8.6                                  | 38.4                                | 0.23         |

表 4.5-9(2) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果 (断面①)

| 地震動       |      | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        |                           | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-------|---------|--------------|---------------------------|---------------------|--------------|
|           |      |       |         | せん断力<br>(kN) | 水平押し抜きせん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①     | D22@150 | 837          | 1894                      | 2357                | 0.81         |
|           | (-+) | ①     | D22@150 | 786          | 1733                      | 2357                | 0.74         |
|           | (+-) | ①     | D22@150 | 837          | 1894                      | 2357                | 0.81         |
|           | (--) | ①     | D22@150 | 786          | 1733                      | 2357                | 0.74         |
| S d - D 2 | (++) | ②     | D22@150 | 841          | 1894                      | 2357                | 0.81         |
| S d - D 2 | (++) | ③     | D22@150 | 838          | 1894                      | 2357                | 0.81         |
| S d - D 2 | (+-) | ②     | D22@150 | 841          | 1894                      | 2357                | 0.81         |

表 4.5-9(3) フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値 (断面①)

| 地震動   |      | 解析ケース | 配筋      | 発生断面力                    |      | 許容限界<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-------|---------|--------------------------|------|-----------------------|--------------|
|       |      |       |         | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |      |                       |              |
| Sd-D2 | (++) | ②     | D38@150 | My: 3877                 | 6317 | 0.62                  |              |

表 4.5-9(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値(断面①)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力               | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
|       |      |           |         | せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| Sd-D2 | (++) | ②         | D19@300 | 1170                | 4567                | 0.26         |

表 4.5-10(1) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値(断面②)

| 地震動   | 解析ケース | 発生断面力             |              | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-------|-------|-------------------|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------|
|       |       | 曲げモーメント<br>(kN・m) | せん断力<br>(kN) |                                      |                                     |              |      |
| Sd-D2 | (++)  | ①                 | 1482         | 815                                  | 8.3                                 | 38.4         | 0.22 |
|       | (-+)  | ①                 | 1489         | 823                                  | 8.4                                 | 38.4         | 0.22 |
|       | (+-)  | ①                 | 1482         | 815                                  | 8.3                                 | 38.4         | 0.22 |
|       | (--)  | ①                 | 1488         | 822                                  | 8.4                                 | 38.4         | 0.22 |
| Sd-D2 | (++)  | ②                 | 1497         | 837                                  | 8.5                                 | 38.4         | 0.23 |
| Sd-D2 | (++)  | ③                 | 1491         | 819                                  | 8.4                                 | 38.4         | 0.22 |
| Sd-D2 | (-+)  | ②                 | 1534         | 848                                  | 8.6                                 | 38.4         | 0.23 |
| Sd-D2 | (-+)  | ③                 | 1513         | 833                                  | 8.5                                 | 38.4         | 0.23 |

表 4.5-10(2) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面②)

| 地震動   | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        | 水平押し抜きせん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-------|-------|--------|--------------|---------------------------|---------------------|--------------|------|
|       |       |        | せん断力<br>(kN) |                           |                     |              |      |
| Sd-D2 | (++)  | ①      | D22@150      | 815                       | 1851                | 2357         | 0.79 |
|       | (-+)  | ①      | D22@150      | 823                       | 1851                | 2357         | 0.79 |
|       | (+-)  | ①      | D22@150      | 815                       | 1851                | 2357         | 0.79 |
|       | (--)  | ①      | D22@150      | 822                       | 1851                | 2357         | 0.79 |
| Sd-D2 | (++)  | ②      | D22@150      | 837                       | 1873                | 2357         | 0.80 |
| Sd-D2 | (++)  | ③      | D22@150      | 819                       | 1851                | 2357         | 0.79 |
| Sd-D2 | (-+)  | ②      | D22@150      | 848                       | 1915                | 2357         | 0.82 |
| Sd-D2 | (-+)  | ③      | D22@150      | 833                       | 1894                | 2357         | 0.81 |
| Sd-D2 | (--)  | ②      | D22@150      | 847                       | 1915                | 2357         | 0.82 |

表 4.5-10(3) フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値(断面②)

| 地震動   | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力                    | 許容限界<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-------|-------|----|--------------------------|-----------------------|--------------|------|
|       |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                       |              |      |
| Sd-D2 | (-+)  | ②  | D38@150                  | My: 3974              | 8122         | 0.49 |

表 4.5-10(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面②)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力               | 許容限界 | 照査値  |
|-------|------|-----------|---------|---------------------|------|------|
|       |      |           |         | せん断力<br>(kN)<br>(a) |      |      |
| Sd-D2 | (-+) | ②         | D19@300 | 1191                | 5397 | 0.23 |

表 4.5-11(1) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値(断面③)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 発生断面力             |              | 支<br>圧<br>応<br>力<br>度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|-------------------|--------------|--|-------------------------------------|--------------|
|         |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | せん断力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d-D 2 | (++) | ①         | 1063              | 671          | 12.4   | 38.4                                | 0.33         |
|         | (-+) | ①         | 984               | 631          | 11.6   | 38.4                                | 0.31         |
|         | (+-) | ①         | 1063              | 671          | 12.4   | 38.4                                | 0.33         |
|         | (--) | ①         | 984               | 631          | 11.6   | 38.4                                | 0.31         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | 1120              | 712          | 13.1   | 38.4                                | 0.35         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | 1083              | 680          | 12.7   | 38.4                                | 0.34         |
| S d-D 2 | (--) | ②         | 1039              | 660          | 12.2   | 38.4                                | 0.32         |
| S d-D 2 | (--) | ③         | 1002              | 639          | 11.8   | 38.4                                | 0.31         |

表 4.5-11(2) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面③)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        |                                   | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|------------|--------------|-----------------------------------|---------------------|--------------|
|         |      |           |            | せん断力<br>(kN) | 水平<br>押し抜き<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| S d-D 2 | (++) | ①         | D22@100    | 671          | 1809                              | 2357                | 0.77         |
|         | (-+) | ①         | D22@100    | 631          | 1676                              | 2357                | 0.72         |
|         | (+-) | ①         | D22@100    | 671          | 1809                              | 2357                | 0.77         |
|         | (--) | ①         | D22@100    | 631          | 1676                              | 2357                | 0.72         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | D22@100    | 712          | 1909                              | 2357                | 0.81         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | D22@100    | 680          | 1838                              | 2357                | 0.78         |
| S d-D 2 | (--) | ②         | D22@100    | 660          | 1760                              | 2357                | 0.75         |
| S d-D 2 | (--) | ③         | D22@100    | 639          | 1705                              | 2357                | 0.73         |
| S d-D 2 | (+-) | ②         | D22@100    | 712          | 1909                              | 2357                | 0.81         |

表 4.5-11(3) フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値(断面③)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                    |      | 許容限界<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|--------------------------|------|-----------------------|--------------|
|       |      |           |         | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |      |                       |              |
| Sd-D2 | (++) | ②         | D38@150 | My: 2459                 | 4061 | 0.61                  |              |



表 4.5-11(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面③)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力               | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
|       |      |           |         | せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| Sd-D2 | (++) | ②         | D19@300 | 1050                | 5397                | 0.20         |

表 4.5-12(1) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値(断面④)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力             |              | 支 圧<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | 1778              | 1050         | 20.4                                      | 38.4                                | 0.54         |
|           | (-+) | ①         | 1833              | 1147         | 21.4                                      | 38.4                                | 0.56         |
|           | (+-) | ①         | 1780              | 1050         | 20.4                                      | 38.4                                | 0.54         |
|           | (--) | ①         | 1834              | 1148         | 21.4                                      | 38.4                                | 0.56         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 1604              | 950          | 18.4                                      | 38.4                                | 0.48         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 1976              | 1131         | 22.4                                      | 38.4                                | 0.59         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 1555              | 995          | 18.3                                      | 38.4                                | 0.48         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 2146              | 1365         | 25.1                                      | 38.4                                | 0.66         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 1759              | 1156         | 20.8                                      | 38.4                                | 0.55         |

表 4.5-12(2) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面④)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        |                                   | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------|--------------|-----------------------------------|---------------------|--------------|
|           |      |           |            | せん断力<br>(kN) | 水平<br>押し抜き<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D29@100    | 1050         | 2950                              | 3912                | 0.76         |
|           | (-+) | ①         | D29@100    | 1147         | 3099                              | 3912                | 0.80         |
|           | (+-) | ①         | D29@100    | 1050         | 2950                              | 3912                | 0.76         |
|           | (--) | ①         | D29@100    | 1148         | 3099                              | 3912                | 0.80         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D29@100    | 950          | 2663                              | 3912                | 0.69         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D29@100    | 1131         | 3259                              | 3912                | 0.84         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D29@100    | 995          | 2656                              | 3912                | 0.68         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D29@100    | 1365         | 3663                              | 3912                | 0.94         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D29@100    | 1156         | 3035                              | 3912                | 0.78         |

表 4.5-12(3) フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値(断面④)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                    |    | 許容限界<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|--------------------------|----|-----------------------|--------------|
|       |      |           |         | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力 |                       |              |
| Sd-D2 | (--) | ③         | D38@150 | My : 4572                |    | 8122                  | 0.57         |

表 4.5-12(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面④)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力               | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
|       |      |           |         | せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| Sd-D2 | (--) | ③         | D19@300 | 1692                | 5397                | 0.32         |

表 4.5-13(1) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑤, 一般部)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 発生断面力             |              | 支 圧<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|-------------------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|         |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d-D 2 | (++) | ①         | 779               | 596          | 9.8                                       | 38.4                                | 0.26         |
|         | (-+) | ①         | 778               | 608          | 9.8                                       | 38.4                                | 0.26         |
|         | (+-) | ①         | 777               | 598          | 9.8                                       | 38.4                                | 0.26         |
|         | (--) | ①         | 769               | 602          | 9.7                                       | 38.4                                | 0.26         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | 790               | 599          | 9.9                                       | 38.4                                | 0.26         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | 742               | 603          | 9.5                                       | 38.4                                | 0.25         |
| S d-D 2 | (+-) | ②         | 787               | 598          | 9.8                                       | 38.4                                | 0.26         |
| S d-D 2 | (+-) | ③         | 749               | 608          | 9.6                                       | 38.4                                | 0.25         |
| S d-D 2 | (--) | ②         | 724               | 589          | 9.3                                       | 38.4                                | 0.25         |
| S d-D 2 | (--) | ③         | 725               | 569          | 9.2                                       | 38.4                                | 0.24         |

表 4.5-13(2) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果  
(断面⑤, 一般部)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 水平<br>押し抜き<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|------------|--------------|-----------------------------------|---------------------|--------------|
|         |      |           |            | せん断力<br>(kN) |                                   |                     |              |
| S d-D 2 | (++) | ①         | D29@100    | 596          | 1423                              | 3912                | 0.37         |
|         | (-+) | ①         | D29@100    | 608          | 1438                              | 3912                | 0.37         |
|         | (+-) | ①         | D29@100    | 598          | 1423                              | 3912                | 0.37         |
|         | (--) | ①         | D29@100    | 602          | 1423                              | 3912                | 0.37         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | D29@100    | 599          | 1438                              | 3912                | 0.37         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | D29@100    | 603          | 1396                              | 3912                | 0.36         |
| S d-D 2 | (+-) | ②         | D29@100    | 598          | 1438                              | 3912                | 0.37         |
| S d-D 2 | (+-) | ③         | D29@100    | 608          | 1388                              | 3912                | 0.36         |
| S d-D 2 | (--) | ②         | D29@100    | 589          | 1346                              | 3912                | 0.35         |
| S d-D 2 | (--) | ③         | D29@100    | 569          | 1331                              | 3912                | 0.35         |

表 4.5-13(3) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値  
(断面⑤, 一般部)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                    | 許容限界          |      | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|--------------------------|---------------|------|--------------|
|       |      |           |         | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | (kN・m)<br>(b) |      |              |
| Sd-D2 | (++) | ③         | D38@150 | My: 2052                 | 4512          | 0.46 |              |

表 4.5-13(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面⑤, 一般部)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力               | 許容限界        |      | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|---------------------|-------------|------|--------------|
|       |      |           |         | せん断力<br>(kN)<br>(a) | (kN)<br>(b) |      |              |
| Sd-D2 | (--) | ③         | D19@300 | 668                 | 4528        | 0.15 |              |

表 4.5-13(3) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑤, 張出部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力             |              | 支 圧<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | 1698              | 1268         | 10.8                                      | 38.4                                | 0.29         |
|           | (-+) | ①         | 1610              | 1178         | 10.2                                      | 38.4                                | 0.27         |
|           | (+-) | ①         | 1700              | 1272         | 10.9                                      | 38.4                                | 0.29         |
|           | (--) | ①         | 1604              | 1173         | 10.2                                      | 38.4                                | 0.27         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 1414              | 1073         | 9.1                                       | 38.4                                | 0.24         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 2150              | 1565         | 13.6                                      | 38.4                                | 0.36         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 1411              | 1075         | 9.1                                       | 38.4                                | 0.24         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 2149              | 1574         | 13.6                                      | 38.4                                | 0.36         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 1284              | 989          | 8.3                                       | 38.4                                | 0.22         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 1944              | 1455         | 12.4                                      | 38.4                                | 0.33         |

表 4.5-13(4) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果  
(断面⑤, 張出部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 水平<br>押し抜き<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------|--------------|-----------------------------------|---------------------|--------------|
|           |      |           |            | せん断力<br>(kN) |                                   |                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D29@100    | 1268         | 2431                              | 3782                | 0.65         |
|           | (-+) | ①         | D29@100    | 1178         | 2259                              | 3782                | 0.60         |
|           | (+-) | ①         | D29@100    | 1272         | 2431                              | 3782                | 0.65         |
|           | (--) | ①         | D29@100    | 1173         | 2270                              | 3782                | 0.61         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D29@100    | 1073         | 2045                              | 3782                | 0.55         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D29@100    | 1565         | 3031                              | 3782                | 0.81         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D29@100    | 1075         | 2045                              | 3782                | 0.55         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D29@100    | 1574         | 3031                              | 3782                | 0.81         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D29@100    | 989          | 1863                              | 3782                | 0.50         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D29@100    | 1455         | 2797                              | 3782                | 0.74         |

表 4.5-13(5) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値  
(断面⑤, 張出部)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                    | 許容限界<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|--------------------------|-----------------------|--------------|
|       |      |           |         | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                       |              |
| Sd-D2 | (++) | ③         | D38@150 | My: 3624                 | 5415                  | 0.67         |

表 4.5-13(6) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面⑤, 張出部)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力               | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
|       |      |           |         | せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| Sd-D2 | (+-) | ③         | D19@300 | 1708                | 2402                | 0.72         |

表 4.5-14(1) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑥)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 発生断面力             |              | 支 圧<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|-------------------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|         |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d-D 2 | (++) | ①         | 1415              | 948          | 16.9                                      | 38.4                                | 0.45         |
|         | (-+) | ①         | 1467              | 888          | 16.9                                      | 38.4                                | 0.45         |
|         | (+-) | ①         | 1415              | 949          | 16.9                                      | 38.4                                | 0.45         |
|         | (--) | ①         | 1465              | 886          | 16.9                                      | 38.4                                | 0.45         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | 1372              | 920          | 16.4                                      | 38.4                                | 0.43         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | 1400              | 911          | 16.5                                      | 38.4                                | 0.43         |
| S d-D 2 | (-+) | ②         | 1418              | 856          | 16.4                                      | 38.4                                | 0.43         |
| S d-D 2 | (-+) | ③         | 1430              | 903          | 16.7                                      | 38.4                                | 0.44         |
| S d-D 2 | (--) | ②         | 1303              | 862          | 15.5                                      | 38.4                                | 0.41         |
| S d-D 2 | (--) | ③         | 1380              | 869          | 16.1                                      | 38.4                                | 0.42         |

表 4.5-14(2) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面⑥)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 水平<br>押し抜き<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|------------|--------------|-----------------------------------|---------------------|--------------|
|         |      |           |            | せん断力<br>(kN) |                                   |                     |              |
| S d-D 2 | (++) | ①         | D29@100    | 948          | 2451                              | 3912                | 0.63         |
|         | (-+) | ①         | D29@100    | 888          | 2466                              | 3912                | 0.64         |
|         | (+-) | ①         | D29@100    | 949          | 2451                              | 3912                | 0.63         |
|         | (--) | ①         | D29@100    | 886          | 2466                              | 3912                | 0.64         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | D29@100    | 920          | 2382                              | 3912                | 0.61         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | D29@100    | 911          | 2408                              | 3912                | 0.62         |
| S d-D 2 | (-+) | ②         | D29@100    | 856          | 2375                              | 3912                | 0.61         |
| S d-D 2 | (-+) | ③         | D29@100    | 903          | 2437                              | 3912                | 0.63         |
| S d-D 2 | (--) | ②         | D29@100    | 862          | 2247                              | 3912                | 0.58         |
| S d-D 2 | (--) | ③         | D29@100    | 869          | 2346                              | 3912                | 0.60         |



表 4.5-14(3) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値 (断面⑥)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                    | 許容限界<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|--------------------------|-----------------------|--------------|
|       |      |           |         | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                       |              |
| Sd-D2 | (-+) | ①         | D38@150 | My : 3074                | 8122                  | 0.38         |

表 4.5-14(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面⑥)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力               | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
|       |      |           |         | せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| Sd-D2 | (+-) | ①         | D19@300 | 1160                | 5397                | 0.22         |

表 4.5-15(1) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑦, 一般部)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 発生断面力             |              | 支 圧<br>応 力 度                | 許 容 限 界                     | 照 査 値 |
|---------|------|-----------|-------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|
|         |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | せん断力<br>(kN) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | (a/b) |
| S d-D 2 | (++) | ①         | 1176              | 785          | 14.0                        | 38.4                        | 0.37  |
|         | (-+) | ①         | 1076              | 726          | 12.9                        | 38.4                        | 0.34  |
|         | (+-) | ①         | 1177              | 785          | 14.0                        | 38.4                        | 0.37  |
|         | (--) | ①         | 1077              | 726          | 12.9                        | 38.4                        | 0.34  |
| S d-D 2 | (-+) | ②         | 1112              | 736          | 13.2                        | 38.4                        | 0.35  |
| S d-D 2 | (-+) | ③         | 1215              | 836          | 14.6                        | 38.4                        | 0.39  |
| S d-D 2 | (+-) | ②         | 1108              | 759          | 13.3                        | 38.4                        | 0.35  |
| S d-D 2 | (+-) | ③         | 1244              | 827          | 14.8                        | 38.4                        | 0.39  |

表 4.5-15(2) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果  
(断面⑦, 一般部)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 水平<br>押し抜き<br>せん断力<br>(kN) | 許 容 限 界<br>(kN) | 照 査 値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|------------|--------------|----------------------------|-----------------|----------------|
|         |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (a)                        |                 |                |
| S d-D 2 | (++) | ①         | D22@150    | 785          | 2043                       | 3912            | 0.53           |
|         | (-+) | ①         | D22@150    | 726          | 1868                       | 3912            | 0.48           |
|         | (+-) | ①         | D22@150    | 785          | 2043                       | 3912            | 0.53           |
|         | (--) | ①         | D22@150    | 726          | 1868                       | 3912            | 0.48           |
| S d-D 2 | (-+) | ②         | D22@150    | 736          | 1932                       | 3912            | 0.5            |
| S d-D 2 | (-+) | ③         | D22@150    | 836          | 2133                       | 3912            | 0.55           |
| S d-D 2 | (+-) | ②         | D22@150    | 759          | 1943                       | 3912            | 0.5            |
| S d-D 2 | (+-) | ③         | D22@150    | 827          | 2163                       | 3912            | 0.56           |
| S d-D 2 | (++) | ③         | D22@150    | 827          | 2163                       | 3912            | 0.56           |

表 4.5-15(3) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値  
(断面⑦, 一般部)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                    | 許容限界<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|--------------------------|-----------------------|--------------|
|       |      |           |         | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                       |              |
| Sd-D2 | (+-) | ①         | D38@150 | My: 2169                 | 8122                  | 0.27         |

表 4.5-15(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面⑦, 一般部)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力               | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
|       |      |           |         | せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| Sd-D2 | (+-) | ①         | D19@300 | 1072                | 5476                | 0.20         |

表 4.5-15(3) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑦, 張出部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                       |              | 支<br>圧<br>応<br>力<br>度<br>( $N/mm^2$ )<br>(a) | 許容限界<br>( $N/mm^2$ )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-----------------------------|--------------|--|-----------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>( $kN \cdot m$ ) | せん断力<br>(kN) |  |                             |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | 1174                        | 987          | 7.9  | 38.4                        | 0.21         |
|           | (-+) | ①         | 1353                        | 1088         | 9.0  | 38.4                        | 0.24         |
|           | (+-) | ①         | 1175                        | 988          | 8.0  | 38.4                        | 0.21         |
|           | (--) | ①         | 1354                        | 1088         | 9.0  | 38.4                        | 0.24         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 1228                        | 993          | 8.2  | 38.4                        | 0.22         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 1286                        | 1069         | 8.7  | 38.4                        | 0.23         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 1255                        | 1011         | 8.3  | 38.4                        | 0.22         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 1291                        | 965          | 8.3  | 38.4                        | 0.22         |

表 4.5-15(4) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果  
(断面⑦, 張出部)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 水平<br>押し抜き<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------|--------------|-----------------------------------|---------------------|--------------|
|           |      |           |            | せん断力<br>(kN) |                                   |                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22@150    | 987          | 1778                              | 2927                | 0.61         |
|           | (-+) | ①         | D22@150    | 1088         | 2004                              | 2927                | 0.69         |
|           | (+-) | ①         | D22@150    | 988          | 1778                              | 2927                | 0.61         |
|           | (--) | ①         | D22@150    | 1088         | 2004                              | 2927                | 0.69         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D22@150    | 993          | 1820                              | 2927                | 0.63         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D22@150    | 1069         | 1940                              | 2927                | 0.67         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D22@150    | 1011         | 1875                              | 2927                | 0.65         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D22@150    | 965          | 1843                              | 2927                | 0.63         |

表 4.5-15(5) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値  
(断面⑦, 張出部)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                    | 許容限界<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|--------------------------|-----------------------|--------------|
|       |      |           |         | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                       |              |
| Sd-D2 | (--) | ①         | D38@150 | My: 2299                 | 4512                  | 0.51         |

表 4.5-15(6) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面⑦, 張出部)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力               | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
|       |      |           |         | せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| Sd-D2 | (+-) | ①         | D19@300 | 1248                | 2625                | 0.48         |

表 4.5-16(1) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑧)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | 発生断面力             |              | 支 圧<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|-------------------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|         |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d-D 2 | (++) | ①         | 767               | 536          | 9.3                                       | 38.4                                | 0.25         |
|         | (-+) | ①         | 737               | 522          | 9.0                                       | 38.4                                | 0.24         |
|         | (+-) | ①         | 767               | 536          | 9.3                                       | 38.4                                | 0.25         |
|         | (--) | ①         | 739               | 523          | 9.0                                       | 38.4                                | 0.24         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | 786               | 548          | 9.5                                       | 38.4                                | 0.25         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | 759               | 532          | 9.2                                       | 38.4                                | 0.24         |
| S d-D 2 | (--) | ②         | 738               | 521          | 9.0                                       | 38.4                                | 0.24         |
| S d-D 2 | (--) | ③         | 730               | 517          | 8.9                                       | 38.4                                | 0.24         |

表 4.5-16(2) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面⑧)

| 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 水平<br>押し抜き<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|-----------|------------|--------------|-----------------------------------|---------------------|--------------|
|         |      |           |            | せん断力<br>(kN) |                                   |                     |              |
| S d-D 2 | (++) | ①         | D29@100    | 536          | 1359                              | 3912                | 0.35         |
|         | (-+) | ①         | D29@100    | 522          | 1297                              | 3912                | 0.34         |
|         | (+-) | ①         | D29@100    | 536          | 1359                              | 3912                | 0.35         |
|         | (--) | ①         | D29@100    | 523          | 1317                              | 3912                | 0.34         |
| S d-D 2 | (++) | ②         | D29@100    | 548          | 1388                              | 3912                | 0.36         |
| S d-D 2 | (++) | ③         | D29@100    | 532          | 1346                              | 3912                | 0.35         |
| S d-D 2 | (--) | ②         | D29@100    | 521          | 1297                              | 3912                | 0.34         |
| S d-D 2 | (--) | ③         | D29@100    | 517          | 1282                              | 3912                | 0.33         |

表 4.5-16(3) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値 (断面⑧)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                    | 許容限界<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|--------------------------|-----------------------|--------------|
|       |      |           |         | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                       |              |
| Sd-D2 | (++) | ②         | D38@150 | My: 1840                 | 8122                  | 0.23         |

表 4.5-16(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面⑧)

| 地震動   |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力               | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|------|-----------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
|       |      |           |         | せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| Sd-D2 | (++) | ②         | D19@300 | 840                 | 5397                | 0.16         |

#### 4.5.3 フーチング（接続部）

フーチング（接続部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.5-17～表 4.5-24 に示す。この結果から、フーチング（接続部）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-17(1) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（コンクリート）  
（断面①）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力              |  | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 78<br>Mz : 35 |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
|           | (-+) | ①         | My : 78<br>Mz : 35 |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
|           | (+-) | ①         | My : 78<br>Mz : 35 |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
|           | (--) | ①         | My : 78<br>Mz : 35 |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 78<br>Mz : 35 |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 75<br>Mz : 38 |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |

表 4.5-17(2) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鉄筋）  
（断面①）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力              |  | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------|--------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22<br>@150 | My : 78<br>Mz : 35 |  | 8  | 294                                 | 0.03         |
|           | (-+) | ①         | D22<br>@150 | My : 78<br>Mz : 35 |  | 8  | 294                                 | 0.03         |
|           | (+-) | ①         | D22<br>@150 | My : 78<br>Mz : 35 |  | 8  | 294                                 | 0.03         |
|           | (--) | ①         | D22<br>@150 | My : 78<br>Mz : 35 |  | 8  | 294                                 | 0.03         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D22<br>@150 | My : 78<br>Mz : 35 |  | 8  | 294                                 | 0.03         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D22<br>@150 | My : 75<br>Mz : 38 |  | 7  | 294                                 | 0.03         |



表 4.5-17(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面①)

| 地震動       | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-----------|------------|--------------|-------------|---------------------|--------------|------|
|           |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) |                     |              |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①          | D29@150      | 251         | 264                 | 10902        | 0.03 |
|           | (-+)      | ①          | D29@150      | 251         | 264                 | 10902        | 0.03 |
|           | (+-)      | ①          | D29@150      | 251         | 264                 | 10902        | 0.03 |
|           | (--)      | ①          | D29@150      | 251         | 264                 | 10902        | 0.03 |
| S d - D 2 | (++)      | ②          | D29@150      | 251         | 264                 | 10902        | 0.03 |
| S d - D 2 | (++)      | ③          | D29@150      | 241         | 254                 | 10902        | 0.03 |

表 4.5-18(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面②)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力              |  | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 46<br>Mz : 26 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|           | (-+) | ①         | My : 46<br>Mz : 26 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|           | (+-) | ①         | My : 46<br>Mz : 26 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|           | (--) | ①         | My : 46<br>Mz : 26 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 51<br>Mz : 26 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 44<br>Mz : 24 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 51<br>Mz : 26 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 44<br>Mz : 24 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |

表 4.5-18(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面②)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力              |  | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------|--------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22<br>@150 | My : 46<br>Mz : 26 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |
|           | (-+) | ①         | D22<br>@150 | My : 46<br>Mz : 26 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |
|           | (+-) | ①         | D22<br>@150 | My : 46<br>Mz : 26 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |
|           | (--) | ①         | D22<br>@150 | My : 46<br>Mz : 26 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D22<br>@150 | My : 51<br>Mz : 26 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D22<br>@150 | My : 44<br>Mz : 24 |  | 4  | 294                                 | 0.02         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D22<br>@150 | My : 51<br>Mz : 26 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D22<br>@150 | My : 44<br>Mz : 24 |  | 4  | 294                                 | 0.02         |

表 4.5-18(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面②)

| 地震動       | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-----------|------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|------|
|           |           |            | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①          | D29@150      | 176                        | 185                 | 11526        | 0.02 |
|           | (-+)      | ①          | D29@150      | 176                        | 185                 | 11526        | 0.02 |
|           | (+-)      | ①          | D29@150      | 176                        | 185                 | 11526        | 0.02 |
|           | (--)      | ①          | D29@150      | 176                        | 185                 | 11526        | 0.02 |
| S d - D 2 | (++)      | ②          | D29@150      | 195                        | 205                 | 11526        | 0.02 |
| S d - D 2 | (++)      | ③          | D29@150      | 168                        | 177                 | 11526        | 0.02 |
| S d - D 2 | (-+)      | ②          | D29@150      | 195                        | 205                 | 11526        | 0.02 |
| S d - D 2 | (-+)      | ③          | D29@150      | 168                        | 177                 | 11526        | 0.02 |

表 4.5-19(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面③)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力              |  | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 57<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|           | (-+) | ①         | My : 57<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|           | (+-) | ①         | My : 57<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|           | (--) | ①         | My : 57<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 60<br>Mz : 30 |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 57<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 60<br>Mz : 30 |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 57<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |

表 4.5-19(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面③)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力              |  | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------|--------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22<br>@150 | My : 57<br>Mz : 30 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |
|           | (-+) | ①         | D22<br>@150 | My : 57<br>Mz : 30 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |
|           | (+-) | ①         | D22<br>@150 | My : 57<br>Mz : 30 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |
|           | (--) | ①         | D22<br>@150 | My : 57<br>Mz : 30 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D22<br>@150 | My : 60<br>Mz : 30 |  | 7  | 294                                 | 0.03         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D22<br>@150 | My : 57<br>Mz : 30 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D22<br>@150 | My : 60<br>Mz : 30 |  | 7  | 294                                 | 0.03         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D22<br>@150 | My : 57<br>Mz : 30 |  | 5  | 294                                 | 0.02         |

表 4.5-19(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面③)

| 地震動       | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-----------|------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|------|
|           |           |            | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①          | D25@150      | 183                        | 193                 | 9064         | 0.03 |
|           | (-+)      | ①          | D25@150      | 183                        | 193                 | 9064         | 0.03 |
|           | (+-)      | ①          | D25@150      | 183                        | 193                 | 9064         | 0.03 |
|           | (--)      | ①          | D25@150      | 183                        | 193                 | 9064         | 0.03 |
| S d - D 2 | (++)      | ②          | D25@150      | 192                        | 202                 | 9064         | 0.03 |
| S d - D 2 | (++)      | ③          | D25@150      | 183                        | 193                 | 9064         | 0.03 |
| S d - D 2 | (--)      | ②          | D25@150      | 192                        | 202                 | 9064         | 0.03 |
| S d - D 2 | (--)      | ③          | D25@150      | 183                        | 193                 | 9064         | 0.03 |

表 4.5-20(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面④)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力               |  | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|---------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 85<br>Mz : 28  |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
|           | (-+) | ①         | My : 85<br>Mz : 28  |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
|           | (+-) | ①         | My : 85<br>Mz : 28  |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
|           | (--) | ①         | My : 85<br>Mz : 28  |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 83<br>Mz : 28  |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 104<br>Mz : 30 |  | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 83<br>Mz : 28  |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 104<br>Mz : 30 |  | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |

表 4.5-20(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面④)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力               |  | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------|---------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22<br>@150 | My : 85<br>Mz : 28  |  | 10                                       | 294                                 | 0.04         |
|           | (-+) | ①         | D22<br>@150 | My : 85<br>Mz : 28  |  | 10                                       | 294                                 | 0.04         |
|           | (+-) | ①         | D22<br>@150 | My : 85<br>Mz : 28  |  | 10                                       | 294                                 | 0.04         |
|           | (--) | ①         | D22<br>@150 | My : 85<br>Mz : 28  |  | 10                                       | 294                                 | 0.04         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D22<br>@150 | My : 83<br>Mz : 28  |  | 10                                       | 294                                 | 0.04         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D22<br>@150 | My : 104<br>Mz : 30 |  | 12                                       | 294                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D22<br>@150 | My : 83<br>Mz : 28  |  | 10                                       | 294                                 | 0.04         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D22<br>@150 | My : 104<br>Mz : 30 |  | 12                                       | 294                                 | 0.05         |

表 4.5-20(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面④)

| 地震動       | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-----------|------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|------|
|           |           |            | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①          | D25@150      | 275                        | 289                 | 9064         | 0.04 |
|           | (-+)      | ①          | D25@150      | 275                        | 289                 | 9064         | 0.04 |
|           | (+-)      | ①          | D25@150      | 275                        | 289                 | 9064         | 0.04 |
|           | (--)      | ①          | D25@150      | 275                        | 289                 | 9064         | 0.04 |
| S d - D 2 | (+-)      | ②          | D25@150      | 268                        | 282                 | 9064         | 0.04 |
| S d - D 2 | (+-)      | ③          | D25@150      | 335                        | 352                 | 9064         | 0.04 |
| S d - D 2 | (--)      | ②          | D25@150      | 268                        | 282                 | 9064         | 0.04 |
| S d - D 2 | (--)      | ③          | D25@150      | 335                        | 352                 | 9064         | 0.04 |

表 4.5-21(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑤)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)     |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 1234<br>Mz : 443 | 2.4  | 16.5                                | 0.15         |
|           | (-+) | ①         | My : 1201<br>Mz : 443 | 2.3  | 16.5                                | 0.14         |
|           | (+-) | ①         | My : 1201<br>Mz : 443 | 2.3  | 16.5                                | 0.14         |
|           | (--) | ①         | My : 1234<br>Mz : 443 | 2.4  | 16.5                                | 0.15         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 1068<br>Mz : 443 | 2.1  | 16.5                                | 0.13         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 1234<br>Mz : 470 | 2.4  | 16.5                                | 0.15         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 1068<br>Mz : 415 | 2.1  | 16.5                                | 0.13         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 1234<br>Mz : 443 | 2.4  | 16.5                                | 0.15         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 1068<br>Mz : 443 | 2.1  | 16.5                                | 0.13         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 1234<br>Mz : 470 | 2.4  | 16.5                                | 0.15         |



表 4.5-21(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果(鉄筋)  
(断面⑤)

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力             |                       | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|-----------|----|-------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |           |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) |                       |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++)      | ①  | D25<br>@150       | My : 1234<br>Mz : 443 | 99                                       | 294                                 | 0.34         |
|           | (-+)      | ①  | D25<br>@150       | My : 1201<br>Mz : 443 | 97                                       | 294                                 | 0.33         |
|           | (+-)      | ①  | D25<br>@150       | My : 1201<br>Mz : 443 | 97                                       | 294                                 | 0.33         |
|           | (--)      | ①  | D25<br>@150       | My : 1234<br>Mz : 443 | 99                                       | 294                                 | 0.34         |
| S d - D 2 | (++)      | ②  | D25<br>@150       | My : 1068<br>Mz : 443 | 86                                       | 294                                 | 0.30         |
| S d - D 2 | (++)      | ③  | D25<br>@150       | My : 1234<br>Mz : 470 | 99                                       | 294                                 | 0.34         |
| S d - D 2 | (+-)      | ②  | D25<br>@150       | My : 1068<br>Mz : 415 | 86                                       | 294                                 | 0.30         |
| S d - D 2 | (+-)      | ③  | D25<br>@150       | My : 1234<br>Mz : 443 | 99                                       | 294                                 | 0.34         |
| S d - D 2 | (--)      | ②  | D25<br>@150       | My : 1068<br>Mz : 443 | 86                                       | 294                                 | 0.30         |
| S d - D 2 | (--)      | ③  | D25<br>@150       | My : 1234<br>Mz : 470 | 99                                       | 294                                 | 0.34         |

表 4.5-21(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面⑤)

| 地震動       | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        |      | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|-----------|------------|--------------|------|----------------------------|---------------------|--------------|
|           |           |            | せん断力<br>(kN) |      |                            |                     |              |
| S d - D 2 | (++)      | ①          | D29@150      | 1179 | 1238                       | 4907                | 0.26         |
|           | (-+)      | ①          | D29@150      | 1146 | 1204                       | 4907                | 0.25         |
|           | (+-)      | ①          | D29@150      | 1146 | 1204                       | 4907                | 0.25         |
|           | (--)      | ①          | D29@150      | 1179 | 1238                       | 4907                | 0.26         |
| S d - D 2 | (++)      | ②          | D29@150      | 1018 | 1069                       | 4907                | 0.22         |
| S d - D 2 | (++)      | ③          | D29@150      | 1179 | 1238                       | 4907                | 0.26         |
| S d - D 2 | (+-)      | ②          | D29@150      | 1018 | 1069                       | 4907                | 0.22         |
| S d - D 2 | (+-)      | ③          | D29@150      | 1179 | 1238                       | 4907                | 0.26         |
| S d - D 2 | (--)      | ②          | D29@150      | 1018 | 1069                       | 4907                | 0.22         |
| S d - D 2 | (--)      | ③          | D29@150      | 1179 | 1238                       | 4907                | 0.26         |

表 4.5-22(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑥)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力               | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|---------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 119<br>Mz : 30 | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |
|           | (-+) | ①         | My : 119<br>Mz : 30 | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |
|           | (+-) | ①         | My : 119<br>Mz : 30 | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |
|           | (--) | ①         | My : 119<br>Mz : 30 | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 117<br>Mz : 28 | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 127<br>Mz : 30 | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 117<br>Mz : 28 | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 127<br>Mz : 30 | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 113<br>Mz : 28 | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 121<br>Mz : 30 | 0.3  | 16.5                                | 0.02         |

表 4.5-22(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果(鉄筋)  
(断面⑥)

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力             |                     | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|-----------|----|-------------------|---------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |           |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) |                     |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++)      | ①  | D22<br>@150       | My : 119<br>Mz : 30 | 14                                       | 294                                 | 0.05         |
|           | (-+)      | ①  | D22<br>@150       | My : 119<br>Mz : 30 | 14                                       | 294                                 | 0.05         |
|           | (+-)      | ①  | D22<br>@150       | My : 119<br>Mz : 30 | 14                                       | 294                                 | 0.05         |
|           | (--)      | ①  | D22<br>@150       | My : 119<br>Mz : 30 | 14                                       | 294                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (++)      | ②  | D22<br>@150       | My : 117<br>Mz : 28 | 13                                       | 294                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (++)      | ③  | D22<br>@150       | My : 127<br>Mz : 30 | 15                                       | 294                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (-+)      | ②  | D22<br>@150       | My : 117<br>Mz : 28 | 13                                       | 294                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (-+)      | ③  | D22<br>@150       | My : 127<br>Mz : 30 | 15                                       | 294                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (--)      | ②  | D22<br>@150       | My : 113<br>Mz : 28 | 13                                       | 294                                 | 0.05         |
| S d - D 2 | (--)      | ③  | D22<br>@150       | My : 121<br>Mz : 30 | 14                                       | 294                                 | 0.05         |

表 4.5-22(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面⑥)

| 地震動       | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        |     | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|-----------|------------|--------------|-----|----------------------------|---------------------|--------------|
|           |           |            | せん断力<br>(kN) |     |                            |                     |              |
| S d - D 2 | (++)      | ①          | D25@150      | 382 | 402                        | 9064                | 0.05         |
|           | (-+)      | ①          | D25@150      | 382 | 402                        | 9064                | 0.05         |
|           | (+-)      | ①          | D25@150      | 382 | 402                        | 9064                | 0.05         |
|           | (--)      | ①          | D25@150      | 382 | 402                        | 9064                | 0.05         |
| S d - D 2 | (++)      | ②          | D25@150      | 375 | 394                        | 9064                | 0.05         |
| S d - D 2 | (++)      | ③          | D25@150      | 408 | 429                        | 9064                | 0.05         |
| S d - D 2 | (-+)      | ②          | D25@150      | 375 | 394                        | 9064                | 0.05         |
| S d - D 2 | (-+)      | ③          | D25@150      | 408 | 429                        | 9064                | 0.05         |
| S d - D 2 | (--)      | ②          | D25@150      | 361 | 380                        | 9064                | 0.05         |
| S d - D 2 | (--)      | ③          | D25@150      | 387 | 407                        | 9064                | 0.05         |

表 4.5-23(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑦)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                |  | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|----------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 931<br>Mz : 386 |  | 1.8  | 16.5                                | 0.11         |
|           | (-+) | ①         | My : 931<br>Mz : 386 |  | 1.8  | 16.5                                | 0.11         |
|           | (+-) | ①         | My : 931<br>Mz : 386 |  | 1.8  | 16.5                                | 0.11         |
|           | (--) | ①         | My : 931<br>Mz : 386 |  | 1.8  | 16.5                                | 0.11         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 931<br>Mz : 360 |  | 1.8  | 16.5                                | 0.11         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 931<br>Mz : 386 |  | 1.8  | 16.5                                | 0.11         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 931<br>Mz : 360 |  | 1.8  | 16.5                                | 0.11         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 931<br>Mz : 386 |  | 1.8  | 16.5                                | 0.11         |

表 4.5-23(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面⑦)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                |  | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------|----------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D25<br>@150 | My : 931<br>Mz : 386 |  | 75                                       | 294                                 | 0.26         |
|           | (-+) | ①         | D25<br>@150 | My : 931<br>Mz : 386 |  | 75                                       | 294                                 | 0.26         |
|           | (+-) | ①         | D25<br>@150 | My : 931<br>Mz : 386 |  | 75                                       | 294                                 | 0.26         |
|           | (--) | ①         | D25<br>@150 | My : 931<br>Mz : 386 |  | 75                                       | 294                                 | 0.26         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D25<br>@150 | My : 931<br>Mz : 360 |  | 75                                       | 294                                 | 0.26         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | D25<br>@150 | My : 931<br>Mz : 386 |  | 75                                       | 294                                 | 0.26         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D25<br>@150 | My : 931<br>Mz : 360 |  | 75                                       | 294                                 | 0.26         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D25<br>@150 | My : 931<br>Mz : 386 |  | 75                                       | 294                                 | 0.26         |

表 4.5-23(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面⑦)

| 地震動       | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-----------|------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|------|
|           |           |            | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①          | D29@150      | 920                        | 966                 | 5052         | 0.20 |
|           | (-+)      | ①          | D29@150      | 920                        | 966                 | 5052         | 0.20 |
|           | (+-)      | ①          | D29@150      | 920                        | 966                 | 5052         | 0.20 |
|           | (--)      | ①          | D29@150      | 920                        | 966                 | 5052         | 0.20 |
| S d - D 2 | (-+)      | ②          | D29@150      | 920                        | 966                 | 5052         | 0.20 |
| S d - D 2 | (-+)      | ③          | D29@150      | 920                        | 966                 | 5052         | 0.20 |
| S d - D 2 | (+-)      | ②          | D29@150      | 920                        | 966                 | 5052         | 0.20 |
| S d - D 2 | (+-)      | ③          | D29@150      | 920                        | 966                 | 5052         | 0.20 |

表 4.5-24(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑧)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力              |  | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 50<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|           | (-+) | ①         | My : 50<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|           | (+-) | ①         | My : 50<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|           | (--) | ①         | My : 50<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 56<br>Mz : 30 |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 50<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 56<br>Mz : 30 |  | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 50<br>Mz : 30 |  | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |

表 4.5-24(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面⑧)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力              |  | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------|--------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22<br>@150 | My : 50<br>Mz : 30 |  | 6  | 294                                 | 0.03         |
|           | (-+) | ①         | D22<br>@150 | My : 50<br>Mz : 30 |  | 6  | 294                                 | 0.03         |
|           | (+-) | ①         | D22<br>@150 | My : 50<br>Mz : 30 |  | 6  | 294                                 | 0.03         |
|           | (--) | ①         | D22<br>@150 | My : 50<br>Mz : 30 |  | 6  | 294                                 | 0.03         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D22<br>@150 | My : 56<br>Mz : 30 |  | 7  | 294                                 | 0.03         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D22<br>@150 | My : 50<br>Mz : 30 |  | 6  | 294                                 | 0.03         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D22<br>@150 | My : 56<br>Mz : 30 |  | 7  | 294                                 | 0.03         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D22<br>@150 | My : 50<br>Mz : 30 |  | 6  | 294                                 | 0.03         |

b

表 4.5-24(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面⑧)

| 地震動       | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-----------|------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|------|
|           |           |            | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①          | D25@150      | 162                        | 171                 | 9064         | 0.02 |
|           | (-+)      | ①          | D25@150      | 162                        | 171                 | 9064         | 0.02 |
|           | (+-)      | ①          | D25@150      | 162                        | 171                 | 9064         | 0.02 |
|           | (--)      | ①          | D25@150      | 162                        | 171                 | 9064         | 0.02 |
| S d - D 2 | (++)      | ②          | D25@150      | 181                        | 191                 | 9064         | 0.03 |
| S d - D 2 | (++)      | ③          | D25@150      | 162                        | 171                 | 9064         | 0.02 |
| S d - D 2 | (--)      | ②          | D25@150      | 181                        | 191                 | 9064         | 0.03 |
| S d - D 2 | (--)      | ③          | D25@150      | 162                        | 171                 | 9064         | 0.02 |

#### 4.6 鋼管杭

鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-1 に示す。

表 4.6-1 鋼管杭断面諸元

| 断面                | 杭種     |                     | 設置標高                                   | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|-------------------|--------|---------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 断面①               | φ 1500 | SM570<br>(t = 23mm) | (上杭)<br>O. P. +9.3m~<br>O. P. +1.1m    | 22          | 1.020 × 10 <sup>5</sup>   | 0.371 × 10 <sup>8</sup>    |
|                   |        | SM570<br>(t = 30mm) | (中杭①)<br>O. P. +1.1m~<br>O. P. -0.9m   | 29          | 1.338 × 10 <sup>5</sup>   | 0.482 × 10 <sup>8</sup>    |
|                   |        | SM570<br>(t = 37mm) | (中杭②)<br>O. P. -0.9m~<br>O. P. -6.9m   | 36          | 1.653 × 10 <sup>5</sup>   | 0.590 × 10 <sup>8</sup>    |
|                   |        | SM570<br>(t = 30mm) | (下杭)<br>O. P. -6.9m~<br>O. P. -13.054m | 29          | 1.338 × 10 <sup>5</sup>   | 0.482 × 10 <sup>8</sup>    |
| 断面②               | φ 1500 | SM570<br>(t = 23mm) | (上杭)<br>O. P. +9.3m~<br>O. P. -3.5m    | 22          | 1.020 × 10 <sup>5</sup>   | 0.371 × 10 <sup>8</sup>    |
|                   |        | SM570<br>(t = 30mm) | (中杭①)<br>O. P. -3.5~<br>O. P. -5.5m    | 29          | 1.338 × 10 <sup>5</sup>   | 0.482 × 10 <sup>8</sup>    |
|                   |        | SM570<br>(t = 37mm) | (中杭②)<br>O. P. -5.5~<br>O. P. -11.5m   | 36          | 1.653 × 10 <sup>5</sup>   | 0.590 × 10 <sup>8</sup>    |
|                   |        | SM570<br>(t = 30mm) | (下杭)<br>O. P. -11.5~<br>O. P. -17.954m | 29          | 1.338 × 10 <sup>5</sup>   | 0.482 × 10 <sup>8</sup>    |
| 断面③<br>断面⑧        | φ 1500 | SM570<br>(t = 30mm) | —                                      | 29          | 1.338 × 10 <sup>5</sup>   | 0.482 × 10 <sup>8</sup>    |
| 断面④<br>断面⑤<br>断面⑥ | φ 1500 | SM570<br>(t = 25mm) | —                                      | 24          | 1.111 × 10 <sup>5</sup>   | 0.403 × 10 <sup>8</sup>    |
| 断面⑦               | φ 1200 | SM570<br>(t = 20mm) | —                                      | 19          | 0.704 × 10 <sup>5</sup>   | 0.204 × 10 <sup>8</sup>    |

注記\*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。



#### 4.6.1 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-2～表 4.6-9 に示す。  
この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-2 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面①）

| 地震動       |      |     | 解析<br>ケース | 発生断面力                         |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----|-----------|-------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |     |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | 上杭  | ①         | 9985                          | 1000       | 16332                          | 0.62         |
|           |      | 中杭① |           | 2942                          | 1391       | 21199                          | 0.14         |
|           |      | 中杭② |           | 6903                          | 1186       | 26132                          | 0.27         |
|           |      | 下杭  |           | 59                            | 1253       | 21249                          | 0.01         |
|           | (-+) | 上杭  | ①         | 9591                          | 1373       | 16197                          | 0.60         |
|           |      | 中杭① |           | 2984                          | 1229       | 21258                          | 0.15         |
|           |      | 中杭② |           | 6821                          | 1186       | 26132                          | 0.27         |
|           |      | 下杭  |           | 59                            | 1254       | 21249                          | 0.01         |
|           | (+-) | 上杭  | ①         | 9984                          | 1635       | 16101                          | 0.63         |
|           |      | 中杭① |           | 2942                          | 1189       | 21272                          | 0.14         |
|           |      | 中杭② |           | 6903                          | 1502       | 26019                          | 0.27         |
|           |      | 下杭  |           | 59                            | 1527       | 21150                          | 0.01         |
|           | (--) | 上杭  | ①         | 9592                          | 1041       | 16317                          | 0.59         |
|           |      | 中杭① |           | 2984                          | 1331       | 21221                          | 0.15         |
|           |      | 中杭② |           | 6821                          | 1501       | 26019                          | 0.27         |
|           |      | 下杭  |           | 59                            | 1528       | 21150                          | 0.01         |
| S d - D 2 | (++) | 上杭  | ②         | 10161                         | 788        | 16409                          | 0.62         |
|           |      | 中杭① |           | 3103                          | 1156       | 21284                          | 0.15         |
|           |      | 中杭② |           | 6462                          | 1254       | 26107                          | 0.25         |
|           |      | 下杭  |           | 42                            | 1378       | 21204                          | 0.01         |
| S d - D 2 | (++) | 上杭  | ③         | 9981                          | 964        | 16345                          | 0.62         |
|           |      | 中杭① |           | 2948                          | 1385       | 21202                          | 0.14         |
|           |      | 中杭② |           | 6660                          | 1181       | 26134                          | 0.26         |
|           |      | 下杭  |           | 169                           | 1502       | 21159                          | 0.01         |
| S d - D 2 | (+-) | 上杭  | ②         | 10158                         | 1624       | 16105                          | 0.64         |
|           |      | 中杭① |           | 3103                          | 1423       | 21188                          | 0.15         |
|           |      | 中杭② |           | 6461                          | 1432       | 26044                          | 0.25         |
|           |      | 下杭  |           | 42                            | 1393       | 21199                          | 0.01         |

表 4.6-3 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面②)

| 地震動       |      |     | 解析<br>ケース | 発生断面力                         |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----|-----------|-------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |     |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | 上杭  | ①         | 8939                          | 1403       | 16186                          | 0.56         |
|           |      | 中杭① |           | 2680                          | 1701       | 21088                          | 0.13         |
|           |      | 中杭② |           | 8441                          | 1730       | 25938                          | 0.33         |
|           |      | 下杭  |           | 3464                          | 1669       | 21099                          | 0.17         |
|           | (-+) | 上杭  | ①         | 9081                          | 1466       | 16163                          | 0.57         |
|           |      | 中杭① |           | 2665                          | 1702       | 21087                          | 0.13         |
|           |      | 中杭② |           | 8444                          | 1729       | 25938                          | 0.33         |
|           |      | 下杭  |           | 3464                          | 1669       | 21099                          | 0.17         |
|           | (+-) | 上杭  | ①         | 8939                          | 1133       | 16284                          | 0.55         |
|           |      | 中杭① |           | 2680                          | 1073       | 21314                          | 0.13         |
|           |      | 中杭② |           | 8441                          | 1158       | 26142                          | 0.33         |
|           |      | 下杭  |           | 3464                          | 1430       | 21185                          | 0.17         |
|           | (--) | 上杭  | ①         | 9078                          | 1069       | 16307                          | 0.56         |
|           |      | 中杭① |           | 2665                          | 1077       | 21313                          | 0.13         |
|           |      | 中杭② |           | 8444                          | 1158       | 26142                          | 0.33         |
|           |      | 下杭  |           | 3464                          | 1430       | 21185                          | 0.17         |
| S d - D 2 | (++) | ②   | 9097      | 1427                          | 16177      | 0.57                           |              |
| 中杭①       |      |     | 2316      | 1374                          | 21205      | 0.11                           |              |
| 中杭②       |      |     | 8065      | 1500                          | 26020      | 0.31                           |              |
| 下杭        |      |     | 3580      | 1649                          | 21106      | 0.17                           |              |
| S d - D 2 | (++) | ③   | 8977      | 1383                          | 16193      | 0.56                           |              |
| 中杭①       |      |     | 2586      | 1733                          | 21076      | 0.13                           |              |
| 中杭②       |      |     | 7729      | 1938                          | 25864      | 0.30                           |              |
| 下杭        |      |     | 3498      | 1522                          | 21152      | 0.17                           |              |
| S d - D 2 | (-+) | ②   | 9389      | 1372                          | 16197      | 0.58                           |              |
| 中杭①       |      |     | 2331      | 1379                          | 21204      | 0.11                           |              |
| 中杭②       |      |     | 8067      | 1500                          | 26020      | 0.32                           |              |
| 下杭        |      |     | 3580      | 1649                          | 21106      | 0.17                           |              |
| S d - D 2 | (-+) | ③   | 9134      | 1413                          | 16182      | 0.57                           |              |
| 中杭①       |      |     | 2571      | 1734                          | 21076      | 0.13                           |              |
| 中杭②       |      |     | 7731      | 1938                          | 25864      | 0.30                           |              |
| 下杭        |      |     | 3498      | 1521                          | 21152      | 0.17                           |              |
| S d - D 2 | (--) | ②   | 9361      | 1325                          | 16214      | 0.58                           |              |
| 中杭①       |      |     | 2331      | 1400                          | 21196      | 0.11                           |              |
| 中杭②       |      |     | 8067      | 1385                          | 26061      | 0.31                           |              |
| 下杭        |      |     | 3580      | 1447                          | 21179      | 0.17                           |              |

表 4.6-4 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面③)

| 地震動     |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力                         |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|---|-----------|-------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|         |      |   |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ①         | 7918                          | 1385       | 21201                          | 0.38         |
|         | (-+) | 杭 | ①         | 7713                          | 1375       | 21205                          | 0.37         |
|         | (+-) | 杭 | ①         | 7918                          | 1027       | 21331                          | 0.38         |
|         | (--) | 杭 | ①         | 7713                          | 1016       | 21334                          | 0.37         |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ②         | 7930                          | 1321       | 21225                          | 0.38         |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ③         | 7452                          | 1344       | 21216                          | 0.36         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ②         | 7704                          | 1089       | 21308                          | 0.37         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ③         | 7274                          | 1083       | 21310                          | 0.35         |

表 4.6-5 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面④)

| 地震動     |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力                         |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|---|-----------|-------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|         |      |   |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ①         | 8918                          | 1039       | 17761                          | 0.51         |
|         | (-+) | 杭 | ①         | 8655                          | 1181       | 17709                          | 0.49         |
|         | (+-) | 杭 | ①         | 8915                          | 1159       | 17717                          | 0.51         |
|         | (--) | 杭 | ①         | 8655                          | 1025       | 17766                          | 0.49         |
| S d-D 2 | (+-) | 杭 | ②         | 8224                          | 1202       | 17702                          | 0.47         |
| S d-D 2 | (+-) | 杭 | ③         | 10003                         | 1062       | 17753                          | 0.57         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ②         | 7345                          | 1043       | 17760                          | 0.42         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ③         | 10382                         | 1132       | 17727                          | 0.59         |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ③         | 8984                          | 1211       | 17699                          | 0.51         |

表 4.6-6 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面⑤)

| 地震動     |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力                         |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|---|-----------|-------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|         |      |   |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ①         | 6386                          | 1536       | 17581                          | 0.37         |
|         | (-+) | 杭 | ①         | 7375                          | 768        | 17859                          | 0.42         |
|         | (+-) | 杭 | ①         | 6485                          | 743        | 17868                          | 0.37         |
|         | (--) | 杭 | ①         | 7378                          | 716        | 17878                          | 0.42         |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ②         | 6445                          | 1286       | 17671                          | 0.37         |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ③         | 7266                          | 754        | 17865                          | 0.41         |
| S d-D 2 | (+-) | 杭 | ②         | 6440                          | 1417       | 17624                          | 0.37         |
| S d-D 2 | (+-) | 杭 | ③         | 7269                          | 904        | 17810                          | 0.41         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ②         | 6643                          | 1367       | 17642                          | 0.38         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ③         | 7426                          | 828        | 17837                          | 0.42         |

表 4.6-7 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面⑥)

| 地震動       |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力                        |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|---|-----------|------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |   |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ①         | 6291                         | 966        | 17787                          | 0.36         |
|           | (-+) | 杭 | ①         | 6553                         | 1095       | 17741                          | 0.37         |
|           | (+-) | 杭 | ①         | 6295                         | 1206       | 17700                          | 0.36         |
|           | (--) | 杭 | ①         | 6545                         | 1051       | 17757                          | 0.37         |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ②         | 6088                         | 1034       | 17763                          | 0.35         |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ③         | 6847                         | 936        | 17798                          | 0.39         |
| S d - D 2 | (-+) | 杭 | ②         | 6299                         | 1160       | 17717                          | 0.36         |
| S d - D 2 | (-+) | 杭 | ③         | 6780                         | 1102       | 17738                          | 0.39         |
| S d - D 2 | (--) | 杭 | ②         | 5772                         | 1107       | 17736                          | 0.33         |
| S d - D 2 | (--) | 杭 | ③         | 6536                         | 1232       | 17691                          | 0.37         |

表 4.6-8 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面⑦)

| 地震動       |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力                        |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|---|-----------|------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |   |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ①         | 6090                         | 1270       | 8819                           | 0.70         |
|           | (-+) | 杭 | ①         | 5253                         | 1186       | 8843                           | 0.60         |
|           | (+-) | 杭 | ①         | 6093                         | 1140       | 8857                           | 0.69         |
|           | (--) | 杭 | ①         | 5251                         | 1191       | 8842                           | 0.60         |
| S d - D 2 | (-+) | 杭 | ②         | 5404                         | 1293       | 8812                           | 0.62         |
| S d - D 2 | (-+) | 杭 | ③         | 5083                         | 1132       | 8859                           | 0.58         |
| S d - D 2 | (+-) | 杭 | ②         | 5988                         | 1350       | 8796                           | 0.69         |
| S d - D 2 | (+-) | 杭 | ③         | 5930                         | 1036       | 8887                           | 0.67         |

表 4.6-9 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面⑧)

| 地震動       |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力                        |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|---|-----------|------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |   |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ①         | 5650                         | 942        | 21361                          | 0.27         |
|           | (-+) | 杭 | ①         | 5764                         | 1116       | 21298                          | 0.28         |
|           | (+-) | 杭 | ①         | 5647                         | 1257       | 21248                          | 0.27         |
|           | (--) | 杭 | ①         | 5765                         | 1084       | 21310                          | 0.28         |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ②         | 5716                         | 890        | 21380                          | 0.27         |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ③         | 5577                         | 939        | 21362                          | 0.27         |
| S d - D 2 | (--) | 杭 | ②         | 5679                         | 1107       | 21302                          | 0.27         |
| S d - D 2 | (--) | 杭 | ③         | 5745                         | 1081       | 21311                          | 0.27         |

#### 4.6.2 せん断破壊の照査

鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表 4.6-10～表 4.6-17 に示す。この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-10 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（断面①）

| 地震動       |      |     | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|           |      |     |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | 上杭  | ①         | 1493         | 30  | 260                                 | 0.12         |
|           |      | 中杭① |           | 927          | 14  | 260                                 | 0.06         |
|           |      | 中杭② |           | 4449         | 54  | 260                                 | 0.21         |
|           |      | 下杭  |           | 49           | 1   | 260                                 | 0.01         |
|           | (-+) | 上杭  | ①         | 1457         | 29  | 260                                 | 0.12         |
|           |      | 中杭① |           | 922          | 14  | 260                                 | 0.06         |
|           |      | 中杭② |           | 4382         | 53  | 260                                 | 0.21         |
|           |      | 下杭  |           | 49           | 1   | 260                                 | 0.01         |
|           | (+-) | 上杭  | ①         | 1493         | 30  | 260                                 | 0.12         |
|           |      | 中杭① |           | 926          | 14  | 260                                 | 0.06         |
|           |      | 中杭② |           | 4449         | 54  | 260                                 | 0.21         |
|           |      | 下杭  |           | 49           | 1   | 260                                 | 0.01         |
|           | (--) | 上杭  | ①         | 1457         | 29  | 260                                 | 0.12         |
|           |      | 中杭① |           | 922          | 14  | 260                                 | 0.06         |
|           |      | 中杭② |           | 4382         | 53  | 260                                 | 0.21         |
|           |      | 下杭  |           | 49           | 1   | 260                                 | 0.01         |
| S d - D 2 | (++) | 上杭  | ②         | 1565         | 31  | 260                                 | 0.12         |
|           |      | 中杭① |           | 924          | 14  | 260                                 | 0.06         |
|           |      | 中杭② |           | 4782         | 58  | 260                                 | 0.23         |
|           |      | 下杭  |           | 29           | 1   | 260                                 | 0.01         |
| S d - D 2 | (++) | 上杭  | ③         | 1494         | 30  | 260                                 | 0.12         |
|           |      | 中杭① |           | 866          | 13  | 260                                 | 0.05         |
|           |      | 中杭② |           | 3745         | 46  | 260                                 | 0.18         |
|           |      | 下杭  |           | 165          | 3   | 260                                 | 0.02         |

表 4.6-11 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面②)

| 地震動       |      |     | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|           |      |     |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | 上杭  | ①         | 1400         | 28  | 260                                 | 0.11         |
|           |      | 中杭① |           | 1428         | 22  | 260                                 | 0.09         |
|           |      | 中杭② |           | 4981         | 61  | 260                                 | 0.24         |
|           |      | 下杭  |           | 2501         | 38  | 260                                 | 0.15         |
|           | (-+) | 上杭  | ①         | 1356         | 27  | 260                                 | 0.11         |
|           |      | 中杭① |           | 1419         | 22  | 260                                 | 0.09         |
|           |      | 中杭② |           | 4983         | 61  | 260                                 | 0.24         |
|           |      | 下杭  |           | 2501         | 38  | 260                                 | 0.15         |
|           | (+-) | 上杭  | ①         | 1400         | 28  | 260                                 | 0.11         |
|           |      | 中杭① |           | 1428         | 22  | 260                                 | 0.09         |
|           |      | 中杭② |           | 4981         | 61  | 260                                 | 0.24         |
|           |      | 下杭  |           | 2501         | 38  | 260                                 | 0.15         |
|           | (--) | 上杭  | ①         | 1355         | 27  | 260                                 | 0.11         |
|           |      | 中杭① |           | 1419         | 22  | 260                                 | 0.09         |
|           |      | 中杭② |           | 4983         | 61  | 260                                 | 0.24         |
|           |      | 下杭  |           | 2501         | 38  | 260                                 | 0.15         |
| S d - D 2 | (++) | 上杭  | ②         | 1414         | 28  | 260                                 | 0.11         |
|           |      | 中杭① |           | 1289         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|           |      | 中杭② |           | 5395         | 66  | 260                                 | 0.26         |
|           |      | 下杭  |           | 2820         | 43  | 260                                 | 0.17         |
| S d - D 2 | (++) | 上杭  | ③         | 1386         | 28  | 260                                 | 0.11         |
|           |      | 中杭① |           | 1335         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|           |      | 中杭② |           | 4031         | 49  | 260                                 | 0.19         |
|           |      | 下杭  |           | 2206         | 33  | 260                                 | 0.13         |
| S d - D 2 | (-+) | 上杭  | ②         | 1371         | 27  | 260                                 | 0.11         |
|           |      | 中杭① |           | 1281         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|           |      | 中杭② |           | 5397         | 66  | 260                                 | 0.26         |
|           |      | 下杭  |           | 2820         | 43  | 260                                 | 0.17         |
| S d - D 2 | (-+) | 上杭  | ③         | 1363         | 27  | 260                                 | 0.11         |
|           |      | 中杭① |           | 1327         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|           |      | 中杭② |           | 4033         | 49  | 260                                 | 0.19         |
|           |      | 下杭  |           | 2206         | 33  | 260                                 | 0.13         |

表 4.6-12 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面③)

| 地震動     |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|---|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|         |      |   |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ①         | 5467         | 82  | 260                                 | 0.32         |
|         | (-+) | 杭 | ①         | 5303         | 80  | 260                                 | 0.31         |
|         | (+-) | 杭 | ①         | 5467         | 82  | 260                                 | 0.32         |
|         | (--) | 杭 | ①         | 5303         | 80  | 260                                 | 0.31         |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ②         | 6032         | 91  | 260                                 | 0.35         |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ③         | 4587         | 69  | 260                                 | 0.27         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ②         | 5828         | 88  | 260                                 | 0.34         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ③         | 4468         | 67  | 260                                 | 0.26         |

表 4.6-13 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面④)

| 地震動     |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|---|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|         |      |   |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ①         | 6834         | 123                                       | 260                                 | 0.48         |
|         | (-+) | 杭 | ①         | 6685         | 121                                       | 260                                 | 0.47         |
|         | (+-) | 杭 | ①         | 6840         | 124                                       | 260                                 | 0.48         |
|         | (--) | 杭 | ①         | 6685         | 121                                       | 260                                 | 0.47         |
| S d-D 2 | (+-) | 杭 | ②         | 7055         | 127                                       | 260                                 | 0.49         |
| S d-D 2 | (+-) | 杭 | ③         | 6464         | 117                                       | 260                                 | 0.45         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ②         | 6530         | 118                                       | 260                                 | 0.46         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ③         | 6584         | 119                                       | 260                                 | 0.46         |

表 4.6-14 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑤)

| 地震動     |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|---|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|         |      |   |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ①         | 5281         | 96  | 260                                 | 0.37         |
|         | (-+) | 杭 | ①         | 5579         | 101                                       | 260                                 | 0.39         |
|         | (+-) | 杭 | ①         | 5290         | 96  | 260                                 | 0.37         |
|         | (--) | 杭 | ①         | 5580         | 101                                       | 260                                 | 0.39         |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ②         | 5616         | 102                                       | 260                                 | 0.40         |
| S d-D 2 | (++) | 杭 | ③         | 5168         | 93  | 260                                 | 0.36         |
| S d-D 2 | (+-) | 杭 | ②         | 5608         | 101                                       | 260                                 | 0.39         |
| S d-D 2 | (+-) | 杭 | ③         | 5169         | 94  | 260                                 | 0.37         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ②         | 5758         | 104                                       | 260                                 | 0.40         |
| S d-D 2 | (--) | 杭 | ③         | 5294         | 96  | 260                                 | 0.37         |

表 4.6-15 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑥)

| 地震動       |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|---|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|           |      |   |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ①         | 7548         | 136                                       | 260                                 | 0.53         |
|           | (-+) | 杭 | ①         | 7842         | 142                                       | 260                                 | 0.55         |
|           | (+-) | 杭 | ①         | 7553         | 136                                       | 260                                 | 0.53         |
|           | (--) | 杭 | ①         | 7833         | 141                                       | 260                                 | 0.55         |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ②         | 7623         | 138                                       | 260                                 | 0.54         |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ③         | 7806         | 141                                       | 260                                 | 0.55         |
| S d - D 2 | (-+) | 杭 | ②         | 7894         | 143                                       | 260                                 | 0.55         |
| S d - D 2 | (-+) | 杭 | ③         | 7707         | 139                                       | 260                                 | 0.54         |
| S d - D 2 | (--) | 杭 | ②         | 6599         | 119                                       | 260                                 | 0.46         |
| S d - D 2 | (--) | 杭 | ③         | 6681         | 121                                       | 260                                 | 0.47         |
| S d - D 2 | (+-) | 杭 | ②         | 6670         | 121                                       | 260                                 | 0.47         |

表 4.6-16 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑦)

| 地震動       |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|---|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|           |      |   |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ①         | 5330         | 152                                       | 260                                 | 0.59         |
|           | (-+) | 杭 | ①         | 4756         | 136                                       | 260                                 | 0.53         |
|           | (+-) | 杭 | ①         | 5331         | 152                                       | 260                                 | 0.59         |
|           | (--) | 杭 | ①         | 4755         | 136                                       | 260                                 | 0.53         |
| S d - D 2 | (-+) | 杭 | ②         | 5161         | 147                                       | 260                                 | 0.57         |
| S d - D 2 | (-+) | 杭 | ③         | 4170         | 119                                       | 260                                 | 0.46         |
| S d - D 2 | (+-) | 杭 | ②         | 5605         | 160                                       | 260                                 | 0.62         |
| S d - D 2 | (+-) | 杭 | ③         | 4710         | 134                                       | 260                                 | 0.52         |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ③         | 5606         | 160                                       | 260                                 | 0.62         |

表 4.6-17 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑧)

| 地震動       |      |   | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|---|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|           |      |   |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ①         | 981          | 15  | 260                                 | 0.06         |
|           | (-+) | 杭 | ①         | 985          | 15  | 260                                 | 0.06         |
|           | (+-) | 杭 | ①         | 981          | 15  | 260                                 | 0.06         |
|           | (--) | 杭 | ①         | 985          | 15  | 260                                 | 0.06         |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ②         | 881          | 14  | 260                                 | 0.06         |
| S d - D 2 | (++) | 杭 | ③         | 884          | 14  | 260                                 | 0.06         |
| S d - D 2 | (--) | 杭 | ②         | 896          | 14  | 260                                 | 0.06         |
| S d - D 2 | (--) | 杭 | ③         | 889          | 14  | 260                                 | 0.06         |



#### 4.6.3 杭頭部照査

杭頭部の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-18 及び図 4.6-1 に、杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-19～表 4.6-26 に示す。この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-18 鋼管杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元

| 断面                       | 杭径<br>(mm) | 仮想 RC 断面<br>の径 (mm) | コンクリート                         | 杭頭補強筋 |     |              |              |
|--------------------------|------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----|--------------|--------------|
|                          |            |                     | 設計基準強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 材質    | 鉄筋径 | 本数<br>(本)    | 配置半径<br>(mm) |
| 断面①<br>断面②<br>断面③        | 1500       | 1900                | 50                             | SD490 | D51 | 24           | 640          |
| 断面④<br>断面⑤<br>断面⑥<br>断面⑧ | 1500       | 1900                | 50                             | SD490 | D51 | 28<br>(24-4) | 440, 640     |
| 断面⑦                      | 1200       | 1600                | 50                             | SD490 | D51 | 20           | 500          |

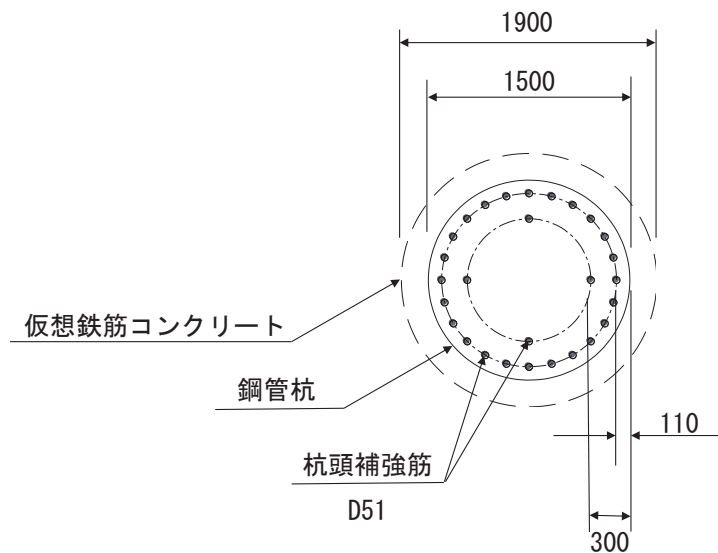


図 4.6-1 杭頭配筋概要図（断面④の例）

表 4.6-19 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面①）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                        | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | 9987                         | 11661                          | 0.86         |
|           | (-+) | ①         | 9591                         | 11661                          | 0.83         |
|           | (+-) | ①         | 9984                         | 11661                          | 0.86         |
|           | (--) | ①         | 9592                         | 11661                          | 0.83         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 10161                        | 11661                          | 0.88         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 9981                         | 11661                          | 0.86         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 10158                        | 11661                          | 0.88         |

表 4.6-20 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面②）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                        | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | 8939                         | 11661                          | 0.77         |
|           | (-+) | ①         | 9081                         | 11661                          | 0.78         |
|           | (+-) | ①         | 8939                         | 11661                          | 0.77         |
|           | (--) | ①         | 9078                         | 11661                          | 0.78         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 9097                         | 11661                          | 0.79         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 8977                         | 11661                          | 0.77         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 9389                         | 11661                          | 0.81         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 9134                         | 11661                          | 0.79         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 9386                         | 11661                          | 0.81         |

表 4.6-21 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面③）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                        | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | 6704                         | 11661                          | 0.58         |
|           | (-+) | ①         | 6245                         | 11661                          | 0.54         |
|           | (+-) | ①         | 6703                         | 11661                          | 0.58         |
|           | (--) | ①         | 6242                         | 11661                          | 0.54         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 7013                         | 11661                          | 0.61         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 6719                         | 11661                          | 0.58         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 6582                         | 11661                          | 0.57         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 6316                         | 11661                          | 0.55         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 7013                         | 11661                          | 0.61         |

表 4.6-22 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面④）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                         | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | 8918                          | 12928                          | 0.69         |
|           | (-+) | ①         | 8655                          | 12928                          | 0.67         |
|           | (+-) | ①         | 8915                          | 12928                          | 0.69         |
|           | (--) | ①         | 8655                          | 12928                          | 0.67         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 8224                          | 12928                          | 0.64         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 10003                         | 12928                          | 0.78         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 7345                          | 12928                          | 0.57         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 10398                         | 12928                          | 0.81         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 8984                          | 12928                          | 0.70         |

表 4.6-23 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑤）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                         | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | 6469                          | 12928                          | 0.51         |
|           | (-+) | ①         | 7386                          | 12928                          | 0.58         |
|           | (+-) | ①         | 6485                          | 12928                          | 0.51         |
|           | (--) | ①         | 7388                          | 12928                          | 0.58         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 6445                          | 12928                          | 0.50         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 7266                          | 12928                          | 0.57         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 6440                          | 12928                          | 0.50         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 7269                          | 12928                          | 0.57         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 6664                          | 12928                          | 0.52         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 7426                          | 12928                          | 0.58         |

表 4.6-24 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑥）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                         | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | 6291                          | 12928                          | 0.49         |
|           | (-+) | ①         | 6553                          | 12928                          | 0.51         |
|           | (+-) | ①         | 6295                          | 12928                          | 0.49         |
|           | (--) | ①         | 6545                          | 12928                          | 0.51         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 6088                          | 12928                          | 0.48         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 6847                          | 12928                          | 0.53         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 6299                          | 12928                          | 0.49         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 6780                          | 12928                          | 0.53         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 5772                          | 12928                          | 0.45         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 6536                          | 12928                          | 0.51         |

表 4.6-25 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑦）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                        | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | 6090                         | 7891                           | 0.78         |
|           | (-+) | ①         | 5253                         | 7891                           | 0.67         |
|           | (+-) | ①         | 6093                         | 7891                           | 0.78         |
|           | (--) | ①         | 5251                         | 7891                           | 0.67         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | 5404                         | 7891                           | 0.69         |
| S d - D 2 | (-+) | ③         | 5086                         | 7891                           | 0.65         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | 5988                         | 7891                           | 0.76         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | 5940                         | 7891                           | 0.76         |

表 4.6-26 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑧）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                        | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | 5367                         | 12928                          | 0.42         |
|           | (-+) | ①         | 5471                         | 12928                          | 0.43         |
|           | (+-) | ①         | 5362                         | 12928                          | 0.42         |
|           | (--) | ①         | 5472                         | 12928                          | 0.43         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | 5461                         | 12928                          | 0.43         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | 5290                         | 12928                          | 0.41         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | 5439                         | 12928                          | 0.43         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | 5438                         | 12928                          | 0.43         |

#### 4.7 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材が設置される境界部は、防潮壁間（鋼板-鋼板）及び防潮壁間（鋼板-鋼桁、鋼板-鋼製扉、鋼桁-鋼製扉）並びに防潮壁と異種構造物（第2号機海水ポンプ室、第3号機海水ポンプ室、防潮堤）間に区分される。

よって、止水ジョイント部材の照査については、これらの区分ごとに、地盤条件や構造規模等の違いにより相対変位量が大きくなると考えられる境界部に対して相対変位量を算出する。相対変位量の算出は時刻歴相対変位として算出する。

なお、止水ジョイント部材の相対変位量の照査は、鋼板部間の境界部に加え、鋼板部と鋼桁部や鋼製扉部との境界部や防潮壁と異種構造物（防潮堤、海水ポンプ室）との境界部も含めた照査を行う必要があるため、評価結果については「6.3.10 止水ジョイント部材の相対変位量に関する補足説明」に照査結果をまとめて示す。

#### 4.8 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査結果を表 4.8-1～表 4.8-8 に示す。この結果から、杭頭に生じる鉛直力が極限支持力度以下であることを確認した。なお、引き抜きに対しては上向きの鉛直力が生じていないことを確認した。

表 4.8-1 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面①）

| 地震動       |      | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度                            | 許容限界                            | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-------|--------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|
|           |      |       | 杭頭軸力<br>(kN) | Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) |              |
| S d - D 2 | (++) | ①     | 1800         | 1.1                            | 11.4                            | 0.10         |
|           | (-+) | ①     | 1800         | 1.1                            | 11.4                            | 0.10         |
|           | (+-) | ①     | 1761         | 1.0                            | 11.4                            | 0.09         |
|           | (--) | ①     | 1761         | 1.0                            | 11.4                            | 0.09         |
| S d - D 2 | (++) | ②     | 1777         | 1.1                            | 11.4                            | 0.10         |
| S d - D 2 | (++) | ③     | 1842         | 1.1                            | 11.4                            | 0.10         |

表 4.8-2 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面②）

| 地震動       |      | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度                            | 許容限界                            | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-------|--------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|
|           |      |       | 杭頭軸力<br>(kN) | Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) |              |
| S d - D 2 | (++) | ①     | 1936         | 1.1                            | 11.4                            | 0.10         |
|           | (-+) | ①     | 1936         | 1.1                            | 11.4                            | 0.10         |
|           | (+-) | ①     | 1847         | 1.1                            | 11.4                            | 0.10         |
|           | (--) | ①     | 1848         | 1.1                            | 11.4                            | 0.10         |
| S d - D 2 | (++) | ②     | 1973         | 1.2                            | 11.4                            | 0.11         |
| S d - D 2 | (++) | ③     | 1881         | 1.1                            | 11.4                            | 0.10         |
| S d - D 2 | (-+) | ②     | 1972         | 1.2                            | 11.4                            | 0.11         |
| S d - D 2 | (-+) | ③     | 1879         | 1.1                            | 11.4                            | 0.10         |

表 4.8-3 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面③）

| 地震動       |      | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度                            | 許容限界                            | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-------|--------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|
|           |      |       | 杭頭軸力<br>(kN) | Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) |              |
| S d - D 2 | (++) | ①     | 1600         | 1.0                            | 13.7                            | 0.08         |
|           | (-+) | ①     | 1599         | 1.0                            | 13.7                            | 0.08         |
|           | (+-) | ①     | 1611         | 1.0                            | 13.7                            | 0.08         |
|           | (--) | ①     | 1614         | 1.0                            | 13.7                            | 0.08         |
| S d - D 2 | (++) | ②     | 1580         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
| S d - D 2 | (++) | ③     | 1640         | 1.0                            | 13.7                            | 0.08         |
| S d - D 2 | (--) | ②     | 1601         | 1.0                            | 13.7                            | 0.08         |
| S d - D 2 | (--) | ③     | 1654         | 1.0                            | 13.7                            | 0.08         |

表 4.8-4 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面④）

| 地震動       |      | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度                            | 許容限界                            | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-------|--------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|
|           |      |       | 杭頭軸力<br>(kN) | Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) |              |
| S d - D 2 | (++) | ①     | 1469         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
|           | (-+) | ①     | 1469         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
|           | (+-) | ①     | 1480         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
|           | (--) | ①     | 1480         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
| S d - D 2 | (+-) | ②     | 1422         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
| S d - D 2 | (+-) | ③     | 1600         | 1.0                            | 13.7                            | 0.08         |
| S d - D 2 | (--) | ②     | 1419         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
| S d - D 2 | (--) | ③     | 1598         | 1.0                            | 13.7                            | 0.08         |

表 4.8-5 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面⑤）

| 地震動       |      | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度                            | 許容限界                            | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-------|--------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|
|           |      |       | 杭頭軸力<br>(kN) | Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) |              |
| S d - D 2 | (++) | ①     | 1880         | 1.1                            | 13.7                            | 0.09         |
|           | (-+) | ①     | 1966         | 1.2                            | 13.7                            | 0.09         |
|           | (+-) | ①     | 1968         | 1.2                            | 13.7                            | 0.09         |
|           | (--) | ①     | 1931         | 1.1                            | 13.7                            | 0.09         |
| S d - D 2 | (++) | ②     | 1897         | 1.1                            | 13.7                            | 0.09         |
| S d - D 2 | (++) | ③     | 2042         | 1.2                            | 13.7                            | 0.09         |
| S d - D 2 | (+-) | ②     | 1878         | 1.1                            | 13.7                            | 0.09         |
| S d - D 2 | (+-) | ③     | 2057         | 1.2                            | 13.7                            | 0.09         |
| S d - D 2 | (--) | ②     | 1901         | 1.1                            | 13.7                            | 0.09         |
| S d - D 2 | (--) | ③     | 2002         | 1.2                            | 13.7                            | 0.09         |

表 4.8-6 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面⑥）

| 地震動       |      | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度                            | 許容限界                            | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-------|--------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|
|           |      |       | 杭頭軸力<br>(kN) | Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) |              |
| S d - D 2 | (++) | ①     | 1425         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
|           | (-+) | ①     | 1427         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
|           | (+-) | ①     | 1480         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
|           | (--) | ①     | 1481         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
| S d - D 2 | (++) | ②     | 1417         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
| S d - D 2 | (++) | ③     | 1433         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
| S d - D 2 | (-+) | ②     | 1413         | 0.8                            | 13.7                            | 0.06         |
| S d - D 2 | (-+) | ③     | 1432         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
| S d - D 2 | (--) | ②     | 1426         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |
| S d - D 2 | (--) | ③     | 1453         | 0.9                            | 13.7                            | 0.07         |

表 4.8-7 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面⑦）

| 地震動       | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度                            | 許容限界                            | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-------|--------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|------|
|           |       | 杭頭軸力<br>(kN) | Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) |              |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①            | 1561                           | 1.4                             | 13.7         | 0.11 |
|           | (-+)  | ①            | 1565                           | 1.4                             | 13.7         | 0.11 |
|           | (+-)  | ①            | 1628                           | 1.5                             | 13.7         | 0.11 |
|           | (--)  | ①            | 1614                           | 1.5                             | 13.7         | 0.11 |
| S d - D 2 | (-+)  | ②            | 1506                           | 1.4                             | 13.7         | 0.11 |
| S d - D 2 | (-+)  | ③            | 1599                           | 1.5                             | 13.7         | 0.11 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②            | 1549                           | 1.4                             | 13.7         | 0.11 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③            | 1658                           | 1.5                             | 13.7         | 0.11 |

表 4.8-8 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面⑧）

| 地震動       | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度                            | 許容限界                            | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-------|--------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|------|
|           |       | 杭頭軸力<br>(kN) | Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) |              |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①            | 1573                           | 0.9                             | 11.4         | 0.08 |
|           | (-+)  | ①            | 1573                           | 0.9                             | 11.4         | 0.08 |
|           | (+-)  | ①            | 1532                           | 0.9                             | 11.4         | 0.08 |
|           | (--)  | ①            | 1533                           | 0.9                             | 11.4         | 0.08 |
| S d - D 2 | (++)  | ②            | 1565                           | 0.9                             | 11.4         | 0.08 |
| S d - D 2 | (++)  | ③            | 1564                           | 0.9                             | 11.4         | 0.08 |
| S d - D 2 | (--)  | ②            | 1532                           | 0.9                             | 11.4         | 0.08 |
| S d - D 2 | (--)  | ③            | 1525                           | 0.9                             | 11.4         | 0.08 |



- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.3 防潮壁に関する補足説明
- 6.3.5 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼桁）の強度計算書に関する補足説明

## 目次

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 1. 概要                | 1   |
| 2. 基本方針              | 2   |
| 2.1 位置               | 2   |
| 2.2 構造概要             | 3   |
| 2.3 評価方針             | 38  |
| 2.4 適用基準             | 42  |
| 3. 強度評価方法            | 45  |
| 3.1 記号の定義            | 45  |
| 3.2 評価対象断面及び部位       | 48  |
| 3.3 荷重及び荷重の組合せ       | 60  |
| 3.4 許容限界             | 65  |
| 3.5 解析方法             | 110 |
| 3.6 評価条件             | 229 |
| 4. 強度評価結果            | 247 |
| 4.1 地震応答解析結果         | 247 |
| 4.2 鋼桁               | 586 |
| 4.3 RC 支柱            | 596 |
| 4.4 水平支承・鉛直支承        | 645 |
| 4.5 上揚力反力梁           | 651 |
| 4.6 フーチング            | 662 |
| 4.7 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭 | 722 |
| 4.8 基礎地盤             | 769 |

## 1. 概要

本資料は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示すとおり、杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼桁）（以下「鋼製遮水壁（鋼桁）」という。）が地震後の繰返しの襲来を想定した津波荷重，余震，風及び積雪を考慮した荷重に対し，構造部材の健全性を保持すること，十分な支持性能を有する地盤に設置していること及び主要な構造体の境界部に設置する部材が有意な漏えいを生じない変形に留まることを確認するものである。

なお，鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価においては，平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い，牡鹿半島全体で約 1m の地盤沈下が発生したことを考慮し，地盤沈下量を考慮した敷地高さや施設高さ等を記載する。

なお，詳細設計の考え方については参考資料 1 に示す。

## 2. 基本方針

### 2.1 位置

鋼製遮水壁（鋼桁）の位置図を図 2.1-1 に示す。なお，杭基礎構造防潮壁は防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室），防潮壁（第 2 号機放水立坑），防潮壁（第 3 号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第 3 号機放水立坑）の 4 箇所を設置され，それぞれ鋼製遮水壁（鋼桁），鋼製遮水壁（鋼桁）及び鋼製扉の 3 種類の構造形式で構成されている。本書では鋼製遮水壁（鋼桁）の強度計算結果を示す。

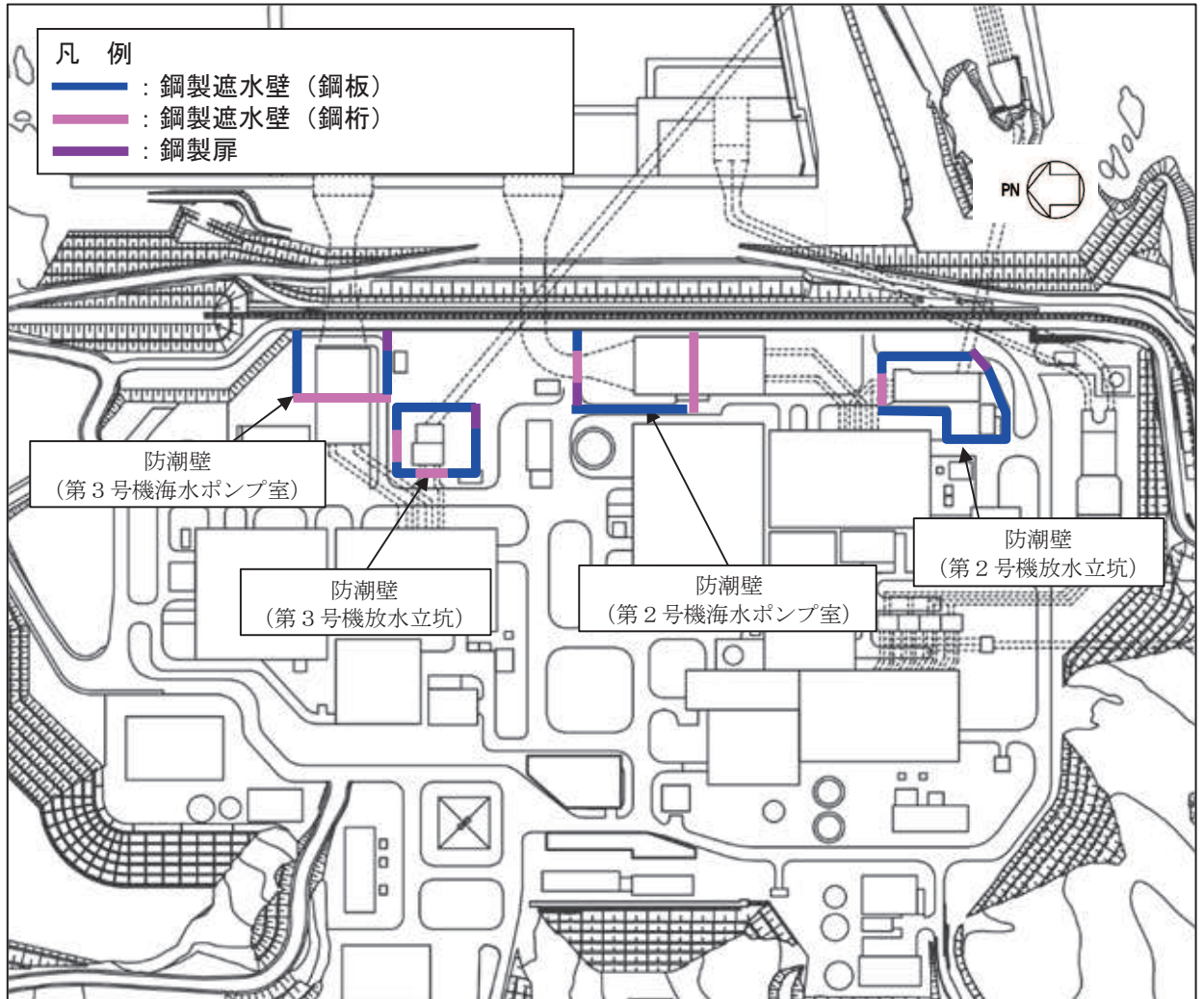


図 2.1-1 鋼製遮水壁（鋼桁）の位置図

## 2.2 構造概要

鋼製遮水壁（鋼桁）は，入力津波による浸水高さに対して余裕を考慮した天端高さとする。なお，強度評価には入力津波に+0.5mの余裕を考慮した水位（設計用津波水位）を用いる。

防潮壁の設置箇所ごとの入力津波による浸水高さ及び設計用津波水位（入力津波に+0.5mの余裕を考慮した水位）と防潮壁の天端高さの関係を表 2.2-1 に示す。

鋼製遮水壁（鋼桁）は，防潮壁（第2号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第3号機放水立坑）に各2箇所，防潮壁（第2号機放水立坑）及び防潮壁（第3号機海水ポンプ室）に各1箇所，合計6箇所に設置する。

鋼桁，支承（鉛直支承・水平支承），RC支柱及び上揚力反力梁（鋼桁の浮き上がり防止）による上部構造と，鋼管杭及びフーチングによる下部構造から構成され，構造境界部及び地震時に異なる挙動を示す可能性がある構造体の境界部には止水ジョイント（M型ジョイント）を設置する。

鋼桁1,4においては，スパン長が大きく，津波時における鋼桁下部からの浮力の影響を軽減するために鋼桁のTopPL（津波作用方向に対して前面側）及びRweb（津波作用方向に対して底部）に開口を設ける構造としている。また，2号機及び3号機海水ポンプ室の隔壁との間に止水ジョイントを設置するためにブラケットを有する。

また，鋼桁2,3,5,6においては，鋼桁下部の土中部の津波の回り込み（ボイリング）に対応するために，鋼矢板（角型鋼管+鋼板）を設置する（鋼矢板の強度評価については「6.3.12 鋼矢板の耐震・強度に関する補足説明」に示す）。

鋼製遮水壁（鋼桁）の配置図を図 2.2-1 に，構造的特徴を表 2.2-2 に示す。また，鋼製遮水壁（鋼桁）の配置概要を図 2.2-2 に，鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要を図 2.2-3 に示す。また，鋼製遮水壁（鋼桁）の構造図を図 2.2-4～図 2.2-9 に，支承部の構造図 2.2-10 に，止水ジョイントの構造図を図 2.2-11，図 2.2-12 に，RC支柱配筋概要図を図 2.2-13 に，フーチング配筋概要図を図 2.2-13 に示す。

表 2.2-1 入力津波による浸水高さ と 防潮壁の天端高さ

| 設置箇所                | 入力津波による<br>浸水高さ<br>(m) | 設計用津波水位<br>(m) | 防潮壁の<br>天端高さ<br>(m) |
|---------------------|------------------------|----------------|---------------------|
| 防潮壁<br>(第2号機海水ポンプ室) | 0. P. +18. 1           | 0. P. +18. 6   | 0. P. +19. 0        |
| 防潮壁<br>(第2号機放水立坑)   | 0. P. +17. 4           | 0. P. +17. 9   | 0. P. +19. 0        |
| 防潮壁<br>(第3号機海水ポンプ室) | 0. P. +19. 0           | 0. P. +19. 5   | 0. P. +20. 0        |
| 防潮壁<br>(第3号機放水立坑)   | 0. P. +17. 5           | 0. P. +18. 0   | 0. P. +19. 0        |

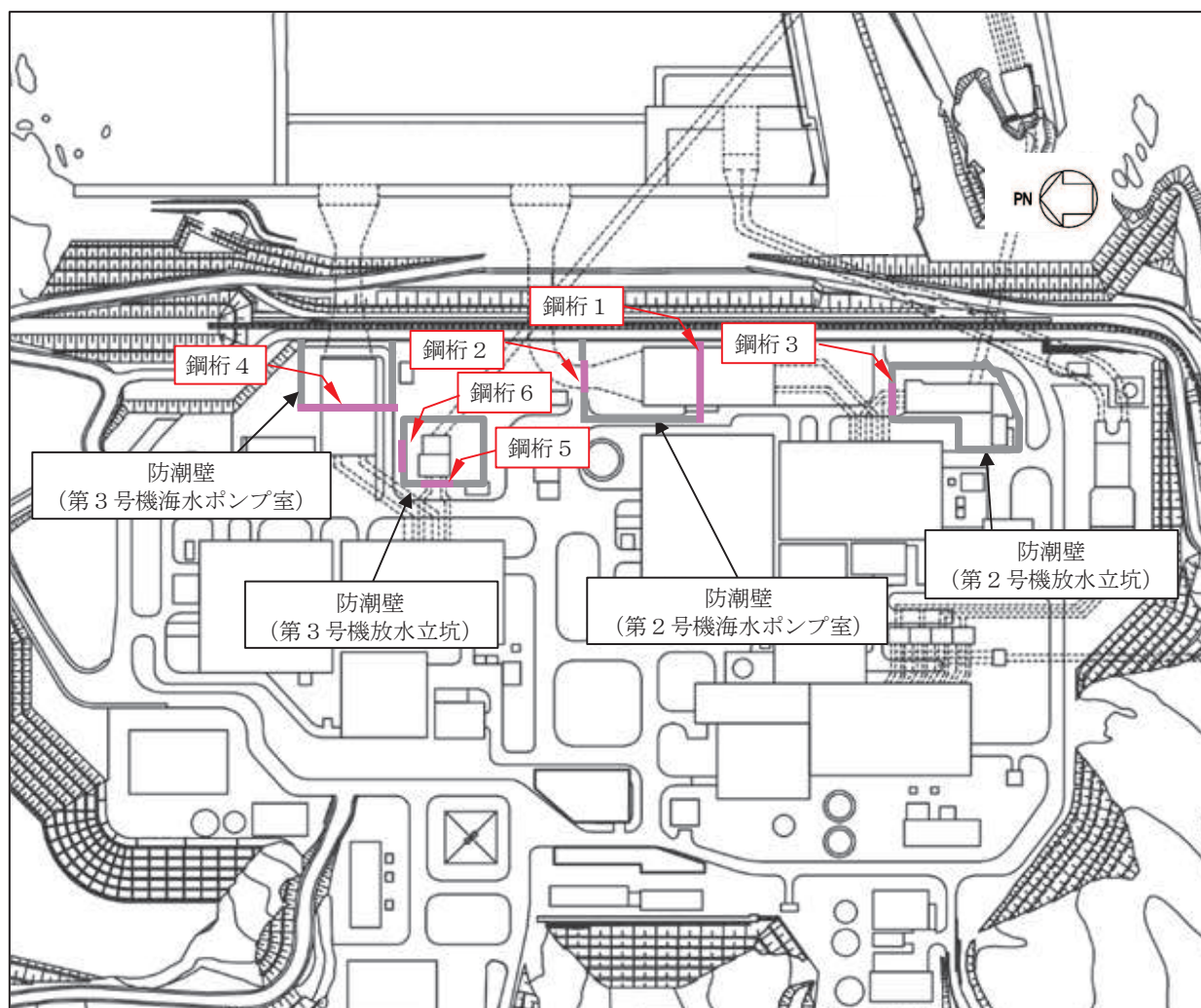
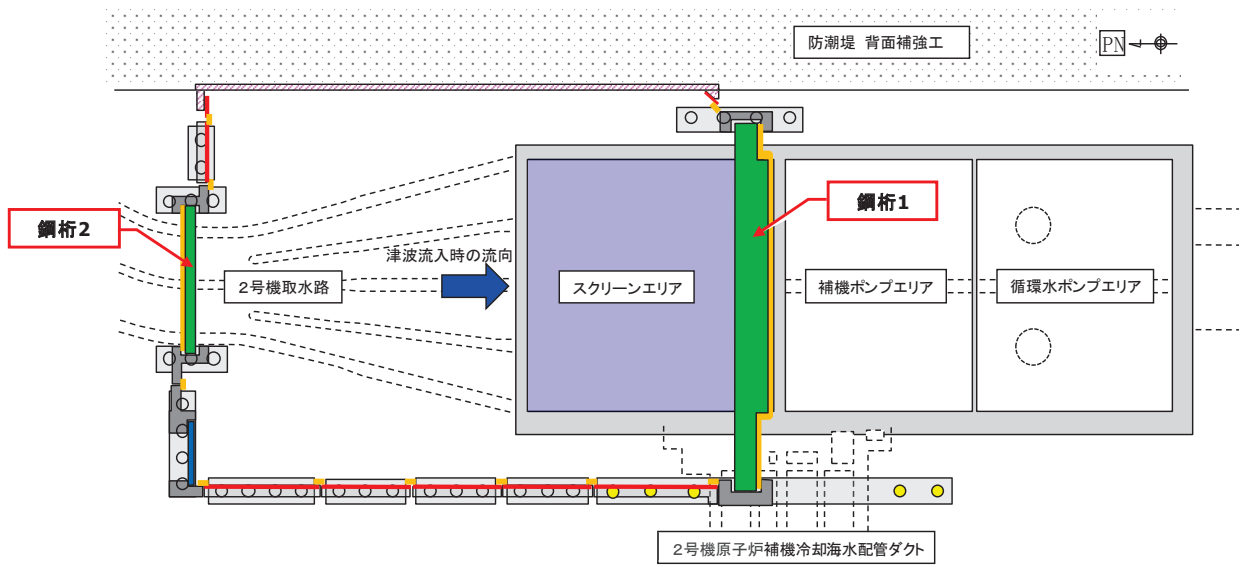


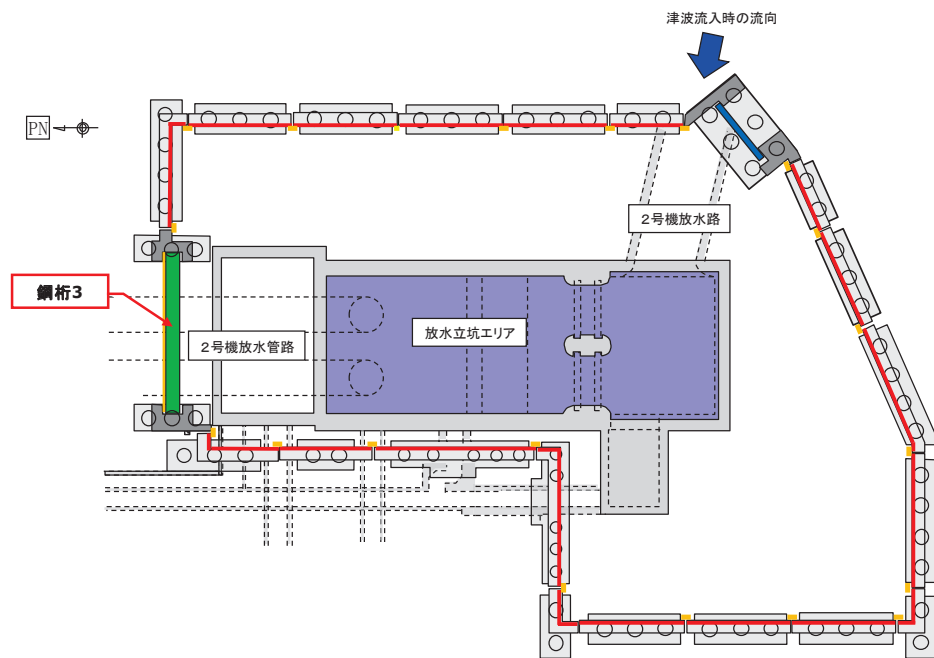
図 2.2-1 鋼製遮水壁（鋼桁）の配置図

表 2.2-2 鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要

| 断面   | 天端高さ<br>(m) | 鋼桁       |           |          |
|------|-------------|----------|-----------|----------|
|      |             | 幅<br>(m) | たて<br>(m) | 横<br>(m) |
| 鋼桁 1 | O.P. +19.0  | 2.4      | 5.0       | 41.85    |
| 鋼桁 2 | O.P. +19.0  | 1.0      | 5.0       | 16.7     |
| 鋼桁 3 | O.P. +19.0  | 1.0      | 5.0       | 15.7     |
| 鋼桁 4 | O.P. +20.0  | 2.4      | 6.0       | 47.1     |
| 鋼桁 5 | O.P. +19.0  | 1.0      | 5.0       | 16.3     |
| 鋼桁 6 | O.P. +19.0  | 1.0      | 5.0       | 16.3     |



(第2号機海水ポンプ室)

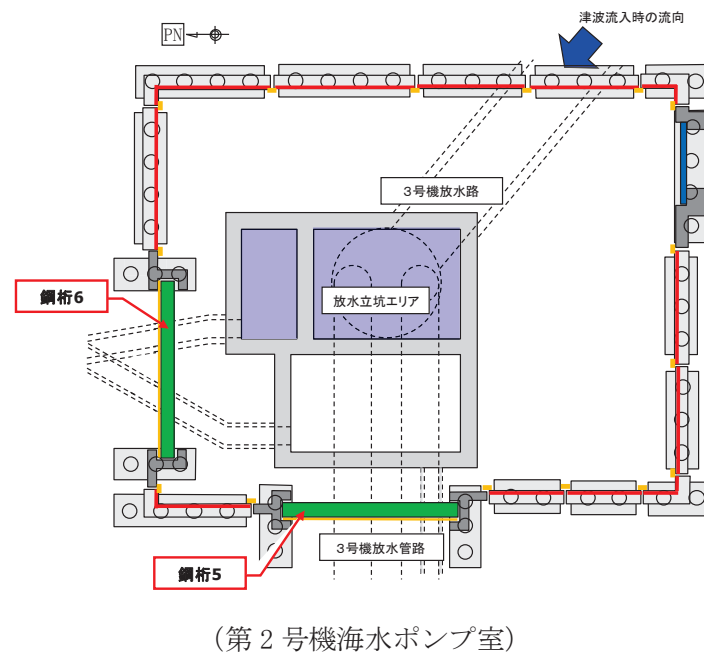
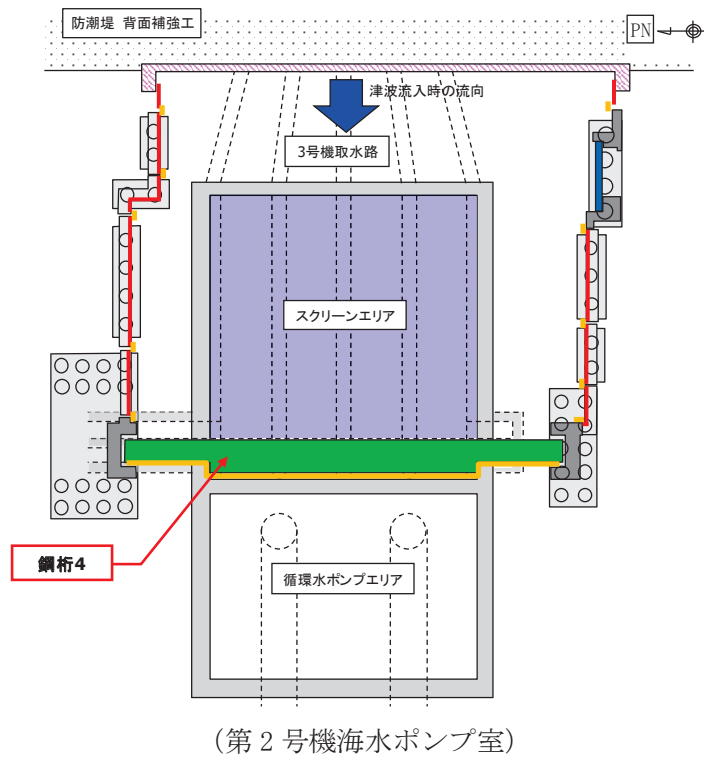


(第2号機放水立坑)

| 凡例 |                                       |  |                      |
|----|---------------------------------------|--|----------------------|
|    | 鋼製遮水壁(鋼板)                             |  | 防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁    |
|    | 鋼製遮水壁(鋼桁)<br>(海水ポンプ室横断部・<br>地中構造物横断部) |  | 鋼管杭                  |
|    | 鋼製扉<br>(車両進入路部)                       |  | 場所打ちコンクリート杭          |
|    | フーチング                                 |  | 津波流入経路<br>(開口部)      |
|    | RC支柱                                  |  | 止水ジョイント<br>(M型ジョイント) |

図 2.2-2(1) 鋼製遮水壁(鋼桁)の配置概要

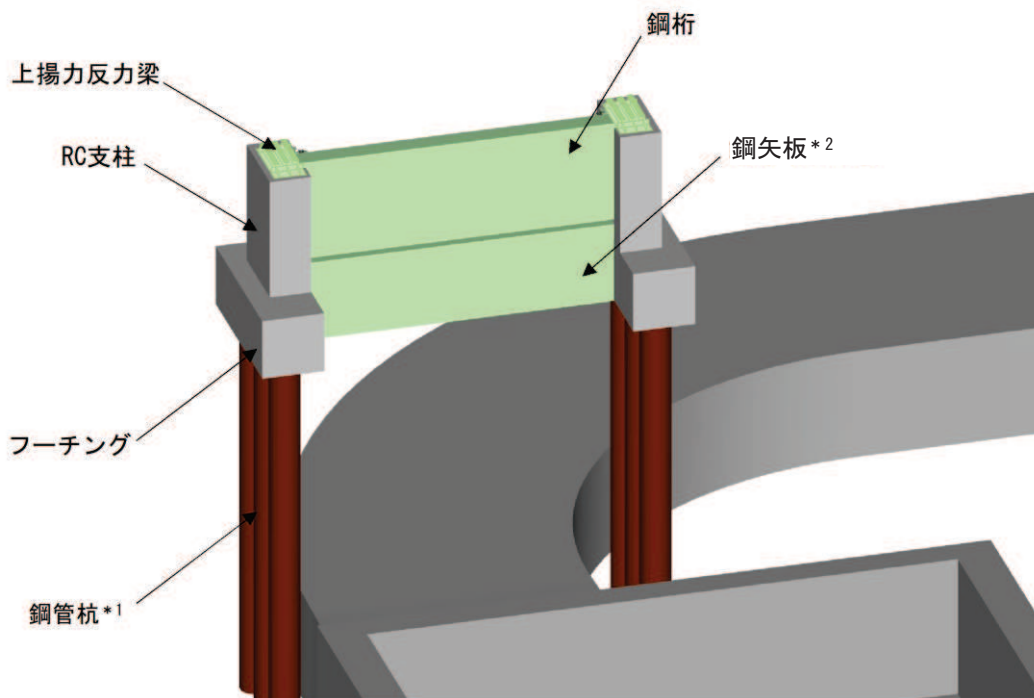




凡例

|                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| 鋼製遮水壁(鋼板)                             | 防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁    |
| 鋼製遮水壁(鋼桁)<br>(海水ポンプ室横断部・<br>地中構造物横断部) | 鋼管杭                  |
| 鋼製扉<br>(車両進入路部)                       | 場所打ちコンクリート杭          |
| フーチング                                 | 津波流入経路<br>(開口部)      |
| RC支柱                                  | 止水ジョイント<br>(M型ジョイント) |

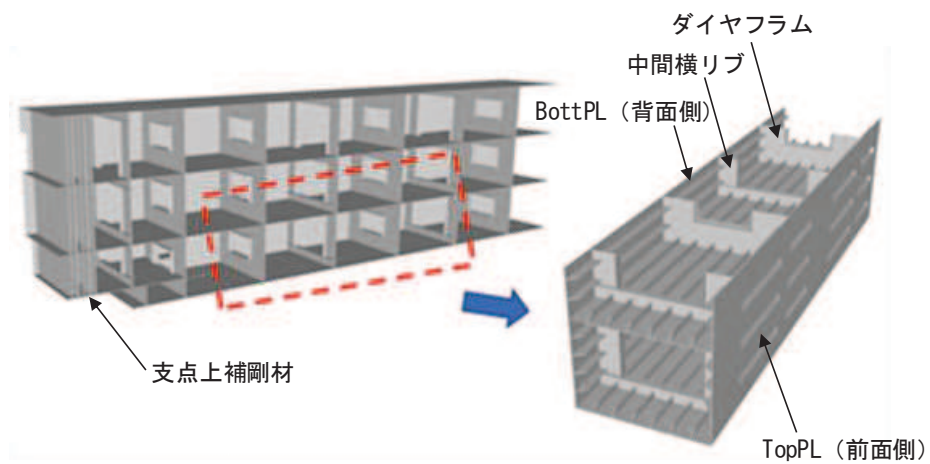
図 2.2-2(2) 鋼製遮水壁(鋼桁)の配置概要



注記\*1：一部、場所打ちコンクリート杭（鋼桁1-基礎2のみ）

\*2：ボイリング対策（鋼桁1以外）

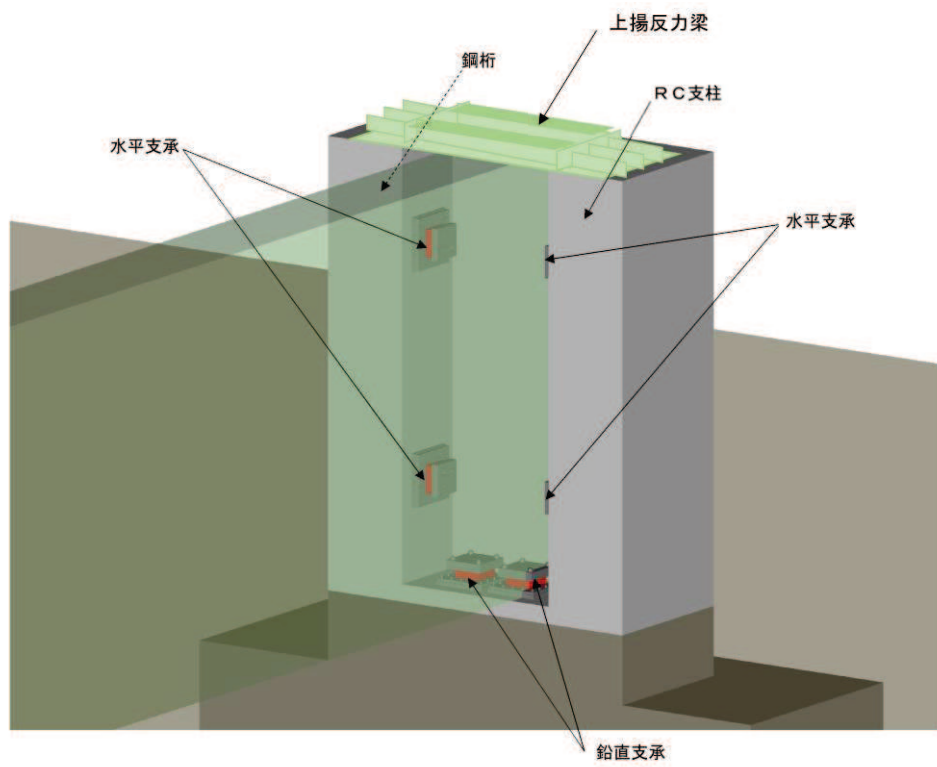
（全体図）



（鋼桁詳細図）

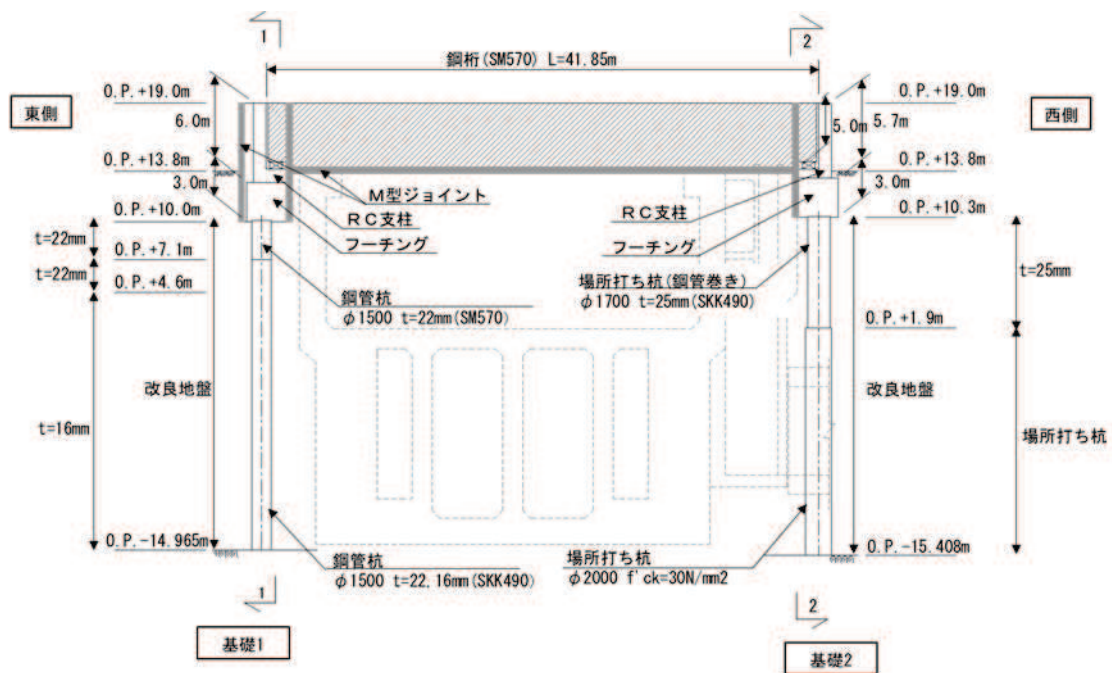
図 2.2-3(1) 鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要（全体図・鋼桁詳細図）



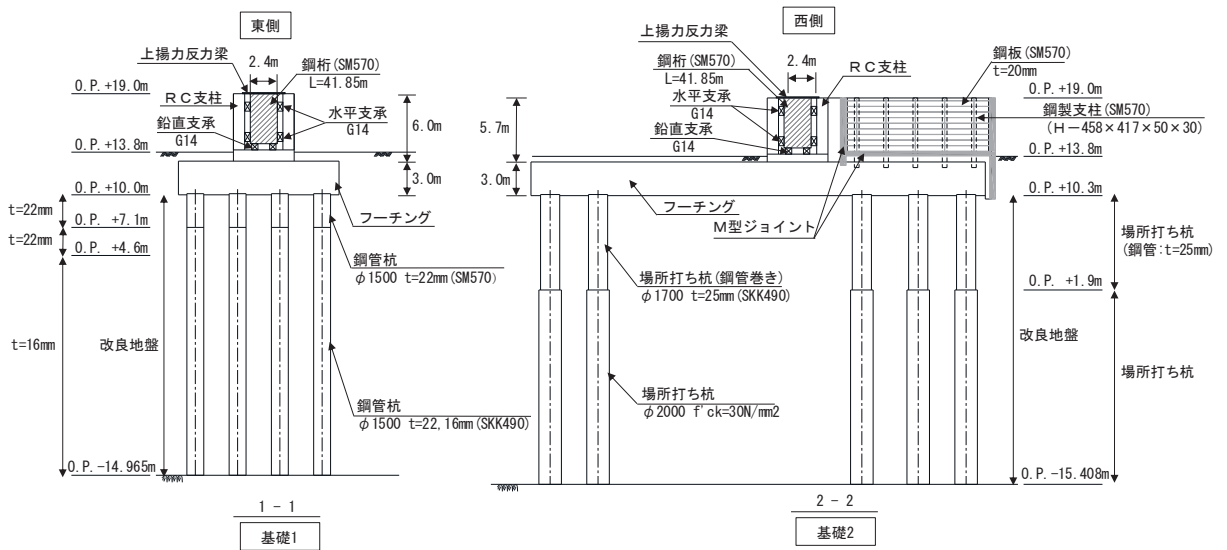


(支柱との取り付け部)

図 2.2-3(2) 鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要



(正面図)



(断面図)

図 2.2-4(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 1) 正面図, 断面図

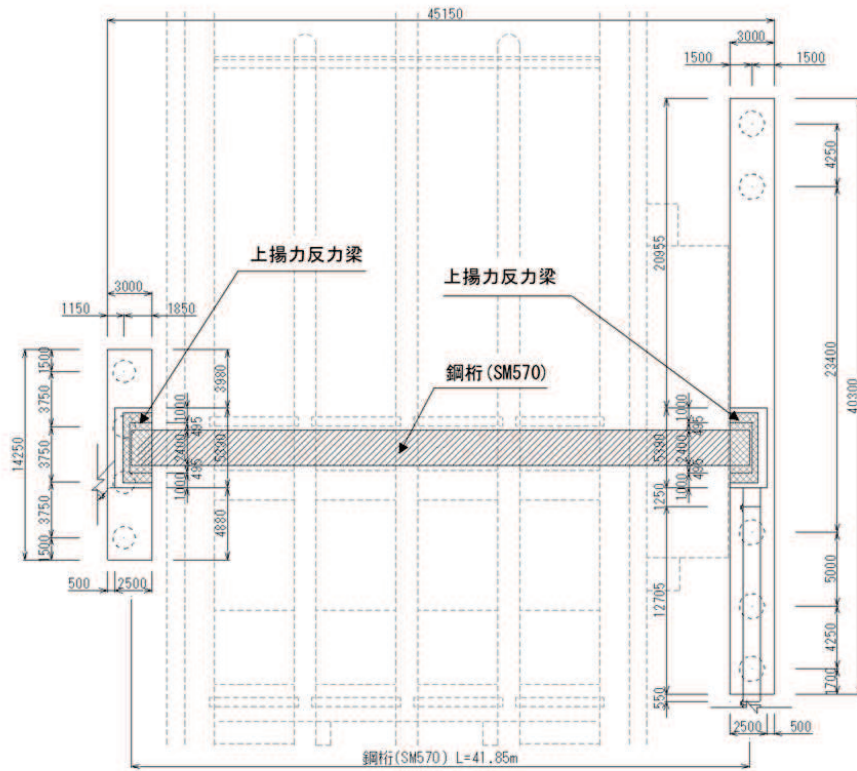
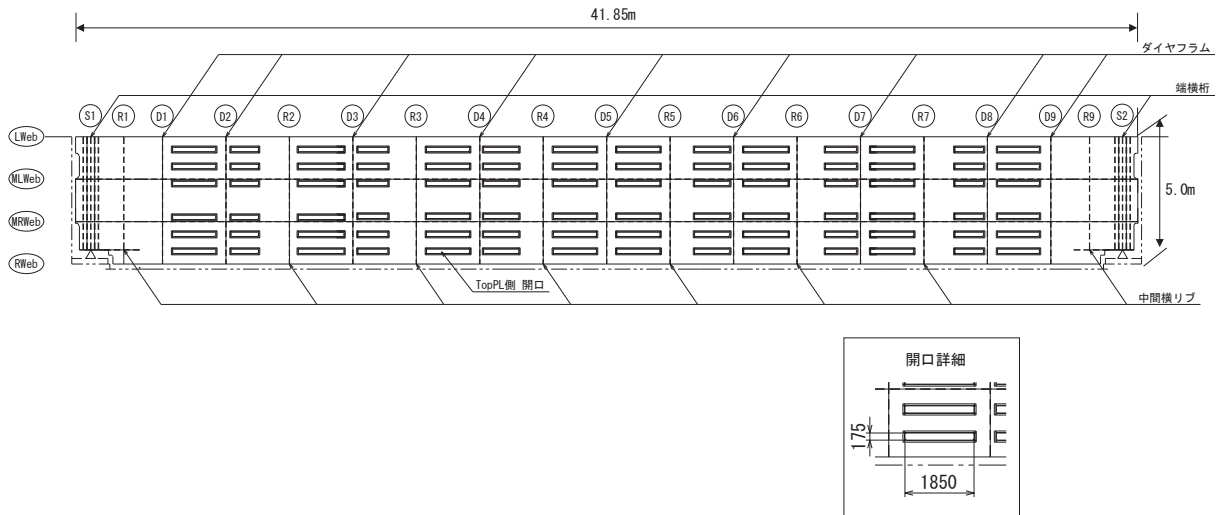


図 2.2-4(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁 1) 平面図



- Lweb, MLWeb, MRWeb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁 (ウェブ)
- Top : 鉛直方向 (前面側 (津波作用側)) に配置される鋼板
- Bott : 鉛直方向 (背面側) に配置される鋼板
- S : 支点上補剛材
- D : ダイヤフラム
- R : 中間横リブ

図 2.2-4(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 1) 鋼桁構造図 (正面図)

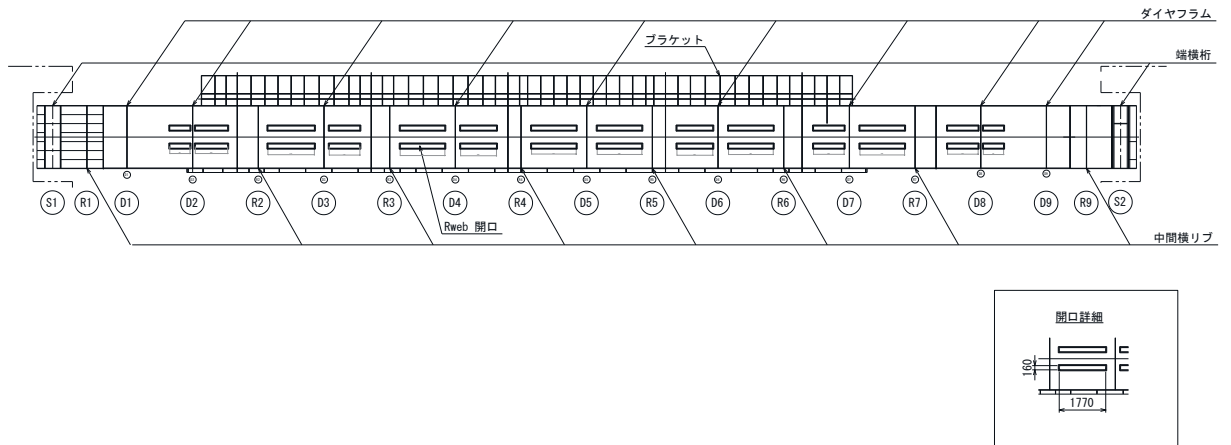
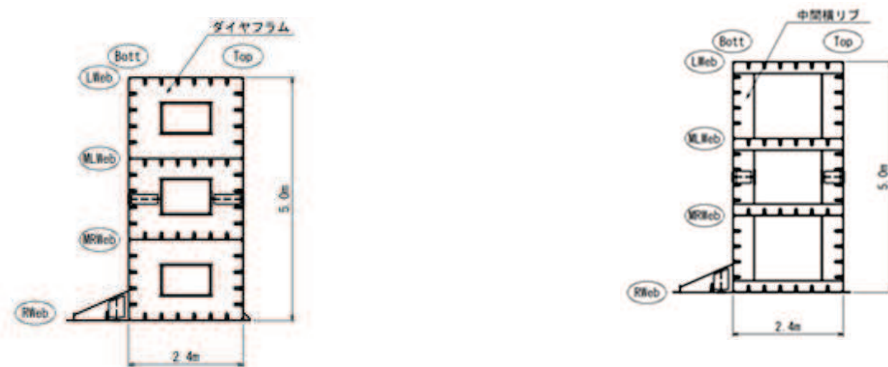


図 2.2-4(4) 鋼製遮水壁（鋼桁 1） 鋼桁構造図（底面図）



(ダイヤフラム) (中間横リブ)

図 2.2-4(5) 鋼製遮水壁（鋼桁 1） 鋼桁構造図（断面図）

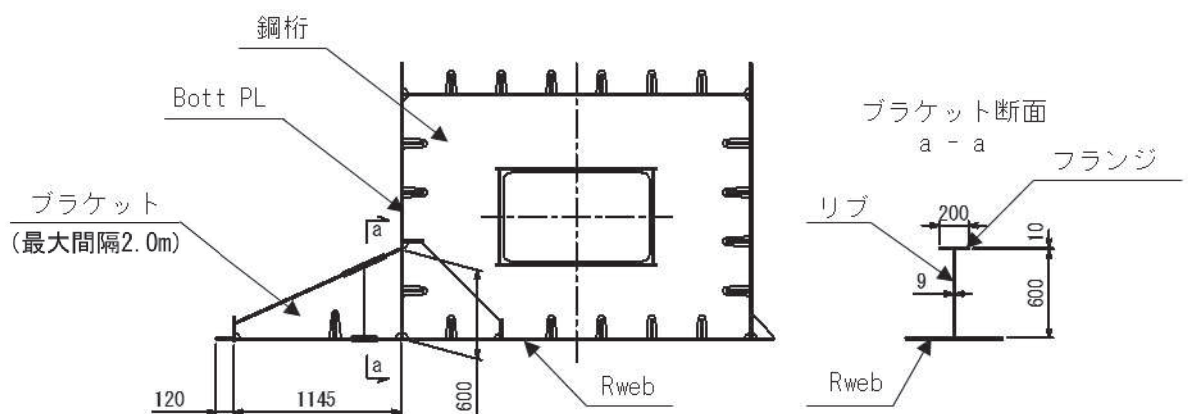


図 2.2-4(6) 鋼製遮水壁（鋼桁 1） 鋼桁構造図

(ブラケット部：海水ポンプ室隔壁との接合部)

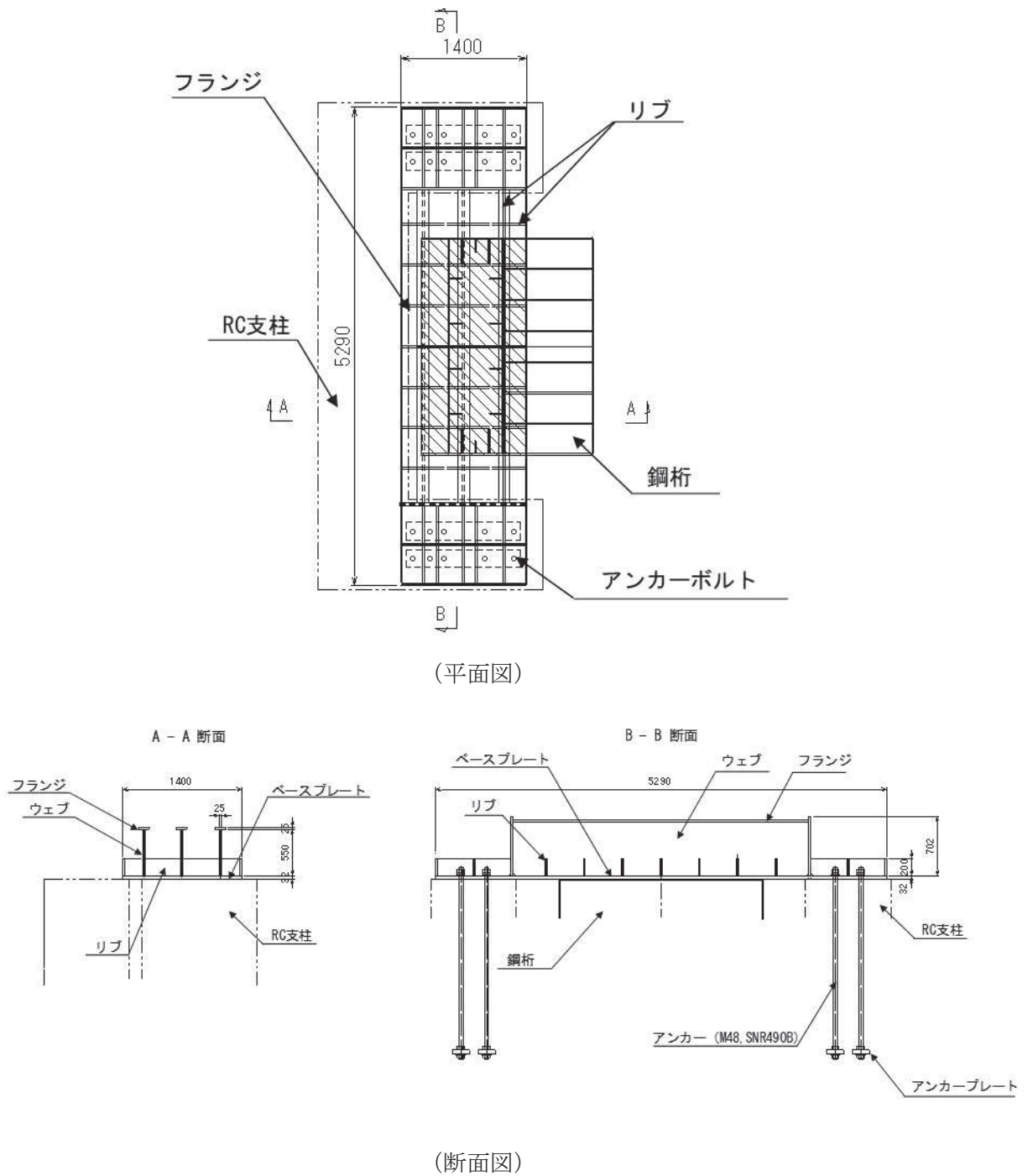
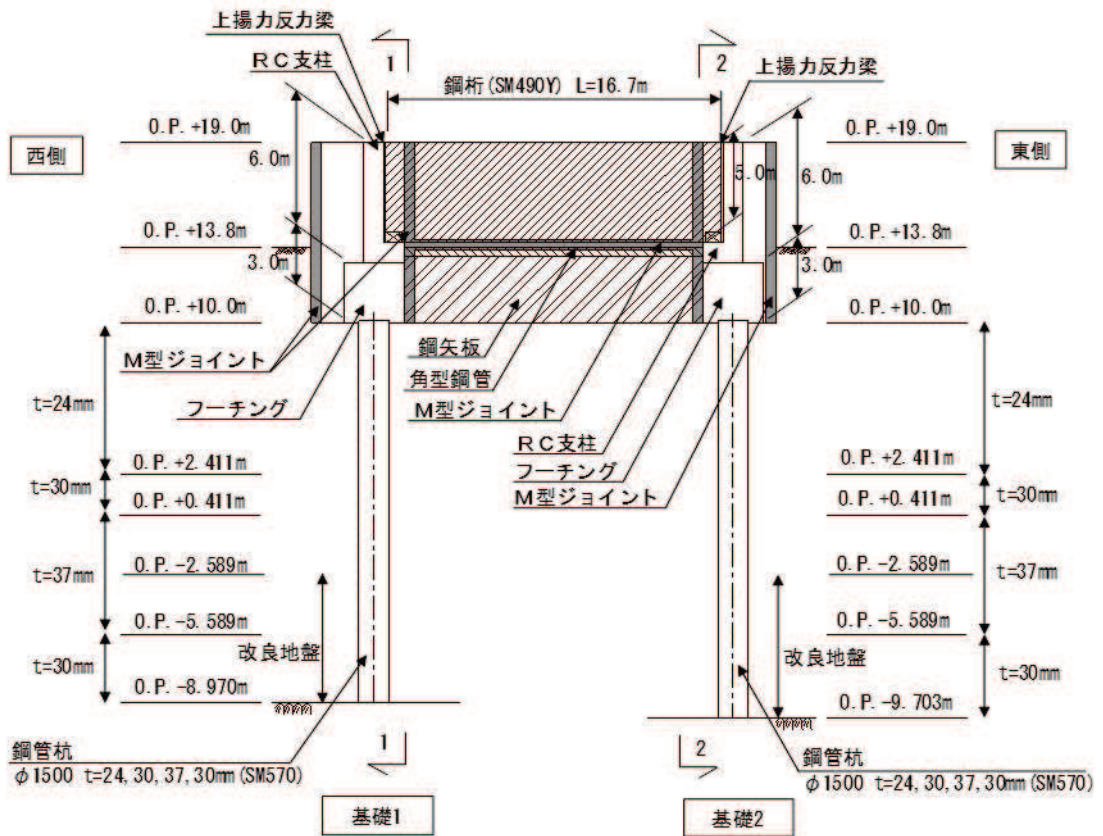
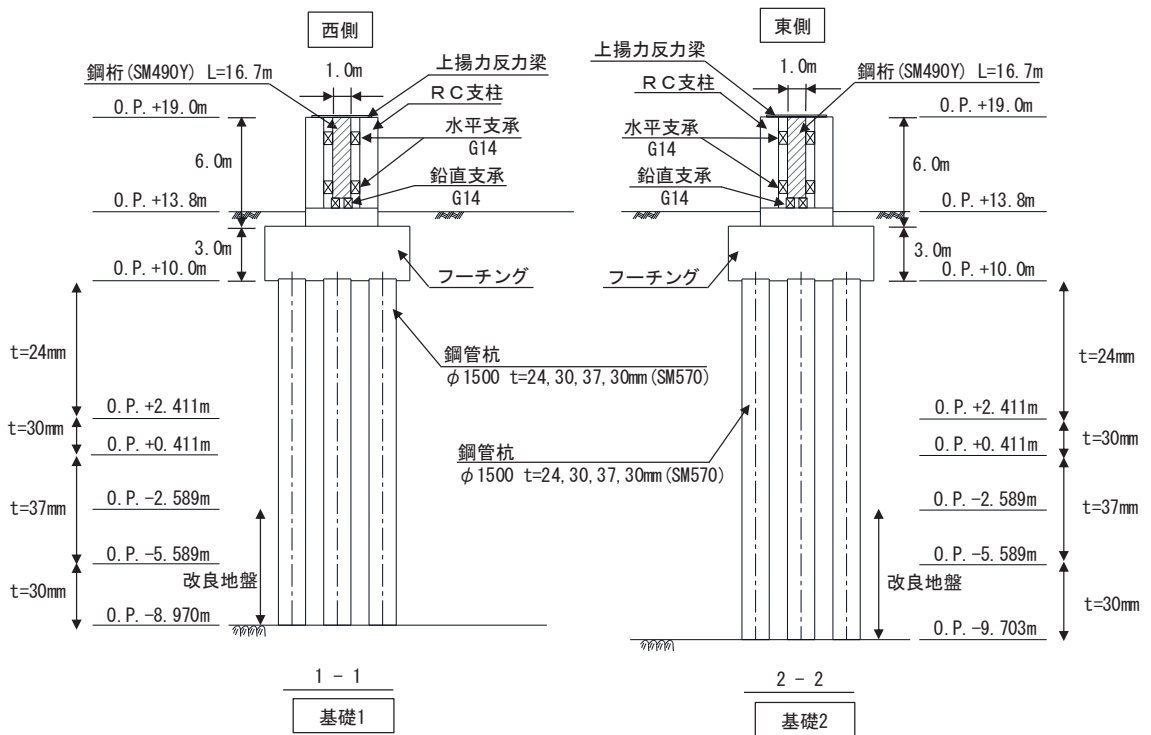


図 2.2-4(7) 鋼製遮水壁（鋼桁 1） 鋼桁構造図  
（上揚力反力梁）



(正面図)



(断面図)

図 2.2-5(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 正面図及び断面図

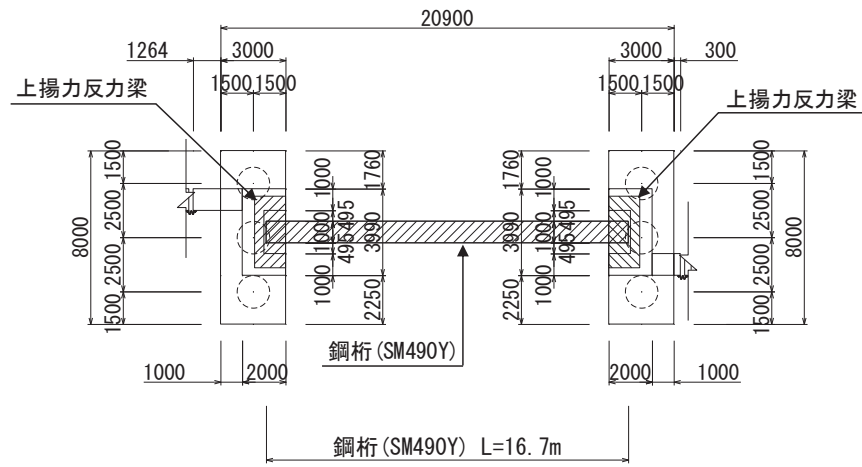
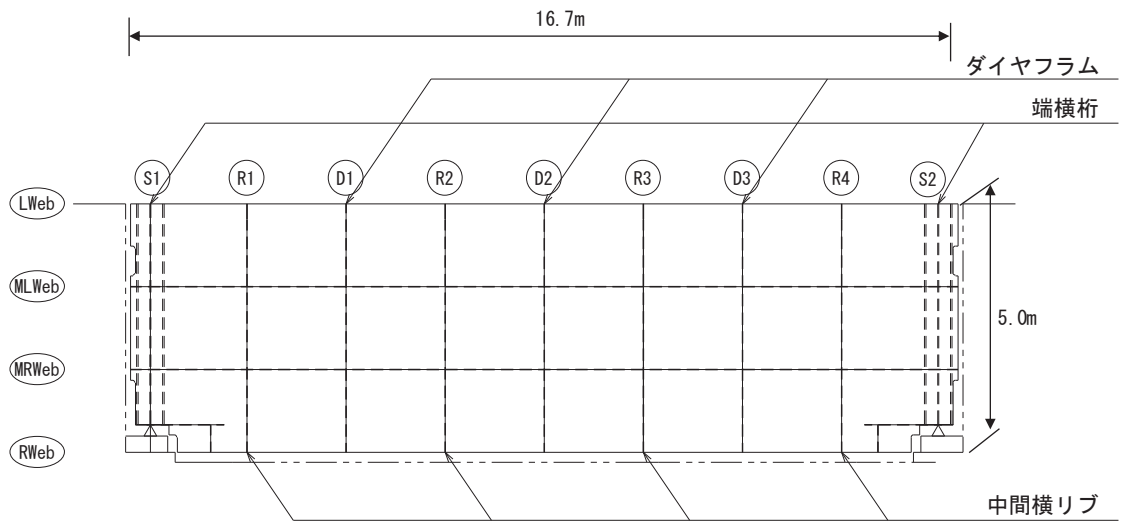


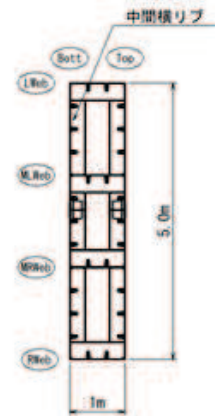
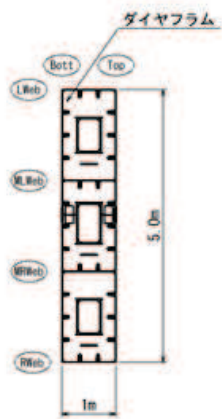
図 2.2-5(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 平面図



Lweb, MLweb, MRweb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁 (ウェブ)  
 Top : 鉛直方向 (前面側 (津波作用側)) に配置される鋼板  
 Bott : 鉛直方向 (背面側) に配置される鋼板

図 2.2-5(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 鋼桁詳細図

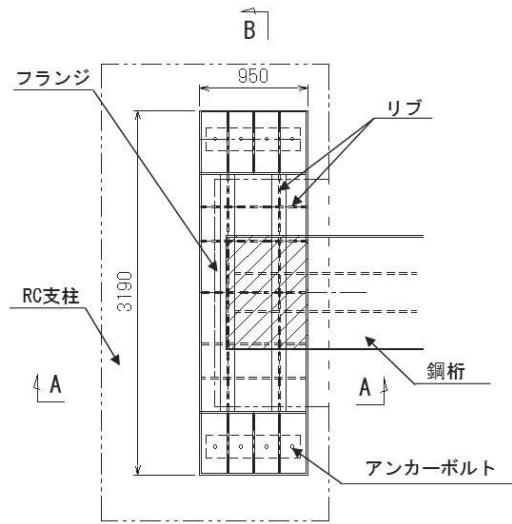




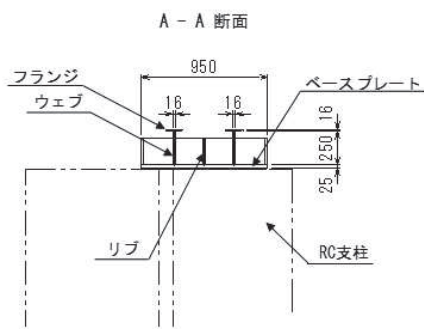
(ダイヤフラム)

(中間横リブ)

図 2.2-5(4) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 鋼桁構造図 (断面図)



(平面図)



(断面図)

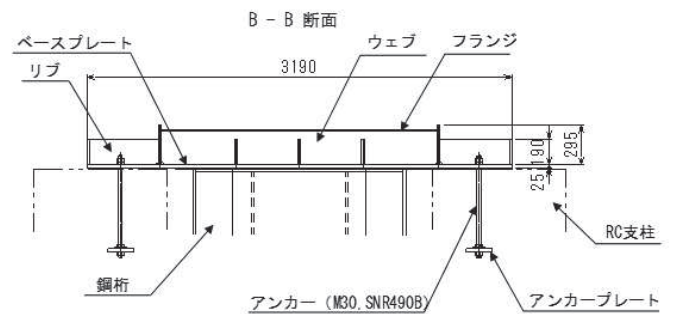
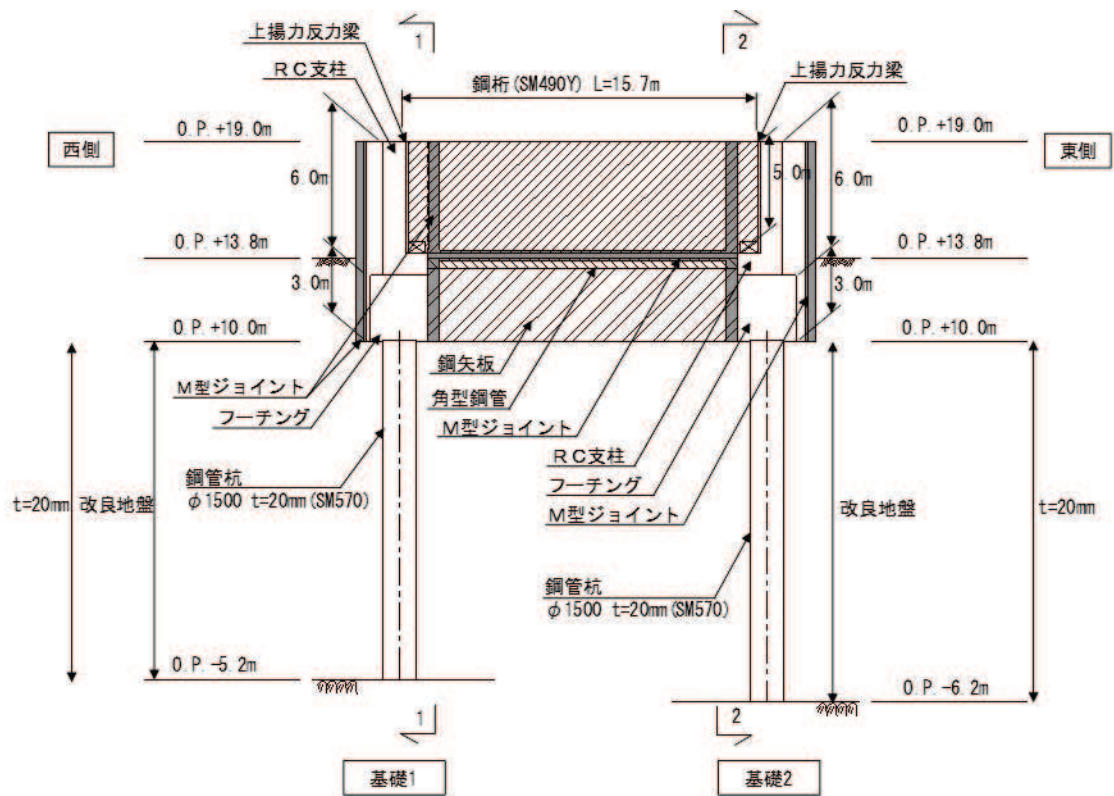
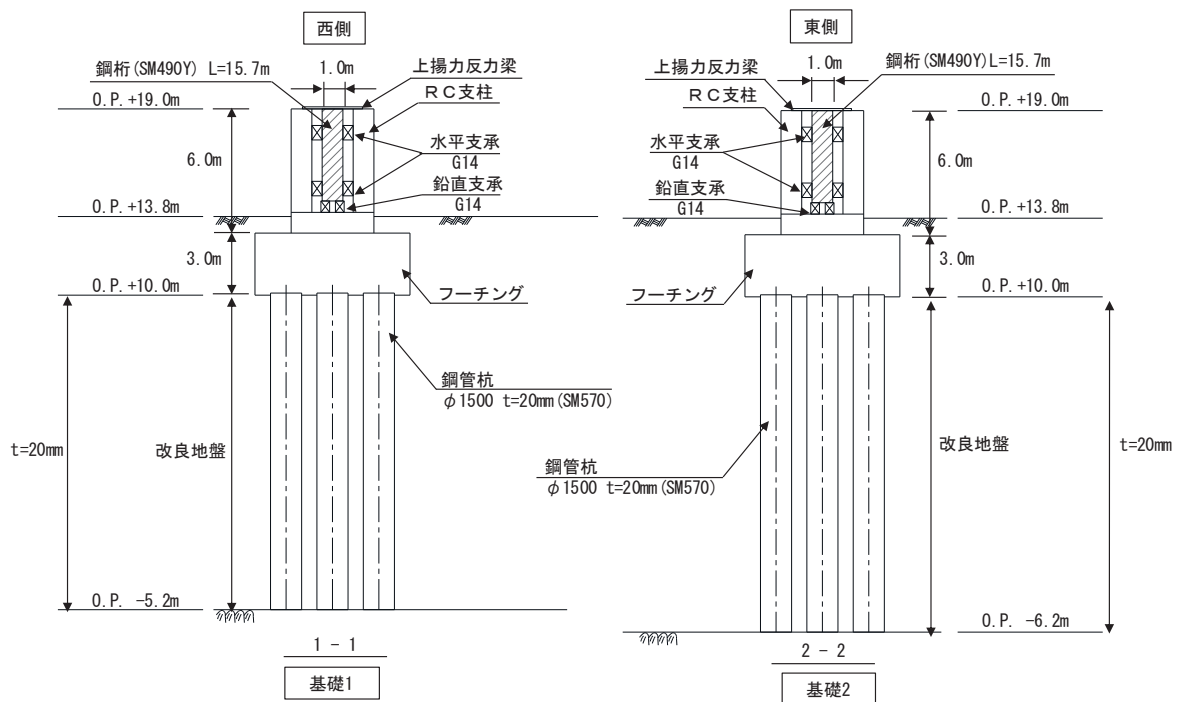


図 2.2-5(5) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 鋼桁構造図 (上揚力反力梁)





(正面図)



(断面図)

図 2.2-6(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 正面図及び断面図

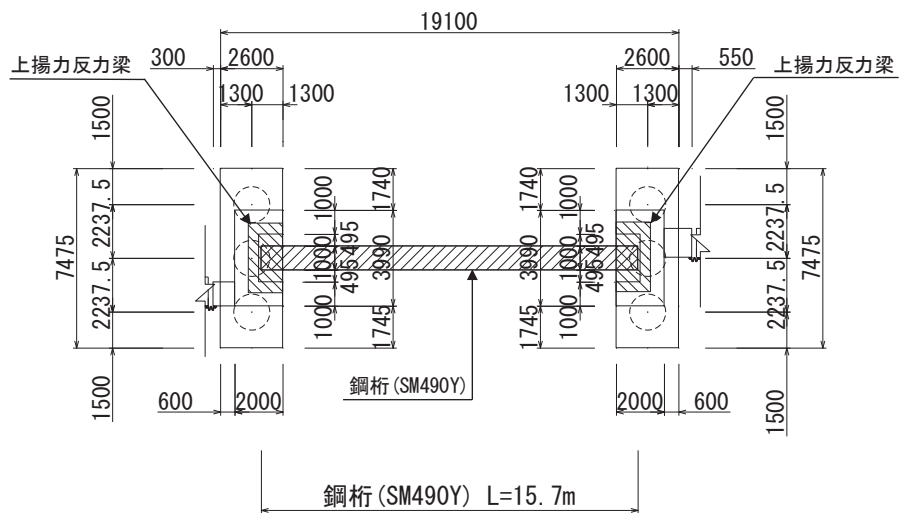
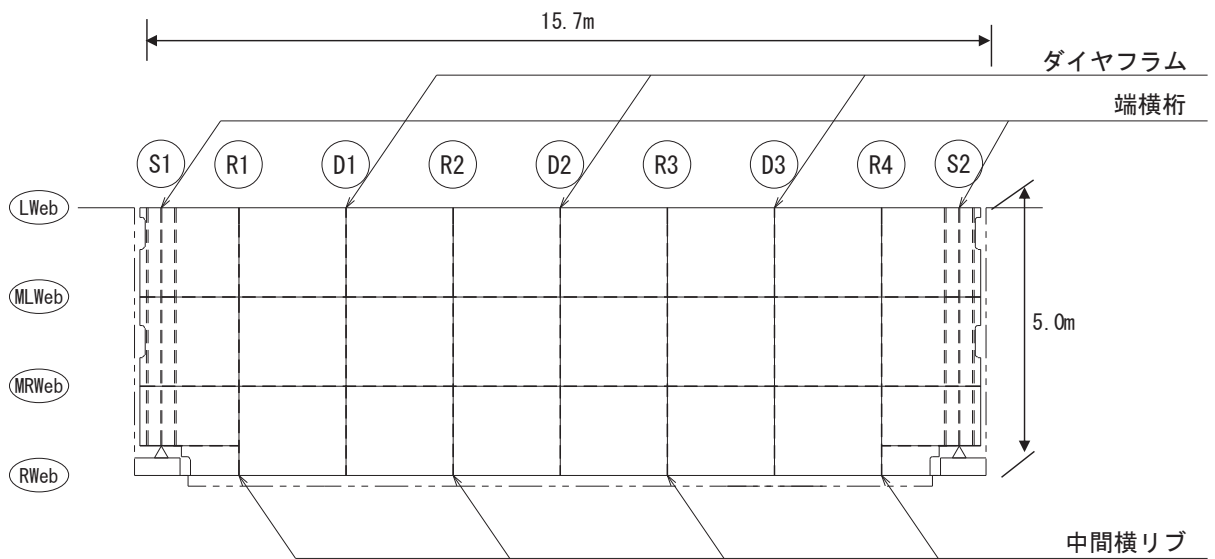
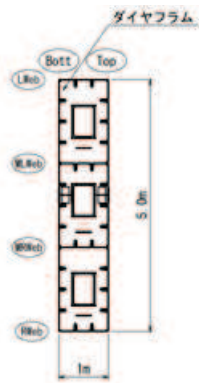


図 2.2-6(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 平面図

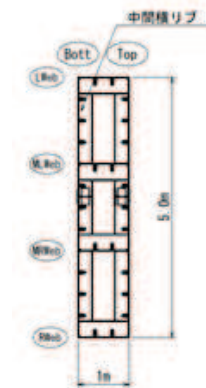


Lweb, MLweb, MRweb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁 (ウェブ)  
 Top : 鉛直方向 (前面側 (津波作用側)) に配置される鋼板  
 Bott : 鉛直方向 (背面側) に配置される鋼板

図 2.2-6(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 鋼桁詳細図

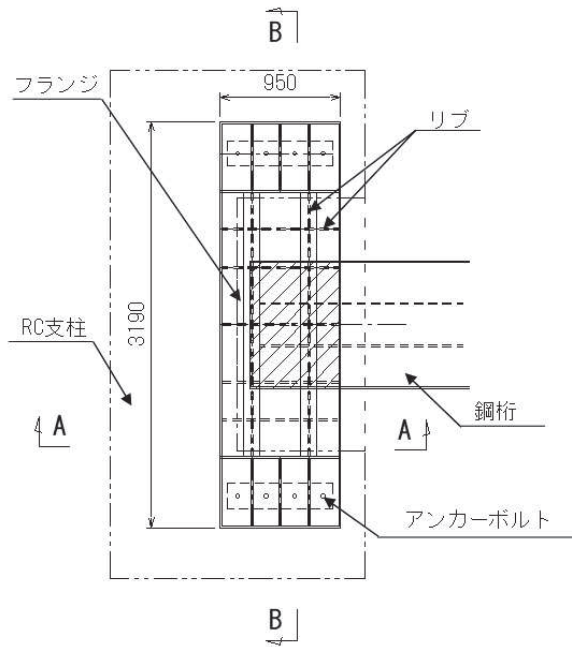


(ダイヤフラム)

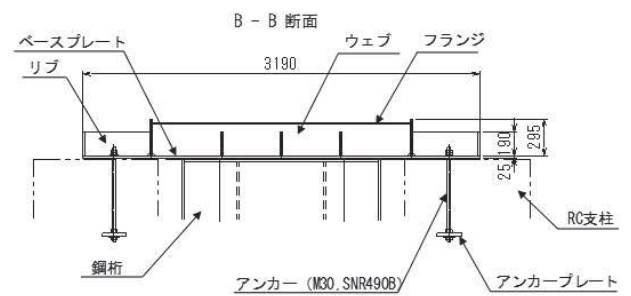
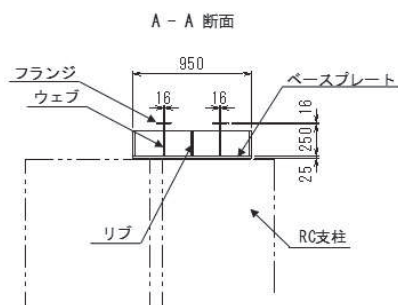


(中間横リブ)

図 2.2-6(4) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 鋼桁構造図 (断面図)

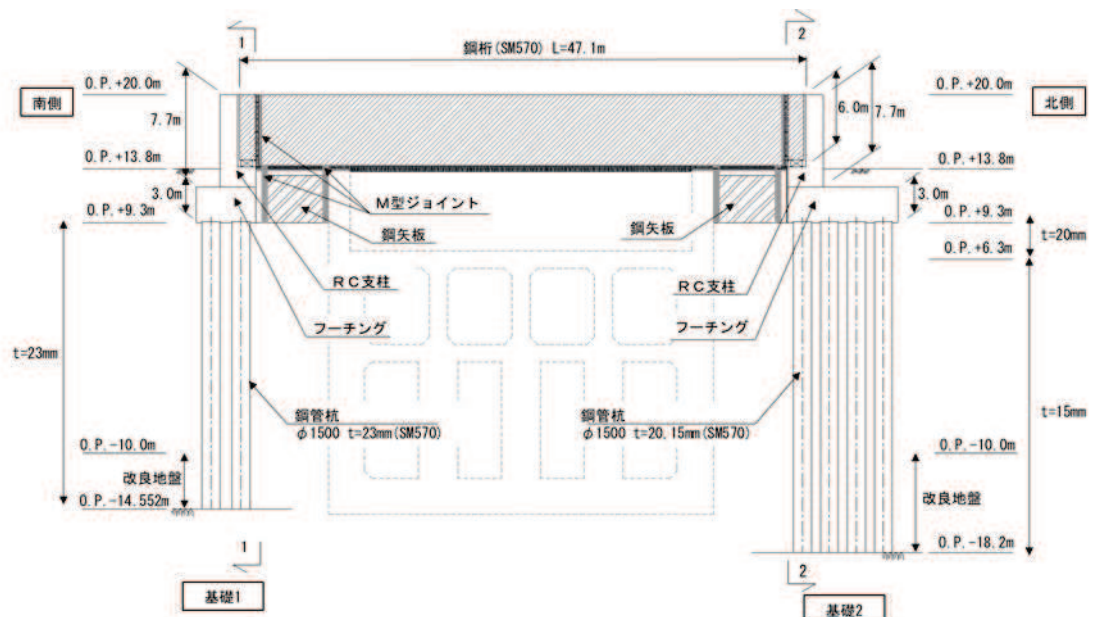


(平面図)

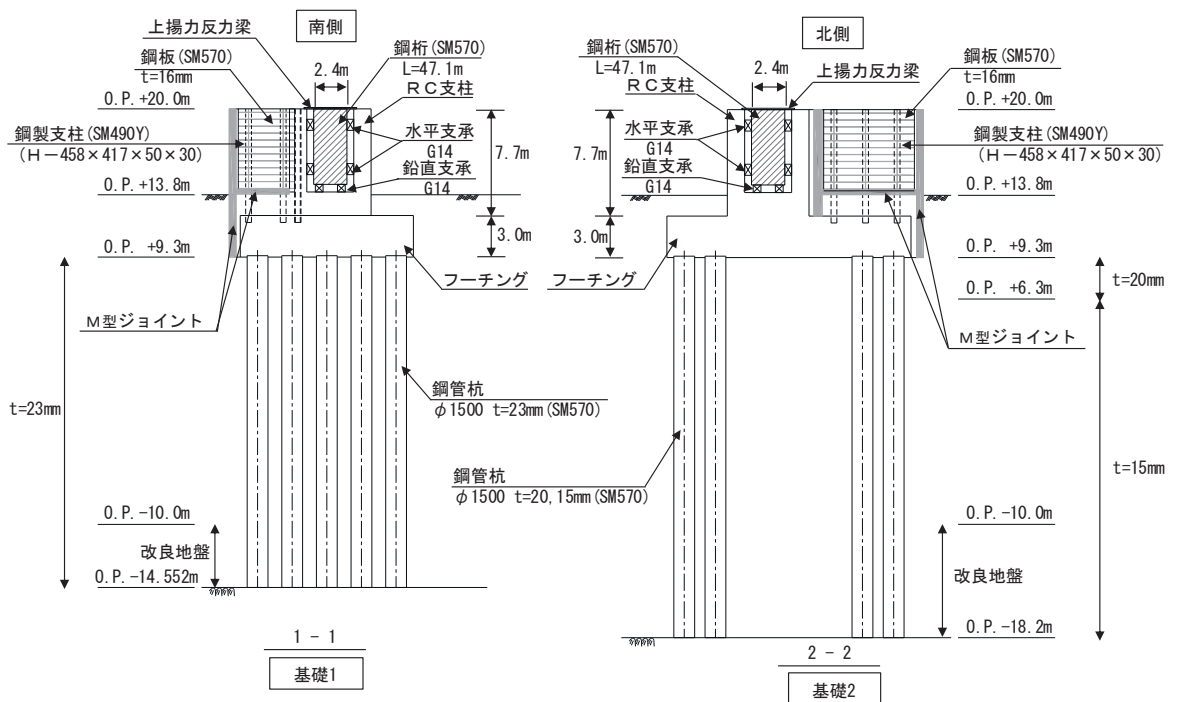


(断面図)

図 2.2-6(5) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 上揚力反力梁



(正面図)



(断面図)

図 2.2-7(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 4) 正面図及び断面図

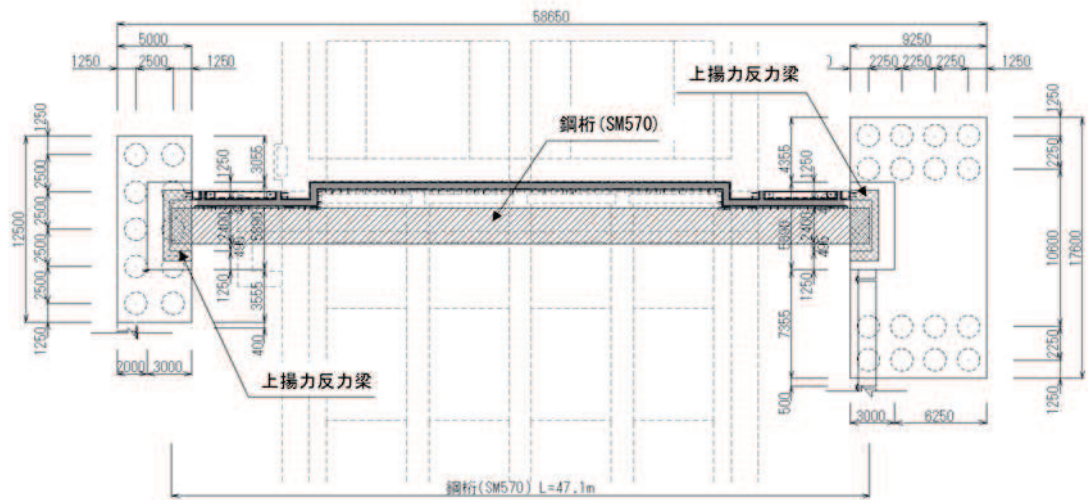
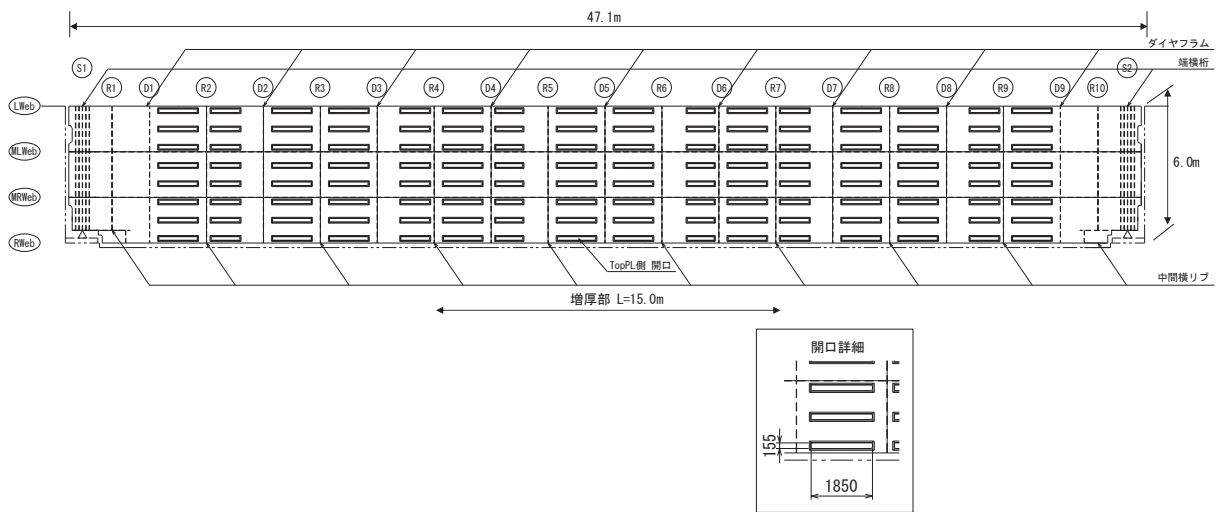


図 2.2-7(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁 4) 平面図



- Lweb, MLweb, MRweb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁 (ウェブ)
- Top : 鉛直方向 (前面側 (津波作用側)) に配置される鋼板
- Bott : 鉛直方向 (背面側) に配置される鋼板
- S : 支点上補剛材
- D : ダイヤフラム
- R : 中間横リブ

図 2.2-7(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 4) 鋼桁構造図 (正面図)

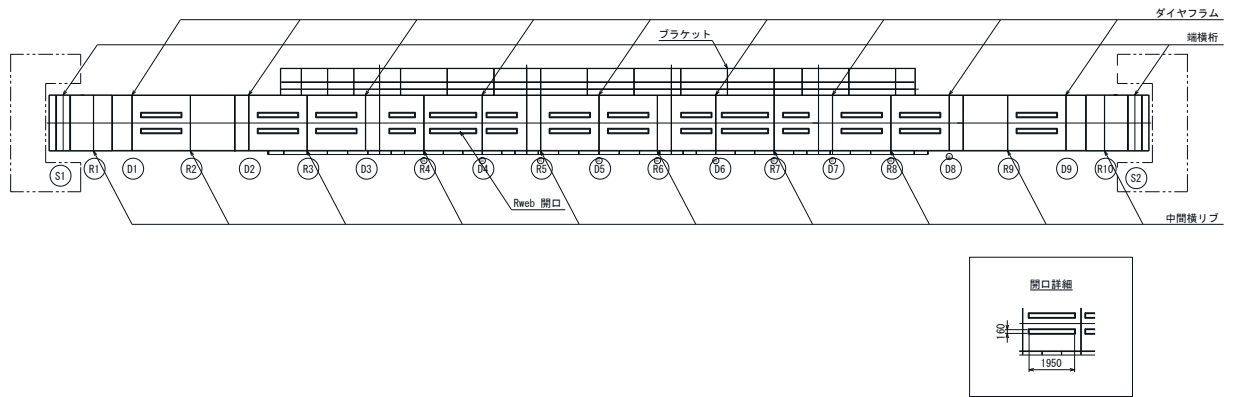


図 2.2-7(4) 鋼製遮水壁（鋼桁 4） 鋼桁構造図（底面図）

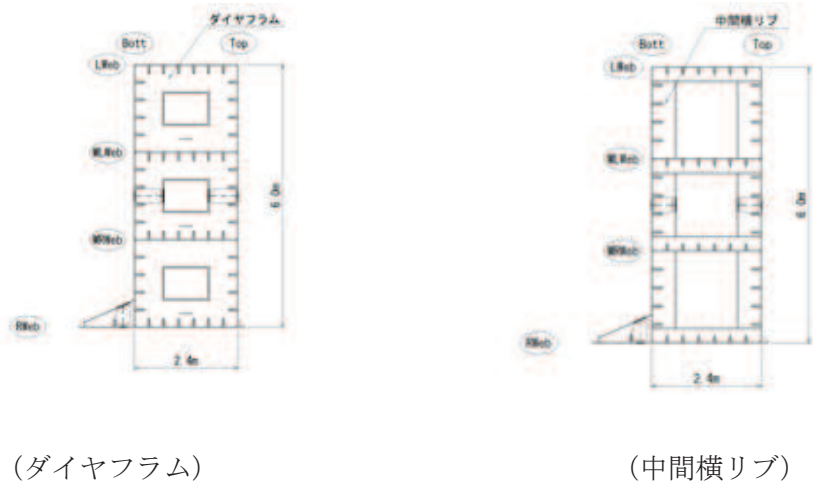


図 2.2-7(5) 鋼製遮水壁（鋼桁 4） 鋼桁構造図（断面図）

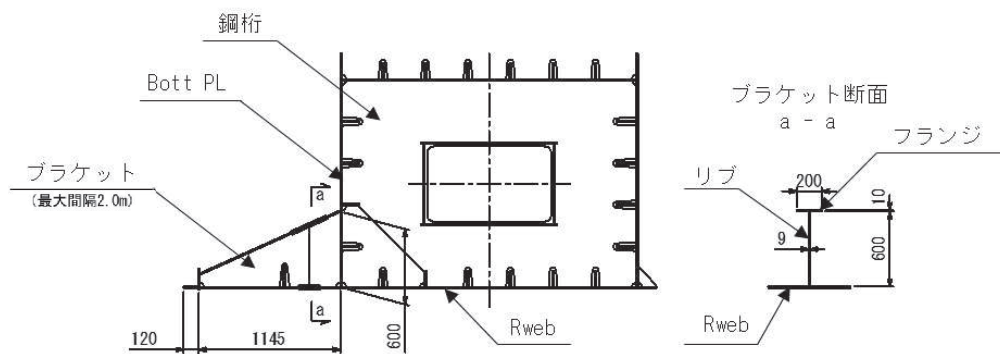


図 2.2-7(6) 鋼製遮水壁（鋼桁 4） 鋼桁構造図（ブラケット部）

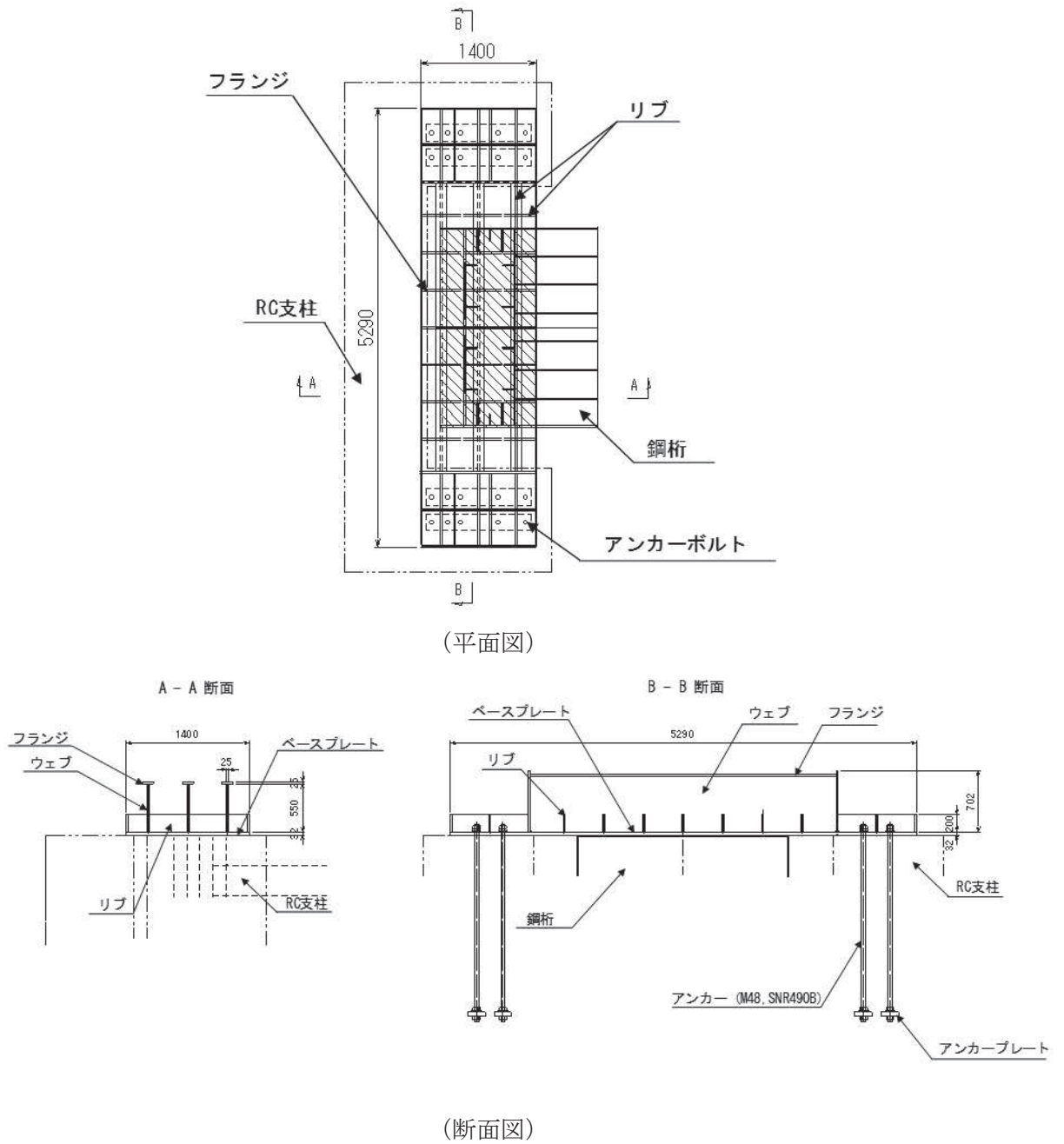
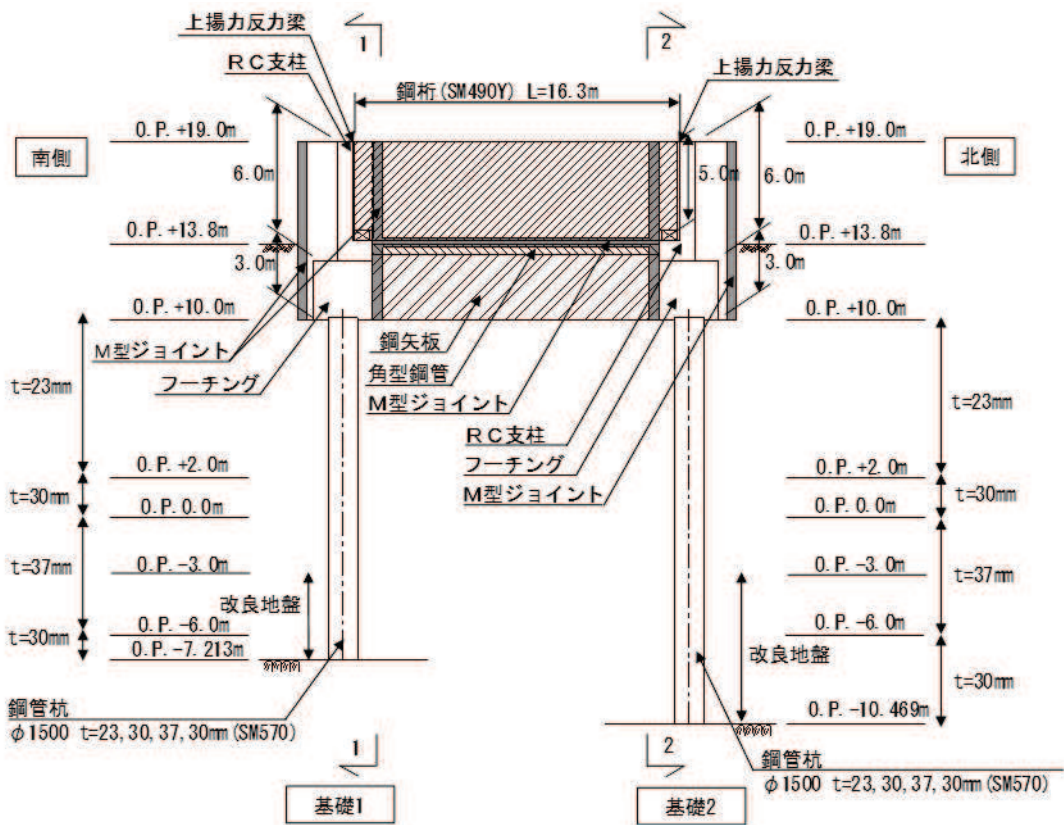
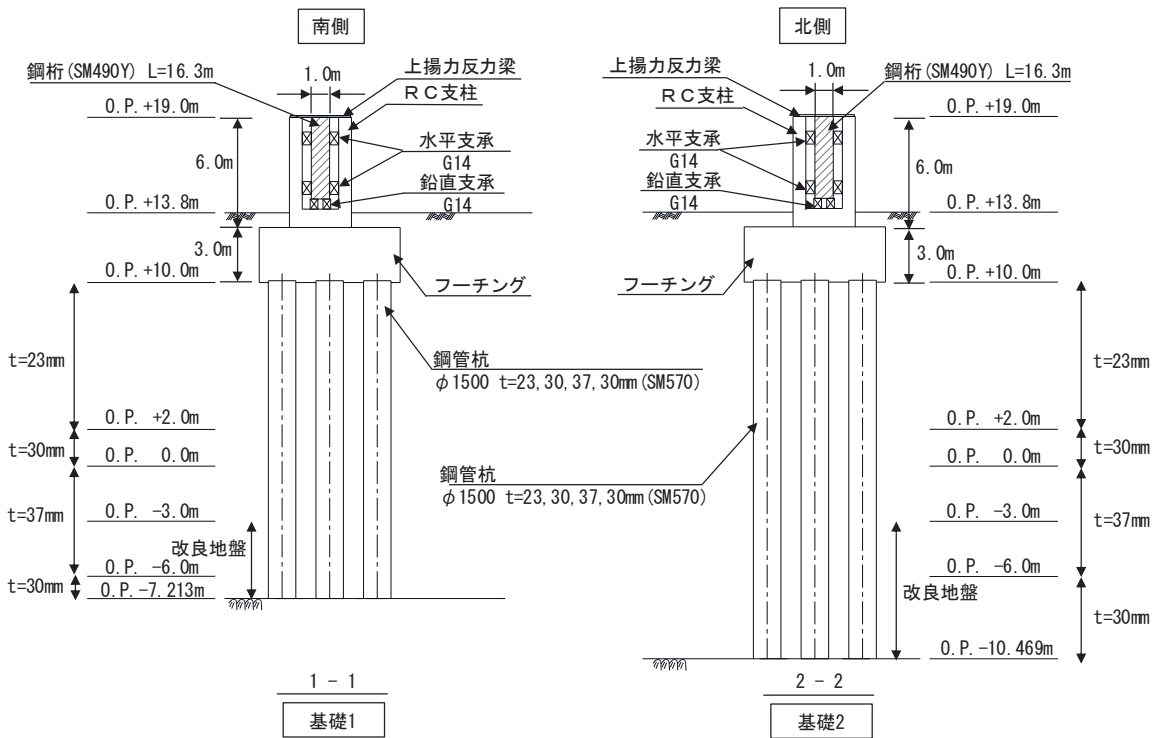


図 2.2-7(7) 鋼製遮水壁 (鋼桁 4) 上揚力反力梁





(正面図)



(断面図)

図 2.2-8(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 5) 正面図及び断面図



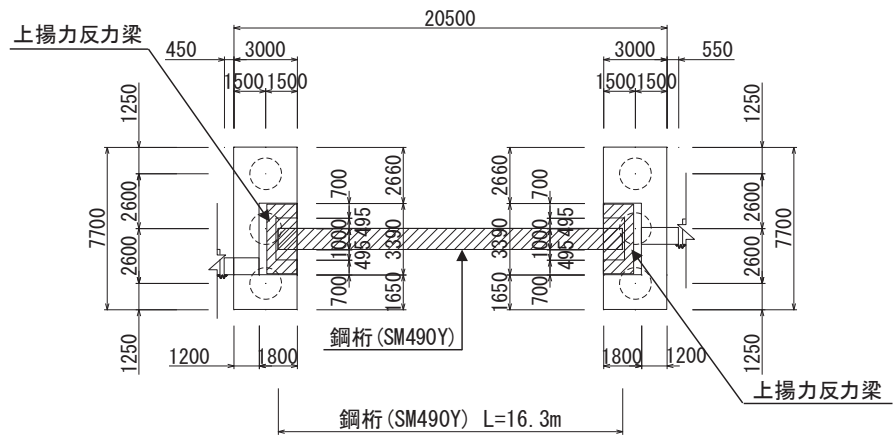
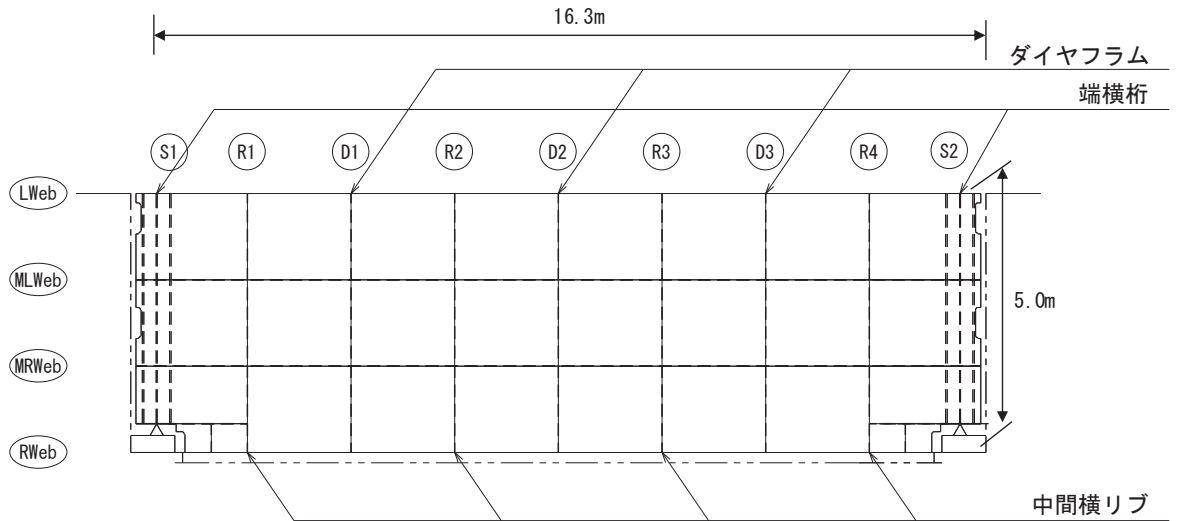


図 2.2-8(2) 鋼製遮水壁（鋼桁 5） 平面図



Lweb, MLweb, MRweb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁（ウェブ）

Top : 鉛直方向（前面側（津波作用側））に配置される鋼板

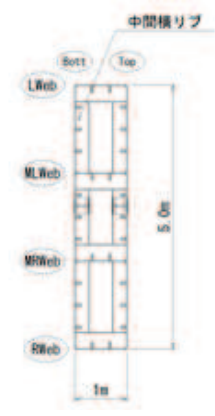
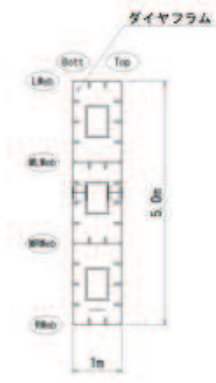
Bott : 鉛直方向（背面側）に配置される鋼板

S : 支点上補剛材

D : ダイヤフラム

R : 中間横リブ

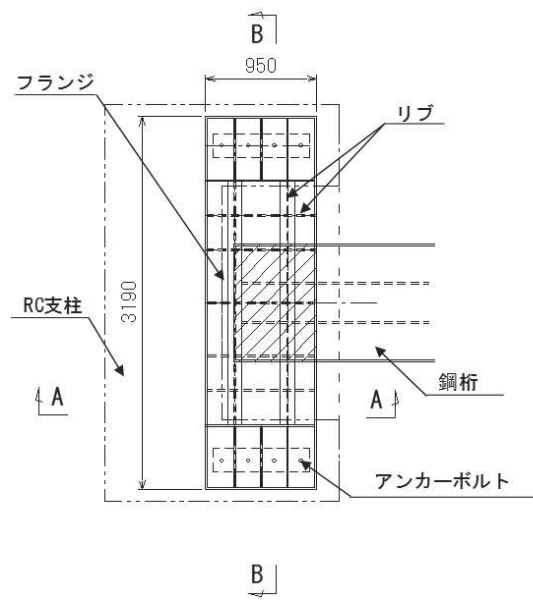
図 2.2-8(3) 鋼製遮水壁（鋼桁 5） 鋼桁詳細図



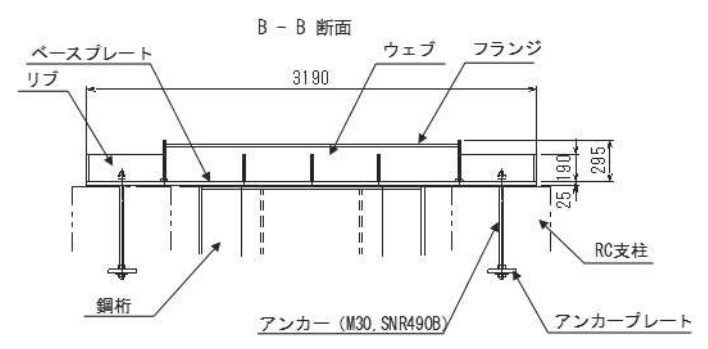
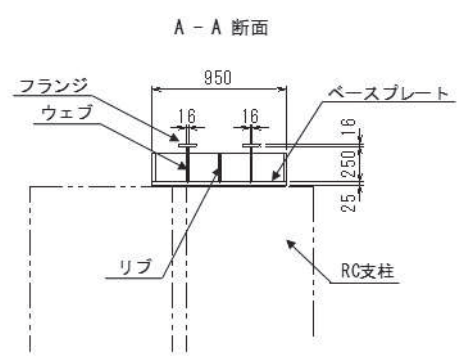
(ダイヤフラム)

(中間横リブ)

図 2.2-8(4) 鋼製遮水壁 (鋼桁 5) 鋼桁構造図 (断面図)

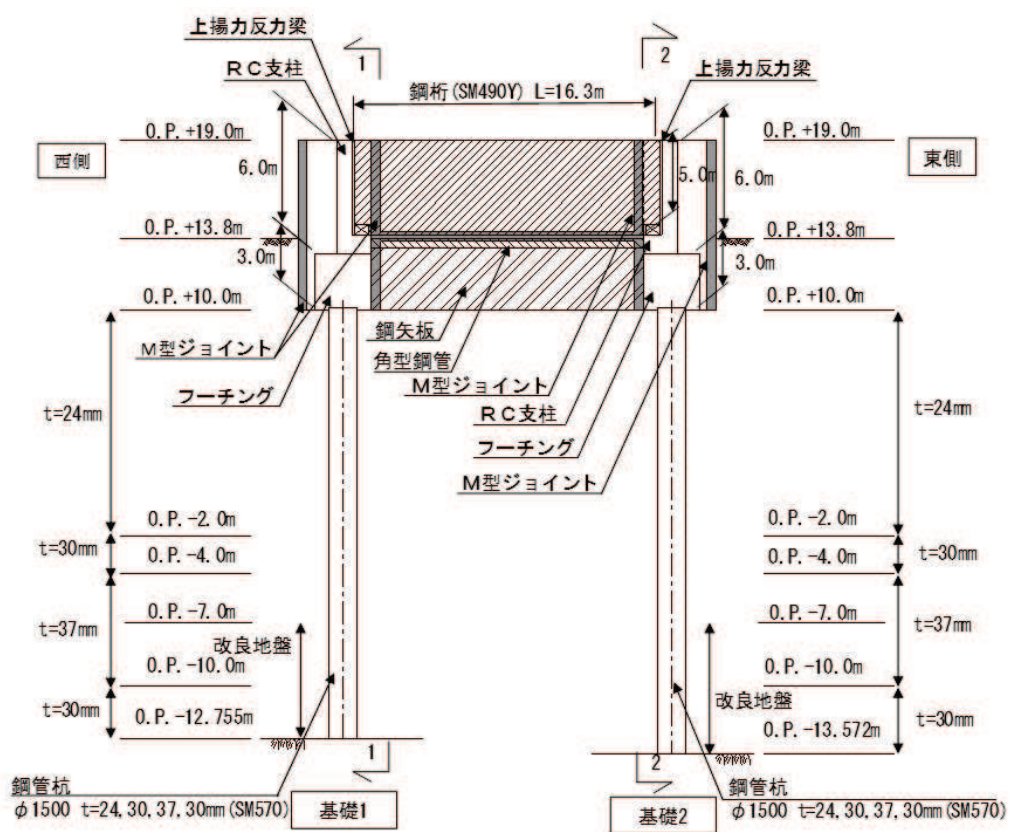


(平面図)

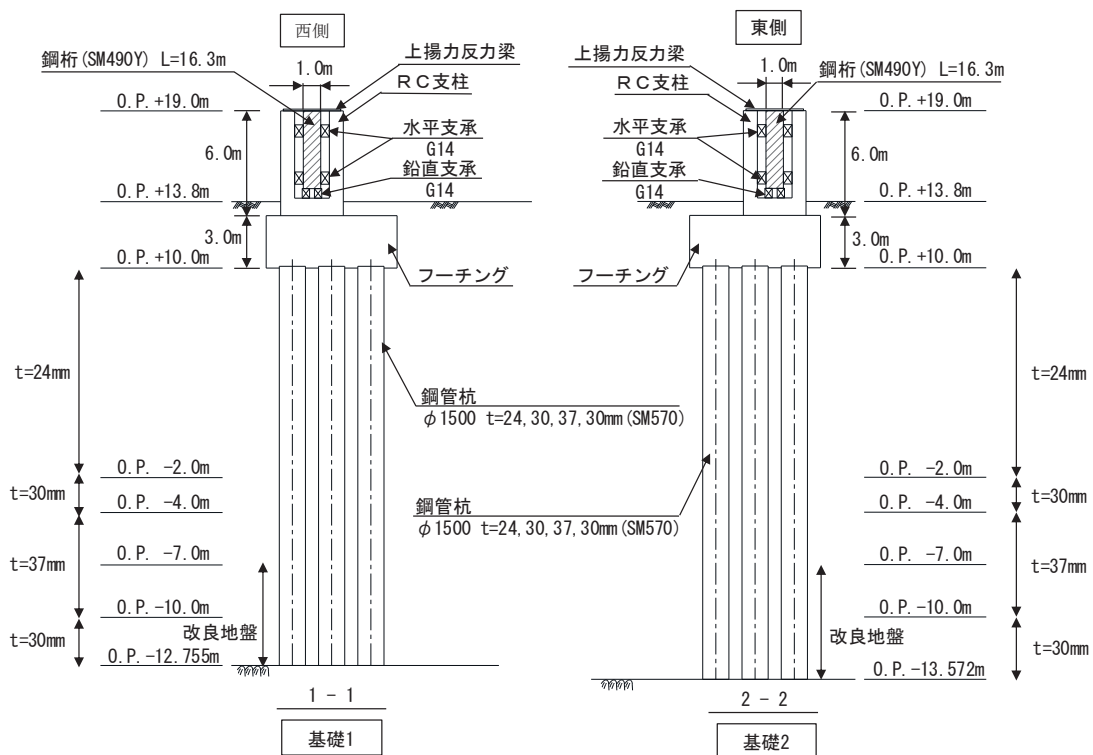


(断面図)

図 2.2-8(5) 鋼製遮水壁 (鋼桁 5) 上揚力反力梁



(正面図)



(断面図)

図 2.2-9(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 6) 正面図及び断面図

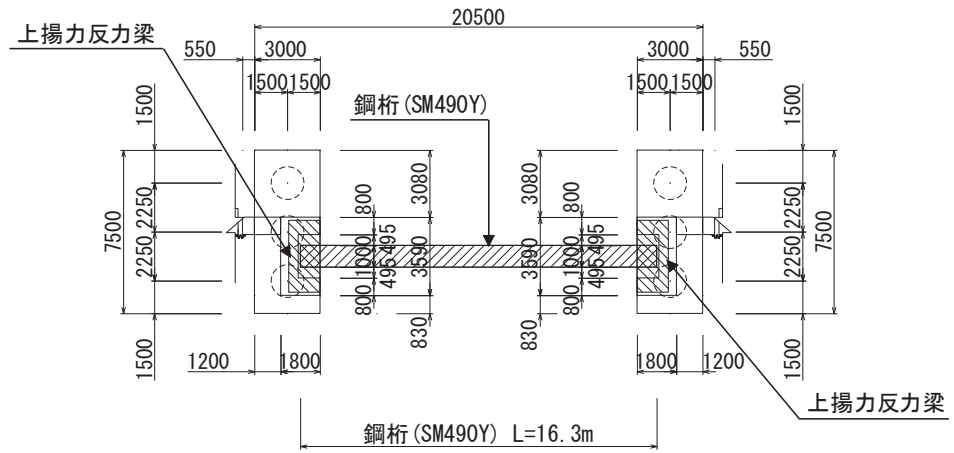
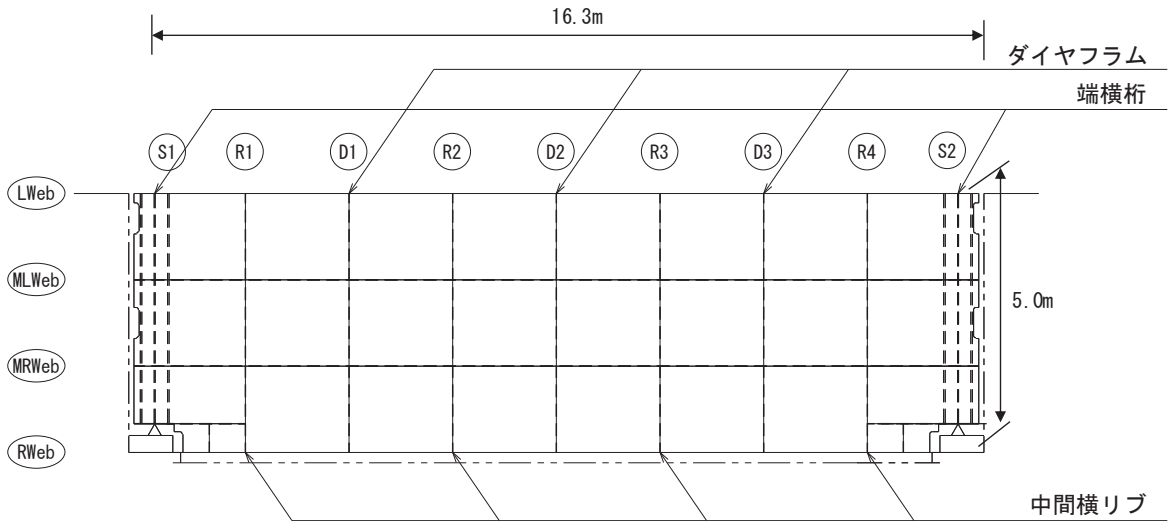


図 2.2-9(2) 鋼製遮水壁（鋼桁 6） 平面図



Lweb, MLweb, MRweb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁（ウェブ）

Top : 鉛直方向（前面側（津波作用側））に配置される鋼板

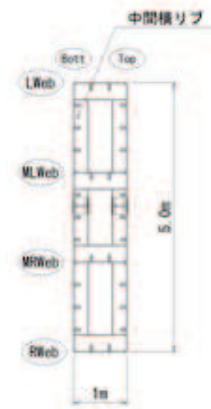
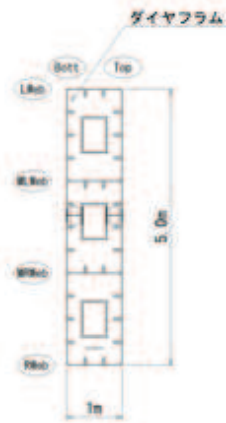
Bott : 鉛直方向（背面側）に配置される鋼板

S : 支点上補剛材

D : ダイヤフラム

R : 中間横リブ

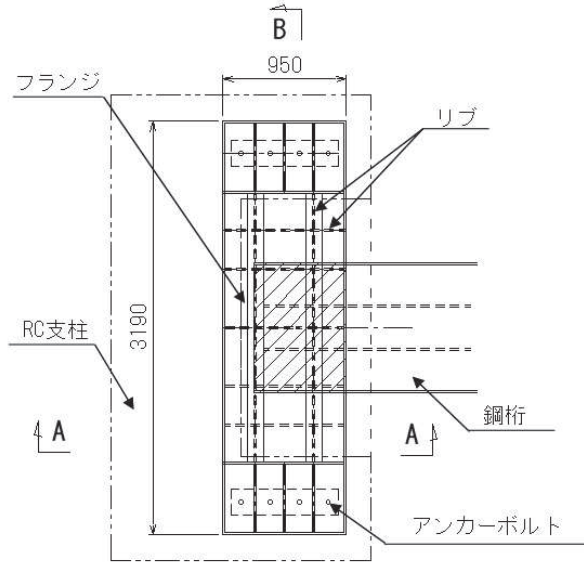
図 2.2-9(3) 鋼製遮水壁（鋼桁 6） 鋼桁詳細図



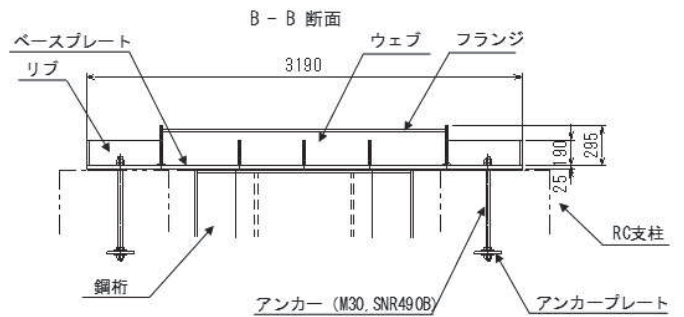
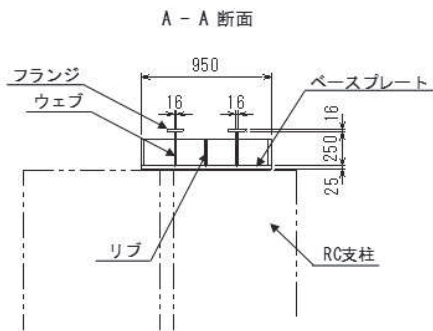
(ダイヤフラム)

(中間横リブ)

図 2.2-9(4) 鋼製遮水壁 (鋼桁 6) 鋼桁構造図 (断面図)

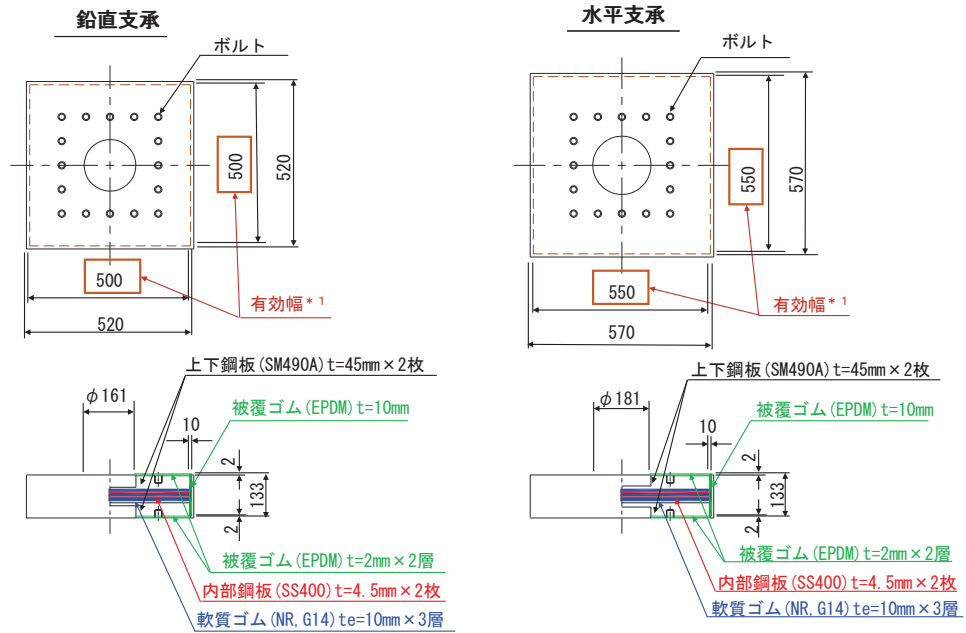


(平面図)

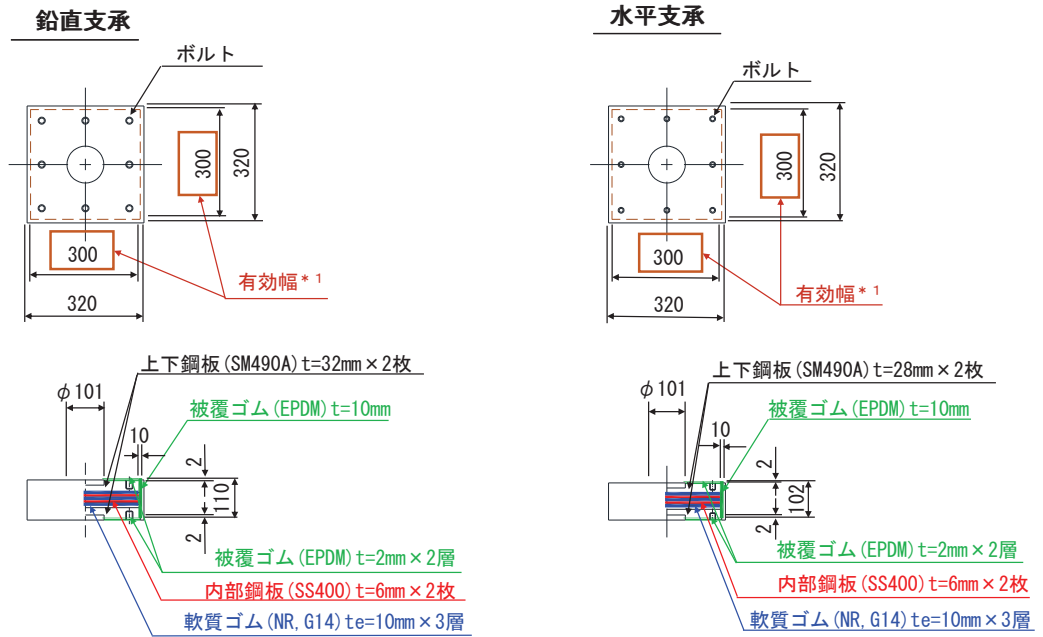


(断面図)

図 2.2-9(5) 鋼製遮水壁 (鋼桁 6) 上揚力反力梁

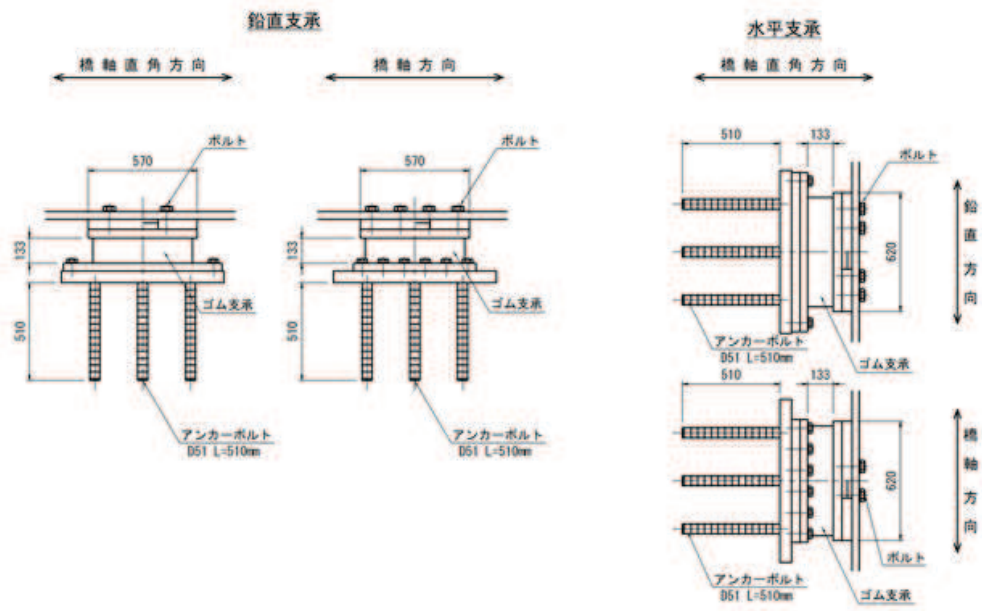


(鋼桁 1, 4)

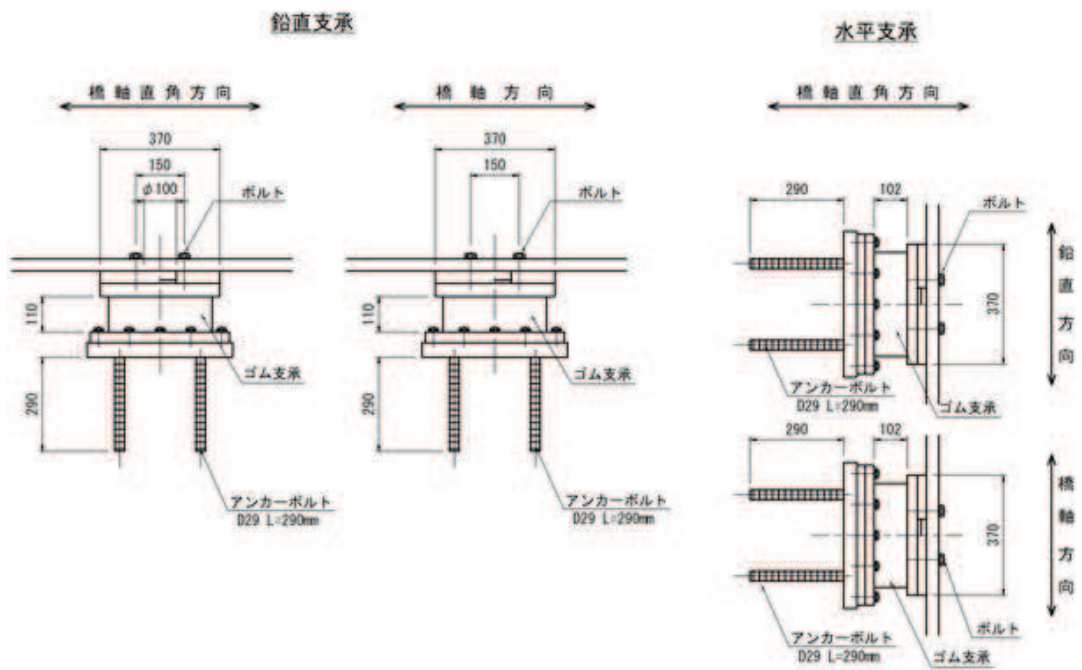


(鋼桁 2, 3, 5, 6)

図 2.2-10(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の支承詳細図

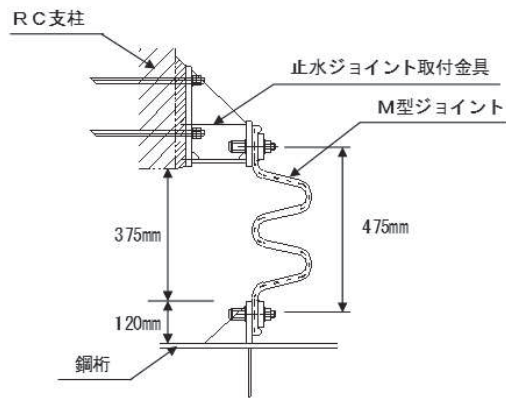


(鋼桁 1, 4)

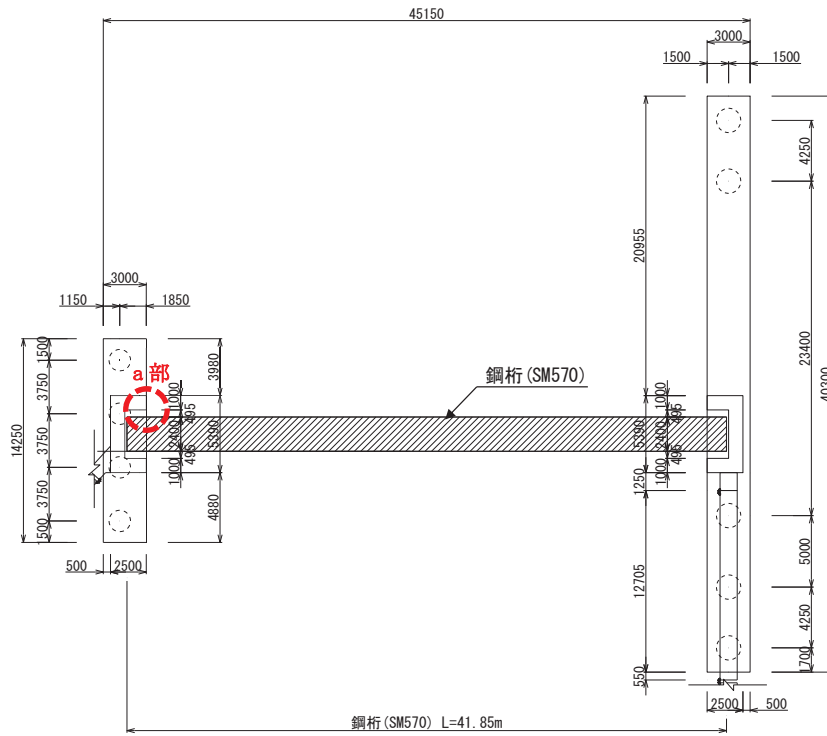


(鋼桁 2, 3, 5, 6)

図 2.2-10(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の支承詳細図



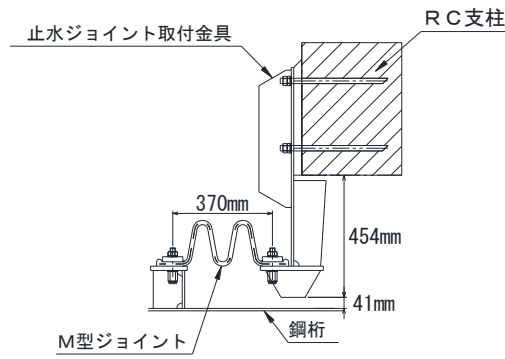
(a 部拡大)



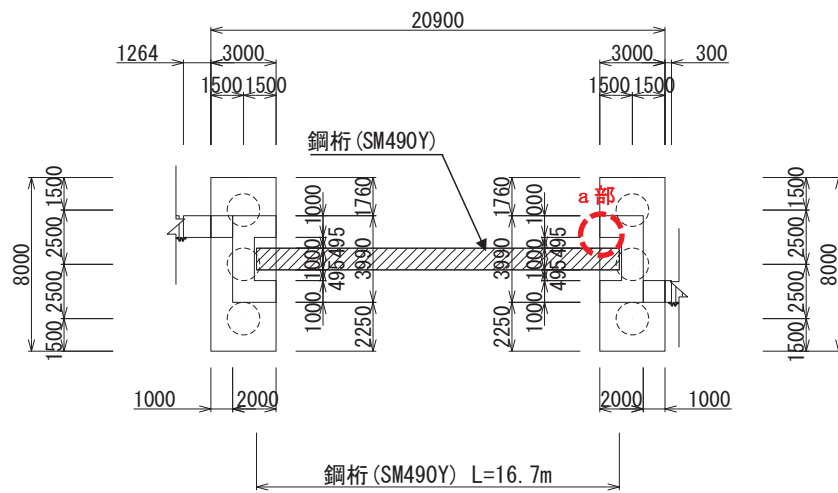
(平面図 (鋼桁 1 の例))

図 2.2-11(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の止水ジョイント構造図  
(RC 支柱と鋼桁間 (鋼桁 1, 4))



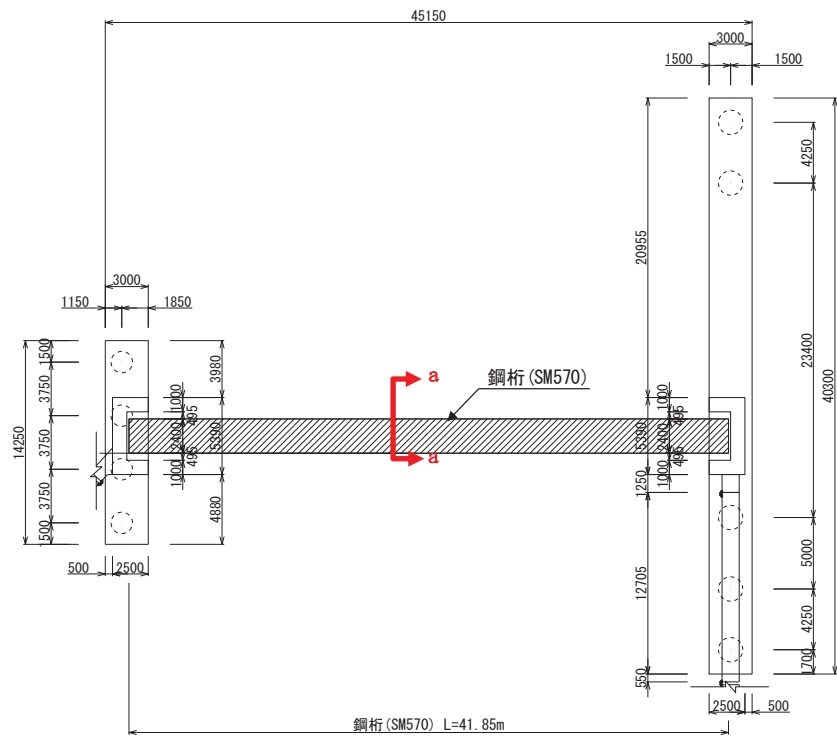
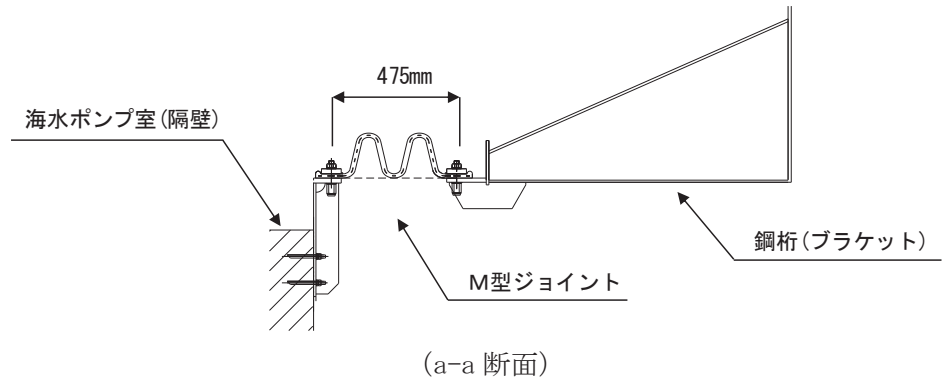


(a 部拡大)



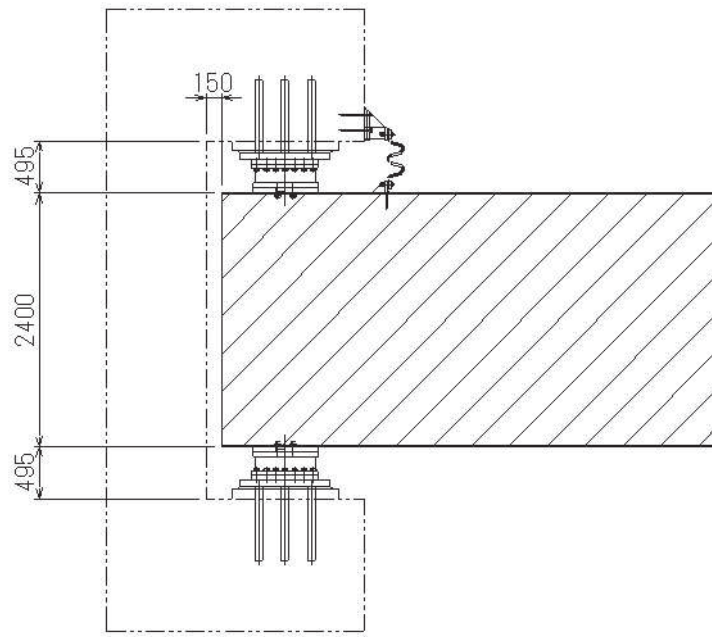
(平面図 (鋼桁 5 の例))

図 2.2-11(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の止水ジョイント構造図  
(RC 支柱と鋼桁間 (鋼桁 2, 3, 5, 6))

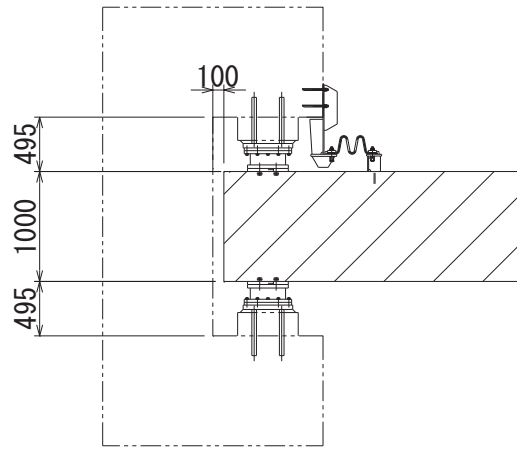


(平面図 (鋼桁 1 の例))

図 2.2-11(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の止水ジョイント構造図  
(鋼桁と海水ポンプ室隔壁間 (鋼桁 1, 4))

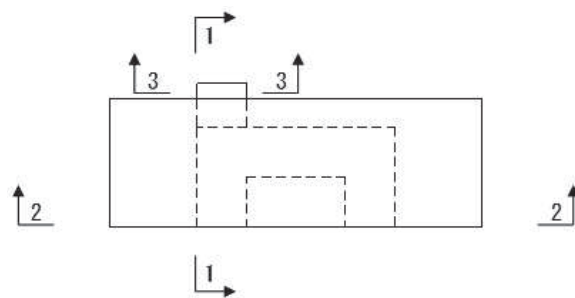


(鋼桁 1, 4)

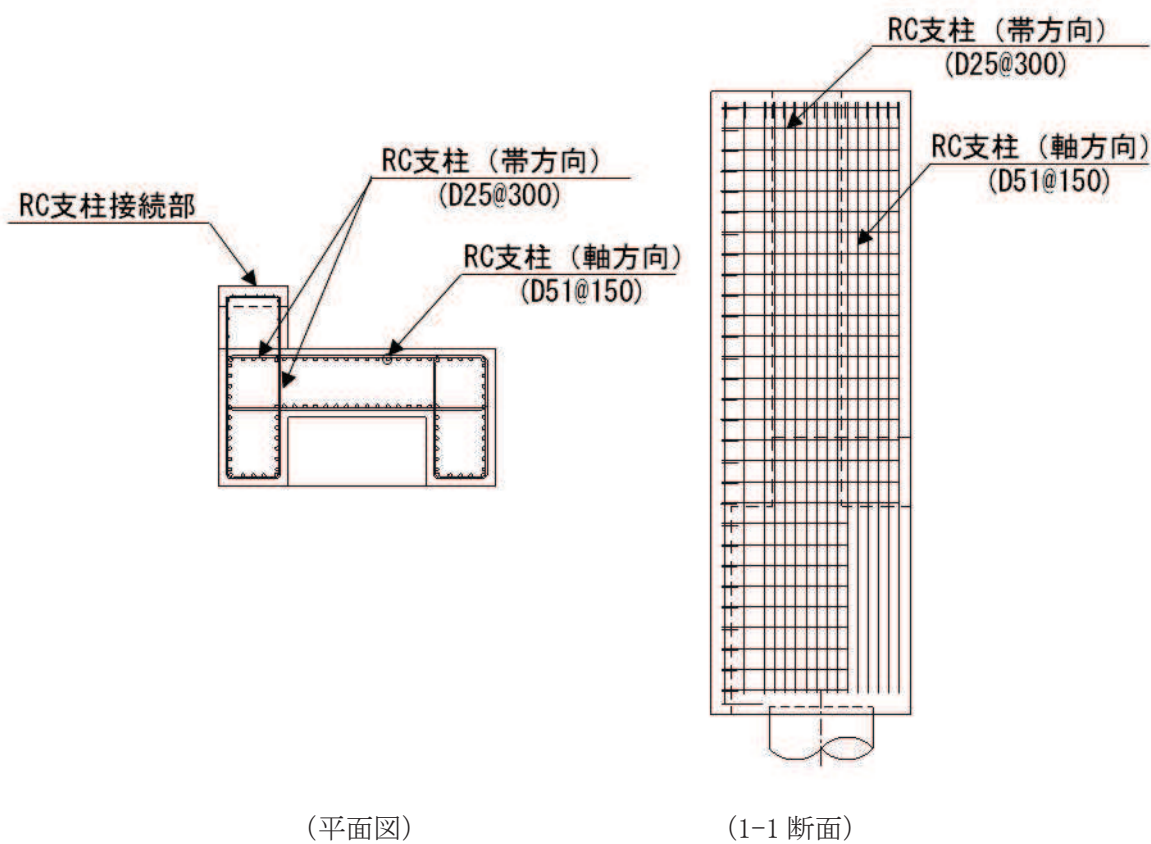


(鋼桁 2, 3, 5, 6)

図 2.2-12 鋼製遮水壁（鋼桁）の RC 支柱取り合い詳細図



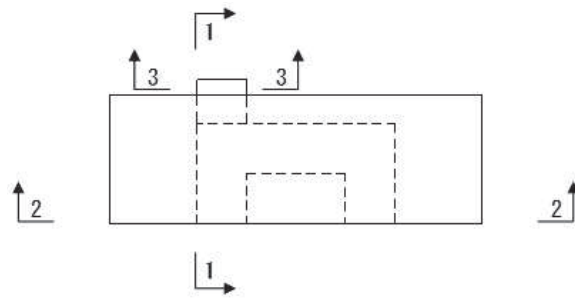
(KEY-PLAN)



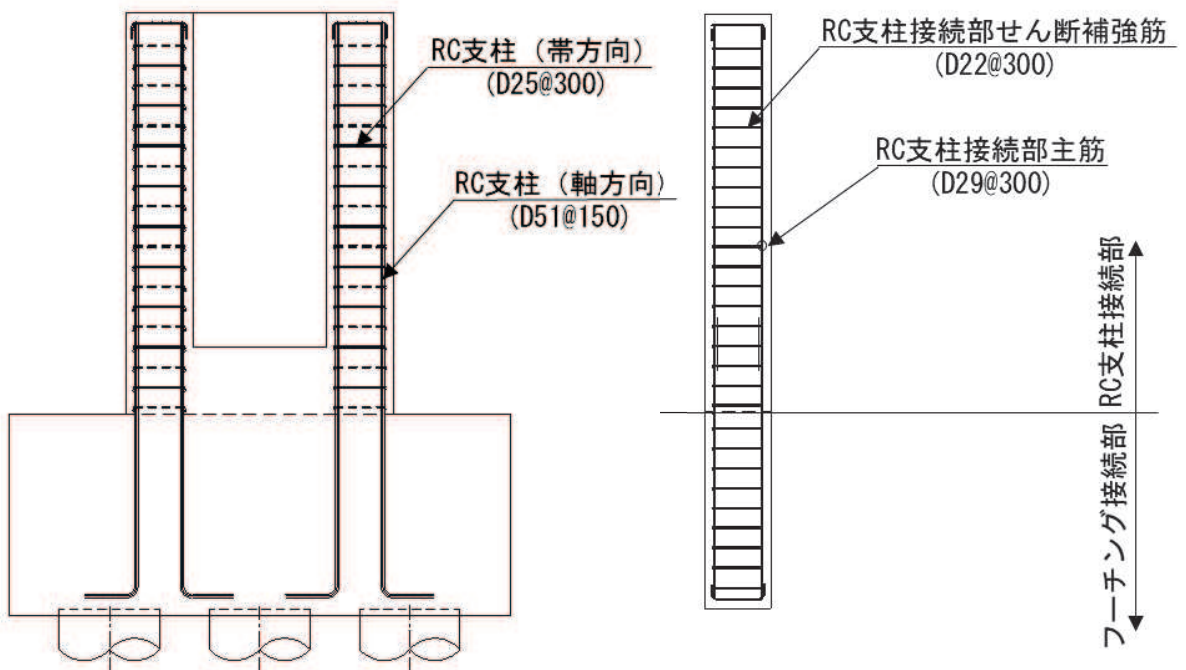
(平面図)

(1-1 断面)

図 2.2-13(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の RC 支柱配筋概要図  
(鋼桁 3 の例)



(KEY-PLAN)



(2-2 断面)

(3-3 断面 (接続部))

図 2.2-13(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の RC 支柱配筋概要図  
(鋼桁 3 の例)

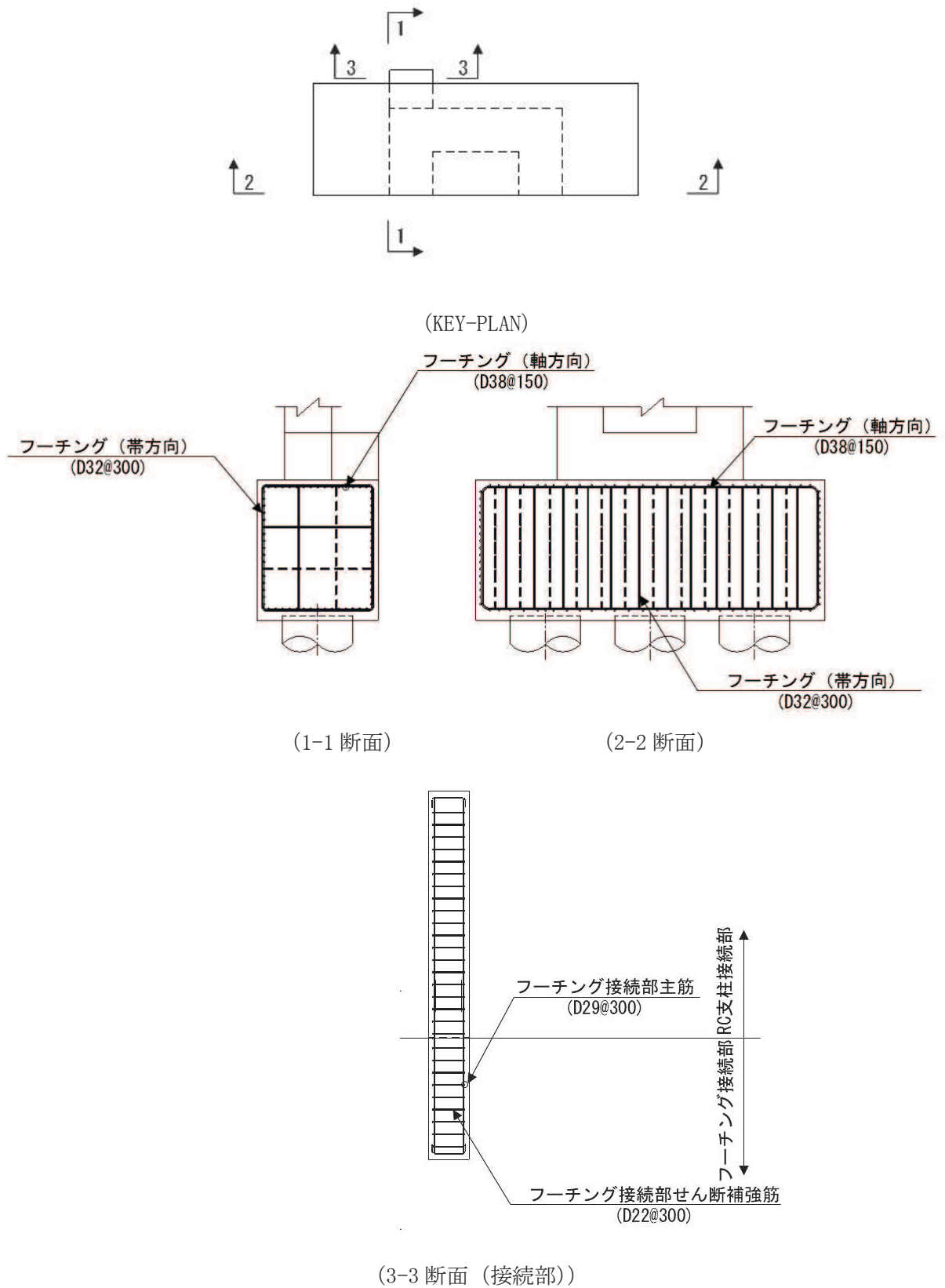


図 2.2-14 鋼製遮水壁（鋼桁）のフーチング配筋概要図  
 （鋼桁 3 の例）

### 2.3 評価方針

鋼製遮水壁（鋼桁）が設置される防潮壁（第2号機海水ポンプ室）、防潮壁（第2号機放水立坑）、防潮壁（第3号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第3号機放水立坑）は、Sクラス施設である津波防護施設に分類される。

鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価は、添付書類「VI-3-別添3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」及び「4.2 許容限界」において設定している荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて実施する。強度評価では、「3. 強度評価方法」に示す方法により、「4. 評価条件」に示す評価条件を用いて評価し、「5. 評価結果」より、鋼製遮水壁（鋼桁）の評価対象部位の発生応力及び発生変形量が許容限界を満足することを確認する。

鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価においては、その構造を踏まえ、津波及び余震荷重の作用方向や伝達過程を考慮し、評価対象部位を設定する。強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せは、津波に伴う荷重作用時（以下「津波時」という。）及び津波に伴う荷重と余震に伴う荷重作用時（以下「重畳時」という。）について行う。ただし、「重畳時」の津波荷重は「津波時」の津波荷重を用いていることから、「重畳時」が保守的な評価となることは明白であるため、「津波時」の検討は省略する。

鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価は、設計基準対象施設として表2.3-1の鋼製遮水壁（鋼桁）の評価項目に示すとおり、構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を実施することにより、構造強度を有すること及び止水性を損なわないことを確認する。

鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価の検討フローを図2.3-1及び図2.3-2に示す。

表 2.3-1(1) 鋼製遮水壁（鋼桁）の評価項目

| 評価方針                         | 評価項目          | 部位                  | 評価方法  | 許容限界                                      |
|------------------------------|---------------|---------------------|---|---|
| 構造強度<br>及び支持<br>性能を有<br>すること | 施設の<br>健全性    | 鋼桁                  | 発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認   | 短期許容応力度                                   |
|                              |               | RC 支柱               | 発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認   | 短期許容応力度 (曲げ・軸力)及びせん断強度*1,2                |
|                              |               | 鉛直支承, 水平支承          | 発生する応力(圧縮)及びひずみ量が許容限界以下であることを確認。<br>また, アンカーボルトに生じる引張力及びせん断力が許容限界以下であることを確認。    | 許容圧縮応力度及び許容せん断ひずみ並びにアンカーボルトの許容荷重(引張, せん断) |
|                              |               | 上揚力反力梁              | 発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認<br>また, アンカーボルトに生じる引張力及びせん断力が許容限界以下であることを確認。 | 短期許容応力度及びアンカーボルトの許容荷重(引張, せん断)            |
|                              |               | フーチング               | 発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認   | 短期許容応力度 (曲げ・軸力)及びせん断強度*1,2                |
|                              |               | 鋼管杭・場所打ち<br>コンクリート杭 | 発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認   | 降伏強度及びせん断強度*1                             |
|                              | 基礎地盤の<br>支持性能 | 基礎地盤                | 発生する押し込み力及び引き抜き力(杭頭の鉛直力)が許容限界以下であることを確認   | 極限支持力*1                                   |

注記\*1: 妥当な安全余裕を考慮する。

\*2: 断面が降伏に至らない状態及びせん断耐力 を下回れば, 漏水が生じるような顕著な (部材を貫通するような) ひび割れは発生しないことから, 曲げ・軸力系の破壊 (面外変形) については コンクリート及び鉄筋の短期許容応力度を, せん断破壊については せん断耐力を下回ることを確認する。



表 2.3-1(2) 鋼製遮水壁（鋼桁）の評価項目

| 評価方針        | 評価項目      | 部位              | 評価方法  | 許容限界                                      |
|-------------|-----------|-----------------|---|---|
| 止水性を損なわないこと | 施設の健全性    | 鋼桁              | 発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認   | 短期許容応力度                                   |
|             |           | RC 支柱           | 発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認   | 短期許容応力度(曲げ・軸力)及びせん断強度*1,2                 |
|             |           | 鉛直支承, 水平支承      | 発生する応力(圧縮)及びひずみ量が許容限界以下であることを確認。<br>また, アンカーボルトに生じる引張力及びせん断力が許容限界以下であることを確認。    | 許容圧縮応力度及び許容せん断ひずみ並びにアンカーボルトの許容荷重(引張, せん断) |
|             |           | 上揚力反力梁          | 発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認<br>また, アンカーボルトに生じる引張力及びせん断力が許容限界以下であることを確認。 | 短期許容応力度及びアンカーボルトの許容荷重(引張, せん断)            |
|             |           | フーチング           | 発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認   | 短期許容応力度(曲げ・軸力)及びせん断強度*1,2                 |
|             |           | 鋼管杭・場所打ちコンクリート杭 | 発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認   | 降伏強度及びせん断強度*1                             |
|             | 基礎地盤の支持性能 | 基礎地盤            | 発生する押し込み力及び引き抜き力(杭頭の鉛直力)が許容限界以下であることを確認   | 極限支持力*1                                   |
|             | 施設の变形性    | 止水ジョイント部材       | 発生変形量が許容限界以下であることを確認  | 有意な漏えいが生じない変形に留まることを確認した変形量               |

注記\*1： 妥当な安全余裕を考慮する。

\*2： 断面が降伏に至らない状態及びせん断耐力を下回れば、漏水が生じるような顕著な（部材を貫通するような）ひび割れは発生しないことから、曲げ・軸力系の破壊（面外変形）についてはコンクリート及び鉄筋の短期許容応力度を、せん断破壊についてはせん断耐力を下回ることを確認する。

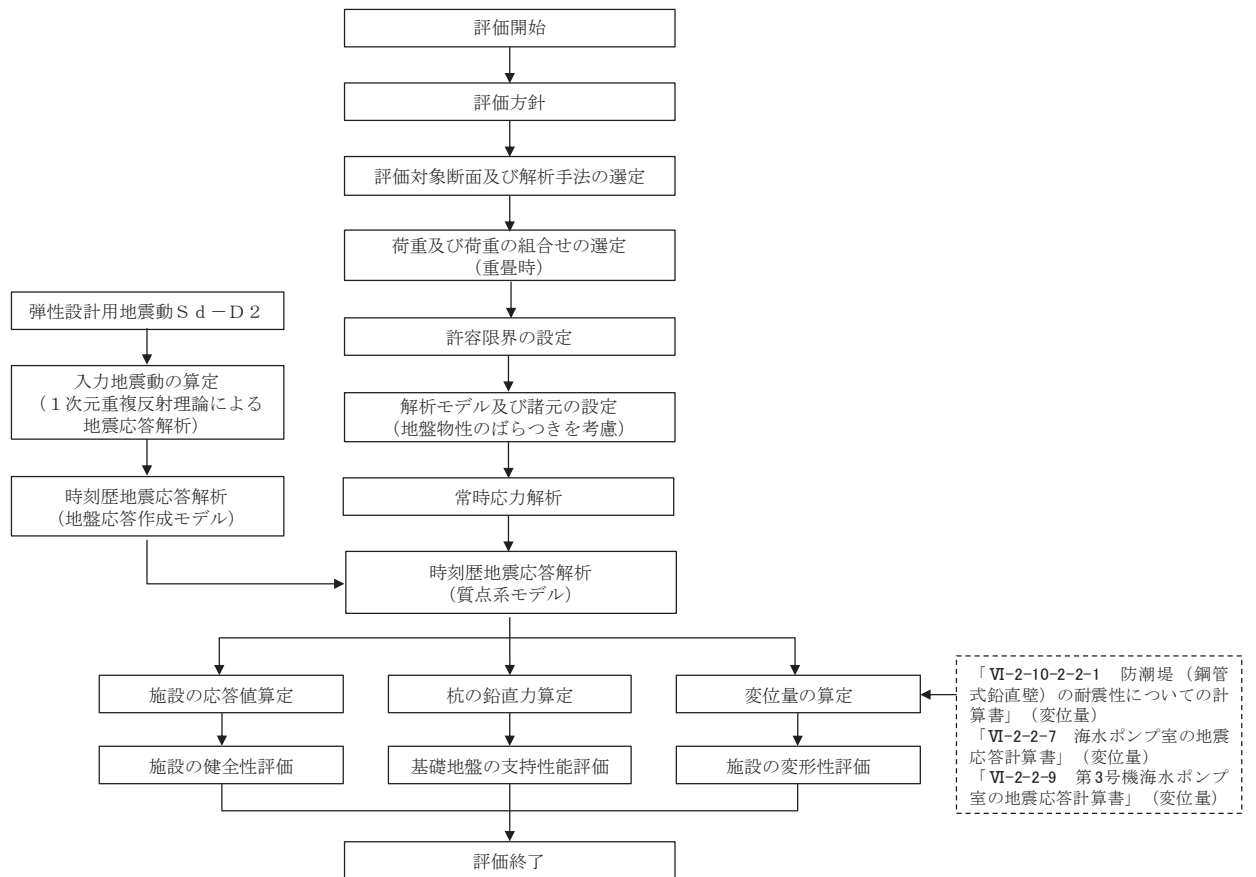


図 2.3-1 鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価の検討フロー

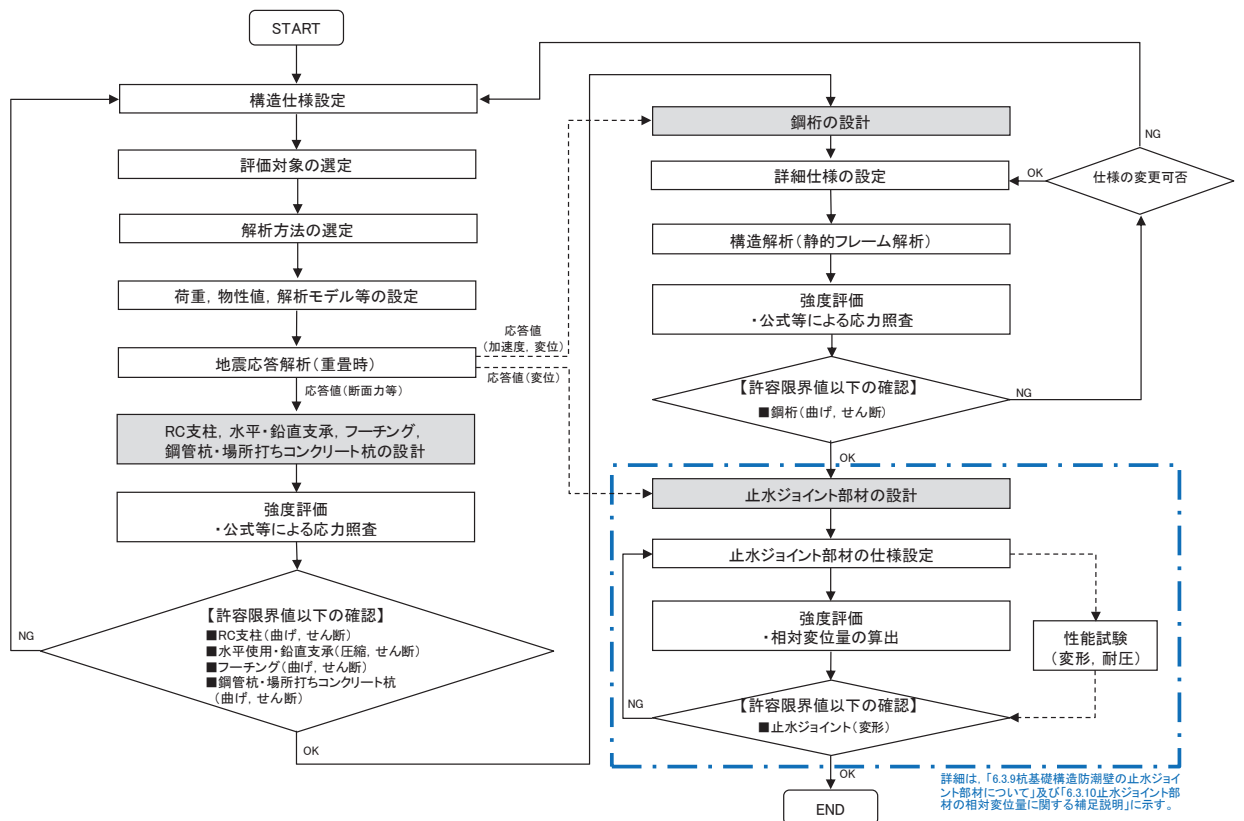


図 2.3-2 鋼製遮水壁（鋼桁）の詳細強度評価フロー

## 2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示すとともに，対応する項目について表 2.4-1 に示す。

- ・ 日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編
- ・ 日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編
- ・ 日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編
- ・ 日本道路協会 平成 16 年 4 月 道路橋支承便覧
- ・ 日本道路協会 平成 22 年 3 月 道路土工—カルバート工指針（平成 21 年度版）
- ・ 日本道路協会 平成 24 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・III コンクリート橋編
- ・ 日本道路協会 平成 24 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編
- ・ 土木学会 2002 年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]
- ・ 土木学会 2005 年 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル
- ・ 日本建築学会 2010 年 各種合成構造設計指針・同解説
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1-1987）
- ・ 乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程（J E A C 4 6 1 6-2009）

表 2.4-1(1) 適用する規格, 基準類

| 項目         |            | 適用する規格, 基準類   | 備考   |
|------------|------------|---|--|
| 使用材料及び材料定数 |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV下部構造編</li> </ul>  |  |
| 荷重及び荷重の組合せ |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> </ul>   | 永久荷重+偶発荷重+従たる変動荷重の適切な組み合わせを検討  |
| 許容限界       | 鋼桁         | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成14年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II鋼橋編</li> </ul>   | 曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。 |
|            | RC支柱       | <ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV下部構造編</li> <li>「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル(土木学会 原子力土木委員会, 2005年6月)」</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IIIコンクリート橋編</li> </ul> | 曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。 |
|            | 鉛直支承, 水平支承 | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成16年4月 道路橋支承便覧</li> <li>日本建築学会 2010年 各種合成構造設計指針・同解説</li> </ul>   | 曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。 |

表 2.4-1(2) 適用する規格, 基準類

| 項目     |                             | 適用する規格, 基準類  | 備考  |
|--------|-----------------------------|--|---|
| 許容限界   | 上揚力<br>反力梁                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編</li> <li>日本建築学会 2010 年 各種合成構造設計指針・同解説</li> </ul>   | <p>曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。</p> |
|        | フーチング                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成 22 年 3 月 道路土工-カルバート工指針 (平成 21 年度版)</li> <li>土木学会 2002 年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル (土木学会 原子力土木委員会, 2005 年 6 月)」</li> <li>日本道路協会 平成 24 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・III コンクリート橋編</li> </ul> | <p>曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。</p> |
|        | 鋼管杭,<br>場所打ちコ<br>ンクリート<br>杭 | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編</li> </ul>   | <p>曲げ軸力に対する照査は, 発生曲げモーメントが, 降伏モーメント以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は, 発生せん断力が, せん断強度以下であることを確認。</p>                  |
| 地震応答解析 |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>原子力発電所耐震設計技術指針 (J E A G 4 6 0 1-1987)</li> </ul>  | 有限要素法による時刻歴非線形解析 (地盤応答作成モデル)  |
|        |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程 (J E A C 4 6 1 6-2009)</li> </ul>   | 質点系モデルを用いた地震応答解析  |

### 3. 強度評価方法

#### 3.1 記号の定義

強度評価に用いる記号を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 (1) 強度評価に用いる記号

| 記号            | 単位                         | 定義                       |
|---------------|----------------------------|--------------------------|
| G             | kN                         | 固定荷重 (鋼桁)                |
|               | kN                         | 固定荷重 (RC 支柱)             |
|               | kN                         | 固定荷重 (フーチング)             |
|               | kN                         | 固定荷重 (鋼管杭)               |
|               | kN                         | 固定荷重 (場所打ちコンクリート杭)       |
| $P_s$         | $\text{kN/m}^2$            | 積雪荷重                     |
| $P_k$         | $\text{kN/m}^2$            | 風荷重                      |
| $P_h$         | $\text{kN/m}^2$            | 浸水津波荷重                   |
| $\gamma_w$    | $\text{kN/m}^3$            | 海水の単位体積重量                |
| $\rho$        | $\text{kg/m}^3$            | 海水の密度                    |
| $\sigma_1$    | $\text{N/mm}^2$            | ブラケットの曲げ応力度              |
| $N_1$         | kN                         | ブラケットに発生する軸力             |
| $A_1$         | $\text{mm}^2$              | ブラケットの断面積                |
| $M_1$         | $\text{kN} \cdot \text{m}$ | ブラケットに発生する曲げモーメント        |
| $Z_1$         | $\text{mm}^3$              | ブラケットの断面係数               |
| $\sigma_{a1}$ | $\text{N/mm}^2$            | ブラケットの許容曲げ応力度            |
| $\tau_1$      | $\text{N/mm}^2$            | ブラケットのせん断応力度             |
| $S_1$         | kN                         | ブラケットに発生する最大せん断力         |
| $A_{web1}$    | $\text{mm}^2$              | ブラケットのウェブ断面積             |
| $\tau_{a1}$   | $\text{N/mm}^2$            | ブラケットの許容せん断応力度           |
| $\sigma_2$    | $\text{N/mm}^2$            | ブラケットベースプレートの曲げ応力度       |
| $M_2$         | $\text{kN} \cdot \text{m}$ | ブラケットベースプレートに発生する曲げモーメント |
| $Z_2$         | $\text{mm}^3$              | ブラケットベースプレートの断面係数        |
| $\sigma_{a2}$ | $\text{N/mm}^2$            | ブラケットベースプレートの許容曲げ応力度     |
| $\tau_2$      | $\text{N/mm}^2$            | ブラケットベースプレートのせん断応力度      |
| $S_2$         | kN                         | ブラケットベースプレートに発生するせん断力    |
| $t_2$         | mm                         | ブラケットベースプレートの板厚          |
| $a_2$         | mm                         | ブラケットベースプレートのリブ間隔        |
| $b_2$         | mm                         | ブラケットベースプレートのリブ間隔        |
| $\tau_{a2}$   | $\text{N/mm}^2$            | ブラケットベースプレートの許容せん断応力度    |

表 3.1-1 (2) 強度評価に用いる記号

|                |                   |                              |
|----------------|-------------------|------------------------------|
| $\sigma_{ce}$  | N/mm <sup>2</sup> | 地震時の圧縮応力                     |
| $R_L$          | kN                | 下向きの反力                       |
| $A_{ce}$       | m <sup>2</sup>    | 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積         |
| $\sigma_{cra}$ | N/mm <sup>2</sup> | 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値   |
| $\tau_3$       | N/mm <sup>2</sup> | 支承アンカーボルトの地震時せん断応力度          |
| $R H_{eq}$     | kN                | 地震時の鋼桁軸方向水平力                 |
| $A_{s3}$       | mm <sup>2</sup>   | アンカーボルトの断面積                  |
| $\Sigma m$     | 本                 | アンカーボルトの総本数                  |
| $\tau_{a3}$    | N/mm <sup>2</sup> | 支承アンカーボルトの許容せん断応力度           |
| $\sigma_4$     | N/mm <sup>2</sup> | 上揚力反力梁の曲げ応力度                 |
| $N_4$          | kN                | 上揚力反力梁に発生する軸力                |
| $A_4$          | mm <sup>2</sup>   | 上揚力反力梁の断面積                   |
| $M_4$          | kN・m              | 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント           |
| $Z_4$          | mm <sup>3</sup>   | 上揚力反力梁の断面係数                  |
| $\sigma_{a4}$  | N/mm <sup>2</sup> | 上揚力反力梁の許容曲げ応力度               |
| $\tau_4$       | N/mm <sup>2</sup> | 上揚力反力梁のせん断応力度                |
| $S_4$          | kN                | 上揚力反力梁に発生する最大せん断力            |
| $A_{web4}$     | mm <sup>2</sup>   | 上揚力反力梁のウェブ断面積                |
| $\tau_{a4}$    | N/mm <sup>2</sup> | 上揚力反力梁の許容せん断応力度              |
| $\sigma_5$     | N/mm <sup>2</sup> | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度       |
| $M_5$          | kN・m              | 上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント |
| $Z_5$          | mm <sup>3</sup>   | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数        |
| $\sigma_{a5}$  | N/mm <sup>2</sup> | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度     |
| $\sigma_6$     | N/mm <sup>2</sup> | 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度            |
| $M_6$          | kN・m              | 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント      |
| $Z_6$          | mm <sup>3</sup>   | 上揚力反力梁支点部リブの断面係数             |
| $\sigma_{a6}$  | N/mm <sup>2</sup> | 上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度          |
| $\tau_6$       | N/mm <sup>2</sup> | 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度           |
| $S_6$          | kN                | 上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力       |
| $A_{web6}$     | mm <sup>2</sup>   | 上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積           |
| $\tau_{a6}$    | N/mm <sup>2</sup> | 上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度         |

表 3.1-1 (3) 強度評価に用いる記号

|               |                   |                        |
|---------------|-------------------|------------------------|
| $T_{d7}$      | kN                | アンカーボルト 1 本あたりの引張力     |
| $P_{a7}$      | kN                | アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力   |
| $F_7$         | kN                | アンカーボルト 1 本あたりのせん断力    |
| $q_{a7}$      | kN                | アンカーボルト 1 本あたりの許容せん断力  |
| $\sigma_7$    | N/mm <sup>2</sup> | アンカープレートの曲げ応力度         |
| $M_7$         | kN・m              | アンカープレートに発生する曲げモーメント   |
| $Z_7$         | mm <sup>3</sup>   | アンカープレートの断面係数          |
| $\sigma_{a7}$ | N/mm <sup>2</sup> | アンカープレートの許容曲げ応力度       |
| $\tau_7$      | N/mm <sup>2</sup> | アンカープレートのせん断応力度        |
| $S_7$         | kN                | アンカープレートに発生する最大せん断力    |
| $A_{07}$      | mm <sup>2</sup>   | アンカープレート断面積            |
| $\tau_{a7}$   | N/mm <sup>2</sup> | アンカープレートの許容せん断応力度      |
| $\sigma_y$    | N/mm <sup>2</sup> | 鋼管杭の降伏強度               |
| $My_8$        | kN・m              | 鋼管杭の降伏曲げモーメント          |
| $M_8$         | kN・m              | 鋼管杭に発生する曲げモーメント        |
| $N_8$         | kN                | 鋼管杭の軸力                 |
| $\tau_8$      | N/mm <sup>2</sup> | 鋼管杭のせん断力により算定されるせん断応力度 |
| $S_8$         | N                 | 鋼管杭に発生するせん断力           |
| $A_8$         | m <sup>2</sup>    | 鋼管杭の断面積                |
| $Z_8$         | m <sup>3</sup>    | 鋼管杭の断面係数               |
| $\kappa_8$    | —                 | せん断応力の分布係数             |



## 3.2 評価対象断面及び部位

### 3.2.1 評価対象断面

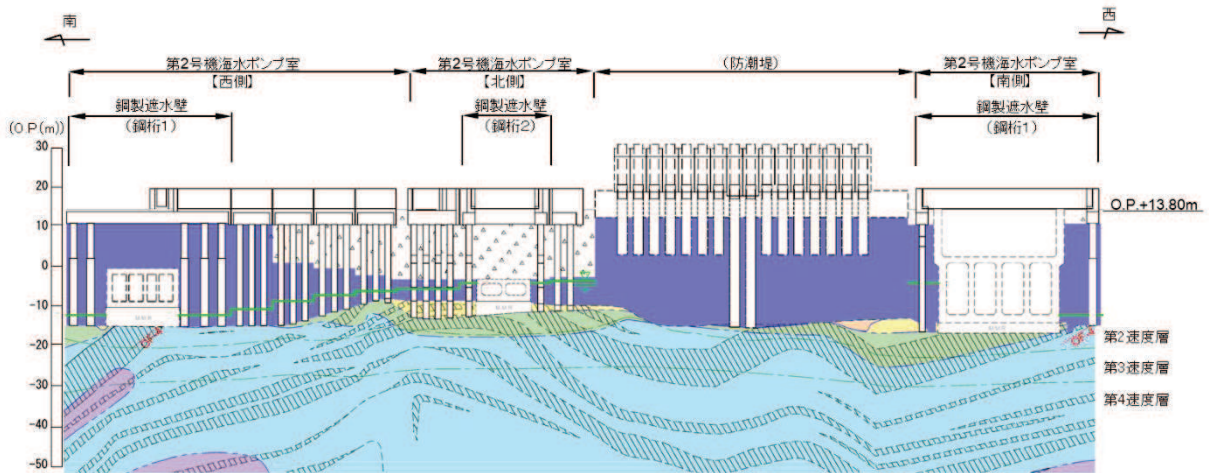
鋼製遮水壁（鋼桁）は、海水ポンプ室や地中構造物を横断する箇所に設置しており、横断する構造物の大きさ等に応じて、鋼桁の幅が異なる等、構造的特徴が一律ではない。また、入力津波水位や周辺地質状況等についても設置位置毎に異なることから、評価断面の代表性は明確ではない。よって、鋼製遮水壁（鋼桁）は、すべての構造を評価対象断面とする。

また、鋼製遮水壁（鋼桁）は、上部工について、相対的に断面係数が大きい桁軸方向が強軸断面方向となる一方、下部工は上部工の桁軸直角方向加振時に鋼管杭基礎及び場所打ちコンクリート杭が連続的に配置されていることから、桁軸直角方向が強軸方向となる。そのため、鋼製遮水壁（鋼桁）においては上部工、下部工それぞれの観点から桁軸方向及び桁軸直角方向それぞれの方向に加振した場合の影響を評価する。

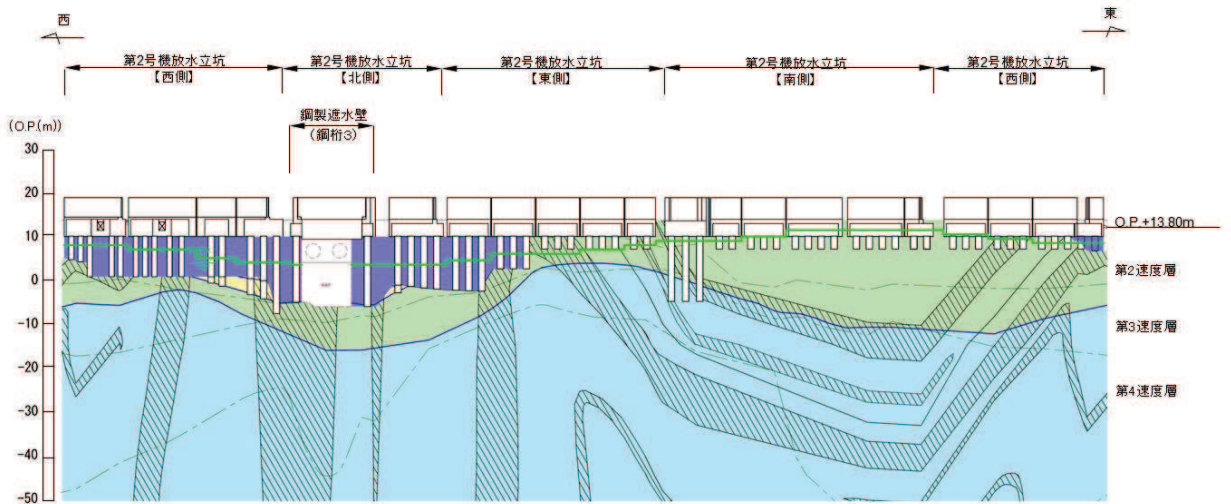
鋼製遮水壁（鋼桁）の地質断面図を図 3.2-1 に、評価対象位置の地層構成図を図 3.2-2 に示す。

ここで、防潮堤基礎杭周辺において旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、地盤の変形抑制及び液状化対策のため地下水位+1m 以深を地盤改良する計画としている。地盤改良幅は側方地盤の液状化等の影響が及ばないよう地盤改良高さの 2 倍（以下、改良幅 2D という）とすることを基本としている。

なお、地下水位が高くフーチング下面に近い第 2 号機放水立坑防潮壁においては、フーチング下面までを地盤改良し、第 2 号機海水ポンプ室及び第 2 号機取水路の耐震裕度向上のため躯体周辺に地盤改良が実施されている場合においては、地下水位+1m 以深よりも高い範囲が改良地盤となっている箇所もある。さらに、第 3 号機放水立坑防潮壁においては、放水立坑の損傷を仮定した地盤改良をフーチング下面まで実施する計画としているが、この地盤改良は前述の防潮壁の地盤の変形抑制及び液状化対策に有効な改良幅 2D を確保していないため、地盤改良範囲に位置する鋼桁 5 及び鋼桁 6 においては、耐震及び強度計算上は考慮しない（原地盤の盛土・旧表土として扱う）ことを基本とし、上部工に作用する加速度応答等の観点から、改良幅 2D 未満の地盤改良範囲を考慮する場合の影響評価についても行う。なお、この地盤改良の設計上の扱いについては参考資料 1 に示す。



(第2号機海水ポンプ室\*1,\*2)



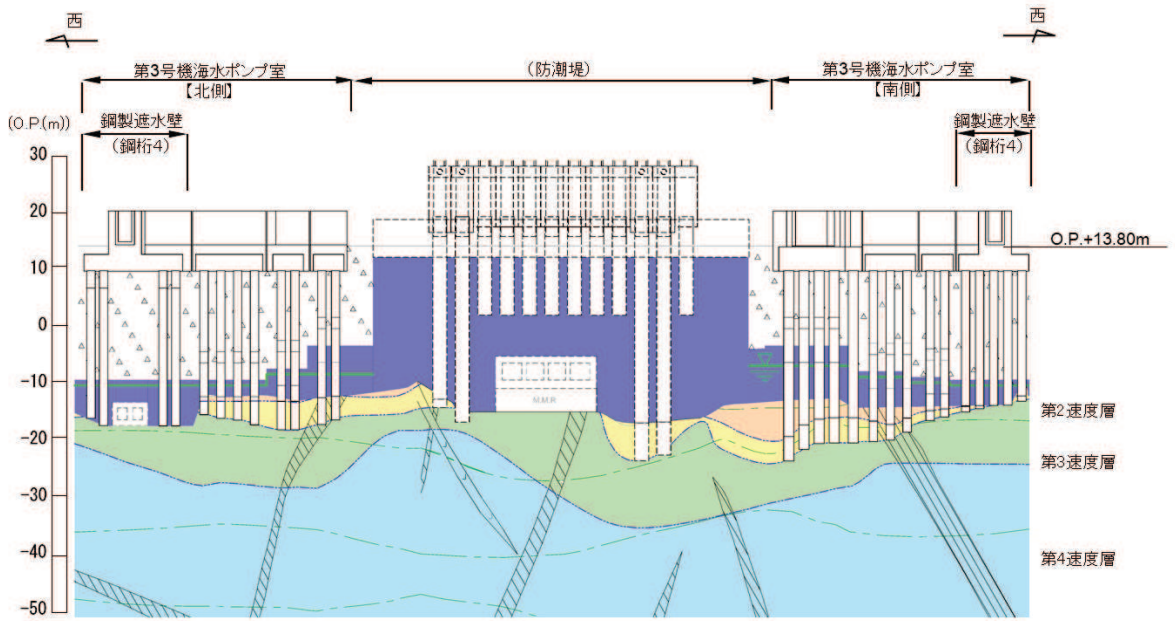
(第2号機放水立坑\*1)

| 凡 例 |                  |  |         |  |       |
|-----|------------------|--|---------|--|-------|
|     | B 級              |  | 盛 土     |  | 改良地盤等 |
|     | C <sub>n</sub> 級 |  | 旧 表 土   |  | 地下水位  |
|     | C <sub>m</sub> 級 |  | 砂 岩     |  |       |
|     | C <sub>l</sub> 級 |  | 頁 岩     |  |       |
|     | D 級              |  | ひ ん 岩   |  |       |
|     | 岩盤分類境界           |  | 断 層     |  |       |
|     | 速度層境界            |  | 地 質 境 界 |  |       |

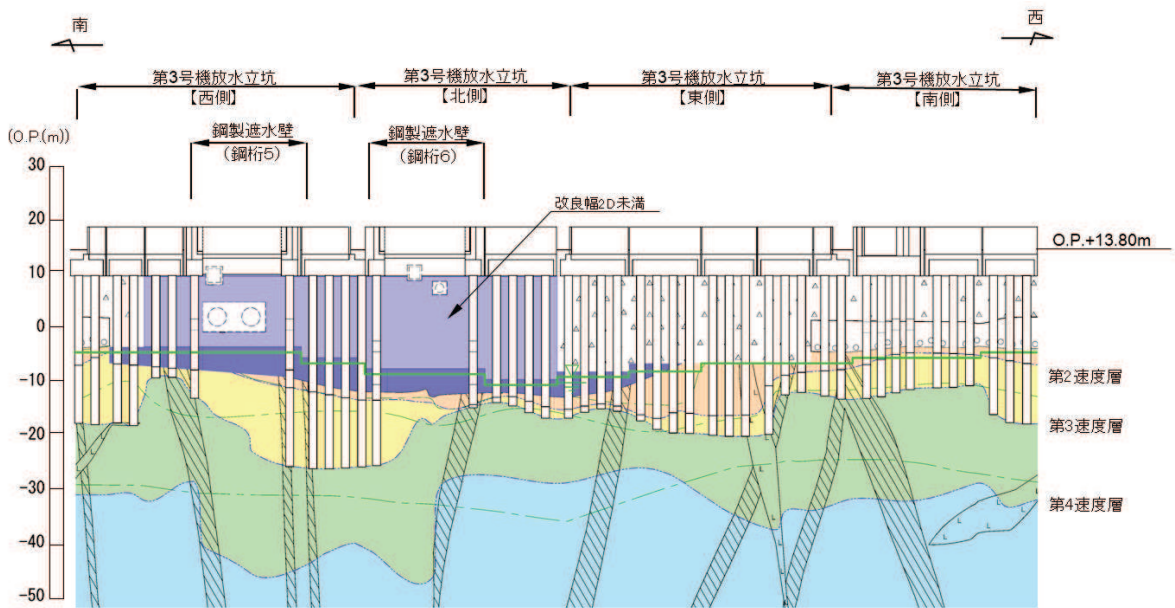
注記：\*1：鋼管杭下端はC<sub>l</sub>級岩盤上面（又はC<sub>n</sub>級岩盤上面）とし、鋼管杭直下のC<sub>l</sub>級岩盤部はMMRにより置換する範囲を示す。

\*2：鋼管杭中の水平線は板厚変化部（段落とし）を示す。

図 3.2-1(1) 鋼製遮水壁（鋼桁）の地質断面図  
(第2号機海水ポンプ室, 第2号機放水立坑)



(第3号機海水ポンプ室\*1,\*2)



(第3号機放水立坑\*1,\*2)

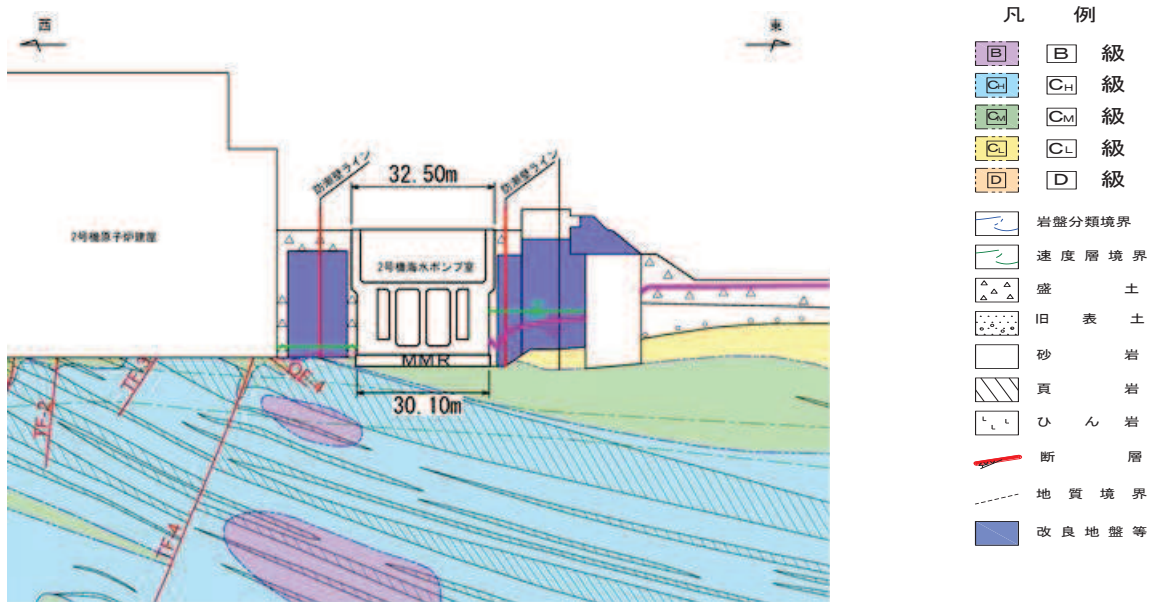
| 凡 例 |                  |  |         |
|-----|------------------|--|---------|
|     | B 級              |  | 盛 土     |
|     | C <sub>H</sub> 級 |  | 旧 表 土   |
|     | C <sub>M</sub> 級 |  | 砂 岩     |
|     | C <sub>L</sub> 級 |  | 頁 岩     |
|     | D 級              |  | ひ ん 岩   |
|     | 岩盤分類境界           |  | 断 層     |
|     | 速度層境界            |  | 地 質 境 界 |
|     | 改良地盤等            |  | 地下水位    |

注記：\*1：鋼管杭下端はC<sub>L</sub>級岩盤上面（又はC<sub>M</sub>級岩盤上面）とし、鋼管杭直下のC<sub>L</sub>級岩盤部はMMRにより置換する範囲を示す。

\*2：鋼管杭中の水平線は板厚変化部（段落とし）を示す。

図 3.2-1(2) 鋼製遮水壁（鋼桁）の地質断面図  
(第3号機海水ポンプ室，第3号機放水立坑)

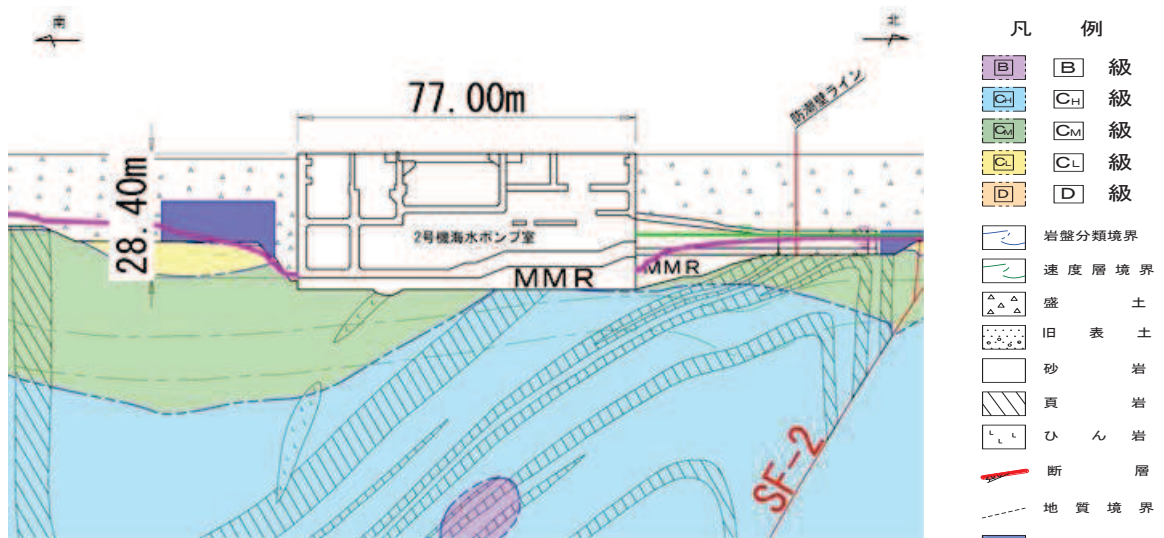




\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
 — 設計用地下水位

(2号機海水ポンプ室横断方向(東西))



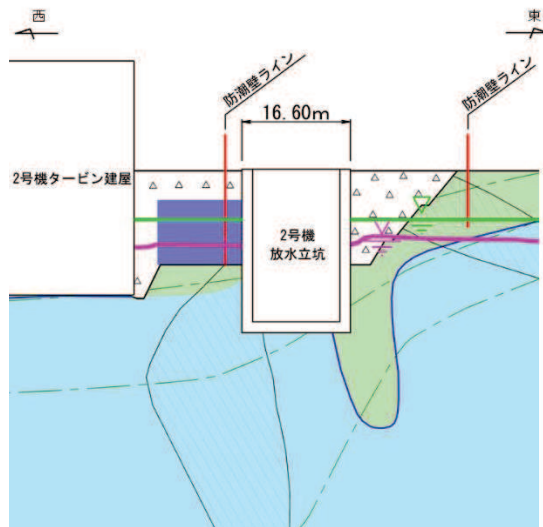
\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
 — 設計用地下水位

(2号機海水ポンプ室横断方向(南北))

図 3.2-1(3) 鋼製遮水壁(鋼桁)地質断面図

(2号機海水ポンプ室:横断方向)

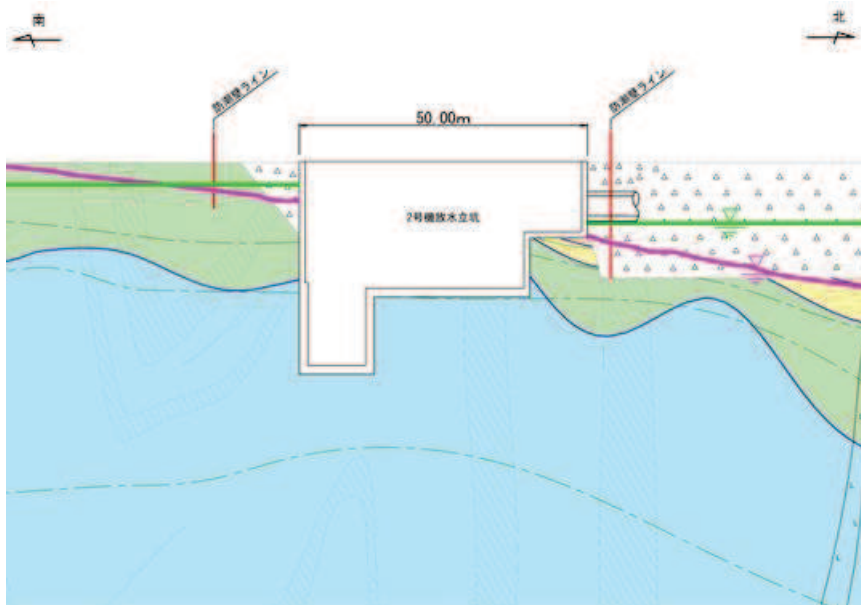


- 凡 例
- B B 級
  - C<sub>H</sub> C<sub>H</sub> 級
  - C<sub>M</sub> C<sub>M</sub> 級
  - C<sub>L</sub> C<sub>L</sub> 級
  - D D 級
  - 岩盤分類境界
  - 速度層境界
  - 盛 土
  - 旧 表 土
  - 砂 岩
  - 頁 岩
  - ひ ん 岩
  - 断 層
  - 地 質 境 界
  - 改良地盤等

\* : 鋼管杭下方の CL 級岩盤部は MMR により置換

- 予測解析による地下水位
- 設計用地下水位

(2号機放水立坑横断方向 (東西))



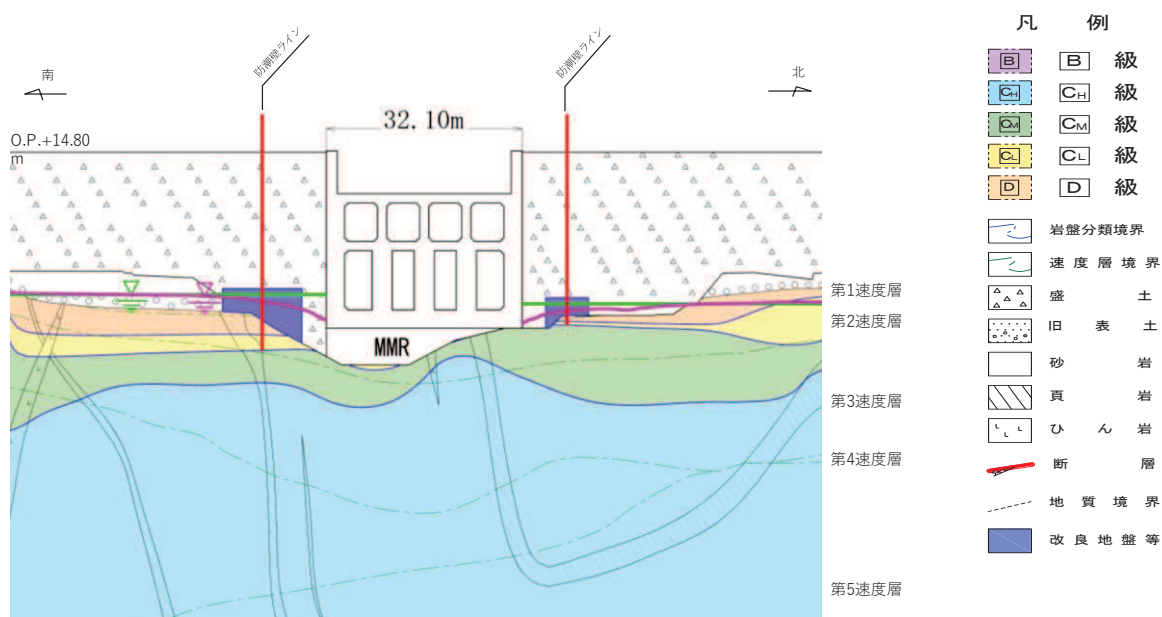
- 凡 例
- B B 級
  - C<sub>H</sub> C<sub>H</sub> 級
  - C<sub>M</sub> C<sub>M</sub> 級
  - C<sub>L</sub> C<sub>L</sub> 級
  - D D 級
  - 岩盤分類境界
  - 速度層境界
  - 盛 土
  - 旧 表 土
  - 砂 岩
  - 頁 岩
  - ひ ん 岩
  - 断 層
  - 地 質 境 界
  - 改良地盤等

\* : 鋼管杭下方の CL 級岩盤部は MMR により置換

- 予測解析による地下水位
- 設計用地下水位

(2号機放水立坑横断方向 (南北))

図 3.2-1(4) 鋼製遮水壁 (鋼桁) 地質断面図  
(2号機放水立坑 : 横断方向)



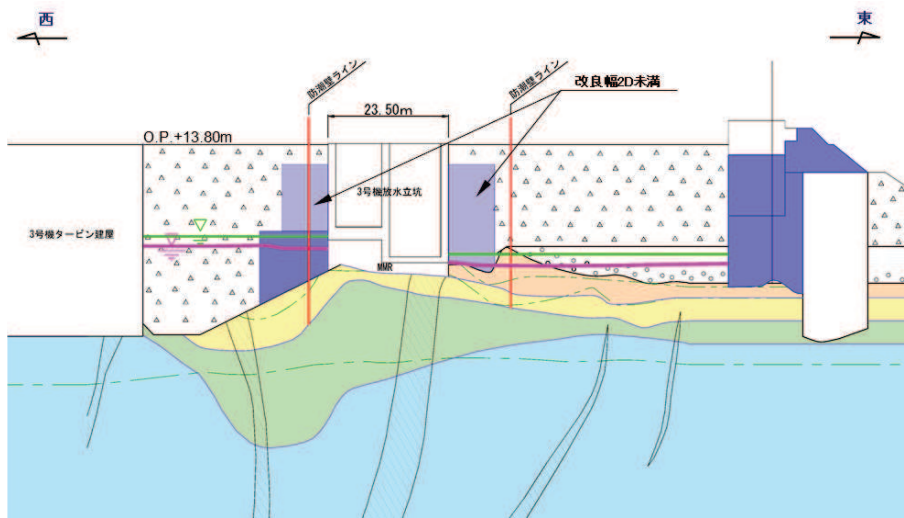
\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

予測解析による地下水位  
設計用地下水位

(3号機海水ポンプ室横断方向(南北))

図 3.2-1(5) 鋼製遮水壁(鋼桁)地質断面図

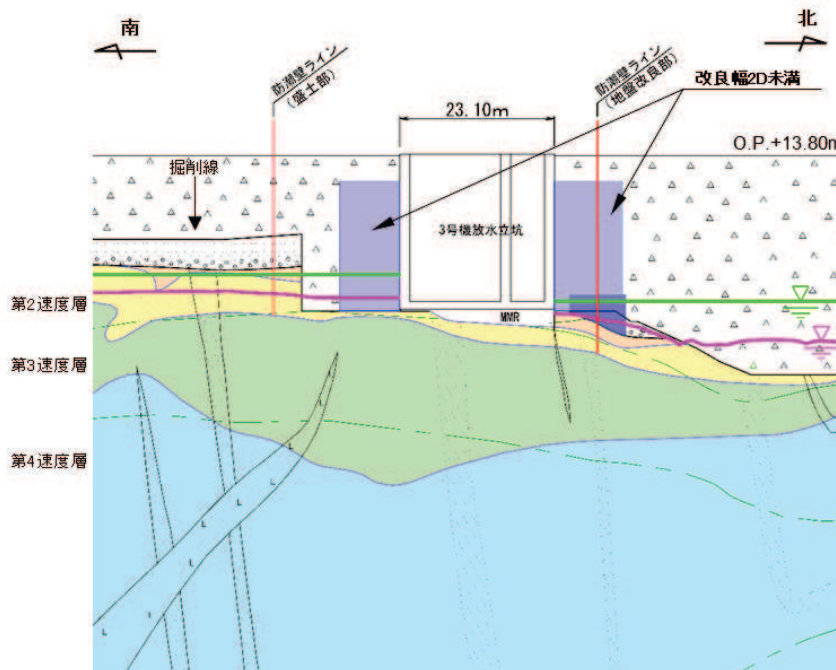
(3号機海水ポンプ室:横断方向)



\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
 — 設計用地下水位

(3号機放水立坑横断方向(東西))



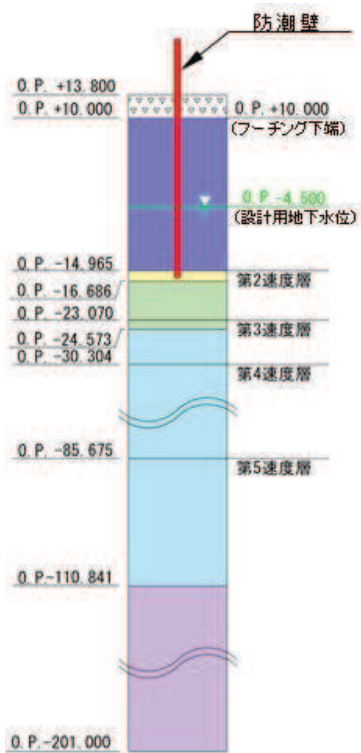
\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
 — 設計用地下水位

(3号機放水立坑横断方向(南北))

図 3.2-1(6) 鋼製遮水壁(鋼桁)地質断面図  
 (3号機放水立坑:横断方向)

基礎 1  
(東側)



基礎 2  
(西側)

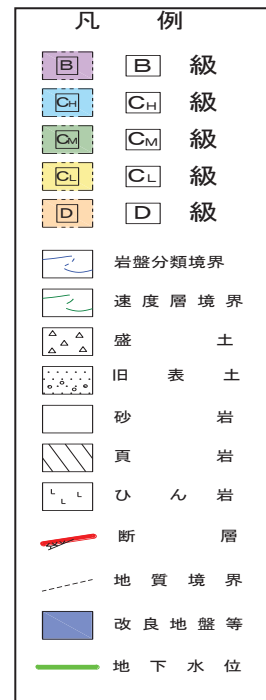
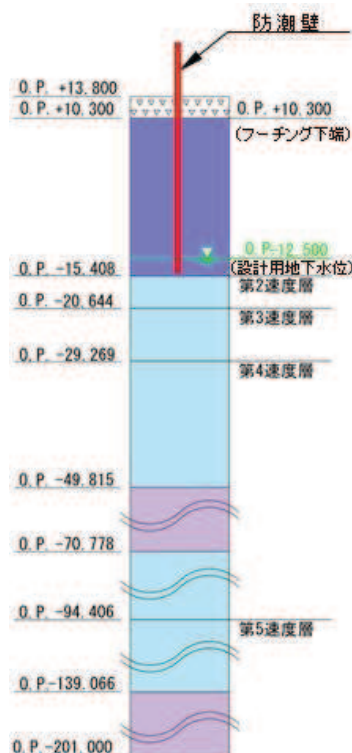
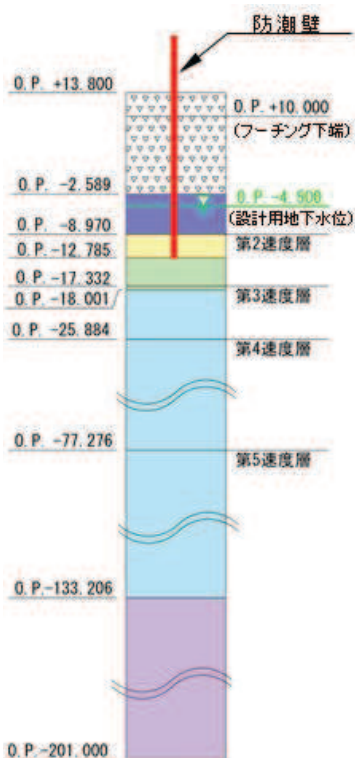


図 3.2-2(1) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 1)

基礎 1  
(西側)



基礎 2  
(東側)

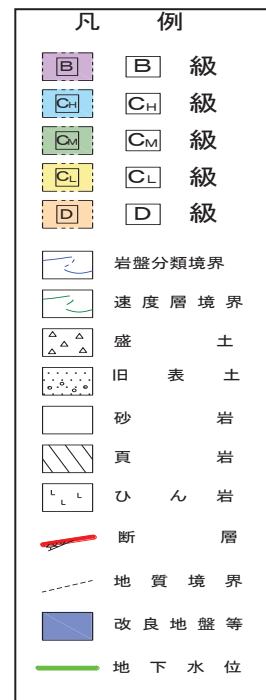
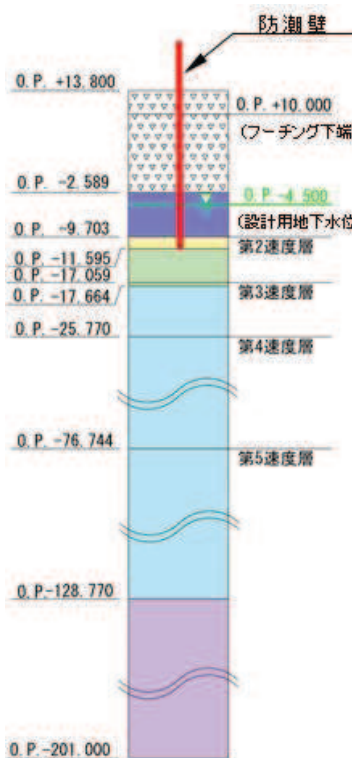


図 3.2-2(2) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 2)



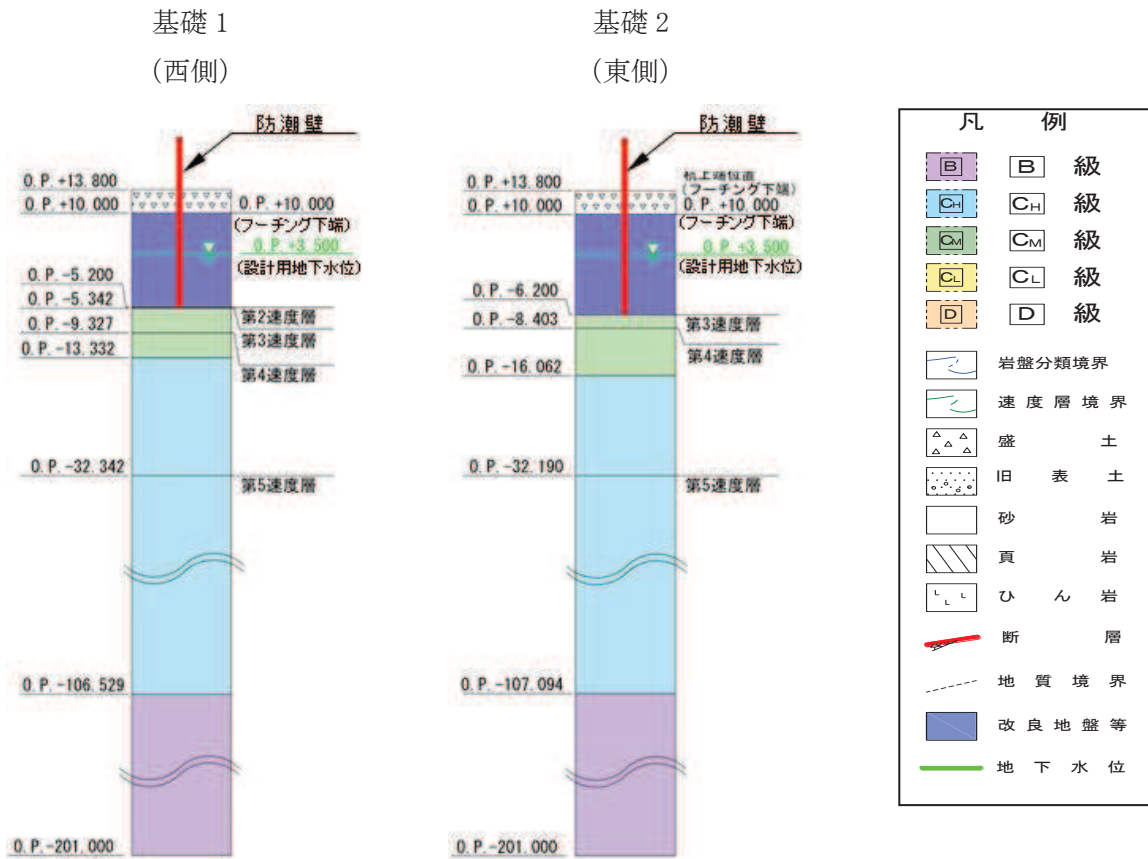


図 3.2-2(3) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 3)

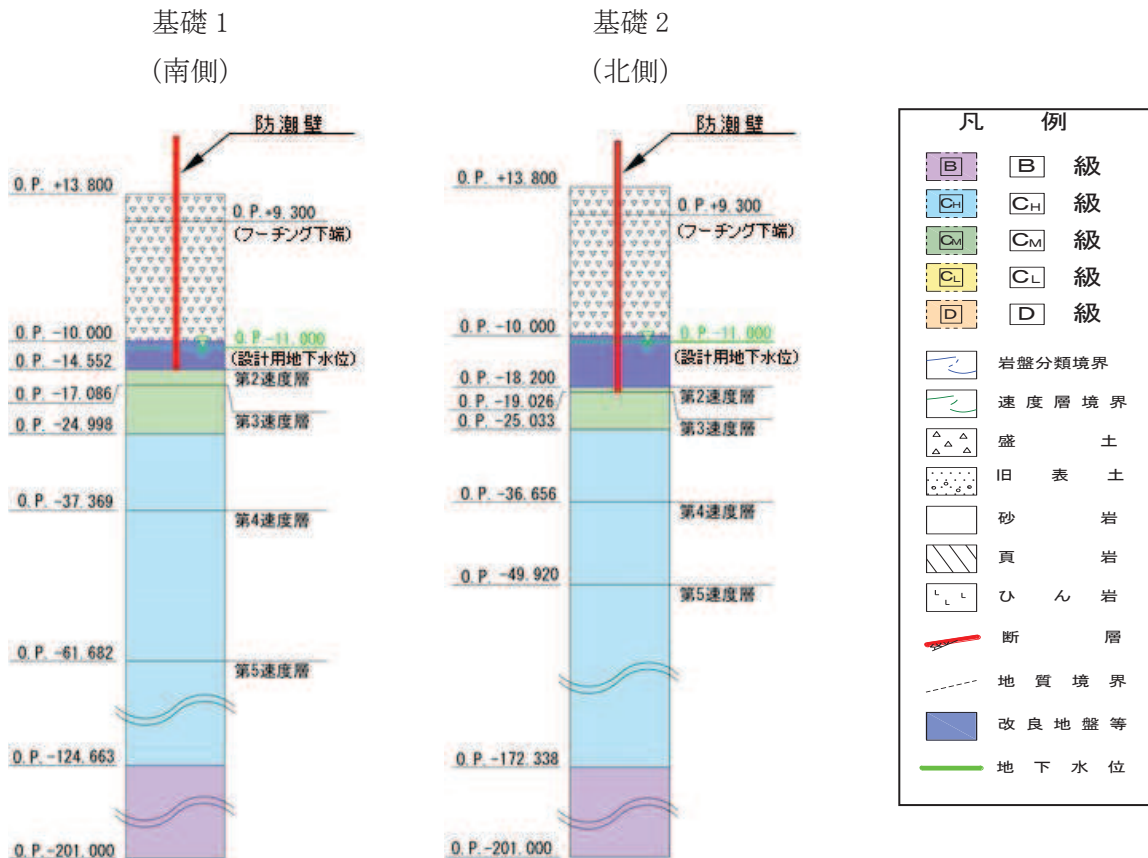
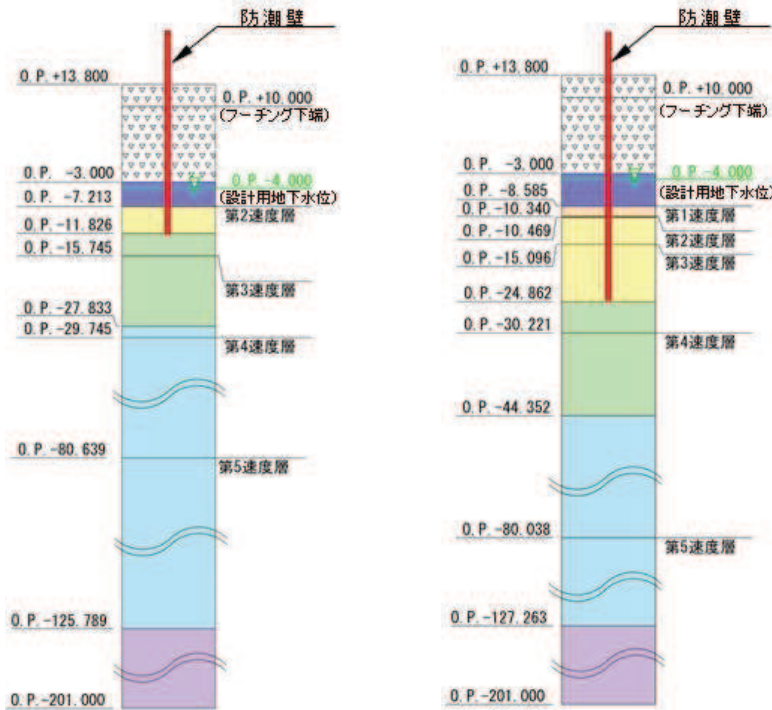


図 3.2-2(4) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 4)

基礎 1  
(南側)

基礎 2  
(北側)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)



(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

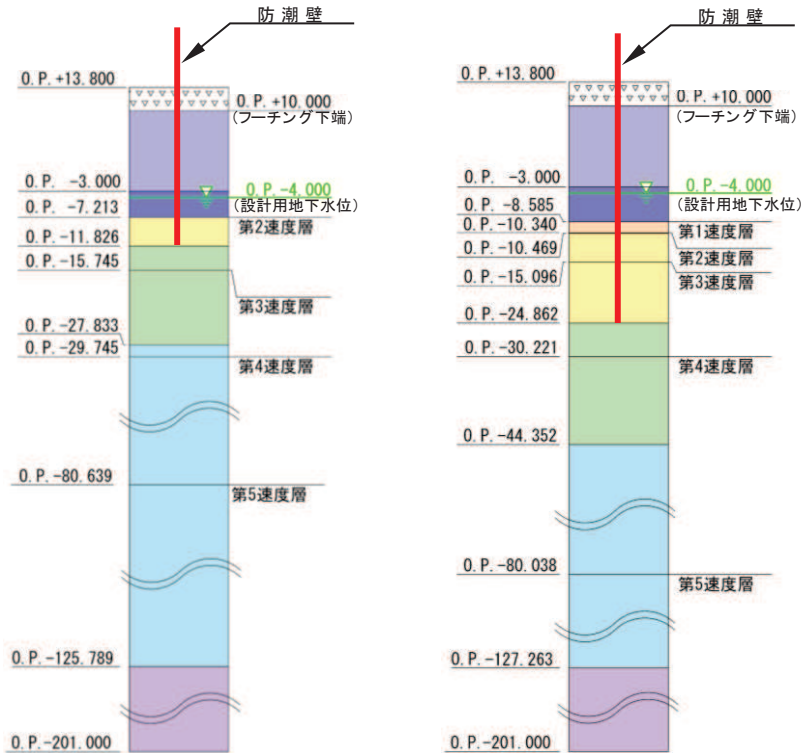
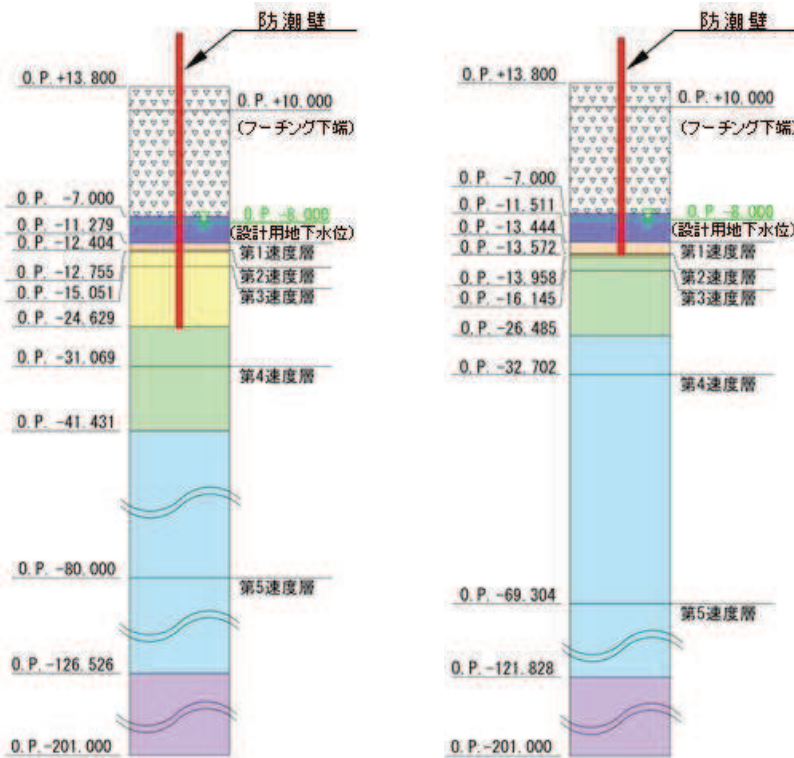


図 3.2-2(5) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 5)

基礎 1  
(西側)

基礎 2  
(東側)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)



| 凡 例 |         |
|-----|---------|
|     | B 級     |
|     | CH 級    |
|     | CM 級    |
|     | CL 級    |
|     | D 級     |
|     | 岩盤分類境界  |
|     | 速度層境界   |
|     | 盛 土     |
|     | 旧 表 土   |
|     | 砂 岩     |
|     | 頁 岩     |
|     | ひ ん 岩   |
|     | 断 層     |
|     | 地 質 境 界 |
|     | 改良地盤等   |
|     | 地 下 水 位 |

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

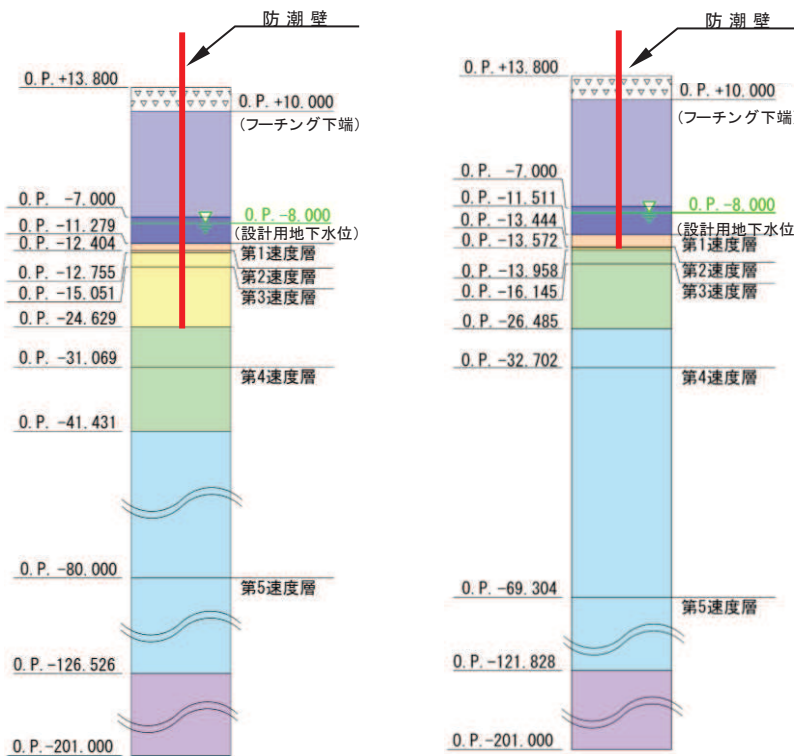


図 3.2-2(6) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 6)

### 3.2.2 評価対象部位

評価対象部位は、鋼製遮水壁（鋼桁）の構造的特徴や周辺状況の特徴を踏まえて設定する。

#### (1) 構造部材の健全性評価

構造部材の健全性に係る評価対象部位は、鋼桁、RC支柱、鉛直支承、水平支承、上揚力反力梁、フーチング、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭とする。

#### (2) 構造部材の変形性評価

構造部材の変形性評価に係る評価対象部位は、構造物間に設置する止水ジョイント部材のゴムジョイントとする。

#### (3) 基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能に係る評価対象部位は、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭を支持する基礎地盤とする。

### 3.3 荷重及び荷重の組合せ

強度計算に用いる荷重及び荷重の組合せは、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」にて示している荷重及び荷重の組合せを踏まえて設定する。

#### 3.3.1 荷重

強度評価には、以下の荷重を用いる。

##### (1) 固定荷重 (G)

固定荷重として、躯体自重を考慮する。

##### (2) 積雪荷重 ( $P_s$ )

積雪荷重として、発電所の最寄りの気象官署である石巻特別地域気象観測所で観測された月最深積雪の最大値である 43cm に平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を考慮した値を設定する。また、建築基準法施行令第 86 条第 2 項により、積雪量 1cm ごとに  $20\text{N}/\text{m}^2$  の積雪荷重が作用することを考慮し、安全裕度を見込んで  $0.98\text{kN}/\text{m}^2$  を考慮する。

##### (3) 風荷重 ( $P_k$ )

風荷重については、入力津波による浸水高さより上側について、防潮壁の内側から外側への風荷重を考慮する。荷重は、設計基準風速を  $30\text{m}/\text{s}$  とし、建築基準法に基づき算定する。

なお、逆方向である防潮壁の外側から内側に風荷重が作用する場合についても想定するが、この方向は浸水津波荷重を打ち消す側に荷重が作用するため、風荷重は考慮しない。

##### (4) 浸水津波荷重 ( $P_h$ )

浸水津波荷重については、設計用津波水位（入力津波による浸水高さに  $+0.5\text{m}$  の余裕を考慮した水位）に基づく静水圧を考慮する。なお、浸水津波荷重は防潮壁近傍の地盤の沈下を考慮した浸水深を用いて算出することとし、鋼桁 2, 4, 5, 6（杭周辺に旧表土、盛土、改良地盤が分布する断面）について  $0.4\text{m}$  の揺すり込み沈下を考慮する。

浸水津波荷重については鋼桁下部に作用する上向きの荷重（揚圧力）も考慮するが、鋼桁 1, 4 においては、揚圧力軽減のために鋼桁側部及び底部に開口を設ける構造としているため、鋼桁 2, 3, 5, 6 のみ考慮する。ただし、鋼桁 1, 4 においては 2 号機及び 3 号機海水ポンプ室の隔壁との間に止水ジョイントを設置するためにブラケットを有することから、ブラケット部（止水ジョイント部含む）に作用する荷重も考慮する。

浸水津波荷重の算定に用いる浸水高さを表 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 浸水津波荷重の算定に用いる浸水高さ

| 設置箇所                   | 設計用津波水位<br>(m) | 備考               |
|------------------------|----------------|------------------|
| 鋼桁 1<br>(第 2 号機海水ポンプ室) | O. P. +18.6    |                  |
| 鋼桁 2<br>(第 2 号機海水ポンプ室) | O. P. +18.6    | 0.4m の揺すり込み沈下を考慮 |
| 鋼桁 3<br>(第 2 号機放水立坑)   | O. P. +17.9    |                  |
| 鋼桁 4<br>(第 3 号機海水ポンプ室) | O. P. +19.5    | 0.4m の揺すり込み沈下を考慮 |
| 鋼桁 5<br>(第 3 号機放水立坑)   | O. P. +18.0    | 0.4m の揺すり込み沈下を考慮 |
| 鋼桁 6<br>(第 3 号機放水立坑)   | O. P. +18.0    | 0.4m の揺すり込み沈下を考慮 |

(5) 余震荷重 ( $K_{Sd}$ )

余震荷重として、弾性設計用地震動  $S_d - D2$  による地震力及び動水圧を考慮する。

3.3.2 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 3.3-2 に、荷重の算定方法を表 3.3-3 に、荷重の作用図を図 3.3-1 に示す。

表 3.3-2 荷重の組合せ

| 区分  | 荷重の組合せ                         |
|-----|--------------------------------|
| 津波時 | $G + P_h + P_k + P_s$          |
| 重畳時 | $G + P_h + K_{Sd} + P_k + P_s$ |

$G$  : 固定荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$K_{Sd}$  : 余震荷重

$P_k$  : 風荷重

$P_s$  : 積雪荷重



表 3.3-3(1) 荷重の算定方法（津波時）

| 種別       |                | 荷重      |   | 算定方法                                 |
|----------|----------------|---------|---|--------------------------------------|
| 永久<br>荷重 | 常時<br>考慮<br>荷重 | 躯体自重    | ○ | 設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。    |
|          |                | 機器・配管自重 | － | 対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。           |
|          |                | 土被り荷重   | ○ | フーチング上部の土被り荷重を考慮する。                  |
|          |                | 積載荷重    | － | 積載物はないため考慮しない。                       |
|          | 静止土圧           |         | ○ | 静的解析にて考慮する。                          |
|          | 外水圧            |         | － | 外水はないため考慮しない。                        |
|          | 内水圧            |         | － | 内水はないため考慮しない。                        |
|          | 積雪荷重           |         | ○ | 積雪荷重 (0.98kN/m <sup>2</sup> ) を考慮する。 |
|          | 風荷重            |         | ○ | 風荷重を考慮する。                            |
| 偶発荷重     |                | 浸水津波荷重  | ○ | 浸水高さに応じた静水圧荷重を考慮する。                  |
|          |                | 余震荷重    | － | 考慮しない                                |

表 3.3-3(2) 荷重の算定方法（重畳時）

| 種別       |                | 荷重      |   | 算定方法  |
|----------|----------------|---------|---|---|
| 永久<br>荷重 | 常時<br>考慮<br>荷重 | 躯体自重    | ○ | 設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。   |
|          |                | 機器・配管自重 | － | 対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。  |
|          |                | 土被り荷重   | ○ | フーチング上部の土被り荷重を考慮する。   |
|          |                | 積載荷重    | － | 積載物はないため考慮しない。  |
|          | 静止土圧           |         | ○ | 静的解析にて考慮する。   |
|          | 外水圧            |         | － | 外水はないため考慮しない。   |
|          | 内水圧            |         | － | 内水はないため考慮しない。   |
|          | 積雪荷重           |         | ○ | 積雪荷重 (0.98kN/m <sup>2</sup> ) を考慮する。  |
|          | 風荷重            |         | ○ | 風荷重を考慮する。   |
| 偶発荷重     |                | 浸水津波荷重  | ○ | 浸水高さに応じた静水圧荷重を考慮する。   |
|          |                | 余震荷重    | ○ | 弾性設計用地震動 S <sub>d</sub> -D <sub>2</sub> による水平及び鉛直同時加振を考慮する。また、浸水高さに応じた動水圧を考慮する。 |

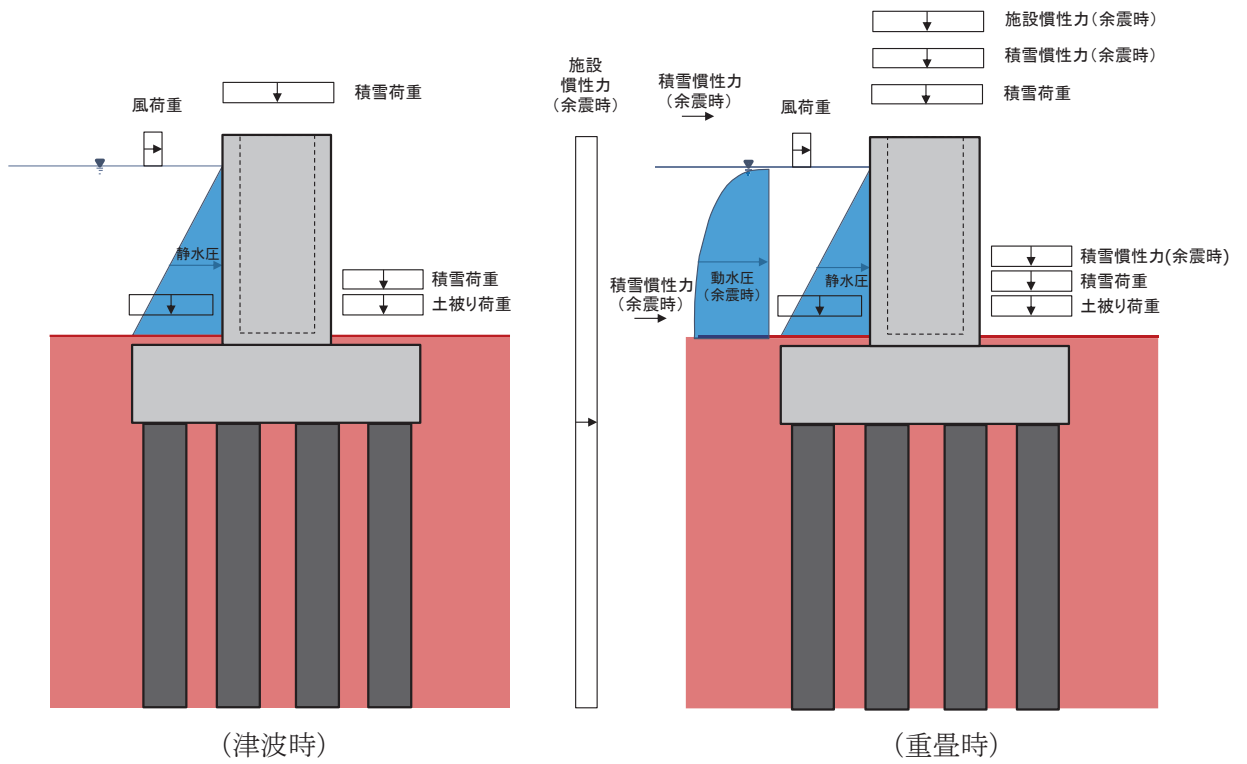


図 3.3-1(1) 鋼製遮水壁（鋼桁）の荷重作用図(RC 支柱部)

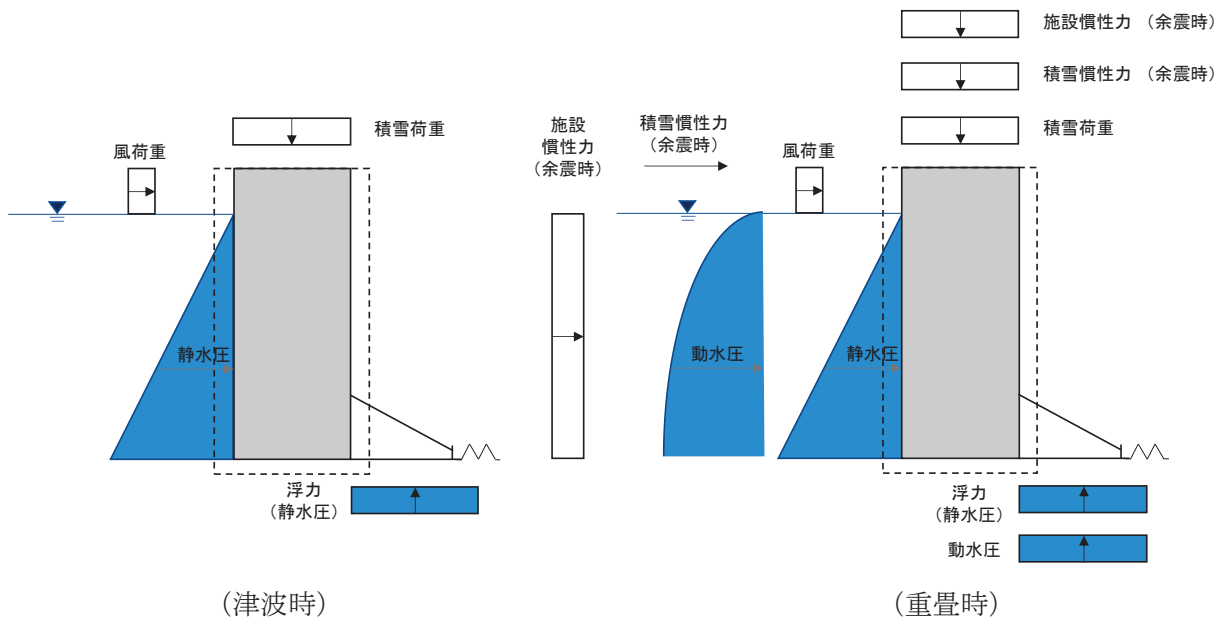


図 3.3-1(2) 鋼製遮水壁（鋼桁 1, 4）の荷重作用図(鋼桁部)



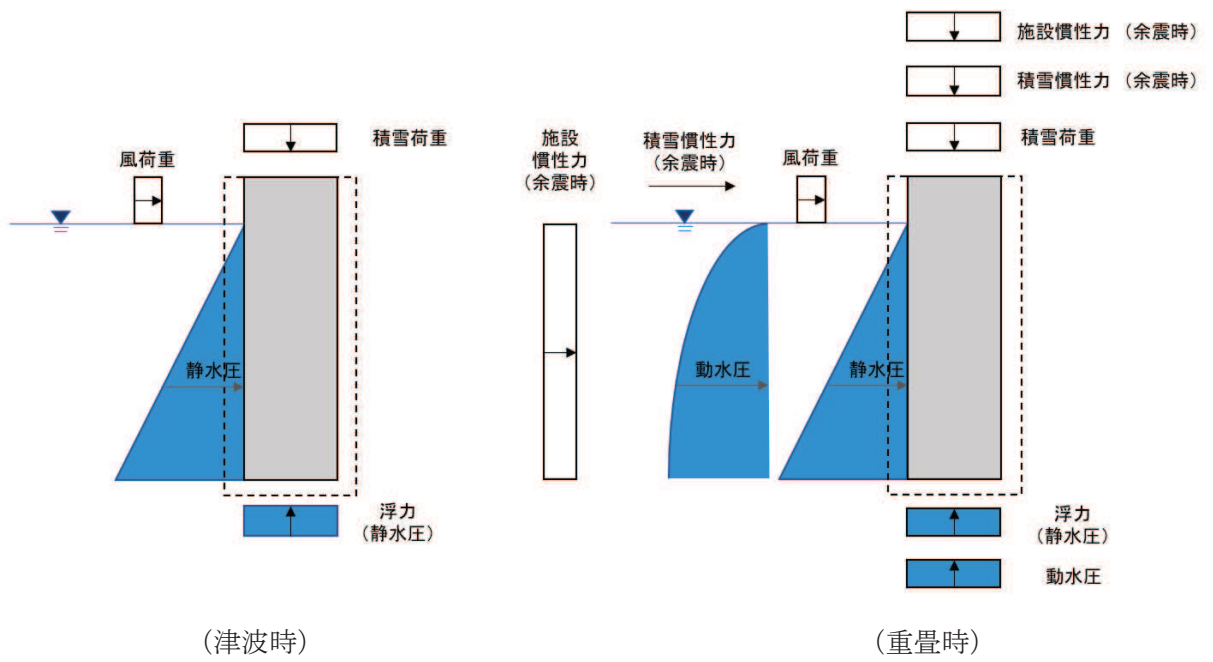


図 3.3-1 (3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2, 3, 5, 6) の荷重作用図 (鋼桁部)

### 3.4 許容限界

許容限界は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき設定する。

#### 3.4.1 鋼桁

##### (1) 鋼桁

鋼桁の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，設定する短期許容応力度とする。

鋼桁の許容限界を表3.4-1に示す短期許容応力度とする。また，鋼桁詳細を図3.4-1に示す。

表 3.4-1(1) 鋼桁の許容限界（鋼桁 1）

| 種別    |      | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )          |     | 短期許容応力度* <sup>2</sup><br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------|------|--|-----|---|
| SM570 | 主桁部材 | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup> | 215 | 322   |
|       |      | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$                   | 145 | 217   |
|       | 横桁部材 | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup> | 255 | 382   |
|       |      | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$                   | 145 | 217   |

注記\*1：部材ごとに板厚に応じて局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

\*2：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.4-1(2) 鋼桁の許容限界（鋼桁 2, 3, 5, 6）※余震時

| 種別     |      | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )          |     | 短期許容応力度* <sup>2</sup><br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|--------|------|--|-----|---|
| SM490Y | 主桁部材 | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup> | 174 | 261   |
|        |      | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$                   | 120 | 180   |
|        | 横桁部材 | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup> | 210 | 315   |
|        |      | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$                   | 120 | 180   |

注記\*1：部材ごとに板厚に応じて局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

\*2：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.4-1(3) 鋼桁の許容限界 (鋼桁 4)

| 種別    |      | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )          |     | 短期許容応力度* <sup>2</sup><br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------|------|--|-----|---|
| SM570 | 主桁部材 | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup> | 177 | 265   |
|       |      | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$                   | 145 | 217   |
|       | 横桁部材 | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup> | 255 | 382   |
|       |      | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$                   | 145 | 217   |

注記\*1: 部材ごとに板厚に応じて局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

\*2: 短期許容応力度は, 鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

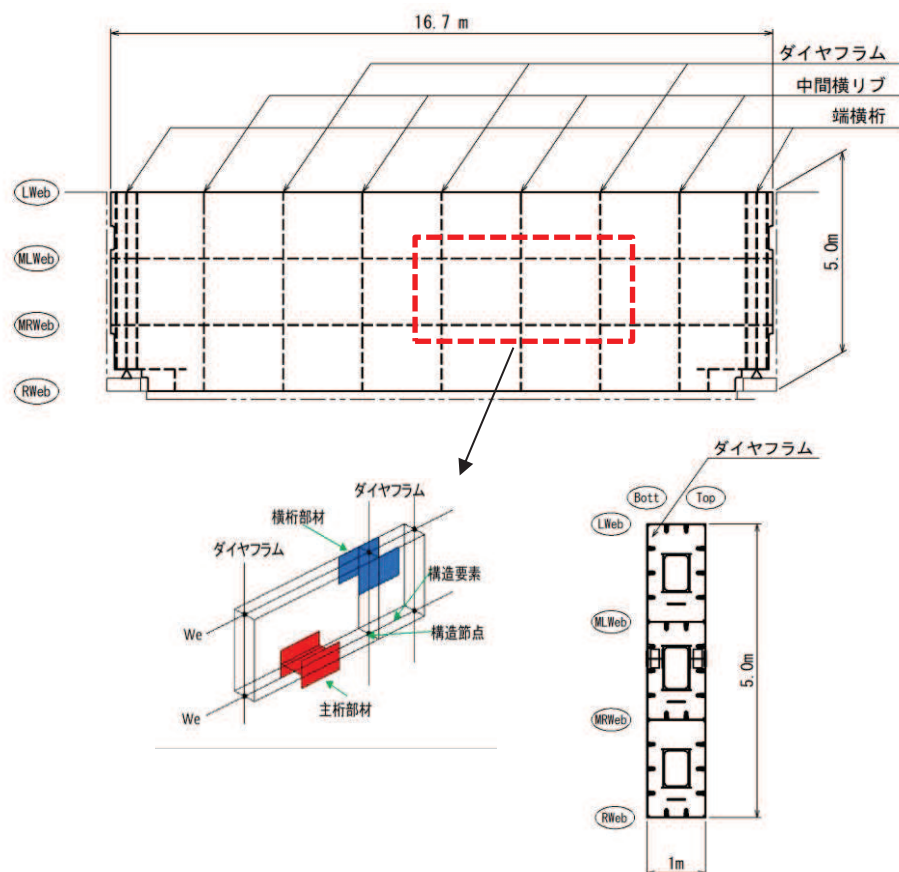


図 3.4-1 鋼桁詳細図

(鋼桁の曲げに関する許容応力度の設定方法)

鋼桁の曲げに関する許容限界は、曲げ引張応力度、軸方向引張応力度、曲げ圧縮応力度及び軸方向圧縮応力度の小さい値を採用する。図 3.4-2 に許容限界算定フローを示す。

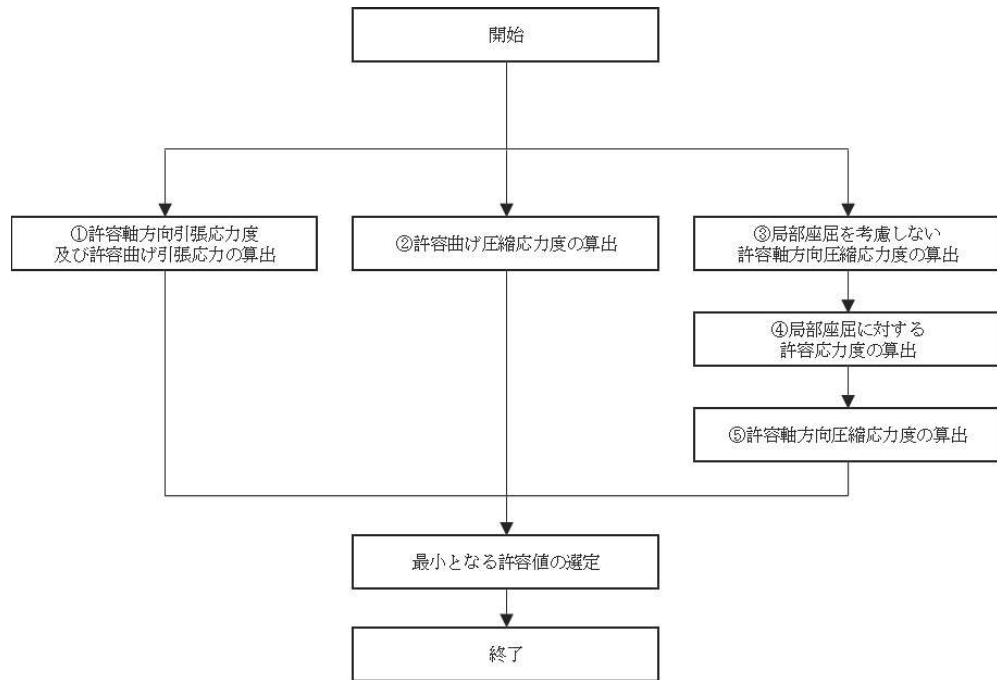


図 3.4-2 鋼桁の許容限界算定フロー

① 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出

許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，表 3.4-2 のとおり設定する。算出結果を表 3.4-3 に示す。

表 3.4-2 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出

表-3.2.1 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

| 鋼種<br>鋼材の<br>板厚(mm) | SS400<br>SM400<br>SMA400W | SM490 | SM490Y<br>SM520<br>SMA490W | SM570<br>SMA570W |
|---------------------|---------------------------|-------|----------------------------|------------------|
| 40以下                | 140                       | 185   | 210                        | 255              |
| 40をこえ75以下           | 125                       | 175   | 195                        | 245              |
| 75をこえ100以下          |                           |       | 190                        | 240              |

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より抜粋

表 3.4-3(1) 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出結果（鋼桁 1, 4）

| 種別    |      | 最大板厚    | 許容軸方向引張応力度及び<br>許容曲げ引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------|------|---------|---|
| SM570 | 主桁部材 | 40mm 以下 | 255   |
|       | 横桁部材 | 40mm 以下 | 255   |

表 3.4-3(2) 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出結果（鋼桁 2, 3, 5, 6）

| 種別     |      | 最大板厚    | 許容軸方向引張応力度及び<br>許容曲げ引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|--------|------|---------|---|
| SM490Y | 主桁部材 | 40mm 以下 | 210   |
|        | 横桁部材 | 40mm 以下 | 210   |

② 許容曲げ圧縮応力度の算出

部材の圧縮縁の許容曲げ圧縮応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，圧縮フランジの固定状態及び断面の種類によって設定する。算出方法を表 3.4-4 に，算出結果を表 3.4-5 に示す。

表 3.4-4 許容曲げ圧縮応力度の算出（箱型断面）

表-3.2.3(a) 許容曲げ圧縮応力度  
(圧縮フランジがコンクリート床版等で直接固定されている場合並びに箱形断面及びπ型断面の場合) (N/mm<sup>2</sup>)

| 鋼種<br>鋼材<br>の板厚 (mm) | SS400<br>SM400<br>SMA400W | SM490 | SM490Y<br>SM520<br>SMA490W | SM570<br>SMA570W |
|----------------------|---------------------------|-------|----------------------------|------------------|
| 40 以下                | 140                       | 185   | 210                        | 255              |
| 40 を超え 75 以下         | 125                       | 175   | 195                        | 245              |
| 75 を超え 100 以下        |                           |       | 190                        | 240              |

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より抜粋

表 3.4-5 許容曲げ圧縮応力度の算出結果

| 種別                        | 最大板厚    | 許容曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------|---------|-----------------------------------|
| SM570<br>(鋼桁 1, 4)        | 40mm 以下 | 255                               |
| SM490Y<br>(鋼桁 2, 3, 5, 6) | 40mm 以下 | 210                               |

③ 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度

軸方向圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度を算出する。

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出方法を表3.4-6に示す。

また，鋼桁の応力度算定は，解析コード「APOLLO Analyzer Ver. 2.81.0.0」及び「APOLLO SuperDesigner Section Ver. 10.39.0.1」を使用しているため，各要素断面で応力度を算定していることから，各断面における算出結果例を表3.4-7に，詳細図を図3.4-3に示す。

表3.4-6 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出（箱型断面）

| SM490Y  |  | SM570                      |   |
|---|--|----------------------------|---|
| $\frac{l}{r}$ の範囲   | 局部座屈を考慮しない<br>許容軸方向圧縮応力度   | $\frac{l}{r}$ の範囲          | 局部座屈を考慮しない<br>許容軸方向圧縮応力度  |
| $\frac{l}{r} \leq 15$   | 210  | $\frac{l}{r} \leq 19$      | 255   |
| $15 < \frac{l}{r} \leq 75$  | $210 - 0.73 \left( \frac{l}{r} + 0.0099 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 17 \right)$ | $19 < \frac{l}{r} \leq 67$ | $255 - 1.0 \left( \frac{l}{r} + 0.011 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 23 \right)$  |
| $75 < \frac{l}{r}$  | $210 - 2.9 \left( \frac{l}{r} - 0.0029 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 30 \right)$  | $67 < \frac{l}{r}$         | $255 - 4.2 \left( \frac{l}{r} - 0.0032 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 31 \right)$ |
| l：部材の有効座屈長（mm） $l=L \cdot \beta$<br>L：部材の固定点間距離（mm）<br>$\beta$ ：座屈係数<br>r：部材の総断面の断面二次半径（mm） |  |                            |   |

表3.4-7(1) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁1）

| 断面   | L<br>(mm) | $\beta$ | l<br>(mm) | r<br>(mm) | l/r   | 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|-----------|---------|-----------|-----------|-------|--|
| 主桁部材 | 2825      | 0.65    | 1836      | 263       | 6.981 | 255                                      |
| 横桁部材 | 1666.7    | 0.65    | 1083      | 264       | 4.102 | 255                                      |

表 3.4-7(2) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 2）

| 断面   | L<br>(mm) | $\beta$ | l<br>(mm) | r<br>(mm) | l/r    | 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|-----------|---------|-----------|-----------|--------|--|
| 主桁部材 | 3950      | 0.65    | 2568      | 256       | 10.031 | 210                                      |
| 横桁部材 | 1666.7    | 0.65    | 1083      | 209       | 5.182  | 210                                      |

表 3.4-7(3) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 3）

| 断面   | L<br>(mm) | $\beta$ | l<br>(mm) | r<br>(mm) | l/r   | 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|-----------|---------|-----------|-----------|-------|--|
| 主桁部材 | 3450      | 0.65    | 2243      | 256       | 8.762 | 210                                      |
| 横桁部材 | 1666.7    | 0.65    | 1083      | 209       | 5.182 | 210                                      |

表 3.4-7(4) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 4）

| 断面   | L<br>(mm) | $\beta$ | l<br>(mm) | r<br>(mm) | l/r   | 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|-----------|---------|-----------|-----------|-------|--|
| 主桁部材 | 2950      | 0.65    | 1918      | 323       | 5.938 | 255                                      |
| 横桁部材 | 2000      | 0.65    | 1300      | 262       | 4.962 | 255                                      |

表 3.4-7(5) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 5, 6）

| 断面   | L<br>(mm) | $\beta$ | l<br>(mm) | r<br>(mm) | l/r   | 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|-----------|---------|-----------|-----------|-------|--|
| 主桁部材 | 3750      | 0.65    | 2438      | 256       | 9.523 | 210                                      |
| 横桁部材 | 1666.7    | 0.65    | 1083      | 209       | 5.182 | 210                                      |

(部材の固定点間距離Lの算出方法 上記算出結果例の位置)

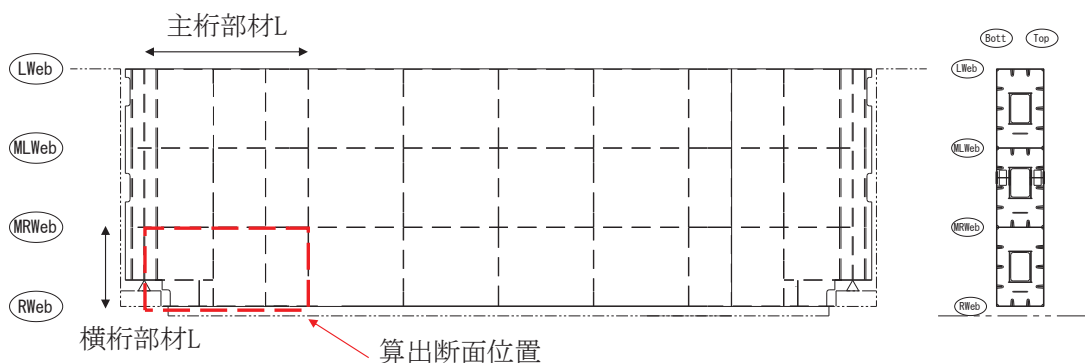


図 3.4-3 鋼桁詳細図（上記算出結果例での位置）

④ 局部座屈に対する許容応力度

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，両縁を支持された補剛版の局部座屈に対する許容応力度を算出する。

補剛版の局部座屈に対する許容応力度の算出方法を表 3.4-8 に示す。算出結果を表 3.4-9 に示す。

表 3.4-8 局部座屈に対する許容応力度の算出（板厚 40mm 以下）

| SM490Y                                   |  | SM570                                    |  |
|--|--|--|--|
| 範囲                                       | 圧縮応力度  | 範囲                                       | 圧縮応力度  |
| $\frac{b}{22fn} \leq t$                  | 210  | $\frac{b}{22fn} \leq t$                  | 255  |
| $\frac{b}{46fn} < t \leq \frac{b}{22fn}$ | $210 - 4.6 \left( \frac{b}{fn} - 22 \right)$ | $\frac{b}{40fn} < t \leq \frac{b}{22fn}$ | $255 - 6.9 \left( \frac{b}{fn} - 22 \right)$ |
| $\frac{b}{80fn} < t \leq \frac{b}{46fn}$ | $210,000 \left( \frac{fn}{b} \right)^2$      | $\frac{b}{80fn} < t \leq \frac{b}{40fn}$ | $210,000 \left( \frac{fn}{b} \right)^2$      |

(N/mm<sup>2</sup>)

b : 補剛版の全幅 (mm)  
t : 板厚 (mm)  
n : 縦方向補剛材によって区切られるパネル数 (n ≥ 2)  
f : 応力勾配による係数,  $f = 0.65(\phi/n)^2 + 0.13(\phi/n) + 1.0$   
φ : 応力勾配  $\phi = (\sigma_1 - \sigma_2) / \sigma_1$   
σ<sub>1</sub>, σ<sub>2</sub> : それぞれの補剛板の両縁での縁応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  
ただし, σ<sub>1</sub> ≥ σ<sub>2</sub> とし, 圧縮応力を正とする。

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.4-9(1) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果（鋼桁 1）

| 断面   | b <sub>f</sub><br>(mm) | t <sub>f</sub><br>(mm) | 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 主桁部材 | 1667                   | 12                     | 215                                |
| 横桁部材 | 600                    | 12                     | 255                                |

表 3.4-9(2) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果（鋼桁 2, 3, 5, 6）

| 断面   | b <sub>f</sub><br>(mm) | t <sub>f</sub><br>(mm) | 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 主桁部材 | 1667                   | 14                     | 174                                |
| 横桁部材 | 525                    | 9                      | 210                                |



表 3.4-9(3) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果（鋼桁 4）

| 断面   | $b_f$<br>(mm) | $t_f$<br>(mm) | 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 主桁部材 | 2000          | 12            | 177                                |
| 横桁部材 | 600           | 12            | 255                                |

⑤ 許容軸方向圧縮応力度

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，許容軸方向圧縮応力度を算出する。

許容軸方向圧縮応力度は以下の式により求める。

$$\sigma_{ca} = \sigma_{cag} \times \sigma_{cal} \div \sigma_{cao}$$

ここで，

$\sigma_{ca}$  : 許容軸方向圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cag}$  : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cal}$  : 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cao}$  : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値 (N/mm<sup>2</sup>)

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値は許容軸方向引張応力度に等しい。算出結果を表 3.4-10 に示す。

表 3.4-10(1) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果（鋼桁 1）

| 断面   | $\sigma_{cag}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{cal}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{cao}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{ca}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|--|--|--|---------------------------------------|
| 主桁部材 | 255                                    | 215                                    | 255                                    | 215                                   |
| 横桁部材 | 255                                    | 255                                    | 255                                    | 255                                   |

表 3.4-10(2) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果（鋼桁 2, 3, 5, 6）

| 断面   | $\sigma_{cag}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{cal}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{cao}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{ca}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|--|--|--|---------------------------------------|
| 主桁部材 | 210                                    | 174                                    | 210                                    | 174                                   |
| 横桁部材 | 210                                    | 210                                    | 210                                    | 210                                   |

表 3.4-10(3) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果 (鋼桁 4)

| 断面   | $\sigma_{cag}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{cal}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{cao}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{ca}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|--|--|--|---------------------------------------|
| 主桁部材 | 255                                    | 177                                    | 255                                    | 177                                   |
| 横桁部材 | 255                                    | 255                                    | 255                                    | 255                                   |

(2) ブラケット

ブラケットの許容限界は、「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」に基づき, 表 3.4-10(4)に示す短期許容応力度とする。

表 3.4-10(4) ブラケットの許容限界

| 種別                   | 鋼材  | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力<br>度*1<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|-----|-------------------------------|-----|---------------------------------------|
|                      |     | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$       | 255 | 382                                   |
| 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$ | 145 | 217                           |     |                                       |

注記\*1: 短期許容応力度は, 鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

### 3.4.2 RC 支柱

RC 支柱の許容限界は、曲げ・軸力については「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，表 3.4-11(1)に示す短期許容応力度とする。せん断に対する許容限界は，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，「(1)棒部材式」，「(2)ディープビーム式」のせん断耐力式で求まるせん断耐力のうち，いずれか大きい方とし，表 3.4-11(2)に示すせん断耐力とする。また，ねじりについては，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅲコンクリート橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，表 3.4-11(3)に示す短期許容応力度とする。

RC 支柱（接続部）及び RC 支柱（張出部）の許容限界は，曲げ・軸力については「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，表 3.4-11(4)に示す短期許容応力度とする。せん断については，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，「(1)棒部材式」，「(2)ディープビーム式」のせん断耐力式で求まる，表 3.4-11(5)及び(6)に示すせん断耐力とする。

表 3.4-11(1) RC 支柱の許容限界（曲げ・軸力）

| 種別                                      | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------------|-----|----------------------------------|
|   |                               |     |                                  |
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$       | 11  | 16.5                             |
| 鉄筋(SD345)                               | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 196 | 294                              |
| 鉄筋(SD490)                               | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 290 | 435                              |

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-11(2) RC 支柱の許容限界 (せん断)

| 種別                                      |                                   |                              | せん断耐力<br>(kN) |
|---|-----------------------------------|------------------------------|---------------|
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D32@150) | 鋼桁 1<br>(基礎 1)               | 24425         |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D32@150) | 鋼桁 1<br>(基礎 2)               | 17094         |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@300) | 鋼桁 2<br>(基礎 1)               | 5457          |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@300) | 鋼桁 2<br>(基礎 2)               | 5455          |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@300) | 鋼桁 3<br>(基礎 1)               | 9696          |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@300) | 鋼桁 3<br>(基礎 2)               | 9696          |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D32@150) | 鋼桁 4<br>(基礎 1)               | 25774         |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D32@150) | 鋼桁 4<br>(基礎 2)               | 25774         |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@150) | 鋼桁 5<br>(基礎 1)               | 8321          |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@150) | 鋼桁 5<br>(基礎 2)               | 8321          |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@150) | 鋼桁 5* <sup>2</sup><br>(基礎 1) | 8323          |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@150) | 鋼桁 5* <sup>2</sup><br>(基礎 2) | 8323          |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@300) | 鋼桁 6<br>(基礎 1)               | 7457          |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@300) | 鋼桁 6<br>(基礎 2)               | 7457          |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@300) | 鋼桁 6* <sup>2</sup><br>(基礎 1) | 7457          |
|   | せん断補強筋* <sup>1</sup><br>(D25@300) | 鋼桁 6* <sup>2</sup><br>(基礎 2) | 7457          |

注記\*1: RC 支柱の帯方向に配置する鉄筋 (せん断補強筋) については, 張出部における軸方向鉄筋となるため, 張出部における曲げ耐力増加の観点から SD490 としている。ただし, 「道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 24 年 3 月)」に基づき, せん断補強筋に対する SD490 適用性の観点から, RC 支柱のせん断耐力算定においては SD345 相当の降伏強度 ( $345\text{N/mm}^2$ ) を用いて算定する。

\*2: 括弧内の数値は地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮の場合

表 3.4-11(3) RC 支柱の許容限界（ねじり）

| 種別         | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------------|-------------------------------|-----|----------------------------------|
| 鉄筋 (SD345) | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 196 | 294                              |
| 鉄筋 (SD490) | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 290 | 435                              |

表 3.4-11(4) RC 支柱（接続部・張出部）の許容限界（曲げ・軸力）

| 種別                                      | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------------|-----|----------------------------------|
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$       | 11  | 16.5                             |
| 鉄筋 (SD345)                              | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 196 | 294                              |
| 鉄筋 (SD490)                              | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 290 | 435                              |

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-11(5) RC 支柱（接続部）の許容限界（せん断）

| 種別                                      |                     |                 | せん断耐力<br>(kN) |
|---|---------------------|-----------------|---------------|
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 1<br>(基礎 1)  | 4086          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 1<br>(基礎 2)  | 5557          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 2<br>(基礎 1)  | 4673          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 2<br>(基礎 2)  | 6137          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 3<br>(基礎 1)  | 8396          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 3<br>(基礎 2)  | 9408          |
|   | せん断補強筋<br>(D29@600) | 鋼桁 4<br>(基礎 2)  | 19421         |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 5<br>(基礎 1)  | 3814          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 5<br>(基礎 2)  | 3777          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 5*<br>(基礎 1) | 3814          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 5*<br>(基礎 2) | 3777          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 6<br>(基礎 1)  | 3777          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 6<br>(基礎 2)  | 3777          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 6*<br>(基礎 1) | 3777          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 6*<br>(基礎 2) | 3777          |

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 3.7-12(5) RC 支柱（張出部）の許容限界（せん断）

| 種別                                      |                     | せん断耐力<br>(kN)   |       |
|---|---------------------|-----------------|-------|
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | せん断補強筋<br>(D29@150) | 鋼桁 1<br>(基礎 1)  | 12357 |
|   | せん断補強筋<br>(D29@150) | 鋼桁 1<br>(基礎 2)  | 12357 |
|   | せん断補強筋<br>(D25@300) | 鋼桁 2<br>(基礎 1)  | 3384  |
|   | せん断補強筋<br>(D25@300) | 鋼桁 2<br>(基礎 2)  | 3384  |
|   | せん断補強筋<br>(D25@300) | 鋼桁 3<br>(基礎 1)  | 3860  |
|   | せん断補強筋<br>(D25@300) | 鋼桁 3<br>(基礎 2)  | 3860  |
|   | せん断補強筋<br>(D29@150) | 鋼桁 4<br>(基礎 1)  | 12726 |
|   | せん断補強筋<br>(D29@150) | 鋼桁 4<br>(基礎 2)  | 12359 |
|   | せん断補強筋<br>(D25@300) | 鋼桁 5<br>(基礎 1)  | 2565  |
|   | せん断補強筋<br>(D25@300) | 鋼桁 5<br>(基礎 2)  | 2565  |
|   | せん断補強筋<br>(D25@300) | 鋼桁 5*<br>(基礎 1) | 2565  |
|   | せん断補強筋<br>(D25@300) | 鋼桁 5*<br>(基礎 2) | 2565  |
|   | せん断補強筋<br>(D25@300) | 鋼桁 6<br>(基礎 1)  | 2685  |
|   | せん断補強筋<br>(D25@300) | 鋼桁 6<br>(基礎 2)  | 2685  |
|   | せん断補強筋<br>(D25@300) | 鋼桁 6*<br>(基礎 1) | 2685  |

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

(RC 支柱におけるせん断耐力の算出根拠)

RC 支柱におけるせん断耐力は以下の式により算定する。

(1) 棒部材式

$$V_{y d} = V_{c d} + V_{s d}$$

ここに、 $V_{y d}$  : せん断耐力

$V_{c d}$  : コンクリートが分担するせん断耐力

$V_{s d}$  : せん断補強鉄筋が分担するせん断耐力

$$V_{c d} = \beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot \beta_a \cdot f_{v c d} \cdot b_w \cdot d / \gamma_{b c}$$

$$f_{v c d} = 0.20 \sqrt[3]{f'_{c d}}$$

ただし、 $f_{v c d} > 0.72 \text{ (N/mm}^2\text{)}$  となる場合は  $f_{v c d} = 0.72 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

$$\beta_d = \sqrt[4]{1/d} \quad \text{ただし、} \beta_d > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_d = 1.5$$

$$\beta_p = \sqrt[3]{100 p_v} \quad \text{ただし、} \beta_p > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_p = 1.5$$

$$\beta_n = 1 + M_0 / M_d \quad (N'_d \geq 0) \quad \text{ただし、} \beta_n > 2.0 \text{ となる場合は } \beta_n = 2.0$$

$$\beta_n = 1 + 2M_0 / M_d \quad (N'_d < 0) \quad \text{ただし、} \beta_n < 0 \text{ となる場合は } \beta_n = 0$$

$$\beta_a = 0.75 + \frac{1.4}{a/d} \quad \text{ただし、} \beta_a < 1.0 \text{ となる場合は } \beta_a = 1.0$$

$f'_{c d}$  : コンクリートの圧縮強度の設計用値 (N/mm<sup>2</sup>) で設計基準強度  $f'_{c k}$  を

材料係数  $\gamma_{m c}$  で除したもの

$$p_v = A_s / (b_w \cdot d) : \text{引張鉄筋比}$$

$A_s$  : 引張側鋼材の断面積

$b_w$  : 部材の有効幅



$d$  : 部材の有効高さ

$N'_d$  : 設計軸圧縮力

$M_d$  : 設計曲げモーメント

$M_0 = N'_d \cdot D/6$  :  $M_d$  に対する引張縁において、軸方向力によって発生する応力を打ち消すのに必要なモーメント(デコンプレッションモーメント)

$D$  : 断面高さ

$a/d$  : せん断スパン比

$\gamma_{bc}$  : 部材係数

$\gamma_{mc}$  : 材料係数

$$V_{sd} = \left\{ A_w f_{wyd} (\sin \alpha + \cos \alpha) / s \right\} z / \gamma_{bs}$$

$A_w$  : 区間  $s$  におけるせん断補強鉄筋の総断面積

$f_{wyd}$  : せん断補強鉄筋の降伏強度を  $\gamma_{ms}$  で除したもので、 $400\text{N/mm}^2$  以下とする。ただし、コンクリート圧縮強度の特性値  $f'_{ck}$  が  $60\text{N/mm}^2$  以上のときは  $800\text{N/mm}^2$  以下とする。

$\alpha$  : せん断補強鉄筋と部材軸のなす角度

$s$  : せん断補強鉄筋の配置間隔

$z$  : 圧縮応力の合力の作用位置から引張鋼材図心までの距離で  $d/105$  とする。

$\gamma_{bs}$  : 部材係数

$\gamma_{ms}$  : 材料係数

(2) ディープビーム式

$$V_{y d d} = V_{c d d} + V_{s d d}$$

ここに、 $V_{y d d}$  : せん断耐力

$V_{c d d}$  : コンクリートが分担するせん断耐力

$V_{s d d}$  : せん断補強鉄筋が分担するせん断耐力

$$V_{c d d} = \beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot f_{d d} \cdot b_w \cdot d / \gamma_{b c}$$

$$f_{d d} = 0.19 \sqrt{f'_{c d}}$$

$$\beta_d = \sqrt[4]{1/d} \quad \text{ただし, } \beta_d > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_d = 1.5$$

$$\beta_p = \sqrt[3]{100 p_v} \quad \text{ただし, } \beta_p > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_p = 1.5$$

$$\beta_a = \frac{5}{1 + (a/d)^2}$$

$\gamma_{b c}$  : 部材係数

$$V_{s d d} = \phi \cdot V_{s d}$$

$$\phi = -0.17 + 0.3 a/d + 0.33/p_{w b} \quad \text{ただし } 0 \leq \phi \leq 1$$

$P_{w b}$  : せん断補強鉄筋比(%)

### 3.4.3 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承（ゴム支承）の許容限界は、「道路橋支承便覧（日本道路協会，平成16年4月）」に基づき，表3.4-12(1)に示す許容圧縮応力度及び許容せん断ひずみとする。

また，アンカーボルトの許容限界は，「道路橋支承便覧（日本道路協会，平成16年4月）」に基づき短期荷重時として表3.4-12(2)に示す。

表 3.4-12(1) 水平支承・鉛直支承（ゴム支承）の許容限界

| 種別                               | 許容圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 許容せん断ひずみ<br>(%) |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| 水平支承<br>(鋼桁 1, 4)                | 235                             | 250             |
| 鉛直支承<br>(鋼桁 1, 4)                | 194                             |                 |
| 水平支承<br>・鉛直支承<br>(鋼桁 2, 3, 5, 6) | 70                              |                 |

表 3.4-12(2) 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）の許容限界

| 種別              | 許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-----------------|----------------------------|-----|----------------------------------|
| 異形棒鋼<br>(SD345) | 許容引張応力度 $\sigma_{sa}$      | 200 | 300                              |
|                 | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$       | 115 | 172                              |

注記\*1：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

### 3.4.4 上揚力反力梁

上揚力反力梁の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.4-13(1)に示す短期許容応力度とする。

また，アンカーボルトの許容限界は，「各種合成構造設計指針・同解説」における頭付きアンカーボルトの短期荷重時として表3.4-13(2)に示す。

表 3.4-13(1) 上揚力反力梁の許容限界（反力梁，アンカープレート）

| 種別                          | 鋼材     | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |                      | 短期許容応力<br>度* <sup>1</sup><br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|--------|-------------------------------|----------------------|---|
|                             |        | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$       | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$ |   |
| 上揚力反力梁<br>(鋼桁 1, 4)         | SM570  | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$       | 255                  | 382   |
|                             |        | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145                  | 217   |
| 上揚力反力梁<br>(鋼桁 2, 3, 5, 6)   | SM490Y | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$       | 210                  | 315   |
|                             |        | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 120                  | 180   |
| アンカープレート<br>(鋼桁 1, 4)       | SM570  | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$       | 255                  | 382   |
|                             |        | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145                  | 217   |
| アンカープレート<br>(鋼桁 2, 3, 5, 6) | SM490Y | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$       | 210                  | 315   |
|                             |        | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 120                  | 180   |

注記\*1：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.4-13(2) 上揚力反力梁の許容限界（アンカーボルト）

| 断面   | 種別                                    | 引張<br>(kN) | せん断<br>(kN) |
|------|---------------------------------------|------------|-------------|
| 鋼桁 1 | アンカーボルト M48<br>SNR490B 有効埋め込み長 2000mm | 453        | 183         |
| 鋼桁 2 | アンカーボルト M30<br>SNR490B 有効埋め込み長 600mm  | 201        | 116         |
| 鋼桁 3 | アンカーボルト M30<br>SNR490B 有効埋め込み長 600mm  | 201        | 116         |
| 鋼桁 4 | アンカーボルト M48<br>SNR490B 有効埋め込み長 2000mm | 453        | 183         |
| 鋼桁 5 | アンカーボルト M30<br>SNR490B 有効埋め込み長 600mm  | 201        | 116         |
| 鋼桁 6 | アンカーボルト M30<br>SNR490B 有効埋め込み長 600mm  | 201        | 116         |

(上揚力反力梁アンカーボルトの許容限界の算出根拠)

アンカーボルトの許容引張力は以下の式により算出する。

$$P_{a1} = \phi_1 \times s \sigma_{pa} \times s c a$$

$$P_{a2} = \phi_2 \times c \sigma_t \times A_c$$
$$c \sigma_t = 0.31 \sqrt{F_c}$$

$$P_a = \text{Min}(P_{a1}, P_{a2})$$

ここで、

$p_{a1}$  : アンカーボルト1本当りの降伏に対する許容引張力 ( kN)

$p_{a2}$  : アンカーボルト1本当りのコーン状破壊に対する許容引張力 ( kN)

$p_a$  : 許容引張力 ( kN)

$\phi_1$  : 低減係数(短期荷重時)

$\phi_2$  : 低減係数(短期荷重時)

$s \sigma_{pa}$  : アンカーボルトの引張強度(  $s \sigma_{pa} = s \sigma_y$ ) ( N/mm<sup>2</sup>)

$s \sigma_y$  : アンカーボルトの規格降伏点強度(SD490) ( N/mm<sup>2</sup>)

$s c a$  : アンカーボルトの断面積 M24 ( mm<sup>2</sup>)

$c \sigma_t$  : コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度 ( N/mm<sup>2</sup>)

$F_c$  : コンクリート設計基準強度 ( N/mm<sup>2</sup>)

$A_c$  : アンカーボルトのコーン状破壊面の有効水平投影面積 ( mm<sup>2</sup>)

アンカーボルトの許容せん断力は以下の式で算出する。

$$q_{a1} = \phi_1 \times s \sigma_{qa} \times s c a$$

$$q_{a2} = \phi_2 \times c \sigma_{qa} \times s c a$$

$$q_{a3} = \phi_2 \times c \sigma_t \times A_{qc}$$

$$q_a = \text{Min} (q_{a1}, q_{a2}, q_{a3})$$

$$s \sigma_{qa} = 0.7 \times s \sigma_y$$

$$c \sigma_{qa} = 0.5 \sqrt{F_c + E_c}$$

$$c \sigma_t = 0.31 \sqrt{F_c}$$

$$A_{qc} = 0.5 \times \pi \times c^2$$

ここで、

- $q_{a1}$  : アンカーボルト 1 本当りのせん断強度に対する許容せん断力 (kN)
- $q_{a2}$  : 定着したコンクリート躯体の支圧強度に対する許容せん断力 (kN)
- $q_{a3}$  : 定着したコンクリート躯体のコーン破壊に対する許容せん断力 (kN)
- $q_a$  : 許容せん断力 (kN)
- $\phi_1$  : 低減係数(短期荷重時)
- $\phi_2$  : 低減係数(短期荷重時)
- $s \sigma_{qa}$  : アンカーボルトのせん断強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $s \sigma_y$  : アンカーボルトの規格降伏点強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $s c a$  : アンカーボルトの断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $c \sigma_{qa}$  : コンクリートの支圧強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $c \sigma_t$  : コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $F_c$  : コンクリート設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $E_c$  : コンクリートのヤング係数
- $A_{qc}$  : せん断方向の側面におけるコーン状破壊面積の有効投影面積

### 3.4.5 フーチング

フーチング（本体）の許容限界は、曲げ・軸力については、「道路土工—カルバート工指針（日本道路協会，平成 21 年度版）」及び「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]（土木学会，2002 年制定）」並びに「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，表 3.4-14(1)に示す短期許容応力度とする。せん断については，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，「(1)棒部材式」，「(2)ディープビーム式」のせん断耐力式で求まるせん断耐力のうち，いずれか大きい方とし，表 3.4-15(2)に示すせん断耐力とする。また，ねじりについては，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅲコンクリート橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，表 3.4-14(3)に示す短期許容応力度とする。

フーチング（接続部）の許容限界は，曲げ・軸力については「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]（土木学会，2002 年制定）」に基づき，表 3.4-14(4)に示す短期許容応力度とする。せん断については，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，「(1)棒部材式」，「(2)ディープビーム式」のせん断耐力式で求まる，表 3.4-14(5)に示すせん断耐力とする。

表 3.4-14(1) フーチングの許容限界（曲げ・軸力）

| 種別                                      | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------------|-----|----------------------------------|
|   |                               |     |                                  |
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$ ) | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$       | 16  | 24                               |
| 鉄筋 (SD345)                              | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 196 | 294                              |
| 鉄筋 (SD490)                              |                               | 290 | 435                              |

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-14(2) フーチング (本体) の許容限界 (せん断)

| 種別                                      |                     | せん断耐力<br>(kN)                            |
|---|---------------------|--|
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$ ) | せん断補強筋<br>(D29@300) | 鋼桁 1<br>(基礎 1)<br>Sy:16998<br>Sz:17328   |
|   | せん断補強筋<br>(D29@300) | 鋼桁 1<br>(基礎 2)<br>Sy:18023<br>Sz:19945   |
|   | せん断補強筋<br>(D32@300) | 鋼桁 2<br>(基礎 1)<br>Sy:21872<br>Sz:21569   |
|   | せん断補強筋<br>(D32@300) | 鋼桁 2<br>(基礎 2)<br>Sy:21872<br>Sz:21569   |
|   | せん断補強筋<br>(D32@300) | 鋼桁 3<br>(基礎 1)<br>Sy:17678<br>Sz:18047   |
|   | せん断補強筋<br>(D32@300) | 鋼桁 3<br>(基礎 2)<br>Sy:17678<br>Sz:18047   |
|   | せん断補強筋<br>(D19@300) | 鋼桁 4<br>(基礎 1)<br>Sy:36962<br>Sz:38336   |
|   | せん断補強筋<br>(D19@300) | 鋼桁 4<br>(基礎 2)<br>Sy:71574<br>Sz:65306   |
|   | せん断補強筋<br>(D32@150) | 鋼桁 5<br>(基礎 1)<br>Sy:21820<br>Sz: 22191  |
|   | せん断補強筋<br>(D32@150) | 鋼桁 5<br>(基礎 2)<br>Sy:21820<br>Sz: 22191  |
|   | せん断補強筋<br>(D32@150) | 鋼桁 6<br>(基礎 1)<br>Sy:26713<br>Sz:27804   |
|   | せん断補強筋<br>(D32@150) | 鋼桁 6<br>(基礎 2)<br>Sy:26713<br>Sz:27804   |
|   | せん断補強筋<br>(D32@150) | 鋼桁 5*<br>(基礎 1)<br>Sy:21820<br>Sz: 22191 |
|   | せん断補強筋<br>(D32@150) | 鋼桁 5*<br>(基礎 2)<br>Sy:21820<br>Sz: 22191 |
|   | せん断補強筋<br>(D32@150) | 鋼桁 6*<br>(基礎 1)<br>Sy:26713<br>Sz:27804  |
|   | せん断補強筋<br>(D32@150) | 鋼桁 6*<br>(基礎 2)<br>Sy:26713<br>Sz:27804  |

注記\* : 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮の場合



表 3.4-14(3) フーチング（本体）の許容限界（ねじり）

| 種別         | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------------|-------------------------------|-----|----------------------------------|
|            | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       |     |                                  |
| 鉄筋 (SD345) | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 196 | 294                              |
| 鉄筋 (SD490) | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 290 | 435                              |

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-14(4) フーチング（接続部）の許容限界

| 種別                                      | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------------|-----|----------------------------------|
|   | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$       |     |                                  |
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$       | 11  | 16.5                             |
| 鉄筋 (SD345)                              | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 196 | 294                              |

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-14(5) フーチング（接続部）の許容限界（せん断）

| 種別                                      |                     | せん断耐力<br>(kN)   |      |
|---|---------------------|-----------------|------|
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 1<br>(基礎 1)  | 3644 |
|   | せん断補強筋<br>(D25@150) | 鋼桁 1<br>(基礎 2)  | 8843 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 2<br>(基礎 1)  | 2836 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 2<br>(基礎 2)  | 5972 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 3<br>(基礎 1)  | 6364 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 3<br>(基礎 2)  | 5272 |
|   | せん断補強筋<br>(D29@150) | 鋼桁 4<br>(基礎 1)  | 6653 |
|   | せん断補強筋<br>(D29@150) | 鋼桁 4<br>(基礎 2)  | 6119 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 5<br>(基礎 1)  | 4128 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 5<br>(基礎 2)  | 3675 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 5*<br>(基礎 1) | 4962 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 5*<br>(基礎 2) | 4962 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 6<br>(基礎 1)  | 4128 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 6<br>(基礎 2)  | 3675 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 6*<br>(基礎 1) | 4962 |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 鋼桁 6*<br>(基礎 2) | 4962 |

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

### 3.4.6 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭

鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき，鋼管杭については，表3.4-15に示す降伏強度を用いた降伏モーメント及びせん断強度とする。場所打ちコンクリート杭については，表3.4-16に示す鉄筋の降伏応力度を用いた降伏モーメント及びせん断強度とする。

杭頭部については，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき，表3.4-17に示す杭頭補強筋の降伏応力度を用い，本数・配置を考慮したフーチング内部での仮想鉄筋コンクリート断面における降伏モーメントとする。

表 3.4-15 鋼管杭（杭体）の許容限界

| 杭種          |                       | 降伏強度（曲げ）<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | せん断強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 鋼管杭<br>(杭体) | SKK490<br>( t < 40mm) | 315                              | 160                           |
|             | SM570<br>( t < 40mm)  | 450                              | 260                           |

表 3.4-16 場所打ちコンクリート杭の許容限界

| 項目              | 種別           | 降伏応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-----------------|--------------|-------------------------------|
| 場所打ち<br>コンクリート杭 | 軸方向鉄筋(SD490) | 490                           |
|                 | 帯鉄筋(SD345)   | 345                           |

表 3.4-17 鋼管杭（杭頭）の許容限界

| 項目           | 種別           | 降伏応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|--------------|--------------|-------------------------------|
| 鋼管杭<br>(杭頭部) | 杭頭補強筋(SD490) | 490                           |

### 3.4.7 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の変形量の許容限界は、漏水試験及び変形試験により、有意な漏えいが生じないことを確認した変形量とする。表 3.4-18 に止水ジョイント部材の変形量の許容限界を示す。

表 3.4-18 止水ジョイント部材の変形量の許容限界

| 種別      | 許容限界 (mm) |   |
|---------|-----------|---|
| ゴムジョイント | 変形量       | 開き方向 350 (245 <sup>*1</sup> )<br>せん断方向 350 (245 <sup>*1</sup> ) |

注記\*1：鋼桁（鋼桁 1 及び鋼桁 4）と海水ポンプ室間においては、設置時に初期遊間として試験で止水性を確認しているボルトの初期間隔より +105mm で設置しているため、許容限界は 105mm を引いた値とする。

### 3.4.8 基礎地盤

基礎地盤の許容限界は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき設定する。

押し込みについては、後述するとおり、基礎地盤の評価においては杭周の摩擦抵抗成分を含まない杭頭位置での発生鉛直力を用いることから、周面摩擦力分を考慮できるが、押し込みについては保守的に杭先端の基礎地盤の極限支持力のみ考慮する。なお、鋼管杭分の自重について、中空の鋼管杭のため軽量であること、周面摩擦力分の保守性に包含されることから、考慮しない。

引き抜きについては道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）の杭基礎（中掘り杭工法）に基づき周面摩擦力及び自重による極限支持力を設定する。なお、周面摩擦力の算定においては、設置変更許可申請書に記載しており、敷地の代表性を確認している物性値であるせん断抵抗角  $\phi$  を用い道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）に示されている N 値とせん断抵抗角  $\phi$  の関係式を用いて算出した N 値により周面摩擦力を算定する。

表 3.7-20 に基礎地盤の許容限界を示す。

表 3.4-19 基礎地盤の支持力に対する許容限界

| 杭種    |                 | 押し込み<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 引き抜き<br>(kN) |                |
|-------|-----------------|------------------------------|--------------|----------------|
| 極限支持力 | 鋼桁 1<br>(狐崎部層)  | 基礎 1                         | 13.7         | 11890          |
|       |                 | 基礎 2                         | 13.7         | 13970          |
|       | 鋼桁 2<br>(狐崎部層)  | 基礎 1                         | 13.7         | 8194           |
|       |                 | 基礎 2                         | 13.7         | 8546           |
|       | 鋼桁 3<br>(狐崎部層)  | 基礎 1                         | 13.7         | 7254           |
|       |                 | 基礎 2                         | 13.7         | 7730           |
|       | 鋼桁 4<br>(牧の浜部層) | 基礎 1                         | 11.4         | 11943          |
|       |                 | 基礎 2                         | 11.4         | 13617          |
|       | 鋼桁 5<br>(牧の浜部層) | 基礎 1                         | 11.4         | 7384(8273) *   |
|       |                 | 基礎 2                         | 11.4         | 8947(9836) *   |
|       | 鋼桁 6<br>(牧の浜部層) | 基礎 1                         | 11.4         | 10623(10933) * |
|       |                 | 基礎 2                         | 11.4         | 11015(11325) * |

注記\*：括弧内の数値は地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

(極限支持力(引き抜き)の算出根拠)

極限支持力(引き抜き)の算出は以下の方法により行う。算出の詳細を表 3.4-20～表 3.4-35 に示す。なお、N 値は「3.5.3 地盤の物性値」に示すせん断抵抗角  $\phi$  を用いて、図 3.4-4 に示す換算式より算出する。

・極限支持力(引き抜き)の算定方法

$$R_{UA} = R_U + W$$

$$R_U = U \cdot \sum (L_i \cdot f_i)$$

ここで、

$R_{UA}$  : 極限支持力(引抜き)支持力の上限值 (kN)

$R_U$  : 地盤から決まる杭の極限引抜き抵抗力 (kN)

$W$  : 杭及び杭内部の土の有効重量 (kN)

$U$  : 周長 (m)

$L_i$  : i 点における層厚 (m)

$f_i$  : i 点における層の最大周面摩擦力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$f_i = 5N (\leq 150)$  (盛土)

$f_i = c$  又は  $10N (\leq 100)$  (改良地盤・岩盤)

N : 標準貫入試験の N 値 (図 3.4-4 式より算定)

C : 地盤の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>) ( $\tau_0$  として算定)

$$\phi = 4.8 \log N_1 + 21, \quad (N > 5) \dots \dots \dots \text{(参 8.1)}$$

$$N_1 = \frac{170N}{\sigma'_v + 70} \dots \dots \dots \text{(参 8.2)}$$

$$\sigma'_v = \gamma_{t1} h_w + \gamma'_{t2} (x - h_w) \dots \dots \dots \text{(参 8.3)}$$

ここに、

$\phi$  : 砂のせん断抵抗角 (°)

$\sigma'_v$  : 有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>) で、標準貫入試験を実施した時点の値

$N_1$  : 有効上載圧 100kN/m<sup>2</sup> 相当に換算した N 値。ただし、原位置の  $\sigma'_v$  が  $\sigma'_v < 50$  kN/m<sup>2</sup> である場合には、 $\sigma'_v = 50$  kN/m<sup>2</sup> として算出する。

N : 標準貫入試験から得られる N 値

$\gamma_{t1}$  : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma'_{t2}$  : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

x : 地表面からの深さ (m)

$h_w$  : 地下水位の深さ (m)

図 3.4-4 標準貫入試験の N 値からせん断抵抗角  $\phi$  を推定する場合の参考式  
(道路橋示方書IV下部工編 (H14) より引用)

表 3.4-20 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 1，基礎 1）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 改良地盤     | 0.900        | 100.0                             | 90.00         |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.650        | 100.0                             | 65.00         |
| 改良地盤     | 0.650        | 100.0                             | 65.00         |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.300        | 100.0                             | 130.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.465        | 100.0                             | 46.50         |
| 合計       |              |                                   | 2496.50       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 11748.79      |
| 杭重量      |              | W=                                | 141.70        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 11890         |

表 3.4-21 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 1, 基礎 2）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 改良地盤     | 0.840        | 100.0                             | 84.00         |
| 改良地盤     | 0.840        | 100.0                             | 84.00         |
| 改良地盤     | 0.840        | 100.0                             | 84.00         |
| 改良地盤     | 0.840        | 100.0                             | 84.00         |
| 改良地盤     | 0.840        | 100.0                             | 84.00         |
| 改良地盤     | 0.840        | 100.0                             | 84.00         |
| 改良地盤     | 0.840        | 100.0                             | 84.00         |
| 改良地盤     | 0.840        | 100.0                             | 84.00         |
| 改良地盤     | 0.840        | 100.0                             | 84.00         |
| 改良地盤     | 0.840        | 100.0                             | 84.00         |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.950        | 100.0                             | 95.00         |
| 改良地盤     | 0.950        | 100.0                             | 95.00         |
| 改良地盤     | 0.900        | 100.0                             | 90.00         |
| 改良地盤     | 0.900        | 100.0                             | 90.00         |
| 改良地盤     | 0.700        | 100.0                             | 70.00         |
| 改良地盤     | 1.100        | 100.0                             | 110.00        |
| 改良地盤     | 0.900        | 100.0                             | 90.00         |
| 改良地盤     | 0.908        | 100.0                             | 90.80         |
| 合計       |              |                                   | 2570.80       |
| 杭周長      | U=           | 5.334                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 13713.74      |
| 杭重量      |              | W=                                | 256.36        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 13970         |



表 3.4-22 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 2, 基礎 1）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 盛土       | 0.900        | 53.0                              | 47.70         |
| 盛土       | 0.900        | 58.0                              | 52.20         |
| 盛土       | 0.900        | 62.5                              | 56.25         |
| 盛土       | 0.900        | 67.5                              | 60.75         |
| 盛土       | 0.900        | 72.5                              | 65.25         |
| 盛土       | 0.900        | 77.0                              | 69.30         |
| 盛土       | 0.900        | 82.0                              | 73.80         |
| 盛土       | 0.650        | 86.0                              | 55.90         |
| 盛土       | 0.639        | 89.5                              | 57.19         |
| 盛土       | 1.000        | 94.0                              | 94.00         |
| 盛土       | 1.000        | 99.5                              | 99.50         |
| 盛土       | 1.000        | 104.5                             | 104.50        |
| 盛土       | 1.000        | 110.0                             | 110.00        |
| 盛土       | 1.000        | 115.5                             | 115.50        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.911        | 100.0                             | 91.10         |
| 改良地盤     | 0.569        | 100.0                             | 56.90         |
| 改良地盤     | 0.520        | 100.0                             | 52.00         |
| 改良地盤     | 0.900        | 100.0                             | 90.00         |
| 改良地盤     | 0.900        | 100.0                             | 90.00         |
| 改良地盤     | 0.900        | 100.0                             | 90.00         |
| 改良地盤     | 0.681        | 100.0                             | 68.10         |
| 合計       |              |                                   | 1699.94       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 8000.10       |
| 杭重量      |              | W=                                | 194.33        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 8194          |

表 3.4-23 引き抜き支持力の上限值算出の詳細 (鋼桁 2, 基礎 2)

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 盛土       | 0.900        | 53.0                              | 47.70         |
| 盛土       | 0.900        | 58.0                              | 52.20         |
| 盛土       | 0.900        | 62.5                              | 56.25         |
| 盛土       | 0.900        | 67.5                              | 60.75         |
| 盛土       | 0.900        | 72.5                              | 65.25         |
| 盛土       | 0.900        | 77.0                              | 69.30         |
| 盛土       | 0.900        | 82.0                              | 73.80         |
| 盛土       | 0.650        | 86.0                              | 55.90         |
| 盛土       | 0.639        | 89.5                              | 57.19         |
| 盛土       | 1.000        | 94.0                              | 94.00         |
| 盛土       | 1.000        | 99.5                              | 99.50         |
| 盛土       | 1.000        | 104.5                             | 104.50        |
| 盛土       | 1.000        | 110.0                             | 110.00        |
| 盛土       | 1.000        | 115.5                             | 115.50        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.911        | 100.0                             | 91.10         |
| 改良地盤     | 0.569        | 100.0                             | 56.90         |
| 改良地盤     | 0.520        | 100.0                             | 52.00         |
| 改良地盤     | 0.900        | 100.0                             | 90.00         |
| 改良地盤     | 0.900        | 100.0                             | 90.00         |
| 改良地盤     | 0.900        | 100.0                             | 90.00         |
| 改良地盤     | 0.681        | 100.0                             | 68.10         |
| 改良地盤     | 0.733        | 100.0                             | 73.30         |
| 合計       |              |                                   | 1773.24       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 8345.06       |
| 杭重量      |              | W=                                | 201.15        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 8546          |

表 3.4-24 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 3, 基礎 1）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.500        | 100.0                             | 50.00         |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.700        | 100.0                             | 70.00         |
| 合計       |              |                                   | 1520.00       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 7153.28       |
| 杭重量      |              | W=                                | 100.77        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 7254          |

表 3.4-25 引き抜き支持力の上限值算出の詳細 (鋼桁 3, 基礎 2)

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.500        | 100.0                             | 50.00         |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.700        | 100.0                             | 70.00         |
| 合計       |              |                                   | 1620.00       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 7623.89       |
| 杭重量      |              | W=                                | 107.01        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 7730          |

表 3.4-26 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 4, 基礎 1）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 盛土       | 0.750        | 56.5                              | 42.38         |
| 盛土       | 1.000        | 61.0                              | 61.00         |
| 盛土       | 1.000        | 66.5                              | 66.50         |
| 盛土       | 1.000        | 72.0                              | 72.00         |
| 盛土       | 1.000        | 77.0                              | 77.00         |
| 盛土       | 1.000        | 82.5                              | 82.50         |
| 盛土       | 1.000        | 88.0                              | 88.00         |
| 盛土       | 1.000        | 93.0                              | 93.00         |
| 盛土       | 1.000        | 98.5                              | 98.50         |
| 盛土       | 1.000        | 104.0                             | 104.00        |
| 盛土       | 1.000        | 109.5                             | 109.50        |
| 盛土       | 1.000        | 114.5                             | 114.50        |
| 盛土       | 1.000        | 120.0                             | 120.00        |
| 盛土       | 1.000        | 125.5                             | 125.50        |
| 盛土       | 1.000        | 130.5                             | 130.50        |
| 盛土       | 1.000        | 136.0                             | 136.00        |
| 盛土       | 1.000        | 141.5                             | 141.50        |
| 盛土       | 1.000        | 147.0                             | 147.00        |
| 盛土       | 1.000        | 150.0                             | 150.00        |
| 盛土       | 0.550        | 150.0                             | 82.50         |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.552        | 100.0                             | 55.20         |
| 合計       |              |                                   | 2497.08       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 11751.50      |
| 杭重量      |              | W=                                | 192.03        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 11943         |

表 3.4-27 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 4，基礎 2）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 盛土       | 1.000        | 57.0                              | 57.00         |
| 盛土       | 1.000        | 62.5                              | 62.50         |
| 盛土       | 1.000        | 68.0                              | 68.00         |
| 盛土       | 1.000        | 73.0                              | 73.00         |
| 盛土       | 1.000        | 78.5                              | 78.50         |
| 盛土       | 1.000        | 84.0                              | 84.00         |
| 盛土       | 1.000        | 89.0                              | 89.00         |
| 盛土       | 1.000        | 94.5                              | 94.50         |
| 盛土       | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 盛土       | 1.000        | 105.5                             | 105.50        |
| 盛土       | 1.000        | 110.5                             | 110.50        |
| 盛土       | 1.000        | 116.0                             | 116.00        |
| 盛土       | 1.000        | 121.5                             | 121.50        |
| 盛土       | 1.000        | 126.5                             | 126.50        |
| 盛土       | 1.000        | 132.0                             | 132.00        |
| 盛土       | 1.000        | 137.5                             | 137.50        |
| 盛土       | 1.000        | 143.0                             | 143.00        |
| 盛土       | 1.000        | 148.0                             | 148.00        |
| 盛土       | 1.000        | 150.0                             | 150.00        |
| 盛土       | 0.300        | 150.0                             | 45.00         |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.200        | 100.0                             | 20.00         |
| 合計       |              |                                   | 2862.00       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 13468.87      |
| 杭重量      |              | W=                                | 148.36        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 13617         |

表 3.4-28 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 盛土       | 1.000        | 53.5                              | 53.50         |
| 盛土       | 1.000        | 58.5                              | 58.50         |
| 盛土       | 1.000        | 64.0                              | 64.00         |
| 盛土       | 1.000        | 69.5                              | 69.50         |
| 盛土       | 1.000        | 74.5                              | 74.50         |
| 盛土       | 1.000        | 80.0                              | 80.00         |
| 盛土       | 1.000        | 85.5                              | 85.50         |
| 盛土       | 1.000        | 91.0                              | 91.00         |
| 盛土       | 1.000        | 96.0                              | 96.00         |
| 盛土       | 1.000        | 101.5                             | 101.50        |
| 盛土       | 1.000        | 107.0                             | 107.00        |
| 盛土       | 1.000        | 112.5                             | 112.50        |
| 盛土       | 1.000        | 117.5                             | 117.50        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.600        | 100.0                             | 60.00         |
| 改良地盤     | 0.613        | 100.0                             | 61.30         |
| 合計       |              |                                   | 1532.30       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 7211.17       |
| 杭重量      |              | W=                                | 173.37        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 7384          |

表 3.4-29 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 盛土       | 1.000        | 53.5                              | 53.50         |
| 盛土       | 1.000        | 58.5                              | 58.50         |
| 盛土       | 1.000        | 64.0                              | 64.00         |
| 盛土       | 1.000        | 69.5                              | 69.50         |
| 盛土       | 1.000        | 74.5                              | 74.50         |
| 盛土       | 1.000        | 80.0                              | 80.00         |
| 盛土       | 1.000        | 85.5                              | 85.50         |
| 盛土       | 1.000        | 91.0                              | 91.00         |
| 盛土       | 1.000        | 96.0                              | 96.00         |
| 盛土       | 1.000        | 101.5                             | 101.50        |
| 盛土       | 1.000        | 107.0                             | 107.00        |
| 盛土       | 1.000        | 112.5                             | 112.50        |
| 盛土       | 1.000        | 117.5                             | 117.50        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.861        | 100.0                             | 86.10         |
| 改良地盤     | 0.862        | 100.0                             | 86.20         |
| 改良地盤     | 0.862        | 100.0                             | 86.20         |
| D級岩盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| D級岩盤     | 0.755        | 100.0                             | 75.50         |
| D級岩盤     | 0.129        | 100.0                             | 12.90         |
| 合計       |              |                                   | 1857.90       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 8743.47       |
| 杭重量      |              | W=                                | 203.64        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 8947          |



表 3.4-30 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.600        | 100.0                             | 60.00         |
| 改良地盤     | 0.613        | 100.0                             | 61.30         |
| 合計       |              |                                   | 1721.30       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>1</sub> =                  | 8100.62       |
| 杭重量      |              | W=                                | 173.37        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 8273          |

表 3.4-31 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.861        | 100.0                             | 86.10         |
| 改良地盤     | 0.862        | 100.0                             | 86.20         |
| 改良地盤     | 0.862        | 100.0                             | 86.20         |
| D級岩盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| D級岩盤     | 0.755        | 100.0                             | 75.50         |
| D級岩盤     | 0.129        | 100.0                             | 12.90         |
| 合計       |              |                                   | 2046.90       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 9632.93       |
| 杭重量      |              | W=                                | 203.64        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 9836          |

表 3.4-32 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 盛土       | 1.000        | 53.5                              | 53.50         |
| 盛土       | 1.000        | 58.5                              | 58.50         |
| 盛土       | 1.000        | 64.0                              | 64.00         |
| 盛土       | 1.000        | 69.5                              | 69.50         |
| 盛土       | 1.000        | 74.5                              | 74.50         |
| 盛土       | 1.000        | 80.0                              | 80.00         |
| 盛土       | 1.000        | 85.5                              | 85.50         |
| 盛土       | 1.000        | 91.0                              | 91.00         |
| 盛土       | 1.000        | 96.0                              | 96.00         |
| 盛土       | 1.000        | 101.5                             | 101.50        |
| 盛土       | 1.000        | 107.0                             | 107.00        |
| 盛土       | 1.000        | 112.5                             | 112.50        |
| 盛土       | 1.000        | 117.5                             | 117.50        |
| 盛土       | 1.000        | 123.0                             | 123.00        |
| 盛土       | 1.000        | 128.5                             | 128.50        |
| 盛土       | 1.000        | 133.5                             | 133.50        |
| 盛土       | 1.000        | 139.0                             | 139.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.279        | 100.0                             | 27.90         |
| D級岩盤     | 1.125        | 100.0                             | 112.50        |
| D級岩盤     | 0.351        | 100.0                             | 35.10         |
| 合計       |              |                                   | 2210.50       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 10402.85      |
| 杭重量      |              | W=                                | 220.53        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 10623         |

表 3.4-33 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 盛土       | 1.000        | 53.5                              | 53.50         |
| 盛土       | 1.000        | 58.5                              | 58.50         |
| 盛土       | 1.000        | 64.0                              | 64.00         |
| 盛土       | 1.000        | 69.5                              | 69.50         |
| 盛土       | 1.000        | 74.5                              | 74.50         |
| 盛土       | 1.000        | 80.0                              | 80.00         |
| 盛土       | 1.000        | 85.5                              | 85.50         |
| 盛土       | 1.000        | 91.0                              | 91.00         |
| 盛土       | 1.000        | 96.0                              | 96.00         |
| 盛土       | 1.000        | 101.5                             | 101.50        |
| 盛土       | 1.000        | 107.0                             | 107.00        |
| 盛土       | 1.000        | 112.5                             | 112.50        |
| 盛土       | 1.000        | 117.5                             | 117.50        |
| 盛土       | 1.000        | 123.0                             | 123.00        |
| 盛土       | 1.000        | 128.5                             | 128.50        |
| 盛土       | 1.000        | 133.5                             | 133.50        |
| 盛土       | 1.000        | 139.0                             | 139.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.511        | 100.0                             | 51.10         |
| D級岩盤     | 0.933        | 100.0                             | 93.30         |
| D級岩盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| D級岩盤     | 0.128        | 100.0                             | 12.80         |
| 合計       |              |                                   | 2292.20       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 10787.34      |
| 杭重量      |              | W=                                | 228.13        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 11015         |

表 3.4-34 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.279        | 100.0                             | 27.90         |
| D級岩盤     | 1.125        | 100.0                             | 112.50        |
| D級岩盤     | 0.351        | 100.0                             | 35.10         |
| 合計       |              |                                   | 2275.50       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 10708.74      |
| 杭重量      |              | W=                                | 224.74        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 10933         |

表 3.4-35 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 6, 基礎 2）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.511        | 100.0                             | 51.10         |
| 改良地盤     | 0.933        | 100.0                             | 93.30         |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.128        | 100.0                             | 12.80         |
| 合計       |              |                                   | 2357.20       |
| 杭周長      | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>V</sub> =                  | 11093.23      |
| 杭重量      |              | W=                                | 232.34        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 11325         |

### 3.5 解析方法

鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5. 強度評価方法」に基づき設定する。

なお、前述のとおり、津波時において、「3.3.5 荷重及び荷重の組合せ」に示すとおり、「重畳時」の津波荷重は「津波時」の津波荷重を用いていることから、「重畳時」が保守的な評価となることは明白であるため、「津波時」の検討は省略する。

#### 3.5.1 地震応答解析手法

地震応答解析は、上部工と下部工がフーチング基礎により一体化された三次元性を有する構造であることを踏まえ、上部工の振動特性と構造物と地盤の相互作用を同時に考慮するため、質点と線形はり要素及び地盤ばねにより構成された上部工 - 下部工 - 地盤の連成モデルによる時刻歴応答解析を行う。

ここで、旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、変形抑制及び液状化対策を目的とし、杭周辺の地下水位以深の旧表土及び盛土は地盤改良を行う計画としている。

よって、地盤応答作成に係る解析手法については、図 3.5-1 に示す解析手法の選定フローに基づき全応力解析とし、下部工及び上部工への地盤応答の影響が想定される改良体上面以浅は概ね水平成層をなしていること及び地層境界部付近の剛性差の影響を保守的に評価すること等の観点から、水平成層地盤を仮定した一次元地震応答解析（全応力非線形解析）により作成した地盤応答を用い、上述の連成モデルにて時刻歴応答解析を行う。なお、解析手法の妥当性については参考資料 2 にて詳述する。

地震応答解析手法の選定フローを図 3.5-2 に示す。

地震応答解析については「TDAPⅢ Ver3.10.01」を使用し、地盤応答の作成については「Soilplus Ver.2015Build3」及び「ArkQuake Ver 3.10.01」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

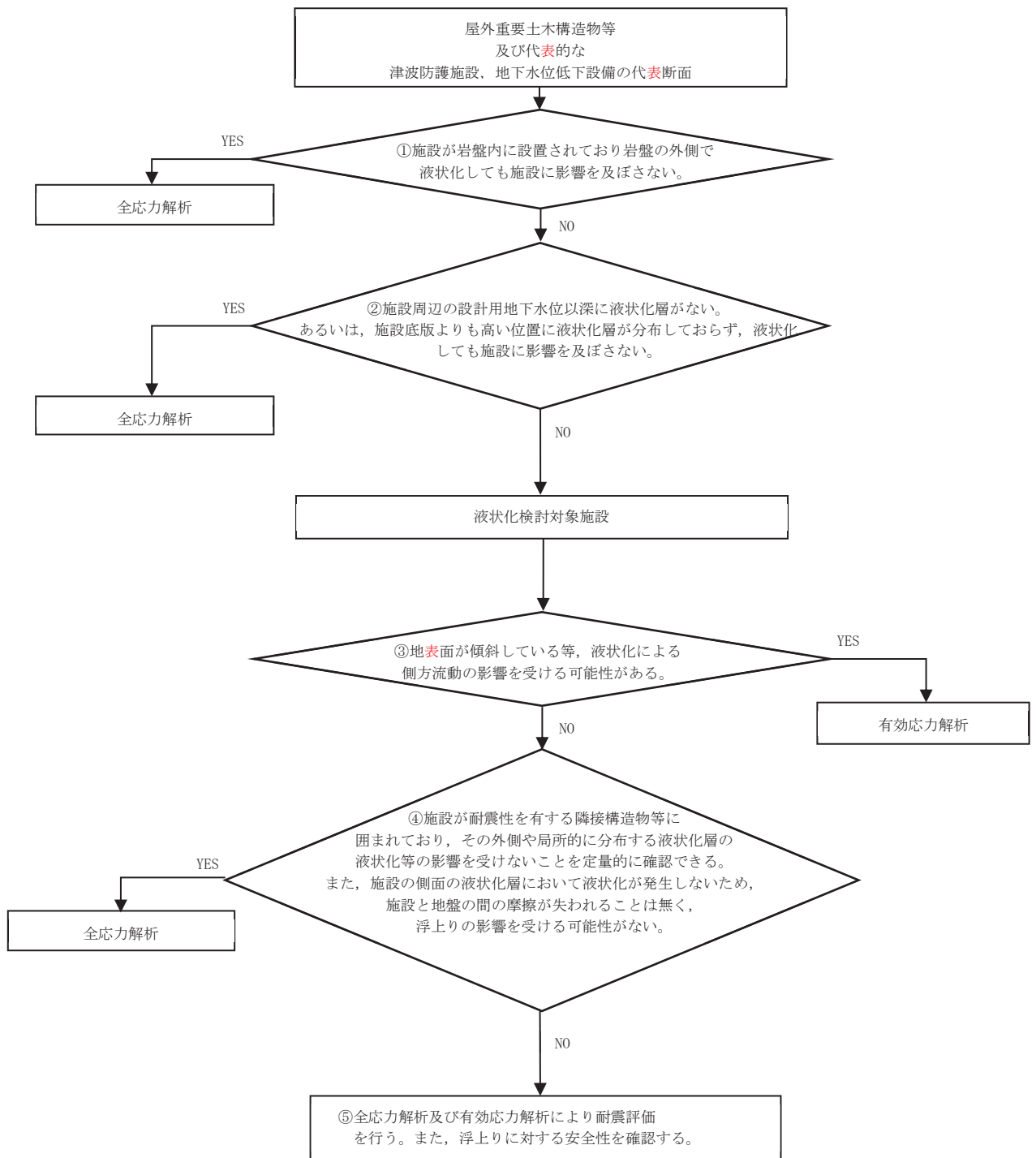


図 3.5-1 防潮壁の解析手法の選定フロー



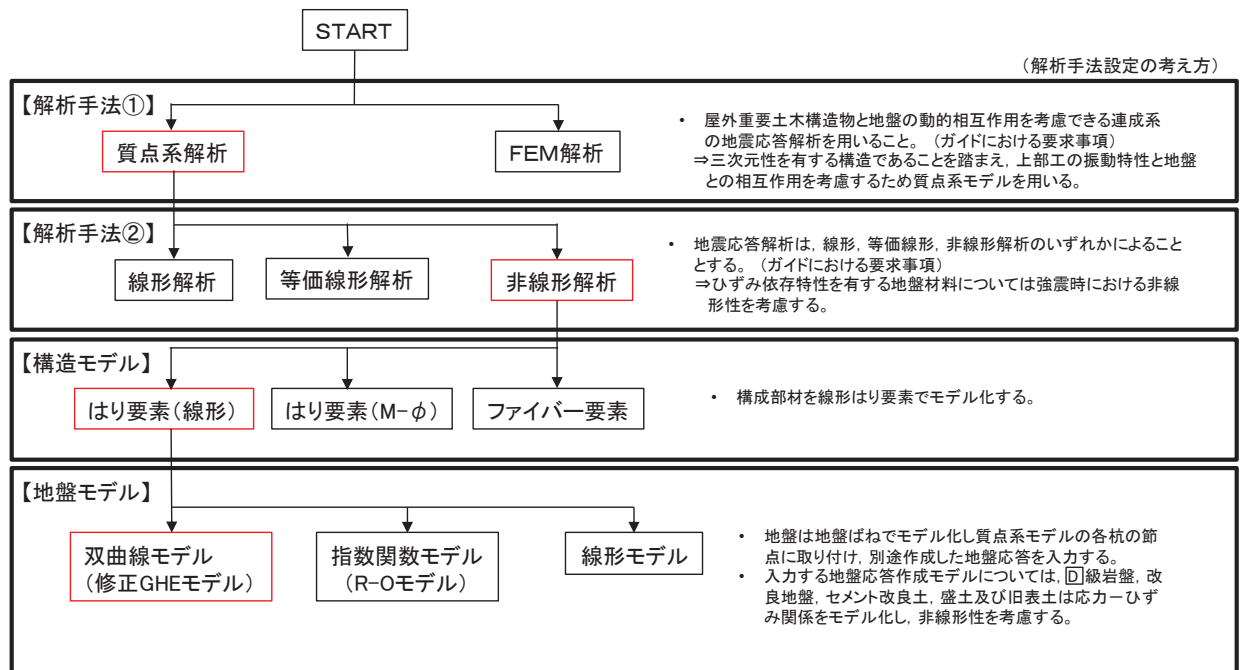


図 3.5-2 地震応答解析手法の選定フロー

### 3.5.2 材料物性及び地盤物性のばらつき

鋼桁の地震時の応答は、周辺地盤との相互作用によることから、地盤物性のばらつきの影響を評価する。表 3.5-1 に解析ケースを示す。

図 3.1-1～図 3.1-2 に示すとおり、鋼製遮水壁（鋼桁）の周辺には、主として旧表土、盛土、D級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性がある地盤が分布していることから、これらの地盤のせん断弾性係数のばらつきを考慮する。

初期せん断弾性係数の標準偏差  $\sigma$  を用いて設定した解析ケース②及び③を実施することにより地盤物性のばらつきの影響を網羅的に考慮する。

詳細な解析ケースの考え方は、「3.5.4 地震応答解析の解析ケースの選定」に示す。

また、水平支承及び鉛直支承に用いるゴム支承（水平力分散型ゴム支承）の材料物性のばらつきについては、参考資料 3 に示す。

表 3.5-1 解析ケース

| 解析ケース           | 材料物性<br>(コンクリート)<br>( $E_0$ : ヤング係数) | 地盤物性   |  |
|-----------------|--------------------------------------|--|--|
|                 |                                      | 旧表土, 盛土, D級岩盤,<br>改良地盤<br>( $G_0$ : 初期せん断弾性係数) | C <sub>L</sub> 級岩盤, C <sub>M</sub> 級岩盤,<br>C <sub>H</sub> 級岩盤, B級岩盤<br>( $G_d$ : 動せん断弾性係数) |
| ケース①<br>(基本ケース) | 設計基準強度                               | 平均値  | 平均値  |
| ケース②            | 設計基準強度                               | 平均値+1 $\sigma$                                 | 平均値  |
| ケース③            | 設計基準強度                               | 平均値-1 $\sigma$                                 | 平均値  |

### 3.5.3 減衰定数

地震応答解析における減衰は、粘性減衰と履歴減衰とで考慮する。

粘性減衰は、固有値解析にて求められる固有周期と各材料の減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下の Rayleigh 減衰を構成する構造要素別に設定する。構造要素別の  $\alpha$ 、 $\beta$  を算定する際の減衰定数は、道路橋示方書（V 耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）及び参考資料 3 に示す試験結果（ゴム支承）に基づき、表 3.5-2 に示す減衰定数を用いる。なお、ゴム支承の減衰定数の設定については参考資料 3 に示す。

Rayleigh 減衰の設定フローを図 3.5-3 に示す。

$$[C] = \alpha [M] + \beta [K]$$

[C] : 減衰係数マトリックス

[M] : 質量マトリックス

[K] : 剛性マトリックス

$\alpha$ 、 $\beta$  : 係数

表 3.5-2 構造部材の減衰定数

| 材料         | 上部工                     | 下部工           |
|------------|-------------------------|---------------|
| 鋼部材        | 2%<br>(鋼桁)              | 3%<br>(鋼管杭)   |
| 鉄筋コンクリート部材 | 3%<br>(RC 支柱)           | 5%<br>(フーチング) |
| ゴム支承       | 5.5%<br>(水平支承,<br>鉛直支承) | —             |

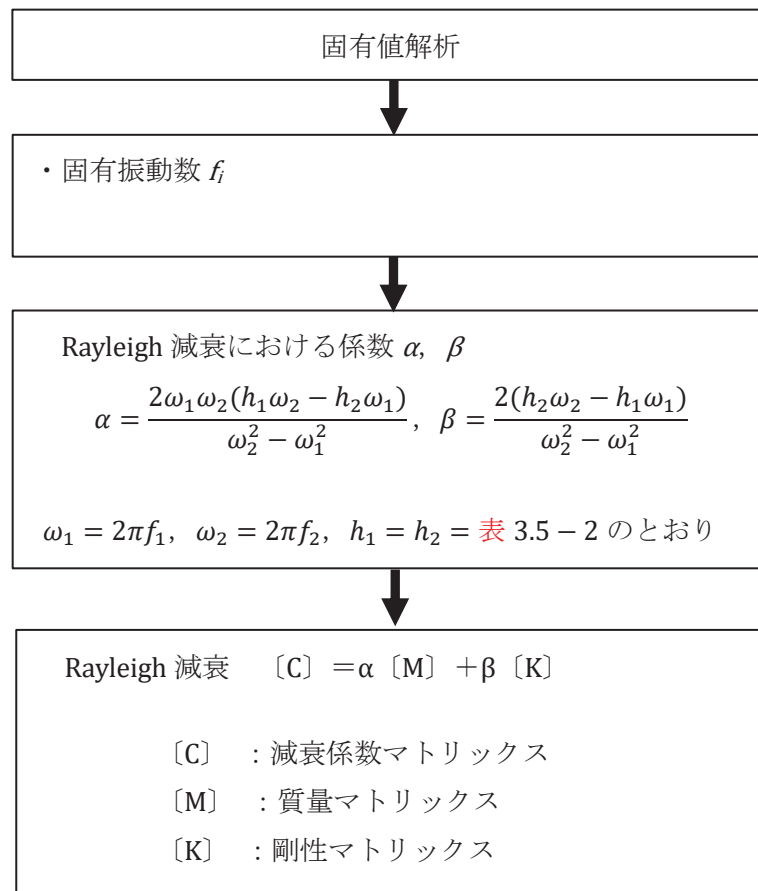


図 3.5-3 Rayleigh 減衰の設定フロー

Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定にあたっては、解析モデルの低次のモードが特に支配的となる地盤及び構造物連成系に対して、その特定のモードの影響が大きいことを考慮し、かつ振動モードの全体系に占める割合の観点から刺激係数に着目し、1 次及び 2 次モードの固有振動数に基づき定めることとする。

固有値解析における固有値解析結果の一覧を表 3.5-3～表 3.5-10 に、モード図を図 3.5-4～図 3.5-11 に、固有値解析結果に基づき設定した係数  $\alpha$ ,  $\beta$  を表 3.5-11 に、Rayleigh 減衰を図 3.5-12～図 3.5-19 に示す。

表 3.5-3 固有値解析結果 (鋼桁 1)

|    | 固有振動数 (Hz) | 有効質量比 (%) |    |    | 刺激係数      |           |           | 備考              |
|----|------------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------------|
|    |            | Tx        | Ty | Tz | $\beta_x$ | $\beta_y$ | $\beta_z$ |                 |
| 1  | 1.627      | 22        | 0  | 0  | 27.52     | 0.06      | 0.01      | 鋼桁軸直交方向で1次として採用 |
| 2  | 3.752      | 22        | 12 | 0  | 0.21      | 19.19     | 0.11      |                 |
| 3  | 4.259      | 22        | 12 | 13 | 0.00      | 0.04      | 20.07     | 鋼桁軸方向で2次として採用   |
| 4  | 6.698      | 22        | 12 | 16 | -0.17     | 0.62      | 8.59      |                 |
| 5  | 6.715      | 22        | 12 | 35 | -0.06     | 0.25      | -24.34    | 鋼桁軸方向で1次として採用   |
| 6  | 7.849      | 22        | 12 | 35 | -0.09     | -0.12     | 0.23      |                 |
| 7  | 8.657      | 22        | 12 | 46 | -0.07     | 1.49      | 18.01     |                 |
| 8  | 9.470      | 22        | 12 | 46 | 0.10      | 0.02      | 3.69      |                 |
| 9  | 10.145     | 22        | 12 | 47 | -0.33     | -1.70     | 3.62      |                 |
| 10 | 10.588     | 23        | 30 | 47 | 6.20      | 23.75     | 0.74      |                 |
| 11 | 13.192     | 23        | 30 | 47 | -0.13     | -0.19     | 0.35      |                 |
| 12 | 14.816     | 23        | 30 | 47 | -0.63     | 0.31      | -3.15     |                 |
| 13 | 15.113     | 23        | 30 | 50 | -3.14     | 0.83      | -9.34     |                 |
| 14 | 15.240     | 27        | 30 | 50 | -12.21    | 1.98      | 2.74      |                 |
| 15 | 16.291     | 27        | 32 | 50 | 0.17      | 6.58      | -0.22     |                 |
| 16 | 17.697     | 27        | 32 | 50 | 0.03      | -0.04     | 0.48      |                 |
| 17 | 19.477     | 27        | 32 | 51 | -0.02     | -0.04     | 4.42      |                 |
| 18 | 20.629     | 34        | 32 | 51 | 15.60     | -1.01     | 0.08      | 鋼桁軸直交方向で2次として採用 |
| 19 | 20.915     | 34        | 32 | 57 | -0.22     | 0.06      | 13.42     |                 |
| 20 | 22.904     | 34        | 32 | 57 | 0.85      | 0.26      | 1.22      |                 |

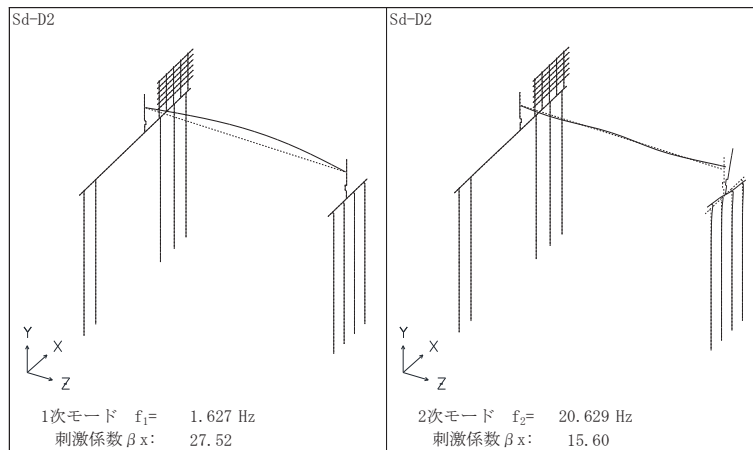


図 3.5-4 固有値解析結果 (鋼桁 1 : モード図) 鋼桁軸直交方向

表 3.5-4 固有値解析結果 (鋼桁 2)

|    | 固有振動数<br>(Hz) | 有効質量比 (%) |    |    | 刺激係数      |           |           | 備考              |
|----|---------------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------------|
|    |               | Tx        | Ty | Tz | $\beta_x$ | $\beta_y$ | $\beta_z$ |                 |
| 1  | 2.568         | 0         | 0  | 66 | -0.07     | 0.25      | 24.59     | 鋼桁軸方向で1次として採用   |
| 2  | 3.010         | 0         | 0  | 77 | 0.54      | -0.60     | 9.78      | 鋼桁軸方向で2次として採用   |
| 3  | 3.196         | 65        | 0  | 77 | 27.23     | -0.08     | -0.13     | 鋼桁軸直交方向で1次として採用 |
| 4  | 4.141         | 65        | 0  | 77 | 0.80      | -0.02     | 0.08      |                 |
| 5  | 5.047         | 87        | 0  | 77 | 16.12     | -0.17     | 0.00      | 鋼桁軸直交方向で2次として採用 |
| 6  | 5.531         | 87        | 0  | 77 | 0.00      | 0.02      | -0.26     |                 |
| 7  | 8.402         | 87        | 0  | 77 | 0.57      | -0.04     | 0.14      |                 |
| 8  | 8.418         | 88        | 0  | 77 | -1.43     | 0.12      | 0.04      |                 |
| 9  | 15.310        | 88        | 0  | 77 | 0.61      | 0.33      | 0.03      |                 |
| 10 | 16.120        | 88        | 3  | 83 | 0.21      | 5.38      | -7.53     |                 |
| 11 | 16.784        | 91        | 8  | 84 | 6.70      | 6.96      | 2.51      |                 |
| 12 | 16.853        | 92        | 11 | 89 | -1.90     | 4.58      | 7.28      |                 |
| 13 | 17.278        | 92        | 11 | 89 | -2.40     | 0.33      | 0.72      |                 |
| 14 | 17.754        | 92        | 74 | 89 | -1.10     | 24.30     | 0.30      |                 |
| 15 | 18.584        | 92        | 92 | 90 | 0.46      | -13.12    | 1.39      |                 |
| 16 | 34.276        | 92        | 93 | 90 | -0.03     | 2.50      | 0.01      |                 |
| 17 | 34.832        | 92        | 93 | 90 | -0.34     | 0.15      | 0.00      |                 |
| 18 | 58.333        | 92        | 93 | 90 | 0.07      | 0.28      | 2.60      |                 |
| 19 | 62.501        | 92        | 93 | 91 | 0.02      | 0.20      | -2.19     |                 |
| 20 | 62.837        | 92        | 93 | 91 | 0.72      | 0.15      | -1.97     |                 |

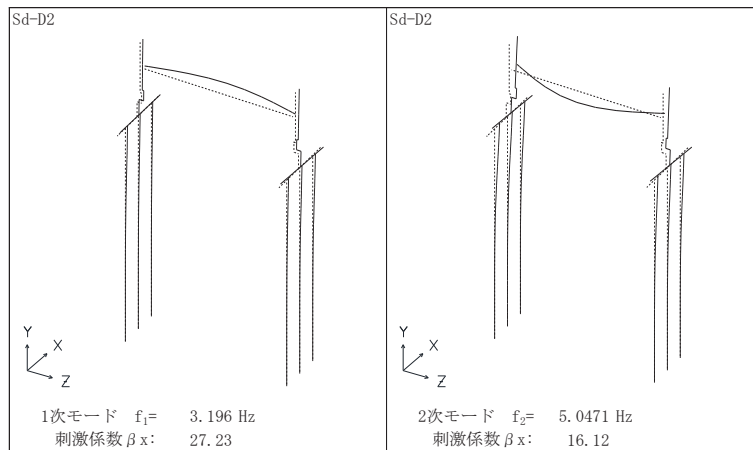


図 3.5-5 固有値解析結果 (鋼桁 2 : モード図) 鋼桁軸直交方向

表 3.5-5 固有値解析結果 (鋼桁 3)

|    | 固有振動数 (Hz) | 有効質量比 (%) |    |    | 刺激係数      |           |           | 備考              |
|----|------------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------------|
|    |            | TX        | Ty | Tz | $\beta_x$ | $\beta_y$ | $\beta_z$ |                 |
| 1  | 5.358      | 0         | 0  | 9  | 0.00      | 0.00      | 8.21      |                 |
| 2  | 5.443      | 18        | 0  | 9  | 12.51     | -0.05     | 0.00      | 鋼桁軸直交方向で2次として採用 |
| 3  | 9.300      | 18        | 0  | 36 | 0.00      | -0.30     | 14.21     | 鋼桁軸方向で1次として採用   |
| 4  | 9.969      | 18        | 0  | 62 | 0.00      | 0.31      | 13.84     | 鋼桁軸方向で2次として採用   |
| 5  | 15.029     | 19        | 0  | 62 | 3.06      | -0.15     | 0.00      |                 |
| 6  | 16.269     | 66        | 0  | 62 | 20.27     | -0.78     | 0.00      | 鋼桁軸直交方向で1次として採用 |
| 7  | 24.953     | 66        | 0  | 62 | -0.20     | -0.02     | 0.00      |                 |
| 8  | 35.313     | 66        | 41 | 62 | 0.33      | 17.63     | -0.06     |                 |
| 9  | 41.466     | 66        | 42 | 62 | -0.10     | -2.64     | 1.43      |                 |
| 10 | 44.640     | 66        | 86 | 62 | 0.49      | 18.22     | -1.23     |                 |
| 11 | 45.535     | 66        | 91 | 73 | 0.18      | 6.24      | 8.95      |                 |
| 12 | 47.390     | 66        | 93 | 83 | -0.09     | -3.19     | 8.91      |                 |
| 13 | 51.336     | 66        | 93 | 83 | 1.76      | 0.48      | -0.01     |                 |
| 14 | 52.561     | 66        | 93 | 83 | 0.05      | 0.07      | 0.02      |                 |
| 15 | 52.617     | 66        | 93 | 83 | 0.06      | 0.09      | -0.14     |                 |
| 16 | 70.545     | 70        | 93 | 83 | 5.16      | 0.07      | 0.03      |                 |
| 17 | 70.959     | 85        | 93 | 83 | -11.56    | -0.13     | 0.01      |                 |
| 18 | 83.746     | 85        | 93 | 83 | 0.10      | 0.00      | 0.01      |                 |
| 19 | 104.810    | 89        | 93 | 83 | -6.15     | -0.05     | -0.36     |                 |
| 20 | 105.100    | 93        | 93 | 83 | -6.10     | -0.10     | 0.84      |                 |

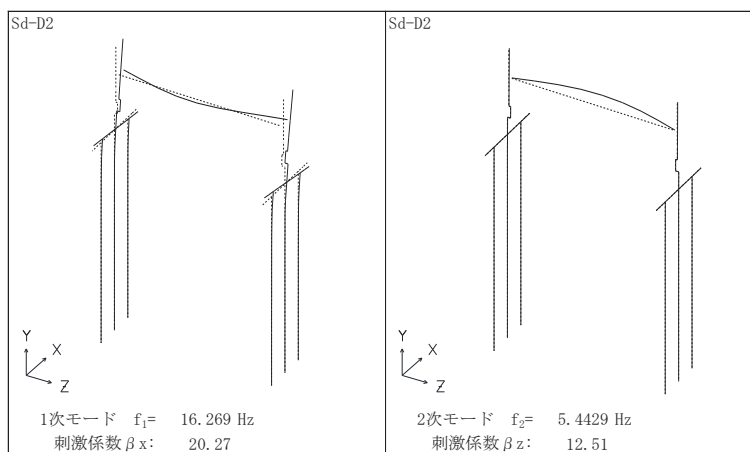


図 3.5-6 固有値解析結果 (鋼桁 3 : モード図) 鋼桁軸直交方向

表 3.5-6 固有値解析結果 (鋼桁 4)

|    | 固有振動数<br>(Hz) | 有効質量比 (%) |    |    | 刺激係数      |           |           | 備考              |
|----|---------------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------------|
|    |               | Tx        | Ty | Tz | $\beta_x$ | $\beta_y$ | $\beta_z$ |                 |
| 1  | 1.405         | 27        | 0  | 0  | 35.01     | -0.07     | -0.01     | 鋼桁軸直交方向で2次として採用 |
| 2  | 2.933         | 27        | 0  | 65 | 0.02      | -0.70     | 50.90     | 鋼桁軸方向で1次として採用   |
| 3  | 3.453         | 27        | 2  | 71 | 1.67      | 8.02      | -15.06    |                 |
| 4  | 3.788         | 27        | 13 | 72 | -2.37     | 21.19     | 5.76      |                 |
| 5  | 3.873         | 38        | 13 | 72 | -22.19    | -2.22     | 1.38      |                 |
| 6  | 4.056         | 39        | 13 | 79 | -6.79     | 0.85      | -17.15    | 鋼桁軸方向で2次として採用   |
| 7  | 4.330         | 90        | 13 | 79 | -48.81    | 0.60      | -0.35     | 鋼桁軸直交方向で1次として採用 |
| 8  | 4.745         | 91        | 13 | 83 | -6.46     | 0.06      | 12.63     |                 |
| 9  | 5.435         | 92        | 13 | 83 | 3.34      | 0.03      | -3.21     |                 |
| 10 | 5.476         | 92        | 13 | 86 | 0.99      | -0.11     | 11.30     |                 |
| 11 | 6.107         | 92        | 13 | 87 | -1.16     | -0.49     | -3.96     |                 |
| 12 | 6.362         | 92        | 13 | 87 | 5.05      | -0.12     | 2.60      |                 |
| 13 | 7.469         | 92        | 13 | 87 | 1.16      | 0.10      | -0.52     |                 |
| 14 | 8.472         | 92        | 13 | 87 | 1.05      | 0.10      | -3.10     |                 |
| 15 | 9.754         | 92        | 13 | 87 | 0.03      | 0.48      | 0.38      |                 |
| 16 | 10.997        | 92        | 44 | 88 | -0.11     | -34.70    | -6.16     |                 |
| 17 | 12.456        | 92        | 44 | 88 | -0.67     | 3.87      | -0.77     |                 |
| 18 | 12.824        | 93        | 45 | 88 | -4.75     | -4.76     | 1.07      |                 |
| 19 | 13.688        | 93        | 59 | 89 | -0.55     | 24.07     | -6.04     |                 |
| 20 | 14.380        | 93        | 65 | 91 | -0.19     | 15.53     | -9.60     |                 |

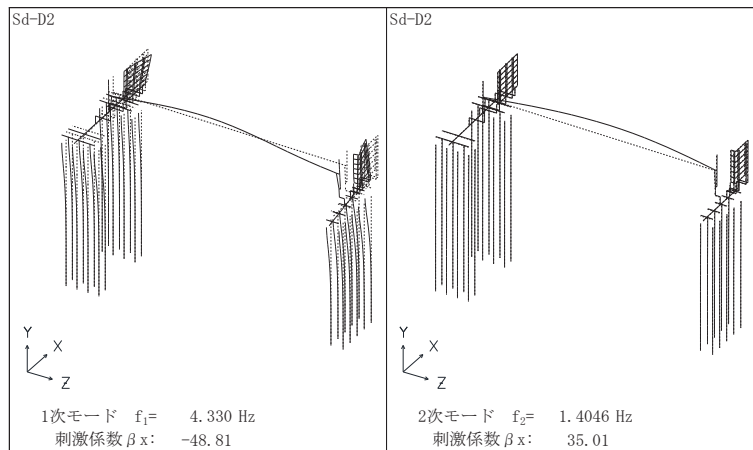


図 3.5-7 固有値解析結果 (鋼桁 4 : モード図) 鋼桁軸直交方向

表 3.5-7 固有値解析結果 (鋼桁 5)

|    | 固有振動数<br>(Hz) | 有効質量比 (%) |    |    | 刺激係数      |           |           | 備考              |
|----|---------------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------------|
|    |               | TX        | Ty | Tz | $\beta_x$ | $\beta_y$ | $\beta_z$ |                 |
| 1  | 2.880         | 0         | 0  | 74 | -0.03     | -0.11     | 24.48     | 鋼桁軸方向で1次として採用   |
| 2  | 3.273         | 0         | 0  | 76 | 0.30      | 0.69      | 4.15      |                 |
| 3  | 3.569         | 70        | 0  | 76 | 26.08     | -0.51     | -0.01     | 鋼桁軸直交方向で1次として採用 |
| 4  | 4.441         | 70        | 0  | 76 | -0.46     | -0.02     | 0.14      |                 |
| 5  | 5.586         | 70        | 0  | 76 | 0.00      | -0.01     | -1.14     |                 |
| 6  | 6.131         | 87        | 0  | 76 | -12.87    | 0.51      | 0.00      | 鋼桁軸直交方向で2次として採用 |
| 7  | 8.653         | 87        | 0  | 76 | 1.12      | -0.01     | -1.16     |                 |
| 8  | 8.747         | 87        | 0  | 76 | 1.14      | -0.01     | 1.13      |                 |
| 9  | 16.246        | 87        | 5  | 81 | 1.38      | 6.09      | 6.32      | 鋼桁軸方向で2次として採用   |
| 10 | 16.509        | 87        | 7  | 84 | 1.03      | 4.97      | -4.65     |                 |
| 11 | 16.693        | 87        | 11 | 89 | 1.70      | 5.35      | -6.23     |                 |
| 12 | 17.148        | 90        | 33 | 89 | -5.41     | -13.50    | -1.24     |                 |
| 13 | 18.945        | 91        | 65 | 89 | -2.71     | 16.59     | -0.40     |                 |
| 14 | 19.132        | 92        | 92 | 89 | -2.06     | 14.93     | 0.52      |                 |
| 15 | 21.268        | 92        | 92 | 89 | -0.09     | 0.23      | 0.03      |                 |
| 16 | 35.672        | 92        | 93 | 89 | -0.01     | 2.51      | -0.01     |                 |
| 17 | 44.783        | 92        | 93 | 89 | 0.34      | -0.19     | 0.00      |                 |
| 18 | 53.448        | 92        | 93 | 90 | -0.02     | 0.35      | -2.79     |                 |
| 19 | 55.277        | 92        | 93 | 91 | -0.04     | 0.38      | 2.77      |                 |
| 20 | 60.157        | 92        | 93 | 91 | 1.48      | -0.19     | -0.16     |                 |

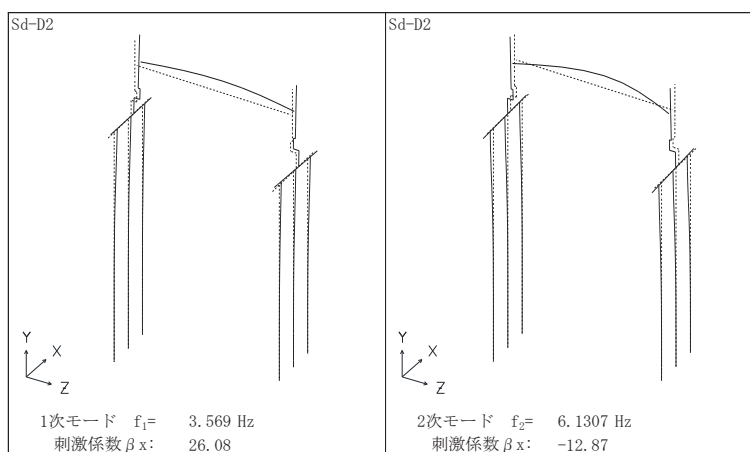


図 3.5-8 固有値解析結果 (鋼桁 5 : モード図) 鋼桁軸直交方向



表 3.5-8 固有値解析結果 (鋼桁 6)

|    | 固有振動数<br>(Hz) | 有効質量比 (%) |    |    | 刺激係数      |           |           | 備考              |
|----|---------------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------------|
|    |               | Tx        | Ty | Tz | $\beta_x$ | $\beta_y$ | $\beta_z$ |                 |
| 1  | 2.653         | 0         | 0  | 74 | 0.00      | 0.00      | 25.82     | 鋼桁軸方向で1次として採用   |
| 2  | 3.070         | 60        | 0  | 74 | 25.06     | 0.58      | -0.02     | 鋼桁軸直交方向で1次として採用 |
| 3  | 3.102         | 70        | 0  | 74 | 10.46     | 0.95      | 0.06      |                 |
| 4  | 3.862         | 70        | 0  | 74 | -0.08     | 0.00      | 0.48      |                 |
| 5  | 5.524         | 70        | 0  | 74 | 0.00      | 0.00      | -1.99     |                 |
| 6  | 5.684         | 84        | 0  | 74 | 11.85     | 0.93      | 0.00      | 鋼桁軸直交方向で2次として採用 |
| 7  | 7.703         | 84        | 0  | 75 | -1.68     | 0.03      | -1.28     |                 |
| 8  | 7.709         | 84        | 0  | 76 | -0.61     | 0.01      | 3.51      |                 |
| 9  | 14.798        | 84        | 1  | 76 | 0.60      | -1.64     | 1.74      |                 |
| 10 | 14.959        | 88        | 39 | 76 | -6.75     | 18.29     | 0.16      |                 |
| 11 | 16.582        | 88        | 39 | 87 | 0.00      | 0.09      | -9.68     | 鋼桁軸方向で2次として採用   |
| 12 | 16.634        | 89        | 39 | 87 | 1.69      | -0.31     | -0.09     |                 |
| 13 | 17.390        | 89        | 39 | 87 | 0.26      | 1.09      | 2.13      |                 |
| 14 | 17.766        | 90        | 91 | 87 | 4.22      | 21.18     | -0.07     |                 |
| 15 | 19.405        | 90        | 91 | 87 | 0.03      | 0.18      | -0.06     |                 |
| 16 | 34.871        | 90        | 92 | 87 | 0.03      | -2.17     | 0.00      |                 |
| 17 | 39.690        | 90        | 92 | 87 | 0.46      | 0.23      | 0.00      |                 |
| 18 | 50.233        | 90        | 92 | 87 | 1.27      | 0.09      | 0.49      |                 |
| 19 | 50.339        | 91        | 92 | 87 | 1.82      | 0.13      | -0.37     |                 |
| 20 | 50.816        | 91        | 92 | 87 | -0.39     | 0.02      | 0.11      |                 |

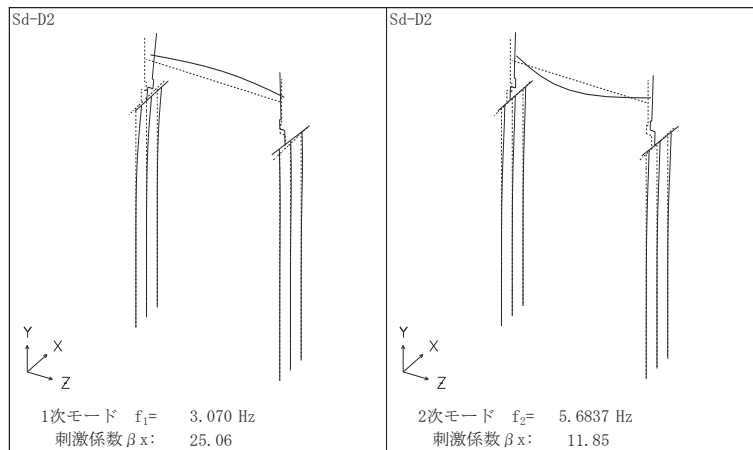


図 3.5-9 固有値解析結果 (鋼桁 6 : モード図) 鋼桁軸直交方向

表 3.5-9 固有値解析結果（鋼桁5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

|    | 固有振動数<br>(Hz) | 有効質量比 (%) |    |    | 刺激係数      |           |           | 備考              |
|----|---------------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------------|
|    |               | TX        | Ty | Tz | $\beta_x$ | $\beta_y$ | $\beta_z$ |                 |
| 1  | 4.834         | 17        | 0  | 0  | 12.68     | -0.07     | 0.00      | 鋼桁軸直交方向で2次として採用 |
| 2  | 5.355         | 17        | 0  | 8  | 0.00      | 0.00      | 7.91      |                 |
| 3  | 10.131        | 17        | 0  | 30 | -0.01     | -0.67     | 13.38     | 鋼桁軸方向で1次として採用   |
| 4  | 10.599        | 17        | 0  | 52 | 0.01      | 0.67      | 13.42     | 鋼桁軸方向で2次として採用   |
| 5  | 15.890        | 17        | 0  | 52 | -0.89     | 0.13      | -0.02     |                 |
| 6  | 17.997        | 59        | 0  | 52 | 20.26     | -1.77     | 0.00      | 鋼桁軸直交方向で1次として採用 |
| 7  | 22.449        | 59        | 0  | 52 | 0.34      | 0.04      | -0.01     |                 |
| 8  | 32.880        | 59        | 27 | 52 | 0.86      | 15.03     | -0.16     |                 |
| 9  | 38.067        | 59        | 28 | 67 | -0.06     | -0.90     | 11.23     |                 |
| 10 | 38.990        | 59        | 28 | 73 | -0.07     | -1.36     | -6.54     |                 |
| 11 | 41.801        | 59        | 31 | 77 | -0.21     | -5.41     | -5.79     |                 |
| 12 | 43.837        | 59        | 86 | 77 | 0.38      | 21.32     | -1.29     |                 |
| 13 | 45.757        | 60        | 87 | 77 | -2.58     | -3.65     | 0.09      |                 |
| 14 | 55.269        | 60        | 87 | 77 | -1.02     | -0.44     | 0.96      |                 |
| 15 | 55.372        | 60        | 87 | 77 | 1.04      | 0.50      | 0.76      |                 |
| 16 | 58.843        | 64        | 87 | 77 | 5.97      | 0.55      | 0.15      |                 |
| 17 | 59.170        | 78        | 87 | 77 | 11.62     | 1.09      | -0.06     |                 |
| 18 | 79.187        | 78        | 87 | 77 | 0.00      | 0.00      | -0.02     |                 |
| 19 | 95.035        | 84        | 88 | 77 | -7.61     | 0.86      | -0.07     |                 |
| 20 | 95.626        | 90        | 88 | 77 | 7.56      | -0.84     | -0.11     |                 |

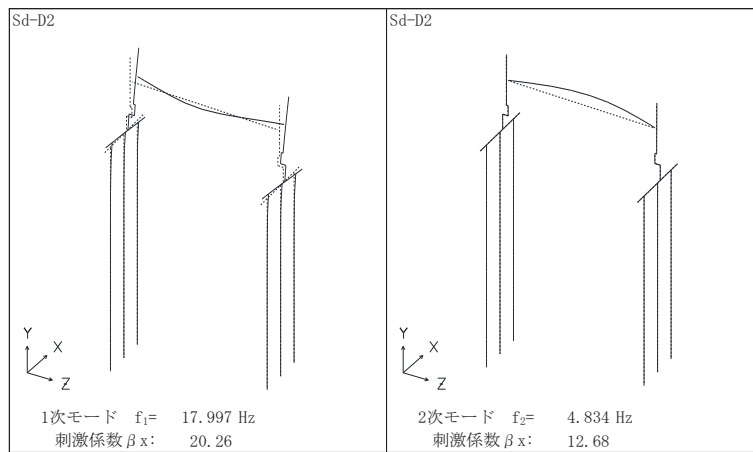


図 3.5-10 固有値解析結果（鋼桁5：モード図） 鋼桁軸直交方向  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

表 3.5-10 固有値解析結果（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

|    | 固有振動数<br>(Hz) | 有効質量比 (%) |    |    | 刺激係数      |           |           | 備考              |
|----|---------------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------------|
|    |               | TX        | Ty | Tz | $\beta_x$ | $\beta_y$ | $\beta_z$ |                 |
| 1  | 4.403         | 19        | 0  | 0  | 13.95     | 0.13      | 0.00      | 鋼桁軸直交方向で2次として採用 |
| 2  | 5.240         | 19        | 0  | 9  | 0.00      | 0.00      | 8.70      |                 |
| 3  | 9.634         | 19        | 0  | 9  | -0.06     | 0.87      | -1.50     |                 |
| 4  | 9.666         | 19        | 0  | 53 | 0.00      | 0.07      | 19.82     | 鋼桁軸方向で1次として採用   |
| 5  | 14.180        | 19        | 0  | 53 | -0.03     | -0.01     | -0.08     |                 |
| 6  | 16.308        | 59        | 1  | 53 | -20.40    | -2.89     | 0.00      | 鋼桁軸直交方向で1次として採用 |
| 7  | 20.444        | 59        | 1  | 53 | 0.02      | 0.00      | -0.01     |                 |
| 8  | 31.659        | 60        | 25 | 53 | -1.75     | 14.45     | 0.00      |                 |
| 9  | 37.902        | 60        | 25 | 72 | 0.00      | 0.00      | -12.85    | 鋼桁軸方向で2次として採用   |
| 10 | 38.275        | 60        | 26 | 72 | -0.18     | 2.29      | 0.17      |                 |
| 11 | 40.532        | 60        | 27 | 72 | -1.95     | -3.01     | 0.02      |                 |
| 12 | 41.496        | 60        | 27 | 76 | -0.03     | 0.25      | -5.78     |                 |
| 13 | 43.424        | 60        | 84 | 76 | -1.82     | 22.31     | 0.05      |                 |
| 14 | 49.388        | 60        | 85 | 76 | 0.61      | -1.16     | 2.10      |                 |
| 15 | 49.436        | 60        | 85 | 76 | -0.62     | 1.17      | 2.04      |                 |
| 16 | 59.690        | 61        | 85 | 76 | -0.38     | 0.05      | 0.05      |                 |
| 17 | 59.920        | 77        | 85 | 76 | 12.88     | -1.53     | 0.00      |                 |
| 18 | 70.766        | 77        | 85 | 76 | 0.00      | 0.00      | 0.01      |                 |
| 19 | 92.701        | 77        | 85 | 77 | 0.13      | 0.03      | -0.84     |                 |
| 20 | 92.839        | 87        | 86 | 77 | 10.51     | 2.27      | 0.01      |                 |

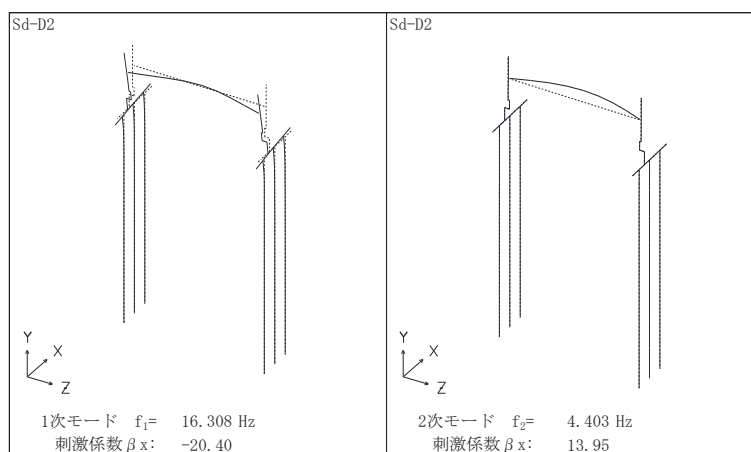


図 3.5-11 固有値解析結果（鋼桁 6：モード図） 鋼桁軸直交方向  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

表 3.5-11(1) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果\_2%

| 評価対象断面                      | 鋼桁軸直交方向  |         |
|-----------------------------|----------|---------|
|                             | $\alpha$ | $\beta$ |
| 鋼桁 1                        | 0.379    | 0.0003  |
| 鋼桁 2                        | 0.492    | 0.0008  |
| 鋼桁 3                        | 1.025    | 0.0003  |
| 鋼桁 4                        | 0.267    | 0.0011  |
| 鋼桁 5                        | 0.567    | 0.0007  |
| 鋼桁 6                        | 0.501    | 0.0007  |
| 鋼桁 5<br>(地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮) | 0.958    | 0.0003  |
| 鋼桁 6<br>(地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮) | 0.871    | 0.0003  |

表 3.5-11(2) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果\_3%

| 評価対象断面                      | 鋼桁軸直交方向  |         |
|-----------------------------|----------|---------|
|                             | $\alpha$ | $\beta$ |
| 鋼桁 1                        | 0.568    | 0.0004  |
| 鋼桁 2                        | 0.738    | 0.0012  |
| 鋼桁 3                        | 1.538    | 0.0004  |
| 鋼桁 4                        | 0.400    | 0.0017  |
| 鋼桁 5                        | 0.850    | 0.0010  |
| 鋼桁 6                        | 0.751    | 0.0011  |
| 鋼桁 5<br>(地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮) | 1.437    | 0.0004  |
| 鋼桁 6<br>(地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮) | 1.307    | 0.0005  |

表 3.5-11(3) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$  ,  $\beta$  の設定結果\_5%

| 評価対象断面                      | 鋼桁軸直交方向  |         |
|-----------------------------|----------|---------|
|                             | $\alpha$ | $\beta$ |
| 鋼桁 1                        | 0.947    | 0.0007  |
| 鋼桁 2                        | 1.229    | 0.0019  |
| 鋼桁 3                        | 2.563    | 0.0007  |
| 鋼桁 4                        | 0.666    | 0.0028  |
| 鋼桁 5                        | 1.417    | 0.0016  |
| 鋼桁 6                        | 1.252    | 0.0018  |
| 鋼桁 5<br>(地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮) | 2.394    | 0.0007  |
| 鋼桁 6<br>(地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮) | 2.178    | 0.0008  |

表 3.5-11(4) Ryaleigh 減衰における係数  $\alpha$  ,  $\beta$  の設定結果\_5.5%

| 評価対象断面                      | 鋼桁軸直交方向  |         |
|-----------------------------|----------|---------|
|                             | $\alpha$ | $\beta$ |
| 鋼桁 1                        | 1.042    | 0.0008  |
| 鋼桁 2                        | 1.352    | 0.0021  |
| 鋼桁 3                        | 2.819    | 0.0008  |
| 鋼桁 4                        | 0.733    | 0.0031  |
| 鋼桁 5                        | 1.559    | 0.0018  |
| 鋼桁 6                        | 1.378    | 0.0020  |
| 鋼桁 5<br>(地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮) | 2.634    | 0.0008  |
| 鋼桁 6<br>(地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮) | 2.396    | 0.0008  |

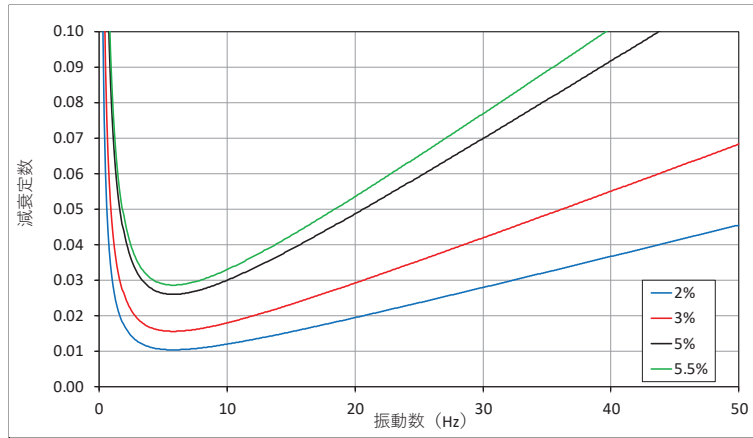


図 3.5-12 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 1）鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

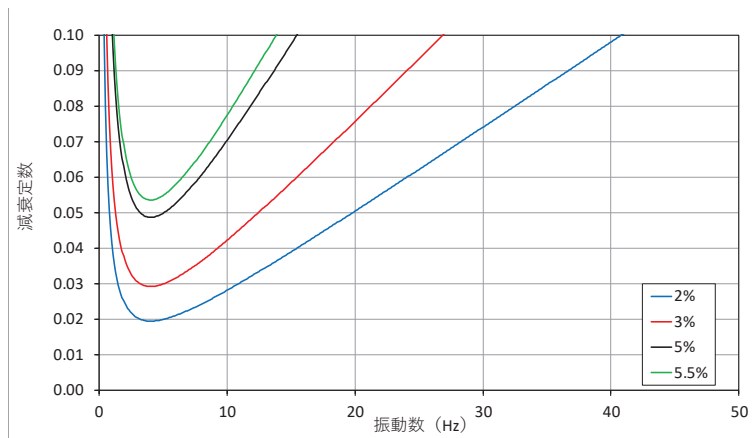


図 3.5-13 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 2）鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

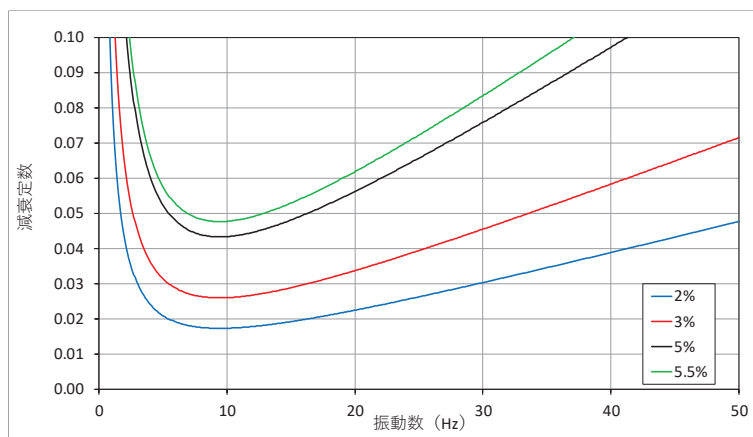


図 3.5-14 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 3）鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

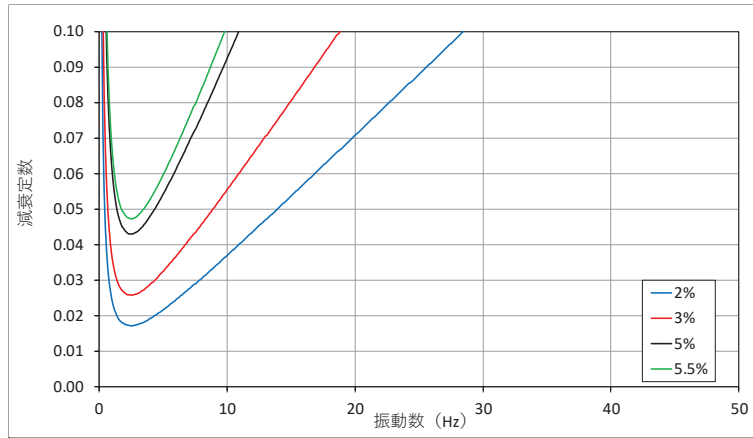


図 3.5-15 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 4) 鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

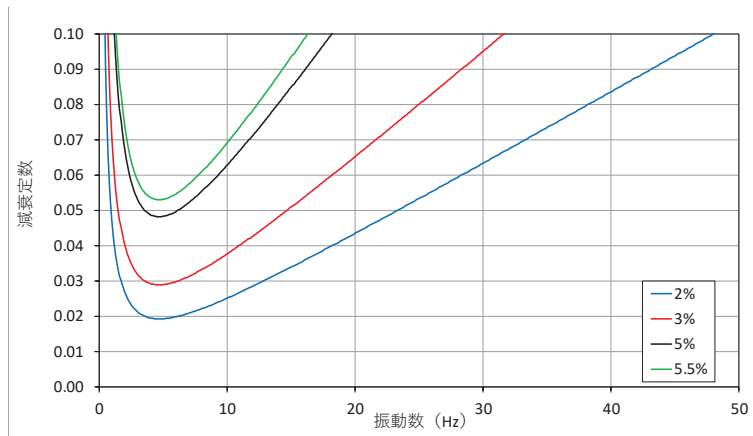


図 3.5-16 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 5) 鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

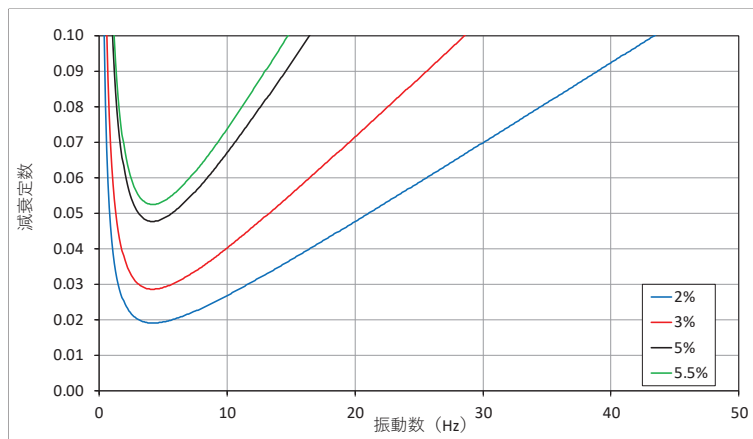


図 3.5-17 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 6) 鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

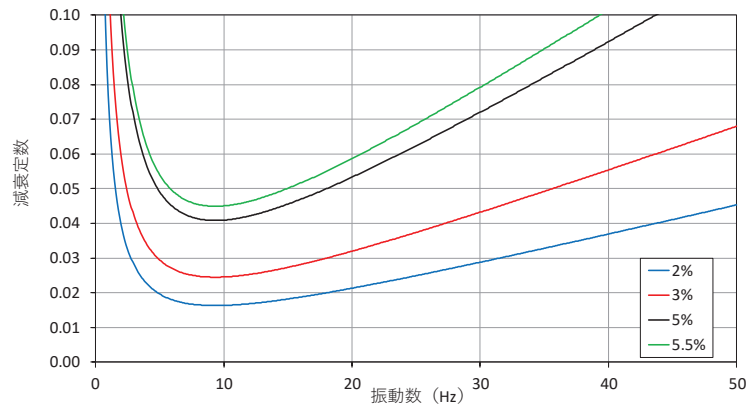


図 3.5-18 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 5）鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

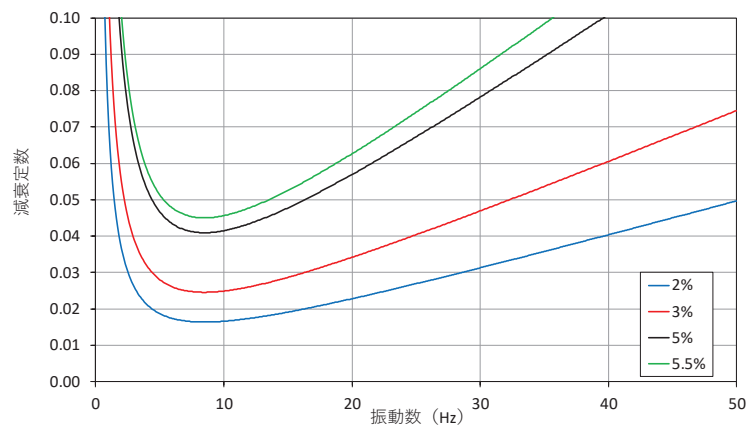


図 3.5-19 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 6）鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）



### 3.5.4 重畳時の解析ケースの選定

#### (1) 強度評価における解析ケース

重畳時においては、弾性設計用地震動 S d - D 2 に対して、ケース①（基本ケース）を実施する。ケース①において、各照査値が最も厳しい地震動を用いて、表 3.5-12 に示す解析ケース②及び③を実施する。

表 3.5-12 解析ケース

| 解析ケース       |           | ケース①  | ケース②                       | ケース③   |
|-------------|-----------|-------|----------------------------|--|
|             |           | 基本ケース | 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース | 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース   |
| 地盤物性        |           | 平均値   | 平均値+1σ                     | 平均値-1σ   |
| 地震動<br>(位相) | S d - D 2 | ++*   | ○                          | 弾性設計用地震動 S d - D 2 (1波) 及び位相反転を考慮した地震動 (3波) を加えた全4波により照査を行ったケース① (基本ケース) の結果から、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査において照査値が最も厳しい (許容限界に対する裕度が最も小さい) 地震動を用いてケース②~③を実施する。 |
|             |           | -+*   | ○                          |  |
|             |           | + -*  | ○                          |  |
|             |           | --*   | ○                          |  |

注記\* : 地震動の位相について (++) の左側は水平動, 右側は鉛直動を表し, 「-」は位相を反転させたケースを示す。

### 3.5.5 入力地震動

入力地震動は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」のうち「2.3 屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される弾性設計用地震動  $S_d-D2$  を、一次元重複反射理論により地震応答解析モデル底面位置 (O.P. -201m) で評価したものをを用いる。なお、入力地震動の設定に用いる地下構造モデルは、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」のうち「6.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル」を用いる。

入力地震動算定の概念図を図 3.5-20 に示す。地震応答解析時に用いる入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 2 号機側 (鋼桁 1~3) は図 3.5-21 に、第 3 号機側 (鋼桁 4~6) は図 3.5-22 に示す。

入力地震動の算定には、解析コード「ArkQuake Ver 3.10.01」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

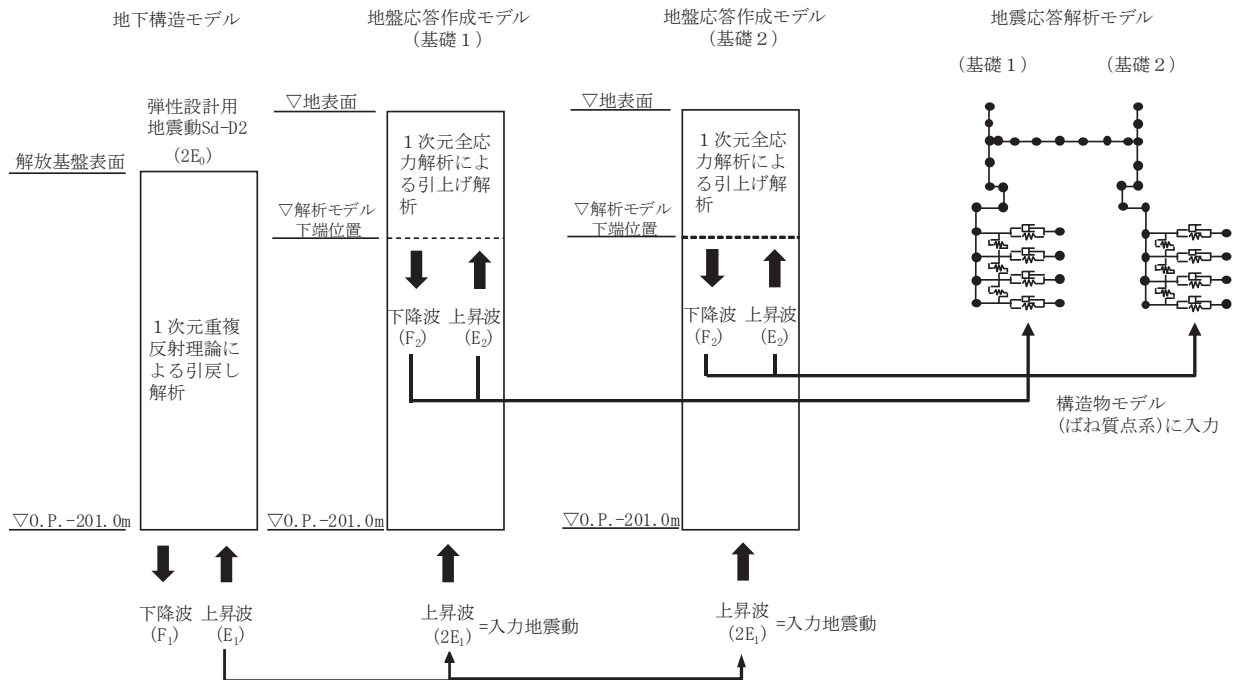
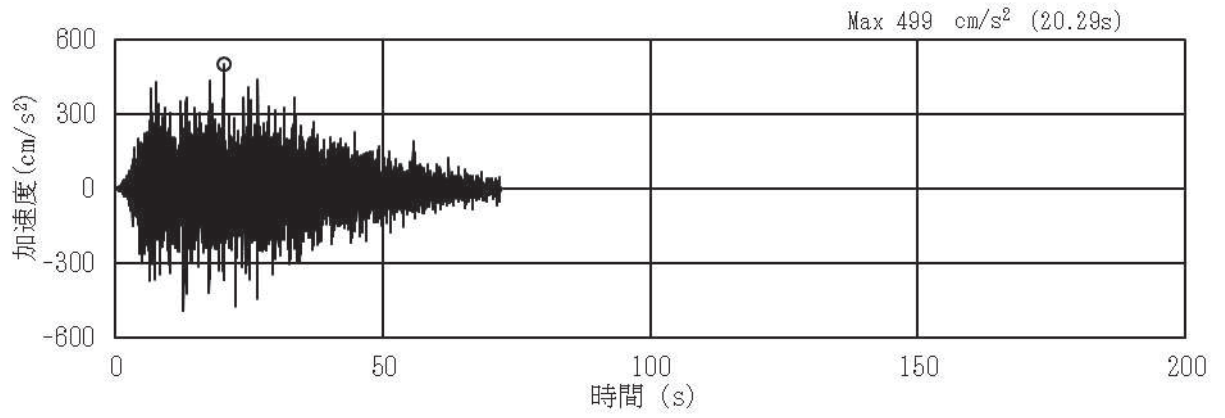
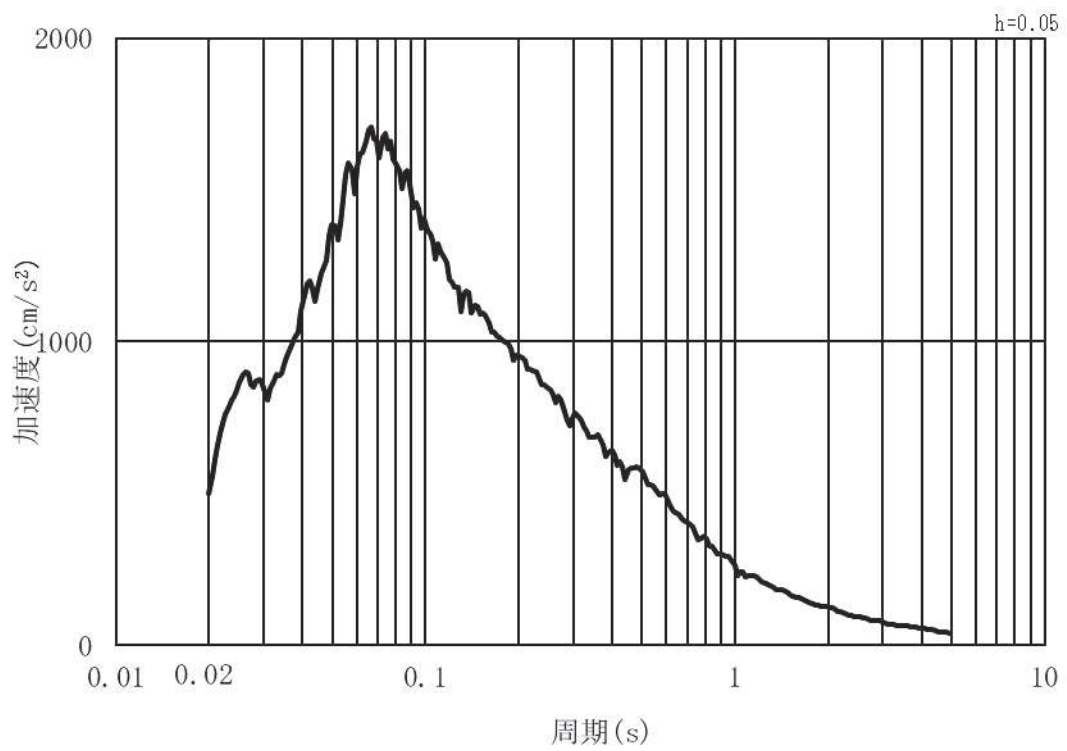


図 3.5-20 入力地震動算定の概念図

(1) 鋼桁 1, 鋼桁 2, 鋼桁 3

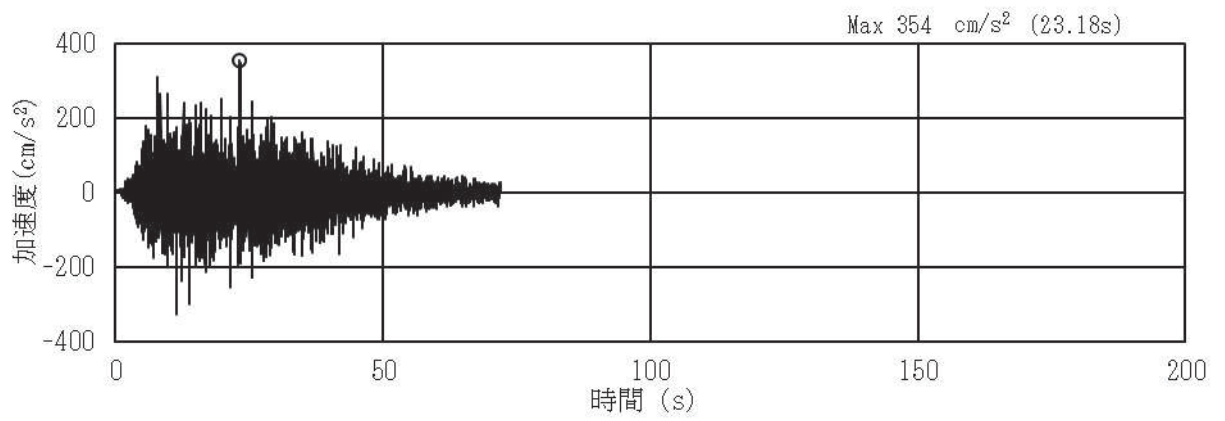


(a) 加速度時刻歴波形

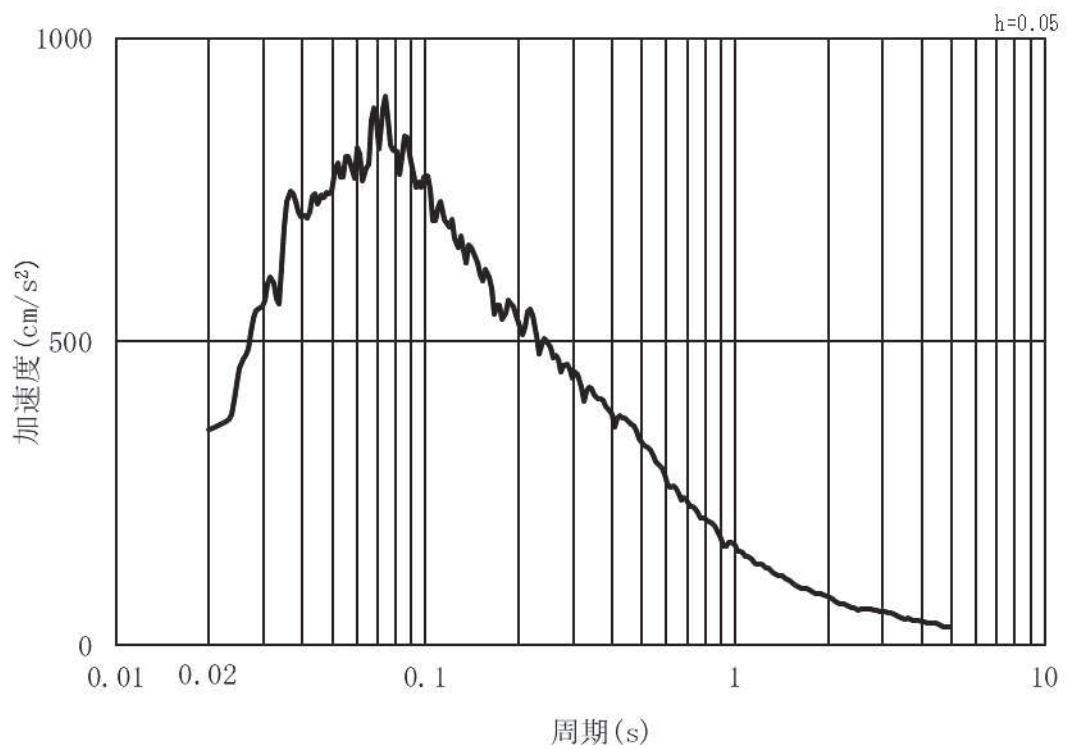


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-21(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向: S d - D 2) 第 2 号機側



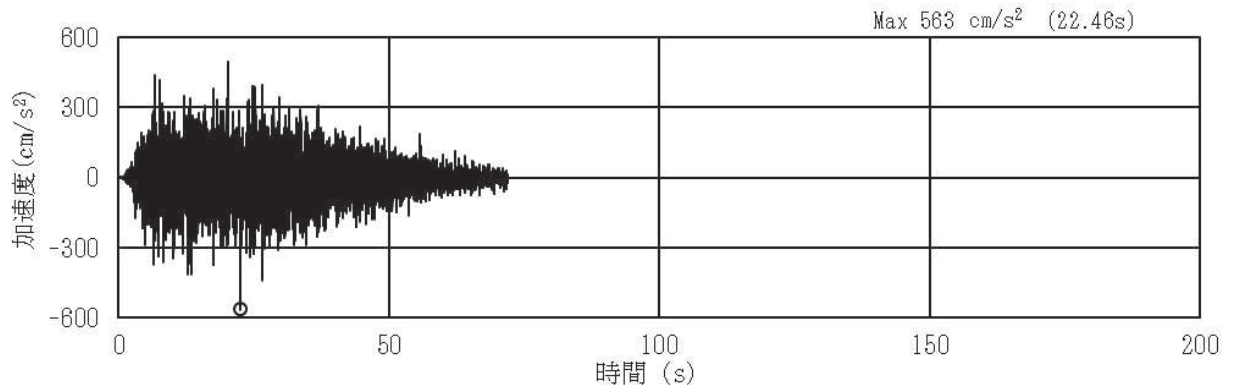
(a) 加速度時刻歴波形



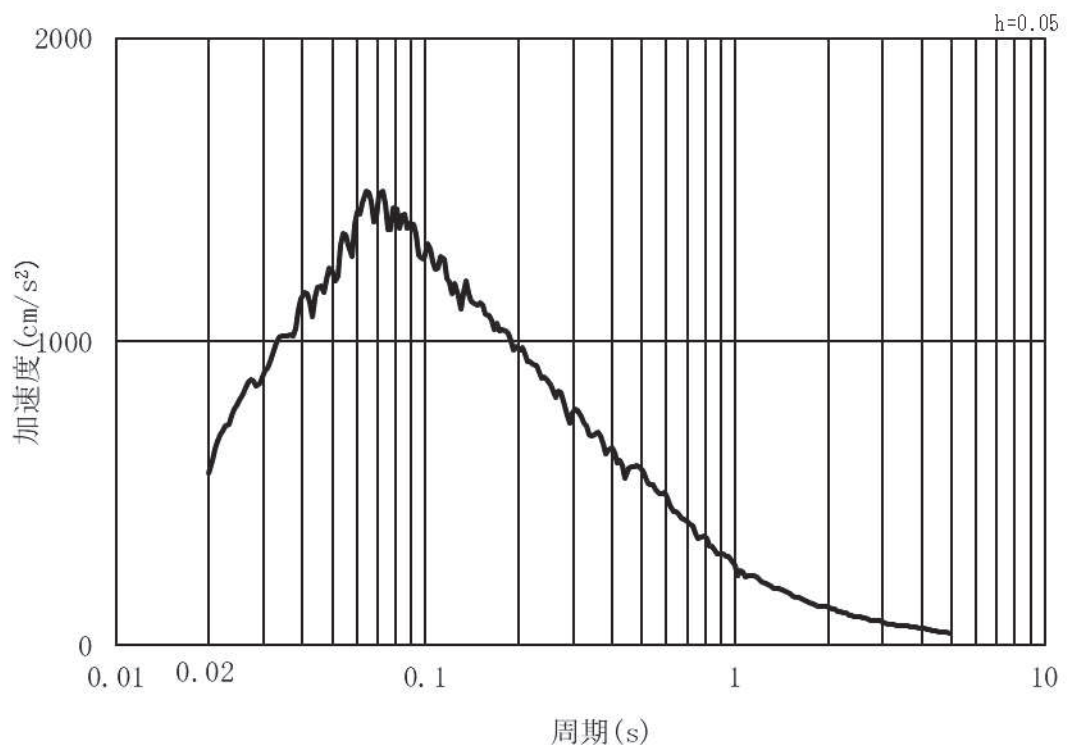
(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-21(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向：S d - D 2) 第 2 号機側

(2) 鋼桁 4, 鋼桁 5, 鋼桁 6

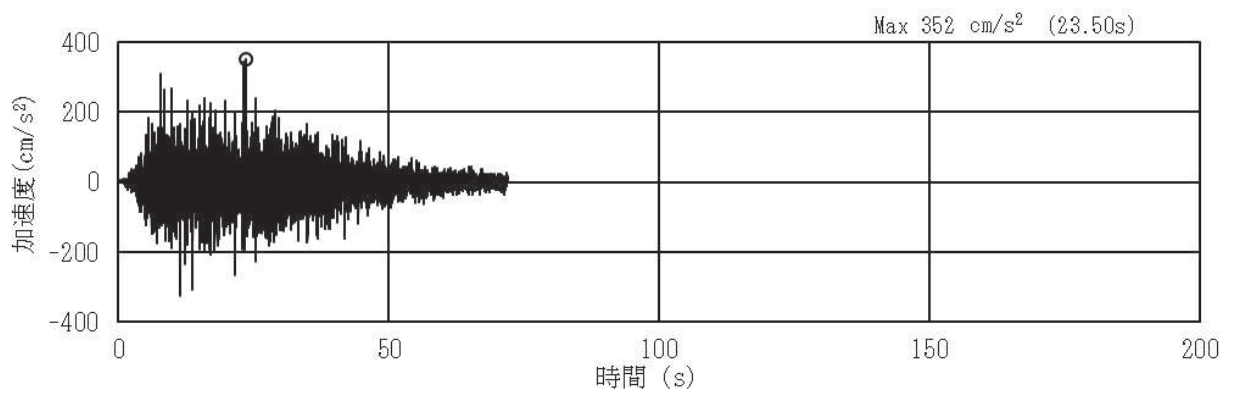


(a) 加速度時刻歴波形

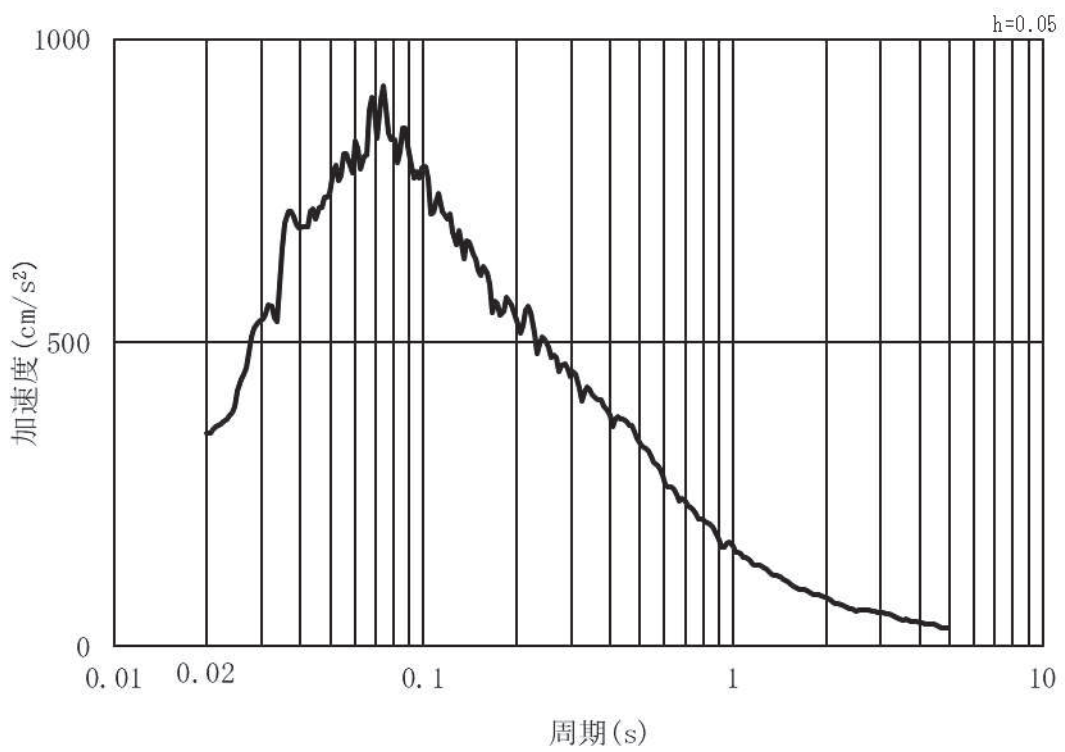


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-22(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向: S d - D 2) 第 3 号機側



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-22(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向：S d - D 2) 第 3 号機側

### 3.5.6 解析モデル

#### (1) 構造物のモデル化

部工及び下部工は、線形はり要素（ビーム要素）でモデル化し、鋼桁と RC 支柱及びフーチングの接合部はゴム支承を線形ばね要素でモデル化する。

鋼桁については、別途格子状の三次元フレームモデルを用いた静的解析を行うための慣性力算定に用いる応答震度を算定することが目的であるため、格子状のモデルと同等の応答を得られるよう、主要な構造部材であるダイヤフラム（鉛直部材）位置で節点分割し、はり要素及び節点に分担幅あたりの断面性能及び質量を付与する。断面性能の算定においては、鋼桁は 3 連の箱形断面とする。なお、鋼桁 1, 4 においては浮力の影響を軽減するために鋼桁の TopPL（津波作用方向に対して前面側）及び Rweb（津波作用方向に対して底部）に開口を設ける構造としているため、開口の面積比率を考慮した換算板厚として断面性能を付与する。

RC 支柱とフーチングについては各部材の重心位置でモデル化し断面性能と質量を付与する。RC 支柱の鉛直方向座標の節点位置は、鋼桁の静的解析へ入力する変位抽出を目的に水平支承位置に設ける。フーチングの節点位置については、杭及び鋼製支柱と接続する箇所節点を設け、剛要素で接続する。RC 支柱の張出部は RC 支柱と節点質量として考慮する。また、ビーム要素にはねじり剛性を考慮する。

RC 支柱上部に設置する上揚力反力梁は RC 支柱頂部の節点に、鋼桁下部に設置する鋼矢板は左右のフーチング節点に、節点質量として考慮する。

解析モデル図を図 3.5-23～図 3.5-28 に示す。（ゴム支承のモデル化については、(3) に詳細を示す）

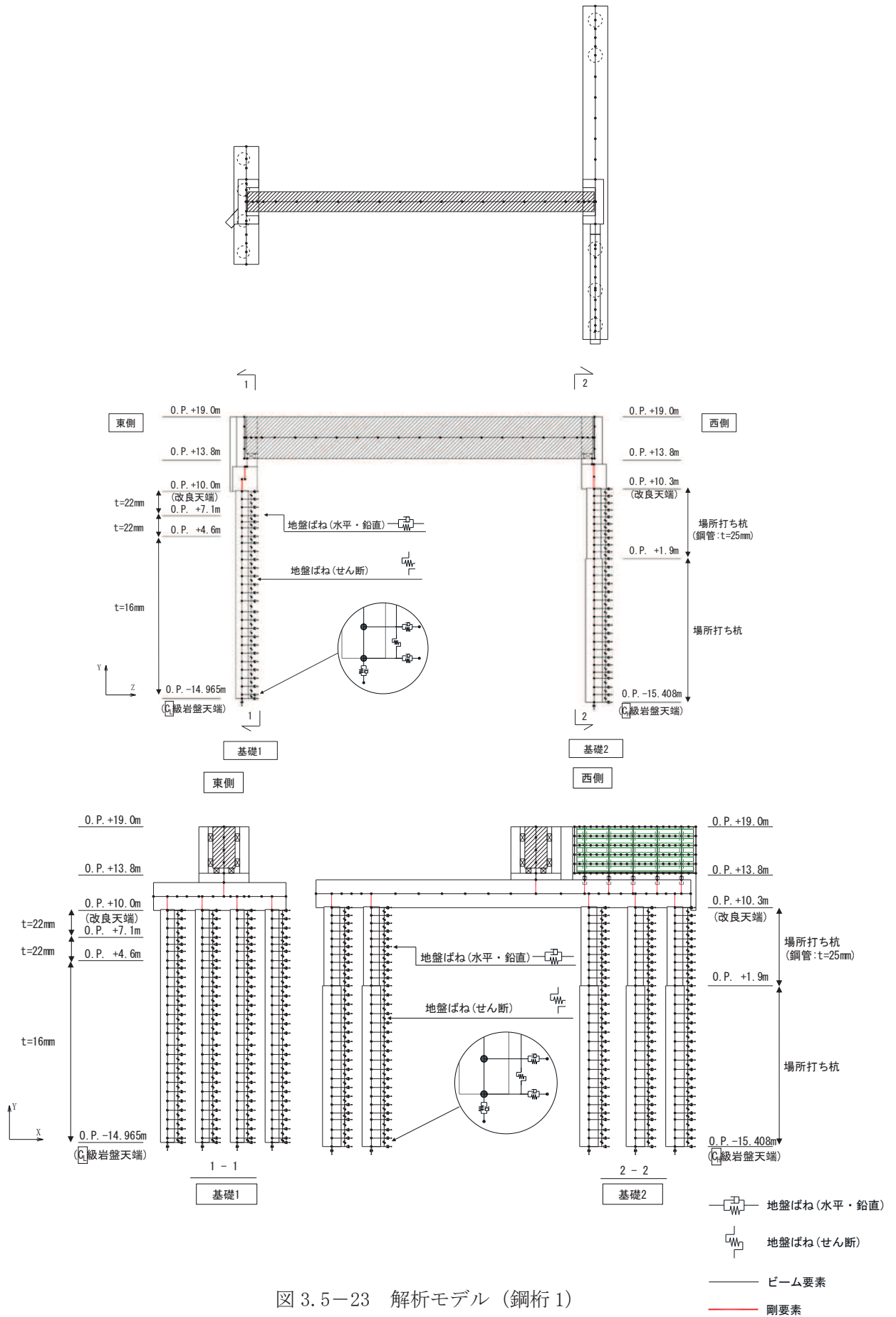


図 3.5-23 解析モデル (鋼桁1)



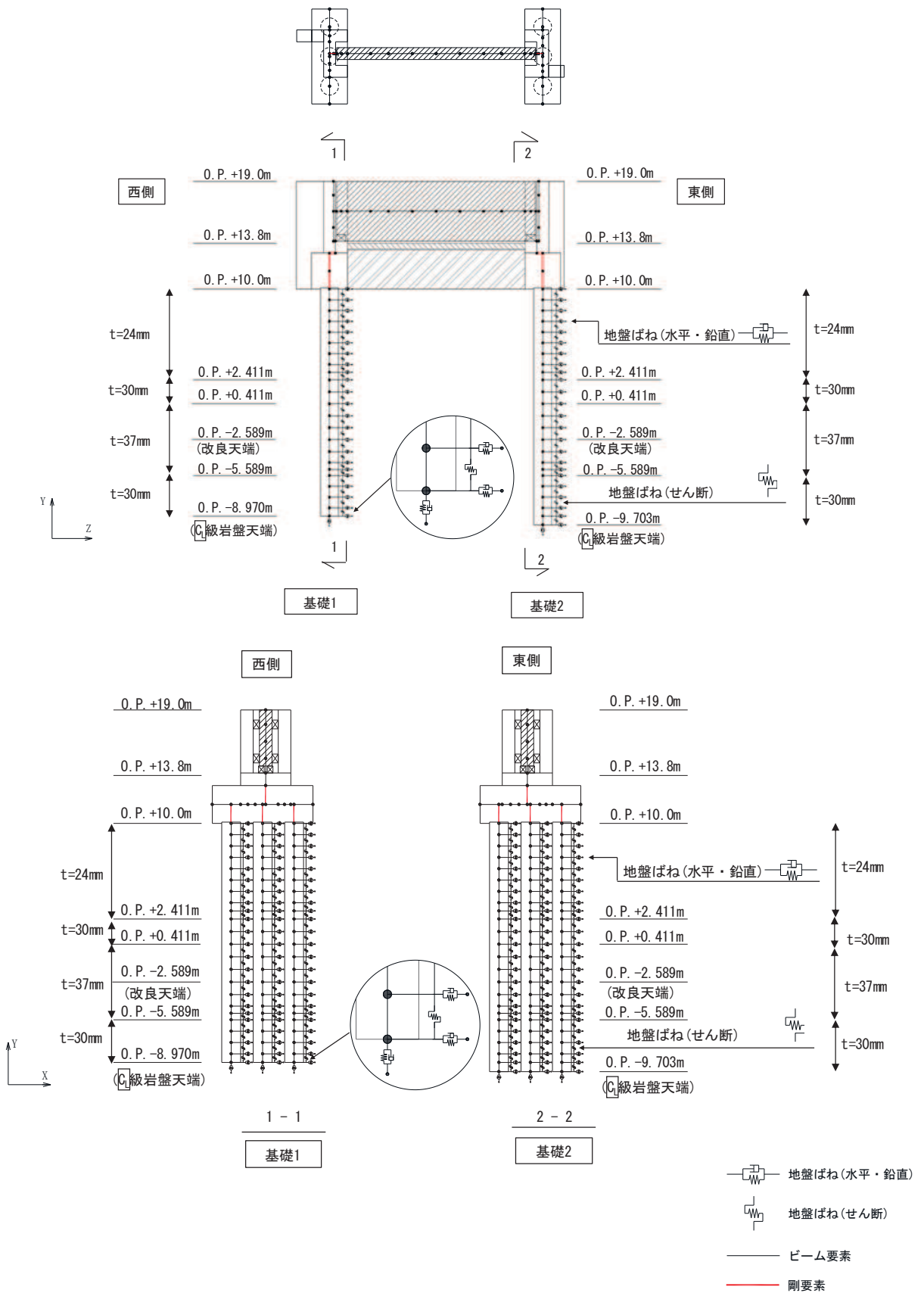


図 3.5-24 解析モデル (鋼桁2)

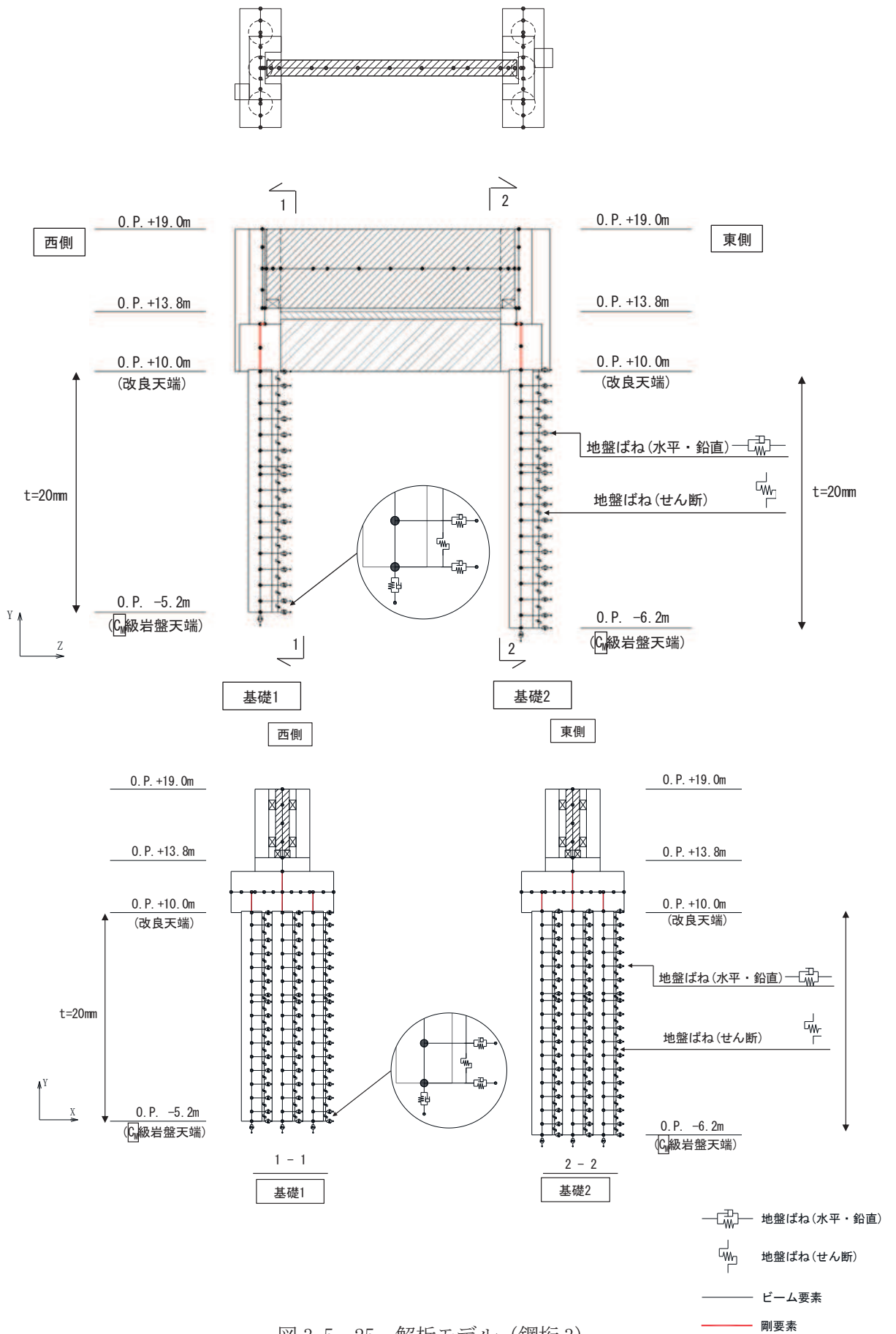


図 3.5-25 解析モデル (鋼桁3)

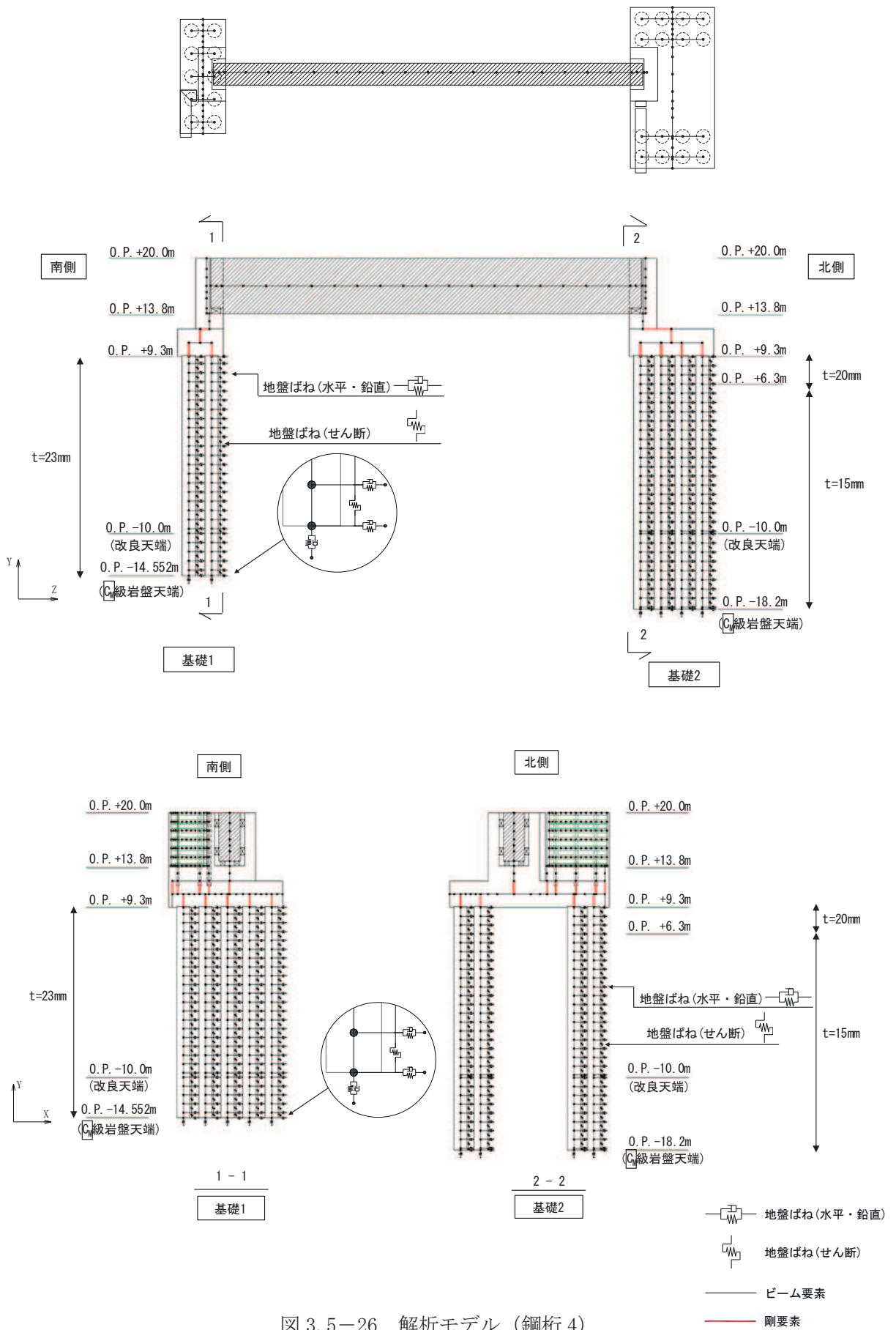


図 3.5-26 解析モデル (鋼桁4)

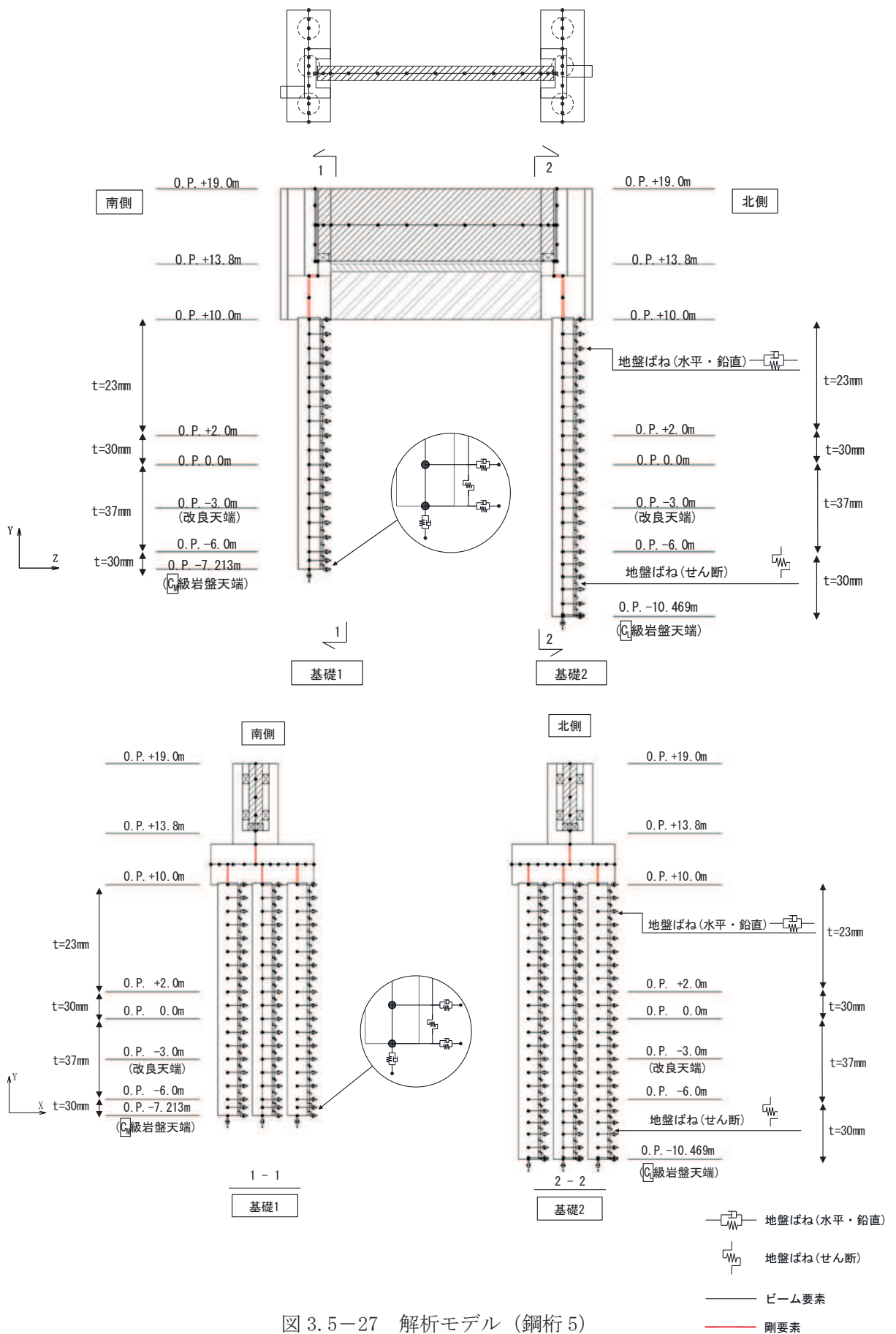


図 3.5-27 解析モデル (鋼桁5)

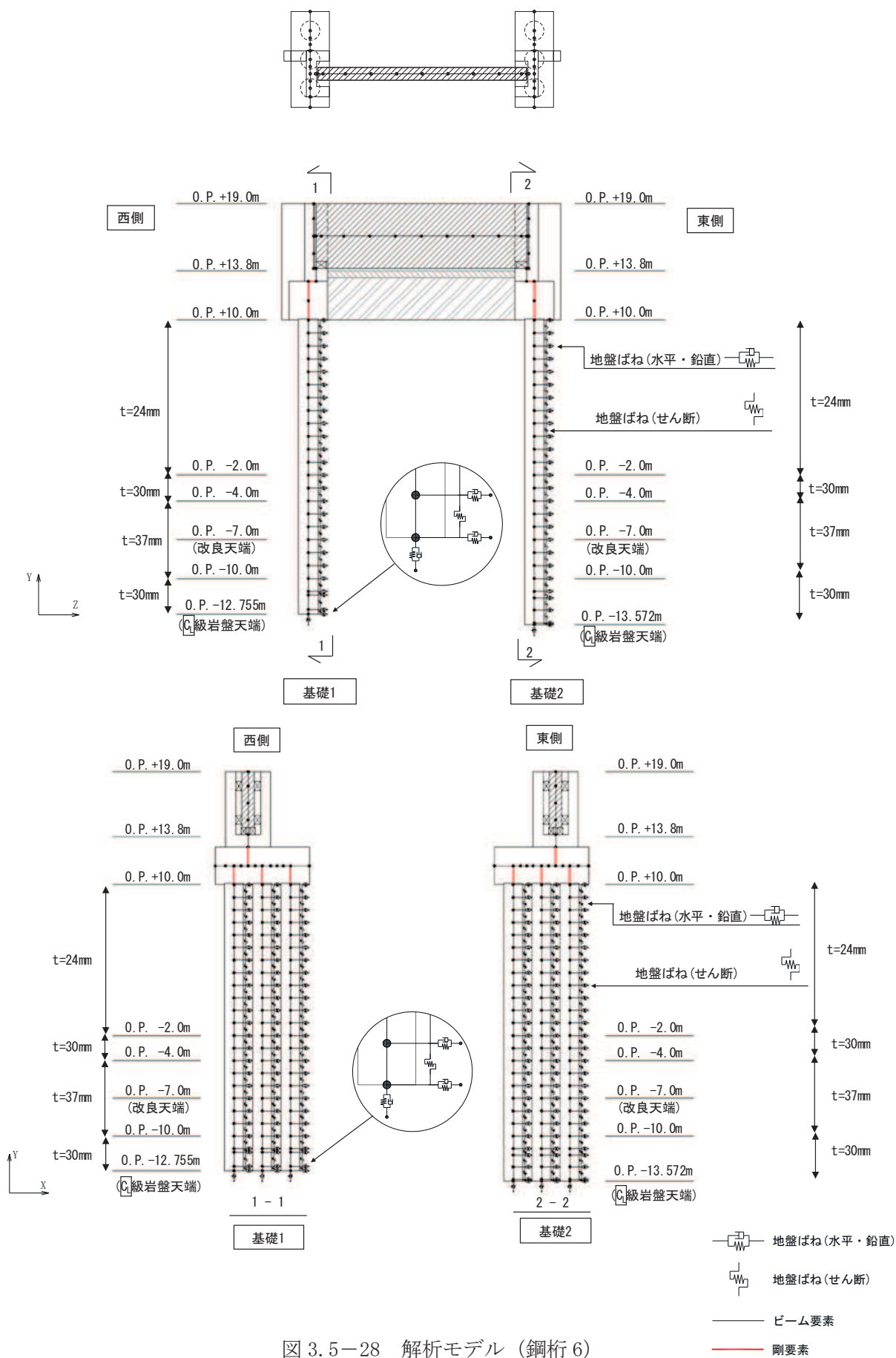


図 3.5-28 解析モデル (鋼桁6)

## (2) 地盤ばねのモデル化

### a. 基本方針

杭周地盤ばねのモデル化は「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定 (JEAC4616-2009)」に基づき、Francis・Randolf のばねを用いて、水平地盤ばね、鉛直地盤ばね及び躯体と地盤の相対変位による地盤のせん断抵抗を表現するせん断地盤ばねをモデル化する。なお、桁軸直交方向や鋼桁 4 の桁軸方向加振時においては、杭が連続的に配置されるため、群杭係数を考慮する。

### (a) 水平地盤ばね

「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき剛性及び減衰係数を考慮する。

#### 【剛性】

$$K_a = (k_h \times D \times \ell') \times N_p \times \alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$$

$$k_h \times D = \frac{1.3 \times E_s}{1 - \nu^2} \times \left( \frac{E_s \times D^4}{E_p \times I_p} \right)^{\frac{1}{12}}$$

$$E_s = 2 \times G \times (1 + \nu)$$

ここで、

- $K_a$  : 水平地盤ばねの剛性 (kN/m)
- $k_h \times D$  : 単位厚さ当たりの水平地盤ばね定数 (Francis のばね)  
(kN/m<sup>2</sup>)
- $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $N_p$  : 杭本数
- $D$  : 杭径 (m)
- $E_s$  : 地盤のヤング係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)
- $\nu$  : 地盤のポアソン比
- $\alpha_{HH}$  : 杭頭における水平ばねの群杭係数
- $E_p \times I_p$  : 杭体の曲げ剛性 (kN・m<sup>2</sup>)
- $\alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$  : Francis のばねに考慮する群杭効果

【群杭係数】

$$\alpha_{HH} = N_p^{-a}$$

$$a = 0.9 \times f_x + a'_0$$

$$a'_0 = \gamma \times a_0 + \frac{1 - \gamma}{5}$$

$$a_0 = \frac{1}{5 + \left(65 \times \frac{D}{L}\right)^{1.5}}$$

$$\gamma = 0.7 \times \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}} - 1\right)^{0.35} \quad (\gamma \leq 1)$$

$$f_x = \left\{0.3 + wx \times \log_{10} \left(\frac{E_p}{E_s}\right)\right\} \times \left(\frac{D}{S}\right)^{0.75}$$

$$wx = 0.16 - 0.35 \times \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}} - 1\right)^{0.3} \times \left(\frac{D}{L}\right)$$

ここで、

$\alpha_{HH}$  : 水平方向の群杭係数

$N_p$  : 杭本数

$S$  : 杭間隔 (m)

$L$  : 杭長 (m)

$D$  : 杭径 (m)

$V_{s1}$  : 表層地盤の S 波速度 (m/s)

$V_{s2}$  : 支持地盤の S 波速度 (m/s)

$E_p$  : 杭のヤング係数 (kN/m<sup>2</sup>)

$E_s$  : 表層地盤を一層に置き換えた場合のヤング係数 (kN/m<sup>2</sup>) \*1

注記\*1:  $V_{s1}$  及び第 1 層の  $\rho \times v$  より算定する

群杭係数評価式の適用に際しては、図 3.5-29 に示すような表層地盤と支持地盤の 2 層地盤に区分し、表層を 1 層に置換する。このとき、S 波速度を表層地盤の卓越周期が等しくなるように設定する。

$$T_G = \sqrt{32 \sum_{i=1}^n \frac{h_i \cdot \left(\frac{H_{i-1} + H_i}{2}\right)}{V_{si}^2}}$$

$$V_{s1} = \frac{4H}{T_G}$$

$T_G$  : 表層地盤の卓越周期 (s)

$H_i$  : 地表面から i 層までの深さ (m)

$V_{si}$  : i 層の S 波速度 (m/s)



- $h_i$  :  $i$  層の厚さ (m)
- $V_{s1}$  : 表層地盤の S 波速度 (m/s)
- $H$  : 表層の厚さ (m)

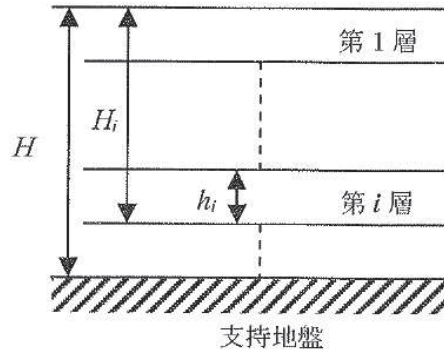


図 3.5-29 群杭係数の設定に用いる各層の概略図

【減衰係数】

$$C_a = (c_h \times D \times \ell') \times N_p$$

$$c_h \times D = 1.57 \times \rho \times (V_s + V_{La}) \times D$$

$$V_{La} = \frac{3.4 \times V_s}{\pi \times (1 - \nu)}$$

ここで,

$C_a$  : 減衰定数

$c_h \times D$  : 単位厚さ当たりの水平減衰定数

$\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)

$N_p$  : 杭本数

$D$  : 杭径 (m)

$V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)

$\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)

$V_{La}$  : Lysmer の波動速度 (m/s)

$\nu$  : 地盤のポアソン比



(b) 鉛直地盤ばね

鉛直地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、杭周面及び杭下端に剛性と減衰を考慮する。

【剛性】

(杭周面)

$$K_v = S_v \times \ell \times e_v \times N_p$$

$$S_v = \frac{2\pi \times G}{\log_e \left( \frac{2 \times \gamma_m}{D} \right)}$$

$$\gamma_m = 2.5 \times L \times (1 - \nu)$$

(杭底面)

$$K'_v = \frac{\pi \times \rho \times D \times V_s^2}{2 \times (1 - \nu)} \times e_v \times N_p$$

ここで、

- $K_v$  : 杭周鉛直地盤ばね (kN/m)
- $K'_v$  : 杭底面鉛直地盤ばね (kN/m)
- $S_v$  : 単位厚さ当たりの鉛直地盤ばね (kN/m<sup>2</sup>)
- $\ell$  : 杭の質点の分担長 (m)
- $e_v$  : 鉛直分布ばねの群杭効果
- $N_p$  : 杭本数
- $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $L$  : 杭長 (m)
- $\nu$  : 地盤のポアソン比
- $D$  : 杭径 (m)
- $\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)
- $V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)

【減衰係数】

(杭周面)

$$C_{V(G)} = C_{V(S)} \times \ell' \times N_p$$

$$C_{V(S)} = \pi \times \rho \times D \times V_s$$

(杭底面)

$$C'_V = \pi \times \frac{D^2}{4} \times \rho \times V_p \times N_p$$

ここで、

- $C_{V(G)}$  : 群杭の杭周部分の減衰係数 (kN・s/m)

- $C_{V(S)}$  : 単杭の杭周部分の単位長さあたりの減衰定数 (kN・s/m)  
 $C'_V$  : 杭底面の減衰係数  
 $\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)  
 $N_p$  : 杭本数  
 $D$  : 杭径 (m)  
 $\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)  
 $V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)  
 $V_p$  : 地盤の P 波速度 (m/s)

(c) せん断地盤ばね

せん断地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、剛性を考慮する。

【剛性】

$$K_{b(G)} = N_p \times K_{b(S)}$$

$$K_{b(S)} = \frac{G \times A_{S(S)}}{\ell}$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = \frac{\ell}{1.25 \times D} \quad \left(\frac{\ell}{D} > 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = 1.0 \quad \left(\frac{\ell}{D} \leq 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{D^2} = 2.15 \times \left(\frac{V_s}{V_p}\right)^{-0.35}$$

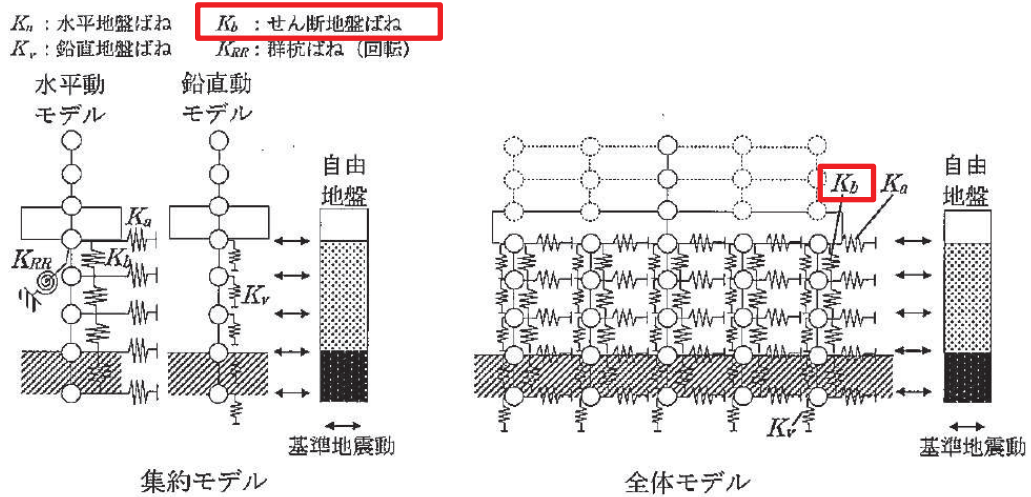
$$\frac{V_s}{V_p} = \sqrt{\frac{1 - 2 \times \nu}{2 \times (1 - \nu)}}$$

ここで、

- $K_{b(G)}$  : 群杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)  
 $K_{b(S)}$  : 単杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)  
 $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $N_p$  : 杭本数  
 $\ell$  : 杭の質点の分担長 (m)  
 $A_{S(S)}$  : 単杭の等価土柱面積 (m<sup>2</sup>)  
 $A_{S0(S)}$  : 単杭の等価土柱面積の下限値 (m<sup>2</sup>)  
 $D$  : 杭径 (m)  
 $\nu$  : 地盤のポアソン比  
 $V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)  
 $V_p$  : 地盤の P 波速度 (m/s)

なお、杭の周辺地盤と自由地盤における地盤剛性の違いによる変位差を考慮するためにせん断ばねを使用するものであるが、杭（杭節点）と地盤（地盤ばね節点）の間に相対変位分変位するような仮想節点を設け、上下の仮想節点の変位差を考慮するにあたり、仮想節点同士を結ぶようにせん断ばねを設置する。

図 3.5-30 に、せん断地盤ばねの概要図を示す。



附図2.6-1 質点系モデル

図 3.5-30 せん断地盤ばねの概要図

（「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定（JEAC4616-2009）」より抜粋）

b. 非線形特性

非線形特性として、旧表土、盛土、**D**級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性を有する地盤について、地震による地盤の非線形性及び杭と地盤の相対変位による非線形性を考慮する。

地盤の非線形性については、自由地盤位置での非線形性が杭位置地盤でも生じているとして、地盤ばね定数の算定に用いる地盤の剛性を自由地盤の一次元地震応答解析における収束剛性を用いるとともに、地盤の非線形を考慮した地震応答解析により作成した地盤応答を用いることで考慮する。なお、入力する地盤応答の詳細は(4)地盤応答作成モデルに示す。

さらに、上記のばね定数を初期剛性とし、地盤の最大水平耐力（極限地盤反力）を用い、図 3.5-31 に示す双曲線（Hardin-Drnevich）モデルを用いた非線形特性をモデル化することで、杭と地盤の相対変位による非線形についても考慮する。なお、非線形特性は水平地盤ばね及びせん断地盤ばねについて考慮し、鉛直地盤ばねについては杭体へ作用する軸力評価の保守性の観点を踏まえ、キャスク規程に基づき線形特性とした。

以下に、水平地盤ばね及びせん断地盤ばねにおいて考慮する杭周地盤ばねの非線形特

性の概要を示す。

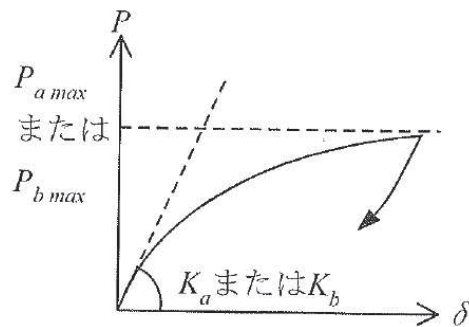


図 3.5-31 地盤ばねの非線形特性（双曲線モデル）の概要

【非線形特性の構成則】

$$P = \frac{K_a \cdot \delta}{1 + \frac{K_a \delta}{P_{amax}}} \quad (\text{水平地盤ばね})$$

$$P = \frac{K_b \cdot \delta}{1 + \frac{K_b \delta}{P_{bmax}}} \quad (\text{せん断地盤ばね})$$

ここで、

- $K_a$  : 水平地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- $P_{amax}$  : 水平地盤ばねの最大耐力 (極限地盤反力) (kN)
- $K_b$  : せん断地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- $P_{bmax}$  : せん断地盤ばねの最大耐力 (極限地盤反力) (kN)
- $P$  : ばね反力 (kN)
- $\delta$  : 杭と地盤との相対変位 (m)

水平地盤ばねとせん断地盤ばねの最大耐力は、次に示す極限地盤反力によって定義する。

(水平地盤ばねの最大耐力)

$$P_{amax} = 3\sigma_0 \cdot K_p \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{砂質土})$$

$$P_{amax} = 9C_u \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{粘性土})$$

$$K_p = \frac{1 + \sin\varphi}{1 - \sin\varphi}$$

ここで,

$\sigma_0$  : 有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$K_p$  : 受働土圧係数

$D$  : 杭の直径 (m)

$\ell$  : 杭の節点の分担長 (m)

$N_p$  : 杭本数

$C_u$  : 非排水せん断強度 (kN/m<sup>2</sup>)

$\varphi$  : 内部摩擦角 (rad)

(せん断地盤ばねの最大耐力)

$$P_{bmax} = A_s \cdot \tau_{max}$$

$$A_s = K_b \cdot \frac{\ell}{G}$$

$$\tau_{max} = \sigma_0 \cdot \tan\varphi + C_u$$

ここで,

$A_s$  : 有効せん断面積 (m<sup>2</sup>)

$\tau_{max}$  : 地盤のせん断強度 (kN/m<sup>2</sup>)

$D$  : 杭の直径 (m)

$\ell$  : 杭の節点間距離 (m)

$G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)

(3) 支承部のモデル化

支承部（ゴム支承）は、「道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づきモデル化する。

「道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」の支承部のモデル化例を表3.5-13に，鋼桁の支承部のモデル化方法を表3.5-14に，モデル化の比較を図3.5-32に示す。

ここで，線形ばねのモデル化（桁軸方向）においては，桁軸直角方向と鉛直方向を拘束条件とし，桁軸方向の動きは一様に動くと考えられるため，水平支承4基と鉛直支承2基を集約しモデル化する。

表 3.5-13 ゴム支承のモデル化例

表-解 6.2.2 支承部のモデル化の例（上下部構造間の相対変位の拘束）

| 支 承 条 件 | 橋軸方向 | 橋 軸<br>直角方向 | 鉛 方<br>直 向 | 橋軸回り  | 橋 軸<br>直角回り | 鉛 直<br>軸 回 り |
|---------|------|-------------|------------|-------|-------------|--------------|
| 固 定 支 承 | 拘 束  | 拘 束         | 拘 束        | 拘 束   | 自 由         | 自 由          |
| 可 動 支 承 | 自 由  | 拘 束         | 拘 束        | 拘 束   | 自 由         | 自 由          |
| ゴ ム 支 承 | バ ネ* | バ ネ*        | 拘 束**      | 拘 束** | 自 由**       | 自 由**        |
| 免 震 支 承 | バ ネ* | バ ネ*        | 拘 束**      | 拘 束** | 自 由**       | 自 由**        |

注1) \*の条件は，橋軸方向及び橋軸直角方向の両方向にゴム支承あるいは免震支承で支持される場合について示した。

注2) \*\*の条件は，厳密にはバネ支持となるが，解析結果への影響は一般に小さいため，このようにしてよいものとした。

注3) 変位制限構造等により支承の移動を拘束する場合には，その条件をモデル化に考慮する。

「道路橋示方書（I共通編・V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.5-14 ゴム支承のモデル化（境界条件）

| 方向          | モデル化位置          | 条件              | 参考<br>(道路橋示方書の例) |
|-------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 桁軸直交方向(X方向) | RC支柱中央-鋼桁間でモデル化 | 拘束*1<br>(拘束(1)) | バネ               |
| 鉛直方向(Y方向)   | RC支柱下端-鋼桁間でモデル化 | 拘束*2<br>(拘束(2)) | 拘束               |
| 桁軸方向(Z方向)   | RC支柱下端-鋼桁間でモデル化 | バネ<br>(バネ(1))   | バネ               |
| 桁軸直交方向周り    | —               | 回転自由            | 回転自由             |
| 鉛直方向周り      | —               | 回転自由            | 回転自由             |
| 桁軸方向周り      | —               | 回転拘束            | 回転拘束             |

注記\*1：桁軸直交方向(X方向)は、道路橋示方書のモデル化例では、バネでモデル化となっているが、鋼桁の場合、水平支承を介してRC支柱に支持され、鋼桁とRC支柱が一体の動きをすると考え、道路橋示方書のモデル化例の鉛直方向を参照し拘束（剛ばね）としてモデル化した。

\*2：鉛直方向(Y方向)は、慣性力による浮き上がり等に対して上揚力反力梁により抵抗し、鋼桁の浮き上がりを防止しているため、鋼桁とRC支柱が一体の動きをすると考え、道路橋示方書のモデル化例の鉛直方向を参照し拘束条件（剛ばね）とした。

| 方向          | 道路橋示方書 | 鋼製遮水壁（鋼桁） |
|-------------|--------|-----------|
| 桁軸直交方向(X方向) |        |           |
| 鉛直方向(Y方向)   |        |           |
| 桁軸方向(Z方向)   |        |           |
| 桁軸直交方向周り    |        |           |
| 鉛直方向周り      |        |           |
| 桁軸方向周り      |        |           |

図 3.5-32 ゴム支承のモデル化の比較  
(道路橋示方書のモデル化例との比較)



(4) 境界条件

解析モデルの境界条件は、図 3.5-24～図 3.5-28 に示す解析モデルに対して、(2)地盤ばねのモデル化に示す方法により地盤ばねをモデル化する。

以下に、静的解析及び固有値解析における境界条件を示す。

a. 静的解析

静的解析は構造物の自重及び風荷重等の静的な荷重を載荷することにより、初期応力を算定するために行う。そこで、静的解析では、動的解析モデルに対して、自重等による鉛直方向の変形を拘束しないよう杭周面の鉛直地盤ばねは考慮しない。また、水平地盤ばねの接続節点は固定条件とする。

静的解析モデルを図 3.5-33 に示す。

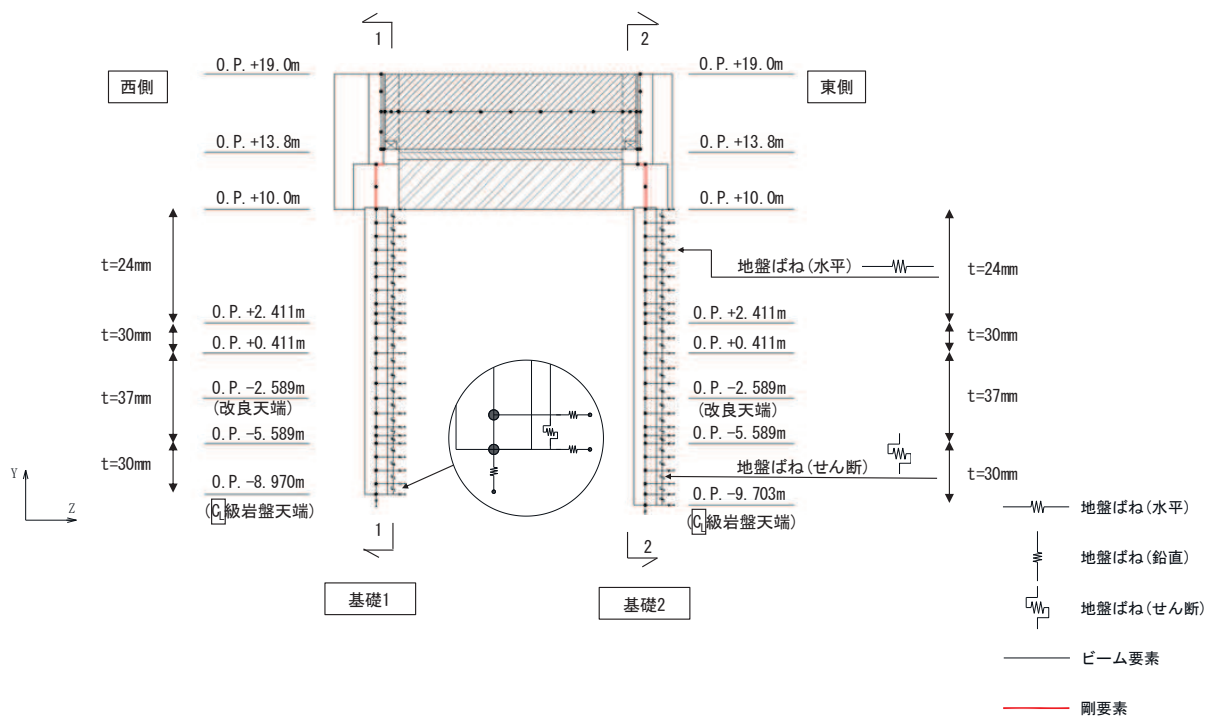


図 3.5-33 静的解析モデル (鋼桁 2 の例)

b. 固有値解析

固有値解析時の境界条件は、動的解析モデルに対して、地盤ばね接続節点を全方向固定条件とする。

固有値解析モデルを図 3.5-34 に示す。

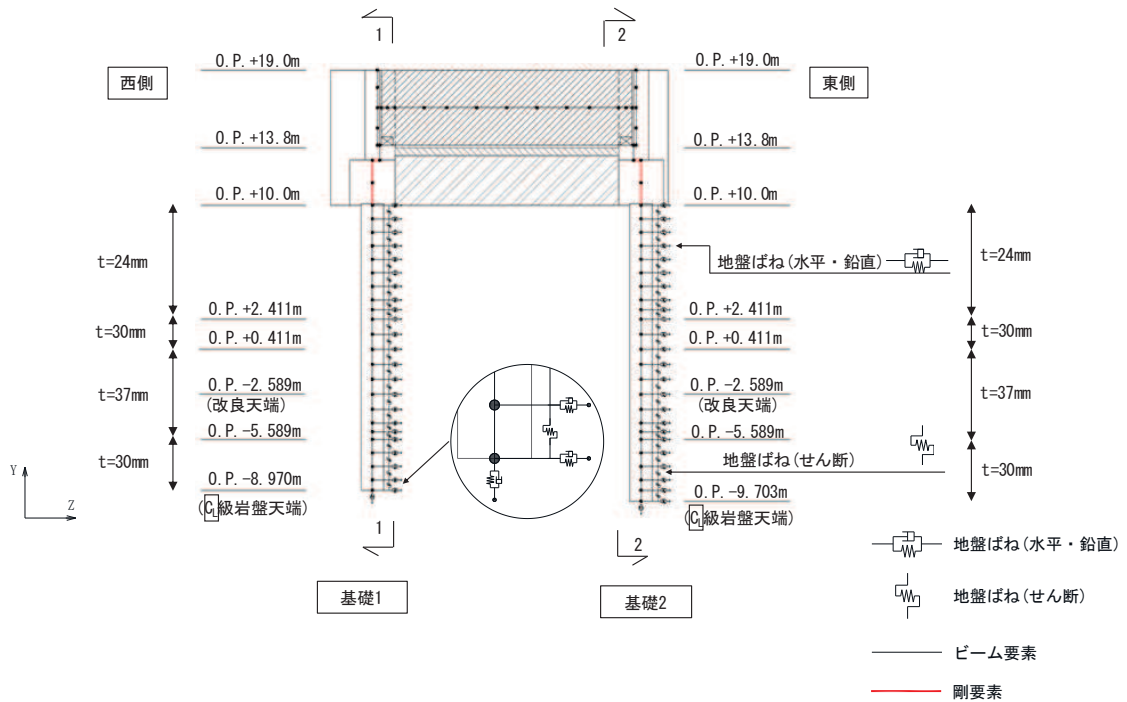


図 3.5-34 固有値解析モデル (鋼桁 2 の例)

(5) 地盤応答作成モデル

地震応答解析モデル (ばね質点系) に入力する地盤応答は、有限要素法を用いた一次元全応力非線形解析により作成する。解析モデルは、3.1 評価対象にて選定した評価対象断面の地層構成図に基づき、各地盤を平面ひずみ要素でモデル化する。

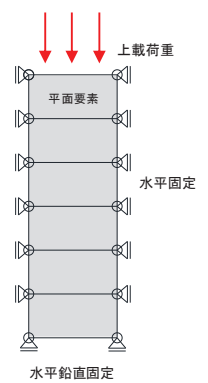
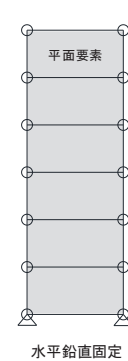
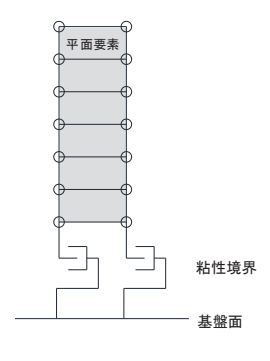
要素分割は、最大要素幅は 4m、奥行きは 1.0m、最大要素高さは対象とする地盤ごとに定めた波長の 5 分の 1 程度を目安に設定する。モデル下端は入力地震動を定義している O.P. -201m とする。

減衰は 3.2.3 に示す Rayleigh 減衰を考慮する。

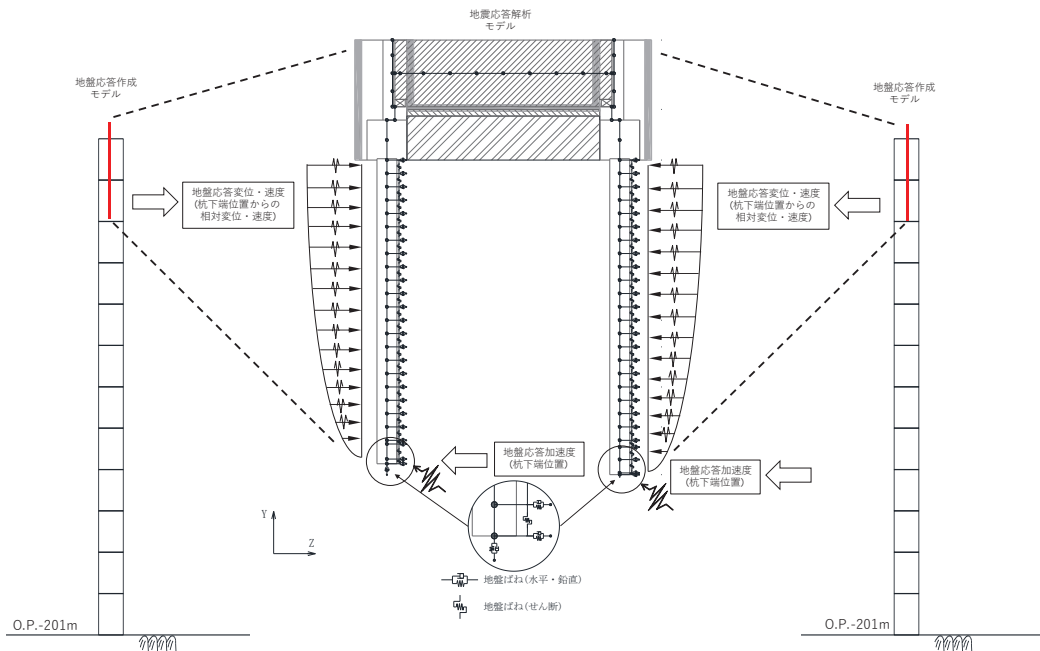
非線形特性については、旧表土、盛土、**D** 級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性を有する要素については、修正 GHE モデルを用いて非線形性を考慮する。その他の岩盤等の要素は線形モデルとする。

境界条件について、表 3.5-15 に示す。

表 3.5-15 地盤応答作成モデルの境界条件

|      | 静的解析  | 固有値解析  | 地震応答解析   |
|------|---|--|--|
| 境界条件 | 底面：固定<br>側面：鉛直ローラー<br> | 底面：固定<br>側面：自由<br> | 底面：粘性境界<br>節点接合部：左右同一変位拘束<br> |
|      |   |  |  |

地盤応答作成モデルにより作成した地盤応答は、加速度については、地震応答解析モデル下端（杭下端）位置における応答加速度波形（E+F）を構造物全体に一律で入力する。また変位・速度については、杭周地盤ばね（水平・鉛直）を介し、モデル下端（杭下端）からの相対値を入力する。地盤応答の入力方法の概要を図 3.5-35 に示す。



（地盤応答作成モデルの赤線は防潮壁の位置関係の概念を示す。）

図 3.5-35 地震応答解析モデルへの地盤応答の入力方法の概要

### 3.5.7 使用材料及び材料の物性値

使用材料を表 3.5-16 に、材料の物性値を表 3.5-17 に示す。

表 3.5-16 (1) 使用材料 (鋼桁 1)

| 材料                       |           | 諸元   |
|--------------------------|-----------|--|
| コンクリート                   | フーチング     | 設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>                         |
|                          | RC 支柱     | 設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>                         |
| 鉄筋                       |           | SD345, SD490   |
| 鋼材                       | 鋼桁        | SM570, t = 19mm, 22mm                                |
|                          | 上揚力反力梁    | SM570, t = 22mm, 25mm, 32mm                          |
|                          | 鋼製ブラケット   | SM570, t = 8mm, 9mm, 10mm                            |
|                          | 鋼管杭*      | φ 1500, SKK490, SM570<br>t = 16mm, 22mm              |
| φ 1700, SKK490, t = 25mm |           |  |
| 場所打ちコンクリート杭              |           | φ 2000, SD345, SD490<br>設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup> |
| ゴム支承                     | 水平支承・鉛直支承 | G14  |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-16(2) 使用材料 (鋼桁 2)

| 材料     |           | 諸元                                    |
|--------|-----------|---------------------------------------|
| コンクリート | フーチング     | 設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>          |
|        | RC 支柱     | 設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>          |
| 鉄筋     |           | SD345, SD490                          |
| 鋼材     | 鋼桁        | SM490Y, t = 9mm, 14mm                 |
|        | 上揚力反力梁    | SM490Y, t = 16mm, 25mm                |
|        | 鋼管杭*      | φ 1500, SM570<br>t = 24mm, 30mm, 37mm |
| ゴム支承   | 水平支承・鉛直支承 | G14                                   |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-16(3) 使用材料 (鋼桁 3)

| 材料     |           | 諸元                           |
|--------|-----------|------------------------------|
| コンクリート | フーチング     | 設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup> |
|        | RC 支柱     | 設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup> |
| 鉄筋     |           | SD345, SD490                 |
| 鋼材     | 鋼桁        | SM490Y, t = 9mm, 14mm        |
|        | 上揚力反力梁    | SM490Y, t = 16mm, 25mm       |
|        | 鋼管杭*      | φ 1500, SM570, t = 20mm      |
| ゴム支承   | 水平支承・鉛直支承 | G14                          |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-16(4) 使用材料 (鋼桁 4)

| 材料     |           | 諸元                                    |
|--------|-----------|---------------------------------------|
| コンクリート | フーチング     | 設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>          |
|        | RC 支柱     | 設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>          |
| 鉄筋     |           | SD345, SD490                          |
| 鋼材     | 鋼桁        | SM570, t = 20mm, 27mm                 |
|        | 上揚力反力梁    | SM570, t = 22mm, 25mm, 32mm           |
|        | 鋼製ブラケット   | SM570, t = 8mm, 9mm, 10mm             |
|        | 鋼管杭*      | φ 1500, SM570<br>t = 15mm, 20mm, 23mm |
| ゴム支承   | 水平支承・鉛直支承 | G14                                   |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-16(5) 使用材料 (鋼桁 5)

| 材料     |           | 諸元                                    |
|--------|-----------|---------------------------------------|
| コンクリート | フーチング     | 設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>          |
|        | RC 支柱     | 設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>          |
| 鉄筋     |           | SD345, SD490                          |
| 鋼材     | 鋼桁        | SM490Y, t = 9mm, 14mm                 |
|        | 上揚力反力梁    | SM490Y, t = 16mm, 25mm                |
|        | 鋼管杭*      | φ 1500, SM570<br>t = 23mm, 30mm, 37mm |
| ゴム支承   | 水平支承・鉛直支承 | G14                                   |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-16(6) 使用材料 (鋼桁 6)

| 材料     |           | 諸元                                    |
|--------|-----------|---------------------------------------|
| コンクリート | フーチング     | 設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>          |
|        | RC 支柱     | 設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>          |
| 鉄筋     |           | SD345, SD490                          |
| 鋼材     | 鋼桁        | SM490Y, t = 9mm, 14mm                 |
|        | 上揚力反力梁    | SM490Y, t = 16mm, 25mm                |
|        | 鋼管杭*      | φ 1500, SM570<br>t = 24mm, 30mm, 37mm |
| ゴム支承   | 水平支承・鉛直支承 | G14                                   |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1 mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1 mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-17(1) 材料の物性値

| 材料     |                           | 単位体積重量<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | ヤング係数<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | ポアソン比 |
|--------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------|
| コンクリート | $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ | 24.0                           | $2.8 \times 10^4$             | 0.2   |
|        | $f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$ | 24.0                           | $3.3 \times 10^4$             | 0.2   |
| 鋼材     | SM570, SM490Y             | 77.0                           | $2.00 \times 10^5$            | 0.3   |

表 3.5-17(2) 材料の物性値

| 材料   |               | 水平剛性 (kN/mm) * |        |
|------|---------------|----------------|--------|
|      |               | 水平支承           | 鉛直支承   |
| ゴム支承 | 鋼桁 1, 4       | 14.117         | 11.667 |
|      | 鋼桁 2, 3, 5, 6 | 4.200          | 4.200  |

\* : 支承 1 基当たりの剛性

### 3.5.8 地盤の物性値

地盤の物性値は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。地盤の物性値を表 3.5-18～表 3.5-20 に示す。

表 3.5-18(1) 地盤の解析用物性値 (狐崎部層)

| 岩種・岩級            | 物理特性                                    |  | 強度特性                |                                     |                                     |                   | 変形特性  |                   |   |  |
|------------------|---|--|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|---|-------------------|---|--|
|                  | 単位体積重量<br>$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) | せん断強度<br>$\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静的・動的特性             |                                     | 静的特性                                |                   | 動的特性  |                   | 減衰定数<br>h   |  |
|                  |   |  | 内部摩擦角<br>$\phi$ (°) | 残留強度<br>$\tau$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静弾性係数<br>$E_s$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静ポアソン比<br>$\nu_s$ | 動せん断弾性係数<br>$G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )  | 動ポアソン比<br>$\nu_d$ |   |  |
| B級               | 26.4                                    | 1.72                                   | 43.0                | $1.30 \sigma^{0.73}$                | 1,770                               | 0.25              | 表 3.5-18(2) 参照  | 0.03              | h =<br>0.085 $\gamma$ /<br>(0.00026 + $\gamma$ )<br>+ 0.028 |  |
| C <sub>H</sub> 級 | 26.2                                    | 1.72                                   | 43.0                | $1.30 \sigma^{0.73}$                | 1,770                               | 0.24              |   | 0.03              |   |  |
| C <sub>M</sub> 級 | 25.2                                    | 0.49                                   | 47.0                | $1.16 \sigma^{0.62}$                | 980                                 | 0.26              |   | 0.03              |   |  |
| C <sub>L</sub> 級 | 24.1                                    | 0.46                                   | 44.0                | $0.73 \sigma^{0.76}$                | 400                                 | 0.31              |   | 0.03              |   |  |
| D級               | 20.2                                    | 0.10                                   | 24.0                | $0.41 \sigma^{0.49}$                | 78                                  | 0.38              | $G_0 = 255.4 \sigma^{0.26}$<br>$G_d / G_0 =$<br>$1 / (1 + 119 \gamma^{0.65})$ |                   |   |  |



表 3.5-18(2) 地盤の解析用物性値 (狐崎部層)

| 岩種・岩級                        |       | 速度層               | 動的変形特性                    |                   |
|------------------------------|-------|-------------------|---------------------------|-------------------|
|                              |       |                   | 動せん断弾性係数<br>$G_d(N/mm^2)$ | 動ポアソン比<br>$\nu_d$ |
| B級<br>及び<br>C <sub>H</sub> 級 | 砂岩    | 第2速度層             | $1.5 \times 10^3$         | 0.44              |
|                              |       | 第3速度層             | $5.9 \times 10^3$         | 0.40              |
|                              |       | 第4速度層             | $13.2 \times 10^3$        | 0.36              |
|                              |       | 第5速度層             | $16.5 \times 10^3$        | 0.35              |
| C <sub>M</sub> 級             |       | 第1速度層             | $0.2 \times 10^3$         | 0.48              |
|                              |       | 第2速度層             | $1.5 \times 10^3$         | 0.44              |
|                              |       | 第3速度層             | $5.7 \times 10^3$         | 0.40              |
|                              |       | 第4速度層             | $12.7 \times 10^3$        | 0.36              |
|                              |       | 第5速度層             | $15.8 \times 10^3$        | 0.35              |
| C <sub>L</sub> 級             | 第1速度層 | $0.2 \times 10^3$ | 0.48                      |                   |
|                              | 第2速度層 | $1.4 \times 10^3$ | 0.44                      |                   |
|                              | 第3速度層 | $5.5 \times 10^3$ | 0.40                      |                   |
| D級                           | 第1速度層 | 表 3.5-7(1) 参照     | 0.48                      |                   |
|                              | 第2速度層 |                   | 0.44                      |                   |

表 3.5-19(1) 地盤の解析用物性値 (牧の浜部層)

| 岩種・岩級               | 物理特性<br>単位体積重量<br>$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 強度特性                                   |                     |                                     |                                       | 変形特性              |   |  |             |
|---------------------|---|--|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|---|--|-------------|
|                     |   | 静的・動的特性                                |                     | 静的特性                                |                                       | 静的特性              |   | 動的特性   |             |
|                     |   | せん断強度<br>$\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 内部摩擦角<br>$\phi$ (°) | 残留強度<br>$\tau$ (N/mm <sup>2</sup> ) | せん断弾性係数<br>$E_s$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静ポアソン比<br>$\nu_s$ | 動せん断弾性係数<br>$G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )  | 動ポアソン比<br>$\nu_d$  | 減衰定数<br>$h$ |
| [B] 級               | 26.4  | 1.29                                   | 54.0                | $1.12 \sigma^{0.74}$                | 4,100                                 | 0.21              | 表 3.5-19(2) 参照  | 0.03   |             |
| [C <sub>H</sub> ] 級 | 26.2  | 1.29                                   | 54.0                | $1.12 \sigma^{0.74}$                | 1,900                                 | 0.19              |   | 0.03   |             |
| [C <sub>M</sub> ] 級 | 25.5  | 0.78                                   | 50.0                | $1.09 \sigma^{0.72}$                | 1,200                                 | 0.24              |   | 0.03   |             |
| [C <sub>L</sub> ] 級 | 23.1  | 0.46                                   | 44.0                | $0.73 \sigma^{0.76}$                | 250                                   | 0.26              |   | 0.03   |             |
| [D] 級               | 20.2  | 0.10                                   | 24.0                | $0.41 \sigma^{0.49}$                | 78                                    | 0.38              | $G_0 = 255.4 \sigma^{0.26}$<br>$G_d / G_0 =$<br>$1 / (1 + 119 \gamma^{0.63})$ | $h =$<br>$0.085 \gamma /$<br>$(0.00026 + \gamma)$<br>$+ 0.028$ |             |

表 3.5-19(2) 地盤の解析用物性値 (牧の浜部層)

| 岩種・岩級                        |    | 速度層   | 動的変形特性                    |                   |
|------------------------------|----|-------|---------------------------|-------------------|
|                              |    |       | 動せん断弾性係数<br>$G_d(N/mm^2)$ | 動ポアソン比<br>$\nu_d$ |
| B級<br>及び<br>C <sub>H</sub> 級 | 砂岩 | 第2速度層 | $1.2 \times 10^3$         | 0.45              |
|                              |    | 第3速度層 | $4.7 \times 10^3$         | 0.41              |
|                              |    | 第4速度層 | $11.5 \times 10^3$        | 0.34              |
|                              |    | 第5速度層 | $16.8 \times 10^3$        | 0.33              |
|                              |    | 第1速度層 | $0.2 \times 10^3$         | 0.48              |
| C <sub>M</sub> 級             | 砂岩 | 第2速度層 | $1.2 \times 10^3$         | 0.45              |
|                              |    | 第3速度層 | $4.7 \times 10^3$         | 0.41              |
|                              |    | 第4速度層 | $11.5 \times 10^3$        | 0.34              |
|                              |    | 第5速度層 | $16.8 \times 10^3$        | 0.33              |
| C <sub>L</sub> 級             | 砂岩 | 第1速度層 | $0.2 \times 10^3$         | 0.48              |
|                              |    | 第2速度層 | $1.2 \times 10^3$         | 0.45              |
|                              |    | 第3速度層 | $4.7 \times 10^3$         | 0.41              |
| D級                           | 砂岩 | 第1速度層 | 表 3.5-8(1) 参照             | 0.48              |
|                              |    | 第2速度層 |                           | 0.45              |

表 3.5-20 地盤の解析用物性値 (盛土他)

| 岩種・岩級         | 物理特性                                    |                     | 強度特性                                   |  |   |                                     |   | 変形特性              |  |           |  |
|---------------|---|---------------------|--|--|---|-------------------------------------|---|-------------------|--|-----------|--|
|               | 単位体積重量<br>$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> ) | 内部摩擦角<br>$\phi$ (°) | 静的・動的特性                                |  |   | 静的特性                                |   | 動的特性              |  | 減衰定数<br>h |  |
|               |   |                     | せん断強度<br>$\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> ) | せん断強度<br>$\sigma_r$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 引張強度<br>$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 残留強度<br>$\tau$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 弾性係数<br>$E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )                              | 静ポアソン比<br>$\nu_s$ | 動ポアソン比<br>$\nu_d$  |           |  |
| 盛土            | 20.6                                    | 30.0                | 0.06                                   | —  | —                                       | $0.06 + \sigma \tan 30.0^\circ$     | $198 \sigma^{0.60}$   | 0.40              | $G_0 = 382 \sigma^{0.71}$<br>$G_d/G_0 =$<br>$1/(1 + \gamma/0.00036)^{*1}$  | 0.48      | $h = 0.183 \gamma / (\gamma + 0.000261)$   |
| 旧表土           | 19.0                                    | 26.2                | 0.08                                   | —  | —                                       | $0.08 + \sigma \tan 26.2^\circ$     | $302 \sigma^{0.80}$   | 0.40              | $G_0 = 211 \sigma^{0.42}$<br>$G_d/G_0 =$<br>$1/(1 + \gamma/0.00087)$       | 0.46      | $\gamma < 3 \times 10^{-4}$<br>$h = 0.125 + 0.020 \log \gamma$<br>$3 \times 10^{-4} \leq \gamma < 2 \times 10^{-2}$<br>$h = 0.374 + 0.091 \log \gamma$<br>$2 \times 10^{-2} \leq \gamma$<br>$h = 0.22$ |
| 断層<br>及びシーム*2 | 18.6                                    | 22.2                | 0.067                                  | —  | —                                       | $0.067 + \sigma \tan 22.2^\circ$    | 圧縮方向<br>$124.5 \sigma^{0.90}$<br>せん断方向<br>$44.43 \sigma^{0.90}$ | 0.40              | $G_0 = 192.3 \sigma^{0.74}$<br>$G_d/G_0 =$<br>$1/(1 + \gamma/0.0012)^{*1}$ | 0.46      | $\gamma < 1 \times 10^{-4}$<br>$h = 0.024$<br>$1 \times 10^{-4} \leq \gamma < 1.6 \times 10^{-2}$<br>$h = 0.024 + 0.089 (\log \gamma + 4)$<br>$1.6 \times 10^{-2} \leq \gamma$<br>$h = 0.22$           |
| セメント改良土       | 21.6                                    | 44.3                | 0.65                                   | 0.46                                     | 0.46                                    | $0.21 + \sigma \tan 40.9^\circ$     | 690   | 0.26              | $G_0 = 1670$<br>$G_d/G_0 =$<br>$1/(1 + \gamma/0.00085)$                    | 0.36      | $\gamma < 3.8 \times 10^{-5}$<br>$h = 0.014$<br>$3.8 \times 10^{-5} \leq \gamma$<br>$h = 0.151 + 0.031 \log \gamma$  |
| 改良地盤          | 20.6                                    | 22.1                | 1.39                                   | 0.65                                     | 0.65                                    | $0.51 + \sigma \tan 34.6^\circ$     | 4,480   | 0.19              | $G_0 = 1940$<br>$G_d/G_0 =$<br>$1/(1 + \gamma/0.00136)$                    | 0.35      | $\gamma < 1.2 \times 10^{-4}$<br>$h = 0.031$<br>$1.2 \times 10^{-4} \leq \gamma < 5.2 \times 10^{-3}$<br>$h = 0.227 + 0.0501 \log \gamma$<br>$5.2 \times 10^{-3} \leq \gamma$<br>$h = 0.113$           |

\*1: 残存剛性率 ( $G_d/G_0$ ) が小さい領域は次式で補間

$$G_0 = E_s/2 (1 + \nu_s), \quad G_d/G_0 = 1/(1 + \gamma/\gamma_m), \quad \gamma_m = \tau/\gamma_0$$

\*2: 断層及びシームの狭在物は、「粘土状」、「砂状」、「鱗片上」等の性状が確認されているが、そのうち最も強度の小さい粘土状物質にて試験を行い解析用物性値を設定している

### 3.5.9 地下水位

地下水位については、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に従って設定した設計用地下水位に基づき、地盤応答作成モデル（一次元全応力非線形解析）において単位体積重量において考慮する。

設計用地下水位の一覧を表 3.5-21 に示す。

表 3.5-21 設計用地下水位の一覧

| 施設名称      | 評価対象断面 | 設計用地下水位                                     |
|-----------|--------|---|
| 鋼製遮水壁（鋼桁） | 鋼桁 1   | 0. P. -4. 50m（基礎 1）<br>0. P. -12. 50m（基礎 2） |
|           | 鋼桁 2   | 0. P. -4. 50m                               |
|           | 鋼桁 3   | 0. P. +3. 50m                               |
|           | 鋼桁 4   | 0. P. -11. 00m                              |
|           | 鋼桁 5   | 0. P. -4. 00m                               |
|           | 鋼桁 6   | 0. P. -8. 00m                               |

### 3.5.10 評価方法

鋼製遮水壁（鋼桁）の耐震評価は、地震応答解析に基づき算定した発生応力が「3.7 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

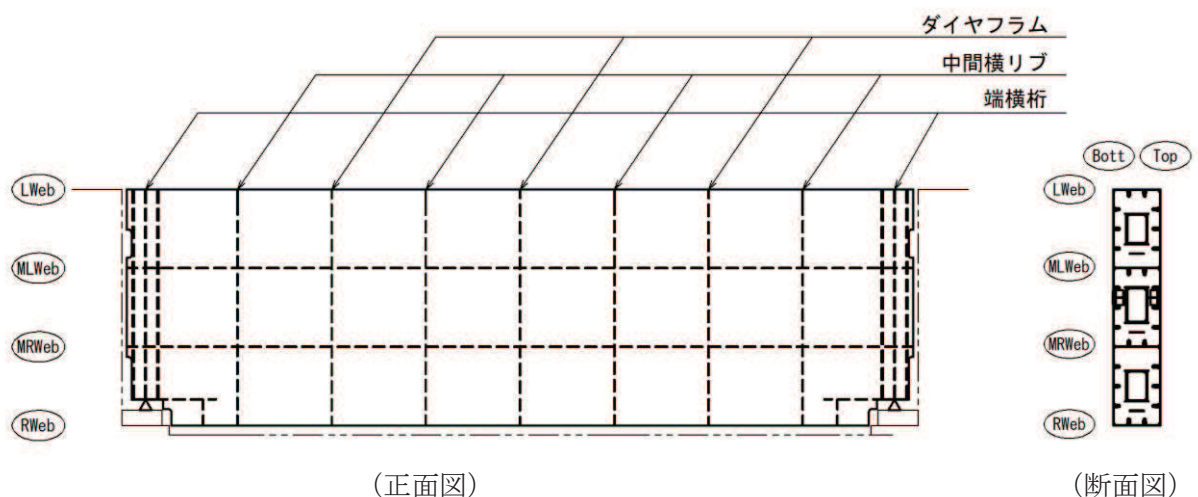
#### (1) 鋼桁

鋼桁は、スキンプレートとリブ、フランジで構成されている。鋼桁の構造図を図 3.5-36 に示す。

鋼桁の評価は、これらの各部材について、格子状にはり要素でモデル化した構造解析モデルにて、地震応答解析モデルにより算定した応答震度を用いた静的解析を行い、各要素に生じる曲げモーメント及び軸力より算定される応力及びせん断力より算定されるせん断応力を算定し、許容限界以下であることを確認する。

鋼桁の応力度算定は、解析コード「APOLLO Analyzer Ver. 2.81.0.0」及び「APOLLO SuperDesigner Section Ver. 10.39.0.1」を使用する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。



Lweb : 水平方向に配置される最上段の隔壁（ウェブ）

MLWeb : 水平方向に配置される上から 2 段目の隔壁（ウェブ）

MRWeb : 水平方向に配置される上から 3 段目の隔壁（ウェブ）

Rweb : 水平方向に配置される最下段の隔壁（ウェブ）

Top : 鉛直方向（前面側（津波作用側））に配置される鋼板

Bott : 鉛直方向（背面側）に配置される鋼板

図 3.5-36 鋼桁の構造図（正面図，断面図）

a. 鋼桁のモデル化

水平（X方向）隔壁及び鉛直（Z方向）隔壁の交差位置を節点とし、それらを結合したはり要素で構成される格子モデルとする。モデル化の概念を図 3.5-37 に示す。

(a) 主桁部材（水平方向）は、鋼板をフランジ、水平（X方向）隔壁をウェブとみなした I 断面としてモデル化する（赤色表示部分）。節点位置はダイヤフラム位置に設ける。

(b) 横桁部材（鉛直方向）は、外壁鋼板をフランジ、鉛直（Z方向）隔壁（ダイヤフラム）をウェブとみなした I 断面としてモデル化する。（青色表示部分）。節点位置は水平隔壁（ウェブ）位置（Lweb, MLweb, MRweb, Rweb）に設ける。

(c) ねじり剛性は、外面鋼板が連続していることから、箱断面として算定したねじり剛性を両部材に考慮する。

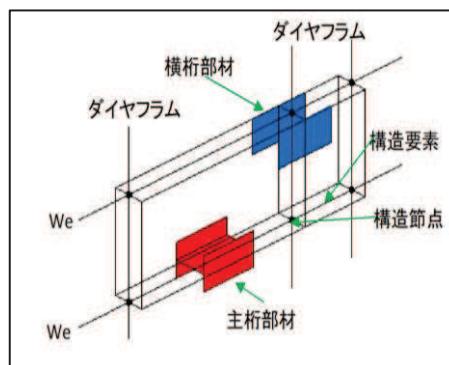
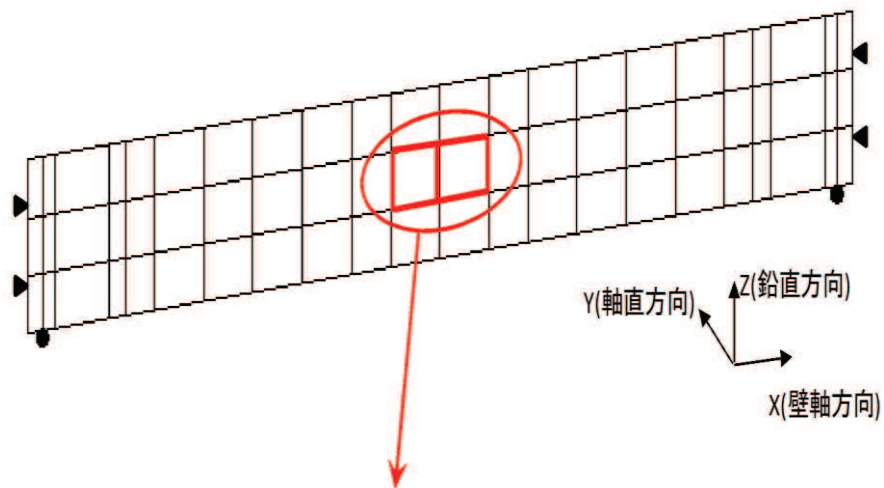


図 3.5-37 鋼桁評価モデルの概念

(鋼桁のフランジ要素の有効幅について)

主桁部材、横桁部材共にフランジ要素である TopPL, BottPL は有効幅を考慮し、有効幅に応じた断面性能を用いる。また、それぞれの有効幅を算定した範囲毎に照査を行う。なお、有効幅以外の TopPL, BottPL については補剛材に固定される両端固定梁として、発生する応力が許容限界以内であることを確認する。詳細は「e. 鋼桁リブ間」に示す。

有効幅の算定は「道路橋示方書（Ⅰ 共通編・Ⅱ 鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき行う。

鋼桁の検討フローを図 3.5-38 に、有効幅の算定方法を図 3.5-39 に、有効幅の算定例として断面②を例に、モデル図を図 3.5-40 に、算出結果を表 3.5-22 に示す。

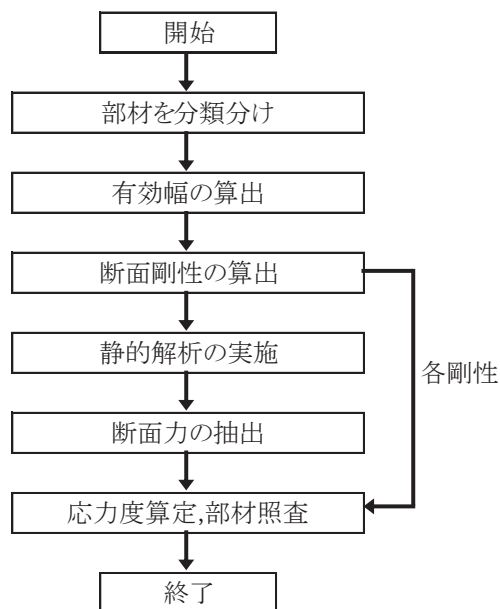
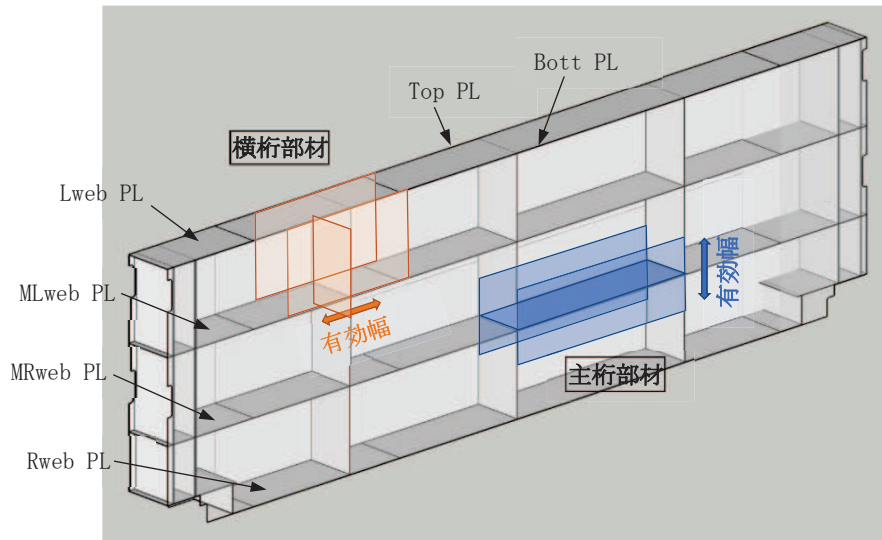


図 3.5-38 鋼桁検討フロー図





(鋼桁の有効幅の概念図)

11.3.5 フランジの有効幅

応力度と変形を計算するためのフランジの片側有効幅  $\lambda$  は、式 (11.3.1) 及び式 (11.3.2) により算出し、その適用方法は表-11.3.1による。

$$\lambda = b \left. \begin{array}{l} \left( \frac{b}{l} \leq 0.05 \right) \\ = \left\{ 1.1 - 2 \left( \frac{b}{l} \right) \right\} b \quad \left( 0.05 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ = 0.15l \quad \left( 0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{array} \right\} \text{..... (11.3.1)}$$

$$\lambda = b \left. \begin{array}{l} \left( \frac{b}{l} \leq 0.02 \right) \\ = \left\{ 1.06 - 3.2 \left( \frac{b}{l} \right) + 4.5 \left( \frac{b}{l} \right)^2 \right\} b \quad \left( 0.02 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ = 0.15l \quad \left( 0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{array} \right\} \text{..... (11.3.2)}$$

ここに、 $\lambda$  : フランジの片側有効幅 (mm) (図-11.3.3)  
 $b$  : 腹板の間隔の1/2又は片持部のフランジの突出幅 (mm) (図-11.3.3)  
 $l$  : 等価支間長 (mm) (表-11.3.1)

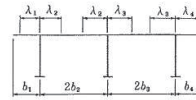


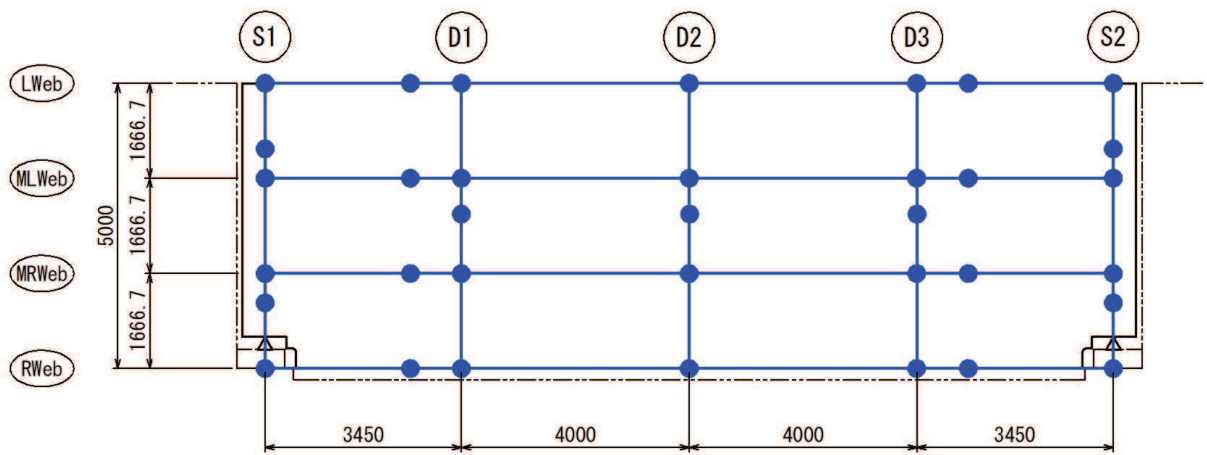
図-11.3.3 フランジの有効幅

表-11.3.1 フランジの片側有効幅

| 区間<br>(箇所)    | 片側有効幅           |                         | 等価<br>支間長 $l$    | 摘 要 |
|---------------|-----------------|-------------------------|------------------|-----|
|               | 記号              | 適用式                     |                  |     |
| 単純<br>桁       | ① $\lambda L$   | (11.3.1)                | $L$              |     |
| 連続<br>桁       | ① $\lambda L_1$ | (11.3.1)                | $0.8L_1$         |     |
|               | ⑤ $\lambda L_2$ | (11.3.1)                | $0.6L_2$         |     |
|               | ③ $\lambda S_1$ | (11.3.2)                | $0.2(L_1 + L_2)$ |     |
|               | ⑦ $\lambda S_2$ | (11.3.2)                | $0.2(L_2 + L_1)$ |     |
|               | ②④<br>⑥⑧        | 両端の有効幅を用いて、<br>直線変化させる。 |                  |     |
| ゲル<br>バー<br>桁 | ① $\lambda L_1$ | (11.3.1)                | $L_1$            |     |
|               | ④ $\lambda L_2$ | (11.3.1)                | $0.8L_2$         |     |
|               | ② $\lambda S_2$ | (11.3.2)                | $2L_2$           |     |
|               | ③               | 両端の有効幅を用いて、<br>直線変化させる。 |                  |     |

「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」より抜粋

図 3.5-39 鋼板の有効幅の算出方法



- Lweb : 水平方向に配置される最上段の隔壁 (ウェブ)
- MLWeb : 水平方向に配置される上から 2 段目の隔壁 (ウェブ)
- MRWeb : 水平方向に配置される上から 3 段目の隔壁 (ウェブ)
- Rweb : 水平方向に配置される最下段の隔壁 (ウェブ)
- S1, S2 : 鉛直方向に配置される端部の隔壁 (ウェブ)
- D1, D2, D3 : 鉛直方向に配置される支間中央部の隔壁 (ウェブ)

図 3.5-40 鋼桁モデル図例 (鋼桁 3)

表 3.5-22 鋼桁有効幅算出結果（鋼桁 3 の例）

|          |       | b<br>(mm) | l<br>(mm) | b/l    | 適用式   |          |                       | $\lambda$<br>(mm)     |       |
|----------|-------|-----------|-----------|--------|-------|----------|-----------------------|-----------------------|-------|
| 主桁<br>部材 | Lweb  | 833       | 14,900    | 0.056  | 単純桁   | (11.3.1) | $0.05 < (b/l) < 0.30$ | 823                   |       |
|          | MLweb | 833       | 14,900    | 0.056  | 単純桁   | (11.3.2) | $0.05 < (b/l) < 0.30$ | 823                   |       |
|          | MRweb | 833       | 14,900    | 0.056  | 単純桁   | (11.3.1) | $0.05 < (b/l) < 0.30$ | 823                   |       |
|          | Rweb  | 833       | 14,900    | 0.056  | 単純桁   | (11.3.2) | $0.05 < (b/l) < 0.30$ | 823                   |       |
| 横桁<br>部材 | D1    | S1側       | 1,725     | 10,000 | 0.173 | ゲルバー桁    | (11.3.2)              | $0.02 < (b/l) < 0.30$ | 1,107 |
|          |       | S2側       | 2,000     | 10,000 | 0.200 | ゲルバー桁    | (11.3.2)              | $0.02 < (b/l) < 0.30$ | 1,200 |
|          | D2    | S1側       | 2,000     | 10,000 | 0.200 | ゲルバー桁    | (11.3.2)              | $0.02 < (b/l) < 0.30$ | 1,200 |
|          |       | S2側       | 2,000     | 10,000 | 0.200 | ゲルバー桁    | (11.3.2)              | $0.02 < (b/l) < 0.30$ | 1,200 |
|          | D3    | S1側       | 2,000     | 10,000 | 0.200 | ゲルバー桁    | (11.3.2)              | $0.02 < (b/l) < 0.30$ | 1,200 |
|          |       | S2側       | 1,725     | 10,000 | 0.173 | ゲルバー桁    | (11.3.2)              | $0.02 < (b/l) < 0.30$ | 1,107 |

ここで、

- b : フランジ（鋼板ではリブ）間距離の 1/2 (mm)
- l : 等価支間長 (mm)
- $\lambda$  : 有効幅 (mm)

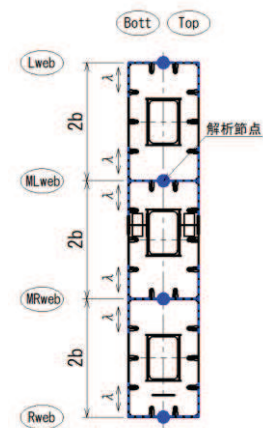
(等価支間長 : l)

主桁部材



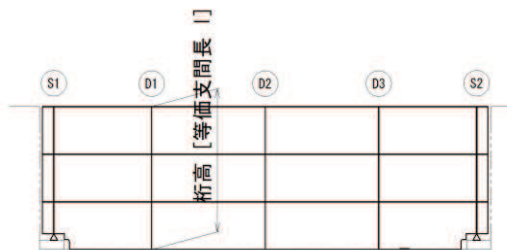
(有効幅 :  $\lambda$ )

主桁部材



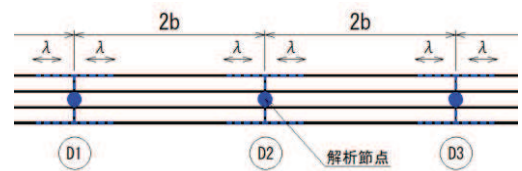
(等価支間長 : 2l)

横桁部材



(有効幅 :  $\lambda$ )

横桁部材

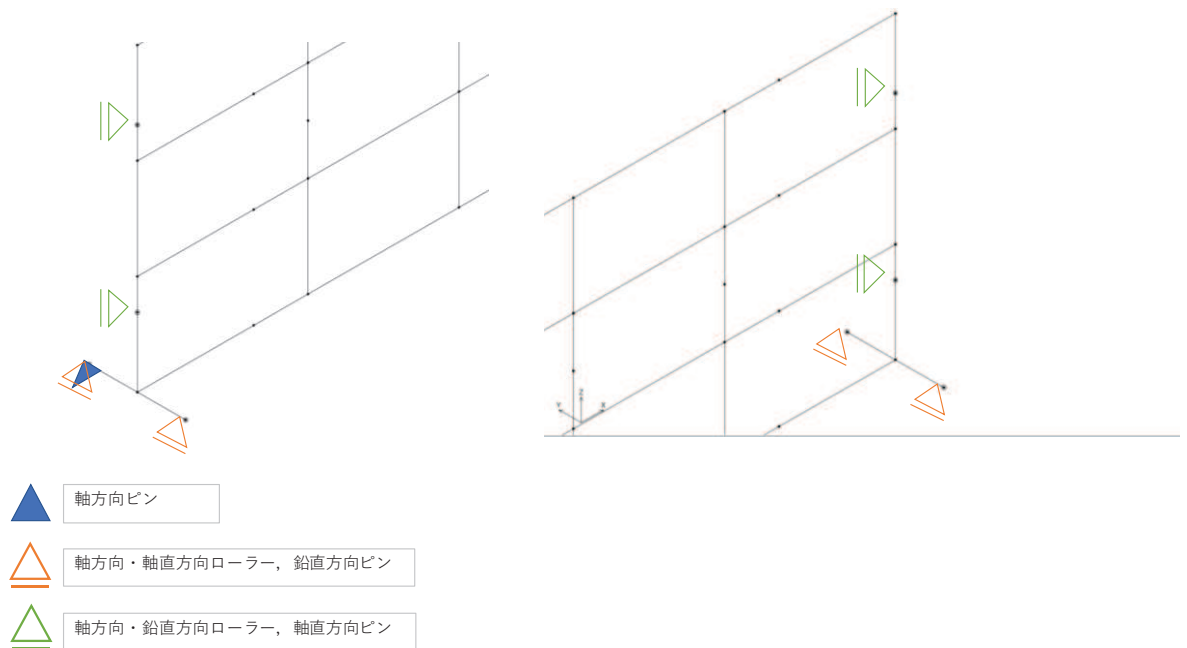


(支承位置における境界条件について)

鉛直支承は、桁軸直角方向、桁軸方向は自由、鉛直方向は拘束（固定）とする。ただし、静的解析の安定のために、桁軸方向の1か所は拘束（固定）とする。

水平支承は、鉛直方向、桁軸方向は水平支承により変形を拘束していないため自由とし、桁軸直角方向は拘束（固定）とする。

鋼桁評価モデルの概念（支承部）を図 3.5-41 に示す。



支承部の境界条件

| 方向            | 水平支承 | 鉛直支承 |
|---------------|------|------|
| 桁軸直角方向 (X 方向) | ピン   | 自由   |
| 鉛直方向 (Y 方向)   | 自由   | ピン*2 |
| 桁軸方向 (Z 方向)   | 自由   | 自由*2 |

注記\*1：鉛直方向 (Y 方向) は、慣性力による浮き上がり等に対して上揚力反力梁により抵抗し、鋼桁の浮き上がりを防止しているため、ピン条件とする。

\*2：解析安定のため一点は拘束条件とする。

図 3.5-41 鋼桁評価モデルの概念（支承部）

b. 荷重条件

フレーム解析モデルに入力する荷重として、地震応答解析モデルから、水平方向（桁軸直角方向）、鉛直方向の最大加速度応答を抽出し、慣性力として作用させる。荷重の組合せは、水平方向と鉛直方向の最大応答加速度を用い、組合せ係数法（1.0 : 0.4）により評価する。また、左右の基礎間の応答差による鋼桁のねじりの影響を考慮するため、RC 支柱の水平支承位置における基礎間の相対変位が最大となる時刻の変位を強制変位として作用させる。

荷重の組合せケースを表 3.5-23 に、荷重算定に用いる設計震度を表 3.5-24 に示す。また、作用荷重図を図 3.5-42 に示す。

表 3.5-23 荷重の組合せ

| ケース No. | 荷重の組合せ                                    |
|---------|---|
| 1       | $G + P_s + P_k + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ |
| 2       | $G + P_s + P_k + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ |
| 3       | $G + P_s + P_k - 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ |
| 4       | $G + P_s + P_k - 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ |
| 5       | $G + P_s + P_k + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ |
| 6       | $G + P_s + P_k - 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ |
| 7       | $G + P_s + P_k + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ |
| 8       | $G + P_s + P_k - 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ |

G : 固定荷重

$P_s$  : 積雪荷重

$P_k$  : 風荷重

$S_{dH}$  : 水平方向地震荷重（自重  $\times K_H$ , 変位）

$S_{dV}$  : 鉛直方向地震荷重（自重  $\times K_V$ ）

表 3.5-24(1) 鋼桁の静的解析に用いる応答値（設計震度）

|       | 地震による設計震度    |            |
|-------|--------------|------------|
|       | 桁軸直交方向 $K_H$ | 鉛直方向 $K_V$ |
| 鋼桁 1  | 1.6          | 1.5        |
| 鋼桁 2  | 1.0          | 0.7        |
| 鋼桁 3  | 2.4          | 0.8        |
| 鋼桁 4  | 1.5          | 1.0        |
| 鋼桁 5  | 1.5          | 0.6        |
| 鋼桁 6  | 1.1          | 0.7        |
| 鋼桁 5* | 1.1          | 0.8        |
| 鋼桁 6* | 1.7          | 0.8        |

注記\*：括弧内の数値は地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 3.5-24(2) 鋼桁静的解析に用いる応答値（設計変位）

| 断面     | 地震波               | 入力変位*1                      |                             |                             |                             |
|--------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|        |                   | 基礎 1<br>水平支承<br>上部節点変位<br>① | 基礎 1<br>水平支承<br>下部節点変位<br>② | 基礎 2<br>水平支承<br>上部節点変位<br>③ | 基礎 1<br>水平支承<br>下部節点変位<br>④ |
| 鋼桁 1   | S d - D 2<br>(+-) | -0.005                      | -0.003                      | -0.001                      | -0.001                      |
| 鋼桁 2   | S d - D 2<br>(++) | -0.036                      | -0.033                      |                             | -0.033                      |
| 鋼桁 3   | S d - D 2<br>(+-) | -0.003                      | -0.002                      | -0.004                      | -0.001                      |
| 鋼桁 4   | S d - D 2<br>(++) | -0.052                      | -0.048                      | -0.043                      | -0.042                      |
| 鋼桁 5   | S d - D 2<br>(+-) | -0.015                      | -0.013                      | -0.023                      | -0.021                      |
| 鋼桁 6   | S d - D 2<br>(+-) | -0.032                      | -0.028                      | -0.035                      | -0.031                      |
| 鋼桁 5*2 | S d - D 2<br>(++) | -0.001                      | -0.001                      | -0.016                      | -0.016                      |
| 鋼桁 6*2 | S d - D 2<br>(+-) | -0.006                      | -0.005                      | -0.011                      | -0.010                      |

注記\*1：入力変位については、下図に示す水平支承位置に該当する RC 支柱の節点の変位(変位①～④)に対して、基礎間の対角線上の相対変位(変位①-変位④，変位③-変位②)をそれぞれ算出し、相対変位（絶対値）が最大となるケース、時刻の各節点の変位として算定する。

\*2：括弧内の数値は地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

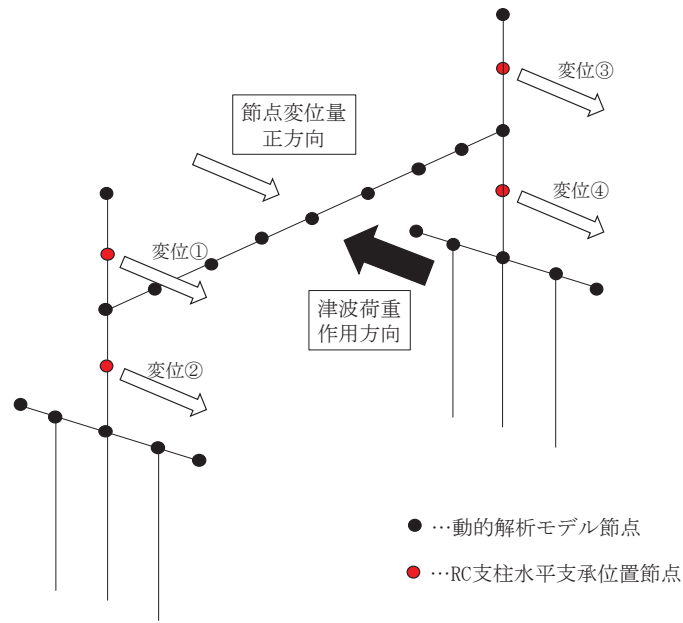


図 3.5-42(1) 入力変位概念図

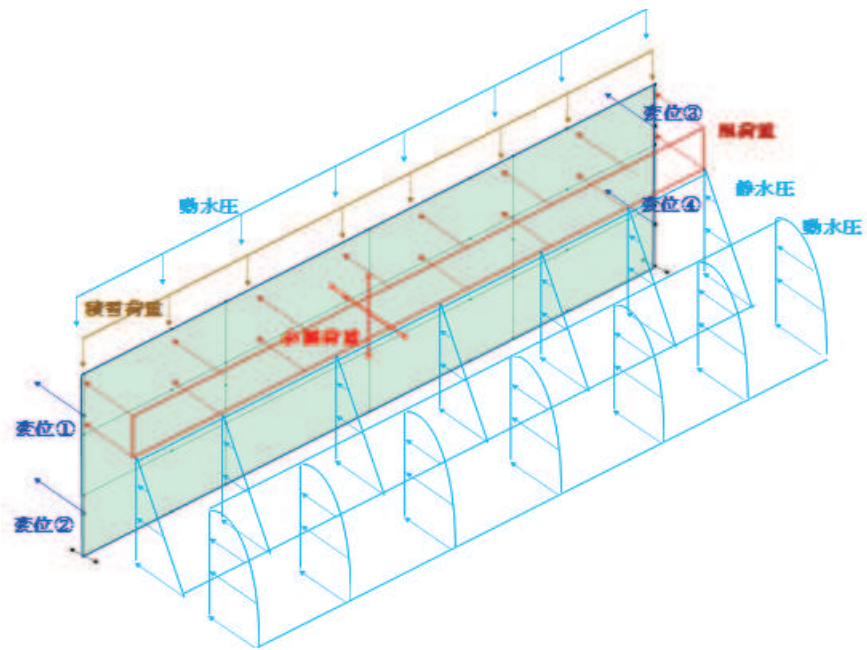


図 3.5-42(2) 作用荷重図



c. ブラケット（本体）

ブラケット（本体）はフランジとリブにより構成されている。

ブラケット（本体）の断面力の算定は、浮力、動水圧及び鉛直方向上向き地震荷重を受ける鋼桁から張り出した片持ち梁として断面力を算出する。

発生する曲げモーメント及び軸力を用いて曲げ応力度、せん断応力度及び合成応力度を算出し、その値が許容限界以下であることを確認する。

ブラケットの構造図を図 3.5-43 に、解析モデル図を図 3.5-44 示す。

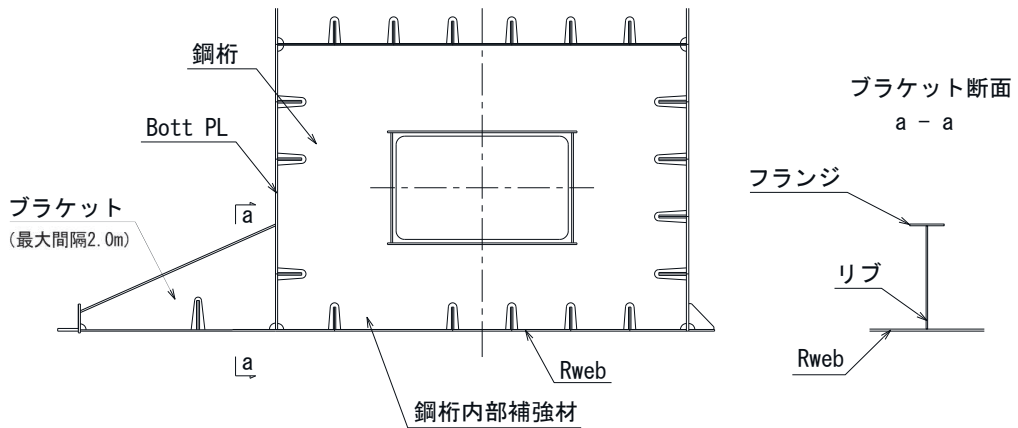


図 3.5-43 ブラケットの構造図（断面図）

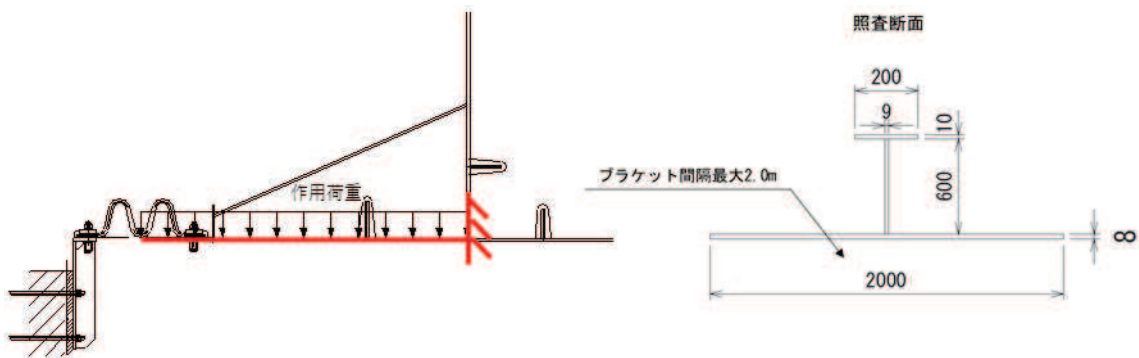


図 3.5-44 ブラケットの解析モデル図（断面図）

（荷重条件）

ブラケットに作用する荷重の組合せケースを表 3.5-25 に、荷重算定に用いる設計震度を表 3.8-26 に示す。鉛直方向慣性力はブラケットに発生する断面力が大きくなる上向き方向を考慮する。

作用荷重図を図 3.8-45 に示す。

表 3.5-25 荷重の組合せ

|        |                           |
|--------|---------------------------|
| 断面力    | 荷重の組合せ                    |
| 曲げ・せん断 | $G + P_h + K_{SdV} + P_s$ |
| 軸力     | $K_{SdH}$                 |

- G : 固定荷重
- $P_h$  : 浸水津波荷重
- $K_{SdV}$  : 鉛直方向地震荷重 (自重  $\times K_V$ )
- $P_s$  : 積雪荷重
- $K_{SdH}$  : 水平方向余震荷重 (自重  $\times K_H$ )

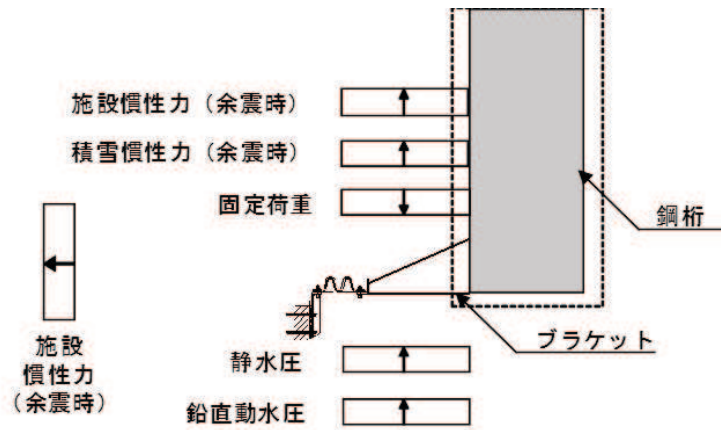


図 3.5-45 作用荷重図

表 3.5-26 ブラケットの設計に用いる応答値 (設計震度)

|      | 余震による設計震度    |            |
|------|--------------|------------|
|      | 桁軸直交方向 $K_H$ | 鉛直方向 $K_V$ |
| 鋼桁 1 | 1.6          | 1.5        |
| 鋼桁 4 | 1.5          | 1.0        |

(a) 曲げ軸力照査

ブラケット本体の曲げ軸力照査は荷重の組合せにより求めた曲げモーメント及び軸力を用いて、次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{A_1} \pm \frac{M_1}{Z_1} \leq \sigma_{a1}$$

ここで、

$\sigma_1$  : ブラケットの曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$N_1$  : ブラケットの軸力 (N)

$A_1$  : ブラケットの有効断面積 (mm<sup>2</sup>)

$M_1$  : ブラケットに発生する曲げモーメント (N・mm)

$Z_1$  : ブラケットの有効断面係数 (mm<sup>3</sup>)

$\sigma_{a1}$  : ブラケットの許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(b) せん断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_1 = \frac{S_1}{A_1} \leq \tau_{a1}$$

ここで、

$\tau_1$  : ブラケットのせん断力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_1$  : ブラケットに発生するせん断力 (N)

$A_1$  : ブラケット (ウェブ) の断面積 (mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a1}$  : ブラケットの許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(c) 合成応力度

合成応力に対しても許容限界以下であることを確認する。

$$\left(\frac{\sigma_1}{\sigma_{a1}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_1}{\tau_{a1}}\right)^2 \leq k$$

ここで、

$\sigma_1$  : ブラケットの曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_1$  : ブラケットのせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{a1}$  : ブラケットの短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a1}$  : ブラケットの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$k$  : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

d. ブラケット（ベースプレート）

ブラケット（ベースプレート）は、ブラケット（本体）に支持されたプレート状の構造である。このベースプレートが重畳時に上向き向き慣性力を受けたとき、浮力、鉛直動水圧及び鉛直上向き余震荷重によって発生する断面力に対し、断面の照査を行う。

曲げ照査は、ベースプレートがブラケットリブ及びリブ並びに EndPL、鋼桁 (BottomPL) に 4 辺を囲まれた構造となっていることから、4 辺を支持された板でモデル化し、断面力を算出する。算出した断面力に対し、以下に示した式により曲げ応力度、せん断応力度及び合成応力度を算出し、その値が許容限界以下であることを確認する。ベースプレートの詳細図を図 3.8-46 に、荷重概略図を図 3.8-47 に示す。

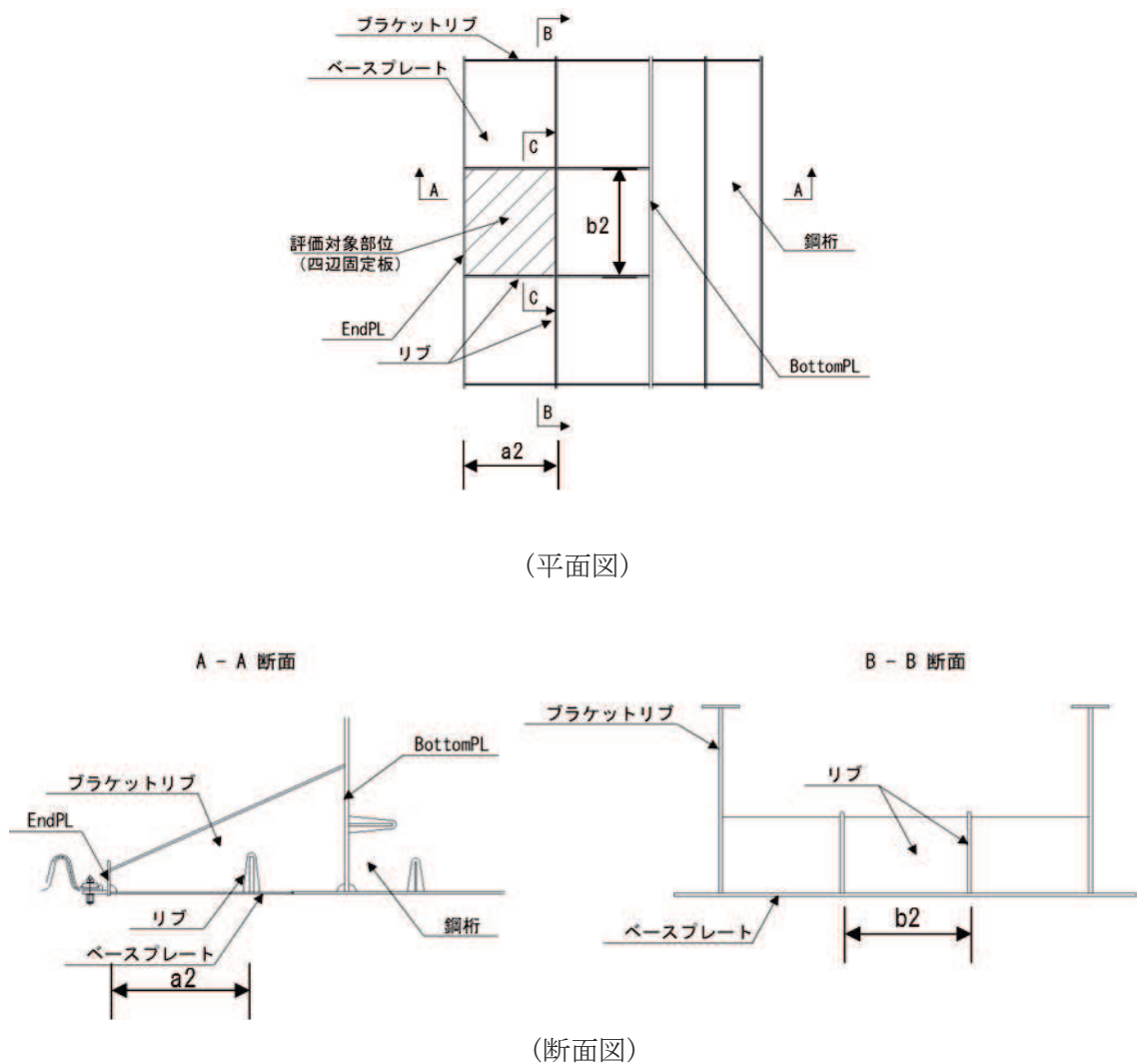


図 3.5-46 ブラケット（ベースプレート）の詳細図

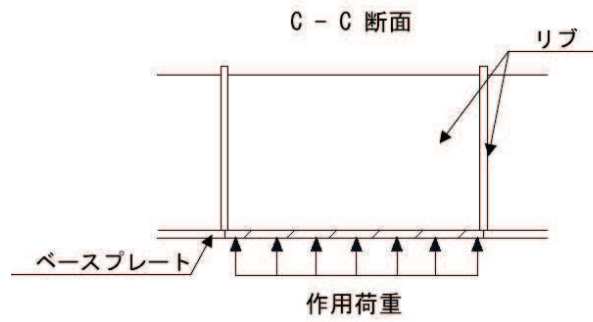


図 3.5-47 荷重概略図

(a) 曲げ照査

等分布荷重を受ける周辺固定板の曲げモーメントを用いて、次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\sigma_2 = \frac{M_2}{Z_2} \leq \sigma_{a2}$$

ここで、

$\sigma_2$  : ベースプレートの曲げモーメントより算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$M_2$  : ベースプレートが等分布荷重を受ける周辺固定板の  
曲げモーメント (N・mm)

$Z_2$  : ベースプレートの有効断面係数 (mm<sup>3</sup>)

$\sigma_{a2}$  : ベースプレートの許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(b) せん断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_2 = \frac{S_2}{t_2(a_2+b_2) \times 2}$$
$$\leq \tau_{a2}$$

ここで、

$\tau_2$  : ベースプレートのせん断力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_2$  : ベースプレートに発生するせん断力 (N)

$t_2$  : ベースプレートの板厚 (mm)

$a_2$  : ベースプレートのリブ間隔 (mm)

$b_2$  : ベースプレートのリブ間隔 (mm)

$\tau_{a2}$  : ベースプレートの許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(c) 合成応力度

合成応力に対しても許容限界以下であることを確認する。

$$\left( \frac{\sigma_2}{\sigma_{a2}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_2}{\tau_{a2}} \right)^2 \leq k$$

ここで、

$\sigma_2$  : ベースプレートの曲げモーメントより算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_2$  : ベースプレートのせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{a2}$  : ベースプレートの短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a2}$  : ベースプレートの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$k$  : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

e. 鋼桁リブ間

鋼板に重畳時荷重が作用した際の鋼板全体としての健全性について評価しているが、部分的にリブとリブ間のスキンプレートに津波荷重が作用した際の局所的な荷重に対して評価を行う。

評価対象部位としては、図 3.5-48 に示すとおり、横リブまたはダイヤフラム間隔が異なる支間部と端部のリブ間に挟まれた外壁鋼板 (Bott PL もしくは Top PL) とする。鋼桁 1、鋼桁 4 は津波が当たる Top PL 側には開口があり、Top PL 及び Bott PL 両方に津波水圧を受ける構造となっているが、ここでは安全側に板厚が薄い Bott PL を対象とする。鋼桁 2, 3, 5, 6 は Top PL に津波水圧を受けるので、Top PL を対象とする。

荷重は保守的に最も水圧の大きい下端部の断面力を使用して評価する。設計水平震度については、鋼桁の設計で用いる水平震度を使用して作用させる。

評価にあたっては、作用荷重 (津波水圧、慣性力) をダイヤフラムや横リブ間隔の荷重載荷幅で作用させ、リブ間をスパンとする両端固定梁として断面力を算出する。

発生する曲げモーメントにより算定される応力及びせん断力により算定されるせん断応力度及び合成応力度が許容限界以下であることを確認する。ここで、荷重作用図及び評価対象箇所例を図 3.5-49 に、荷重載荷幅及びスパン長を表 3.5-27 に示す。

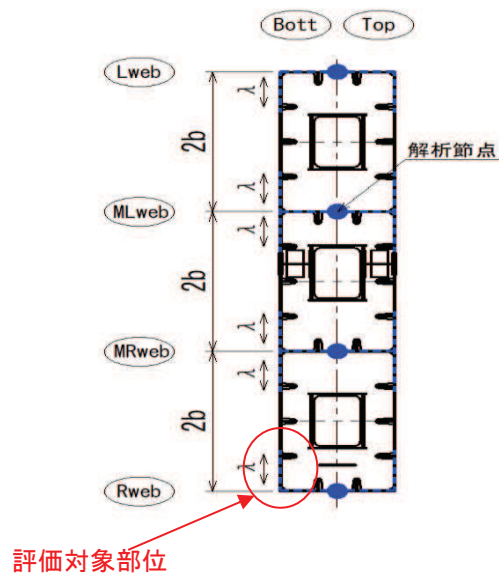


図 3.5-48 評価対象部位



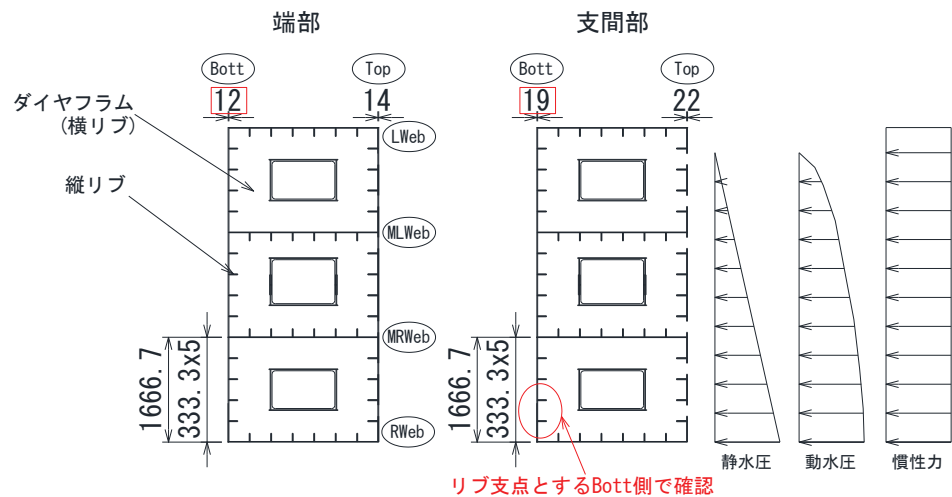


図 3.5-49 荷重作用図及び評価対象箇所例（鋼桁1の例）

表 3.5-27 荷重載荷幅およびスパン長

|     |     | 荷重載荷幅         |  | スパン     |  |
|-----|-----|---------------|--|---------|--|
|     |     | ダイヤ、横リブ間隔(mm) |  | リブ間(mm) |  |
| 鋼桁1 | 支間部 | 2500          |  | 333.3   |  |
|     | 端部  | 1300          |  |         |  |
| 鋼桁2 | 支間部 | 2000          |  | 416.7   |  |
|     | 端部  | 1950          |  |         |  |
| 鋼桁3 | 支間部 | 2000          |  | 416.7   |  |
|     | 端部  | 1450          |  |         |  |
| 鋼桁4 | 支間部 | 2500          |  | 400.0   |  |
|     | 端部  | 1300          |  |         |  |
| 鋼桁5 | 支間部 | 2000          |  | 416.7   |  |
|     | 端部  | 1750          |  |         |  |
| 鋼桁6 | 支間部 | 2000          |  | 416.7   |  |
|     | 端部  | 1750          |  |         |  |

(a) 曲げ軸力照査

鋼桁リブ間の曲げ軸力照査は両端固定梁モデルから算出した曲げモーメントを用いて、次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\sigma_1 = \frac{M_1}{Z_1} \leq \sigma_{a1}$$

ここで、

$\sigma_1$  : 鋼桁リブ間の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$M_1$  : 鋼桁リブ間に発生する曲げモーメント (N・mm)

$Z_1$  : 鋼桁リブ間の有効断面係数 (mm<sup>3</sup>)

$\sigma_{a1}$  : 鋼桁リブ間の許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(b) せん断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_1 = \frac{S_1}{A_1} \leq \tau_{a1}$$

ここで、

$\tau_1$  : 鋼桁リブ間のせん断力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_1$  : 鋼桁リブ間に発生するせん断力 (N)

$A_1$  : 鋼桁リブ間の断面積 (mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a1}$  : 鋼桁リブ間の許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(c) 合成応力度

合成応力に対しても許容限界以下であることを確認する。

$$\left(\frac{\sigma_1}{\sigma_{a1}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_1}{\tau_{a1}}\right)^2 \leq k$$

ここで、

$\sigma_1$  : 鋼桁リブ間の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_1$  : 鋼桁リブ間のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{a1}$  : 鋼桁リブ間の短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a1}$  : 鋼桁リブ間の短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$k$  : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

(2) RC 支柱

a. RC 支柱

RC 支柱は、コンクリートの曲げ圧縮応力及び鉄筋の引張応力並びに部材に作用するせん断力及びねじりモーメントによる応力が許容限界以下であることを確認する。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の応力度算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

ねじりモーメントによる応力の算定は、扉体の構造照査で求まる支点位置に発生する最大反力を用い、支点位置と RC 支柱の軸心位置のずれを考慮してねじりモーメントを求め、求めたねじりモーメントに対して「道路橋示方書 (I 共通編・III コンクリート橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」に基づき算定したねじり応力に対して、曲げとねじり、せん断とねじりが同時に作用すると考え、それぞれの応力を組合せて、許容限界以下となることを確認する。

なお、照査における評価用断面力の組合せについて、曲げモーメントは、RC 支柱断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置及び時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せず、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.5-28 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.5-28 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例

| ケース                              | 発生断面力              |                    |                  |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
|                                  | 曲げモーメント<br>(kN・m)  | 軸力最大値<br>(kN)      | 軸力最小値<br>(kN)    |
| 最大断面力                            | 1800<br>(t=23.55s) | 1200<br>(t=30.50s) | 80<br>(t=21.56s) |
| コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力 | 1800<br>(t=23.55s) | 1200<br>(t=30.50s) | —                |
| 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力     | 1800<br>(t=23.55s) | —                  | 80<br>(t=21.56s) |

(ねじりモーメントについて)

鋼桁に作用する桁軸直交方向の荷重は、水平支承を介して、RC支柱に伝達されるが、支承位置とRC支柱の図芯が一致していないため、RC支柱にはねじりモーメントが作用する。

この、ねじりモーメントは、水平支承に発生する反力を用いて、以下の式により算出する。なお、RC支柱接合部から受ける反力は、鋼桁反力によって生じるねじりモーメントを打ち消す方向に作用するため、保守的に考慮しない。

RC支柱へのねじりモーメント(反力)作用イメージを図3.5-50に示す。

・ねじりモーメントの算出方法

$$M_{t1} = R_1 \cdot x \quad \dots (\text{上部})$$

$$M_{t2} = R_2 \cdot x \quad \dots (\text{下部})$$

ここに、

$M_{t1}$  : 上部水平支承からRC支柱に作用するねじりモーメント (N)

$R_1$  : 上部水平支承に発生する反力 (N)

$M_{t2}$  : 下部水平支承からRC支柱に作用するねじりモーメント (N)

$R_2$  : 下部水平支承に発生する反力 (N)

( $R_1$ ,  $R_2$  : 鋼桁設計震度(桁軸直交方向)を用いて算定される応答値)

$x$  : RC支柱断面の図芯から水平支承位置までの距離 (mm)

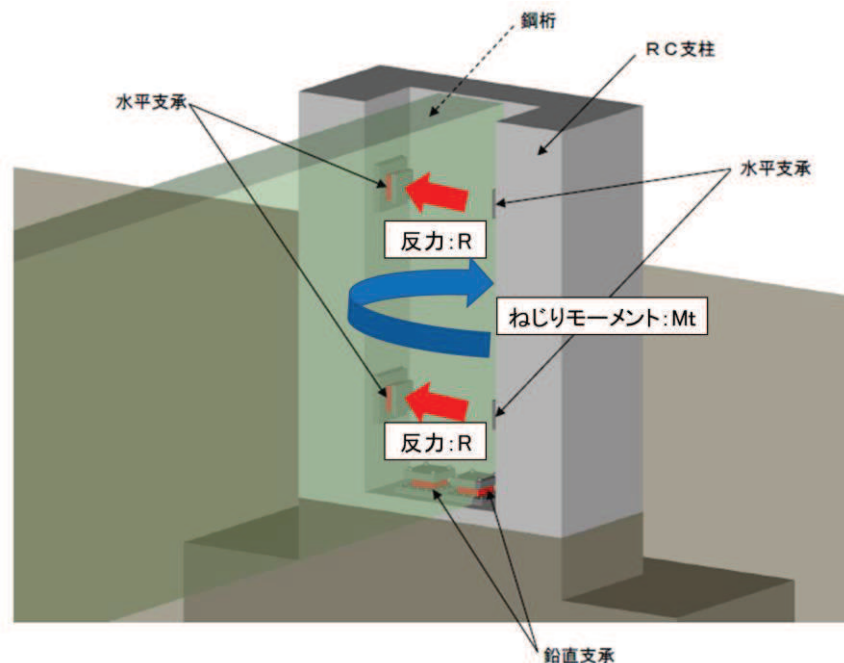
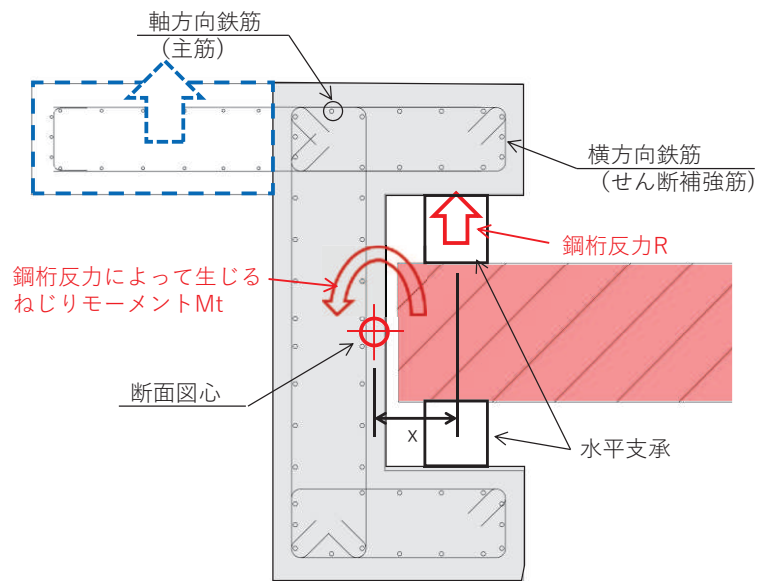


図 3.5-50(1) RC支柱へのねじりモーメント(反力)作用イメージ (鳥瞰図)




 接続部から受ける反力  
 ※鋼桁反力によって生じるねじりモーメント  
 を打ち消す方向のため、保守的に考慮しない。

図 3.5-50(2) RC 支柱へのねじりモーメント(反力)作用イメージ (平面図)

・ 水平反力算出方法

水平反力については、下表の水平方向荷重の足合わせにより、基礎ごとの水平反力をそれぞれ算出する。水平設計震度については鋼桁の基本ケース内で最大の水平設計震度を用いて水平方向地震荷重の算出を行う。荷重の組み合わせを表 3.5-28 に示す。

表 3.5-28 荷重の組合せ

| 区分     | 荷重の組合せ                              |
|--------|-------------------------------------|
| 水平反力 R | $S_{dH} + P_{EA} + P_k + P_h + P_d$ |

$P_k$  : 風荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$P_d$  : 動水圧

$S_{dH}$  : 水平方向地震荷重 (慣性力 : 自重  $\times K_{s dH}$  (水平設計震度))

(ねじりモーメントによる鉄筋の応力度の算定方法)

RC 支柱のねじりモーメントにより発生する鉄筋の応力度を「道路橋示方書（I 共通編・III コンクリート橋編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，以下の式により算定する。

軸方向鉄筋の応力度

$$\sigma_{sl} = \frac{M_t \cdot (bt + ht)}{0.8 \cdot bt \cdot ht \cdot A_{lt}}$$

横方向鉄筋の応力度

$$\sigma_{st} = \frac{M_t \cdot a}{1.6 \cdot bt \cdot ht \cdot A_{wt}}$$

ここに，

- $\sigma_{sl}$  : ねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{st}$  : ねじりモーメントに対する横方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_t$  : 部材断面に作用するねじりモーメント (N・mm)
- $A_{lt}$  : 部材断面に配置されるねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の全断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $A_{wt}$  : 間隔  $a$  で配置されるねじりモーメントに対する横方向鉄筋 1 本の断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $a$  : 横方向鉄筋の間隔 (mm)
- $b_t, h_t$  : 有効断面の幅および高さ (mm)

b. RC 支柱（接続部）

RC 支柱（接続部）は、RC 支柱本体を固定端とする片持ち梁モデルにより、RC 支柱（接続部）に作用する荷重から算定される断面力による発生応力が許容限界以下であることを確認する。RC 支柱接続部照査用のモデル概念を図 3.5-51 に示す。

また、荷重作用図を図 3.5-52 に、荷重の組み合わせを表 3.5-29 に示す。余震荷重については、RC 支柱（接続部）の重量に設計水平震度・設計鉛直震度を乗じて慣性力として算出する。その他主働土圧、積雪荷重、静水圧、動水圧を作用させる。設計水平震度・設計鉛直震度については、地震応答解析の結果に基づき、フーチング（本体）に発生する最大水平加速度および最大鉛直加速度から最大水平震度  $k_h$ ・設計鉛直震度  $k_v$  を算定し、作用させる。主働土圧は、「道路橋示方書（V 耐震設計編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）」に基づき算定する。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

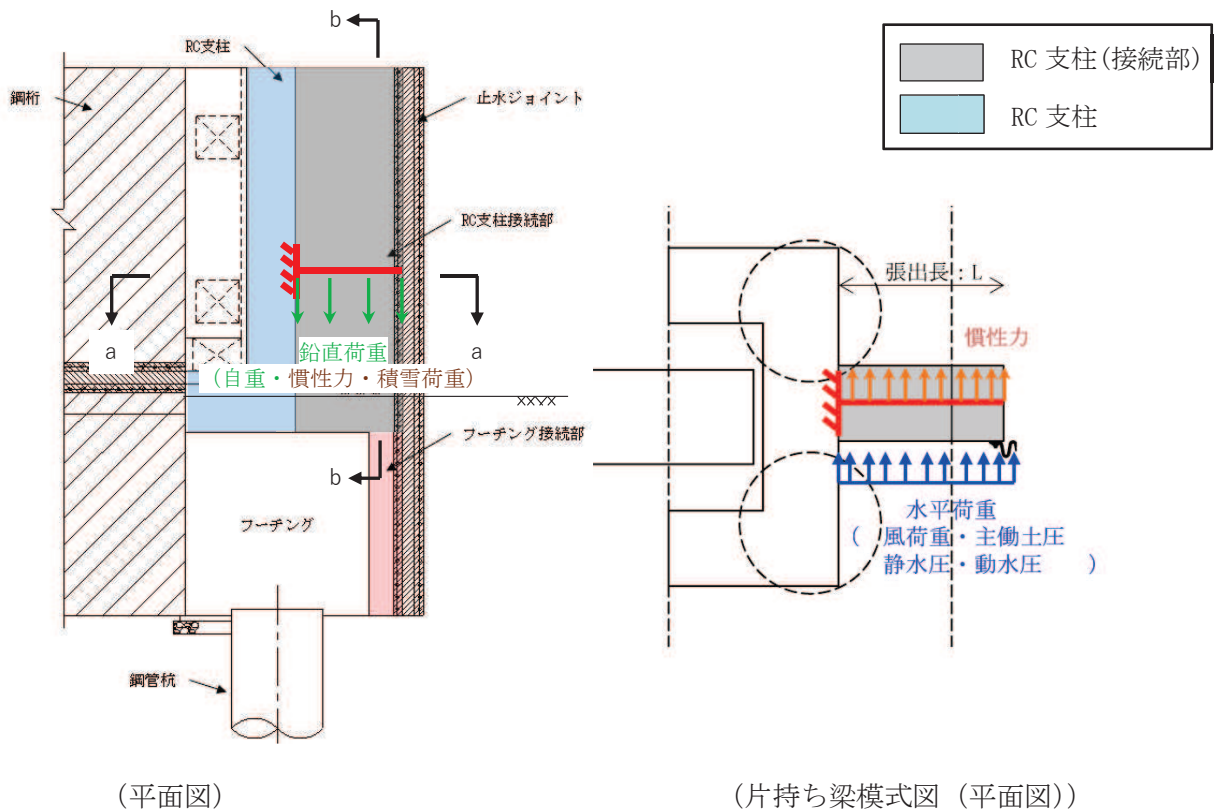


図 3.5-51 RC 支柱接続部照査用モデル概念図

3.5-29 荷重の組合せ

| 区分           | 荷重の組合せ                              |
|--------------|-------------------------------------|
| 水平方向荷重 $P_h$ | $S_{dH} + P_{EA} + P_k + P_h + P_d$ |
| 鉛直方向荷重 $P_v$ | $G + S_{dV} + P_s$                  |

$G$  : 固定荷重 (自重)

$P_k$  : 風荷重

$P_s$  : 積雪荷重

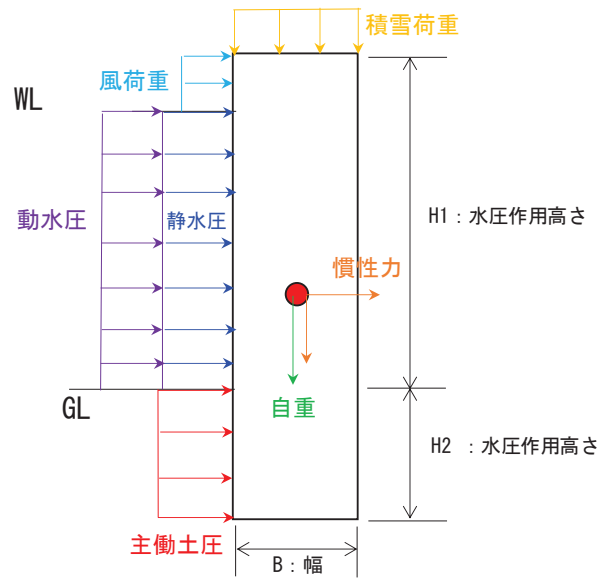
$P_{EA}$  : 主働土圧荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$P_d$  : 動水圧

$S_{dH}$  : 水平方向余震荷重 (慣性力 : 自重  $\times K_{sdH}$  (水平設計震度))

$S_{dV}$  : 鉛直方向余震荷重 (慣性力 : 自重  $\times K_{sdV}$  (鉛直設計震度))



(断面図)

図 3.5-52 RC 支柱 (接続部) 作用荷重イメージ図



(RC 支柱（接続部）に作用する断面力について)

上記の作用荷重の合計  $P_h$ ,  $P_v$  を張出長の単位長さ当りの分布荷重  $w$  とし, 以下の式にて断面力を算定した。

$$M_y = w_h \cdot L^2/2$$

$$M_z = w_v \cdot L^2/2$$

ここに,

$M_y$  : 垂直軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$M_z$  : 水平軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$w_h$  : 水平方向の分布荷重 (kN/m)

$w_v$  : 鉛直方向の分布荷重 (kN/m)

$L$  : RC 支柱接続部張出長 (m)

$$S_d = \gamma_a \cdot S$$

ここに,

$S_d$  : 設計せん断力 (kN)

$\gamma_a$  : 構造解析係数 (=1.05)

$S$  : 発生せん断力 (kN) (=  $w_h \cdot L$ )

c. RC 支柱（張出部）

RC 支柱張出部については、水平支承反力が RC 支柱張出部に作用した際に発生する曲げモーメント及びせん断力が、許容限界以下であることを確認する。

RC 支柱張出部に作用する荷重概念を図 3.5-53 に示す。

RC 支柱張出部は、RC 支柱（本体）を固定端とした片持ち梁に作用する水平支承反力を集中荷重として作用距離を掛け合わせて断面力を算定する。算定した断面力より、破壊線内の有効断面のコンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力、部材に作用するせん断力を算定し、それぞれ許容限界以下であることを確認する。評価断面としては、水平支承の上部と下部により有効高さが異なるため上部と下部に切り分け、それぞれの支承反力にて評価を行う。荷重の組み合わせを表 3.5-30 に示す。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

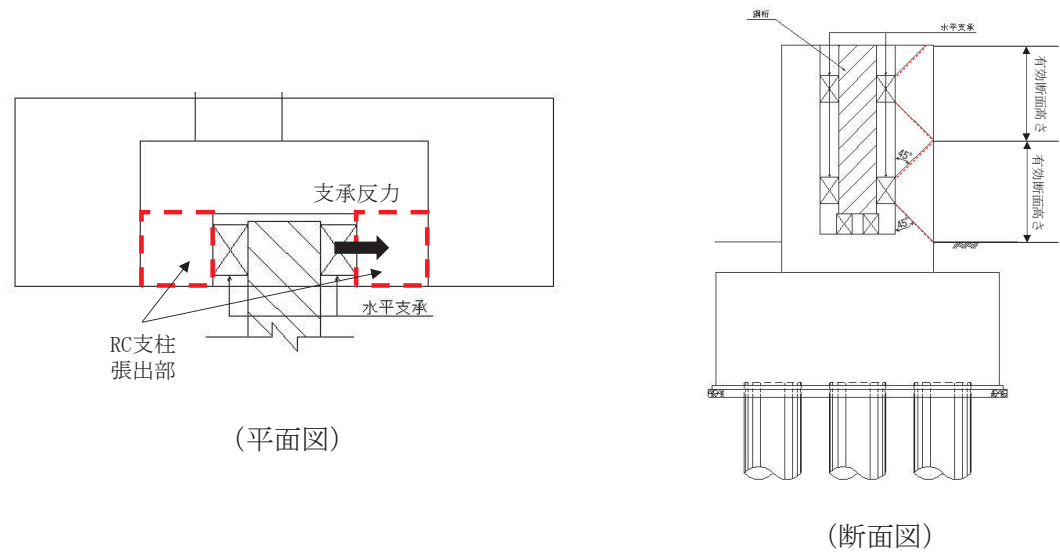


図 3.5-53 RC 支柱張出部に作用する荷重概念図

表 3.5-30 荷重の組合せ

| 区分     | 荷重の組合せ                              |
|--------|-------------------------------------|
| 水平反力 R | $S_{dH} + P_{EA} + P_k + P_h + P_d$ |

$P_k$  : 風荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$P_d$  : 動水圧

$S_{dH}$  : 水平方向余震荷重 (慣性力 : 自重  $\times K_{s dH}$  (水平設計震度))

(RC 支柱張出部に作用する断面力について)

RC 支柱張出部を片持ち梁として、以下により断面力を整理する。RC 支柱張出部に作用する断面力算定概念を図 3.5-54 に示す。

$$M=R \cdot x$$

$$S=R$$

ここに、

R：水平支承反力 (kN)

M：発生曲げモーメント (kN・m)

S：発生せん断力 (kN)

X：水平支承位置から張出部固定端までの距離 (m)

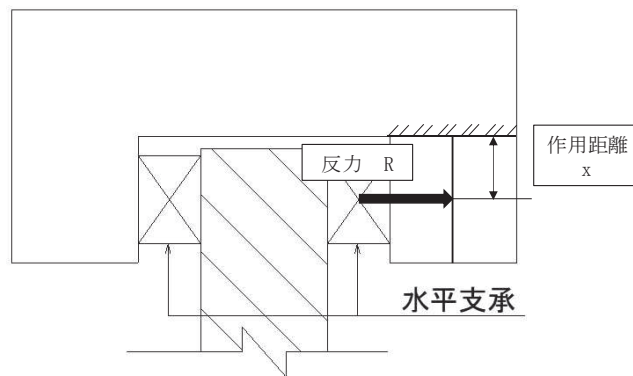


図 3.5-54 RC 支柱張出部に作用する断面力算定概念図

(3) 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承の評価は、水平支承・鉛直支承に作用する圧縮応力及びせん断ひずみが許容限界以下であることを確認する。

圧縮応力の荷重算定に用いる鋼桁の下向き反力は、3.8.1 鋼桁の静的解析より求まる支承部の反力を用いる。せん断ひずみの荷重算定に用いる設計震度を表 3.5-27 に示す。

a. 圧縮応力度

圧縮力が作用したとき支承ゴム本体の座屈に対して安全でなければならない。座屈安定性は地震時のせん断変形時における圧縮に有効な面積より算出した圧縮応力により評価する。次式により座屈に対する安全性を確認する。

$$\sigma_{ce} = R_L / A_{ce} \leq \sigma_{cra}$$

ここに、

$\sigma_{ce}$  : 地震時の圧縮応力 (N/mm<sup>2</sup>)

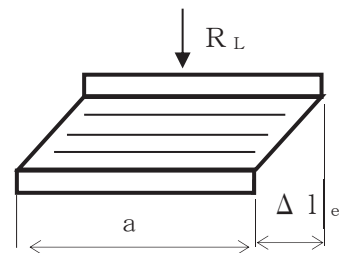
$R_L$  : 下向きの反力 (N)

$A_{ce}$  : 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積 (mm<sup>2</sup>)

$$A_{ce} = b \cdot (a - \Delta l_e)$$

$b$ : 有効幅(桁軸直交),  $a$ : 有効幅(桁軸),  $\Delta l_e$ : 地震時の支承変位量(mm)

$\sigma_{cra}$  : 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値 (N/mm<sup>2</sup>)



b. せん断ひずみ

水平力支持機能は、発生するせん断ひずみが許容せん断ひずみを超えないことを確認する。次式によって、水平変位量を総ゴム厚で除して求めたゴムのせん断ひずみを評価する。

$$\gamma_{se} = \Delta l_e / \Sigma t_e \leq \gamma_{ea}$$

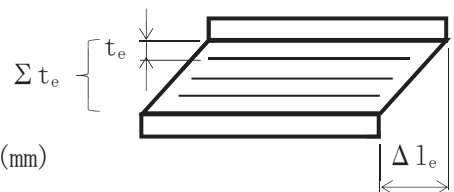
ここに、

$\gamma_{se}$  : 地震時のせん断ひずみ (%)

$\Delta l_e$  : 地震時の水平変位量 (mm)

$\Sigma t_e$  : 総ゴム厚 (=ゴム1層厚  $t_e$  × 層数  $n$ ) (mm)

$\gamma_{ea}$  : 地震時のせん断ひずみの許容値 (%)



c. 引張力（アンカーボルト）

アンカーボルトは上向き力及び水平力の組み合わせによって作用する引張応力度が許容引張応力度を超えないことを次式により確認する。

$$\sigma_t = \sigma_{bmax} \cdot n \cdot (d1' - x) / x \leq \sigma_{ta}$$

ここに、

$\sigma_t$  : 引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

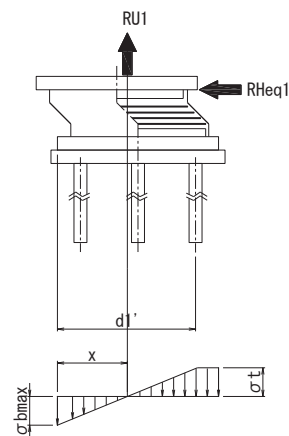
$\sigma_{bmax}$  : 支圧応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$n$  ; 弾性係数比 (=1)

$d1'$  ; ボルト縁端距離 (mm)

$x$  ; 中立軸位置

$\sigma_{ta}$  ; 引張応力度の許容値 (N/mm<sup>2</sup>)



尚、本構造においては、鉛直支承に上向きに作用する荷重に対しては、上揚力反力梁が支持するために鉛直支承のアンカーボルトには引張力は発生しない。

また、水平支承は、鋼桁を挟んで左右に配置されている。そのため、水平力はどちらかの支承の圧縮力で支持するため、水平支承のアンカーボルトには引張力は発生しない。

d. せん断力（アンカーボルト）

アンカーボルトのせん断耐力評価は、3.8.1 鋼桁の静的解析より求まる桁軸方向の水平反力に対して、アンカーボルトに発生するせん断応力度が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau = RHeq / (As \cdot \Sigma m) \leq \tau_a$$

ここで、

$\tau$  : 地震時のせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$RHeq$  : 地震時の桁軸方向水平力

$As$  : アンカーボルトの断面積

$\Sigma m$  : アンカーボルトの総本数 (本)

$\tau_a$  : アンカーボルトの許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

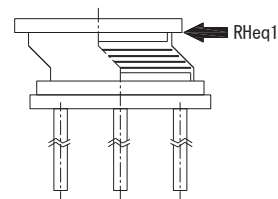


表 3.5-31 ゴム支承（せん断ひずみ）及びアンカーボルトの照査に用いる設計震度

| 評価断面  | 余震による設計震度             |
|-------|-----------------------|
|       | 桁軸方向 $K_H$            |
| 鋼桁 1  | 1.9<br>(S d-D 2 (-+)) |
| 鋼桁 2  | 0.8<br>(S d-D 2 (--)) |
| 鋼桁 3  | 1.4<br>(S d-D 2 (-+)) |
| 鋼桁 4  | 0.7<br>(S d-D 2 (++)  |
| 鋼桁 5  | 1.0<br>(S d-D 2 (++)  |
| 鋼桁 6  | 1.0<br>(S d-D 2 (++)  |
| 鋼桁 5* | 1.1<br>(S d-D 2 (-+)) |
| 鋼桁 6* | 0.7<br>(S d-D 2 (++)  |

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

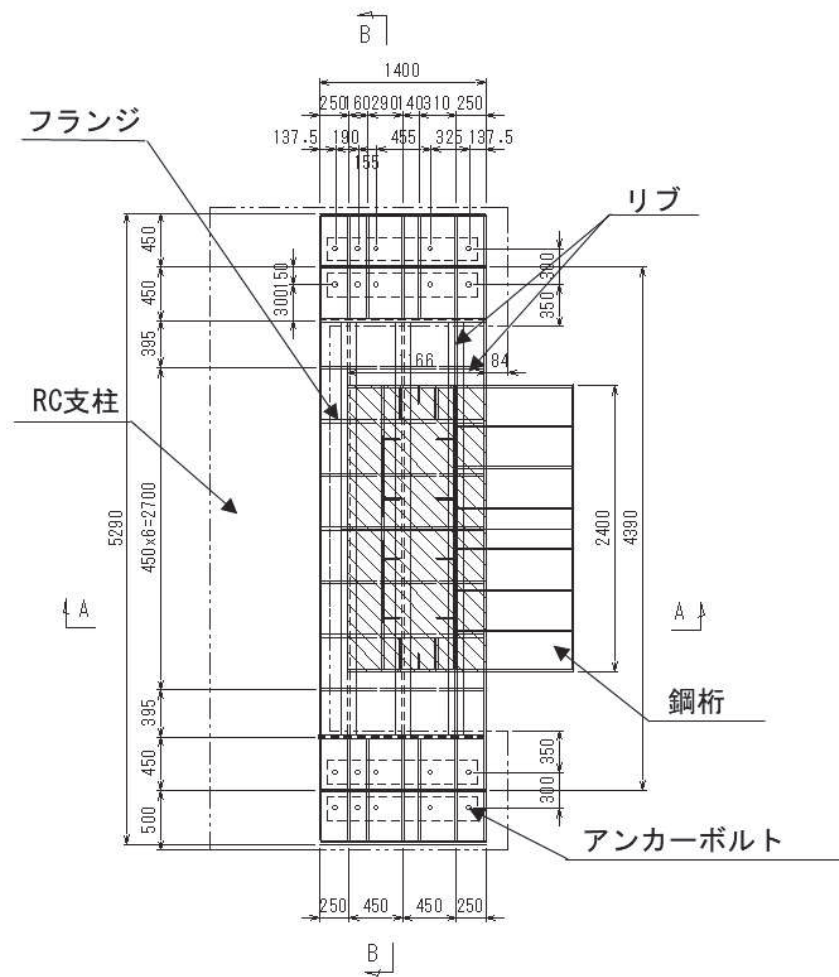
#### (4) 上揚力反力梁

上揚力反力梁はベースプレート、リブ、フランジで構成されている。上揚力反力梁（本体）は、鋼桁から伝達される上揚力（「3.5.10 (1)鋼桁」の静的解析より求まる鉛直支承の上向きの反力）を支持する単純支持梁として断面力を算出する。算出した断面力に対して発生する曲げ応力度、せん断応力度、合成応力度が許容限界以下であることを確認する。

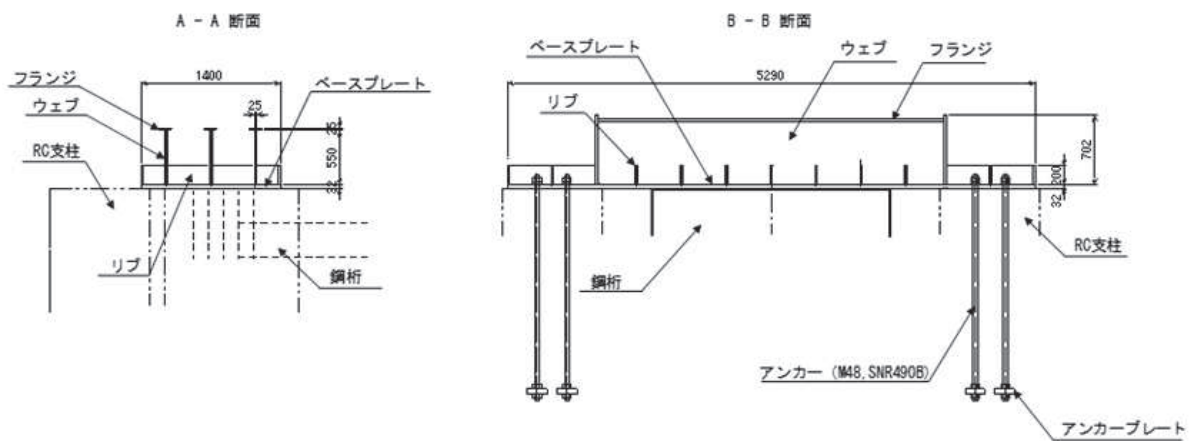
また、上揚力反力梁（本体）が受ける荷重を確実に RC 支柱に伝達するために、支点部のリブ及びベースプレート並びにアンカーボルトの評価を行う。ここで、支点部（支点部ベースプレート、アンカーボルト、アンカープレート）の評価においては、保守的に支持条件の不確かさを考慮して、両端固定梁とした場合を想定した断面力を算出する。

算出した断面力に対して発生する応力度等が許容限界以下であることを確認する。

図 3.5-55 に上揚力反力梁構造概要を示す。



(平面図)



(断面図)

図 3.5-55 上揚力反力梁構造概要



a. 上揚力反力梁（本体）

上揚力反力梁（本体）の評価は，主要な構造部材である主桁に作用する曲げ圧縮応力及びせん断力が許容限界以下であることを確認する。

設計荷重として，鋼桁からの上揚力，上揚力反力梁の固定荷重，積雪荷重，慣性力を考慮する。鋼桁からの上揚力は「3.5.10 (1)鋼桁」の静的解析より求まる鉛直支承 2 つ分の合力の最大値とする。上揚力反力梁本体の慣性力の算出に用いる震度は，地震応答解析モデルにおける RC 支柱頂部の最大加速度応答を抽出する。

荷重の組合せを表 3.5-32 及び図 3.5-56 に，鋼桁からの上揚力の概念を図 3.5-57 に，上揚力反力梁本体の慣性力の算出に用いる震度を表 3.5-33 に示す。鉛直方向地震力は，発生断面力が大きくなる上向き方向を考慮する。

表 3.5-32(1) 荷重の組合せ

| 荷重の組合せ  |
|---|
| $G + P_s + P_{V2} + 1.0 S_{SH} + 1.0 S_{SZ} + 1.0 S_{SV}$ |

表 3.5-32(2) 荷重の組合せ（記号の定義）

| 記号       | 単位 | 定義  |
|----------|----|---|
| $P_{V2}$ | kN | 鋼桁からの上揚力                                  |
| $G$      | kN | 固定荷重(自重)                                  |
| $P_s$    | kN | 積雪荷重                                      |
| $S_{SH}$ | kN | 水平方向慣性力(桁軸直角方向)<br>((固定荷重+積雪荷重) × $K_H$ ) |
| $S_{SZ}$ | kN | 水平方向慣性力(桁軸方向)<br>((固定荷重+積雪荷重) × $K_Z$ )   |
| $S_{SV}$ | kN | 鉛直方向慣性力 ((固定荷重+積雪荷重) × $K_V$ )            |

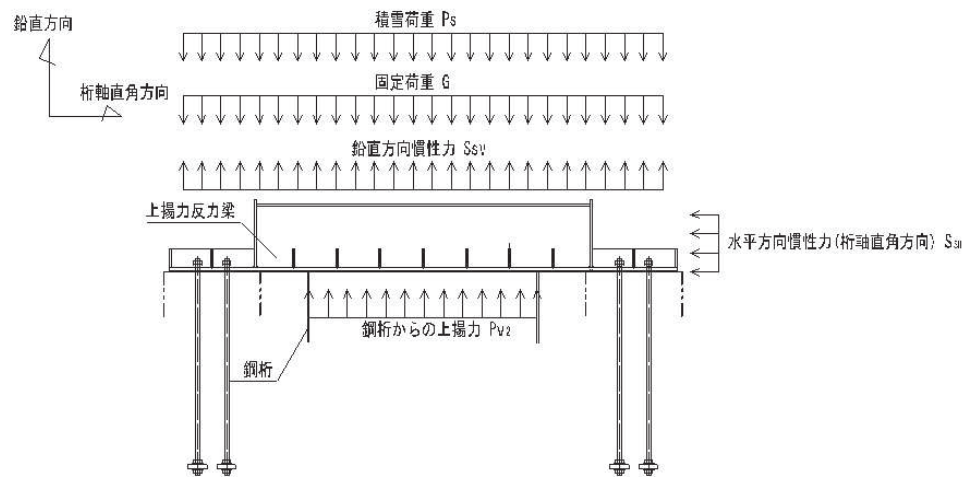


図 3.5-56 上揚力反力梁荷重図

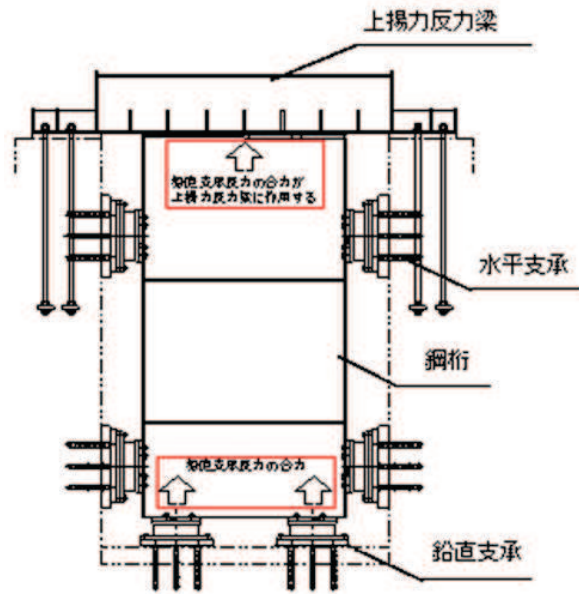


図 3.5-57 上揚力の概念図

表 3.5-33 上揚力反力梁の慣性力の評価に用いる震度

|       | 桁軸直方向 | 桁軸方向  | 鉛直震度  |
|-------|-------|-------|-------|
|       | 水平震度  | 水平震度  | (上向き) |
|       | $K_H$ | $K_Z$ | $K_V$ |
| 鋼桁 1  | 1.9   | 3.0   | 1.2   |
| 鋼桁 2  | 0.7   | 1.5   | 0.6   |
| 鋼桁 3  | 3.3   | 3.0   | 0.4   |
| 鋼桁 4  | 0.6   | 0.8   | 0.8   |
| 鋼桁 5  | 1.1   | 1.7   | 0.6   |
| 鋼桁 6  | 0.8   | 1.5   | 0.6   |
| 鋼桁 5* | 1.3   | 1.9   | 0.4   |
| 鋼桁 6* | 0.8   | 1.1   | 0.4   |

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

(断面力の算出)

断面力の算出は、主桁を単純支持梁にモデル化し、鋼桁からの上向き力を保守的に集中荷重として支間中央に載荷して、曲げモーメント及びせん断力を算出する。支間は、アンカーボルト中心間とする。

評価用モデル図を図 3.5-58 に示す。

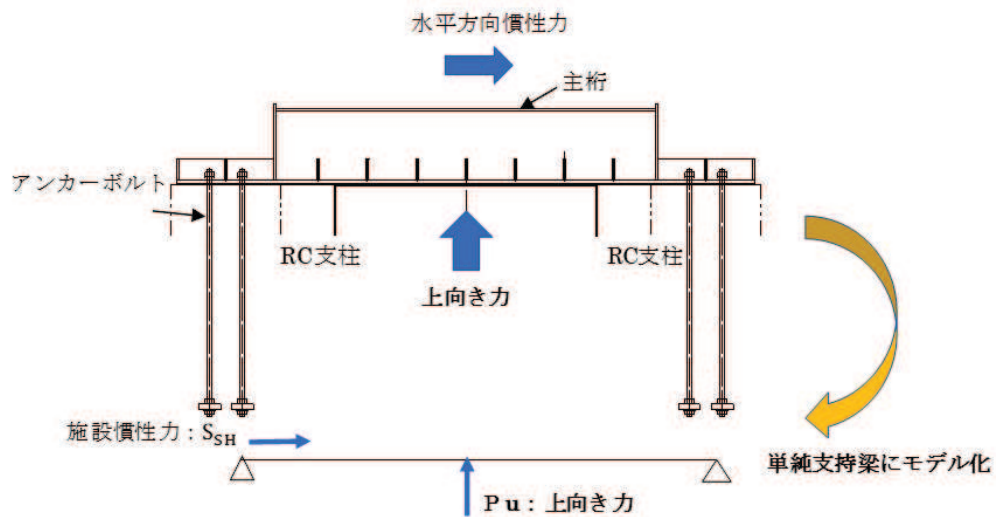


図 3.5-58 解析モデル図

上揚力反力梁に発生する、曲げモーメント、せん断力及び軸力は以下の式により算出する

$$P_u = P_{V2} + S_{SV}$$

$$M_4 = \frac{P_u \cdot l}{4}$$

$$S_4 = \frac{P_u}{2}$$

$$N_4 = S_{SH}$$

ここで、

$P_{V2}$  : 鋼桁からの上揚力 (kN)

$S_{SV}$  : 鉛直方向慣性力 ((固定荷重+積雪荷重) ×  $K_v$ ) (kN)

$M_4$  : 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント (kN・m)

$S_4$  : 上揚力反力梁に発生するせん断力 (kN)

$N_4$  : 上揚力反力梁に発生する軸力 (kN)

$P_u$  : 設計上向き力 (kN)

$l$  : 単純支持梁のスパン (m)

$S_{SH}$  : 上揚力反力梁の水平方向慣性力(桁軸直角方向) (kN)

求めた断面力に対して、以下の式により曲げ軸力、せん断力、合成応力を計算し、発生応力度が許容限界値以下であることを確認する。

① 曲げ軸力照査

$$\sigma_4 = \frac{M_4}{Z_4} + \frac{N_4}{A_4} \leq \sigma_{a4}$$

ここで

- $\sigma_4$  : 上揚力反力梁の曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $N_4$  : 上揚力反力梁に発生する軸力 (kN)
- $M_4$  : 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント (kN・m)
- $A_4$  : 上揚力反力梁の断面積 (m<sup>2</sup>)
- $Z_4$  : 上揚力反力梁の断面係数 (mm<sup>3</sup>)
- $\sigma_{a4}$  : 上揚力反力梁の短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

② せん断力照査

$$\tau_4 = \frac{S_4}{A_{web4}} \leq \tau_{a4}$$

ここで、

ここで、

- $\tau_4$  : 上揚力反力梁のせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $S_4$  : 上揚力反力梁に発生する最大せん断力 (kN)
- $A_{web4}$  : 上揚力反力梁のウェブ断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $\tau_{a4}$  : 上揚力反力梁の短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

③ 合成応力照査

$$\kappa = \left(\frac{\sigma_4}{\sigma_{a4}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_4}{\tau_{a4}}\right)^2 \leq \kappa_a$$

ここで、

- $\kappa$  : 合成応力度
- $\sigma_4$  : 上揚力反力梁の曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{a4}$  : 上揚力反力梁の短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\tau_4$  : 上揚力反力梁のせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\tau_{a4}$  : 上揚力反力梁の短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\kappa_a$  : 合成応力度の許容値 (=1.2)

b. 支点部ベースプレート

上揚力反力梁（本体）の荷重をアンカーボルトへ伝達する支点部ベースプレート及び支点部リブの照査を行う。支点部ベースプレート及び支点部リブの評価は、上揚力によって生じるアンカーボルトの引張力により支点部ベースプレート及びリブに作用する曲げ圧縮応力が許容限界以下であることを確認する。ベースプレート概要を図 3.5-59 に示す。

① 支点部ベースプレートの板曲げ

ベースプレートに作用するアンカーボルトの引張力による断面力は、リブ位置を支点とする両端固定梁によりモデル化し、算定する。

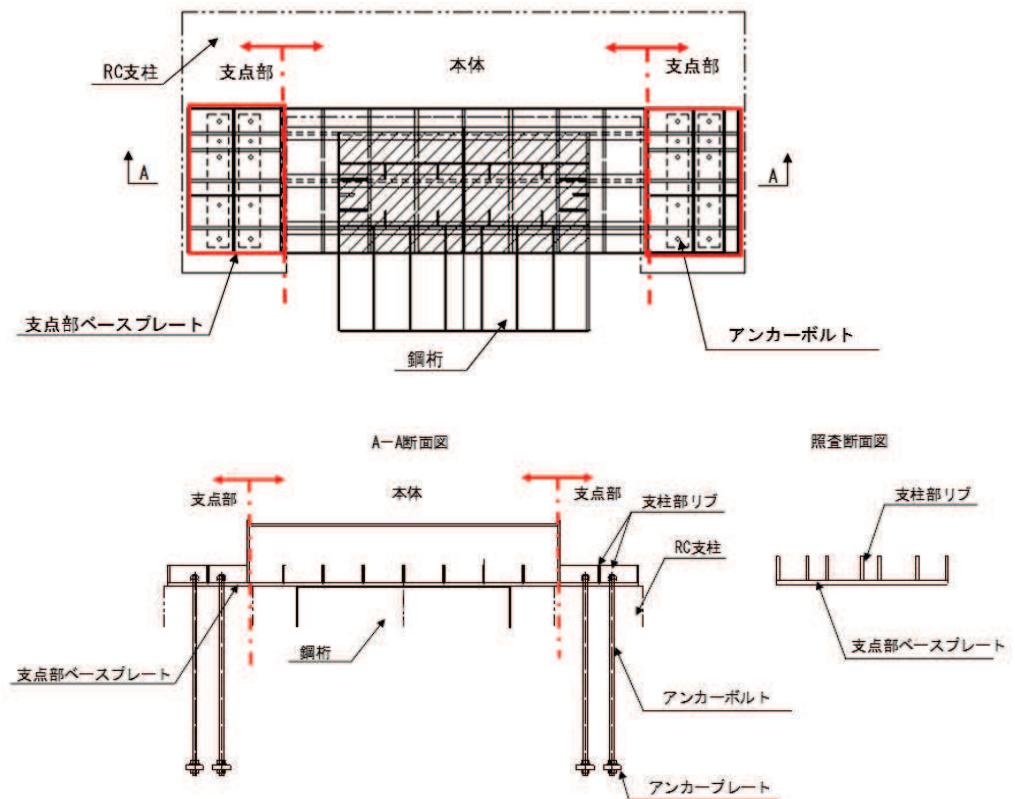


図 3.5-59 ベースプレート概要図

(設計荷重)

設計上向き力に対してアンカーボルト1本あたりに作用する引張力は以下の式で算出する。

$$T_d = \frac{P_u}{N}$$

ここで

$T_d$  : アンカーボルト1本あたりの引張力 (kN/本)

$P_u$  : 上向き力 (kN)

$N$  : アンカーボルト本数 (本)

(断面力の算出)

リブ位置を支点とする両端固定梁により、曲げモーメントを算出する。支点部ベースプレート解析モデルを図 3.5-60 に示す。

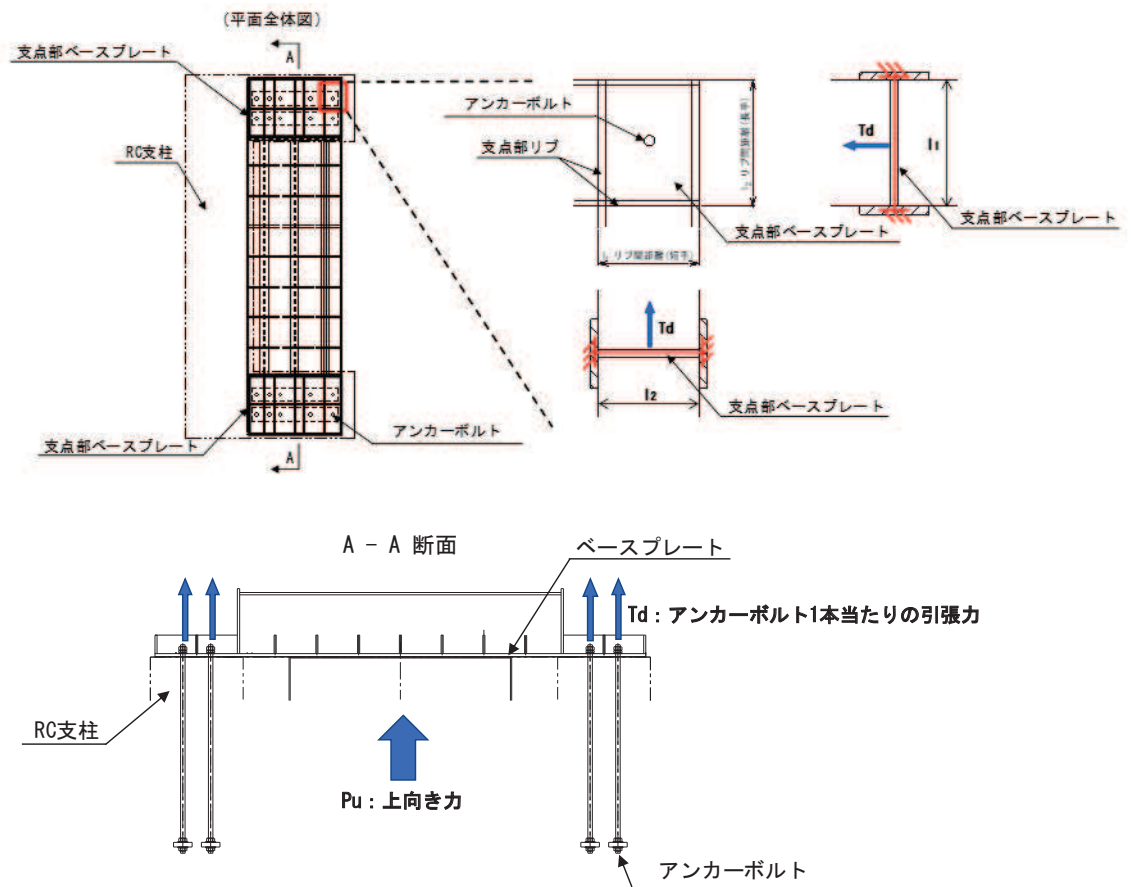


図 3.5-60 ベースプレート解析モデル

$$M = \frac{Td \times l}{8}$$

ここで、

- $M_5$  : 曲げモーメント (kNm)
- $Td$  : アンカーボルト 1 本当たりの引張力 (kN)
- $l$  : リブ間距離 (m)

(断面照査)

以下の式により、曲げ応力度を計算し、発生応力度が許容限界値以下であることを確認する。

$$\sigma_5 = \frac{M_5}{Z_5} \leq \sigma_{a5}$$

ここで

- $\sigma_5$  : 支点部ベースプレートの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_5$  : 支点部ベースプレートの曲げモーメント (kN・m)
- $Z_5$  : 支点部ベースプレートの断面係数 (mm<sup>3</sup>)
- $\sigma_{a5}$  : 支点部ベースプレートの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

② 支点部リブの照査

上揚力反力梁に作用する荷重が、アンカーボルトに着実に伝達されるように、発生する断面力に対し、曲げ応力度、せん断応力度及び合成応力度が許容限界以下であることを確認する。照査はリブ間隔が広い断面で行うものとする。支点部リブの概要図を図 3.5-61 に、評価断面の概念を図 3.5-62 に示す。

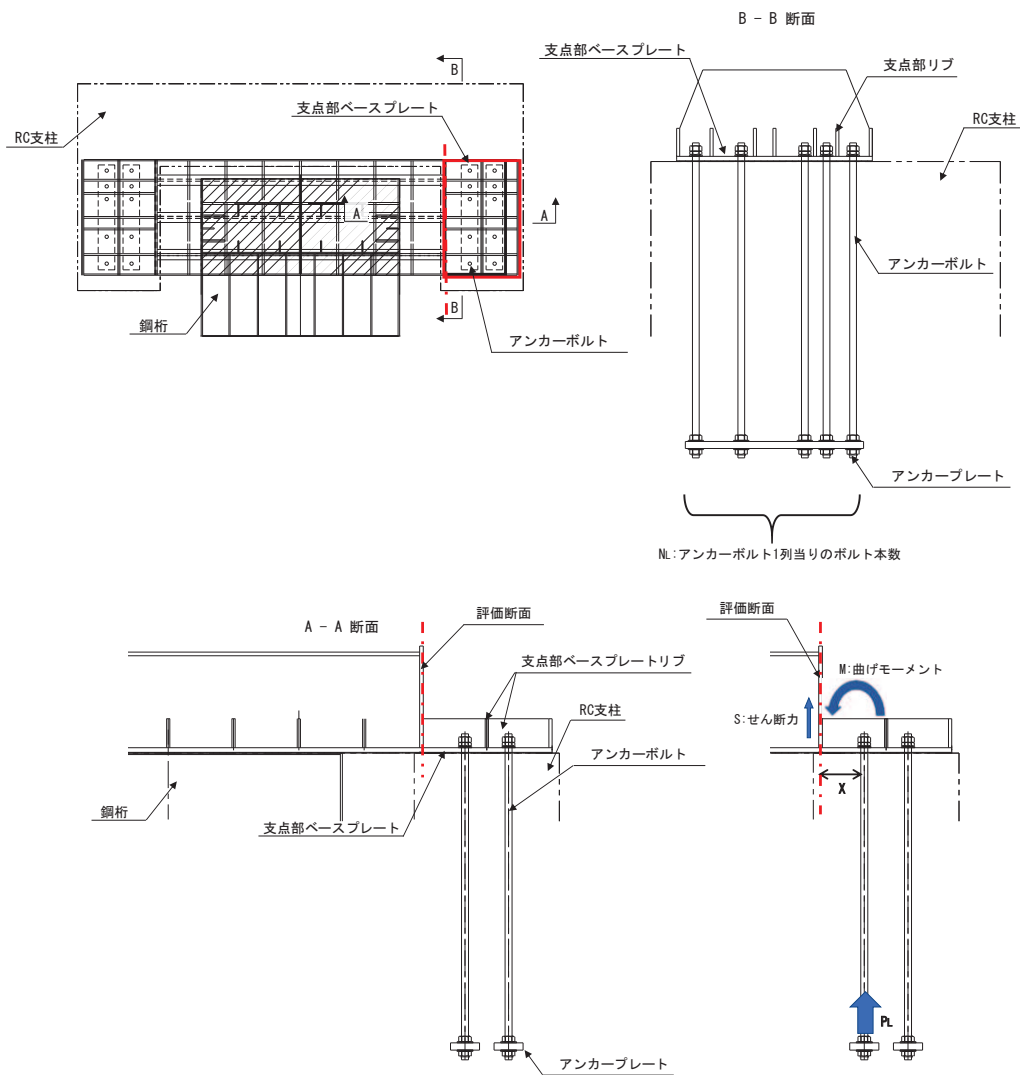


図 3.5-61 支点部リブの概要図



照査断面図

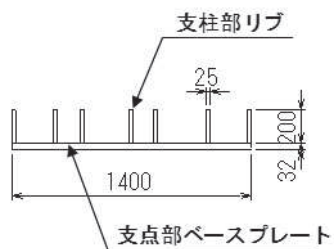


図 3.5-62 評価断面概念図

(設計荷重)

アンカーボルト 1 列当りの荷重を算出する。

$$P_L = Td \times N_L$$

ここで,

$P_L$  : アンカーボルト 1 列当たりの引張力 (kN)

$Td_7$  : アンカーボルト 1 本当たりの引張力 (kN)  
 ((3)アンカーボルト参照)

$N_L$  : アンカーボルト 1 列当たりの本数 (本)

(断面力の算出)

曲げモーメント及びせん断力は以下の式より算出する。

$$M_6 = P_L \times X$$

$$S_6 = P_L$$

ここで,

$M_6$  : 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント (kN・m)

$P_L$  : アンカーボルト 1 列当たりの引張力 (kN)

$X$  : ボルト中心からリブまでの距離 (m)

$S_6$  : 上揚力反力梁支点部リブに発生するせん断力 (kN)

求めた断面力に対して、以下の式により曲げ軸力,せん断力,合成応力を計算し,発生応力度が許容限界値以下であることを確認する。

・曲げ軸力照査

$$\sigma_6 = \frac{M_6}{Z_6} \leq \sigma_{a6}$$

ここで

- $\sigma_6$  : 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_6$  : 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント (kN・m)
- $Z_6$  : 上揚力反力梁支点部リブの断面係数 (mm<sup>3</sup>)
- $\sigma_{a6}$  : 上揚力反力梁支点部リブの短期許容曲げ応力度 (mm<sup>3</sup>)

・せん断力照査

$$\tau = \frac{S_6}{A_{rib6}} \leq \tau_{a6}$$

ここで,

- $\tau_6$  : 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $S_6$  : 上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力 (kN)
- $A_{rib6}$  : 上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $\tau_{a6}$  : 上揚力反力梁支点部リブの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

・合成応力照査

$$\kappa = \left(\frac{\sigma_6}{\sigma_{a6}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_6}{\tau_{a6}}\right)^2 \leq \kappa_a$$

ここで,

- $\kappa$  : 合成応力度
- $\sigma_6$  : 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{a6}$  : 上揚力反力梁支点部リブの短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\tau_6$  : 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\tau_{a6}$  : 上揚力反力梁支点部リブの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\kappa_a$  : 合成応力度の許容値 (=1.2)

c. アンカーボルト

上揚力反力梁本体を単純支持梁でモデル化した場合に発生する上揚力と、地震時慣性力により発生する引張力と、上揚力反力梁本体を両端固定梁でモデル化した場合に発生する端部の曲げモーメントによる引張力を合わせた引張力が、許容限界値以下であることを確認する。アンカーボルトの照査は「各種合成構造設計指針・同解説」に準拠する。アンカーボルト荷重概念図を図 3.8-63 に示す。

(設計荷重)

アンカーボルトに作用する引張力は以下の式による。

- ・上揚力反力梁を単純支持梁でモデル化した場合の引張力

$$T_{s7} = \frac{P_u}{N}$$

ここで、

$T_{s7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの上向き力による引張力 (kN/本)

$P_u$  : 設計上向き力 (kN)

$N$  : アンカーボルト総本数 (本)

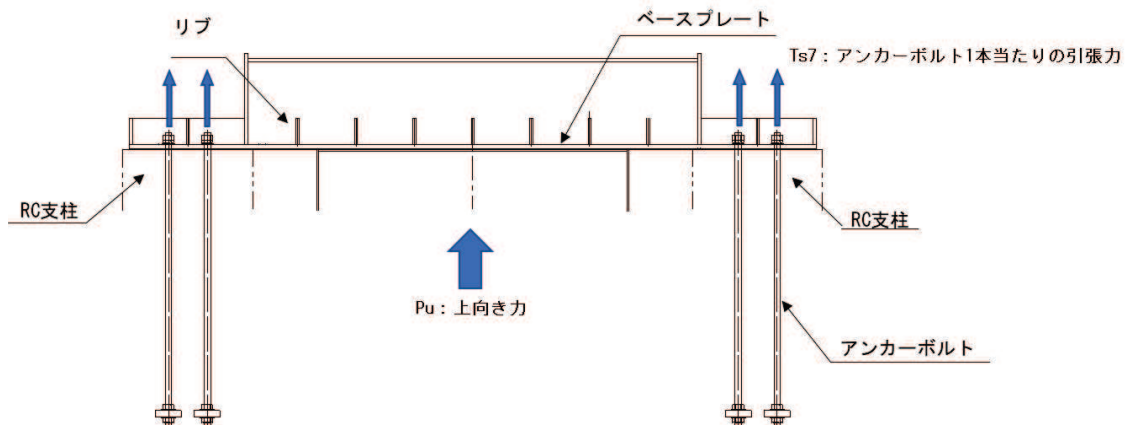


図 3.8-63 アンカーボルト荷重概念図 (単純支持梁)

- ・ 上揚力反力梁を両端固定とした場合の端部曲げモーメントによる引張力

$$T_{m7} = \frac{M_t}{(X_t \times n)}$$

ここで、

$T_{m7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの端部曲げモーメントによる引張力 (kN/本)

$M_t$  : 両端固定とした場合の端部曲げモーメント (kN・m)

$X_t$  : 内側のボルトから部材端までの距離 (m)

$n$  : 内側のアンカーボルト本数 (本)

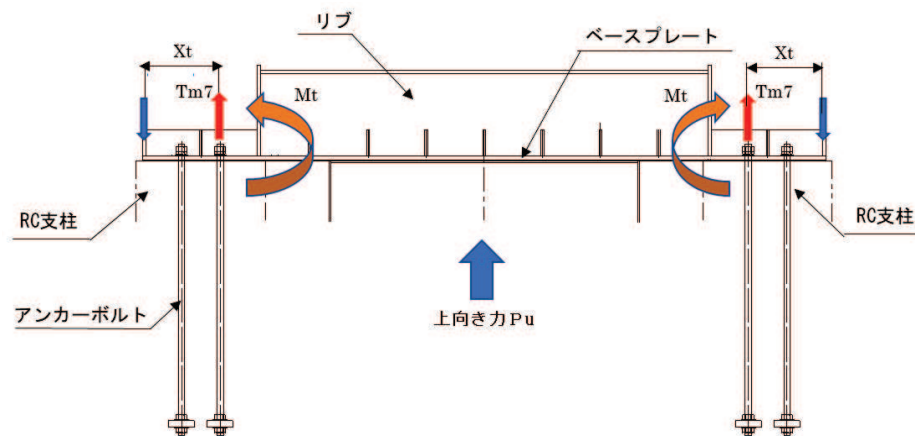


図 3.8-64 アンカーボルト荷重概念図 (両端固定梁)

- ・ 設計引張力

アンカーボルトの設計引張力は以下の式により算出する。

$$T_{d7} = T_{s7} + T_{m7}$$

ここで

$T_{d7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの設計引張力 (kN/本)

$T_{s7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの上向き力による引張力 (kN/本)

$T_{m7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの端部曲げモーメントによる引張力 (kN/本)

(照査)

アンカーボルトに作用する設計引張力が，許容限界以下であることを以下の式で確認する。

$$T_{d7} \leq P_{a7}$$

ここで，

$T_{d7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの設計引張力 (k N)

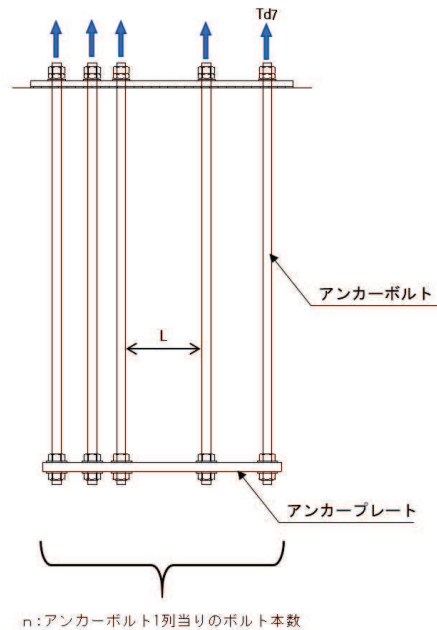
$P_{a7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの許容引張力 (k N)

d. アンカープレート

コンクリートとの定着に使用しているアンカープレートについてアンカーの引き抜き力を荷重とし、連続梁でモデル化し発生断面力に対し断面の照査を行う。

(設計荷重)

アンカーボルトから伝達される引き抜き力を、以下の式により等分布荷重として評価する。



(アンカープレートの荷重図)

$$P_7 = T_{d7} \times n$$

$$w = \frac{P_7}{(n-1)L}$$

ここで、

$P_7$  : アンカーボルト1列当たりの引張力 (kN)

$T_{d7}$  : アンカーボルト1本当たりの引張力 (kN)

$n$  : アンカーボルト1列当たりの本数 (本)

$w$  : アンカープレートに作用する等分布荷重 (kN/m)

$L$  : アンカーボルト間隔 (m)

(断面力の算出)

アンカープレートに発生する断面力は、保守的に等径間の連続梁の曲げモーメントが最大となる3径間連続梁として算出する。曲げモーメント及びせん断力は以下の式により算出する。

$$M_7 = -\frac{1}{10} \times L^2 \times w \quad (\text{曲げ最大})$$

$$S_7 = \frac{1}{2} \times L \times w$$

ここで,

- $M_7$  : アンカープレートに発生する最大曲げモーメント (kNm)
- $S_7$  : アンカープレートに発生するせん断力 (kN)
- $L$  : アンカーボルト間隔 (m)
- $w$  : アンカープレートに作用する等分布荷重 (kN/m)


(断面照査)

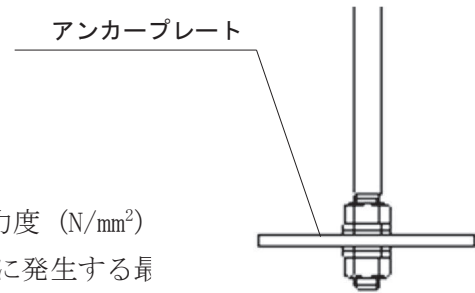
発生断面力に対してアンカープレートの曲げ応力, せん断応力及び合成応力を, 以下の式にて算出し, それぞれの値が許容限界以下であることを確認する

① 曲げ軸力照査

$$\sigma_7 = \frac{M_7}{Z_7} \leq \sigma_{a7}$$

ここで,

- $\sigma_7$  : アンカープレートの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_7$  : アンカープレートに発生する曲げモーメント (kNm)
- $Z_7$  : アンカープレートの断面係数
- $\sigma_{a7}$  : アンカープレートの短期許容曲げ応力度 (アンカープレート断面 )



② せん断力照査

$$\tau_7 = \frac{S_7}{A_{o7}} \leq \tau_{a7}$$

ここで,

- $\tau_7$  : アンカープレートのせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $S_7$  : アンカープレートの最大せん断力 (kN)
- $A_{o7}$  : アンカープレートの断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $\tau_{a7}$  : アンカープレートの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

③ 合成応力照査

$$\kappa = \left(\frac{\sigma_7}{\sigma_{a7}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_7}{\tau_{a7}}\right)^2 \leq \kappa_a$$

ここで,

- $\kappa$  : 合成応力度
- $\sigma_7$  : アンカープレートの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

- $\sigma_a$  : アンカープレートの短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $\tau_7$  : アンカープレートのせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $\tau_{a7}$  : アンカープレートの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $\kappa_a$  : 合成応力度の許容値 (=1.2)



(5) フーチング

a. フーチング (本体)

フーチングは、コンクリートの曲げ圧縮応力及び鉄筋の引張応力並びに部材に作用するせん断力及びねじりモーメントによる応力が許容限界以下であることを確認する。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

ねじりモーメントによる応力の算定は、「道路橋示方書 (I 共通編・III コンクリート橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」に基づき算定する。算定したねじり応力に対して、曲げとねじり、せん断とねじりが同時に作用すると考え、それぞれの応力を組合せて、許容限界以下となることを確認する。

なお、照査における評価用断面力の組合せについて、曲げモーメントは、フーチング断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置及び時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せず、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.5-34 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.5-34 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する  
照査における評価用断面力の抽出例

| ケース                              | 発生断面力             |                 |                  |
|----------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|
|                                  | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力最大値<br>(kN)   | 軸力最小値<br>(kN)    |
| 最大断面力                            | 810<br>(t=7.61s)  | 52<br>(t=7.70s) | -20<br>(t=7.81s) |
| コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力 | 810<br>(t=7.61s)  | 52<br>(t=7.70s) | —                |
| 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力     | 810<br>(t=7.61s)  | —               | -20<br>(t=7.81s) |

(ねじりモーメントによる応力の算定方法)

ねじりモーメントを用いて、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき次式により応力を算定する。曲げとねじり，せん断とねじりが同時に作用すると考え，それぞれの応力を組合せて，許容限界以下となることを確認する。

$$\sigma_{s1} = \sigma_{s1} + \sigma_{s3} \quad \dots \dots \dots (3.5)$$

$$\sigma_{s2} = \sigma_{st} + \sigma_{s4} \quad \dots \dots \dots (3.6)$$

$$\sigma_{st} = \frac{M_t \cdot a}{1.6b_t \cdot h_t \cdot A_{wt}} \quad \dots \dots \dots (3.7)$$

$$\sigma_{s1} = \frac{M_t \cdot (b_t \cdot h_t)}{0.8b_t \cdot h_t \cdot A_{1t}} \quad \dots \dots \dots (3.5)$$

$$\sigma_{s4} = 1.15S_s \cdot \sum \frac{a}{A_w \cdot d(\sin \theta + \cos \theta)} \quad \dots \dots \dots (3.9)$$

ここで，

- $\sigma_{s1}$  : ねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の応力度と鉄筋の引張応力度を足し合わせた応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s2}$  : ねじりモーメントに対する横方向鉄筋の応力度と斜引張応力度を足し合わせた応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s3}$  : 鉄筋の引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s4}$  : 斜引張鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{st}$  : ねじりモーメントに対する横方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s1}$  : ねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_t$  : 部材断面に作用するねじりモーメント (N・mm)
- $a$  : 横方向鉄筋の間隔 (mm)
- $b_t$  : 図3.5-65に示す幅 (mm)
- $h_t$  : 図3.5-65に示す高さ (mm)
- $A_{wt}$  : 間隔  $a$  で配置されるねじりモーメントに対する横方向鉄筋1本の断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $A_{1t}$  : 部材断面に配置されるねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の全断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $S_s$  : 斜引張鉄筋が負担するせん断力の合計 (N)  
 $S_s = S_h + S_c$
- $S_h$  : 設計せん断力 (N)
- $S_c$  : コンクリートが負担できるせん断力 (N)
- $d$  : 部材断面の有効高さ (mm)
- $A_w$  : 間隔  $a$  及び角度  $\theta$  で配筋される斜引張鉄筋の断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $\theta$  : 斜引張鉄筋が部材軸となす角度

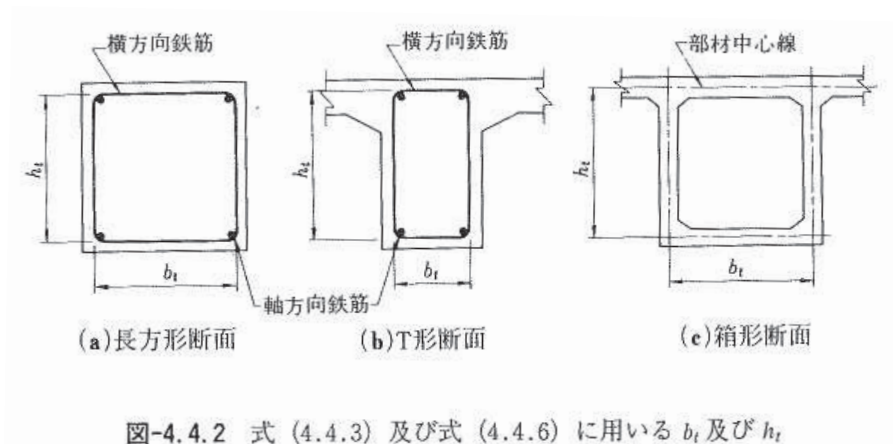


図-4.4.2 式 (4.4.3) 及び式 (4.4.6) に用いる  $b_t$  及び  $h_t$

図 3.5-65 ねじりによる応力度算出に用いる  $b_t$  及び  $h_t$

b. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）は、フーチング本体を固定端とする片持ち梁モデルにより、RC支柱（接続部）に作用する荷重から算定される断面力による発生応力が許容限界以下であることを確認する。フーチング接続部照査用モデル概念を図 3.5-66 に示す。

また、荷重作用図を図 3.5-67 に、荷重の組み合わせを表 3.8-26 に示す。余震荷重については、フーチング（接続部）の重量に設計水平震度・設計鉛直震度を乗じて慣性力として算出する。その他主働土圧、積雪荷重、静水圧、動水圧を作用させる。設計水平震度・設計鉛直震度については、地震応答解析の結果に基づき、フーチング（本体）に発生する最大水平加速度および最大鉛直加速度から最大水平震度  $k_h$ ・設計鉛直震度  $k_v$  を算定し、作用させる。主働土圧は、「道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）」に基づき算定する。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

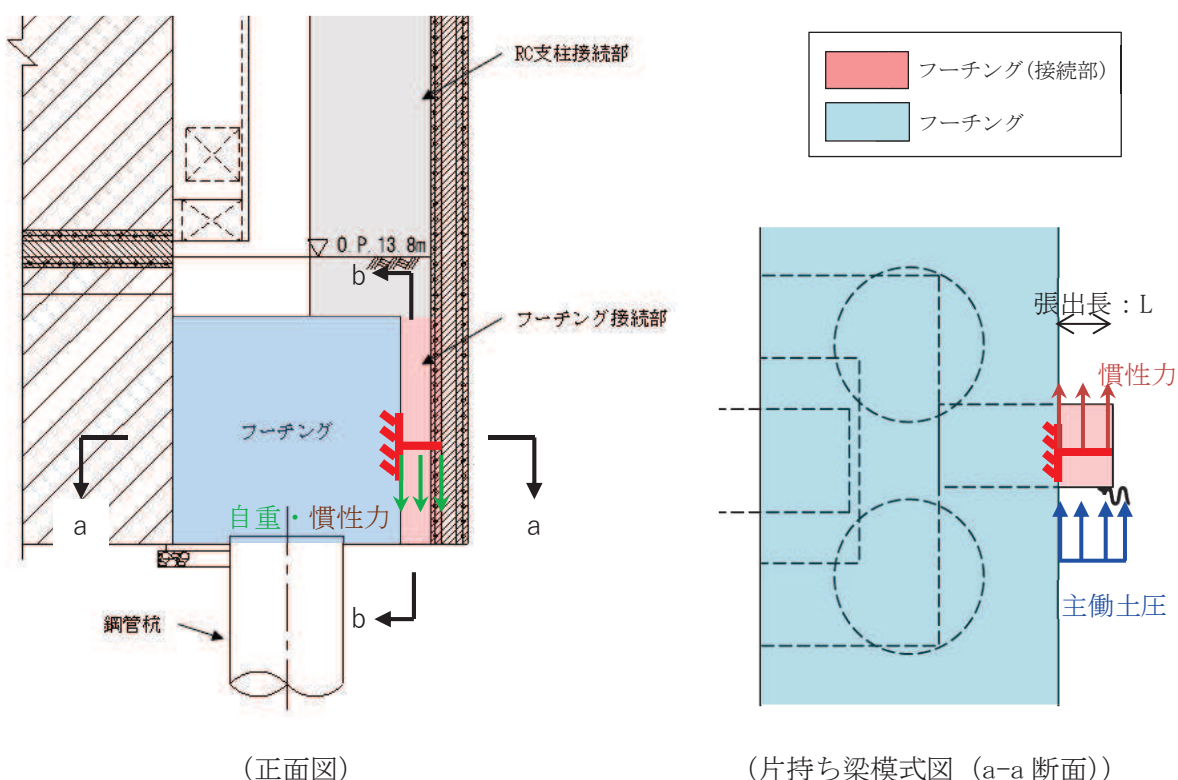
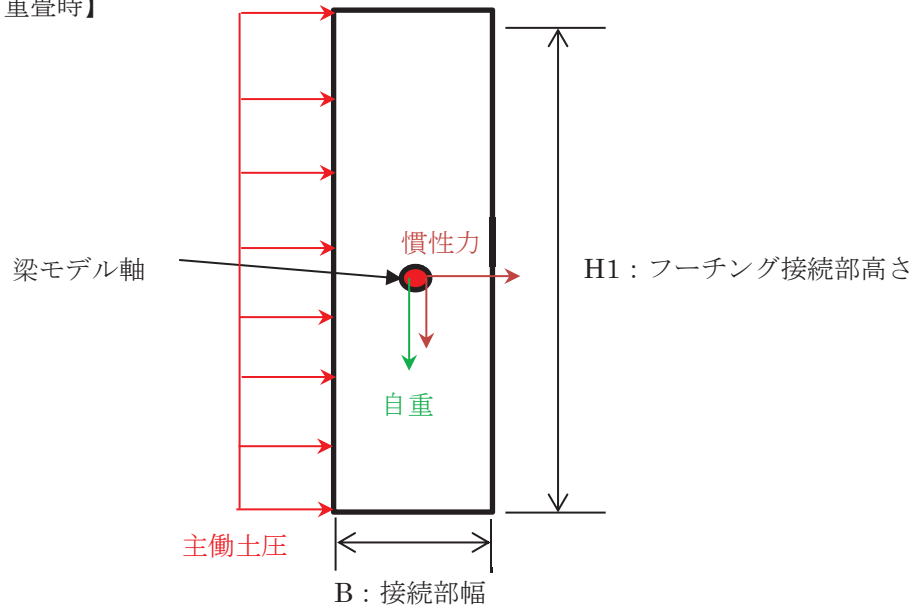


図 3.5-66 フーチング接続部照査用モデル概念図

【重畳時】



(断面図)

図 3.8-67 フーチング（接続部）作用荷重イメージ図

表 3.5-35 荷重の組合せ

| 区分           | 荷重の組合せ             |
|--------------|--------------------|
| 水平方向荷重 $P_h$ | $S_{dH} + P_{EA}$  |
| 鉛直方向荷重 $P_v$ | $G + S_{dV} + P_s$ |

$G$  : 固定荷重

$S_{dH}$  : 水平方向余震荷重（慣性力：自重  $\times k_h$ （水平設計震度））

$S_{dV}$  : 鉛直方向余震荷重（慣性力：自重  $\times k_v$ （鉛直設計震度））

$P_{EA}$  : 主働土圧荷重

$P_s$  : 積雪荷重

(フーチング（接続部）に作用する断面力について)

上記の作用荷重の合計  $P_h$ 、 $P_v$  を張出長の単位長さ当りの分布荷重  $w$  とし、以下の式にて断面力を算定した。

$$M_y = w_h \cdot L^2/2$$

$$M_z = w_v \cdot L^2/2$$

ここに、

$M_y$  : 垂直軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$M_z$  : 水平軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$w_h$  : 水平方向の分布荷重 (kN/m)

$w_v$  : 鉛直方向の分布荷重 (kN/m)

$L$  : フーチング接続部張出長 (m)

$$S_d = \gamma_a \cdot S$$

ここに、

$S_d$  : 設計せん断力 (kN)

$\gamma_a$  : 構造解析係数 (= 1.05)

$S$  : 発生せん断力 (kN) ( $= w_h \cdot L$ )

(6) 鋼管杭及び場所打ち杭

鋼管杭及び場所打ち杭の評価は、杭体と杭頭について行う。杭体については、曲げモーメント及びせん断力より算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。杭頭については、鋼管杭（杭頭）の曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

a. 曲げ軸力照査（鋼管杭-杭体）

曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

許容限界である降伏モーメントの算定は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき次式により算定する。

$$M_y = \left( \sigma_y - \frac{|N_s|}{A_s} \right) \cdot Z_s$$

ここで、

$M_y$  : 鋼管杭の降伏モーメント (kN・m)

$\sigma_y$  : 鋼管杭の降伏強度 (N/mm<sup>2</sup>)

$N_s$  : 鋼管杭に発生する軸力 (kN)

$A_s$  : 鋼管杭の有効断面積 (m<sup>2</sup>)

$Z_s$  : 鋼管杭の有効断面係数 (m<sup>3</sup>)

b. せん断力照査（鋼管杭-杭体）

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_s = \kappa_s \frac{S_s}{A_s}$$

ここで、

$\tau_s$  : 鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_s$  : 鋼管杭に発生するせん断力 (N)

$A_s$  : 鋼管杭の断面積 (mm<sup>2</sup>)

$\kappa_s$  : せん断応力の分布係数 (2.0)

- c. 曲げ軸力照査（場所打ちコンクリート杭-杭体）  
 曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。  
 許容限界である降伏モーメントの算定は、解析コード「RC断面計算 Ver. 8.00.06」により算定する。  
 解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。
- d. せん断力照査（場所打ちコンクリート杭-杭体）  
 せん断力が許容限界以下であることを確認する。  
 許容限界であるせん断耐力は、「道路橋示方書（I 共通編・II 鋼橋編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づく次式により算定される。

$$P_s = S_c + S_s + S_p \quad \dots \dots \dots (3.6)$$

ここで、

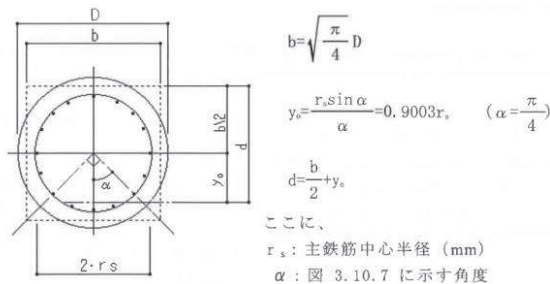
- $P_s$  : 場所打ちコンクリート杭のせん断耐力 (N)
- $S_c$  : コンクリートの負担するせん断耐力 (N)
- $S_s$  : 帯鉄筋の負担するせん断耐力 (N)
- $S_p$  : 鋼管の負担するせん断耐力 (N)

$S_c, S_s$  は、場所打ち杭に準じて求める。以下に  $S_c, S_s, S_p$  の求め方を示す。

- ・コンクリートの負担するせん断耐力： $S_c$   
 $S_c = C_c \cdot C_e \cdot C_{pt} \cdot C_N \cdot \tau_c \cdot b \cdot d$

ここで、

- $b$  : 面積の等しい正方形断面に置き換え、置き換えられた正方形断面の幅 (mm)
- $d$  : 置き換えられた正方形断面の圧縮縁から、引張鉄筋の重心位置までの距離幅 (mm)





$\tau_c$  : コンクリートが負担できる平均せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>) で, 以下表に示す値とし, 中間の値の場合は線形補完を行う。

|                      |      |      |      |
|----------------------|------|------|------|
| コンクリートの設計基準強度        | 24   | 27   | 30   |
| コンクリートが負担できる平均せん断応力度 | 0.35 | 0.36 | 0.37 |

$C_e$  : 部材断面の有効高さ  $d$  に関する補正係数で, 以下表に示す値とし, 中間の値の場合は線形補完を行う。

|              |       |     |     |     |      |
|--------------|-------|-----|-----|-----|------|
| 有効高さ $d$ (m) | 0.3以下 | 1   | 3   | 5   | 10以上 |
| $C_e$        | 1.4   | 1.0 | 0.7 | 0.6 | 0.5  |

$d$  と  $C_e$  の関係を, 下記に 0.3~3.0m の範囲の補完式を示す。

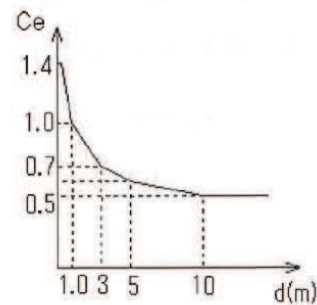
【補完式】

$$0.3 < d \leq 1.0\text{m}$$

$$C_e = (11 - 4d) / 7$$

$$1.0 < d \leq 3.0\text{m}$$

$$C_e = (23 - 3d) / 20$$



$C_{pt}$  : 引張鉄筋比 ( $P_t$ ) に関する補正係数で, 以下表に示す値とし, 中間の値の場合は線形補完を行う。

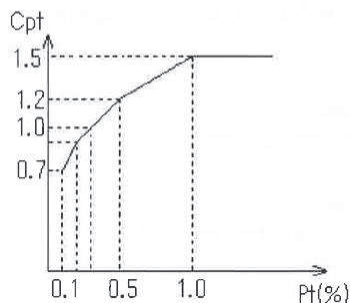
|            |     |     |     |     |       |
|------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| 引張主鉄筋比 (%) | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 1.0以上 |
| $C_{pt}$   | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.5   |

$P_t$  : 引張主鉄筋比で中立軸よりも引張側にある主鉄筋の断面積の総和を  $b \cdot d$  で除した値 (%) とする。

$P_t$  と  $C_{pt}$  の関係を, 下記に補完式を示す。

[補間式]

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| $0.1 \leq P_t < 0.2$ | $C_{pt} = 2 \cdot P_t + 0.5$   |
| $0.2 \leq P_t < 0.5$ | $C_{pt} = P_t + 0.7$           |
| $0.5 \leq P_t < 1.0$ | $C_{pt} = 0.6 \cdot P_t + 0.9$ |
| $1.0 \leq P_t$       | $C_{pt} = 1.5$                 |



$C_N$  : 軸方向圧縮力による補正係数で, 下式により算出する。

$$C_N = 1 + \frac{M_0}{M}$$

$$M_0 = \frac{N}{A_c} \frac{I_c}{y}$$

ここで,

$M_0$  : 軸方向圧縮力によりコンクリートの応力度が部材引張縁で0となる曲げモーメント

$M$  : 部材断面に作用する曲げモーメント (N・mm)

$N$  : 部材断面に作用する軸方向圧縮力 (N)

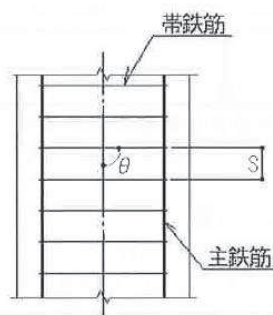
$I_c$  : 部材断面の図新軸に関する断面2次モーメント (mm<sup>4</sup>)

$A_c$  : 部材断面積 (mm<sup>2</sup>)

$y$  : 部材断面の図心より部材引張縁までの距離 (mm) (鋼管の内半径)

・ 帯鉄筋の負担するせん断耐力 :  $S_s$

$$S_s = \frac{A_w \sigma_{sy} d (\sin \theta + \cos \theta)}{1.15 s}$$



ここに,

$A_w$  : 間隔  $s$  及び角度  $\theta$  で配筋される帯鉄筋の断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$\sigma_{s y}$  : 帯鉄筋の降伏点 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$d$  : 部材の有効高さ (mm)

$s$  : 帯鉄筋の部材軸方向の間隔 (mm)

$\theta$  : 帯鉄筋が部材軸方向となす角度 (度)

・ 鋼管の負担するせん断耐力 (N)

$$S_p = S_{p0} \sqrt{1 - n^2}$$

$$S_{p0} = 2 t (D - t) \frac{\sigma_{s p y}}{\sqrt{3}}$$

ここで,

$S_{p0}$  : 軸力が無い場合の鋼管のせん断耐力 (N)

$n$  : 軸力比  $n = N/N_y$  ( $n = \sigma_{s p c} / \sigma_{s p y}$ )

$D$  : 鋼管の外径 (mm)

$t$  : 鋼管の板厚 (mm)

$\sigma_{s p c}$  : 鋼管の圧縮応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$\sigma_{s p y}$  : 鋼管の降伏点 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

e. 曲げ軸力照査（杭頭）

杭頭部の曲げ軸力に対する照査は、「道路橋示方書（Ⅰ 共通編・Ⅱ 鋼橋編・Ⅳ 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，図 3.5-68 に示す仮想鉄筋コンクリート断面を設定し，仮想鉄筋コンクリート断面に生じるモーメントが許容限界以下であることを確認する。

許容限界である降伏モーメントの算定は，解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」により算定する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード) の概要」に示す。

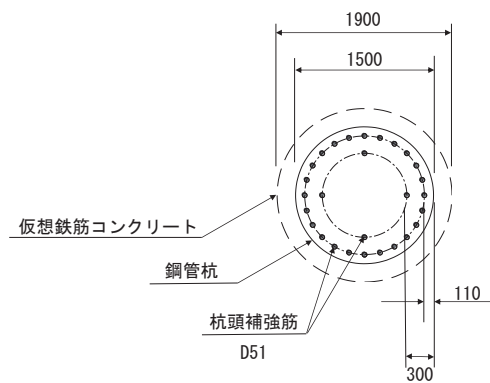


図 3.5-68 仮想鉄筋コンクリート断面

(7) 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の重畳時の評価について、壁軸直角方向及び壁軸方向ともに、重畳時荷重による最大相対変位が許容限界以下であることを確認する。

止水ジョイント部材が設置される境界部は、防潮壁間（鋼板-鋼板）及び防潮壁間（鋼板-鋼桁、鋼板-鋼製扉、鋼桁-鋼製扉）並びに防潮壁と異種構造物（第2号機海水ポンプ室、第3号機海水ポンプ室、防潮堤）間に区分される。

よって、止水ジョイント部材の照査については、これらの区分ごとに、地盤条件や構造規模等の違いにより相対変位量が大きくなると考えられる境界部に対して相対変位量を算出する。相対変位量の算出は時刻歴相対変位として算出する。

なお、止水ジョイント部材の相対変位量の照査は、鋼板部間の境界部に加え、鋼板部と鋼桁部や鋼製扉部との境界部や防潮壁と異種構造物（防潮堤、海水ポンプ室）との境界部も含めた照査を行う必要があるため、評価結果については「6.3.10 止水ジョイント部材の相対変位量に関する補足説明」にまとめて示す。

(8) 基礎地盤

基礎地盤の支持性能評価においては、杭頭に発生する鉛直力が許容限界以下であることを確認する。

### 3.6 評価条件

「3.5.10 評価方法」に用いる評価条件を表 3.6-1 に示す。

表 3.6-1(1) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 1) (1/3)

| 記号            | 定義                       | 数値                  | 単位                |
|---------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| G             | 固定荷重 (鋼桁)                | 1950                | kN                |
|               | 固定荷重 (RC 支柱)             | 2564                | kN                |
|               | 固定荷重 (フーチング)             | 12633               | kN                |
|               | 固定荷重 (鋼管杭)               | 620                 | kN                |
|               | 固定荷重 (場所打ちコンクリート杭)       | 6951                | kN                |
| $P_s$         | 積雪荷重                     | 0.98                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_k$         | 風荷重                      | 0.32                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_h$         | 浸水津波荷重                   | 48.48               | kN/m <sup>2</sup> |
| $\gamma_w$    | 海水の単位体積重量                | 10.1                | kN/m <sup>3</sup> |
| $\rho$        | 海水の密度                    | 1030                | kg/m <sup>3</sup> |
| $\sigma_1$    | ブラケットの曲げ応力度              | 144                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $N_1$         | ブラケットに発生する軸力             | 18                  | kN                |
| $A_1$         | ブラケットの断面積                | $1.557 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $M_1$         | ブラケットに発生する曲げモーメント        | 262                 | kN・m              |
| $Z_1$         | ブラケットの断面係数               | $1.848 \times 10^6$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a1}$ | ブラケットの許容曲げ応力度            | 382                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_1$      | ブラケットのせん断応力度             | 71                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_1$         | ブラケットに発生する最大せん断力         | 357                 | kN                |
| $A_{web1}$    | ブラケットのウェブ断面積             | $5.094 \times 10^3$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a1}$   | ブラケットの許容せん断応力度           | 217                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_2$    | ブラケットベースプレートの曲げ応力度       | 225                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_2$         | ブラケットベースプレートに発生する曲げモーメント | 1.6                 | kN・m              |
| $Z_2$         | ブラケットベースプレートの断面係数        | $7.115 \times 10^3$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a2}$ | ブラケットベースプレートの許容曲げ応力度     | 382                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_2$      | ブラケットベースプレートのせん断応力度      | 3                   | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_2$         | ブラケットベースプレートに発生するせん断力    | 45                  | kN                |
| $t_2$         | ブラケットベースプレートの板厚          | 8                   | mm                |
| $a_2$         | ブラケットベースプレートのリブ間隔        | 572.5               | mm                |
| $b_2$         | ブラケットベースプレートのリブ間隔        | 667                 | mm                |
| $\tau_{a2}$   | ブラケットベースプレートの許容せん断応力度    | 217                 | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.6-1(1) 強度評価に用いる条件（鋼桁 1）(2/3)

|                |                              |                     |                   |
|----------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| $\sigma_{ce}$  | 地震時の圧縮応力                     | 32                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R_L$          | 下向きの反力                       | 9142                | kN                |
| $A_{ce}$       | 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積         | 0.2888              | m <sup>2</sup>    |
| $\sigma_{cra}$ | 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値   | 235                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_3$       | 支承アンカーボルトの地震時せん断応力度          | 86                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R H_{eq}$     | 地震時の鋼桁軸方向水平力                 | 974                 | kN                |
| $A_{s3}$       | アンカーボルトの断面積                  | $1.424 \times 10^3$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\Sigma m$     | アンカーボルトの総本数                  | 8                   | 本                 |
| $\tau_{a3}$    | 支承アンカーボルトの許容せん断応力度           | 172                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_4$     | 上揚力反力梁の曲げ応力度                 | 291                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $N_4$          | 上揚力反力梁に発生する軸力                | 134                 | kN                |
| $A_4$          | 上揚力反力梁の断面積                   | $9.371 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $M_4$          | 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント           | 3154                | kN・m              |
| $Z_4$          | 上揚力反力梁の断面係数                  | $1.095 \times 10^7$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a4}$  | 上揚力反力梁の許容曲げ応力度               | 382                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_4$       | 上揚力反力梁のせん断応力度                | 35                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_4$          | 上揚力反力梁に発生する最大せん断力            | 1437                | kN                |
| $A_{web4}$     | 上揚力反力梁のウェブ断面積                | $4.125 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a4}$    | 上揚力反力梁の許容せん断応力度              | 217                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_5$     | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度       | 299                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント | 51                  | kN・m              |
| $Z_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数        | $1.707 \times 10^5$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a5}$  | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度     | 382                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_6$     | 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度            | 330                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_6$          | 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント      | 611                 | kN・m              |
| $Z_6$          | 上揚力反力梁支点部リブの断面係数             | $1.856 \times 10^6$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a6}$  | 上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度          | 382                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_6$       | 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度           | 67                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_6$          | 上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力       | 2035                | kN                |
| $A_{web6}$     | 上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積           | $2.080 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a6}$    | 上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度         | 217                 | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.6-1(1) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 1) (3/3)

|               |                        |                        |                   |
|---------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| $T_{d7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの引張力     | 407                    | kN                |
| $P_{a7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力   | 453                    | kN                |
| $\sigma_7$    | アンカープレートの曲げ応力度         | 297                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_7$         | アンカープレートに発生する曲げモーメント   | 24.7                   | kN・m              |
| $Z_7$         | アンカープレートの断面係数          | $8.333 \times 10^4$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a7}$ | アンカープレートの許容曲げ応力度       | 382                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_7$      | アンカープレートのせん断応力度        | 28                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_7$         | アンカープレートに発生する最大せん断力    | 272                    | kN                |
| $A_{07}$      | アンカープレート断面積            | $1.000 \times 10^4$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a7}$   | アンカープレートの許容せん断応力度      | 217                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_y$    | 鋼管杭の降伏強度               | 450                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $My_8$        | 鋼管杭の降伏曲げモーメント          | 15361                  | kN・m              |
| $M_8$         | 鋼管杭に発生する曲げモーメント        | 1048                   | kN・m              |
| $N_8$         | 鋼管杭の軸力                 | 1669                   | kN                |
| $\tau_8$      | 鋼管杭のせん断力により算定されるせん断応力度 | 23                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_8$         | 鋼管杭に発生するせん断力           | 1120                   | N                 |
| $A_8$         | 鋼管杭の断面積                | $0.974 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭の断面係数               | $0.355 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\kappa_8$    | せん断応力の分布係数             | 2.0                    | —                 |



表 3.6-1(2) 強度評価に用いる条件（鋼桁 2）（1/2）

| 記号             | 定義                           | 数値                  | 単位                |
|----------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| G              | 固定荷重（鋼桁）                     | 400                 | kN                |
|                | 固定荷重（RC 支柱）                  | 1821                | kN                |
|                | 固定荷重（フーチング）                  | 4082                | kN                |
|                | 固定荷重（鋼管杭）                    | 1230                | kN                |
| $P_s$          | 積雪荷重                         | 0.98                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_k$          | 風荷重                          | 0.32                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_h$          | 浸水津波荷重                       | 52.52               | kN/m <sup>2</sup> |
| $\gamma_w$     | 海水の単位体積重量                    | 10.1                | kN/m <sup>3</sup> |
| $\rho$         | 海水の密度                        | 1030                | kg/m <sup>3</sup> |
| $\sigma_{ce}$  | 地震時の圧縮応力                     | 23                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R_L$          | 下向きの反力                       | 1980                | kN                |
| $A_{ce}$       | 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積         | 0.0881              | m <sup>2</sup>    |
| $\sigma_{cra}$ | 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値   | 70                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_3$       | 支承アンカーボルトの地震時せん断応力度          | 47                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R H_{eq}$     | 地震時の鋼桁軸方向水平力                 | 83                  | kN                |
| $A_{s3}$       | アンカーボルトの断面積                  | $4.431 \times 10^2$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\Sigma m$     | アンカーボルトの総本数                  | 4                   | 本                 |
| $\tau_{a3}$    | 支承アンカーボルトの許容せん断応力度           | 172                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_4$     | 上揚力反力梁の曲げ応力度                 | 252                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $N_4$          | 上揚力反力梁に発生する軸力                | 16                  | kN                |
| $A_4$          | 上揚力反力梁の断面積                   | $3.299 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $M_4$          | 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント           | 404                 | kN・m              |
| $Z_4$          | 上揚力反力梁の断面係数                  | $1.612 \times 10^6$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a4}$  | 上揚力反力梁の許容曲げ応力度               | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_4$       | 上揚力反力梁のせん断応力度                | 38                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_4$          | 上揚力反力梁に発生する最大せん断力            | 301                 | kN                |
| $A_{web4}$     | 上揚力反力梁のウェブ断面積                | $8.000 \times 10^3$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a4}$    | 上揚力反力梁の許容せん断応力度              | 180                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_5$     | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度       | 221                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント | 23                  | kN・m              |
| $Z_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数        | $1.042 \times 10^4$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a5}$  | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度     | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.6-1(2) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 2) (2/2)

|               |                                |                        |                   |
|---------------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| $\sigma_6$    | 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度              | 204                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント        | 213                    | kN・m              |
| $Z_6$         | 上揚力反力梁支点部リブの断面係数               | $1.048 \times 10^6$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a6}$ | 上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度            | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_6$      | 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度             | 40                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力         | 708                    | kN                |
| $A_{web6}$    | 上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積             | $1.805 \times 10^4$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a6}$   | 上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度           | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $T_{d7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの引張力             | 177                    | kN                |
| $P_{a7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力           | 201                    | kN                |
| $\sigma_7$    | アンカープレートの曲げ応力度                 | 260                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_7$         | アンカープレートに発生する曲げモーメント           | 5.4                    | kN・m              |
| $Z_7$         | アンカープレートの断面係数                  | $2.083 \times 10^4$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a7}$ | アンカープレートの許容曲げ応力度               | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_7$      | アンカープレートのせん断応力度                | 24                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_7$         | アンカープレートに発生する最大せん断力            | 118                    | kN                |
| $A_{07}$      | アンカープレート断面積                    | $5.000 \times 10^3$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a7}$   | アンカープレートの許容せん断応力度              | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_y$    | 鋼管杭の降伏強度                       | 450                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $My_8$        | 鋼管杭 (基礎 1) の降伏曲げモーメント          | 15380                  | kN・m              |
| $M_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) に発生する曲げモーメント        | 5283                   | kN・m              |
| $N_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) の軸力                 | 5609                   | kN                |
| $A_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 上杭) の断面積            | $1.066 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 上杭) の断面係数           | $0.387 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\tau_8$      | 鋼管杭 (基礎 1) のせん断力により算定されるせん断応力度 | 62                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) に発生するせん断力           | 5097                   | N                 |
| $A_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面積           | $1.654 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面係数          | $0.590 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\kappa_8$    | せん断応力の分布係数                     | 2.0                    | —                 |

表 3.6-1(3) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 3) (1/2)

| 記号             | 定義                           | 数値                  | 単位                |
|----------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| G              | 固定荷重 (鋼桁)                    | 400                 | kN                |
|                | 固定荷重 (RC 支柱)                 | 1821                | kN                |
|                | 固定荷重 (フーチング)                 | 3197                | kN                |
|                | 固定荷重 (鋼管杭)                   | 675                 | kN                |
| $P_s$          | 積雪荷重                         | 0.98                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_k$          | 風荷重                          | 0.32                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_h$          | 浸水津波荷重                       | 41.41               | kN/m <sup>2</sup> |
| $\gamma_w$     | 海水の単位体積重量                    | 10.1                | kN/m <sup>3</sup> |
| $\rho$         | 海水の密度                        | 1030                | kg/m <sup>3</sup> |
| $\sigma_{ce}$  | 地震時の圧縮応力                     | 27                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R_L$          | 下向きの反力                       | 2317                | kN                |
| $A_{ce}$       | 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積         | 0.0868              | m <sup>2</sup>    |
| $\sigma_{cra}$ | 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値   | 70                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_3$       | 支承アンカーボルトの地震時せん断応力度          | 76                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R H_{eq}$     | 地震時の鋼桁軸方向水平力                 | 133                 | kN                |
| $A_{s3}$       | アンカーボルトの断面積                  | 443.1               | mm <sup>2</sup>   |
| $\Sigma m$     | アンカーボルトの総本数                  | 4                   | 本                 |
| $\tau_{a3}$    | 支承アンカーボルトの許容せん断応力度           | 172                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_4$     | 上揚力反力梁の曲げ応力度                 | 221                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $N_4$          | 上揚力反力梁に発生する軸力                | 74                  | kN                |
| $A_4$          | 上揚力反力梁の断面積                   | $3.299 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $M_4$          | 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント           | 350                 | kN・m              |
| $Z_4$          | 上揚力反力梁の断面係数                  | $1.612 \times 10^6$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a4}$  | 上揚力反力梁の許容曲げ応力度               | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_4$       | 上揚力反力梁のせん断応力度                | 33                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_4$          | 上揚力反力梁に発生する最大せん断力            | 261                 | kN                |
| $A_{web4}$     | 上揚力反力梁のウェブ断面積                | $8.000 \times 10^3$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a4}$    | 上揚力反力梁の許容せん断応力度              | 180                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_5$     | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度       | 193                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント | 20                  | kN・m              |
| $Z_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数        | $1.042 \times 10^4$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a5}$  | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度     | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.6-1(3) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 3) (2/2)

|               |                                |                        |                   |
|---------------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| $\sigma_6$    | 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度              | 176                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント        | 184                    | kN・m              |
| $Z_6$         | 上揚力反力梁支点部リブの断面係数               | $1.048 \times 10^6$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a6}$ | 上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度            | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_6$      | 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度             | 34                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力         | 612                    | kN                |
| $A_{web6}$    | 上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積             | $1.805 \times 10^4$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a6}$   | 上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度           | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $T_{d7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの引張力             | 153                    | kN                |
| $P_{a7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力           | 201                    | kN                |
| $\sigma_7$    | アンカープレートの曲げ応力度                 | 221                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_7$         | アンカープレートに発生する曲げモーメント           | 4.6                    | kN・m              |
| $Z_7$         | アンカープレートの断面係数                  | $2.083 \times 10^4$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a7}$ | アンカープレートの許容曲げ応力度               | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_7$      | アンカープレートのせん断応力度                | 21                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_7$         | アンカープレートに発生する最大せん断力            | 102                    | kN                |
| $A_{07}$      | アンカープレート断面積                    | $5.000 \times 10^3$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a7}$   | アンカープレートの許容せん断応力度              | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_y$    | 鋼管杭の降伏強度                       | 450                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $My_8$        | 鋼管杭 (基礎 2) の降伏曲げモーメント          | 14099                  | kN・m              |
| $M_8$         | 鋼管杭 (基礎 2) に発生する曲げモーメント        | 3286                   | kN・m              |
| $N_8$         | 鋼管杭 (基礎 2) の軸力                 | 1106                   | kN                |
| $\tau_8$      | 鋼管杭 (基礎 2) のせん断力により算定されるせん断応力度 | 66                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_8$         | 鋼管杭 (基礎 2) に発生するせん断力           | 2884                   | N                 |
| $A_8$         | 鋼管杭 (基礎 2) の断面積                | $0.883 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭 (基礎 2) の断面係数               | $0.322 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\kappa_8$    | せん断応力の分布係数                     | 2.0                    | —                 |

表 3.6-1(4) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 4) (1/3)

| 記号            | 定義                       | 数値                  | 単位                |
|---------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| G             | 固定荷重 (鋼桁)                | 2800                | kN                |
|               | 固定荷重 (RC 支柱)             | 3625                | kN                |
|               | 固定荷重 (フーチング)             | 18502               | kN                |
|               | 固定荷重 (鋼管杭)               | 4431                | kN                |
| $P_s$         | 積雪荷重                     | 0.98                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_k$         | 風荷重                      | 0.34                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_h$         | 浸水津波荷重                   | 61.61               | kN/m <sup>2</sup> |
| $\gamma_w$    | 海水の単位体積重量                | 10.1                | kN/m <sup>3</sup> |
| $\rho$        | 海水の密度                    | 1030                | kg/m <sup>3</sup> |
| $\sigma_1$    | ブラケットの曲げ応力度              | 121                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $N_1$         | ブラケットに発生する軸力             | 17                  | kN                |
| $A_1$         | ブラケットの断面積                | $1.442 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $M_1$         | ブラケットに発生する曲げモーメント        | 239                 | kN・m              |
| $Z_1$         | ブラケットの断面係数               | $1.830 \times 10^6$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a1}$ | ブラケットの許容曲げ応力度            | 382                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_1$      | ブラケットのせん断応力度             | 61                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_1$         | ブラケットに発生する最大せん断力         | 326                 | kN                |
| $A_{web1}$    | ブラケットのウェブ断面積             | $5.400 \times 10^3$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a1}$   | ブラケットの許容せん断応力度           | 217                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_2$    | ブラケットベースプレートの曲げ応力度       | 211                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_2$         | ブラケットベースプレートに発生する曲げモーメント | 1.5                 | kN・m              |
| $Z_2$         | ブラケットベースプレートの断面係数        | $7.115 \times 10^3$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a2}$ | ブラケットベースプレートの許容曲げ応力度     | 382                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_2$      | ブラケットベースプレートのせん断応力度      | 3                   | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_2$         | ブラケットベースプレートに発生するせん断力    | 45                  | kN                |
| $t_2$         | ブラケットベースプレートの板厚          | 8                   | mm                |
| $a_2$         | ブラケットベースプレートのリブ間隔        | 572.5               | mm                |
| $b_2$         | ブラケットベースプレートのリブ間隔        | 667                 | mm                |
| $\tau_{a2}$   | ブラケットベースプレートの許容せん断応力度    | 217                 | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.6-1(4) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 4) (2/3)

|                |                              |                     |                   |
|----------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| $\sigma_{ce}$  | 地震時の圧縮応力                     | 41                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R_L$          | 下向きの反力                       | 11974               | kN                |
| $A_{ce}$       | 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積         | 0.2954              | m <sup>2</sup>    |
| $\sigma_{cra}$ | 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値   | 70                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_3$       | 支承アンカーボルトの地震時せん断応力度          | 45                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R_{Heq}$      | 地震時の鋼桁軸方向水平力                 | 512                 | kN                |
| $A_{s3}$       | アンカーボルトの断面積                  | $1.424 \times 10^3$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\Sigma m$     | アンカーボルトの総本数                  | 8                   | 本                 |
| $\tau_{a3}$    | 支承アンカーボルトの許容せん断応力度           | 172                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_4$     | 上揚力反力梁の曲げ応力度                 | 228                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $N_4$          | 上揚力反力梁に発生する軸力                | 43                  | kN                |
| $A_4$          | 上揚力反力梁の断面積                   | $9.371 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $M_4$          | 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント           | 2475                | kN・m              |
| $Z_4$          | 上揚力反力梁の断面係数                  | $1.095 \times 10^7$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a4}$  | 上揚力反力梁の許容曲げ応力度               | 382                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_4$       | 上揚力反力梁のせん断応力度                | 28                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_4$          | 上揚力反力梁に発生する最大せん断力            | 1128                | kN                |
| $A_{web4}$     | 上揚力反力梁のウェブ断面積                | $4.125 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a4}$    | 上揚力反力梁の許容せん断応力度              | 217                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_5$     | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度       | 235                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント | 40                  | kN・m              |
| $Z_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数        | $1.707 \times 10^5$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a5}$  | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度     | 382                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_6$     | 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度            | 259                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_6$          | 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント      | 479                 | kN・m              |
| $Z_6$          | 上揚力反力梁支点部リブの断面係数             | $1.856 \times 10^6$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a6}$  | 上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度          | 382                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_6$       | 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度           | 52                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_6$          | 上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力       | 1595                | kN                |
| $A_{web6}$     | 上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積           | $2.080 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a6}$    | 上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度         | 217                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $T_{d7}$       | アンカーボルト 1 本あたりの引張力           | 319                 | kN                |
| $P_{a7}$       | アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力         | 453                 | kN                |

表 3.6-1(4) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 4) (3/3)

|               |                                |                        |                   |
|---------------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| $\sigma_7$    | アンカープレートの曲げ応力度                 | 233                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_7$         | アンカープレートに発生する曲げモーメント           | 19.4                   | kN・m              |
| $Z_7$         | アンカープレートの断面係数                  | $8.333 \times 10^4$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a7}$ | アンカープレートの許容曲げ応力度               | 382                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_7$      | アンカープレートのせん断応力度                | 22                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_7$         | アンカープレートに発生する最大せん断力            | 213                    | kN                |
| $A_{07}$      | アンカープレート断面積                    | $1.000 \times 10^4$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a7}$   | アンカープレートの許容せん断応力度              | 217                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_y$    | 鋼管杭の降伏強度                       | 450                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $My_8$        | 鋼管杭 (基礎 1) の降伏曲げモーメント          | 15396                  | kN・m              |
| $M_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) に発生する曲げモーメント        | 5294                   | kN・m              |
| $N_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) の軸力                 | 3575                   | kN                |
| $\tau_8$      | 鋼管杭 (基礎 1) のせん断力により算定されるせん断応力度 | 83                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) に発生するせん断力           | 4202                   | N                 |
| $A_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) の断面積                | $1.020 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) の断面係数               | $0.371 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $My_8$        | 鋼管杭 (基礎 2) の降伏曲げモーメント          | 9897                   | kN・m              |
| $M_8$         | 鋼管杭 (基礎 2) に発生する曲げモーメント        | 5294                   | kN・m              |
| $N_8$         | 鋼管杭 (基礎 2) の軸力                 | 3575                   | kN                |
| $\tau_8$      | 鋼管杭 (基礎 2) のせん断力により算定されるせん断応力度 | 83                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_8$         | 鋼管杭 (基礎 2) に発生するせん断力           | 4202                   | N                 |
| $A_8$         | 鋼管杭 (基礎 2, 下杭) の断面積            | $0.653 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭 (基礎 2, 下杭) の断面係数           | $0.240 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\kappa_8$    | せん断応力の分布係数                     | 2.0                    | —                 |

表 3.6-1(5) 強度評価に用いる条件（鋼桁 5）（1/2）

| 記号             | 定義                           | 数値                  | 単位                |
|----------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| G              | 固定荷重（鋼桁）                     | 400                 | kN                |
|                | 固定荷重（RC 支柱）                  | 1280                | kN                |
|                | 固定荷重（フーチング）                  | 3776                | kN                |
|                | 固定荷重（鋼管杭）                    | 1176                | kN                |
| $P_s$          | 積雪荷重                         | 0.98                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_k$          | 風荷重                          | 0.32                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_h$          | 浸水津波荷重                       | 46.46               | kN/m <sup>2</sup> |
| $\gamma_w$     | 海水の単位体積重量                    | 10.1                | kN/m <sup>3</sup> |
| $\rho$         | 海水の密度                        | 1030                | kg/m <sup>3</sup> |
| $\sigma_{ce}$  | 地震時の圧縮応力                     | 22                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R_L$          | 下向きの反力                       | 1927                | kN                |
| $A_{ce}$       | 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積         | 0.0876              | m <sup>2</sup>    |
| $\sigma_{cra}$ | 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値   | 70                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_3$       | 支承アンカーボルトの地震時せん断応力度          | 58                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R H_{eq}$     | 地震時の鋼桁軸方向水平力                 | 102                 | kN                |
| $A_{s3}$       | アンカーボルトの断面積                  | $4.431 \times 10^2$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\Sigma m$     | アンカーボルトの総本数                  | 4                   | 本                 |
| $\tau_{a3}$    | 支承アンカーボルトの許容せん断応力度           | 172                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_4$     | 上揚力反力梁の曲げ応力度                 | 189                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $N_4$          | 上揚力反力梁に発生する軸力                | 25                  | kN                |
| $A_4$          | 上揚力反力梁の断面積                   | $3.299 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $M_4$          | 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント           | 302                 | kN・m              |
| $Z_4$          | 上揚力反力梁の断面係数                  | $1.612 \times 10^6$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a4}$  | 上揚力反力梁の許容曲げ応力度               | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_4$       | 上揚力反力梁のせん断応力度                | 29                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_4$          | 上揚力反力梁に発生する最大せん断力            | 225                 | kN                |
| $A_{web4}$     | 上揚力反力梁のウェブ断面積                | $8.000 \times 10^3$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a4}$    | 上揚力反力梁の許容せん断応力度              | 180                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_5$     | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度       | 164                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント | 17                  | kN・m              |
| $Z_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数        | $1.042 \times 10^4$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a5}$  | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度     | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |



表 3.6-1(5) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 5) (2/2)

|               |                                |                        |                   |
|---------------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| $\sigma_6$    | 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度              | 152                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント        | 159                    | kN・m              |
| $Z_6$         | 上揚力反力梁支点部リブの断面係数               | $1.048 \times 10^6$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a6}$ | 上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度            | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_6$      | 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度             | 30                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力         | 528                    | kN                |
| $A_{web6}$    | 上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積             | $1.805 \times 10^4$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a6}$   | 上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度           | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $T_{d7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの引張力             | 132                    | kN                |
| $P_{a7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力           | 201                    | kN                |
| $\sigma_7$    | アンカープレートの曲げ応力度                 | 192                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_7$         | アンカープレートに発生する曲げモーメント           | 4.0                    | kN・m              |
| $Z_7$         | アンカープレートの断面係数                  | $2.083 \times 10^4$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a7}$ | アンカープレートの許容曲げ応力度               | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_7$      | アンカープレートのせん断応力度                | 18                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_7$         | アンカープレートに発生する最大せん断力            | 88                     | kN                |
| $A_{07}$      | アンカープレート断面積                    | $5.000 \times 10^3$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a7}$   | アンカープレートの許容せん断応力度              | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_y$    | 鋼管杭の降伏強度                       | 450                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $My_8$        | 鋼管杭 (基礎 1) の降伏曲げモーメント          | 15044                  | kN・m              |
| $M_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) に発生する曲げモーメント        | 5210                   | kN・m              |
| $N_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) の軸力                 | 4543                   | kN                |
| $A_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 上杭) の断面積            | $1.020 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 上杭) の断面係数           | $0.371 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\tau_8$      | 鋼管杭 (基礎 1) のせん断力により算定されるせん断応力度 | 59                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) に発生するせん断力           | 4831                   | N                 |
| $A_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面積           | $1.654 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面係数          | $0.590 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\kappa_8$    | せん断応力の分布係数                     | 2.0                    | —                 |

表 3.6-1(6) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 6) (1/2)

| 記号             | 定義                           | 数値                  | 単位                |
|----------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| G              | 固定荷重 (鋼桁)                    | 400                 | kN                |
|                | 固定荷重 (RC 支柱)                 | 1384                | kN                |
|                | 固定荷重 (フーチング)                 | 3707                | kN                |
|                | 固定荷重 (鋼管杭)                   | 1419                | kN                |
| $P_s$          | 積雪荷重                         | 0.98                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_k$          | 風荷重                          | 0.32                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_h$          | 浸水津波荷重                       | 46.46               | kN/m <sup>2</sup> |
| $\gamma_w$     | 海水の単位体積重量                    | 10.1                | kN/m <sup>3</sup> |
| $\rho$         | 海水の密度                        | 1030                | kg/m <sup>3</sup> |
| $\sigma_{ce}$  | 地震時の圧縮応力                     | 22                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R_L$          | 下向きの反力                       | 1921                | kN                |
| $A_{ce}$       | 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積         | 0.0876              | m <sup>2</sup>    |
| $\sigma_{cra}$ | 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値   | 70                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_3$       | 支承アンカーボルトの地震時せん断応力度          | 58                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R H_{eq}$     | 地震時の鋼桁軸方向水平力                 | 102                 | kN                |
| $A_{s3}$       | アンカーボルトの断面積                  | $4.431 \times 10^2$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\Sigma m$     | アンカーボルトの総本数                  | 4                   | 本                 |
| $\tau_{a3}$    | 支承アンカーボルトの許容せん断応力度           | 172                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_4$     | 上揚力反力梁の曲げ応力度                 | 211                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $N_4$          | 上揚力反力梁に発生する軸力                | 18                  | kN                |
| $A_4$          | 上揚力反力梁の断面積                   | $3.299 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $M_4$          | 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント           | 337                 | kN・m              |
| $Z_4$          | 上揚力反力梁の断面係数                  | $1.612 \times 10^6$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a4}$  | 上揚力反力梁の許容曲げ応力度               | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_4$       | 上揚力反力梁のせん断応力度                | 32                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_4$          | 上揚力反力梁に発生する最大せん断力            | 251                 | kN                |
| $A_{web4}$     | 上揚力反力梁のウェブ断面積                | $8.000 \times 10^3$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a4}$    | 上揚力反力梁の許容せん断応力度              | 180                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_5$     | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度       | 183                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント | 19                  | kN・m              |
| $Z_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数        | $1.042 \times 10^4$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a5}$  | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度     | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.6-1(6) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 6) (2/2)

|               |                                |                        |                   |
|---------------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| $\sigma_6$    | 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度              | 169                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント        | 177                    | kN・m              |
| $Z_6$         | 上揚力反力梁支点部リブの断面係数               | $1.048 \times 10^6$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a6}$ | 上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度            | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_6$      | 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度             | 33                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力         | 588                    | kN                |
| $A_{web6}$    | 上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積             | $1.805 \times 10^4$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a6}$   | 上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度           | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $T_{d7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの引張力             | 147                    | kN                |
| $P_{a7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力           | 201                    | kN                |
| $\sigma_7$    | アンカープレートの曲げ応力度                 | 216                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_7$         | アンカープレートに発生する曲げモーメント           | 4.5                    | kN・m              |
| $Z_7$         | アンカープレートの断面係数                  | $2.083 \times 10^4$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a7}$ | アンカープレートの許容曲げ応力度               | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_7$      | アンカープレートのせん断応力度                | 20                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_7$         | アンカープレートに発生する最大せん断力            | 98                     | kN                |
| $A_{07}$      | アンカープレート断面積                    | $5.000 \times 10^3$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a7}$   | アンカープレートの許容せん断応力度              | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_y$    | 鋼管杭の降伏強度                       | 450                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $My_8$        | 鋼管杭 (基礎 1) の降伏曲げモーメント          | 25447                  | kN・m              |
| $M_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) に発生する曲げモーメント        | 7623                   | kN・m              |
| $N_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) の軸力                 | 3106                   | kN                |
| $A_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面積           | $1.654 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面係数          | $0.590 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\tau_8$      | 鋼管杭 (基礎 2) のせん断力により算定されるせん断応力度 | 59                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_8$         | 鋼管杭 (基礎 2) に発生するせん断力           | 4797                   | N                 |
| $A_8$         | 鋼管杭 (基礎 2, 中杭②) の断面積           | $1.654 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭 (基礎 2, 中杭②) の断面係数          | $0.590 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\kappa_8$    | せん断応力の分布係数                     | 2.0                    | —                 |

表 3.6-1(7) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 5 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮) (1/2)

| 記号             | 定義                           | 数値                  | 単位                |
|----------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| G              | 固定荷重 (鋼桁)                    | 400                 | kN                |
|                | 固定荷重 (RC 支柱)                 | 1280                | kN                |
|                | 固定荷重 (フーチング)                 | 3776                | kN                |
|                | 固定荷重 (鋼管杭)                   | 1176                | kN                |
| $P_s$          | 積雪荷重                         | 0.98                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_k$          | 風荷重                          | 0.32                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_h$          | 浸水津波荷重                       | 46.46               | kN/m <sup>2</sup> |
| $\gamma_w$     | 海水の単位体積重量                    | 10.1                | kN/m <sup>3</sup> |
| $\rho$         | 海水の密度                        | 1030                | kg/m <sup>3</sup> |
| $\sigma_{ce}$  | 地震時の圧縮応力                     | 16                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R_L$          | 下向きの反力                       | 1390                | kN                |
| $A_{ce}$       | 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積         | 0.0883              | m <sup>2</sup>    |
| $\sigma_{cra}$ | 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値   | 70                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_3$       | 支承アンカーボルトの地震時せん断応力度          | 41                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R H_{eq}$     | 地震時の鋼桁軸方向水平力                 | 71                  | kN                |
| $A_{s3}$       | アンカーボルトの断面積                  | $4.431 \times 10^2$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\Sigma m$     | アンカーボルトの総本数                  | 4                   | 本                 |
| $\tau_{a3}$    | 支承アンカーボルトの許容せん断応力度           | 172                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_4$     | 上揚力反力梁の曲げ応力度                 | 233                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $N_4$          | 上揚力反力梁に発生する軸力                | 30                  | kN                |
| $A_4$          | 上揚力反力梁の断面積                   | $3.299 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $M_4$          | 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント           | 373                 | kN・m              |
| $Z_4$          | 上揚力反力梁の断面係数                  | $1.612 \times 10^6$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a4}$  | 上揚力反力梁の許容曲げ応力度               | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_4$       | 上揚力反力梁のせん断応力度                | 35                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_4$          | 上揚力反力梁に発生する最大せん断力            | 277                 | kN                |
| $A_{web4}$     | 上揚力反力梁のウェブ断面積                | $8.000 \times 10^3$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a4}$    | 上揚力反力梁の許容せん断応力度              | 180                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_5$     | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度       | 202                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント | 9                   | kN・m              |
| $Z_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数        | $1.042 \times 10^4$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a5}$  | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度     | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.6-1(7) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 5 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮) (2/2)

|               |                                |                        |                   |
|---------------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| $\sigma_6$    | 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度              | 188                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント        | 196                    | kN・m              |
| $Z_6$         | 上揚力反力梁支点部リブの断面係数               | $1.048 \times 10^6$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a6}$ | 上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度            | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_6$      | 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度             | 37                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力         | 652                    | kN                |
| $A_{web6}$    | 上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積             | $1.805 \times 10^4$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a6}$   | 上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度           | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $T_{d7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの引張力             | 163                    | kN                |
| $P_{a7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力           | 201                    | kN                |
| $\sigma_7$    | アンカープレートの曲げ応力度                 | 236                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_7$         | アンカープレートに発生する曲げモーメント           | 4.9                    | kN・m              |
| $Z_7$         | アンカープレートの断面係数                  | $2.083 \times 10^4$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a7}$ | アンカープレートの許容曲げ応力度               | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_7$      | アンカープレートのせん断応力度                | 22                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_7$         | アンカープレートに発生する最大せん断力            | 109                    | kN                |
| $A_{07}$      | アンカープレート断面積                    | $5.000 \times 10^3$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a7}$   | アンカープレートの許容せん断応力度              | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_y$    | 鋼管杭の降伏強度                       | 450                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $My_8$        | 鋼管杭 (基礎 1) の降伏曲げモーメント          | 16275                  | kN・m              |
| $M_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) に発生する曲げモーメント        | 1429                   | kN・m              |
| $N_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) の軸力                 | 1226                   | kN                |
| $A_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 上杭) の断面積            | $1.020 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 上杭) の断面係数           | $0.371 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\tau_8$      | 鋼管杭 (基礎 1) のせん断力により算定されるせん断応力度 | 28                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_8$         | 鋼管杭 (基礎 1) に発生するせん断力           | 1406                   | N                 |
| $A_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面積           | $1.654 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面係数          | $0.590 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\kappa_8$    | せん断応力の分布係数                     | 2.0                    | —                 |

表 3.6-1(8) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 6 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮) (1/2)

| 記号             | 定義                           | 数値                  | 単位                |
|----------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| G              | 固定荷重 (鋼桁)                    | 400                 | kN                |
|                | 固定荷重 (RC 支柱)                 | 1384                | kN                |
|                | 固定荷重 (フーチング)                 | 3707                | kN                |
|                | 固定荷重 (鋼管杭)                   | 1419                | kN                |
| $P_s$          | 積雪荷重                         | 0.98                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_k$          | 風荷重                          | 0.32                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_h$          | 浸水津波荷重                       | 46.46               | kN/m <sup>2</sup> |
| $\gamma_w$     | 海水の単位体積重量                    | 10.1                | kN/m <sup>3</sup> |
| $\rho$         | 海水の密度                        | 1030                | kg/m <sup>3</sup> |
| $\sigma_{ce}$  | 地震時の圧縮応力                     | 23                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R_L$          | 下向きの反力                       | 1959                | kN                |
| $A_{ce}$       | 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積         | 0.0873              | m <sup>2</sup>    |
| $\sigma_{cra}$ | 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値   | 70                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_3$       | 支承アンカーボルトの地震時せん断応力度          | 64                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $R H_{eq}$     | 地震時の鋼桁軸方向水平力                 | 112                 | kN                |
| $A_{s3}$       | アンカーボルトの断面積                  | $4.431 \times 10^2$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\Sigma m$     | アンカーボルトの総本数                  | 4                   | 本                 |
| $\tau_{a3}$    | 支承アンカーボルトの許容せん断応力度           | 172                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_4$     | 上揚力反力梁の曲げ応力度                 | 233                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $N_4$          | 上揚力反力梁に発生する軸力                | 18                  | kN                |
| $A_4$          | 上揚力反力梁の断面積                   | $3.299 \times 10^4$ | mm <sup>2</sup>   |
| $M_4$          | 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント           | 373                 | kN・m              |
| $Z_4$          | 上揚力反力梁の断面係数                  | $1.612 \times 10^6$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a4}$  | 上揚力反力梁の許容曲げ応力度               | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_4$       | 上揚力反力梁のせん断応力度                | 35                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_4$          | 上揚力反力梁に発生する最大せん断力            | 277                 | kN                |
| $A_{web4}$     | 上揚力反力梁のウェブ断面積                | $8.000 \times 10^3$ | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a4}$    | 上揚力反力梁の許容せん断応力度              | 180                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_5$     | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度       | 202                 | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント | 9                   | kN・m              |
| $Z_5$          | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数        | $1.042 \times 10^4$ | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a5}$  | 上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度     | 315                 | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.6-1(8) 強度評価に用いる条件（鋼桁 6 地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）（2/2）

|               |                              |                        |                   |
|---------------|------------------------------|------------------------|-------------------|
| $\sigma_6$    | 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度            | 188                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント      | 196                    | kN・m              |
| $Z_6$         | 上揚力反力梁支点部リブの断面係数             | $1.048 \times 10^6$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a6}$ | 上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度          | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_6$      | 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度           | 37                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_6$         | 上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力       | 652                    | kN                |
| $A_{web6}$    | 上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積           | $1.805 \times 10^4$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a6}$   | 上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度         | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $T_{d7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの引張力           | 163                    | kN                |
| $P_{a7}$      | アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力         | 201                    | kN                |
| $\sigma_7$    | アンカープレートの曲げ応力度               | 236                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_7$         | アンカープレートに発生する曲げモーメント         | 4.9                    | kN・m              |
| $Z_7$         | アンカープレートの断面係数                | $2.083 \times 10^4$    | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{a7}$ | アンカープレートの許容曲げ応力度             | 315                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_7$      | アンカープレートのせん断応力度              | 22                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_7$         | アンカープレートに発生する最大せん断力          | 109                    | kN                |
| $A_{07}$      | アンカープレート断面積                  | $5.000 \times 10^3$    | mm <sup>2</sup>   |
| $\tau_{a7}$   | アンカープレートの許容せん断応力度            | 180                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_y$    | 鋼管杭の降伏強度                     | 450                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $My_8$        | 鋼管杭（基礎 1）の降伏曲げモーメント          | 16210                  | kN・m              |
| $M_8$         | 鋼管杭（基礎 1）に発生する曲げモーメント        | 2879                   | kN・m              |
| $N_8$         | 鋼管杭（基礎 1）の軸力                 | 3323                   | kN                |
| $A_8$         | 鋼管杭（基礎 1, 中杭②）の断面積           | $1.654 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭（基礎 1, 中杭②）の断面係数          | $0.590 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\tau_8$      | 鋼管杭（基礎 2）のせん断力により算定されるせん断応力度 | 50                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_8$         | 鋼管杭（基礎 2）に発生するせん断力           | 2619                   | N                 |
| $A_8$         | 鋼管杭（基礎 2, 中杭②）の断面積           | $1.654 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_8$         | 鋼管杭（基礎 2, 中杭②）の断面係数          | $0.590 \times 10^{-1}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\kappa_8$    | せん断応力の分布係数                   | 2.0                    | —                 |

#### 4. 強度評価結果

##### 4.1 地震応答解析結果

地震応答解析結果として、各部位の照査における「解析ケースと照査値」,「断面力分布図」を示す。

##### 4.1.1 解析ケースと照査値

###### (1) 鋼桁 1

###### a. 鋼桁

###### (a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-1 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-2 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-3 に示す。

表 4.1-1 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動 | 解析ケース                         | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----|-------------------------------|------------|---|---|
|     |                               | ①          | ② | ③ |
|     | 1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ ) | 0.75       |   |   |
|     | 2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ ) | 0.83       |   |   |
|     | 3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ ) | 0.60       |   |   |
|     | 4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ ) | 0.67       |   |   |

表 4.1-2 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動 | 解析ケース                         | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----|-------------------------------|-------------|---|---|
|     |                               | ①           | ② | ③ |
|     | 1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ ) | 0.84        |   |   |
|     | 2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ ) | 0.89        |   |   |
|     | 3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ ) | 0.53        |   |   |
|     | 4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ ) | 0.70        |   |   |

表 4.1-3 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動 | 解析ケース                         | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----|-------------------------------|-------------|---|---|
|     |                               | ①           | ② | ③ |
|     | 1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ ) | 0.61        |   |   |
|     | 2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ ) | 0.69        |   |   |
|     | 3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ ) | 0.35        |   |   |
|     | 4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ ) | 0.60        |   |   |



(b) ブラケット (本体・ベースプレート)

ブラケット (本体) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-4 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-5 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-6 に、ブラケット (ベースプレート) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-7 に示す。

表 4.1-4 ブラケット (本体) の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動 | 解析ケース        | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|------------|---|---|
|     |              | ①          | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(++) | 0.35       |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |            |   |   |

表 4.1-5 ブラケット (本体) のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動 | 解析ケース        | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|-------------|---|---|
|     |              | ①           | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(++) | 0.31        |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |             |   |   |

表 4.1-6 ブラケット (本体) の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動 | 解析ケース        | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|-------------|---|---|
|     |              | ①           | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(++) | 0.19        |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |             |   |   |

表 4.1-7(1) ブラケット (ベースプレート) の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動 | 解析ケース        | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|------------|---|---|
|     |              | ①          | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(++) | 0.65       |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |            |   |   |

表 4.1-7(2) ブラケット (ベースプレート) のせん断破壊の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動 | 解析ケース        | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|-------------|---|---|
|     |              | ①           | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(++) | 0.02        |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |             |   |   |

表 4.1-7(3) ブラケット（ベースプレート）の合成応力度の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1）

| 地震動 | 解析ケース        | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|-------------|---|---|
|     |              | ①           | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(++) | 0.35        |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |             |   |   |

(c) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-8 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-9 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-10 に示す。

表 4.1-8(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.02       |   |   |

表 4.1-8(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.04       |   |   |

表 4.1-9(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.01        |   |   |

表 4.1-9(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.01        |   |   |

表 4.1-10(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.01        |   |   |

表 4.1-10(2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.01        |   |   |

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-11 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-12 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-13 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-14 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-15 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-16 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-17 に示す。

表 4.1-11(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.06              |            |            |
|      |           | -+ | 0.06              | 0.06       | 0.07       |
|      |           | +- | 0.06              |            |            |
|      |           | -- | 0.06              |            |            |

表 4.1-11(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.07              |            |            |
|      |           | -+ | 0.06              | 0.06       | 0.06       |
|      |           | +- | 0.07              |            |            |
|      |           | -- | 0.06              |            |            |

表 4.1-11(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.07          |            |            |
|      |           | -+ | 0.08          | 0.07       | 0.09       |
|      |           | +- | 0.07          |            |            |
|      |           | -- | 0.07          |            |            |

表 4.1-11(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.10          |            |            |
|      |           | -+ | 0.10          | 0.09       | 0.09       |
|      |           | +- | 0.11          |            |            |
|      |           | -- | 0.09          |            |            |

表 4.1-12(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.11        |            |            |
|      |           | -+ | 0.11        | 0.10       | 0.13       |
|      |           | +- | 0.11        |            |            |
|      |           | -- | 0.11        |            |            |

表 4.1-12(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.11        |            |            |
|      |           | -+ | 0.12        | 0.10       | 0.11       |
|      |           | +- | 0.11        |            |            |
|      |           | -- | 0.12        |            |            |

表 4.1-13(1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 0.24               |            |            |

表 4.1-13(2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 0.25               |            |            |

表 4.1-13(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 0.27               |            |            |

表 4.1-13(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 0.27               |            |            |

表 4.1-14(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.29              |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.29              | 0.30       | 0.31       |
|      |         | +- |          | 0.29              |            |            |
|      |         | -- |          | 0.29              |            |            |

表 4.1-14(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸       | 0.13              |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.13              |            |            |
|      |         | +- |          | 0.13              |            |            |
|      |         | -- |          | 0.13              |            |            |

表 4.1-14(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.84          |            | 0.91       |
|      |         | -+ |          | 0.84          | 0.88       | 0.91       |
|      |         | +- |          | 0.84          |            |            |
|      |         | -- |          | 0.84          |            |            |

表 4.1-14(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸       | 0.36          |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.37          |            |            |
|      |         | +- |          | 0.37          |            |            |
|      |         | -- |          | 0.36          |            |            |

表 4.1-15(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.40        |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.40        | 0.42       | 0.44       |
|      |           | +- |          | 0.40        |            |            |
|      |           | -- |          | 0.40        |            |            |

表 4.1-15(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸   | 0.21        |            |            |
|      |           | -+ |      | 0.21        |            |            |
|      |           | +- |      | 0.21        |            |            |
|      |           | -- |      | 0.21        |            |            |



表 4.1-16(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 1, 基礎 1)

| 地震動     |  | 解析ケース | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|--|-------|-------------------|---|---|
|         |  |       | ①                 | ② | ③ |
| S d-D 2 |  | (--)  | 0.90              |   |   |

表 4.1-16(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 1, 基礎 2)

| 地震動     |  | 解析ケース | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|--|-------|-------------------|---|---|
|         |  |       | ①                 | ② | ③ |
| S d-D 2 |  | (--)  | 0.91              |   |   |

表 4.1-16(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

| 地震動     |  | 解析ケース | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|--|-------|---------------|---|---|
|         |  |       | ①             | ② | ③ |
| S d-D 2 |  | (--)  | 0.91          |   |   |

表 4.1-16(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 2)

| 地震動     |  | 解析ケース | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|--|-------|---------------|---|---|
|         |  |       | ①             | ② | ③ |
| S d-D 2 |  | (--)  | 0.92          |   |   |

表 4.1-17(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁 1, 基礎 1)

| 地震動     |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---------|--|-------|-------------|---|---|
|         |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2 |  | (--)  | 0.63        |   |   |

表 4.1-17(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁 1, 基礎 2)

| 地震動     |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---------|--|-------|-------------|---|---|
|         |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2 |  | (--)  | 0.64        |   |   |

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-18 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-19 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-20 に示す。

表 4.1-18 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 荷重ケース / 解析ケース | 圧縮応力に対する照査 |   |   |
|---------------|------------|---|---|
|               | ①          | ② | ③ |
| 鉛直支承（桁軸方向）    | 0.10       |   |   |
| 鉛直支承（桁軸直交方向）  | 0.10       |   |   |
| 水平支承（桁軸方向）    | 0.14       |   |   |
| 水平支承（桁軸直交方向）  | 0.14       |   |   |

表 4.1-19 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値

（鋼桁 1）

| 部位 / 解析ケース | せん断ひずみに対する照査 |   |   |
|------------|--------------|---|---|
|            | ①            | ② | ③ |
| 鉛直支承       | 0.34         |   |   |
| 水平支承       | 0.34         |   |   |

表 4.1-20 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における

解析ケースと照査値（鋼桁 1）

| 部位 / 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|------------|-------------|---|---|
|            | ①           | ② | ③ |
| 鉛直支承       | 0.50        |   |   |
| 水平支承       | 0.50        |   |   |

d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-21 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-22 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-23 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-24 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-25 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-26 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-27 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-28 に、アンカープレート曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-29 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-30 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-31 に示す。

表 4.1-21 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.77       |   |   |

表 4.1-22 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.17        |   |   |

表 4.1-23 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.51        |   |   |

表 4.1-24 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.79       |   |   |

表 4.1-25 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.87       |   |   |

表 4.1-26 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.31        |   |   |

表 4.1-27 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.71        |   |   |

表 4.1-28 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 引張力に対する照査 |   |   |
|---|-----------|---|---|
|   | ①         | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.90      |   |   |

表 4.1-29 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.78       |   |   |

表 4.1-30 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.13        |   |   |

表 4.1-31 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.53        |   |   |

e. フーチング

フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-32 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-33 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-34 に、フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-35 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-36 に示す。

表 4.1-32(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|-------------------|------------|------------|
|      |         |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 0.15              |            |            |
|      |         | -+ | 0.16              | 0.15       | 0.17       |
|      |         | +- | 0.16              |            |            |
|      |         | -- | 0.15              |            |            |

表 4.1-32(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|-------------------|------------|------------|
|      |         |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 0.28              |            |            |
|      |         | -+ | 0.29              | 0.29       | 0.30       |
|      |         | +- | 0.28              |            |            |
|      |         | -- | 0.27              |            |            |

表 4.1-32(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|---------------|------------|------------|
|      |         |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 0.36          |            |            |
|      |         | -+ | 0.37          | 0.34       | 0.39       |
|      |         | +- | 0.39          |            |            |
|      |         | -- | 0.35          |            |            |

表 4.1-32(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.37          |            |            |
|      |           | -+ | 0.39          | 0.39       | 0.41       |
|      |           | +- | 0.38          |            |            |
|      |           | -- | 0.36          |            |            |

表 4.1-33(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.29        |            |            |
|      |           | -+ | 0.29        | 0.26       | 0.32       |
|      |           | +- | 0.28        |            |            |
|      |           | -- | 0.27        |            |            |

表 4.1-33(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.46        |            |            |
|      |           | -+ | 0.52        | 0.52       | 0.51       |
|      |           | +- | 0.51        | 0.46       |            |
|      |           | -- | 0.46        |            |            |

表 4.1-34(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|----|--------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.41               |            |            |
|      |           | -+ | 0.42               | 0.39       | 0.44       |
|      |           | +- | 0.44               |            |            |
|      |           | -- | 0.40               |            |            |

表 4.1-34(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値

（鋼桁 1，基礎 1）

| 部材   | 地震動     |    | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |            |            |
|------|---------|----|------------------------|------------|------------|
|      |         |    | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 0.16                   |            |            |
|      |         | -+ | 0.16                   | 0.16       | 0.15       |
|      |         | +- | 0.16                   |            |            |
|      |         | -- | 0.16                   |            |            |

表 4.1-34(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値

（鋼桁 1，基礎 1）

| 部材   | 地震動     |    | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |            |            |
|------|---------|----|------------------------|------------|------------|
|      |         |    | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 0.16                   |            |            |
|      |         | -+ | 0.16                   | 0.16       | 0.15       |
|      |         | +- | 0.16                   |            |            |
|      |         | -- | 0.16                   |            |            |

表 4.1-34(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値

（鋼桁 1，基礎 2）

| 部材   | 地震動     |    | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|---------|----|--------------------|------------|------------|
|      |         |    | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 0.39               |            |            |
|      |         | -+ | 0.41               | 0.41       | 0.43       |
|      |         | +- | 0.40               |            |            |
|      |         | -- | 0.38               |            |            |

表 4.1-34(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値

（鋼桁 1，基礎 2）

| 部材   | 地震動     |    | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |            |            |
|------|---------|----|------------------------|------------|------------|
|      |         |    | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 0.09                   |            |            |
|      |         | -+ | 0.09                   | 0.09       | 0.09       |
|      |         | +- | 0.09                   |            |            |
|      |         | -- | 0.09                   |            |            |

表 4.1-34(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値

（鋼桁 1，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |            |            |
|------|-----------|----|------------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.09                   |            |            |
|      |           | -+ | 0.09                   | 0.09       | 0.09       |
|      |           | +- | 0.09                   |            |            |
|      |           | -- | 0.09                   |            |            |



表 4.1-35(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.06              |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.06              | 0.06       | 0.06       |
|      |         | +- |          | 0.06              |            |            |
|      |         | -- |          | 0.06              |            |            |

表 4.1-35(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸       | 0.02              |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.02              |            |            |
|      |         | +- |          | 0.02              |            |            |
|      |         | -- |          | 0.02              |            |            |

表 4.1-35(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.15          |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.15          | 0.15       | 0.14       |
|      |         | +- |          | 0.15          |            |            |
|      |         | -- |          | 0.15          |            |            |

表 4.1-35(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸       | 0.04          |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.04          |            |            |
|      |         | +- |          | 0.04          |            |            |
|      |         | -- |          | 0.04          |            |            |

表 4.1-36(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.10        |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.10        | 0.10       | 0.08       |
|      |           | +- |          | 0.10        |            |            |
|      |           | -- |          | 0.10        |            |            |

表 4.1-36(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸       | 0.04        |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.04        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.04        |            |            |
|      |           | -- |          | 0.04        |            |            |

f. 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-37 に、場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-38 に、鋼管杭のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-39 に、場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-40 に示す。

表 4.1-37 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-----------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.07            |            |            |
|      |           |      | 中杭   | 0.01            |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            |            |            |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.07            | 0.07       | 0.07       |
|      |           |      | 中杭   | 0.01            | 0.01       | 0.02       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            | 0.01       | 0.01       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.07            |            |            |
|      |           |      | 中杭   | 0.01            |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            |            |            |
|      |           | (--) | 上杭   | 0.07            |            |            |
|      |           |      | 中杭   | 0.01            |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            |            |            |

表 4.1-38 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1，基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 評価位置 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|------|-----------------|------------|------------|
|      |           |    |      | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 上杭   | 0.32            |            |            |
|      |           |    | 下杭   | 0.01            |            |            |
|      |           | -+ | 上杭   | 0.35            | 0.35       | 0.34       |
|      |           |    | 下杭   | 0.01            | 0.01       | 0.01       |
|      |           | +- | 上杭   | 0.33            |            |            |
|      |           |    | 下杭   | 0.01            |            |            |
|      |           | -- | 上杭   | 0.31            |            |            |
|      |           |    | 下杭   | 0.01            |            |            |

表 4.1-39 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |       | 評価位置 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|-------|------|-------------|------------|------------|
|      |           |       |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++)  | 上杭   | 0.09        |            |            |
|      |           |       | 中杭   | 0.01        |            |            |
|      |           |       | 下杭   | 0.01        |            |            |
|      |           | (-+)  | 上杭   | 0.09        | 0.09       | 0.09       |
|      |           |       | 中杭   | 0.01        | 0.01       | 0.01       |
|      |           |       | 下杭   | 0.01        | 0.01       | 0.01       |
|      |           | (+ -) | 上杭   | 0.09        |            |            |
|      |           |       | 中杭   | 0.01        |            |            |
|      |           |       | 下杭   | 0.01        |            |            |
|      |           | (--)  | 上杭   | 0.08        |            |            |
|      |           |       | 中杭   | 0.01        |            |            |
|      |           |       | 下杭   | 0.01        |            |            |

表 4.1-40 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 評価位置 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 上杭   | 0.51        |            |            |
|      |           |    | 下杭   | 0.03        |            |            |
|      |           | -+ | 上杭   | 0.54        | 0.58       | 0.48       |
|      |           |    | 下杭   | 0.03        | 0.03       | 0.02       |
|      |           | +- | 上杭   | 0.52        | 0.48       |            |
|      |           |    | 下杭   | 0.03        | 0.02       |            |
|      |           | -- | 上杭   | 0.49        |            |            |
|      |           |    | 下杭   | 0.03        |            |            |

g. 杭頭部

杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-41 に示す。

表 4.1-41(1) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.08            |            |            |
|      |           | -+ | 0.08            | 0.09       | 0.08       |
|      |           | +- | 0.08            |            |            |
|      |           | -- | 0.08            |            |            |

表 4.1-41(2) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.47            |            |            |
|      |           | -+ | 0.51            | 0.51       | 0.51       |
|      |           | +- | 0.49            |            |            |
|      |           | -- | 0.46            |            |            |

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-42 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-43 に示す。

表 4.1-42(1) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.15                |            |            |
|      |           | -+ | 0.16                | 0.14       | 0.17       |
|      |           | +- | 0.15                |            |            |
|      |           | -- | 0.14                |            |            |

表 4.1-42(2) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.29                |            |            |
|      |           | -+ | 0.32                | 0.31       | 0.32       |
|      |           | +- | 0.30                |            |            |
|      |           | -- | 0.28                |            |            |

表 4.1-43(1) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.04                |            |            |
|      |           | -+ | 0.03                | 0.02       | 0.04       |
|      |           | +- | 0.05                |            |            |
|      |           | -- | 0.05                |            |            |

表 4.1-43(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.04                |            |            |
|      |           | -+ | 0.09                | 0.08       | 0.06       |
|      |           | +- | 0.12                |            |            |
|      |           | -- | 0.06                |            |            |

(2) 鋼桁 2

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-44 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-45 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-46 に示す。

表 4.1-44 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

| 地震動 | 解析ケース                         | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----|-------------------------------|------------|---|---|
|     |                               | ①          | ② | ③ |
|     | 1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ ) | 0.48       |   |   |
|     | 2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ ) | 0.51       |   |   |
|     | 3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ ) | 0.32       |   |   |
|     | 4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ ) | 0.39       |   |   |

表 4.1-45 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

| 地震動 | 解析ケース                         | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----|-------------------------------|-------------|---|---|
|     |                               | ①           | ② | ③ |
|     | 1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ ) | 0.54        |   |   |
|     | 2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ ) | 0.55        |   |   |
|     | 3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ ) | 0.37        |   |   |
|     | 4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ ) | 0.37        |   |   |

表 4.1-46 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

| 地震動 | 解析ケース                         | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----|-------------------------------|-------------|---|---|
|     |                               | ①           | ② | ③ |
|     | 1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ ) | 0.25        |   |   |
|     | 2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ ) | 0.26        |   |   |
|     | 3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ ) | 0.16        |   |   |
|     | 4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ ) | 0.20        |   |   |



(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-47 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-48 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-49 に示す。

表 4.1-47(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.04       |   |   |

表 4.1-47(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.04       |   |   |

表 4.1-48(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.02        |   |   |

表 4.1-48(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.02        |   |   |

表 4.1-49(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.01        |   |   |

表 4.1-49(2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.01        |   |   |

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-50 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-51 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-52 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-53 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-54 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-55 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-56 に示す。

表 4.1-50(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.05              | 0.05       | 0.05       |
|      |           | -+ | 0.05              | 0.05       | 0.05       |
|      |           | +- | 0.05              |            |            |
|      |           | -- | 0.05              | 0.05       | 0.05       |

表 4.1-50(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.05              | 0.05       | 0.05       |
|      |           | -+ | 0.05              | 0.05       | 0.05       |
|      |           | +- | 0.05              |            |            |
|      |           | -- | 0.05              | 0.05       | 0.05       |

表 4.1-50(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.08          | 0.08       | 0.08       |
|      |           | -+ | 0.08          | 0.08       | 0.08       |
|      |           | +- | 0.08          |            |            |
|      |           | -- | 0.08          | 0.08       | 0.08       |

表 4.1-50(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.08          | 0.08       | 0.08       |
|      |           | -+ | 0.08          | 0.08       | 0.08       |
|      |           | +- | 0.08          |            |            |
|      |           | -- | 0.08          | 0.08       | 0.08       |

表 4.1-51(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.15        | 0.15       | 0.15       |
|      |           | -+ | 0.14        | 0.15       | 0.15       |
|      |           | +- | 0.14        |            |            |
|      |           | -- | 0.15        | 0.15       | 0.15       |

表 4.1-51(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.13        | 0.14       | 0.14       |
|      |           | -+ | 0.13        | 0.14       | 0.14       |
|      |           | +- | 0.13        |            |            |
|      |           | -- | 0.13        | 0.14       | 0.14       |

表 4.1-52(1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 0.30               |            |            |

表 4.1-52(2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 0.29               |            |            |

表 4.1-52(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 0.37               |            |            |

表 4.1-52(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 0.37               |            |            |

表 4.1-53(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.24              | 0.23       | 0.24       |
|      |           | -+ |          | 0.24              | 0.23       | 0.24       |
|      |           | +- |          | 0.24              |            |            |
|      |           | -- |          | 0.24              | 0.23       | 0.24       |

表 4.1-53(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.08              | 0.09       | 0.09       |
|      |           | -+ |          | 0.08              | 0.09       | 0.09       |
|      |           | +- |          | 0.08              |            |            |
|      |           | -- |          | 0.08              | 0.09       | 0.09       |

表 4.1-53(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.68          | 0.65       | 0.68       |
|      |           | -+ |          | 0.67          | 0.65       | 0.68       |
|      |           | +- |          | 0.67          |            | 0.68       |
|      |           | -- |          | 0.68          | 0.65       | 0.68       |

表 4.1-53(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.24          | 0.24       | 0.24       |
|      |           | -+ |          | 0.24          | 0.24       | 0.24       |
|      |           | +- |          | 0.24          |            |            |
|      |           | -- |          | 0.24          | 0.24       | 0.24       |

表 4.1-54(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.28        | 0.27       | 0.28       |
|      |           | -+ |          | 0.28        | 0.27       | 0.28       |
|      |           | +- |          | 0.28        |            |            |
|      |           | -- |          | 0.28        | 0.27       | 0.28       |

表 4.1-54(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.13        | 0.13       | 0.13       |
|      |           | -+ |          | 0.13        | 0.13       | 0.13       |
|      |           | +- |          | 0.13        |            |            |
|      |           | -- |          | 0.13        | 0.13       | 0.13       |

表 4.1-55(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 1)

| 地震動     |      | 解析ケース | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|-------------------|---|---|
|         |      |       | ①                 | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       | 0.31              |   |   |

表 4.1-55(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 2)

| 地震動     |      | 解析ケース | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|-------------------|---|---|
|         |      |       | ①                 | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       | 0.31              |   |   |

表 4.1-55(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 1)

| 地震動     |      | 解析ケース | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|---------------|---|---|
|         |      |       | ①             | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       | 0.67          |   |   |

表 4.1-55(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 2)

| 地震動     |      | 解析ケース | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|---------------|---|---|
|         |      |       | ①             | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       | 0.67          |   |   |

表 4.1-56(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 1)

| 地震動     |      | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|-------------|---|---|
|         |      |       | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       | 0.57        |   |   |

表 4.1-56(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 2)

| 地震動     |      | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|-------------|---|---|
|         |      |       | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       | 0.57        |   |   |

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-57 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-58 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-59 に示す。

表 4.1-57 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 荷重ケース / 解析ケース | 圧縮応力に対する照査 |   |   |
|---------------|------------|---|---|
|               | ①          | ② | ③ |
| 鉛直支承（桁軸方向）    | 0.19       |   |   |
| 鉛直支承（桁軸直交方向）  | 0.19       |   |   |
| 水平支承（桁軸方向）    | 0.33       |   |   |
| 水平支承（桁軸直交方向）  | 0.32       |   |   |

表 4.1-58 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 部位 / 解析ケース | せん断ひずみに対する照査 |   |   |
|------------|--------------|---|---|
|            | ①            | ② | ③ |
| 鉛直支承       | 0.09         |   |   |
| 水平支承       | 0.09         |   |   |

表 4.1-59 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における解析ケースと照査値（鋼桁 2）

| 部位 / 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|------------|-------------|---|---|
|            | ①           | ② | ③ |
| 鉛直支承       | 0.48        |   |   |
| 水平支承       | 0.48        |   |   |



d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-60 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-61 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-62 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-63 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-64 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-65 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-66 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-67 に、アンカープレート上の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-68 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-69 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-70 に示す。

表 4.1-60 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.8        |   |   |

表 4.1-61 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.22        |   |   |

表 4.1-62 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.58        |   |   |

表 4.1-63 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.71       |   |   |

表 4.1-64 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.65       |   |   |

表 4.1-65 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.23        |   |   |

表 4.1-66 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.4         |   |   |

表 4.1-67 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 引張力に対する照査 |   |   |
|---|-----------|---|---|
|   | ①         | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.89      |   |   |

表 4.1-68 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.83       |   |   |

表 4.1-69 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.14        |   |   |

表 4.1-70 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.59        |   |   |

e. フーチング

フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-71に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-72に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-73に、フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-74に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-75に示す。

表4.1-71(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する実施ケースと照査値(鋼桁2, 基礎1)

| 部材  | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|-----|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|     |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎1 | S d - D 2 | ++ | 0.10              | 0.10       | 0.10       |
|     |           | -+ | 0.10              | 0.10       | 0.10       |
|     |           | +- | 0.10              |            |            |
|     |           | -- | 0.10              | 0.10       | 0.10       |

表4.1-71(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する実施ケースと照査値(鋼桁2, 基礎2)

| 部材  | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|-----|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|     |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎2 | S d - D 2 | ++ | 0.10              | 0.10       | 0.10       |
|     |           | -+ | 0.10              | 0.10       | 0.10       |
|     |           | +- | 0.10              |            |            |
|     |           | -- | 0.10              | 0.10       | 0.10       |

表4.1-71(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する実施ケースと照査値(鋼桁2, 基礎1)

| 部材  | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|-----|-----------|----|---------------|------------|------------|
|     |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎1 | S d - D 2 | ++ | 0.25          | 0.26       | 0.24       |
|     |           | -+ | 0.25          | 0.26       | 0.24       |
|     |           | +- | 0.25          |            |            |
|     |           | -- | 0.25          | 0.26       | 0.25       |

表 4.1-71(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.24          | 0.25       | 0.24       |
|      |           | -+ | 0.24          | 0.26       | 0.24       |
|      |           | +- | 0.25          |            |            |
|      |           | -- | 0.25          | 0.26       | 0.24       |

表 4.1-72(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.27        | 0.28       | 0.28       |
|      |           | -+ | 0.30        | 0.31       | 0.29       |
|      |           | +- | 0.28        |            |            |
|      |           | -- | 0.31        | 0.32       | 0.31       |

表 4.1-72(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.27        | 0.27       | 0.26       |
|      |           | -+ | 0.29        | 0.30       | 0.28       |
|      |           | +- | 0.27        |            |            |
|      |           | -- | 0.30        | 0.31       | 0.30       |

表 4.1-73(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|----|----------|--------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.27               | 0.28       | 0.27       |
|      |           | -+ |          | 0.27               | 0.28       | 0.27       |
|      |           | +- |          | 0.27               |            |            |
|      |           | -- |          | 0.28               | 0.29       | 0.27       |

表 4.1-73(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |            |            |
|------|-----------|----|----------|------------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.10                   | 0.10       | 0.10       |
|      |           | -+ |          | 0.09                   | 0.10       | 0.10       |
|      |           | +- |          | 0.09                   |            |            |
|      |           | -- |          | 0.10                   | 0.10       | 0.10       |

表 4.1-73(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2、基礎 1）

| 地震動     |    | 加振<br>方向 | ねじり破壊に対する照査（横方向鉄筋（水平）） |            |            |
|---------|----|----------|------------------------|------------|------------|
|         |    |          | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d-D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.10                   | 0.10       | 0.10       |
|         | -+ |          | 0.09                   | 0.10       | 0.10       |
|         | +- |          | 0.09                   |            |            |
|         | -- |          | 0.10                   | 0.10       | 0.10       |

表 4.1-73(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2、基礎 2）

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | ねじり破壊に対する照査（軸方向鉄筋） |            |            |
|------|---------|----|----------|--------------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.27               | 0.28       | 0.27       |
|      |         | -+ |          | 0.26               | 0.28       | 0.27       |
|      |         | +- |          | 0.27               |            |            |
|      |         | -- |          | 0.27               | 0.28       | 0.27       |

表 4.1-73(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2、基礎 2）

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | ねじり破壊に対する照査（横方向鉄筋（鉛直）） |            |            |
|------|---------|----|----------|------------------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.09                   | 0.09       | 0.10       |
|      |         | -+ |          | 0.09                   | 0.09       | 0.10       |
|      |         | +- |          | 0.09                   |            |            |
|      |         | -- |          | 0.09                   | 0.09       | 0.10       |

表 4.1-73(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2、基礎 2）

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | ねじり破壊に対する照査（横方向鉄筋（水平）） |            |            |
|------|---------|----|----------|------------------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.09                   | 0.09       | 0.10       |
|      |         | -+ |          | 0.09                   | 0.09       | 0.10       |
|      |         | +- |          | 0.09                   |            |            |
|      |         | -- |          | 0.09                   | 0.09       | 0.10       |

表 4.1-74(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|-----|----------|-------------------|-------|-------|
|      |         |     |          | 解析ケース             | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |     |          | ①                 | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.06              | 0.07  | 0.06  |
|      |         | -+  |          | 0.06              | 0.07  | 0.06  |
|      |         | + - |          | 0.06              |       |       |
|      |         | --  |          | 0.06              | 0.07  | 0.06  |

表 4.1-74(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|-----|----------|-------------------|-------|-------|
|      |         |     |          | 解析ケース             | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |     |          | ①                 | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.01              | 0.01  | 0.01  |
|      |         | -+  |          | 0.01              | 0.01  | 0.01  |
|      |         | + - |          | 0.01              |       |       |
|      |         | --  |          | 0.01              | 0.01  | 0.01  |

表 4.1-74(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|-----|----------|---------------|-------|-------|
|      |         |     |          | 解析ケース         | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |     |          | ①             | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.14          | 0.16  | 0.14  |
|      |         | -+  |          | 0.14          | 0.16  | 0.14  |
|      |         | + - |          | 0.14          |       |       |
|      |         | --  |          | 0.14          | 0.16  | 0.14  |

表 4.1-74(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|-----|----------|---------------|-------|-------|
|      |         |     |          | 解析ケース         | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |     |          | ①             | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.01          | 0.02  | 0.02  |
|      |         | -+  |          | 0.01          | 0.02  | 0.02  |
|      |         | + - |          | 0.01          |       |       |
|      |         | --  |          | 0.01          | 0.02  | 0.02  |

表 4.1-75(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁2, 基礎1)

| 部材  | 地震動     |     | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |       |       |
|-----|---------|-----|----------|-------------|-------|-------|
|     |         |     |          | 解析ケース       | 解析ケース | 解析ケース |
|     |         |     |          | ①           | ②     | ③     |
| 基礎1 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.08        | 0.09  | 0.08  |
|     |         | -+  |          | 0.08        | 0.09  | 0.08  |
|     |         | + - |          | 0.08        |       |       |
|     |         | --  |          | 0.08        | 0.09  | 0.08  |

表 4.1-75(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁2, 基礎2)

| 部材  | 地震動     |     | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |       |       |
|-----|---------|-----|----------|-------------|-------|-------|
|     |         |     |          | 解析ケース       | 解析ケース | 解析ケース |
|     |         |     |          | ①           | ②     | ③     |
| 基礎2 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.02        | 0.02  | 0.02  |
|     |         | -+  |          | 0.02        | 0.02  | 0.02  |
|     |         | + - |          | 0.02        |       |       |
|     |         | --  |          | 0.02        | 0.02  | 0.02  |

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-76 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-77 に示す。

表 4.1-76(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-----------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.32            | 0.34       | 0.31       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.19            | 0.20       | 0.18       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.26            | 0.30       | 0.24       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            | 0.01       | 0.02       |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.33            | 0.35       | 0.32       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.19            | 0.20       | 0.18       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.26            | 0.30       | 0.24       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            | 0.01       | 0.02       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.33            |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.19            |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.26            |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.33 | 0.35            | 0.32       |            |
|      |           | 中杭①  | 0.19 | 0.20            | 0.18       |            |
|      |           | 中杭②  | 0.26 | 0.30            | 0.24       |            |
|      |           | 下杭   | 0.01 | 0.01            | 0.02       |            |

表 4.1-76(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-----------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.32            | 0.34       | 0.31       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.19            | 0.20       | 0.18       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.26            | 0.30       | 0.24       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            | 0.01       | 0.02       |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.33            | 0.34       | 0.32       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.19            | 0.20       | 0.18       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.26            | 0.30       | 0.24       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            | 0.01       | 0.02       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.32            |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.19            |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.26            |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.33 | 0.34            | 0.32       |            |
|      |           | 中杭①  | 0.19 | 0.20            | 0.18       |            |
|      |           | 中杭②  | 0.26 | 0.30            | 0.24       |            |
|      |           | 下杭   | 0.01 | 0.01            | 0.02       |            |



表 4.1-77(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.08        | 0.08       | 0.08       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.07        | 0.07       | 0.07       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.20        | 0.24       | 0.17       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01        | 0.01       | 0.02       |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.08        | 0.08       | 0.08       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.07        | 0.07       | 0.07       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.20        | 0.24       | 0.17       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01        | 0.01       | 0.02       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.08        |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.07        |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.20        |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.01        |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.08 | 0.08        | 0.08       |            |
|      |           | 中杭①  | 0.07 | 0.07        | 0.07       |            |
|      |           | 中杭②  | 0.20 | 0.24        | 0.17       |            |
|      |           | 下杭   | 0.01 | 0.01        | 0.02       |            |

表 4.1-77(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.08        | 0.08       | 0.08       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.07        | 0.07       | 0.07       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.20        | 0.24       | 0.17       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01        | 0.01       | 0.02       |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.08        | 0.08       | 0.08       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.07        | 0.07       | 0.07       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.20        | 0.24       | 0.17       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01        | 0.01       | 0.02       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.08        |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.07        |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.20        |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.01        |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.08 | 0.08        | 0.08       |            |
|      |           | 中杭①  | 0.07 | 0.07        | 0.07       |            |
|      |           | 中杭②  | 0.20 | 0.24        | 0.17       |            |
|      |           | 下杭   | 0.01 | 0.01        | 0.02       |            |

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-78 に示す。

表 4.1-78(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する  
実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.35            | 0.37       | 0.34       |
|      |           | -+ | 0.36            | 0.38       | 0.35       |
|      |           | +- | 0.36            |            |            |
|      |           | -- | 0.36            | 0.38       | 0.35       |

表 4.1-78(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.35            | 0.37       | 0.34       |
|      |           | -+ | 0.36            | 0.38       | 0.35       |
|      |           | +- | 0.35            |            |            |
|      |           | -- | 0.36            | 0.38       | 0.35       |

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-79 に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-80 に示す。

表 4.1-79(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.23                | 0.24       | 0.22       |
|      |           | -+ | 0.23                | 0.24       | 0.22       |
|      |           | +- | 0.25                |            |            |
|      |           | -- | 0.24                | 0.25       | 0.24       |

表 4.1-79(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.23                | 0.23       | 0.22       |
|      |           | -+ | 0.22                | 0.23       | 0.22       |
|      |           | +- | 0.24                |            |            |
|      |           | -- | 0.23                | 0.24       | 0.23       |

表 4.1-80(1) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.39                | 0.41       | 0.39       |
|      |           | -+ | 0.38                | 0.39       | 0.38       |
|      |           | +- | 0.36                |            |            |
|      |           | -- | 0.35                | 0.37       | 0.33       |

表 4.1-80(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 2, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.38                | 0.39       | 0.37       |
|      |           | -+ | 0.37                | 0.38       | 0.36       |
|      |           | +- | 0.35                |            |            |
|      |           | -- | 0.34                | 0.36       | 0.32       |

(3) 鋼桁 3

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-81 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-82 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-83 に示す。

表 4.1-81 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 地震動 \ 解析ケース                         | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------------|------------|---|---|
|                                     | ①          | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ ) | 0.57       |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ ) | 0.61       |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ ) | 0.32       |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ ) | 0.38       |   |   |

表 4.1-82 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 地震動 \ 解析ケース                         | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------------|-------------|---|---|
|                                     | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ ) | 0.69        |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ ) | 0.69        |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ ) | 0.38        |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ ) | 0.38        |   |   |

表 4.1-83 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 地震動 \ 解析ケース                         | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------------------------------|-------------|---|---|
|                                     | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ ) | 0.40        |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ ) | 0.41        |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ ) | 0.13        |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ ) | 0.18        |   |   |

(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-84 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-85 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-86 に示す。

表 4.1-84(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.05       |   |   |

表 4.1-84(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.06       |   |   |

表 4.1-85(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.02        |   |   |

表 4.1-85(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.02        |   |   |

表 4.1-86(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.01        |   |   |

表 4.1-86(2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.01        |   |   |

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-87 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-88 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-89 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-90 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-91 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-92,せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-93 に示す。

表 4.1-87(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |      | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.18              |            |            |
|      |           | -+ |      | 0.21              |            |            |
|      |           | +- |      | 0.18              |            |            |
|      |           | -- |      | 0.21              | 0.17       | 0.20       |

表 4.1-87(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.19              |            |            |
|      |           | -+ | 0.23              |            |            |
|      |           | +- | 0.19              |            |            |
|      |           | -- | 0.24              | 0.19       | 0.20       |

表 4.1-87(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.20          |            |            |
|      |           | -+ | 0.23          |            |            |
|      |           | +- | 0.20          |            |            |
|      |           | -- | 0.23          | 0.19       | 0.22       |

表 4.1-87(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|-----|---------------|------------|------------|
|      |           |     | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++  | 0.21          |            |            |
|      |           | -+  | 0.26          |            |            |
|      |           | + - | 0.21          |            |            |
|      |           | --  | 0.26          | 0.21       | 0.23       |

表 4.1-88(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |     | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|-----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |     |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.34        |            |            |
|      |           | -+  |          | 0.39        |            |            |
|      |           | + - |          | 0.34        |            |            |
|      |           | --  |          | 0.39        | 0.32       | 0.37       |

表 4.1-88(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|-----|-------------|------------|------------|
|      |           |     | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++  | 0.35        |            |            |
|      |           | -+  | 0.42        |            |            |
|      |           | + - | 0.35        |            |            |
|      |           | --  | 0.42        | 0.35       | 0.37       |

表 4.1-89(1) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 0.20               |            |            |

表 4.1-89(2) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 0.21               |            |            |



表 4.1-89(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 0.49               |            |            |

表 4.1-89(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 0.49               |            |            |

表 4.1-90(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.08              |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.08              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.08              |            |            |
|      |           | -- |          | 0.08              | 0.07       | 0.07       |

表 4.1-90(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.09              |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.09              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.09              |            |            |
|      |           | -- |          | 0.09              | 0.09       | 0.08       |

表 4.1-90(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.19          |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.19          |            |            |
|      |           | +- |          | 0.19          |            |            |
|      |           | -- |          | 0.19          | 0.18       | 0.17       |

表 4.1-90(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.26          |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.26          |            |            |
|      |           | +- |          | 0.26          |            |            |
|      |           | -- |          | 0.26          | 0.25       | 0.23       |

表 4.1-91(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.13        |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.13        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.13        |            |            |
|      |           | -- |          | 0.13        | 0.12       | 0.11       |

表 4.1-91(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.16        |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.16        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.16        |            |            |
|      |           | -- |          | 0.16        | 0.16       | 0.14       |

表 4.1-92(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

| 地震動     |      | 解析ケース |  | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|--|-------------------|---|---|
|         |      |       |  | ①                 | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       |  | 0.42              |   |   |

表 4.1-92(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 2)

| 地震動     |      | 解析ケース |  | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|--|-------------------|---|---|
|         |      |       |  | ①                 | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       |  | 0.42              |   |   |

表 4.1-92(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

| 地震動     |      | 解析ケース |  | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|--|---------------|---|---|
|         |      |       |  | ①             | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       |  | 0.84          |   |   |

表 4.1-92(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 2)

| 地震動     |      | 解析ケース |  | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|--|---------------|---|---|
|         |      |       |  | ①             | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       |  | 0.84          |   |   |

表 4.1-93(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 1)

| 地震動     |      | 解析ケース |  | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|--|-------------|---|---|
|         |      |       |  | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       |  | 0.70        |   |   |

表 4.1-93(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 2)

| 地震動     |      | 解析ケース |  | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---------|------|-------|--|-------------|---|---|
|         |      |       |  | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2 | (++) |       |  | 0.70        |   |   |

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-94 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-95 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-96 に示す。

表 4.1-94 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値  
(鋼桁 3)

| 荷重ケース        | 解析ケース      |   |   |
|--------------|------------|---|---|
|              | 圧縮応力に対する照査 |   |   |
|              | ①          | ② | ③ |
| 鉛直支承（桁軸方向）   | 0.09       |   |   |
| 鉛直支承（桁軸直交方向） | 0.09       |   |   |
| 水平支承（桁軸方向）   | 0.39       |   |   |
| 水平支承（桁軸直交方向） | 0.38       |   |   |

表 4.1-95 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値  
(鋼桁 3)

| 部位   | 解析ケース        |   |   |
|------|--------------|---|---|
|      | せん断ひずみに対する照査 |   |   |
|      | ①            | ② | ③ |
| 鉛直支承 | 0.15         |   |   |
| 水平支承 | 0.15         |   |   |

表 4.1-96 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における  
解析ケースと照査値（鋼桁 3）

| 部位   | 解析ケース       |   |   |
|------|-------------|---|---|
|      | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|      | ①           | ② | ③ |
| 鉛直支承 | 0.45        |   |   |
| 水平支承 | 0.45        |   |   |

d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-97 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-98 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-99 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-100 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-101 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-102 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-103 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-104 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-105 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-106 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-107 に示す。

表 4.1-97 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.71       |   |   |

表 4.1-98 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.19        |   |   |

表 4.1-99 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.45        |   |   |

表 4.1-100 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.62       |   |   |

表 4.1-101 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.56       |   |   |

表 4.1-102 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.19        |   |   |

表 4.1-103 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.3         |   |   |

表 4.1-104 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 引張力に対する照査 |   |   |
|---|-----------|---|---|
|   | ①         | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.77      |   |   |

表 4.1-105 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.71       |   |   |

表 4.1-106 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.12        |   |   |

表 4.1-107 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.43        |   |   |

e. フーチング

フーチング (本体) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-108 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-109 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-110 に、フーチング (接続部) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-111 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-112 に示す。

表 4.1-108 (1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |      | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.15              |            |            |
|      |           | -+ |      | 0.16              |            |            |
|      |           | +- |      | 0.14              |            |            |
|      |           | -- |      | 0.16              | 0.13       | 0.16       |

表 4.1-108 (2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |      | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.15              |            |            |
|      |           | -+ |      | 0.18              |            |            |
|      |           | +- |      | 0.15              |            |            |
|      |           | -- |      | 0.18              | 0.14       | 0.17       |

表 4.1-108 (3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |      | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.35          |            |            |
|      |           | -+ |      | 0.39          |            |            |
|      |           | +- |      | 0.34          |            |            |
|      |           | -- |      | 0.39          | 0.31       | 0.38       |



表 4.1-108(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |      | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.35          |            |            |
|      |           | -+ |      | 0.42          |            |            |
|      |           | +- |      | 0.35          |            |            |
|      |           | -- |      | 0.43          | 0.34       | 0.40       |

表 4.1-109(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.28        |            |            |
|      |           | -+ |      | 0.31        |            |            |
|      |           | +- |      | 0.27        |            |            |
|      |           | -- |      | 0.31        | 0.24       | 0.31       |

表 4.1-109(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.29        |            |            |
|      |           | -+ |      | 0.33        |            |            |
|      |           | +- |      | 0.29        |            |            |
|      |           | -- |      | 0.34        | 0.27       | 0.32       |

表 4.1-110(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|----|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |    |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.36               |            |            |
|      |           | -+ |      | 0.40               |            |            |
|      |           | +- |      | 0.35               |            |            |
|      |           | -- |      | 0.40               | 0.32       | 0.40       |

表 4.1-110(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |       |       |
|------|-----------|----|------|------------------------|-------|-------|
|      |           |    |      | 解析ケース                  | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |      | ①                      | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.05                   |       |       |
|      |           | -+ |      | 0.05                   |       |       |
|      |           | +- |      | 0.05                   |       |       |
|      |           | -- |      | 0.05                   | 0.04  | 0.05  |

表 4.1-110(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |       |       |
|------|-----------|----|------|------------------------|-------|-------|
|      |           |    |      | 解析ケース                  | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |      | ①                      | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.05                   |       |       |
|      |           | -+ |      | 0.05                   |       |       |
|      |           | +- |      | 0.05                   |       |       |
|      |           | -- |      | 0.05                   | 0.04  | 0.05  |

表 4.1-110(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |       |       |
|------|-----------|----|------|--------------------|-------|-------|
|      |           |    |      | 解析ケース              | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |      | ①                  | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.36               |       |       |
|      |           | -+ |      | 0.43               |       |       |
|      |           | +- |      | 0.36               |       |       |
|      |           | -- |      | 0.43               | 0.35  | 0.41  |

表 4.1-110(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |       |       |
|------|-----------|----|------|------------------------|-------|-------|
|      |           |    |      | 解析ケース                  | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |      | ①                      | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.04                   |       |       |
|      |           | -+ |      | 0.04                   |       |       |
|      |           | +- |      | 0.04                   |       |       |
|      |           | -- |      | 0.04                   | 0.03  | 0.04  |

表 4.1-110(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |       |       |
|------|-----------|----|----------|------------------------|-------|-------|
|      |           |    |          | 解析ケース                  | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |          | ①                      | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.04                   |       |       |
|      |           | -+ |          | 0.04                   |       |       |
|      |           | +- |          | 0.04                   |       |       |
|      |           | -- |          | 0.04                   | 0.03  | 0.04  |

表 4.1-111(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|-----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |         |     |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.01              |            |            |
|      |         | -+  |          | 0.01              |            |            |
|      |         | + - |          | 0.01              |            |            |
|      |         | --  |          | 0.01              | 0.01       | 0.01       |

表 4.1-111(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|-----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |         |     |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.02              |            |            |
|      |         | -+  |          | 0.02              |            |            |
|      |         | + - |          | 0.02              |            |            |
|      |         | --  |          | 0.02              | 0.02       | 0.02       |

表 4.1-111(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|-----|----------|---------------|------------|------------|
|      |         |     |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.02          |            |            |
|      |         | -+  |          | 0.02          |            |            |
|      |         | + - |          | 0.02          |            |            |
|      |         | --  |          | 0.02          | 0.02       | 0.02       |

表 4.1-111(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|-----|----------|---------------|------------|------------|
|      |         |     |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.04          |            |            |
|      |         | -+  |          | 0.04          |            |            |
|      |         | + - |          | 0.04          |            |            |
|      |         | --  |          | 0.04          | 0.04       | 0.04       |

表 4.1-112(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|-----|----------|-------------|------------|------------|
|      |         |     |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.02        |            |            |
|      |         | -+  |          | 0.02        |            |            |
|      |         | + - |          | 0.02        |            |            |
|      |         | --  |          | 0.02        | 0.02       | 0.03       |

表 4.1-112(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|-----|----------|-------------|------------|------------|
|      |         |     |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.04        |            |            |
|      |         | -+  |          | 0.04        |            |            |
|      |         | + - |          | 0.04        |            |            |
|      |         | --  |          | 0.04        | 0.04       | 0.05       |

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-113 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-114 に示す。

表 4.1-113(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 杭番号 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    |          |     | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 杭2  | 0.20            |            |            |
|      |           | -+ |          | 杭2  | 0.21            |            |            |
|      |           | +- |          | 杭2  | 0.20            |            |            |
|      |           | -- |          | 杭2  | 0.22            | 0.19       | 0.20       |

表 4.1-113(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 杭番号 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    |          |     | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 杭2  | 0.22            |            |            |
|      |           | -+ |          | 杭2  | 0.24            |            |            |
|      |           | +- |          | 杭2  | 0.22            |            |            |
|      |           | -- |          | 杭2  | 0.24            | 0.21       | 0.21       |

表 4.1-114(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 杭番号 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-----|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          |     | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 杭2  | 0.22        |            |            |
|      |           | -+ |          | 杭2  | 0.24        |            |            |
|      |           | +- |          | 杭2  | 0.22        |            |            |
|      |           | -- |          | 杭2  | 0.24        | 0.22       | 0.19       |

表 4.1-114(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 杭番号 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-----|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          |     | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 杭2  | 0.24        |            |            |
|      |           | -+ |          | 杭2  | 0.26        |            |            |
|      |           | +- |          | 杭2  | 0.24        |            |            |
|      |           | -- |          | 杭2  | 0.26        | 0.25       | 0.20       |

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-115 に示す。

表 4.1-115(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 杭番号 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    |          |     | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 杭2  | 0.22            |            |            |
|      |           | -+ |          | 杭2  | 0.23            |            |            |
|      |           | +- |          | 杭2  | 0.22            |            |            |
|      |           | -- |          | 杭2  | 0.24            | 0.20       | 0.22       |

表 4.1-115(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 杭番号 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    |          |     | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 杭2  | 0.24            |            |            |
|      |           | -+ |          | 杭2  | 0.26            |            |            |
|      |           | +- |          | 杭2  | 0.24            |            |            |
|      |           | -- |          | 杭2  | 0.26            | 0.23       | 0.23       |

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-116 に、  
基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-117 に示す。

表 4.1-116(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | 杭番号 | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |        |        |
|------|-----------|----|------|-----|---------------------|--------|--------|
|      |           |    |      |     | 解析ケース①              | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 杭1  | 0.19                |        |        |
|      |           | -+ |      | 杭1  | 0.21                |        |        |
|      |           | +- |      | 杭3  | 0.19                |        |        |
|      |           | -- |      | 杭1  | 0.21                | 0.17   | 0.22   |

表 4.1-116(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | 杭番号 | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |        |        |
|------|-----------|----|------|-----|---------------------|--------|--------|
|      |           |    |      |     | 解析ケース①              | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 杭3  | 0.20                |        |        |
|      |           | -+ |      | 杭1  | 0.22                |        |        |
|      |           | +- |      | 杭3  | 0.20                |        |        |
|      |           | -- |      | 杭1  | 0.22                | 0.18   | 0.22   |

表 4.1-117(1) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | 杭番号 | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |        |        |
|------|-----------|----|------|-----|---------------------|--------|--------|
|      |           |    |      |     | 解析ケース①              | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 杭1  | 0.33                |        |        |
|      |           | -+ |      | 杭3  | 0.40                |        |        |
|      |           | +- |      | 杭3  | 0.37                |        |        |
|      |           | -- |      | 杭3  | 0.41                | 0.24   | 0.44   |

表 4.1-117(2) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | 杭番号 | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |        |        |
|------|-----------|----|------|-----|---------------------|--------|--------|
|      |           |    |      |     | 解析ケース①              | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 杭1  | 0.34                |        |        |
|      |           | -+ |      | 杭3  | 0.42                |        |        |
|      |           | +- |      | 杭3  | 0.34                |        |        |
|      |           | -- |      | 杭3  | 0.43                | 0.26   | 0.42   |



(4) 鋼桁 4

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-118 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-119 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-120 に示す。

表 4.1-118 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 地震動 \ 解析ケース |    | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|----|------------|---|---|
|             |    | ①          | ② | ③ |
| S d-D 2     | ++ | 0.90       |   |   |
|             | -+ | 0.92       |   |   |
|             | +- | 0.61       |   |   |
|             | -- | 0.64       |   |   |

表 4.1-119 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 地震動 \ 解析ケース |    | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|----|-------------|---|---|
|             |    | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2     | ++ | 0.87        |   |   |
|             | -+ | 0.89        |   |   |
|             | +- | 0.56        |   |   |
|             | -- | 0.62        |   |   |

表 4.1-120 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 地震動 \ 解析ケース |    | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------|----|-------------|---|---|
|             |    | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2     | ++ | 0.70        |   |   |
|             | -+ | 0.76        |   |   |
|             | +- | 0.35        |   |   |
|             | -- | 0.51        |   |   |

(b) ブラケット（本体・ベースプレート）

鋼製ブラケットの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-121 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-122 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-123 に、ブラケット（ベースプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-124 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-125 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-126 に示す。

表 4.1-121 鋼製ブラケットの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 地震動 | 解析ケース        | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|------------|---|---|
|     |              | ①          | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(-+) | 0.32       |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |            |   |   |

表 4.1-122 鋼製ブラケットのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 地震動 | 解析ケース        | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|-------------|---|---|
|     |              | ①           | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(-+) | 0.29        |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |             |   |   |

表 4.1-123 鋼製ブラケットの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 地震動 | 解析ケース        | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|-------------|---|---|
|     |              | ①           | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(-+) | 0.15        |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |             |   |   |

表 4.1-124 ブラケット（ベースプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 地震動 | 解析ケース        | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|------------|---|---|
|     |              | ①          | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(-+) | 0.61       |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |            |   |   |

表 4.1-125 ブラケット（ベースプレート）のせん断破壊の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4）

| 地震動 | 解析ケース        | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|-------------|---|---|
|     |              | ①           | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(-+) | 0.02        |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |             |   |   |

表 4.1-126 ブラケット（ベースプレート）の合成応力度の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4）

| 地震動 | 解析ケース        | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----|--------------|-------------|---|---|
|     |              | ①           | ② | ③ |
|     | 鉛直 Sd-D2(-+) | 0.30        |   |   |
|     | 水平 Sd-D2(--) |             |   |   |

(c) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-127, せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-128, 合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-129 示す。

表 4.1-127 (1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.03       |   |   |

表 4.1-127 (2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.06       |   |   |

表 4.1-128 (1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.01        |   |   |

表 4.1-128 (2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.02        |   |   |

表 4.1-129 (1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.01        |   |   |

表 4.1-129 (2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.01        |   |   |

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-130 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-131 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-132 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-133 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-134 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-135 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-136 に示す。

表 4.1-130(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.28              | 0.30       | 0.27       |
|      |           | -+ | 0.25              |            |            |
|      |           | +- | 0.28              | 0.30       | 0.27       |
|      |           | -- | 0.25              |            |            |

表 4.1-130(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.27              | 0.28       | 0.25       |
|      |           | -+ | 0.23              |            |            |
|      |           | +- | 0.26              | 0.28       | 0.25       |
|      |           | -- | 0.24              |            |            |

表 4.1-130(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.74          | 0.78       | 0.72       |
|      |           | -+ | 0.66          |            |            |
|      |           | +- | 0.74          | 0.78       | 0.71       |
|      |           | -- | 0.65          |            |            |

表 4.1-130(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.72          | 0.76       | 0.69       |
|      |           | -+ | 0.63          |            |            |
|      |           | +- | 0.71          | 0.75       | 0.68       |
|      |           | -- | 0.64          |            |            |

表 4.1-131(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.43        | 0.45       | 0.41       |
|      |           | -+ | 0.38        |            |            |
|      |           | +- | 0.43        | 0.45       | 0.41       |
|      |           | -- | 0.38        |            |            |

表 4.1-131(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.40        | 0.43       | 0.39       |
|      |           | -+ | 0.36        |            |            |
|      |           | +- | 0.40        | 0.42       | 0.38       |
|      |           | -- | 0.36        |            |            |

表 4.1-132(1) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 0.80               |            |            |

表 4.1-132(2) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 0.78               |            |            |

表 4.1-132(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 0.43               |            |            |

表 4.1-132(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 0.42               |            |            |

表 4.1-133 (1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸       | 0.02              |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.02              |            |            |
|      |         | +- |          | 0.02              |            |            |
|      |         | -- |          | 0.02              |            |            |

表 4.1-133 (2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸       | 0.04          |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.04          |            |            |
|      |         | +- |          | 0.04          |            |            |
|      |         | -- |          | 0.04          |            |            |

表 4.1-134 (3) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸       | 0.02        |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.03        |            |            |
|      |         | +- |          | 0.03        |            |            |
|      |         | -- |          | 0.02        |            |            |



表 4.1-135(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 1)

| 地震動 / 解析ケース |      | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|------|-------------------|---|---|
|             |      | ①                 | ② | ③ |
| S d - D 2   | (-+) | 0.77              |   |   |

表 4.1-135(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 2)

| 地震動 / 解析ケース |      | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|------|-------------------|---|---|
|             |      | ①                 | ② | ③ |
| S d - D 2   | (-+) | 0.77              |   |   |

表 4.1-135(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 1)

| 地震動 / 解析ケース |      | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|------|---------------|---|---|
|             |      | ①             | ② | ③ |
| S d - D 2   | (-+) | 0.85          |   |   |

表 4.1-135(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 2)

| 地震動 / 解析ケース |      | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|------|---------------|---|---|
|             |      | ①             | ② | ③ |
| S d - D 2   | (-+) | 0.85          |   |   |

表 4.1-136(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 1)

| 地震動 / 解析ケース |      | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|------|-------------|---|---|
|             |      | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2   | (-+) | 0.89        |   |   |

表 4.1-136(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 2)

| 地震動 / 解析ケース |      | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|------|-------------|---|---|
|             |      | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2   | (-+) | 0.89        |   |   |

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-137 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-138 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-139 に示す。

表 4.1-137 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 荷重ケース / 解析ケース | 圧縮応力に対する照査 |   |   |
|---------------|------------|---|---|
|               | ①          | ② | ③ |
| 鉛直支承（桁軸方向）    | 0.12       |   |   |
| 鉛直支承（桁軸直交方向）  | 0.12       |   |   |
| 水平支承（桁軸方向）    | 0.18       |   |   |
| 水平支承（桁軸直交方向）  | 0.18       |   |   |

表 4.1-138 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 部位 / 解析ケース | せん断ひずみに対する照査 |   |   |
|------------|--------------|---|---|
|            | ①            | ② | ③ |
| 鉛直支承       | 0.18         |   |   |
| 水平支承       | 0.18         |   |   |

表 4.1-139 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における解析ケースと照査値（鋼桁 4）

| 部位 / 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|------------|-------------|---|---|
|            | ①           | ② | ③ |
| 鉛直支承       | 0.27        |   |   |
| 水平支承       | 0.27        |   |   |

d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-140 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-141 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-142 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-143 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-144 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-145 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-146 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-147 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-148 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-149 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-150 に示す。

表 4.1-140 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.60       |   |   |

表 4.1-141 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.13        |   |   |

表 4.1-142 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.32        |   |   |

表 4.1-143 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.62       |   |   |

表 4.1-144 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.68       |   |   |

表 4.1-145 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.24        |   |   |

表 4.1-146 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.44        |   |   |

表 4.1-147 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 引張力に対する照査 |   |   |
|---|-------|-----------|---|---|
|   |       | ①         | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.71      |   |   |

表 4.1-148 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|------------|---|---|
|   |       | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.61       |   |   |

表 4.1-149 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.11        |   |   |

表 4.1-150 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.33        |   |   |

e. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-151 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-152 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-153 に、フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-154 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-155 に示す。

表 4.1-151(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.36              | 0.38       | 0.35       |
|      |           | -+ | 0.32              |            |            |
|      |           | +- | 0.36              | 0.38       | 0.35       |
|      |           | -- | 0.33              |            |            |

表 4.1-151(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.21              | 0.21       | 0.21       |
|      |           | -+ | 0.23              |            |            |
|      |           | +- | 0.22              | 0.23       | 0.20       |
|      |           | -- | 0.22              |            |            |

表 4.1-151(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.89          | 0.92       | 0.86       |
|      |           | -+ | 0.78          |            |            |
|      |           | +- | 0.89          | 0.93       | 0.86       |
|      |           | -- | 0.79          |            |            |

表 4.1-151 (4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.43          | 0.44       | 0.42       |
|      |           | -+ | 0.47          |            |            |
|      |           | +- | 0.44          | 0.46       | 0.42       |
|      |           | -- | 0.43          |            |            |

表 4.1-152 (1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.58        | 0.59       | 0.55       |
|      |           | -+ | 0.49        |            |            |
|      |           | +- | 0.58        | 0.60       | 0.56       |
|      |           | -- | 0.50        |            |            |

表 4.1-152 (2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.29        | 0.30       | 0.28       |
|      |           | -+ | 0.26        |            |            |
|      |           | +- | 0.31        | 0.32       | 0.29       |
|      |           | -- | 0.27        |            |            |

表 4.1-153 (1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|----|----------|--------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.71               | 0.74       | 0.69       |
|      |           | -+ |          | 0.63               |            |            |
|      |           | +- |          | 0.72               | 0.75       | 0.69       |
|      |           | -- |          | 0.65               |            |            |

表 4.1-153 (2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |            |            |
|------|-----------|----|----------|------------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.15                   | 0.16       | 0.15       |
|      |           | -+ |          | 0.15                   |            |            |
|      |           | +- |          | 0.15                   | 0.16       | 0.15       |
|      |           | -- |          | 0.16                   |            |            |

表 4.1-153(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |       |       |
|------|-----------|----|------|------------------------|-------|-------|
|      |           |    |      | 解析ケース                  | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |      | ①                      | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.15                   | 0.16  | 0.15  |
|      |           | -+ |      | 0.15                   |       |       |
|      |           | +- |      | 0.15                   | 0.16  | 0.15  |
|      |           | -- |      | 0.16                   |       |       |

表 4.1-153(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |       |       |
|------|-----------|----|------|--------------------|-------|-------|
|      |           |    |      | 解析ケース              | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |      | ①                  | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.51               | 0.52  | 0.50  |
|      |           | -+ |      | 0.55               | 0.55  |       |
|      |           | +- |      | 0.52               | 0.54  | 0.49  |
|      |           | -- |      | 0.52               |       |       |

表 4.1-153(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |       |       |
|------|-----------|----|------|------------------------|-------|-------|
|      |           |    |      | 解析ケース                  | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |      | ①                      | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.16                   | 0.16  | 0.15  |
|      |           | -+ |      | 0.15                   |       |       |
|      |           | +- |      | 0.15                   | 0.16  | 0.15  |
|      |           | -- |      | 0.16                   |       |       |

表 4.1-153(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |       |       |
|------|-----------|----|------|------------------------|-------|-------|
|      |           |    |      | 解析ケース                  | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |      | ①                      | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.16                   | 0.16  | 0.15  |
|      |           | -+ |      | 0.15                   |       |       |
|      |           | +- |      | 0.15                   | 0.16  | 0.15  |
|      |           | -- |      | 0.16                   |       |       |

表 4.1-154(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 4, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |     | 加振方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|-----|------|-------------------|------------|------------|
|      |         |     |      | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++  | 桁軸   | 0.01              |            |            |
|      |         | -+  |      | 0.01              |            |            |
|      |         | + - |      | 0.01              |            |            |
|      |         | --  |      | 0.01              |            |            |

表 4.1-154(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 4, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |     | 加振方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|-----|------|-------------------|------------|------------|
|      |         |     |      | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++  | 桁軸   | 0.01              |            |            |
|      |         | -+  |      | 0.01              |            |            |
|      |         | + - |      | 0.01              |            |            |
|      |         | --  |      | 0.01              |            |            |

表 4.1-154(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 4, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |     | 加振方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|-----|------|---------------|------------|------------|
|      |         |     |      | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++  | 桁軸   | 0.02          |            |            |
|      |         | -+  |      | 0.02          |            |            |
|      |         | + - |      | 0.02          |            |            |
|      |         | --  |      | 0.02          |            |            |

表 4.1-154(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 4, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |     | 加振方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|-----|------|---------------|------------|------------|
|      |         |     |      | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++  | 桁軸   | 0.02          |            |            |
|      |         | -+  |      | 0.02          |            |            |
|      |         | + - |      | 0.02          |            |            |
|      |         | --  |      | 0.02          |            |            |



表 4.1-155(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|------|-------------|------------|------------|
|      |         |    |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 桁軸   | 0.03        |            |            |
|      |         | -+ |      | 0.03        |            |            |
|      |         | +- |      | 0.03        |            |            |
|      |         | -- |      | 0.03        |            |            |

表 4.1-155(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|------|-------------|------------|------------|
|      |         |    |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸   | 0.03        |            |            |
|      |         | -+ |      | 0.03        |            |            |
|      |         | +- |      | 0.03        |            |            |
|      |         | -- |      | 0.03        |            |            |

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-156 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-157 に示す。

表 4.1-156(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |     | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|-----|-----------------|------------|------------|
|      |           |     | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++  | 0.35            | 0.34       | 0.32       |
|      |           | -+  | 0.33            |            |            |
|      |           | + - | 0.35            | 0.34       | 0.33       |
|      |           | --  | 0.34            |            |            |

表 4.1-156(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |       | 評価位置 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|-------|------|-----------------|------------|------------|
|      |           |       |      | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++)  | 上杭   | 0.33            | 0.35       | 0.32       |
|      |           |       | 下杭   | 0.41            | 0.40       | 0.39       |
|      |           | (-+)  | 上杭   | 0.31            |            |            |
|      |           |       | 下杭   | 0.40            |            |            |
|      |           | (+ -) | 上杭   | 0.33            | 0.33       | 0.32       |
|      |           |       | 下杭   | 0.41            | 0.40       | 0.39       |
|      |           | (--)  | 上杭   | 0.32            |            |            |
|      |           |       | 下杭   | 0.41            |            |            |

表 4.1-157(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|-----|-------------|------------|------------|
|      |           |     | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++  | 0.30        | 0.32       | 0.25       |
|      |           | -+  | 0.30        |            |            |
|      |           | + - | 0.30        | 0.32       | 0.25       |
|      |           | --  | 0.30        |            |            |

表 4.1-157(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |       | 評価位置 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|-------|------|-------------|------------|------------|
|      |           |       |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++)  | 上杭   | 0.10        | 0.10       | 0.09       |
|      |           |       | 下杭   | 0.42        | 0.44       | 0.35       |
|      |           | (-+)  | 上杭   | 0.08        |            |            |
|      |           |       | 下杭   | 0.41        |            |            |
|      |           | (+ -) | 上杭   | 0.10        | 0.10       | 0.09       |
|      |           |       | 下杭   | 0.42        | 0.44       | 0.35       |
|      |           | (--)  | 上杭   | 0.09        |            |            |
|      |           |       | 下杭   | 0.41        |            |            |

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-158 に示す。

表 4.1-158(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.31            | 0.31       | 0.30       |
|      |           | -+ | 0.30            |            |            |
|      |           | +- | 0.31            | 0.31       | 0.30       |
|      |           | -- | 0.30            |            |            |

表 4.1-158(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.31            | 0.33       | 0.30       |
|      |           | -+ | 0.30            |            |            |
|      |           | +- | 0.32            | 0.32       | 0.30       |
|      |           | -- | 0.30            |            |            |

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-159に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-160に示す。

表4.1-159(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁4, 基礎1)

| 部材  | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|-----|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|     |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎1 | S d - D 2 | ++ | 0.32                | 0.33       | 0.30       |
|     |           | -+ | 0.27                |            |            |
|     |           | +- | 0.32                | 0.33       | 0.30       |
|     |           | -- | 0.28                |            |            |

表4.1-159(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁4, 基礎2)

| 部材  | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|-----|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|     |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎2 | S d - D 2 | ++ | 0.17                | 0.18       | 0.17       |
|     |           | -+ | 0.16                |            |            |
|     |           | +- | 0.18                | 0.19       | 0.17       |
|     |           | -- | 0.16                |            |            |

表 4.1-160(1) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |     | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|------|-----------|-----|---------------------|------------|------------|
|      |           |     | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++  | 0.29                | 0.30       | 0.27       |
|      |           | -+  | 0.21                |            |            |
|      |           | + - | 0.28                | 0.29       | 0.26       |
|      |           | --  | 0.20                |            |            |

表 4.1-160(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |     | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|------|-----------|-----|---------------------|------------|------------|
|      |           |     | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++  | 0.05                | 0.05       | 0.04       |
|      |           | -+  | 0.02                |            |            |
|      |           | + - | 0.04                | 0.04       | 0.03       |
|      |           | --  | 0.01                |            |            |

(5) 鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-161 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-162 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-163 に示す。

表 4.1-161 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動 \ 解析ケース |     | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|-----|------------|---|---|
|             |     | ①          | ② | ③ |
| S d-D 2     | ++  | 0.46       |   |   |
|             | -+  | 0.49       |   |   |
|             | + - | 0.28       |   |   |
|             | --  | 0.34       |   |   |

表 4.1-162 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動 \ 解析ケース |     | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|-----|-------------|---|---|
|             |     | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2     | ++  | 0.55        |   |   |
|             | -+  | 0.55        |   |   |
|             | + - | 0.34        |   |   |
|             | --  | 0.34        |   |   |

表 4.1-163 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動 \ 解析ケース |     | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------|-----|-------------|---|---|
|             |     | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2     | ++  | 0.25        |   |   |
|             | -+  | 0.26        |   |   |
|             | + - | 0.11        |   |   |
|             | --  | 0.13        |   |   |

(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-164 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-165 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-166 に示す。

表 4.1-164 (1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.04       |   |   |

表 4.1-164 (2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.04       |   |   |

表 4.1-165 (1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.02        |   |   |

表 4.1-165 (2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.02        |   |   |

表 4.1-166 (1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.01        |   |   |



表 4.1-166 (2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動 \ 解析ケース |    | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------|----|-------------|---|---|
|             |    | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2   | ++ | 0.01        |   |   |

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-167 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-168 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-169 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-170 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-171 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-172 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-173 に示す。

表 4.1-167(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.16              | 0.17       | 0.16       |
|      |           | -+ | 0.16              | 0.16       | 0.16       |
|      |           | +- | 0.16              |            |            |
|      |           | -- | 0.16              | 0.16       | 0.16       |

表 4.1-167(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.17              | 0.17       | 0.17       |
|      |           | -+ | 0.18              | 0.18       | 0.19       |
|      |           | +- | 0.17              |            |            |
|      |           | -- | 0.18              | 0.18       | 0.19       |

表 4.1-167(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.26          | 0.26       | 0.25       |
|      |           | -+ | 0.26          | 0.26       | 0.25       |
|      |           | +- | 0.26          |            |            |
|      |           | -- | 0.25          | 0.26       | 0.25       |

表 4.1-167(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.27          | 0.28       | 0.27       |
|      |           | -+ | 0.29          | 0.29       | 0.30       |
|      |           | +- | 0.27          |            |            |
|      |           | -- | 0.29          | 0.29       | 0.30       |

表 4.1-168(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.31        | 0.32       | 0.30       |
|      |           | -+ | 0.31        | 0.32       | 0.31       |
|      |           | +- | 0.31        |            |            |
|      |           | -- | 0.31        | 0.31       | 0.31       |

表 4.1-168(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.32        | 0.33       | 0.31       |
|      |           | -+ | 0.34        | 0.34       | 0.35       |
|      |           | +- | 0.32        |            |            |
|      |           | -- | 0.34        | 0.34       | 0.35       |

表 4.1-169(1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 0.32               |            |            |

表 4.1-169(2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 0.34               |            |            |

表 4.1-169(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 0.51               |            |            |

表 4.1-169(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 0.29               |            |            |

表 4.1-170(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.20              | 0.22       | 0.22       |
|      |           | -+ |          | 0.20              | 0.22       | 0.22       |
|      |           | +- |          | 0.20              |            |            |
|      |           | -- |          | 0.20              | 0.22       | 0.22       |

表 4.1-170(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.17              | 0.19       | 0.24       |
|      |           | -+ |          | 0.17              | 0.19       | 0.24       |
|      |           | +- |          | 0.17              |            |            |
|      |           | -- |          | 0.17              | 0.19       | 0.24       |

表 4.1-170(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.49          | 0.52       | 0.52       |
|      |           | -+ |          | 0.49          | 0.52       | 0.52       |
|      |           | +- |          | 0.49          |            |            |
|      |           | -- |          | 0.49          | 0.52       | 0.52       |

表 4.1-170(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.40          | 0.45       | 0.58       |
|      |           | -+ |          | 0.40          | 0.45       | 0.58       |
|      |           | +- |          | 0.40          |            |            |
|      |           | -- |          | 0.40          | 0.45       | 0.58       |

表 4.1-171(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.25        | 0.23       | 0.27       |
|      |           | -+ |          | 0.25        | 0.23       | 0.27       |
|      |           | +- |          | 0.25        |            |            |
|      |           | -- |          | 0.25        | 0.23       | 0.27       |

表 4.1-171(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.20        | 0.22       | 0.29       |
|      |           | -+ |          | 0.20        | 0.22       | 0.29       |
|      |           | +- |          | 0.20        |            |            |
|      |           | -- |          | 0.20        | 0.22       | 0.29       |

表 4.1-172(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|-------------------|---|---|
|           |      |       | ①                 | ② | ③ |
| S d - D 2 | (++) |       | 0.55              |   |   |

表 4.1-172(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|-------------------|---|---|
|           |      |       | ①                 | ② | ③ |
| S d - D 2 | (++) |       | 0.54              |   |   |

表 4.1-172(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 地震動     |      | 解析ケース |  |      | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |  |
|---------|------|-------|--|------|---------------|---|--|
|         |      |       |  | ①    | ②             | ③ |  |
| S d-D 2 | (++) |       |  | 0.64 |               |   |  |

表 4.1-172(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 地震動     |      | 解析ケース |  |      | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |  |
|---------|------|-------|--|------|---------------|---|--|
|         |      |       |  | ①    | ②             | ③ |  |
| S d-D 2 | (++) |       |  | 0.63 |               |   |  |

表 4.1-173(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 地震動     |      | 解析ケース |  |      | せん断破壊に対する照査 |   |  |
|---------|------|-------|--|------|-------------|---|--|
|         |      |       |  | ①    | ②           | ③ |  |
| S d-D 2 | (++) |       |  | 0.77 |             |   |  |

表 4.1-173(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 地震動     |      | 解析ケース |  |      | せん断破壊に対する照査 |   |  |
|---------|------|-------|--|------|-------------|---|--|
|         |      |       |  | ①    | ②           | ③ |  |
| S d-D 2 | (++) |       |  | 0.76 |             |   |  |

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-174 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-175 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-176 に示す。

表 4.1-174 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重ケース<br>解析ケース | 圧縮応力に対する照査 |   |   |
|----------------|------------|---|---|
|                | ①          | ② | ③ |
| 鉛直支承（桁軸方向）     | 0.10       |   |   |
| 鉛直支承（桁軸直交方向）   | 0.10       |   |   |
| 水平支承（桁軸方向）     | 0.32       |   |   |
| 水平支承（桁軸直交方向）   | 0.32       |   |   |

表 4.1-175 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値  
（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位<br>解析ケース | せん断ひずみに対する照査 |   |   |
|-------------|--------------|---|---|
|             | ①            | ② | ③ |
| 鉛直支承        | 0.11         |   |   |
| 水平支承        | 0.11         |   |   |

表 4.1-176 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における  
解析ケースと照査値（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位<br>解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|-------------|---|---|
|             | ①           | ② | ③ |
| 鉛直支承        | 0.34        |   |   |
| 水平支承        | 0.34        |   |   |



d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-177 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-178 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-179 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-180 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-181 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-182 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-183 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-184 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-185 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-186 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-187 に示す。

表 4.1-177 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.60       |   |   |

表 4.1-178 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.17        |   |   |

表 4.1-179 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.33        |   |   |

表 4.1-180 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.53       |   |   |

表 4.1-181 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|------------|---|---|
|   |       | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.49       |   |   |

表 4.1-182 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.17        |   |   |

表 4.1-183 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.23        |   |   |

表 4.1-184 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 引張力に対する照査 |   |   |
|---|-------|-----------|---|---|
|   |       | ①         | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.66      |   |   |

表 4.1-185 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|------------|---|---|
|   |       | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.61       |   |   |

表 4.1-186 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.10        |   |   |

表 4.1-187 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------------------------|-------------|---|---|
|                               | ①           | ② | ③ |
| 4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ ) | 0.33        |   |   |

e. フーチング

フーチング (本体) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-188 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-189 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-190 に、フーチング (接続部) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-191 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-192 に示す。

表 4.1-188 (1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.11              | 0.11       | 0.10       |
|      |           | -+ | 0.12              | 0.12       | 0.11       |
|      |           | +- | 0.11              |            |            |
|      |           | -- | 0.11              | 0.12       | 0.11       |

表 4.1-188 (2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.11              | 0.12       | 0.11       |
|      |           | -+ | 0.11              | 0.12       | 0.11       |
|      |           | +- | 0.11              |            |            |
|      |           | -- | 0.11              | 0.11       | 0.11       |

表 4.1-188 (3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.24          | 0.25       | 0.23       |
|      |           | -+ | 0.25          | 0.27       | 0.25       |
|      |           | +- | 0.24          |            |            |
|      |           | -- | 0.25          | 0.26       | 0.24       |

表 4.1-188 (4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.25          | 0.26       | 0.24       |
|      |           | -+ | 0.25          | 0.26       | 0.26       |
|      |           | +- | 0.25          |            |            |
|      |           | -- | 0.25          | 0.25       | 0.25       |

表 4.1-189 (1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.24        | 0.25       | 0.25       |
|      |           | -+ | 0.28        | 0.30       | 0.28       |
|      |           | +- | 0.25        |            |            |
|      |           | -- | 0.27        | 0.29       | 0.27       |

表 4.1-189 (2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.26        | 0.26       | 0.26       |
|      |           | -+ | 0.27        | 0.30       | 0.27       |
|      |           | +- | 0.26        |            |            |
|      |           | -- | 0.26        | 0.28       | 0.26       |

表 4.1-190 (1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|----|----------|--------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.26               | 0.27       | 0.25       |
|      |           | -+ |          | 0.27               | 0.29       | 0.27       |
|      |           | +- |          | 0.26               |            |            |
|      |           | -- |          | 0.27               | 0.29       | 0.26       |

表 4.1-190(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |            |            |
|------|-----------|----|----------|------------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.05                   | 0.05       | 0.05       |
|      |           | -+ |          | 0.05                   | 0.05       | 0.05       |
|      |           | +- |          | 0.05                   |            |            |
|      |           | -- |          | 0.05                   | 0.05       | 0.05       |

表 4.1-190(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |            |            |
|------|-----------|----|----------|------------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.05                   | 0.05       | 0.05       |
|      |           | -+ |          | 0.05                   | 0.05       | 0.05       |
|      |           | +- |          | 0.05                   |            |            |
|      |           | -- |          | 0.05                   | 0.05       | 0.05       |

表 4.1-190(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|----|----------|--------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.26               | 0.28       | 0.26       |
|      |           | -+ |          | 0.26               | 0.28       | 0.28       |
|      |           | +- |          | 0.27               |            |            |
|      |           | -- |          | 0.27               | 0.27       | 0.27       |

表 4.1-190(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |            |            |
|------|-----------|----|----------|------------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.04                   | 0.04       | 0.04       |
|      |           | -+ |          | 0.04                   | 0.04       | 0.05       |
|      |           | +- |          | 0.04                   |            |            |
|      |           | -- |          | 0.04                   | 0.04       | 0.05       |

表 4.1-190(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |            |            |
|------|-----------|----|----------|------------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.04                   | 0.04       | 0.04       |
|      |           | -+ |          | 0.04                   | 0.04       | 0.05       |
|      |           | +- |          | 0.04                   |            |            |
|      |           | -- |          | 0.04                   | 0.04       | 0.05       |

表 4.1-191(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1)(地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|----|------|-------------------|-------|-------|
|      |         |    |      | 解析ケース             | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |    |      | ①                 | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.02              | 0.02  | 0.02  |
|      |         | -+ |      | 0.02              | 0.02  | 0.02  |
|      |         | +- |      | 0.02              |       |       |
|      |         | -- |      | 0.02              | 0.02  | 0.02  |

表 4.1-191(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2)(地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|----|------|-------------------|-------|-------|
|      |         |    |      | 解析ケース             | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |    |      | ①                 | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.02              | 0.02  | 0.02  |
|      |         | -+ |      | 0.02              | 0.02  | 0.02  |
|      |         | +- |      | 0.02              |       |       |
|      |         | -- |      | 0.02              | 0.02  | 0.02  |

表 4.1-191(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1)(地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|----|------|---------------|-------|-------|
|      |         |    |      | 解析ケース         | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |    |      | ①             | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.04          | 0.04  | 0.04  |
|      |         | -+ |      | 0.04          | 0.04  | 0.04  |
|      |         | +- |      | 0.04          |       |       |
|      |         | -- |      | 0.04          | 0.04  | 0.04  |

表 4.1-191(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2)(地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|----|------|---------------|-------|-------|
|      |         |    |      | 解析ケース         | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |    |      | ①             | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.05          | 0.05  | 0.05  |
|      |         | -+ |      | 0.05          | 0.05  | 0.05  |
|      |         | +- |      | 0.05          |       |       |
|      |         | -- |      | 0.05          | 0.05  | 0.05  |



表 4.1-192(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |       |       |
|------|-----------|----|----------|-------------|-------|-------|
|      |           |    |          | 解析ケース       | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |          | ①           | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.03        | 0.03  | 0.03  |
|      |           | -+ |          | 0.03        | 0.03  | 0.03  |
|      |           | +- |          | 0.03        |       |       |
|      |           | -- |          | 0.03        | 0.03  | 0.03  |

表 4.1-192(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |       |       |
|------|-----------|----|----------|-------------|-------|-------|
|      |           |    |          | 解析ケース       | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |          | ①           | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.04        | 0.04  | 0.04  |
|      |           | -+ |          | 0.04        | 0.04  | 0.04  |
|      |           | +- |          | 0.04        |       |       |
|      |           | -- |          | 0.04        | 0.04  | 0.04  |

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-193 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-194 に示す。

表 4.1-193(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-----------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.33            | 0.35       | 0.32       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.18            | 0.19       | 0.17       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.27            | 0.28       | 0.25       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            | 0.01       | 0.01       |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.32            | 0.35       | 0.31       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.18            | 0.20       | 0.18       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.26            | 0.28       | 0.24       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            | 0.01       | 0.01       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.33            |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.18            |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.27            |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.01            |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.32 | 0.34            | 0.32       |            |
|      |           | 中杭①  | 0.18 | 0.20            | 0.18       |            |
|      |           | 中杭②  | 0.26 | 0.28            | 0.24       |            |
|      |           | 下杭   | 0.01 | 0.01            | 0.01       |            |

表 4.1-193(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-----------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.29            | 0.33       | 0.29       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.15            | 0.18       | 0.15       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.29            | 0.27       | 0.27       |
|      |           |      | 下杭   | 0.09            | 0.09       | 0.09       |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.28            | 0.32       | 0.28       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.16            | 0.18       | 0.15       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.28            | 0.27       | 0.27       |
|      |           |      | 下杭   | 0.09            | 0.09       | 0.09       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.29            |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.15            |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.29            |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.09            |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.28 | 0.33            | 0.28       |            |
|      |           | 中杭①  | 0.16 | 0.19            | 0.15       |            |
|      |           | 中杭②  | 0.28 | 0.27            | 0.27       |            |
|      |           | 下杭   | 0.09 | 0.09            | 0.09       |            |

表 4.1-194(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.09        | 0.09       | 0.09       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.07        | 0.07       | 0.07       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.20        | 0.23       | 0.17       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01        | 0.01       | 0.02       |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.08        | 0.08       | 0.08       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.07        | 0.07       | 0.07       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.20        | 0.23       | 0.17       |
|      |           |      | 下杭   | 0.01        | 0.01       | 0.02       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.09        |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.07        |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.20        |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.01        |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.08 | 0.08        | 0.08       |            |
|      |           | 中杭①  | 0.07 | 0.07        | 0.07       |            |
|      |           | 中杭②  | 0.20 | 0.23        | 0.17       |            |
|      |           | 下杭   | 0.01 | 0.01        | 0.02       |            |

表 4.1-194(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.08        | 0.09       | 0.08       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.08        | 0.08       | 0.08       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.21        | 0.23       | 0.18       |
|      |           |      | 下杭   | 0.09        | 0.10       | 0.08       |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.08        | 0.08       | 0.08       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.09        | 0.08       | 0.08       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.21        | 0.23       | 0.18       |
|      |           |      | 下杭   | 0.09        | 0.10       | 0.08       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.08        |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.08        |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.21        |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.09        |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.08 | 0.08        | 0.08       |            |
|      |           | 中杭①  | 0.09 | 0.08        | 0.08       |            |
|      |           | 中杭②  | 0.21 | 0.23        | 0.18       |            |
|      |           | 下杭   | 0.09 | 0.10        | 0.08       |            |

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-195 に示す。

表 4.1-195(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.36            | 0.38       | 0.35       |
|      |           | -+ | 0.33            | 0.36       | 0.32       |
|      |           | +- | 0.35            |            |            |
|      |           | -- | 0.33            | 0.36       | 0.33       |

表 4.1-195(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.32            | 0.36       | 0.32       |
|      |           | -+ | 0.31            | 0.33       | 0.30       |
|      |           | +- | 0.32            |            |            |
|      |           | -- | 0.31            | 0.34       | 0.30       |

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-196に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-197に示す。

表 4.1-196(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁5, 基礎1) (地盤改良(改良幅2D未満)非考慮)

| 部材  | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|-----|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|     |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎1 | S d - D 2 | ++ | 0.26                | 0.27       | 0.26       |
|     |           | -+ | 0.29                | 0.32       | 0.29       |
|     |           | +- | 0.26                |            |            |
|     |           | -- | 0.28                | 0.30       | 0.28       |

表 4.1-196(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁5, 基礎2) (地盤改良(改良幅2D未満)非考慮)

| 部材  | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|-----|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|     |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎2 | S d - D 2 | ++ | 0.28                | 0.28       | 0.28       |
|     |           | -+ | 0.29                | 0.31       | 0.29       |
|     |           | +- | 0.27                |            |            |
|     |           | -- | 0.27                | 0.29       | 0.27       |

表 4.1-197(1) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁5, 基礎1) (地盤改良(改良幅2D未満)非考慮)

| 部材  | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|-----|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|     |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎1 | S d - D 2 | ++ | 0.41                | 0.44       | 0.41       |
|     |           | -+ | 0.47                | 0.54       | 0.46       |
|     |           | +- | 0.41                |            |            |
|     |           | -- | 0.52                | 0.58       | 0.51       |

表 4.1-197(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.36                | 0.38       | 0.36       |
|      |           | -+ | 0.36                | 0.40       | 0.35       |
|      |           | +- | 0.37                |            |            |
|      |           | -- | 0.40                | 0.45       | 0.40       |

(6) 鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-198 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-199 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-200 に示す。

表 4.1-198 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動 | 解析ケース                           | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----|---------------------------------|------------|---|---|
|     |                                 | ①          | ② | ③ |
| 1   | $(G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV})$ | 0.38       |   |   |
| 2   | $(G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV})$ | 0.42       |   |   |
| 3   | $(G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV})$ | 0.25       |   |   |
| 4   | $(G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV})$ | 0.32       |   |   |

表 4.1-199 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動 | 解析ケース                           | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----|---------------------------------|-------------|---|---|
|     |                                 | ①           | ② | ③ |
| 1   | $(G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV})$ | 0.43        |   |   |
| 2   | $(G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV})$ | 0.44        |   |   |
| 3   | $(G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV})$ | 0.28        |   |   |
| 4   | $(G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV})$ | 0.34        |   |   |

表 4.1-200 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動 | 解析ケース                           | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----|---------------------------------|-------------|---|---|
|     |                                 | ①           | ② | ③ |
| 1   | $(G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV})$ | 0.16        |   |   |
| 2   | $(G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV})$ | 0.20        |   |   |
| 3   | $(G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV})$ | 0.07        |   |   |
| 4   | $(G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV})$ | 0.18        |   |   |

(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-201 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-202 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-203 に示す。

表 4.1-201(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.04       |   |   |

表 4.1-201(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.04       |   |   |

表 4.1-202(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.02        |   |   |

表 4.1-202(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.02        |   |   |

表 4.1-203(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.01        |   |   |



表 4.1-203 (2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | --    | 0.01        |   |   |

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-204 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-205 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-206 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-207 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-208 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-209 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-210 に示す。

表 4.1-204(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.17              | 0.17       | 0.16       |
|      |           | -+ |          | 0.16              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.16              | 0.14       | 0.15       |
|      |           | -- |          | 0.16              |            |            |

表 4.1-204(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.15              | 0.16       | 0.16       |
|      |           | -+ |          | 0.14              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.16              | 0.14       | 0.15       |
|      |           | -- |          | 0.14              |            |            |

表 4.1-204(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.26          | 0.27       | 0.25       |
|      |           | -+ |          | 0.25          |            |            |
|      |           | +- |          | 0.26          | 0.22       | 0.23       |
|      |           | -- |          | 0.25          |            |            |

表 4.1-204(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.24          | 0.24       | 0.24       |
|      |           | -+ |          | 0.22          |            |            |
|      |           | +- |          | 0.24          | 0.22       | 0.24       |
|      |           | -- |          | 0.22          |            |            |

表 4.1-205(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.24        | 0.24       | 0.24       |
|      |           | -+ |          | 0.23        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.23        | 0.21       | 0.22       |
|      |           | -- |          | 0.23        |            |            |

表 4.1-205(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.22        | 0.22       | 0.22       |
|      |           | -+ |          | 0.20        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.22        | 0.20       | 0.21       |
|      |           | -- |          | 0.20        |            |            |

表 4.1-206(1) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 0.29               |            |            |

表 4.1-206(2) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 0.29               |            |            |

表 4.1-206(3) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 0.22               |            |            |

表 4.1-206(4) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 0.24               |            |            |

表 4.1-207(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.21              | 0.21       | 0.21       |
|      |           | -+ |          | 0.22              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.22              | 0.22       | 0.21       |
|      |           | -- |          | 0.21              |            |            |

表 4.1-207(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.17              | 0.20       | 0.19       |
|      |           | -+ |          | 0.17              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.17              | 0.21       | 0.20       |
|      |           | -- |          | 0.17              |            |            |

表 4.1-207(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.51          | 0.51       | 0.51       |
|      |           | -+ |          | 0.54          | 0.54       |            |
|      |           | +- |          | 0.54          | 0.54       | 0.51       |
|      |           | -- |          | 0.51          |            |            |

表 4.1-207(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.40          | 0.49       | 0.46       |
|      |           | -+ |          | 0.43          |            |            |
|      |           | +- |          | 0.43          | 0.52       | 0.49       |
|      |           | -- |          | 0.40          |            |            |

表 4.1-208(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.27        | 0.27       | 0.27       |
|      |           | -+ |          | 0.28        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.28        | 0.28       | 0.27       |
|      |           | -- |          | 0.27        |            |            |

表 4.1-208(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.20        | 0.24       | 0.23       |
|      |           | -+ |          | 0.21        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.21        | 0.26       | 0.24       |
|      |           | -- |          | 0.20        |            |            |

表 4.1-209 (1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|-------------------|---|---|
|           |      |       |  | ①                 | ② | ③ |
| S d - D 2 | (++) |       |  | 0.46              |   |   |

表 4.1-209 (2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|-------------------|---|---|
|           |      |       |  | ①                 | ② | ③ |
| S d - D 2 | (++) |       |  | 0.45              |   |   |

表 4.1-209 (3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|---------------|---|---|
|           |      |       |  | ①             | ② | ③ |
| S d - D 2 | (++) |       |  | 0.54          |   |   |

表 4.1-209 (4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|---------------|---|---|
|           |      |       |  | ①             | ② | ③ |
| S d - D 2 | (++) |       |  | 0.53          |   |   |

表 4.1-210 (1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|-------------|---|---|
|           |      |       |  | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 | (++) |       |  | 0.64        |   |   |

表 4.1-210 (2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|-------------|---|---|
|           |      |       |  | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 | (++) |       |  | 0.63        |   |   |

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-211 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-212 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-213 に示す。

表 4.1-211 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重ケース<br>解析ケース | 圧縮応力に対する照査 |   |   |
|----------------|------------|---|---|
|                | ①          | ② | ③ |
| 鉛直支承（桁軸方向）     | 0.10       |   |   |
| 鉛直支承（桁軸直交方向）   | 0.10       |   |   |
| 水平支承（桁軸方向）     | 0.23       |   |   |
| 水平支承（桁軸直交方向）   | 0.23       |   |   |

表 4.1-212 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値  
（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位<br>解析ケース | せん断ひずみに対する照査 |   |   |
|-------------|--------------|---|---|
|             | ①            | ② | ③ |
| 鉛直支承        | 0.08         |   |   |
| 水平支承        | 0.08         |   |   |

表 4.1-213 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における  
解析ケースと照査値（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位<br>解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------|-------------|---|---|
|             | ①           | ② | ③ |
| 鉛直支承        | 0.24        |   |   |
| 水平支承        | 0.24        |   |   |



d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-214 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-215 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-216 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-217 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-218 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-219 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-220 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-221 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-222 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-223 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-224 に示す。

表 4.1-214 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.74       |   |   |

表 4.1-215 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.2         |   |   |

表 4.1-216 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.5         |   |   |

表 4.1-217 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.65       |   |   |

表 4.1-218 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|------------|---|---|
|   |       | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.60       |   |   |

表 4.1-219 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.21        |   |   |

表 4.1-220 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.34        |   |   |

表 4.1-221 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 引張力に対する照査 |   |   |
|---|-------|-----------|---|---|
|   |       | ①         | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.82      |   |   |

表 4.1-222 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|------------|---|---|
|   |       | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.75       |   |   |

表 4.1-223 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.13        |   |   |

表 4.1-224 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.49        |   |   |

e. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-225 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-226 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-227 に、フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-228 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-229 に示す。

表 4.1-225 (1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.10              | 0.10       | 0.09       |
|      |           | -+ |          | 0.10              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.10              | 0.10       | 0.10       |
|      |           | -- |          | 0.10              |            |            |

表 4.1-225 (2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.09              | 0.10       | 0.09       |
|      |           | -+ |          | 0.09              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.10              | 0.10       | 0.10       |
|      |           | -- |          | 0.09              |            |            |

表 4.1-225 (3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.23          | 0.23       | 0.20       |
|      |           | -+ |          | 0.22          |            |            |
|      |           | +- |          | 0.22          | 0.22       | 0.21       |
|      |           | -- |          | 0.21          |            |            |

表 4.1-225 (4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.20          | 0.21       | 0.20       |
|      |           | -+ |          | 0.19          |            |            |
|      |           | +- |          | 0.21          | 0.21       | 0.22       |
|      |           | -- |          | 0.20          |            |            |

表 4.1-226 (1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.15        | 0.15       | 0.14       |
|      |           | -+ | 0.14        |            |            |
|      |           | +- | 0.14        | 0.15       | 0.14       |
|      |           | -- | 0.14        |            |            |

表 4.1-226 (2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.13        | 0.14       | 0.14       |
|      |           | -+ | 0.13        |            |            |
|      |           | +- | 0.15        | 0.14       | 0.16       |
|      |           | -- | 0.13        |            |            |

表 4.1-227 (1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|----|----------|--------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.24               | 0.24       | 0.22       |
|      |           | -+ |          | 0.23               |            |            |
|      |           | +- |          | 0.23               | 0.24       | 0.22       |
|      |           | -- |          | 0.23               |            |            |

表 4.1-227(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |        |        |
|------|-----------|----|------|------------------------|--------|--------|
|      |           |    |      | 解析ケース①                 | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.03                   | 0.04   | 0.03   |
|      |           | -+ |      | 0.03                   |        |        |
|      |           | +- |      | 0.03                   | 0.03   | 0.03   |
|      |           | -- |      | 0.03                   |        |        |

表 4.1-227(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |        |        |
|------|-----------|----|------|------------------------|--------|--------|
|      |           |    |      | 解析ケース①                 | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.03                   | 0.04   | 0.03   |
|      |           | -+ |      | 0.03                   |        |        |
|      |           | +- |      | 0.03                   | 0.03   | 0.03   |
|      |           | -- |      | 0.03                   |        |        |

表 4.1-227(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |        |        |
|------|-----------|----|------|--------------------|--------|--------|
|      |           |    |      | 解析ケース①             | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.22               | 0.22   | 0.21   |
|      |           | -+ |      | 0.21               |        |        |
|      |           | +- |      | 0.22               | 0.23   | 0.23   |
|      |           | -- |      | 0.21               |        |        |

表 4.1-227(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |        |        |
|------|-----------|----|------|------------------------|--------|--------|
|      |           |    |      | 解析ケース①                 | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.04                   | 0.04   | 0.03   |
|      |           | -+ |      | 0.04                   |        |        |
|      |           | +- |      | 0.04                   | 0.03   | 0.03   |
|      |           | -- |      | 0.04                   |        |        |

表 4.1-227(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |        |        |
|------|-----------|----|------|------------------------|--------|--------|
|      |           |    |      | 解析ケース①                 | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.04                   | 0.04   | 0.03   |
|      |           | -+ |      | 0.04                   |        |        |
|      |           | +- |      | 0.04                   | 0.03   | 0.03   |
|      |           | -- |      | 0.04                   |        |        |

表 4.1-228(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1)（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |     | 加振方向     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|-----------|-----|----------|-------------------|-------|-------|
|      |           |     |          | 解析ケース             | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |     |          | ①                 | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.02              | 0.03  | 0.02  |
|      |           | -+  |          | 0.02              |       |       |
|      |           | + - |          | 0.02              | 0.03  | 0.02  |
|      |           | --  |          | 0.02              |       |       |

表 4.1-228(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2)（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |     | 加振方向     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|-----------|-----|----------|-------------------|-------|-------|
|      |           |     |          | 解析ケース             | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |     |          | ①                 | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.03              | 0.04  | 0.03  |
|      |           | -+  |          | 0.03              |       |       |
|      |           | + - |          | 0.03              | 0.04  | 0.03  |
|      |           | --  |          | 0.03              |       |       |

表 4.1-228(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1)（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |     | 加振方向     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|-----------|-----|----------|---------------|-------|-------|
|      |           |     |          | 解析ケース         | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |     |          | ①             | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.06          | 0.06  | 0.06  |
|      |           | -+  |          | 0.06          |       |       |
|      |           | + - |          | 0.06          | 0.06  | 0.06  |
|      |           | --  |          | 0.06          |       |       |

表 4.1-228(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2)（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |     | 加振方向     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|-----------|-----|----------|---------------|-------|-------|
|      |           |     |          | 解析ケース         | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |     |          | ①             | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.07          | 0.08  | 0.07  |
|      |           | -+  |          | 0.07          |       |       |
|      |           | + - |          | 0.07          | 0.08  | 0.07  |
|      |           | --  |          | 0.07          |       |       |

表 4.1-229(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |       |       |
|------|-----------|----|----------|-------------|-------|-------|
|      |           |    |          | 解析ケース       | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |          | ①           | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.05        | 0.05  | 0.05  |
|      |           | -+ |          | 0.05        |       |       |
|      |           | +- |          | 0.05        | 0.05  | 0.05  |
|      |           | -- |          | 0.05        |       |       |

表 4.1-229(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |       |       |
|------|-----------|----|----------|-------------|-------|-------|
|      |           |    |          | 解析ケース       | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |    |          | ①           | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.05        | 0.06  | 0.05  |
|      |           | -+ |          | 0.05        |       |       |
|      |           | +- |          | 0.05        | 0.06  | 0.05  |
|      |           | -- |          | 0.05        |       |       |



f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-230 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-231 に示す。

表 4.1-230(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 杭    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |        |        |
|------|-----------|------|------|------|-----------------|--------|--------|
|      |           |      |      | 評価位置 | 解析ケース①          | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | 上杭   | 0.09            | 0.09   | 0.08   |
|      |           |      |      | 中杭①  | 0.01            | 0.01   | 0.01   |
|      |           |      |      | 中杭②  | 0.01            | 0.01   | 0.01   |
|      |           |      |      | 下杭   | 0.01            | 0.01   | 0.01   |
|      |           | (-+) |      | 上杭   | 0.09            |        |        |
|      |           |      |      | 中杭①  | 0.01            |        |        |
|      |           |      |      | 中杭②  | 0.01            |        |        |
|      |           |      |      | 下杭   | 0.01            |        |        |
|      | (+ -)     | 上杭   |      | 0.09 | 0.09            | 0.08   |        |
|      |           | 中杭①  |      | 0.01 | 0.01            | 0.01   |        |
|      |           | 中杭②  |      | 0.01 | 0.01            | 0.01   |        |
|      |           | 下杭   |      | 0.01 | 0.01            | 0.01   |        |
|      | (--)      | 上杭   |      | 0.09 |                 |        |        |
|      |           | 中杭①  |      | 0.01 |                 |        |        |
|      |           | 中杭②  |      | 0.01 |                 |        |        |
|      |           | 下杭   |      | 0.01 |                 |        |        |

表 4.1-230(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 杭    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |        |        |
|------|-----------|------|------|------|-----------------|--------|--------|
|      |           |      |      | 評価位置 | 解析ケース①          | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | 上杭   | 0.09            | 0.09   | 0.08   |
|      |           |      |      | 中杭①  | 0.01            | 0.01   | 0.01   |
|      |           |      |      | 中杭②  | 0.01            | 0.01   | 0.01   |
|      |           |      |      | 下杭   | 0.15            | 0.15   | 0.14   |
|      |           | (-+) |      | 上杭   | 0.09            |        |        |
|      |           |      |      | 中杭①  | 0.01            |        |        |
|      |           |      |      | 中杭②  | 0.01            |        |        |
|      |           |      |      | 下杭   | 0.15            |        |        |
|      | (+ -)     | 上杭   |      | 0.09 | 0.09            | 0.08   |        |
|      |           | 中杭①  |      | 0.01 | 0.01            | 0.01   |        |
|      |           | 中杭②  |      | 0.01 | 0.01            | 0.01   |        |
|      |           | 下杭   |      | 0.15 | 0.15            | 0.14   |        |
|      | (--)      | 上杭   |      | 0.09 |                 |        |        |
|      |           | 中杭①  |      | 0.01 |                 |        |        |
|      |           | 中杭②  |      | 0.01 |                 |        |        |
|      |           | 下杭   |      | 0.15 |                 |        |        |

表 4.1-231(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |       | 加振方向 | 杭    | せん断破壊に対する照査 |        |        |
|------|-----------|-------|------|------|-------------|--------|--------|
|      |           |       |      | 評価位置 | 解析ケース①      | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++)  | 桁軸直交 | 上杭   | 0.10        | 0.11   | 0.08   |
|      |           |       |      | 中杭①  | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      |           |       |      | 中杭②  | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      |           |       |      | 下杭   | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      |           | (-+)  |      | 上杭   | 0.10        |        |        |
|      |           |       |      | 中杭①  | 0.01        |        |        |
|      |           |       |      | 中杭②  | 0.01        |        |        |
|      |           |       |      | 下杭   | 0.01        |        |        |
|      |           | (+ -) |      | 上杭   | 0.10        | 0.11   | 0.08   |
|      |           |       |      | 中杭①  | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      |           |       |      | 中杭②  | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      |           |       |      | 下杭   | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      | (--)      | 上杭    | 0.10 |      |             |        |        |
|      |           | 中杭①   | 0.01 |      |             |        |        |
|      |           | 中杭②   | 0.01 |      |             |        |        |
|      |           | 下杭    | 0.01 |      |             |        |        |

表 4.1-231(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |       | 加振方向 | 杭    | せん断破壊に対する照査 |        |        |
|------|-----------|-------|------|------|-------------|--------|--------|
|      |           |       |      | 評価位置 | 解析ケース①      | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++)  | 桁軸直交 | 上杭   | 0.10        | 0.11   | 0.08   |
|      |           |       |      | 中杭①  | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      |           |       |      | 中杭②  | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      |           |       |      | 下杭   | 0.14        | 0.16   | 0.12   |
|      |           | (-+)  |      | 上杭   | 0.10        |        |        |
|      |           |       |      | 中杭①  | 0.01        |        |        |
|      |           |       |      | 中杭②  | 0.01        |        |        |
|      |           |       |      | 下杭   | 0.14        |        |        |
|      |           | (+ -) |      | 上杭   | 0.10        | 0.12   | 0.08   |
|      |           |       |      | 中杭①  | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      |           |       |      | 中杭②  | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      |           |       |      | 下杭   | 0.14        | 0.16   | 0.12   |
|      | (--)      | 上杭    | 0.10 |      |             |        |        |
|      |           | 中杭①   | 0.01 |      |             |        |        |
|      |           | 中杭②   | 0.01 |      |             |        |        |
|      |           | 下杭    | 0.14 |      |             |        |        |

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-232 に示す。

表 4.1-232(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-----------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.10            | 0.11       | 0.09       |
|      |           | -+ |          | 0.10            |            |            |
|      |           | +- |          | 0.10            | 0.11       | 0.09       |
|      |           | -- |          | 0.10            |            |            |

表 4.1-232(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-----------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.10            | 0.11       | 0.09       |
|      |           | -+ |          | 0.10            |            |            |
|      |           | +- |          | 0.11            | 0.11       | 0.09       |
|      |           | -- |          | 0.10            |            |            |

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-233に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-234に示す。

表4.1-233(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁5, 基礎1) (地盤改良(改良幅2D未満)考慮)

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向     | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |        |        |
|-----|-----------|----|----------|---------------------|--------|--------|
|     |           |    |          | 解析ケース①              | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.14                | 0.14   | 0.14   |
|     |           | -+ |          | 0.13                |        |        |
|     |           | +- |          | 0.13                | 0.13   | 0.14   |
|     |           | -- |          | 0.13                |        |        |

表4.1-233(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁5, 基礎2) (地盤改良(改良幅2D未満)考慮)

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向     | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |        |        |
|-----|-----------|----|----------|---------------------|--------|--------|
|     |           |    |          | 解析ケース①              | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.13                | 0.13   | 0.13   |
|     |           | -+ |          | 0.13                |        |        |
|     |           | +- |          | 0.15                | 0.14   | 0.15   |
|     |           | -- |          | 0.13                |        |        |

表4.1-234(1) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁5, 基礎1) (地盤改良(改良幅2D未満)考慮)

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向     | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |        |        |
|-----|-----------|----|----------|---------------------|--------|--------|
|     |           |    |          | 解析ケース①              | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.05                | 0.06   | 0.07   |
|     |           | -+ |          | 0.05                |        |        |
|     |           | +- |          | 0.06                | 0.05   | 0.08   |
|     |           | -- |          | 0.05                |        |        |

表4.1-234(2) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁5, 基礎2) (地盤改良(改良幅2D未満)考慮)

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向     | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |        |        |
|-----|-----------|----|----------|---------------------|--------|--------|
|     |           |    |          | 解析ケース①              | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.06                | 0.05   | 0.08   |
|     |           | -+ |          | 0.03                |        |        |
|     |           | +- |          | 0.03                | 0.05   | 0.06   |
|     |           | -- |          | 0.03                |        |        |

(7) 鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-235 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-236 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-237 に示す。

表 4.1-235 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動 \ 解析ケース                         | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------------|------------|---|---|
|                                     | ①          | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ ) | 0.39       |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ ) | 0.42       |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ ) | 0.33       |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ ) | 0.32       |   |   |

表 4.1-236 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動 \ 解析ケース                         | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------------|-------------|---|---|
|                                     | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ ) | 0.49        |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ ) | 0.49        |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ ) | 0.36        |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ ) | 0.37        |   |   |

表 4.1-237 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動 \ 解析ケース                         | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------------------------------|-------------|---|---|
|                                     | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ ) | 0.28        |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ ) | 0.27        |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ ) | 0.20        |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ ) | 0.20        |   |   |

(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-238 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-239 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-240 に示す。

表 4.1-238 (1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.04       |   |   |

表 4.1-238 (2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.04       |   |   |

表 4.1-239 (1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.02        |   |   |

表 4.1-239 (2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.02        |   |   |

表 4.1-240 (1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | ++    | 0.01        |   |   |

表 4.1-240 (2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 地震動 \ 解析ケース |    | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------|----|-------------|---|---|
|             |    | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2   | ++ | 0.01        |   |   |

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-241 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-242 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-243 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-244 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-245 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-246 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-247 に示す。

表 4.1-241(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.16              |            |            |
|      |           | -+ | 0.16              | 0.17       | 0.16       |
|      |           | +- | 0.16              |            |            |
|      |           | -- | 0.16              |            |            |

表 4.1-241(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.16              |            |            |
|      |           | -+ | 0.17              | 0.17       | 0.17       |
|      |           | +- | 0.16              |            |            |
|      |           | -- | 0.16              |            |            |

表 4.1-241(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.30          |            |            |
|      |           | -+ | 0.31          | 0.31       | 0.30       |
|      |           | +- | 0.31          |            |            |
|      |           | -- | 0.31          |            |            |



表 4.1-241(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.31          |            |            |
|      |           | -+ | 0.32          | 0.32       | 0.31       |
|      |           | +- | 0.32          |            |            |
|      |           | -- | 0.32          |            |            |

表 4.1-242(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.25        |            |            |
|      |           | -+ | 0.25        | 0.26       | 0.25       |
|      |           | +- | 0.25        |            |            |
|      |           | -- | 0.25        |            |            |

表 4.1-242(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.25        |            |            |
|      |           | -+ | 0.26        | 0.27       | 0.26       |
|      |           | +- | 0.25        |            |            |
|      |           | -- | 0.25        |            |            |

表 4.1-243(1) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|---------|------|--------------------|------------|------------|
|      |         |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 0.44               |            |            |

表 4.1-243(2) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|---------|------|--------------------|------------|------------|
|      |         |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 0.49               |            |            |

表 4.1-243(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|---------|------|--------------------|------------|------------|
|      |         |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 0.39               |            |            |

表 4.1-243(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|---------|------|--------------------|------------|------------|
|      |         |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 0.47               |            |            |

表 4.1-244(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.19              |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.18              | 0.19       | 0.19       |
|      |           | +- |          | 0.18              |            |            |
|      |           | -- |          | 0.18              |            |            |

表 4.1-244(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.18              |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.18              | 0.19       | 0.18       |
|      |           | +- |          | 0.18              |            |            |
|      |           | -- |          | 0.18              |            |            |

表 4.1-244(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.46          |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.43          | 0.46       | 0.46       |
|      |           | +- |          | 0.43          |            |            |
|      |           | -- |          | 0.43          |            |            |

表 4.1-244(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.43          |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.43          | 0.46       | 0.43       |
|      |           | +- |          | 0.43          |            |            |
|      |           | -- |          | 0.43          |            |            |

表 4.1-245(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.23        |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.21        | 0.23       | 0.23       |
|      |           | +- |          | 0.21        |            |            |
|      |           | -- |          | 0.21        |            |            |

表 4.1-245(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.21        |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.21        | 0.23       | 0.21       |
|      |           | +- |          | 0.21        |            |            |
|      |           | -- |          | 0.21        |            |            |

表 4.1-246(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 解析ケース<br>地震動 |      | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|--------------|------|-------------------|---|---|
|              |      | ①                 | ② | ③ |
| S d-D 2      | (++) | 0.41              |   |   |

表 4.1-246(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 解析ケース<br>地震動 |      | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|--------------|------|-------------------|---|---|
|              |      | ①                 | ② | ③ |
| S d-D 2      | (++) | 0.40              |   |   |

表 4.1-246(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 解析ケース<br>地震動 |      | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|--------------|------|---------------|---|---|
|              |      | ①             | ② | ③ |
| S d-D 2      | (++) | 0.67          |   |   |

表 4.1-246(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 解析ケース<br>地震動 |      | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|--------------|------|---------------|---|---|
|              |      | ①             | ② | ③ |
| S d-D 2      | (++) | 0.67          |   |   |

表 4.1-247(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 解析ケース<br>地震動 |      | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|--------------|------|-------------|---|---|
|              |      | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2      | (++) | 0.61        |   |   |

表 4.1-247(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 解析ケース<br>地震動 |      | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|--------------|------|-------------|---|---|
|              |      | ①           | ② | ③ |
| S d-D 2      | (++) | 0.61        |   |   |

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-248 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-249 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-250 に示す。

表 4.1-248 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重ケース / 解析ケース | 圧縮応力に対する照査 |   |   |
|---------------|------------|---|---|
|               | ①          | ② | ③ |
| 鉛直支承（桁軸方向）    | 0.26       |   |   |
| 鉛直支承（桁軸直交方向）  | 0.25       |   |   |
| 水平支承（桁軸方向）    | 0.32       |   |   |
| 水平支承（桁軸直交方向）  | 0.32       |   |   |

表 4.1-249 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値  
（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位 / 解析ケース | せん断ひずみに対する照査 |   |   |
|------------|--------------|---|---|
|            | ①            | ② | ③ |
| 鉛直支承       | 0.11         |   |   |
| 水平支承       | 0.11         |   |   |

表 4.1-250 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における  
解析ケースと照査値（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位 / 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|------------|-------------|---|---|
|            | ①           | ② | ③ |
| 鉛直支承       | 0.34        |   |   |
| 水平支承       | 0.34        |   |   |

d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-251 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-252 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-253 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-254 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-255 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-256 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-257 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-258 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-259 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-260 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-261 に示す。

表 4.1-251 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.67       |   |   |

表 4.1-252 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.18        |   |   |

表 4.1-253 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.41        |   |   |

表 4.1-254 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.59       |   |   |

表 4.1-255 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|------------|---|---|
|   |       | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.54       |   |   |

表 4.1-256 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.19        |   |   |

表 4.1-257 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.28        |   |   |

表 4.1-258 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 引張力に対する照査 |   |   |
|---|-------|-----------|---|---|
|   |       | ①         | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.74      |   |   |

表 4.1-259 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|------------|---|---|
|   |       | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.69       |   |   |

表 4.1-260 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|-------------|---|---|
|   |       | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) |       | 0.12        |   |   |



表 4.1-261 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------------------------|-------------|---|---|
|                               | ①           | ② | ③ |
| 4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ ) | 0.41        |   |   |

e. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-262 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-263 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-264 に、フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-265 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-266 に示す。

表 4.1-262 (1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.11              |            |            |
|      |           | -+ | 0.12              | 0.12       | 0.11       |
|      |           | +- | 0.12              |            |            |
|      |           | -- | 0.12              |            |            |

表 4.1-262 (2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.11              |            |            |
|      |           | -+ | 0.12              | 0.12       | 0.11       |
|      |           | +- | 0.12              |            |            |
|      |           | -- | 0.12              |            |            |

表 4.1-262 (3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.28          |            |            |
|      |           | -+ | 0.29          | 0.29       | 0.27       |
|      |           | +- | 0.29          |            |            |
|      |           | -- | 0.29          |            |            |

表 4.1-262 (4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|---------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.27          |            |            |
|      |           | -+ | 0.29          | 0.28       | 0.27       |
|      |           | +- | 0.28          |            |            |
|      |           | -- | 0.28          |            |            |

表 4.1-263 (1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6, 基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.22        |            |            |
|      |           | -+ | 0.23        | 0.23       | 0.21       |
|      |           | +- | 0.21        |            |            |
|      |           | -- | 0.21        |            |            |

表 4.1-263 (2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6, 基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

|  |  |    |      |  |  |
|--|--|----|------|--|--|
|  |  | -- | 0.20 |  |  |
|--|--|----|------|--|--|

表 4.1-264 (1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |     | 加振<br>方向 | ねじり破壊に対する照査（軸方向鉄筋） |            |            |
|------|-----------|-----|----------|--------------------|------------|------------|
|      |           |     |          | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.30               |            |            |
|      |           | -+  |          | 0.31               | 0.31       | 0.30       |
|      |           | +-  |          | 0.31               |            |            |
|      |           | --- |          | 0.31               |            |            |

表 4.1-264 (2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |        |        |
|-----|-----------|----|------|------------------------|--------|--------|
|     |           |    |      | 解析ケース①                 | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.06                   |        |        |
|     |           | -+ |      | 0.05                   | 0.06   | 0.06   |
|     |           | +- |      | 0.05                   |        |        |
|     |           | -- |      | 0.05                   |        |        |

表 4.1-264(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁6，基礎1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |        |        |
|-----|-----------|----|------|------------------------|--------|--------|
|     |           |    |      | 解析ケース①                 | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.06                   |        |        |
|     |           | -+ |      | 0.05                   | 0.06   | 0.06   |
|     |           | +- |      | 0.05                   |        |        |
|     |           | -- |      | 0.05                   |        |        |

表 4.1-264(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁6，基礎2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |        |        |
|-----|-----------|----|------|--------------------|--------|--------|
|     |           |    |      | 解析ケース①             | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.26               |        |        |
|     |           | -+ |      | 0.26               | 0.31   | 0.30   |
|     |           | +- |      | 0.27               |        |        |
|     |           | -- |      | 0.27               |        |        |

表 4.1-264(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値（鋼桁6，基礎2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |        |        |
|-----|-----------|----|------|------------------------|--------|--------|
|     |           |    |      | 解析ケース①                 | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.08                   |        |        |
|     |           | -+ |      | 0.08                   | 0.06   | 0.05   |
|     |           | +- |      | 0.07                   |        |        |
|     |           | -- |      | 0.08                   |        |        |

表 4.1-264(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁6，基礎2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |            |            |
|------|-----------|----|----------|------------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.08                   |            |            |
|      |           | -+ |          | 0.08                   | 0.06       | 0.05       |
|      |           | +- |          | 0.07                   |            |            |
|      |           | -- |          | 0.08                   |            |            |

表 4.1-265(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |        |        |
|------|---------|----|------|-------------------|--------|--------|
|      |         |    |      | 解析ケース①            | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.02              |        |        |
|      |         | -+ |      | 0.02              | 0.02   | 0.02   |
|      |         | +- |      | 0.02              |        |        |
|      |         | -- |      | 0.02              |        |        |

表 4.1-265(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |        |        |
|------|---------|----|------|-------------------|--------|--------|
|      |         |    |      | 解析ケース①            | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.02              |        |        |
|      |         | -+ |      | 0.02              | 0.02   | 0.02   |
|      |         | +- |      | 0.02              |        |        |
|      |         | -- |      | 0.02              |        |        |

表 4.1-265(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |        |        |
|------|---------|----|------|---------------|--------|--------|
|      |         |    |      | 解析ケース①        | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.04          |        |        |
|      |         | -+ |      | 0.04          | 0.04   | 0.04   |
|      |         | +- |      | 0.04          |        |        |
|      |         | -- |      | 0.04          |        |        |

表 4.1-265(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |        |        |
|------|---------|----|------|---------------|--------|--------|
|      |         |    |      | 解析ケース①        | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.04          |        |        |
|      |         | -+ |      | 0.04          | 0.04   | 0.04   |
|      |         | +- |      | 0.04          |        |        |
|      |         | -- |      | 0.04          |        |        |

表 4.1-266(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.02        |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.02        | 0.02       | 0.02       |
|      |         | +- |          | 0.02        |            |            |
|      |         | -- |          | 0.02        |            |            |

表 4.1-266(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|---------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |         |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.02        |            |            |
|      |         | -+ |          | 0.02        | 0.02       | 0.02       |
|      |         | +- |          | 0.02        |            |            |
|      |         | -- |          | 0.02        |            |            |

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-267 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-268 に示す。

表 4.1-267 (1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-----------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.27            |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.14            |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.30            |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.07            |            |            |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.23            | 0.27       | 0.26       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.14            | 0.13       | 0.14       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.30            | 0.28       | 0.28       |
|      |           |      | 下杭   | 0.07            | 0.07       | 0.07       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.26            |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.14            |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.30            |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.07            |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.26 |                 |            |            |
|      |           | 中杭①  | 0.14 |                 |            |            |
|      |           | 中杭②  | 0.30 |                 |            |            |
|      |           | 下杭   | 0.07 |                 |            |            |

表 4.1-267 (2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-----------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.28            |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.14            |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.30            |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.10            |            |            |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.24            | 0.28       | 0.27       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.14            | 0.13       | 0.14       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.30            | 0.28       | 0.28       |
|      |           |      | 下杭   | 0.10            | 0.10       | 0.10       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.28            |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.14            |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.30            |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.10            |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.28 |                 |            |            |
|      |           | 中杭①  | 0.14 |                 |            |            |
|      |           | 中杭②  | 0.30 |                 |            |            |
|      |           | 下杭   | 0.10 |                 |            |            |



表 4.1-268(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.07        |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.08        |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.22        |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.09        |            |            |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.07        | 0.07       | 0.07       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.08        | 0.07       | 0.08       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.22        | 0.23       | 0.18       |
|      |           |      | 下杭   | 0.09        | 0.11       | 0.08       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.07        |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.08        |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.22        |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.09        |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.07 |             |            |            |
|      |           | 中杭①  | 0.08 |             |            |            |
|      |           | 中杭②  | 0.22 |             |            |            |
|      |           | 下杭   | 0.09 |             |            |            |

表 4.1-268(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 評価位置 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|------|------|-------------|------------|------------|
|      |           |      |      | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 上杭   | 0.07        |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.08        |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.22        |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.12        |            |            |
|      |           | (-+) | 上杭   | 0.07        | 0.07       | 0.07       |
|      |           |      | 中杭①  | 0.08        | 0.07       | 0.08       |
|      |           |      | 中杭②  | 0.22        | 0.23       | 0.18       |
|      |           |      | 下杭   | 0.12        | 0.14       | 0.10       |
|      |           | (+-) | 上杭   | 0.07        |            |            |
|      |           |      | 中杭①  | 0.08        |            |            |
|      |           |      | 中杭②  | 0.22        |            |            |
|      |           |      | 下杭   | 0.12        |            |            |
|      | (--)      | 上杭   | 0.07 |             |            |            |
|      |           | 中杭①  | 0.08 |             |            |            |
|      |           | 中杭②  | 0.22 |             |            |            |
|      |           | 下杭   | 0.12 |             |            |            |

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-269 に示す。

表 4.1-269(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.31            |            |            |
|      |           | -+ | 0.27            | 0.31       | 0.30       |
|      |           | +- | 0.30            |            |            |
|      |           | -- | 0.30            |            |            |

表 4.1-269(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|-----------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.32            |            |            |
|      |           | -+ | 0.29            | 0.32       | 0.31       |
|      |           | +- | 0.31            |            |            |
|      |           | -- | 0.31            |            |            |

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-270に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-271に示す。

表 4.1-270(1) 基礎地盤の支持性能評価 (押し込み) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.32                |            |            |
|      |           | -+ | 0.32                | 0.33       | 0.31       |
|      |           | +- | 0.30                |            |            |
|      |           | -- | 0.30                |            |            |

表 4.1-270(2) 基礎地盤の支持性能評価 (押し込み) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.30                |            |            |
|      |           | -+ | 0.32                | 0.33       | 0.32       |
|      |           | +- | 0.29                |            |            |
|      |           | -- | 0.29                |            |            |

表 4.1-271(1) 基礎地盤の支持性能評価 (引き抜き) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 0.35                |            |            |
|      |           | -+ | 0.39                | 0.40       | 0.35       |
|      |           | +- | 0.38                |            |            |
|      |           | -- | 0.38                |            |            |

表 4.1-271(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|------|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|      |           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 0.32                |            |            |
|      |           | -+ | 0.37                | 0.36       | 0.37       |
|      |           | +- | 0.35                |            |            |
|      |           | -- | 0.35                |            |            |

(8) 鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-272 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-273 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-274 に示す。

表 4.1-272 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動 | 解析ケース                           | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----|---------------------------------|------------|---|---|
|     |                                 | ①          | ② | ③ |
| 1   | $(G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV})$ | 0.39       |   |   |
| 2   | $(G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV})$ | 0.42       |   |   |
| 3   | $(G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV})$ | 0.33       |   |   |
| 4   | $(G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV})$ | 0.32       |   |   |

表 4.1-273 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動 | 解析ケース                           | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----|---------------------------------|-------------|---|---|
|     |                                 | ①           | ② | ③ |
| 1   | $(G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV})$ | 0.49        |   |   |
| 2   | $(G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV})$ | 0.49        |   |   |
| 3   | $(G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV})$ | 0.36        |   |   |
| 4   | $(G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV})$ | 0.37        |   |   |

表 4.1-274 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動 | 解析ケース                           | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----|---------------------------------|-------------|---|---|
|     |                                 | ①           | ② | ③ |
| 1   | $(G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV})$ | 0.28        |   |   |
| 2   | $(G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV})$ | 0.27        |   |   |
| 3   | $(G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV})$ | 0.20        |   |   |
| 4   | $(G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV})$ | 0.20        |   |   |

(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-275 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-276 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-277 に示す。

表 4.1-275 (1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁6) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | - +   | 0.05       |   |   |

表 4.1-275 (2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|------------|---|---|
|           |  |       | ①          | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | - +   | 0.05       |   |   |

表 4.1-276 (1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | - +   | 0.02        |   |   |

表 4.1-276 (2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | - +   | 0.02        |   |   |

表 4.1-277 (1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | - +   | 0.01        |   |   |

表 4.1-277 (2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |  | 解析ケース | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-----------|--|-------|-------------|---|---|
|           |  |       | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 |  | - +   | 0.01        |   |   |

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-278 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-279 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-280 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-281 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-282 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-283 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-284 に示す。

表 4.1-278(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.22              | 0.22       | 0.21       |
|      |           | -+ |          | 0.19              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.22              | 0.22       | 0.22       |
|      |           | -- |          | 0.19              |            |            |

表 4.1-278(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.21              | 0.21       | 0.22       |
|      |           | -+ |          | 0.19              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.21              | 0.22       | 0.22       |
|      |           | -- |          | 0.19              |            |            |

表 4.1-278(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.41          | 0.41       | 0.41       |
|      |           | -+ |          | 0.35          |            |            |
|      |           | +- |          | 0.42          | 0.41       | 0.41       |
|      |           | -- |          | 0.36          |            |            |



表 4.1-278(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.33        | 0.32       | 0.33       |
|      |           | -+ |          | 0.29        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.32        | 0.34       | 0.34       |
|      |           | -- |          | 0.30        |            |            |

表 4.1-279(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.34        | 0.33       | 0.33       |
|      |           | -+ |          | 0.29        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.34        | 0.33       | 0.34       |
|      |           | -- |          | 0.29        |            |            |

表 4.1-279(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.33        | 0.32       | 0.33       |
|      |           | -+ |          | 0.29        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.32        | 0.34       | 0.34       |
|      |           | -- |          | 0.30        |            |            |

表 4.1-280 (1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 0.55               |            |            |

表 4.1-280 (2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 0.61               |            |            |

表 4.1-280 (3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 0.52               |            |            |

表 4.1-280 (4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|------|--------------------|------------|------------|
|      |           |      | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 0.62               |            |            |

表 4.1-281(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.19              | 0.22       | 0.17       |
|      |           | -+ |          | 0.19              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.19              | 0.24       | 0.17       |
|      |           | -- |          | 0.19              |            |            |

表 4.1-281(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.19              | 0.22       | 0.17       |
|      |           | -+ |          | 0.19              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.19              | 0.24       | 0.17       |
|      |           | -- |          | 0.19              |            |            |

表 4.1-281(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.46          | 0.54       | 0.40       |
|      |           | -+ |          | 0.46          |            |            |
|      |           | +- |          | 0.46          | 0.57       | 0.40       |
|      |           | -- |          | 0.46          |            |            |

表 4.1-281(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.46          | 0.54       | 0.40       |
|      |           | -+ |          | 0.46          |            |            |
|      |           | +- |          | 0.46          | 0.57       | 0.40       |
|      |           | -- |          | 0.46          |            |            |

表 4.1-282(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.23        | 0.27       | 0.20       |
|      |           | -+ |          | 0.23        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.23        | 0.29       | 0.20       |
|      |           | -- |          | 0.23        |            |            |

表 4.1-282(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.23        | 0.27       | 0.20       |
|      |           | -+ |          | 0.23        |            |            |
|      |           | +- |          | 0.23        | 0.29       | 0.20       |
|      |           | -- |          | 0.23        |            |            |

表 4.1-283(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|-------------------|---|---|
|           |      |       |  | ①                 | ② | ③ |
| S d - D 2 | (-+) |       |  | 0.53              |   |   |

表 4.1-283(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|-------------------|---|---|
|           |      |       |  | ①                 | ② | ③ |
| S d - D 2 | (-+) |       |  | 0.53              |   |   |

表 4.1-283(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|---------------|---|---|
|           |      |       |  | ①             | ② | ③ |
| S d - D 2 | (-+) |       |  | 0.88          |   |   |

表 4.1-283(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|---------------|---|---|
|           |      |       |  | ①             | ② | ③ |
| S d - D 2 | (-+) |       |  | 0.88          |   |   |

表 4.1-284(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|-------------|---|---|
|           |      |       |  | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 | (-+) |       |  | 0.71        |   |   |

表 4.1-284(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 地震動       |      | 解析ケース |  | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-----------|------|-------|--|-------------|---|---|
|           |      |       |  | ①           | ② | ③ |
| S d - D 2 | (-+) |       |  | 0.71        |   |   |

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-285 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-286 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-287 に示す。

表 4.1-285 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重ケース        | 圧縮応力に対する照査 |   |   |
|--------------|------------|---|---|
|              | ①          | ② | ③ |
| 鉛直支承（桁軸方向）   | 0.06       |   |   |
| 鉛直支承（桁軸直交方向） | 0.06       |   |   |
| 水平支承（桁軸方向）   | 0.33       |   |   |
| 水平支承（桁軸直交方向） | 0.32       |   |   |

表 4.1-286 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値

（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位   | せん断ひずみに対する照査 |   |   |
|------|--------------|---|---|
|      | ①            | ② | ③ |
| 鉛直支承 | 0.12         |   |   |
| 水平支承 | 0.12         |   |   |

表 4.1-287 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における

解析ケースと照査値（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位   | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|------|-------------|---|---|
|      | ①           | ② | ③ |
| 鉛直支承 | 0.38        |   |   |
| 水平支承 | 0.38        |   |   |

d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-288 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-289 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-290 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-291 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-292 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-293 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-294 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-295 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-296 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-297 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-298 に示す。

表 4.1-288 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.74       |   |   |

表 4.1-289 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.2         |   |   |

表 4.1-290 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.5         |   |   |

表 4.1-291 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|------------|---|---|
|   | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.65       |   |   |

表 4.1-292 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース |   |   | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|---|---|------------|---|---|
|   | ①     | ② | ③ | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.60  |   |   |            |   |   |

表 4.1-293 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース |   |   | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|---|---|-------------|---|---|
|   | ①     | ② | ③ | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.21  |   |   |             |   |   |

表 4.1-294 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース |   |   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------|---|---|-------------|---|---|
|   | ①     | ② | ③ | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.34  |   |   |             |   |   |

表 4.1-295 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース |   |   | 引張力に対する照査 |   |   |
|---|-------|---|---|-----------|---|---|
|   | ①     | ② | ③ | ①         | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.82  |   |   |           |   |   |

表 4.1-296 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース |   |   | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|---|---|------------|---|---|
|   | ①     | ② | ③ | ①          | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.75  |   |   |            |   |   |

表 4.1-297 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 荷重組合せケース                                      | 解析ケース |   |   | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|---|-------|---|---|-------------|---|---|
|   | ①     | ② | ③ | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.13  |   |   |             |   |   |



表 4.1-298 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|---|-------------|---|---|
|   | ①           | ② | ③ |
| 4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 0.49        |   |   |

e. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-299 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-300 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-301 に、フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-302 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-303 に示す。

表 4.1-299(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.12              | 0.12       | 0.12       |
|      |           | -+ |          | 0.10              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.13              | 0.12       | 0.13       |
|      |           | -- |          | 0.10              |            |            |

表 4.1-299(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.12              | 0.11       | 0.12       |
|      |           | -+ |          | 0.10              |            |            |
|      |           | +- |          | 0.12              | 0.12       | 0.13       |
|      |           | -- |          | 0.11              |            |            |

表 4.1-299(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.31          | 0.31       | 0.31       |
|      |           | -+ |          | 0.27          |            |            |
|      |           | +- |          | 0.32          | 0.32       | 0.32       |
|      |           | -- |          | 0.27          |            |            |

表 4.1-299(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |     | 加振方向     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|-----|----------|---------------|------------|------------|
|      |           |     |          | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.30          | 0.29       | 0.31       |
|      |           | -+  |          | 0.26          |            |            |
|      |           | + - |          | 0.31          | 0.31       | 0.32       |
|      |           | --  |          | 0.27          |            |            |

表 4.1-300(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |     | 加振方向     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|-----|----------|-------------|------------|------------|
|      |           |     |          | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.13        | 0.13       | 0.12       |
|      |           | -+  |          | 0.11        |            |            |
|      |           | + - |          | 0.13        | 0.13       | 0.12       |
|      |           | --  |          | 0.11        |            |            |

表 4.1-300(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

|  |  |    |  |      |  |  |
|--|--|----|--|------|--|--|
|  |  | -- |  | 0.11 |  |  |
|--|--|----|--|------|--|--|

表 4.1-301(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |     | 加振方向     | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |            |            |
|------|-----------|-----|----------|--------------------|------------|------------|
|      |           |     |          | 解析ケース<br>①         | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.33               | 0.32       | 0.32       |
|      |           | -+  |          | 0.28               |            |            |
|      |           | + - |          | 0.34               | 0.33       | 0.34       |
|      |           | --  |          | 0.29               |            |            |

表 4.1-301(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |        |        |
|-----|-----------|----|------|------------------------|--------|--------|
|     |           |    |      | 解析ケース①                 | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.04                   | 0.04   | 0.04   |
|     |           | -+ |      | 0.04                   |        |        |
|     |           | +- |      | 0.04                   | 0.04   | 0.04   |
|     |           | -- |      | 0.04                   |        |        |

表 4.1-301(3) フーチングのねじり破壊(横方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値(鋼桁6, 基礎1)(地盤改良(改良幅2D未満)考慮)

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |        |        |
|-----|-----------|----|------|------------------------|--------|--------|
|     |           |    |      | 解析ケース①                 | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.04                   | 0.04   | 0.04   |
|     |           | -+ |      | 0.04                   |        |        |
|     |           | +- |      | 0.04                   | 0.04   | 0.04   |
|     |           | -- |      | 0.04                   |        |        |

表 4.1-301(4) フーチングのねじり破壊(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁6, 基礎2)(地盤改良(改良幅2D未満)考慮)

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |        |        |
|-----|-----------|----|------|--------------------|--------|--------|
|     |           |    |      | 解析ケース①             | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.32               | 0.31   | 0.33   |
|     |           | -+ |      | 0.28               |        |        |
|     |           | +- |      | 0.32               | 0.33   | 0.34   |
|     |           | -- |      | 0.29               |        |        |

表 4.1-301(5) フーチングのねじり破壊(横方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値(鋼桁6, 基礎2)(地盤改良(改良幅2D未満)考慮)

| 部材  | 地震動       |    | 加振方向 | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |        |        |
|-----|-----------|----|------|------------------------|--------|--------|
|     |           |    |      | 解析ケース①                 | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸直交 | 0.04                   | 0.04   | 0.04   |
|     |           | -+ |      | 0.04                   |        |        |
|     |           | +- |      | 0.04                   | 0.04   | 0.04   |
|     |           | -- |      | 0.04                   |        |        |

表 4.1-301(6) フーチングのねじり破壊(横方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値(鋼桁6, 基礎2)(地盤改良(改良幅2D未満)考慮)

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |            |            |
|------|-----------|----|----------|------------------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①             | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.04                   | 0.04       | 0.04       |
|      |           | -+ |          | 0.04                   |            |            |
|      |           | +- |          | 0.04                   | 0.04       | 0.04       |
|      |           | -- |          | 0.04                   |            |            |

表 4.1-302(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1)（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|-----|----------|-------------------|-------|-------|
|      |         |     |          | 解析ケース             | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |     |          | ①                 | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.02              | 0.03  | 0.02  |
|      |         | -+  |          | 0.02              |       |       |
|      |         | + - |          | 0.02              | 0.03  | 0.02  |
|      |         | --  |          | 0.02              |       |       |

表 4.1-302(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2)（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|-----|----------|-------------------|-------|-------|
|      |         |     |          | 解析ケース             | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |     |          | ①                 | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.02              | 0.02  | 0.02  |
|      |         | -+  |          | 0.02              |       |       |
|      |         | + - |          | 0.02              | 0.02  | 0.02  |
|      |         | --  |          | 0.02              |       |       |

表 4.1-302(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1)（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|-----|----------|---------------|-------|-------|
|      |         |     |          | 解析ケース         | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |     |          | ①             | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.05          | 0.06  | 0.05  |
|      |         | -+  |          | 0.05          |       |       |
|      |         | + - |          | 0.05          | 0.06  | 0.05  |
|      |         | --  |          | 0.05          |       |       |

表 4.1-302(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2)（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動     |     | 加振<br>方向 | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |       |       |
|------|---------|-----|----------|---------------|-------|-------|
|      |         |     |          | 解析ケース         | 解析ケース | 解析ケース |
|      |         |     |          | ①             | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.05          | 0.05  | 0.05  |
|      |         | -+  |          | 0.05          |       |       |
|      |         | + - |          | 0.05          | 0.05  | 0.05  |
|      |         | --  |          | 0.05          |       |       |

表 4.1-303(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |     | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |       |       |
|------|-----------|-----|----------|-------------|-------|-------|
|      |           |     |          | 解析ケース       | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |     |          | ①           | ②     | ③     |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.03        | 0.03  | 0.03  |
|      |           | -+  |          | 0.03        |       |       |
|      |           | + - |          | 0.03        | 0.03  | 0.03  |
|      |           | --  |          | 0.03        |       |       |

表 4.1-303(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |     | 加振<br>方向 | せん断破壊に対する照査 |       |       |
|------|-----------|-----|----------|-------------|-------|-------|
|      |           |     |          | 解析ケース       | 解析ケース | 解析ケース |
|      |           |     |          | ①           | ②     | ③     |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++  | 桁軸<br>直交 | 0.03        | 0.03  | 0.03  |
|      |           | -+  |          | 0.03        |       |       |
|      |           | + - |          | 0.03        | 0.03  | 0.03  |
|      |           | --  |          | 0.03        |       |       |

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-304 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-305 に示す。

表 4.1-304(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |       | 加振方向     | 杭    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |        |        |
|------|-----------|-------|----------|------|-----------------|--------|--------|
|      |           |       |          | 評価位置 | 解析ケース①          | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+ +) | 桁軸<br>直交 | 上杭   | 0.18            | 0.18   | 0.18   |
|      |           |       |          | 中杭①  | 0.01            | 0.01   | 0.01   |
|      |           |       |          | 中杭②  | 0.02            | 0.01   | 0.02   |
|      |           |       |          | 下杭   | 0.10            | 0.10   | 0.10   |
|      |           | (- +) |          | 上杭   | 0.17            |        |        |
|      |           |       |          | 中杭①  | 0.01            |        |        |
|      |           |       |          | 中杭②  | 0.02            |        |        |
|      |           |       |          | 下杭   | 0.10            |        |        |
|      | (+ -)     | 上杭    |          | 0.18 | 0.18            | 0.18   |        |
|      |           | 中杭①   |          | 0.01 | 0.01            | 0.01   |        |
|      |           | 中杭②   |          | 0.02 | 0.01            | 0.02   |        |
|      |           | 下杭    |          | 0.10 | 0.10            | 0.10   |        |
|      | (- -)     | 上杭    |          | 0.17 |                 |        |        |
|      |           | 中杭①   |          | 0.01 |                 |        |        |
|      |           | 中杭②   |          | 0.02 |                 |        |        |
|      |           | 下杭    |          | 0.10 |                 |        |        |

表 4.1-304(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |       | 加振方向     | 杭    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |        |        |
|------|-----------|-------|----------|------|-----------------|--------|--------|
|      |           |       |          | 評価位置 | 解析ケース①          | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+ +) | 桁軸<br>直交 | 上杭   | 0.19            | 0.18   | 0.19   |
|      |           |       |          | 中杭①  | 0.01            | 0.01   | 0.01   |
|      |           |       |          | 中杭②  | 0.02            | 0.01   | 0.03   |
|      |           |       |          | 下杭   | 0.16            | 0.16   | 0.15   |
|      |           | (- +) |          | 上杭   | 0.18            |        |        |
|      |           |       |          | 中杭①  | 0.01            |        |        |
|      |           |       |          | 中杭②  | 0.02            |        |        |
|      |           |       |          | 下杭   | 0.16            |        |        |
|      | (+ -)     | 上杭    |          | 0.18 | 0.18            | 0.19   |        |
|      |           | 中杭①   |          | 0.01 | 0.01            | 0.01   |        |
|      |           | 中杭②   |          | 0.02 | 0.01            | 0.03   |        |
|      |           | 下杭    |          | 0.16 | 0.16            | 0.15   |        |
|      | (- -)     | 上杭    |          | 0.18 |                 |        |        |
|      |           | 中杭①   |          | 0.01 |                 |        |        |
|      |           | 中杭②   |          | 0.02 |                 |        |        |
|      |           | 下杭    |          | 0.16 |                 |        |        |



表 4.1-305(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動     |      | 加振方向 | 杭    | せん断破壊に対する照査 |        |        |
|------|---------|------|------|------|-------------|--------|--------|
|      |         |      |      | 評価位置 | 解析ケース①      | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交 | 上杭   | 0.20        | 0.20   | 0.19   |
|      |         |      |      | 中杭①  | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      |         |      |      | 中杭②  | 0.02        | 0.01   | 0.02   |
|      |         |      |      | 下杭   | 0.13        | 0.15   | 0.11   |
|      |         | 上杭   |      | 0.18 |             |        |        |
|      |         | 中杭①  |      | 0.01 |             |        |        |
|      |         | 中杭②  |      | 0.02 |             |        |        |
|      |         | 下杭   |      | 0.13 |             |        |        |
|      |         | 上杭   |      | 0.19 | 0.19        | 0.19   |        |
|      |         | 中杭①  |      | 0.01 | 0.01        | 0.01   |        |
|      |         | 中杭②  |      | 0.02 | 0.01        | 0.02   |        |
|      |         | 下杭   |      | 0.13 | 0.15        | 0.11   |        |
|      | 上杭      | 0.19 |      |      |             |        |        |
|      | 中杭①     | 0.01 |      |      |             |        |        |
|      | 中杭②     | 0.02 |      |      |             |        |        |
|      | 下杭      | 0.13 |      |      |             |        |        |

表 4.1-305(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動     |      | 加振方向 | 杭    | せん断破壊に対する照査 |        |        |
|------|---------|------|------|------|-------------|--------|--------|
|      |         |      |      | 評価位置 | 解析ケース①      | 解析ケース② | 解析ケース③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交 | 上杭   | 0.20        | 0.20   | 0.19   |
|      |         |      |      | 中杭①  | 0.01        | 0.01   | 0.01   |
|      |         |      |      | 中杭②  | 0.02        | 0.02   | 0.02   |
|      |         |      |      | 下杭   | 0.17        | 0.19   | 0.14   |
|      |         | 上杭   |      | 0.19 |             |        |        |
|      |         | 中杭①  |      | 0.01 |             |        |        |
|      |         | 中杭②  |      | 0.02 |             |        |        |
|      |         | 下杭   |      | 0.17 |             |        |        |
|      |         | 上杭   |      | 0.20 | 0.20        | 0.19   |        |
|      |         | 中杭①  |      | 0.01 | 0.01        | 0.01   |        |
|      |         | 中杭②  |      | 0.02 | 0.02        | 0.02   |        |
|      |         | 下杭   |      | 0.17 | 0.19        | 0.14   |        |
|      | 上杭      | 0.19 |      |      |             |        |        |
|      | 中杭①     | 0.01 |      |      |             |        |        |
|      | 中杭②     | 0.02 |      |      |             |        |        |
|      | 下杭      | 0.17 |      |      |             |        |        |

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-306 に示す。

表 4.1-306(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-----------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.21            | 0.20       | 0.21       |
|      |           | -+ |          | 0.19            |            |            |
|      |           | +- |          | 0.21            | 0.20       | 0.21       |
|      |           | -- |          | 0.20            |            |            |

表 4.1-306(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |    | 加振方向     | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|------|-----------|----|----------|-----------------|------------|------------|
|      |           |    |          | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d - D 2 | ++ | 桁軸<br>直交 | 0.22            | 0.21       | 0.22       |
|      |           | -+ |          | 0.20            |            |            |
|      |           | +- |          | 0.21            | 0.21       | 0.22       |
|      |           | -- |          | 0.20            |            |            |

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-307 に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-308 に示す。

表 4.1-307(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|------|---------|----|---------------------|------------|------------|
|      |         |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 0.19                | 0.18       | 0.18       |
|      |         | -+ | 0.15                |            |            |
|      |         | +- | 0.17                | 0.18       | 0.17       |
|      |         | -- | 0.16                |            |            |

表 4.1-307(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|------|---------|----|---------------------|------------|------------|
|      |         |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 0.18                | 0.17       | 0.18       |
|      |         | -+ | 0.15                |            |            |
|      |         | +- | 0.17                | 0.17       | 0.17       |
|      |         | -- | 0.16                |            |            |

表 4.1-308(1) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|------|---------|----|---------------------|------------|------------|
|      |         |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 1 | S d-D 2 | ++ | 0.10                | 0.09       | 0.10       |
|      |         | -+ | 0.07                |            |            |
|      |         | +- | 0.12                | 0.10       | 0.12       |
|      |         | -- | 0.07                |            |            |

表 4.1-308(2) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動     |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|------|---------|----|---------------------|------------|------------|
|      |         |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| 基礎 2 | S d-D 2 | ++ | 0.08                | 0.08       | 0.09       |
|      |         | -+ | 0.06                |            |            |
|      |         | +- | 0.10                | 0.09       | 0.11       |
|      |         | -- | 0.06                |            |            |

#### 4.1.2 断面力分布

##### (1) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-309 に示す。また、該当する最大照査値の発生位置を図 4.1-1～図 4.1-6 に、地震応答解析結果に基づく鋼桁の応答震度（最大応答震度）と照査に用いる設計震度を表 4.1-310～表 4.1-325 に、応答深度分布図 4.1-7～図 4.1-12 を示す

表 4.1-309 (1) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
照査における最大照査値

| 部位               | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------------|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁 1<br>(SM570)  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 316        | 382         | 0.83         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 192        | 217         | 0.89         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 合成応力度<br>(-)                   | 0.82       | 1.20        | 0.69         |
| 鋼桁 2<br>(SM490Y) | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 133        | 261         | 0.51         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 98         | 180         | 0.55         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 合成応力度<br>(-)                   | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
| 鋼桁 3<br>(SM490Y) | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 157        | 261         | 0.61         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 124        | 180         | 0.69         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 合成応力度<br>(-)                   | 0.49       | 1.20        | 0.41         |
| 鋼桁 4<br>(SM570)  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 349        | 382         | 0.92         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 192        | 217         | 0.89         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 合成応力度<br>(-)                   | 0.91       | 1.20        | 0.76         |

表 4.1-309 (2) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
照査における最大照査値

| 部位                | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------------------|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁 5<br>(SM490Y)  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 127        | 261         | 0.49         |
|                   | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 98         | 180         | 0.55         |
|                   | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 合成応力度<br>(—)                   | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
| 鋼桁 5*<br>(SM490Y) | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 109        | 261         | 0.42         |
|                   | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 79         | 180         | 0.44         |
|                   | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 合成応力度<br>(—)                   | 0.24       | 1.20        | 0.20         |
| 鋼桁 6<br>(SM490Y)  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 108        | 261         | 0.42         |
|                   | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 87         | 180         | 0.49         |
|                   | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 合成応力度<br>(—)                   | 0.33       | 1.20        | 0.28         |
| 鋼桁 6*<br>(SM490Y) | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 139        | 261         | 0.54         |
|                   | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 105        | 180         | 0.59         |
|                   | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 合成応力度<br>(—)                   | 0.35       | 1.20        | 0.30         |

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

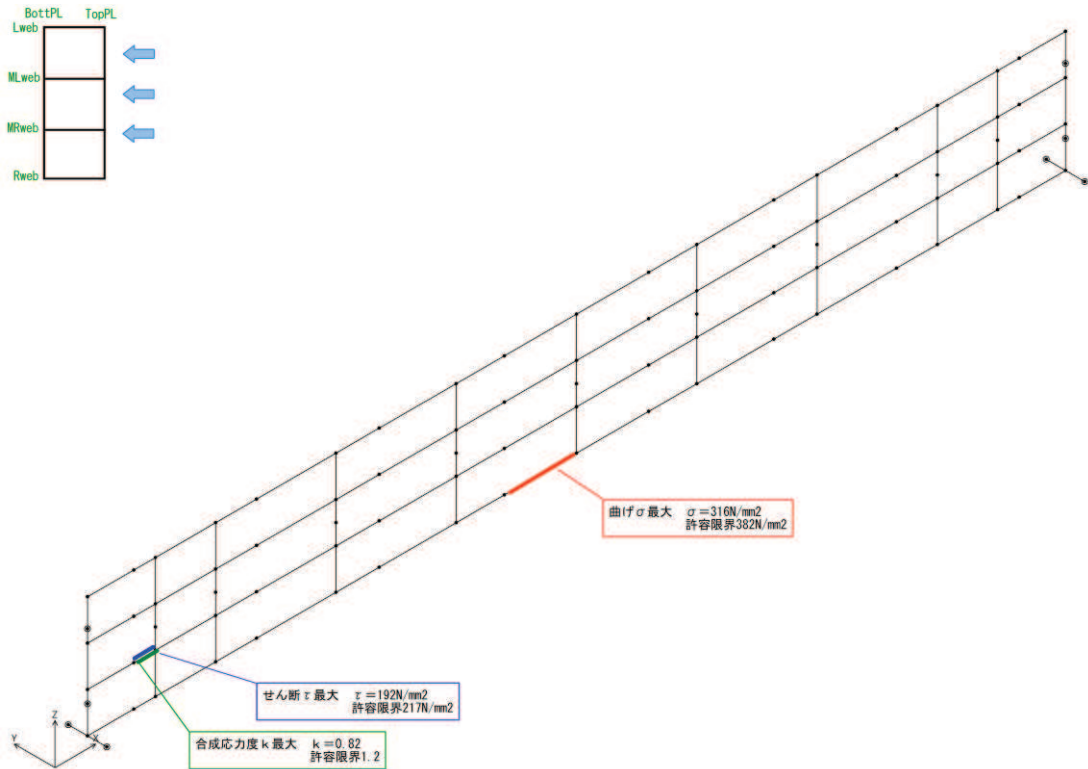


図 4.1-1 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生個所（鋼桁 1）

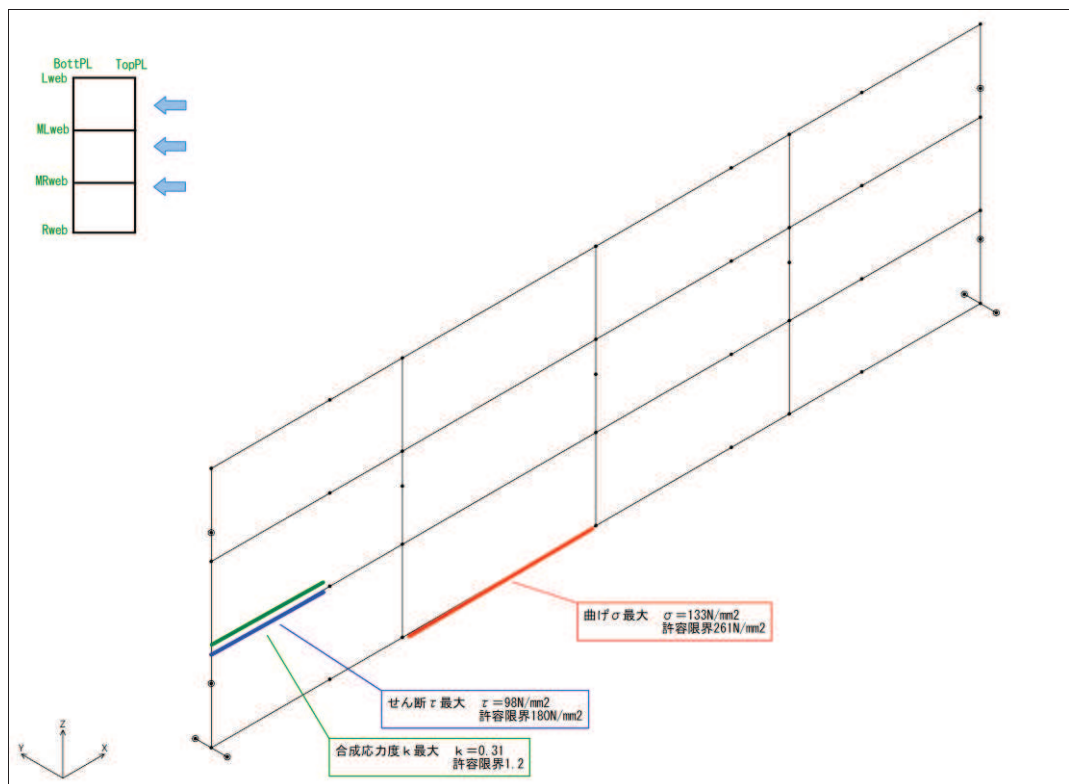


図 4.1-2 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生個所（鋼桁 2）

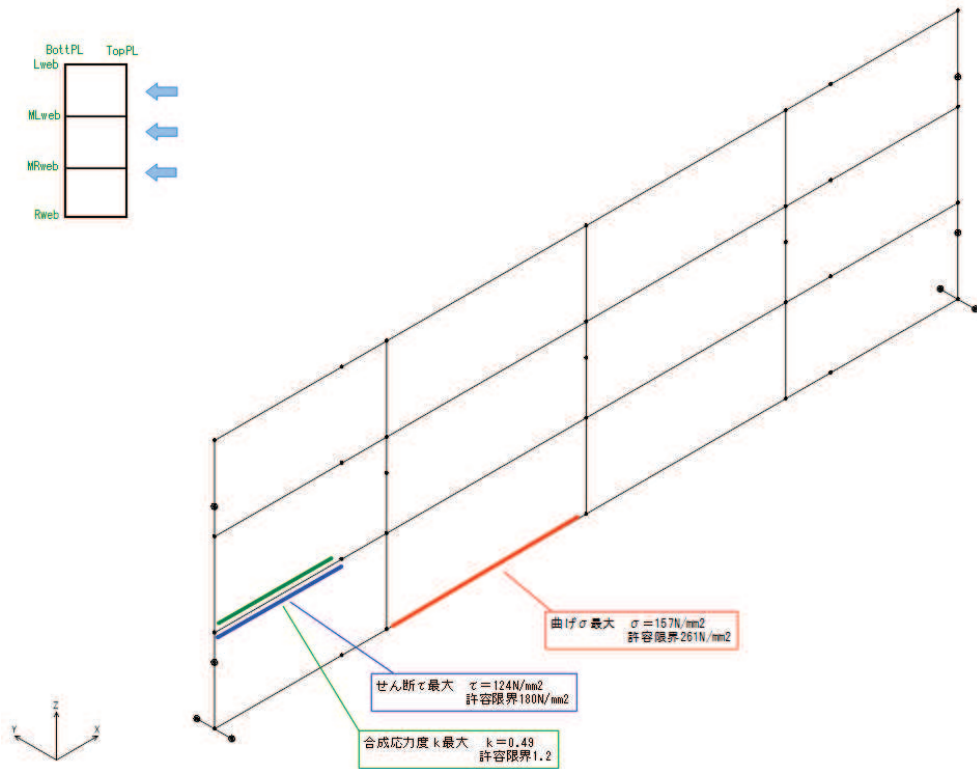


図 4.1-3 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生個所（鋼桁 3）

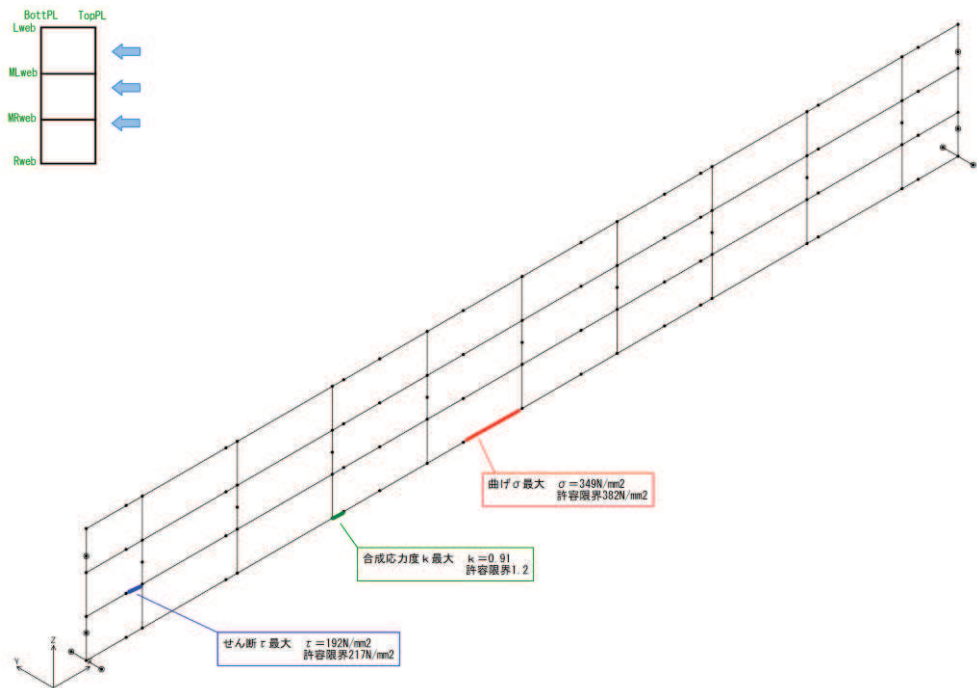


図 4.1-4 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生個所（鋼桁 4）

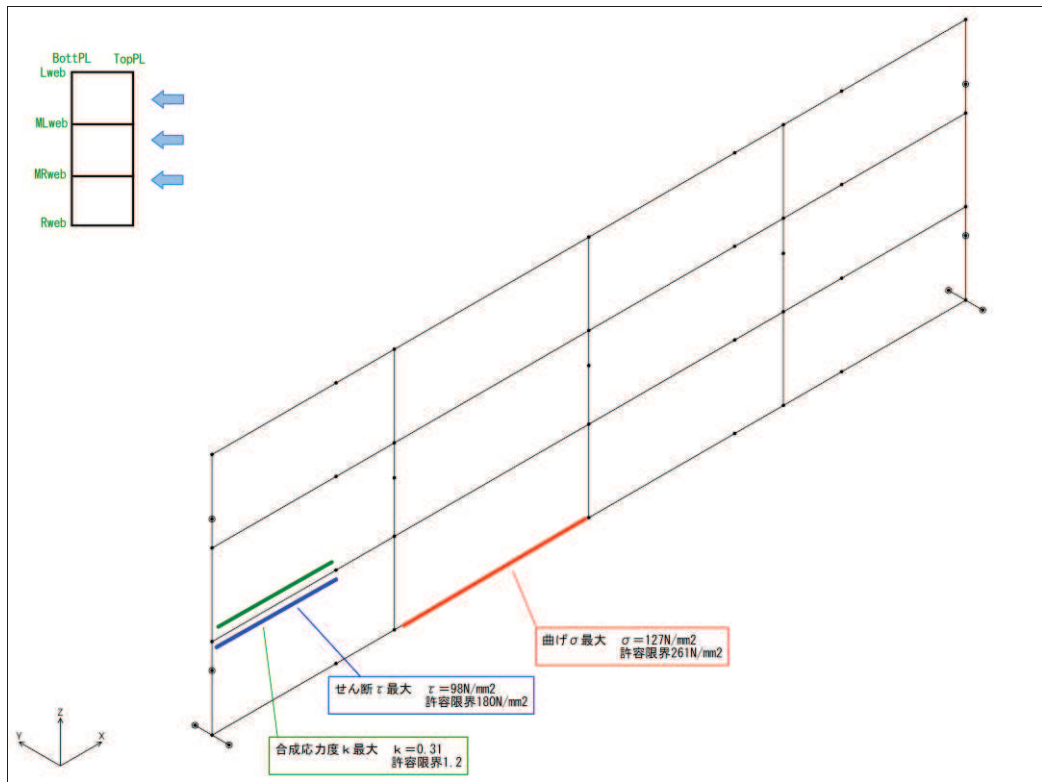


図 4.1-5(1) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

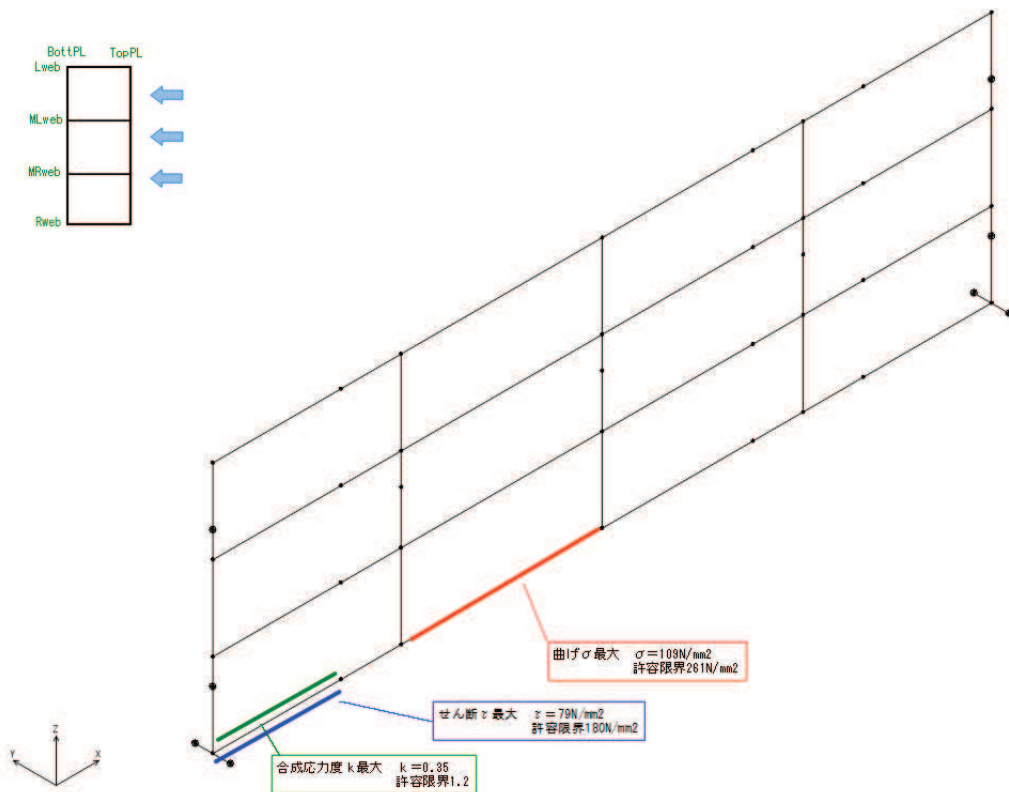


図 4.1-5(2) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）



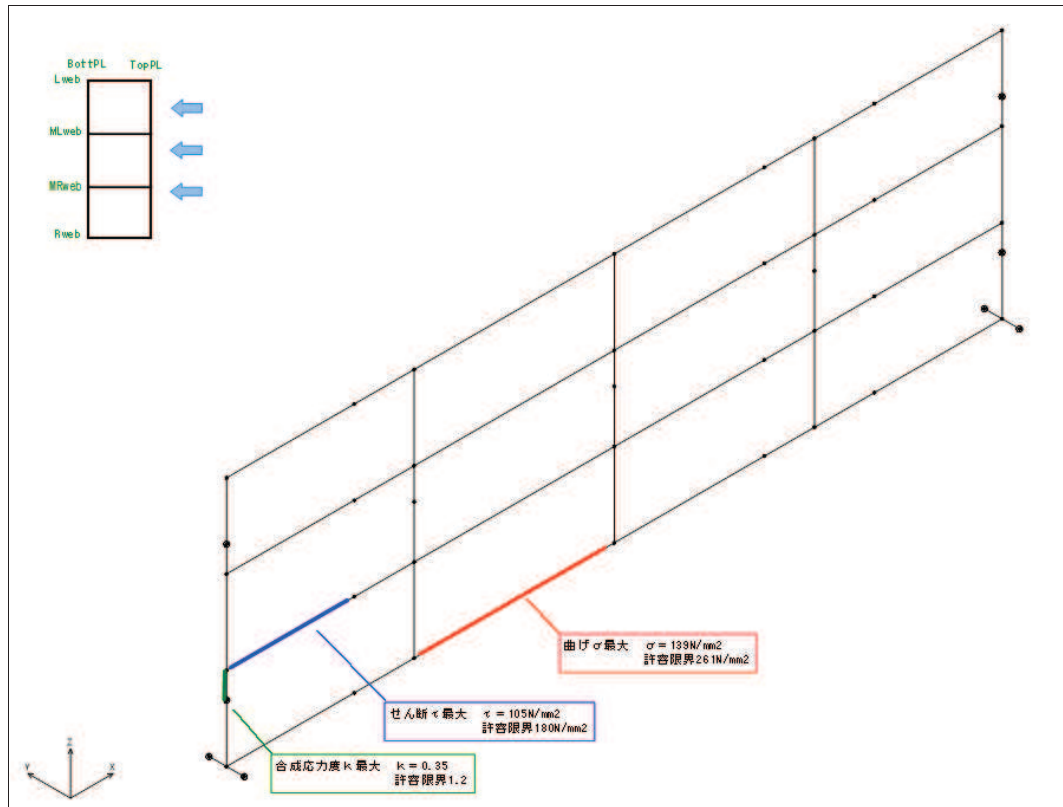


図 4.1-6(1) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

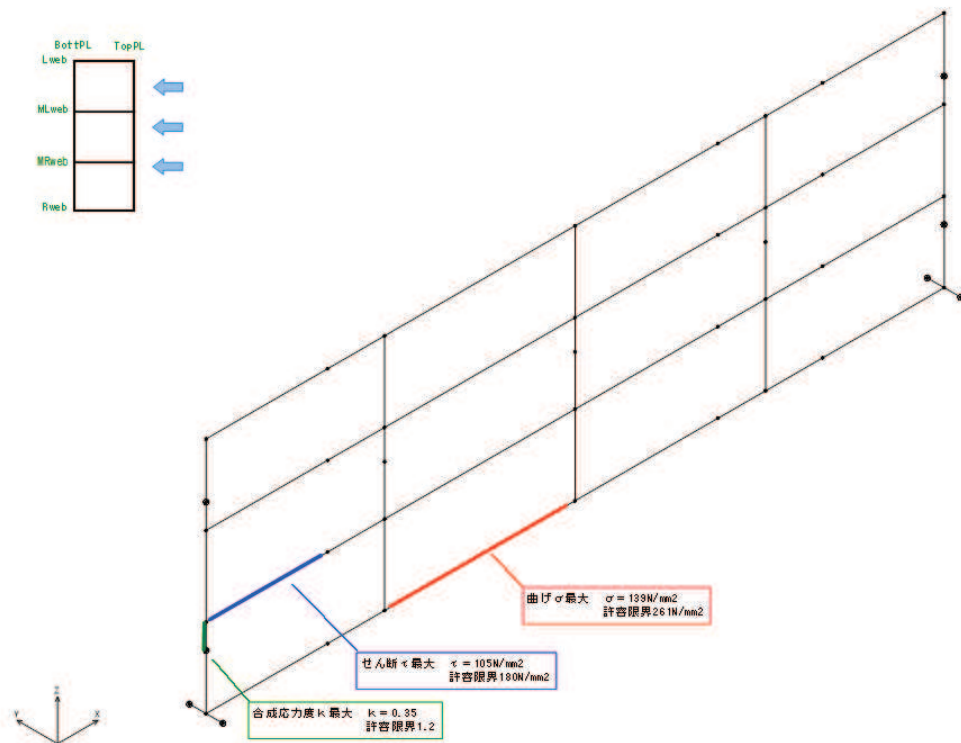


図 4.1-6(2) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

表 4.1-310(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S d-D 2 (++) )

| 鋼桁1 S d-D 2 (++)           |         |         |         |         |         |         |         |         |        |        |        |        |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置(m)                    | -20.925 | -20.325 | -19.725 | -19.025 | -17.500 | -15.000 | -12.500 | -10.000 | -7.500 | -5.000 | -2.500 | 0.000  |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 5.504   | 6.165   | 6.795   | 7.520   | 9.060   | 12.064  | 13.029  | 10.479  | 8.315  | 9.699  | 13.469 | 15.051 |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.997   | 4.961   | 5.048   | 5.571   | 7.027   | 10.077  | 12.049  | 12.667  | 11.973 | 11.258 | 10.407 | 10.402 |
| 水平位置(m)                    | 2.500   | 5.000   | 7.500   | 10.000  | 12.500  | 15.000  | 17.500  | 19.025  | 19.725 | 20.325 | 20.925 |        |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 13.349  | 9.264   | 8.457   | 12.287  | 14.931  | 14.411  | 10.513  | 8.395   | 8.131  | 8.379  | 9.050  |        |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 11.879  | 13.264  | 13.949  | 13.809  | 12.830  | 11.873  | 10.821  | 9.937   | 9.493  | 9.102  | 9.374  |        |

表 4.1-310(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S d-D 2 (-+))

| 鋼桁1 S d-D 2 (-+)           |         |         |         |         |         |         |         |         |        |        |        |        |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置(m)                    | -20.925 | -20.325 | -19.725 | -19.025 | -17.500 | -15.000 | -12.500 | -10.000 | -7.500 | -5.000 | -2.500 | 0.000  |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 5.363   | 5.942   | 6.649   | 7.661   | 9.936   | 12.460  | 12.126  | 9.702   | 8.049  | 10.102 | 12.877 | 14.330 |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.940   | 4.773   | 4.972   | 5.382   | 7.100   | 10.171  | 12.162  | 12.814  | 12.285 | 11.500 | 10.492 | 10.430 |
| 水平位置(m)                    | 2.500   | 5.000   | 7.500   | 10.000  | 12.500  | 15.000  | 17.500  | 19.025  | 19.725 | 20.325 | 20.925 |        |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 12.738  | 9.722   | 8.605   | 12.095  | 14.193  | 13.243  | 10.283  | 8.498   | 7.659  | 7.447  | 7.401  |        |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 12.002  | 12.953  | 13.122  | 13.330  | 13.459  | 13.559  | 12.924  | 12.284  | 11.951 | 11.653 | 11.386 |        |

表 4.1-310(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S d-D 2 (+-))

| 鋼桁1 S d-D 2 (+-)           |         |         |         |         |         |         |         |         |        |        |        |        |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置(m)                    | -20.925 | -20.325 | -19.725 | -19.025 | -17.500 | -15.000 | -12.500 | -10.000 | -7.500 | -5.000 | -2.500 | 0.000  |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 5.364   | 5.942   | 6.649   | 7.661   | 9.936   | 12.460  | 12.125  | 9.702   | 8.049  | 10.102 | 12.877 | 14.330 |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.893   | 4.750   | 4.972   | 5.383   | 7.100   | 10.173  | 12.165  | 12.819  | 12.285 | 11.500 | 10.492 | 10.432 |
| 水平位置(m)                    | 2.500   | 5.000   | 7.500   | 10.000  | 12.500  | 15.000  | 17.500  | 19.025  | 19.725 | 20.325 | 20.925 |        |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 12.738  | 9.722   | 8.605   | 12.094  | 14.192  | 13.243  | 10.283  | 8.499   | 7.659  | 7.447  | 7.401  |        |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 12.003  | 12.953  | 13.122  | 13.300  | 13.468  | 13.567  | 12.931  | 12.291  | 11.957 | 11.659 | 11.393 |        |

表 4.1-310(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S d-D 2 (--))

| 鋼桁1 S d-D 2 (--)           |         |         |         |         |         |         |         |         |        |        |        |        |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置(m)                    | -20.925 | -20.325 | -19.725 | -19.025 | -17.500 | -15.000 | -12.500 | -10.000 | -7.500 | -5.000 | -2.500 | 0.000  |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 5.504   | 6.165   | 6.795   | 7.520   | 9.061   | 12.065  | 13.029  | 10.480  | 8.315  | 9.699  | 13.469 | 15.051 |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.951   | 4.918   | 5.049   | 5.572   | 7.027   | 10.079  | 12.052  | 12.672  | 11.972 | 11.258 | 10.407 | 10.403 |
| 水平位置(m)                    | 2.500   | 5.000   | 7.500   | 10.000  | 12.500  | 15.000  | 17.500  | 19.025  | 19.725 | 20.325 | 20.925 |        |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 13.349  | 9.264   | 8.457   | 12.287  | 14.931  | 14.412  | 10.513  | 8.395   | 8.131  | 8.379  | 9.050  |        |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 11.880  | 13.264  | 13.949  | 13.809  | 12.829  | 11.881  | 10.828  | 9.943   | 9.499  | 9.108  | 9.380  |        |

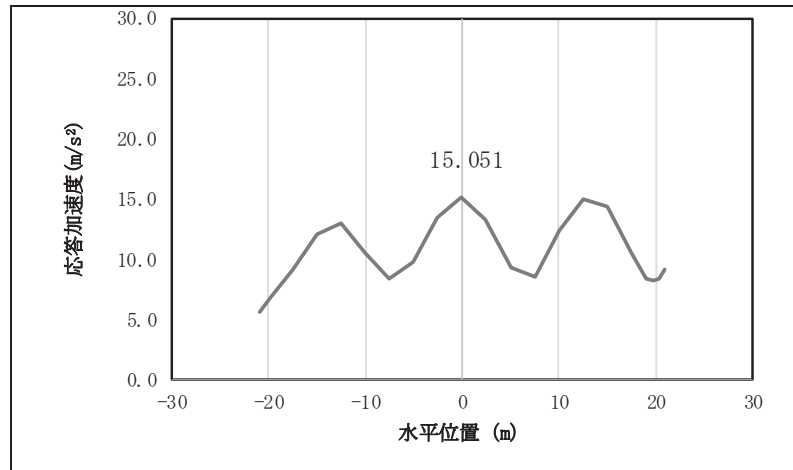


図 4.1-7(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (++) )

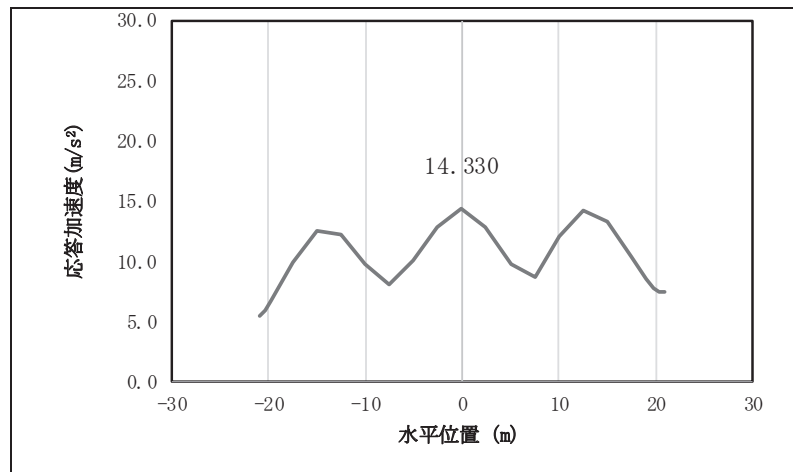


図 4.1-7(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (-+) )

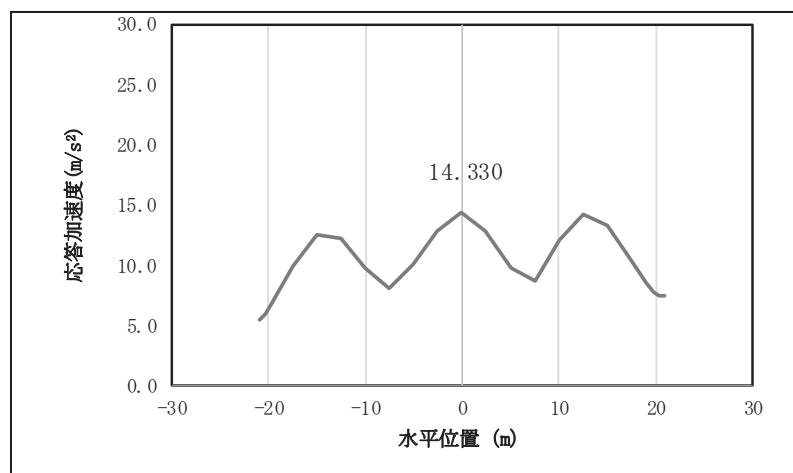


図 4.1-7(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (+) )

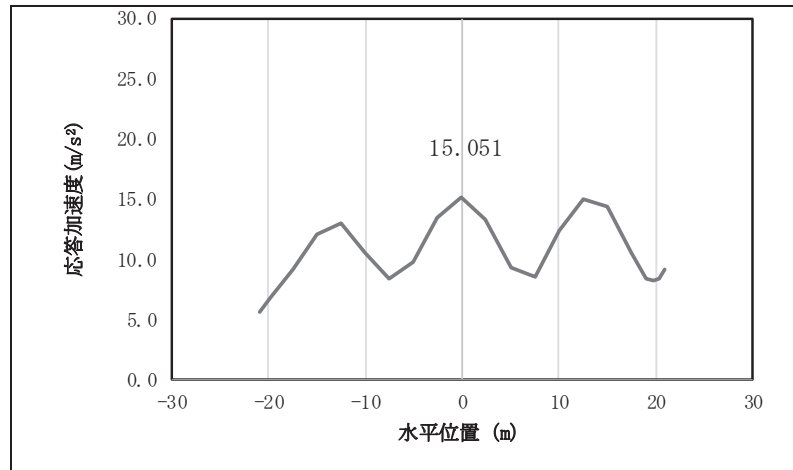


図 4.1-7(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (—))

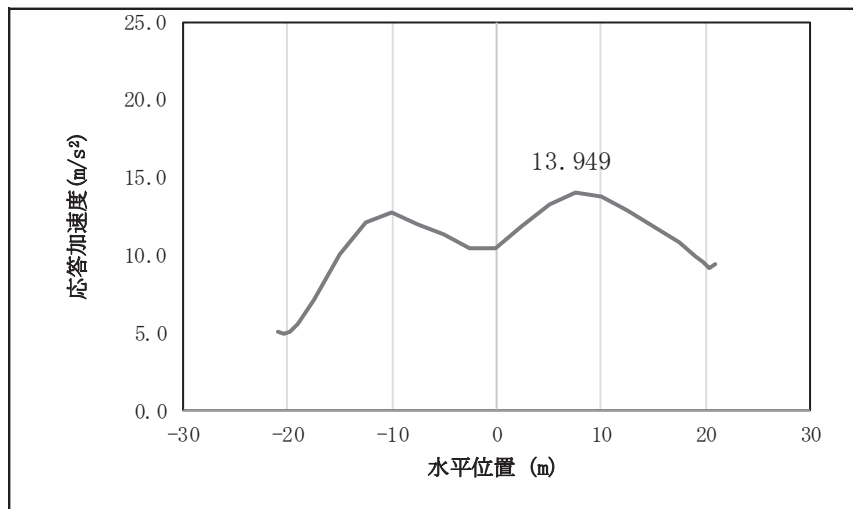


図 4.1-7(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (++) )

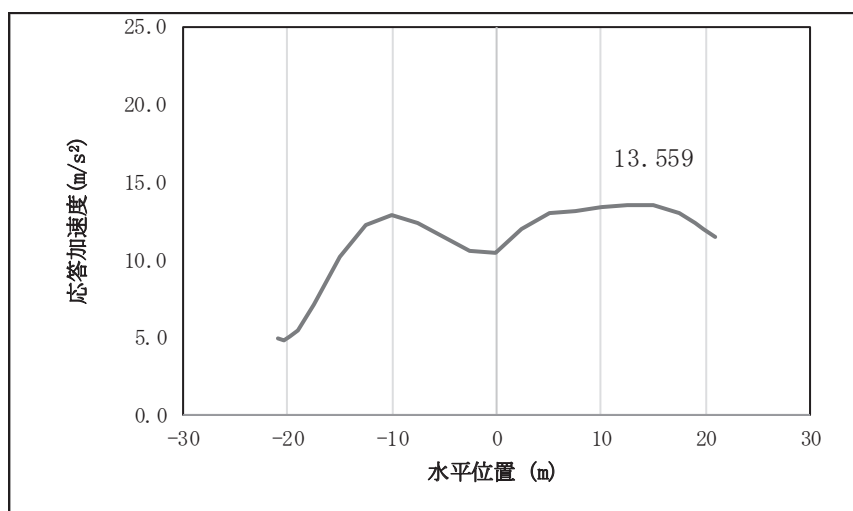


図 4.1-7(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (-+))

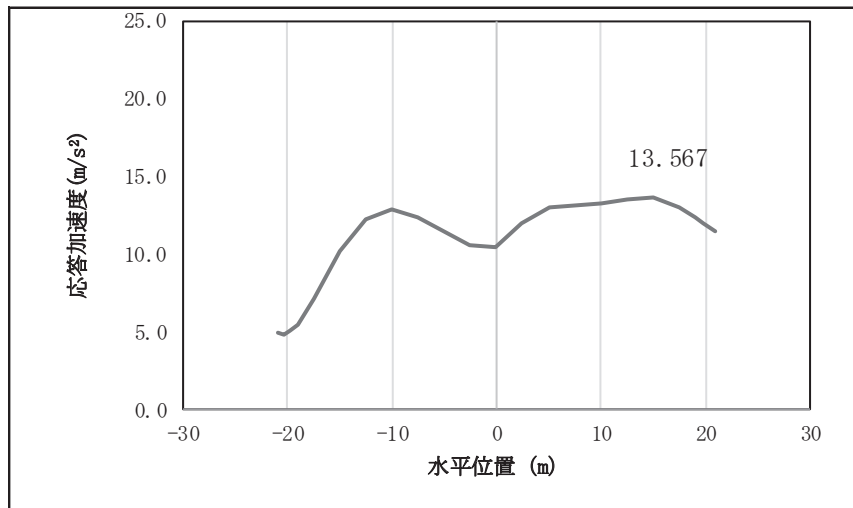


図 4.1-7(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁1, S d-D 2 (+-))

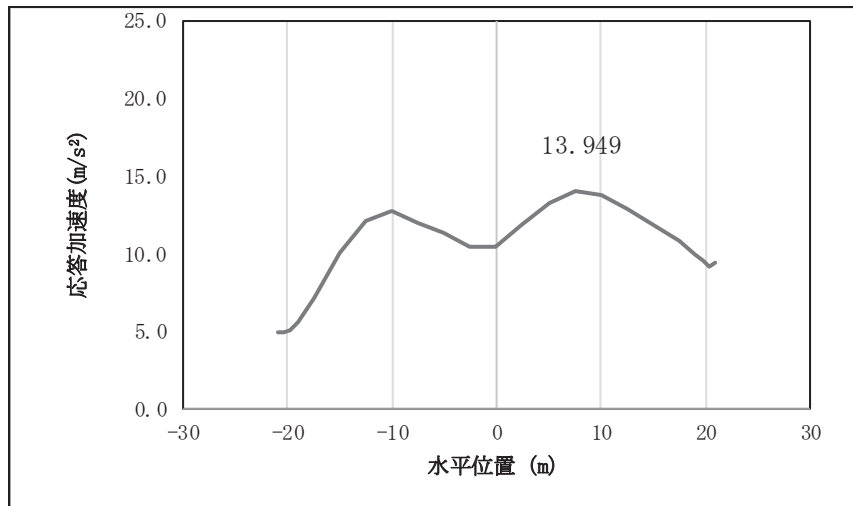


図 4.1-7(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁1, S d-D 2 (--))

表 4.1-311 鋼桁の設計震度 (鋼桁1)

|     | 地震による設計震度             |                       |
|-----|-----------------------|-----------------------|
|     | 桁軸直交方向 $K_H$          | 鉛直方向 $K_V$            |
| 鋼桁1 | 1.6<br>(S d-D 2 (--)) | 1.5<br>(S d-D 2 (++)) |

表 4.1-312(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S d-D 2 (++) )

| 鋼桁2 S d-D 2 (++)            |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.350 | -7.950 | -7.450 | -5.500 | -4.000 | -2.000 | 0.000 | 2.000 | 4.000 | 5.500 | 7.450 | 7.950 | 8.350 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.594  | 3.088  | 2.967  | 5.246  | 7.250  | 9.057  | 9.638 | 8.909 | 6.972 | 4.912 | 3.104 | 3.382 | 3.928 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 4.850  | 4.922  | 5.012  | 5.336  | 5.572  | 5.984  | 6.127 | 5.984 | 5.572 | 5.190 | 4.815 | 4.712 | 4.629 |

表 4.1-312(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S d-D 2 (-+))

| 鋼桁2 S d-D 2 (-+)            |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.350 | -7.950 | -7.450 | -5.500 | -4.000 | -2.000 | 0.000 | 2.000 | 4.000 | 5.500 | 7.450 | 7.950 | 8.350 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.581  | 3.077  | 2.957  | 5.260  | 7.255  | 9.049  | 9.620 | 8.890 | 6.960 | 4.927 | 3.131 | 3.373 | 3.917 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 4.823  | 4.895  | 4.984  | 5.308  | 5.652  | 6.068  | 6.215 | 6.073 | 5.659 | 5.202 | 4.775 | 4.672 | 4.588 |

表 4.1-312(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S d-D 2 (+-))

| 鋼桁2 S d-D 2 (+-)            |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.350 | -7.950 | -7.450 | -5.500 | -4.000 | -2.000 | 0.000 | 2.000 | 4.000 | 5.500 | 7.450 | 7.950 | 8.350 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.581  | 3.077  | 2.957  | 5.260  | 7.255  | 9.049  | 9.620 | 8.890 | 6.960 | 4.927 | 3.131 | 3.373 | 3.917 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 4.819  | 4.891  | 4.981  | 5.305  | 5.654  | 6.071  | 6.217 | 6.075 | 5.662 | 5.204 | 4.771 | 4.668 | 4.584 |

表 4.1-312(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S d-D 2 (--))

| 鋼桁2 S d-D 2 (--)            |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.350 | -7.950 | -7.450 | -5.500 | -4.000 | -2.000 | 0.000 | 2.000 | 4.000 | 5.500 | 7.450 | 7.950 | 8.350 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.594  | 3.088  | 2.967  | 5.246  | 7.250  | 9.057  | 9.638 | 8.909 | 6.972 | 4.912 | 3.104 | 3.382 | 3.928 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 4.846  | 4.919  | 5.008  | 5.333  | 5.575  | 5.986  | 6.130 | 5.987 | 5.574 | 5.187 | 4.811 | 4.708 | 4.625 |

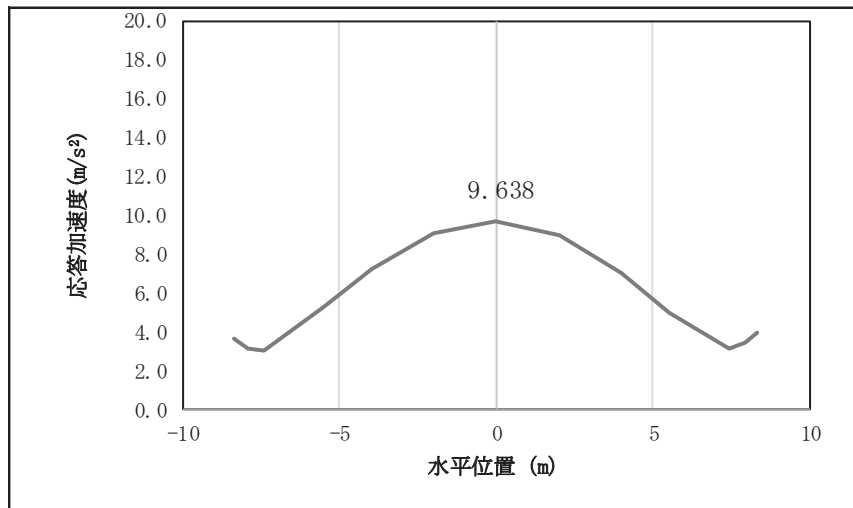


図 4.1-8(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 2, S d -D 2 (++) )

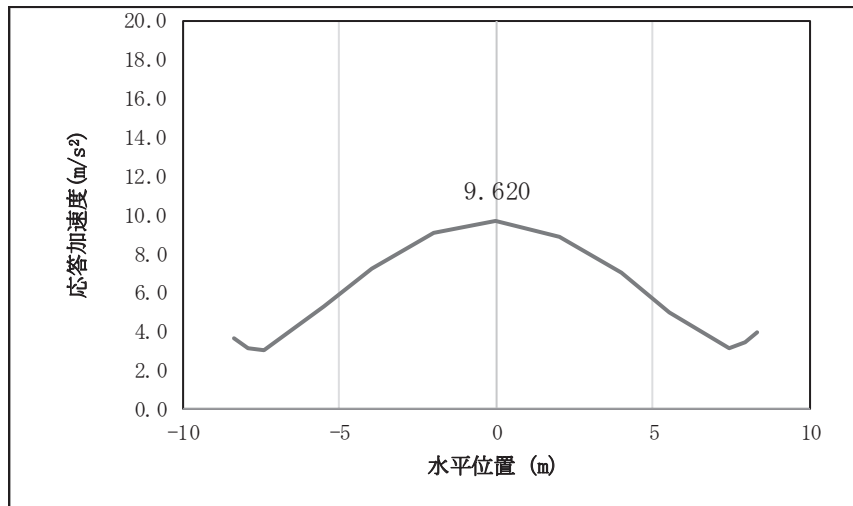


図 4.1-8(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 2, S d -D 2 (-+) )

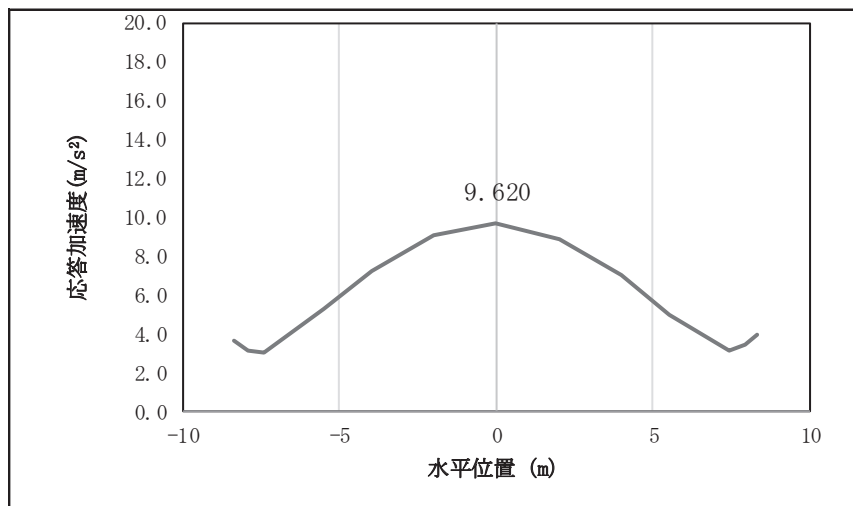


図 4.1-8(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 2, S d -D 2 (+-) )

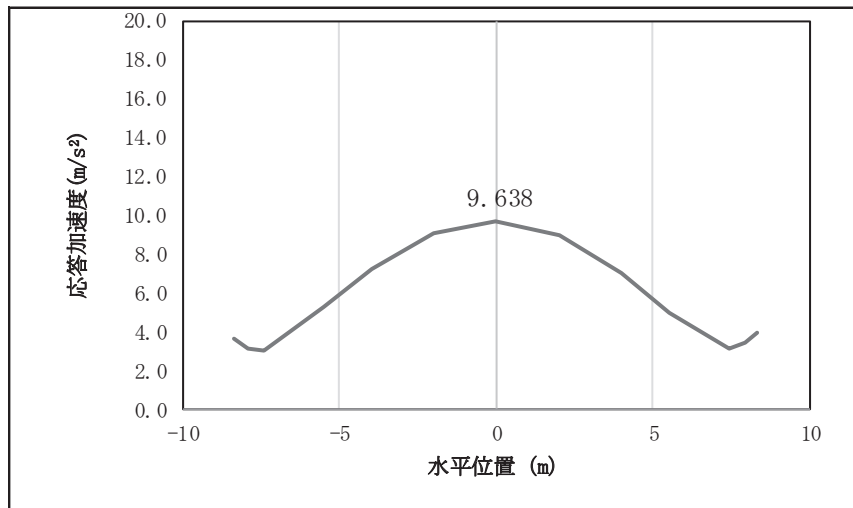


図 4.1-8(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 2, S d-D 2 (一一))

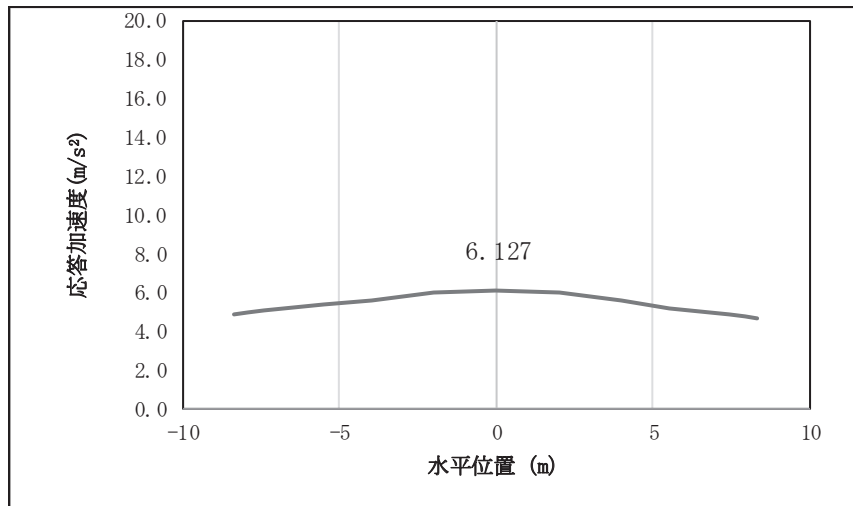


図 4.1-8(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 2, S d-D 2 (++) )

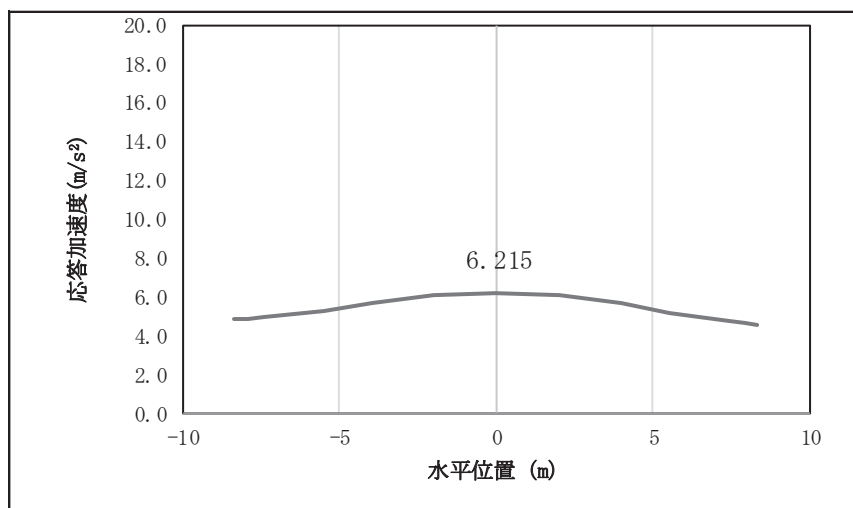


図 4.1-8(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 2, S d-D 2 (-+))



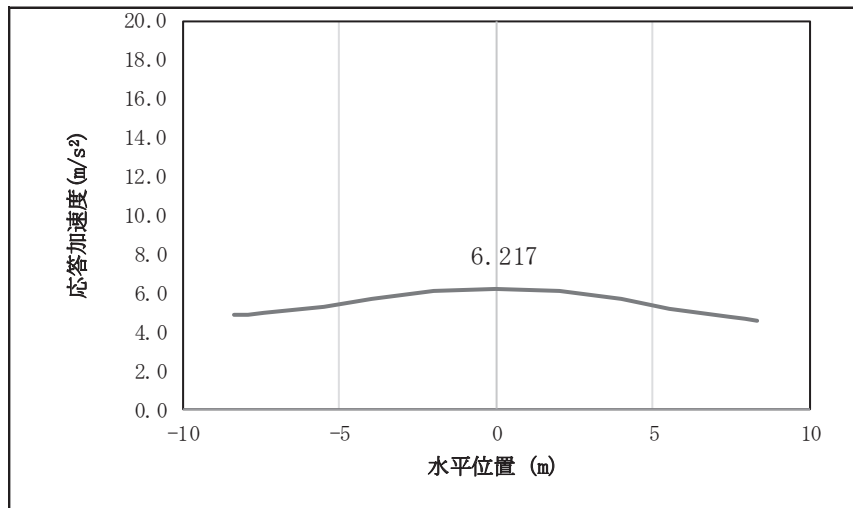


図 4.1-8(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 2, S d-D 2 (+-))

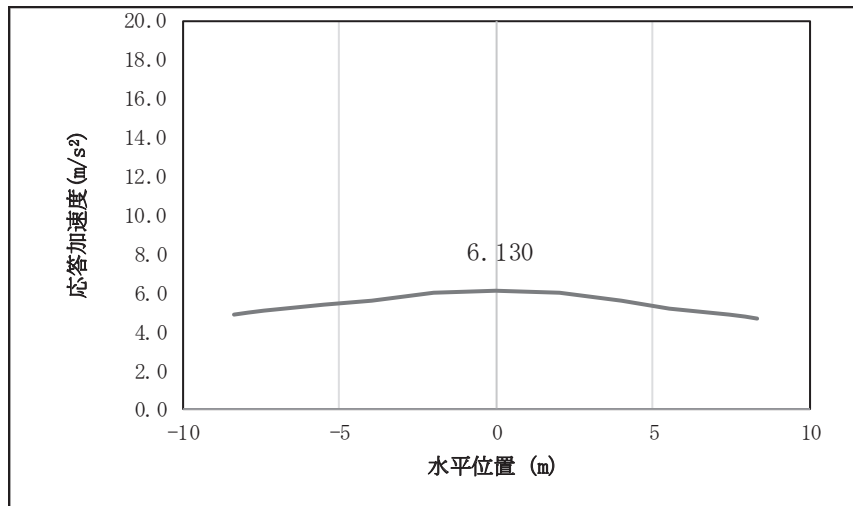


図 4.1-8(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 2, S d-D 2 (--))

表 4.1-313 鋼桁の設計震度 (鋼桁 2)

|     | 地震による設計震度             |                       |
|-----|-----------------------|-----------------------|
|     | 桁軸直交方向 $K_H$          | 鉛直方向 $K_V$            |
| 鋼桁2 | 1.0<br>(S d-D 2 (--)) | 0.7<br>(S d-D 2 (+-)) |

表 4.1-314(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S d-D 2 (++) )

| 鋼桁3 S d-D 2 (++)            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | -7.850 | -7.450 | -6.950 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000  | 2.000  | 4.000  | 6.000  | 6.950  | 7.450  | 7.850  |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 21.391 | 19.073 | 16.587 | 13.150 | 13.882 | 20.505 | 23.237 | 20.635 | 14.048 | 13.865 | 17.460 | 19.328 | 20.814 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.558  | 3.886  | 4.292  | 5.039  | 6.406  | 7.331  | 7.672  | 7.375  | 6.491  | 5.161  | 4.430  | 4.031  | 3.710  |

表 4.1-314(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S d-D 2 (-+))

| 鋼桁3 S d-D 2 (-+)            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | -7.850 | -7.450 | -6.950 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000  | 2.000  | 4.000  | 6.000  | 6.950  | 7.450  | 7.850  |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 21.409 | 19.076 | 16.387 | 12.990 | 13.869 | 20.544 | 23.052 | 20.689 | 14.098 | 13.742 | 17.284 | 19.127 | 20.663 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.547  | 3.873  | 4.278  | 5.023  | 6.387  | 7.311  | 7.652  | 7.357  | 6.475  | 5.145  | 4.414  | 4.016  | 3.694  |

表 4.1-314(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S d-D 2 (+-))

| 鋼桁3 S d-D 2 (+-)            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | -7.850 | -7.450 | -6.950 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000  | 2.000  | 4.000  | 6.000  | 6.950  | 7.450  | 7.850  |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 21.409 | 19.076 | 16.387 | 12.990 | 13.869 | 20.544 | 23.052 | 20.689 | 14.098 | 13.742 | 17.284 | 19.127 | 20.663 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.521  | 3.846  | 4.249  | 4.991  | 6.349  | 7.268  | 7.608  | 7.315  | 6.436  | 5.111  | 4.383  | 3.987  | 3.667  |

表 4.1-314(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S d-D 2 (--))

| 鋼桁3 S d-D 2 (--)            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | -7.850 | -7.450 | -6.950 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000  | 2.000  | 4.000  | 6.000  | 6.950  | 7.450  | 7.850  |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 21.391 | 19.073 | 16.587 | 13.150 | 13.882 | 20.505 | 23.237 | 20.635 | 14.048 | 13.865 | 17.460 | 19.328 | 20.814 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.533  | 3.859  | 4.263  | 5.006  | 6.367  | 7.289  | 7.628  | 7.332  | 6.452  | 5.127  | 4.399  | 4.003  | 3.683  |

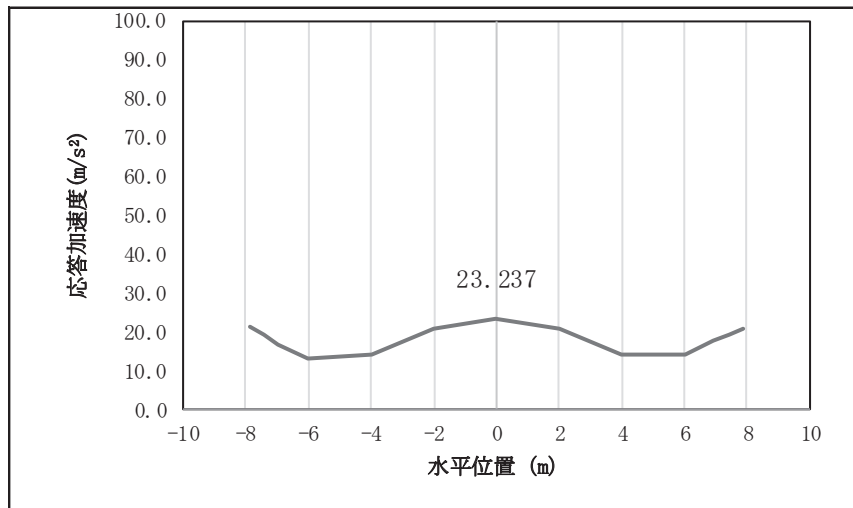


図 4.1-9(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 3, S d-D 2 (++) )

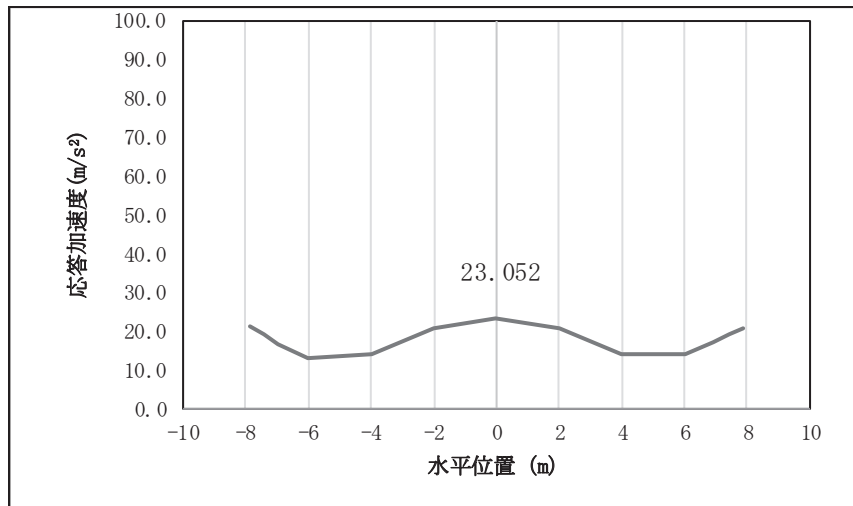


図 4.1-9(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 3, S d-D 2 (-+) )

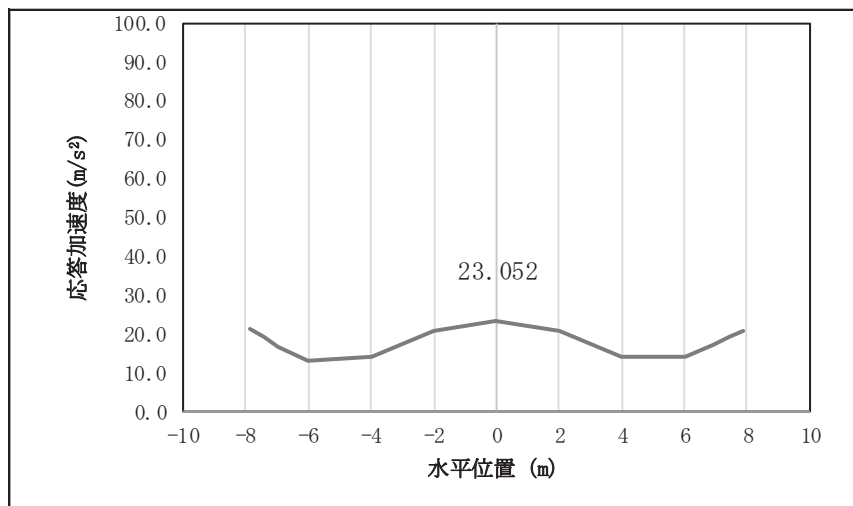


図 4.1-9(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 3, S d-D 2 (+ -) )

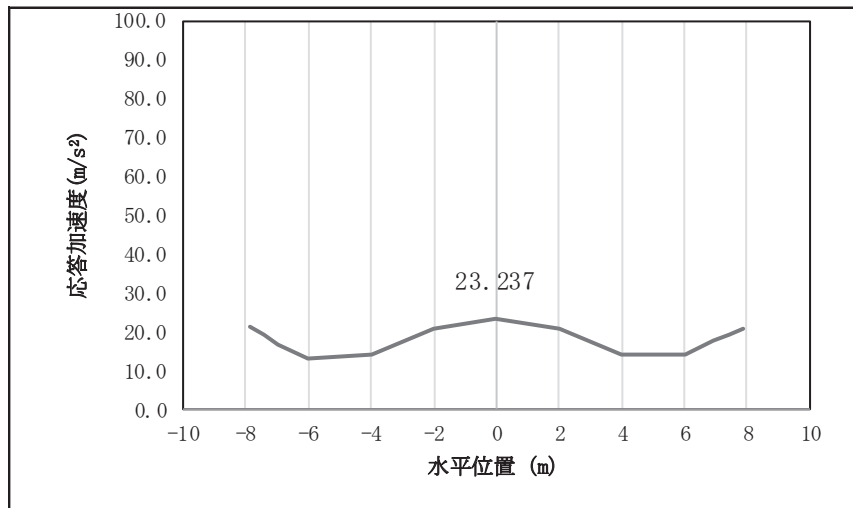


図 4.1-9(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 3, S d-D 2 ( - - ) )

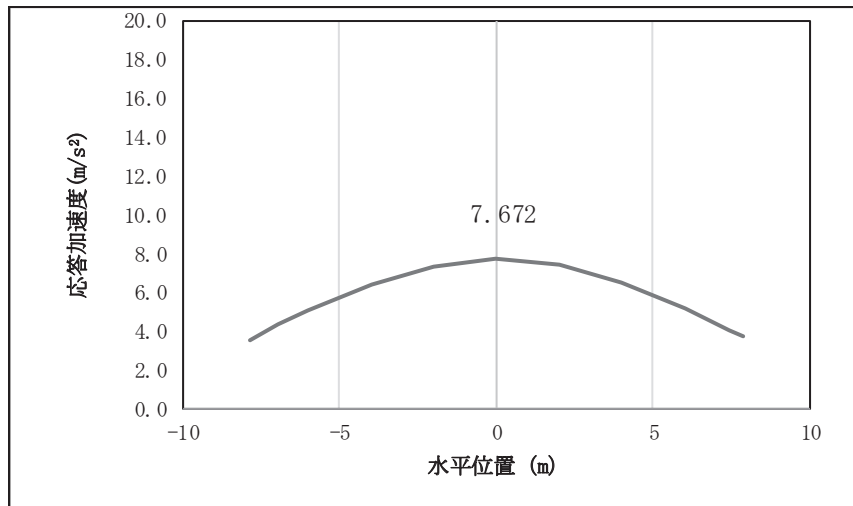


図 4.1-9(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 3, S d-D 2 ( + + ) )

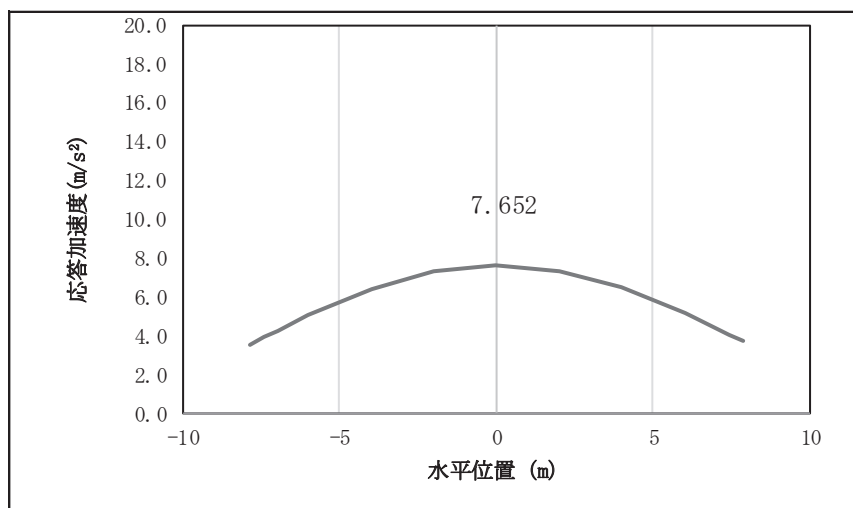


図 4.1-9(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 3, S d-D 2 ( - + ) )

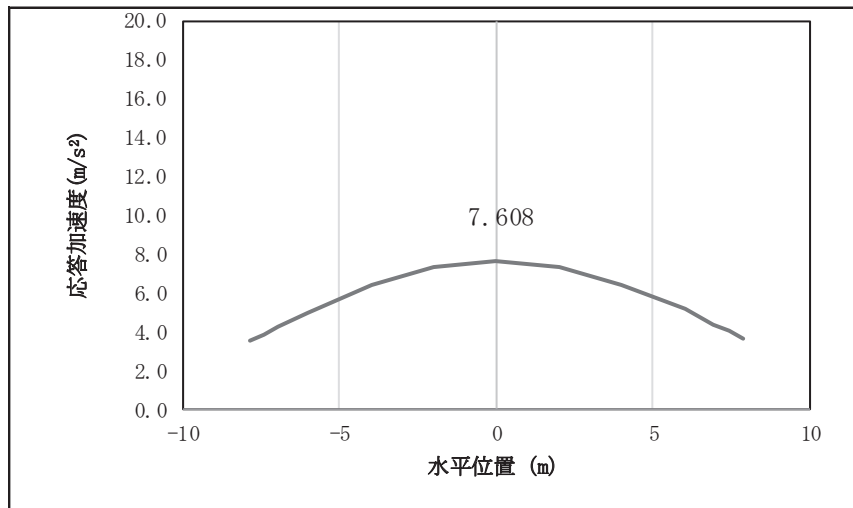


図 4.1-9(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 3, S d-D 2 (+-))

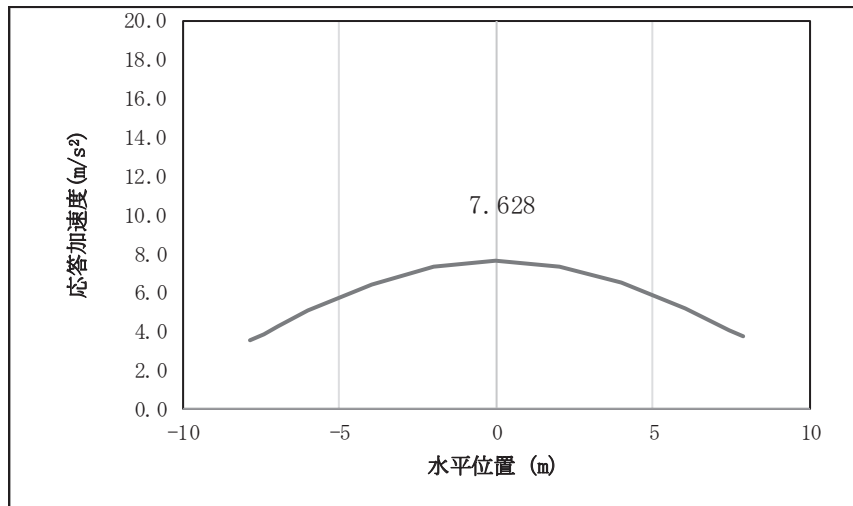


図 4.1-9(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 3, S d-D 2 (--))

表 4.1-315 鋼桁の設計震度 (鋼桁 3)

|     | 地震による設計震度              |                        |
|-----|------------------------|------------------------|
|     | 桁軸直交方向 $K_H$           | 鉛直方向 $K_V$             |
| 鋼桁3 | 2.4<br>(S d-D 2 (++) ) | 0.8<br>(S d-D 2 (++) ) |

表 4.1-316(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S d-D 2 (++) )

| 鋼桁4 S d-D 2 (++)           |         |         |         |         |         |         |         |         |        |        |        |        |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置(m)                    | -23.550 | -22.950 | -22.350 | -20.000 | -17.500 | -15.000 | -12.500 | -10.000 | -7.500 | -5.000 | -2.500 | 0.000  |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.457   | 4.560   | 4.663   | 5.426   | 7.236   | 8.847   | 10.201  | 11.278  | 12.281 | 13.288 | 13.990 | 14.302 |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.555   | 4.403   | 4.252   | 4.091   | 4.371   | 5.497   | 6.423   | 7.094   | 7.487  | 7.878  | 8.482  | 8.817  |
| 水平位置(m)                    | 2.500   | 5.000   | 7.500   | 10.000  | 12.500  | 15.000  | 17.500  | 20.000  | 22.350 | 22.950 | 23.550 |        |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 14.178  | 13.619  | 12.657  | 11.481  | 10.239  | 8.809   | 7.171   | 5.300   | 3.522  | 3.382  | 3.317  |        |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 8.863   | 8.627   | 8.484   | 8.079   | 7.343   | 6.300   | 5.126   | 5.789   | 6.660  | 6.882  | 7.104  |        |

表 4.1-316(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S d-D 2 (-+))

| 鋼桁4 S d-D 2 (-+)           |         |         |         |         |         |         |         |         |        |        |        |        |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置(m)                    | -23.550 | -22.950 | -22.350 | -20.000 | -17.500 | -15.000 | -12.500 | -10.000 | -7.500 | -5.000 | -2.500 | 0.000  |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.585   | 4.704   | 4.822   | 5.250   | 6.805   | 8.351   | 9.863   | 11.157  | 12.211 | 13.031 | 13.563 | 13.767 |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.569   | 4.415   | 4.260   | 4.089   | 4.393   | 5.517   | 6.439   | 7.101   | 7.485  | 7.877  | 8.481  | 8.816  |
| 水平位置(m)                    | 2.500   | 5.000   | 7.500   | 10.000  | 12.500  | 15.000  | 17.500  | 20.000  | 22.350 | 22.950 | 23.550 |        |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 13.704  | 13.344  | 12.652  | 11.621  | 10.265  | 8.618   | 6.768   | 4.806   | 4.143  | 3.962  | 3.781  |        |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 8.863   | 8.610   | 8.496   | 8.081   | 7.336   | 6.285   | 5.120   | 5.817   | 6.696  | 6.920  | 7.143  |        |

表 4.1-316(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S d-D 2 (+-))

| 鋼桁4 S d-D 2 (+-)           |         |         |         |         |         |         |         |         |        |        |        |        |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置(m)                    | -23.550 | -22.950 | -22.350 | -20.000 | -17.500 | -15.000 | -12.500 | -10.000 | -7.500 | -5.000 | -2.500 | 0.000  |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.585   | 4.704   | 4.822   | 5.250   | 6.806   | 8.351   | 9.862   | 11.157  | 12.211 | 13.030 | 13.562 | 13.768 |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.578   | 4.423   | 4.268   | 4.089   | 4.393   | 5.515   | 6.436   | 7.098   | 7.481  | 7.874  | 8.478  | 8.814  |
| 水平位置(m)                    | 2.500   | 5.000   | 7.500   | 10.000  | 12.500  | 15.000  | 17.500  | 20.000  | 22.350 | 22.950 | 23.550 |        |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 13.704  | 13.343  | 12.652  | 11.621  | 10.265  | 8.619   | 6.768   | 4.806   | 4.143  | 3.963  | 3.781  |        |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 8.860   | 8.607   | 8.494   | 8.080   | 7.335   | 6.284   | 5.119   | 5.825   | 6.706  | 6.930  | 7.154  |        |

表 4.1-316(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S d-D 2 (--))

| 鋼桁4 S d-D 2 (--)           |         |         |         |         |         |         |         |         |        |        |        |        |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置(m)                    | -23.550 | -22.950 | -22.350 | -20.000 | -17.500 | -15.000 | -12.500 | -10.000 | -7.500 | -5.000 | -2.500 | 0.000  |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.456   | 4.560   | 4.663   | 5.426   | 7.237   | 8.848   | 10.201  | 11.279  | 12.281 | 13.289 | 13.991 | 14.303 |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 4.563   | 4.411   | 4.259   | 4.091   | 4.370   | 5.495   | 6.421   | 7.091   | 7.484  | 7.876  | 8.480  | 8.814  |
| 水平位置(m)                    | 2.500   | 5.000   | 7.500   | 10.000  | 12.500  | 15.000  | 17.500  | 20.000  | 22.350 | 22.950 | 23.550 |        |
| 水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 14.178  | 13.620  | 12.657  | 11.481  | 10.240  | 8.809   | 7.172   | 5.301   | 3.522  | 3.382  | 3.317  |        |
| 鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> ) | 8.860   | 8.624   | 8.482   | 8.077   | 7.341   | 6.299   | 5.125   | 5.797   | 6.670  | 6.892  | 7.114  |        |

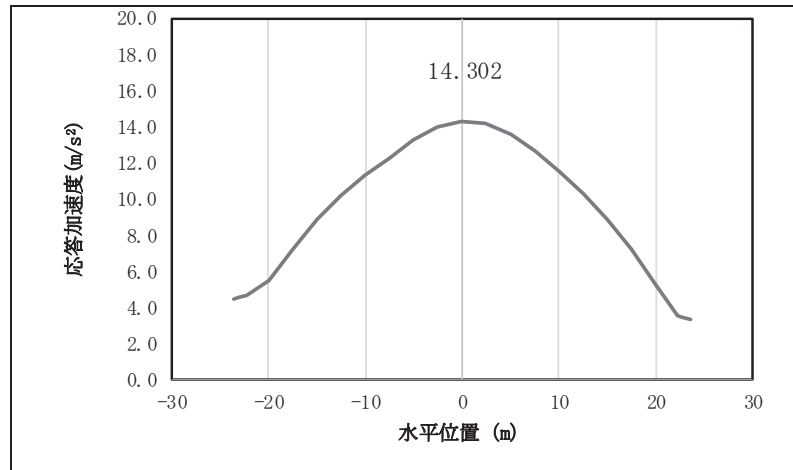


図 4.1-10(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (++) )

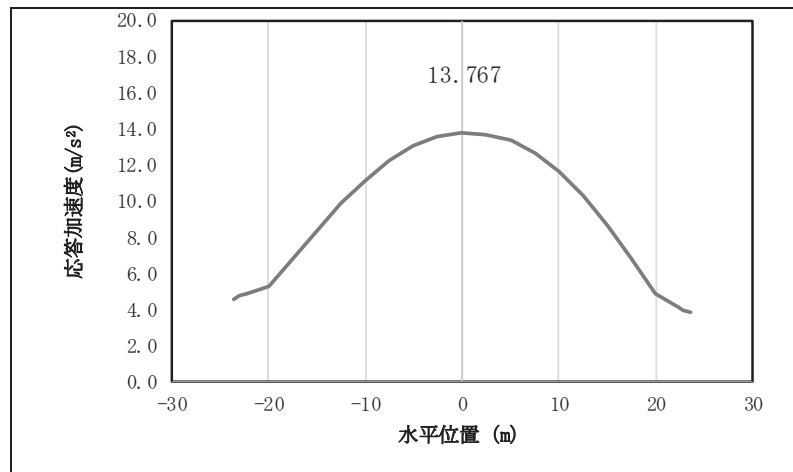


図 4.1-10(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (-+) )

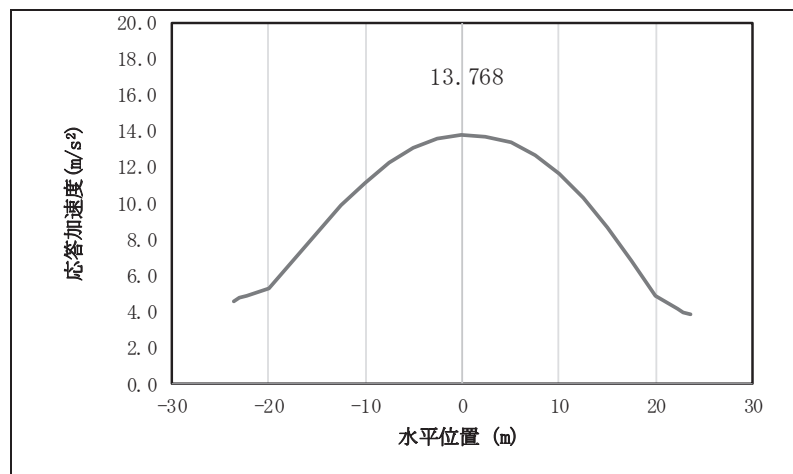


図 4.1-10(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (+-) )

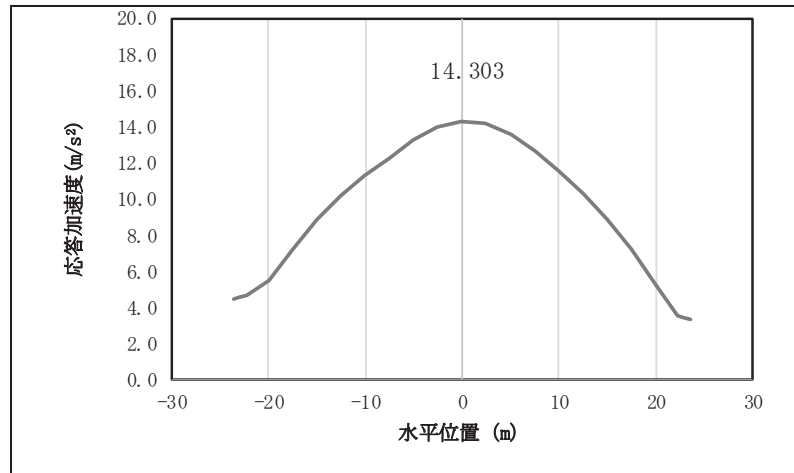


図 4.1-10(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (---))

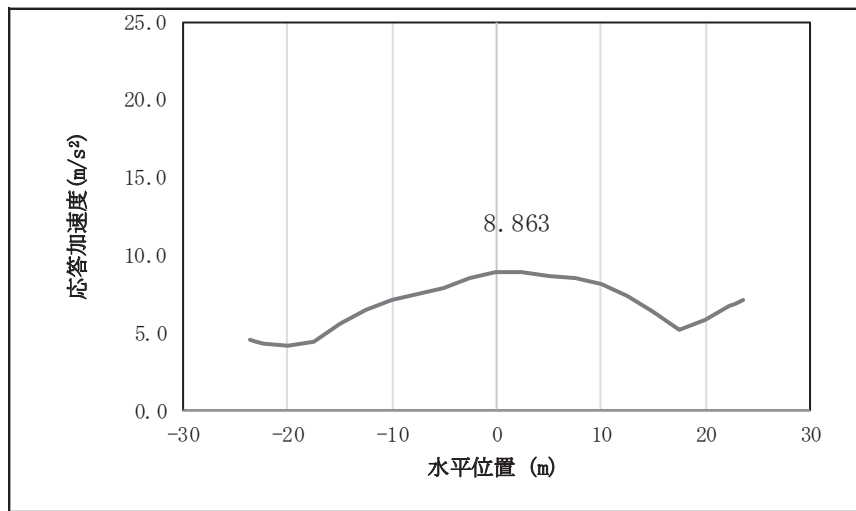


図 4.1-10(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (++))

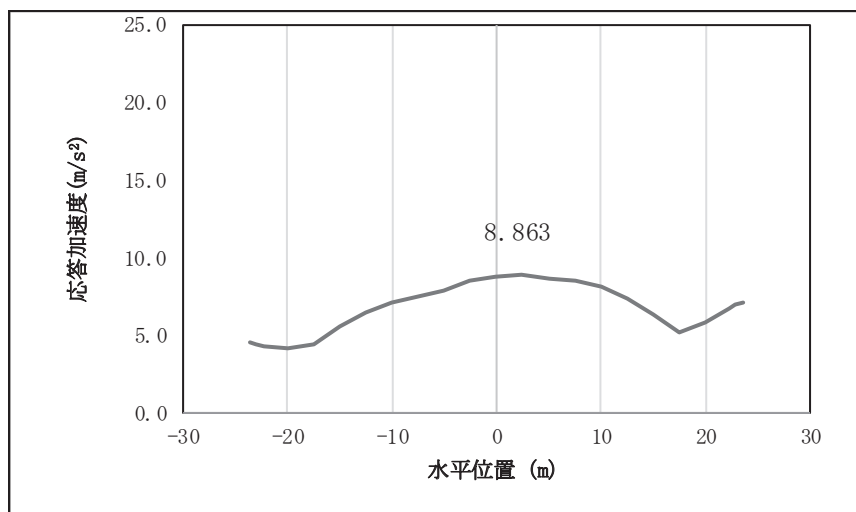


図 4.1-10(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (-+))



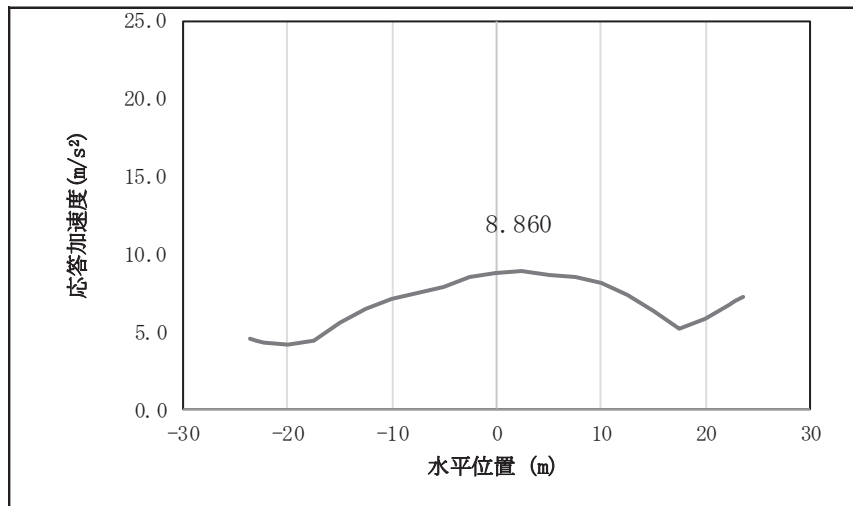


図 4.1-10(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (+-))

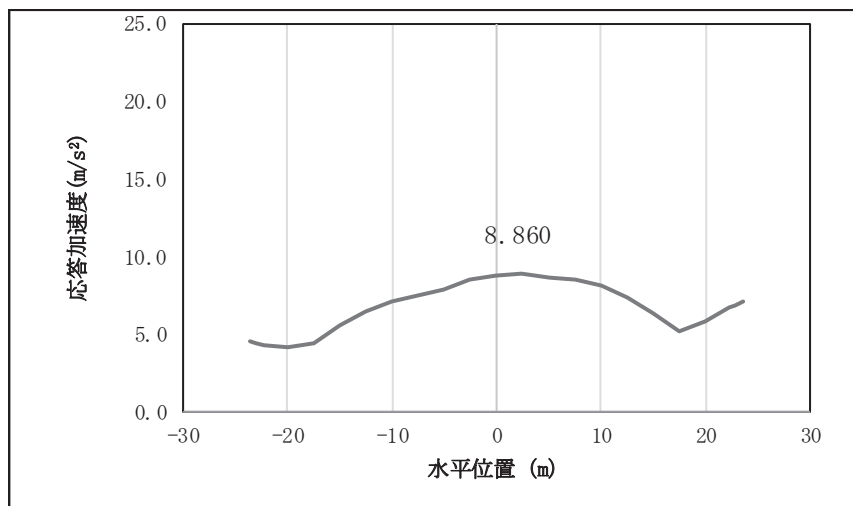


図 4.1-10(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (--))

表 4.1-317 鋼桁の設計震度 (鋼桁 4)

|     | 地震による設計震度               |                         |
|-----|-------------------------|-------------------------|
|     | 桁軸直交方向 $K_H$            | 鉛直方向 $K_V$              |
| 鋼桁4 | 1.5<br>(S d - D 2 (--)) | 1.0<br>(S d - D 2 (-+)) |

表 4.1-318(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 鋼桁5 S d-D 2 (++)            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.150 | -7.750 | -7.250 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000  | 2.000  | 4.000  | 6.000 | 7.250 | 7.750 | 8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 7.778  | 6.635  | 5.452  | 6.200  | 9.253  | 12.066 | 13.921 | 13.783 | 11.424 | 7.536 | 5.613 | 4.876 | 4.465 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 4.573  | 4.650  | 4.744  | 4.971  | 5.310  | 5.679  | 5.826  | 5.735  | 5.487  | 5.162 | 4.916 | 4.813 | 4.729 |

表 4.1-318(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 鋼桁5 S d-D 2 (-+)            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.150 | -7.750 | -7.250 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000  | 2.000  | 4.000  | 6.000 | 7.250 | 7.750 | 8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 7.779  | 6.645  | 5.634  | 6.298  | 9.410  | 12.399 | 13.682 | 13.549 | 11.254 | 7.537 | 5.513 | 4.814 | 4.482 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 4.307  | 4.394  | 4.501  | 4.850  | 5.374  | 5.723  | 5.851  | 5.743  | 5.414  | 5.164 | 4.986 | 4.911 | 4.850 |

表 4.1-318(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 鋼桁5 S d-D 2 (+-)            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.150 | -7.750 | -7.250 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000  | 2.000  | 4.000  | 6.000 | 7.250 | 7.750 | 8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 7.779  | 6.645  | 5.634  | 6.298  | 9.410  | 12.399 | 13.682 | 13.549 | 11.254 | 7.537 | 5.513 | 4.814 | 4.482 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 4.306  | 4.392  | 4.500  | 4.847  | 5.372  | 5.721  | 5.848  | 5.740  | 5.410  | 5.162 | 4.984 | 4.908 | 4.847 |

表 4.1-318(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 鋼桁5 S d-D 2 (--)            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.150 | -7.750 | -7.250 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000  | 2.000  | 4.000  | 6.000 | 7.250 | 7.750 | 8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 7.778  | 6.635  | 5.452  | 6.200  | 9.253  | 12.066 | 13.921 | 13.783 | 11.424 | 7.536 | 5.613 | 4.876 | 4.465 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 4.569  | 4.646  | 4.741  | 4.968  | 5.308  | 5.677  | 5.824  | 5.732  | 5.477  | 5.153 | 4.908 | 4.805 | 4.722 |

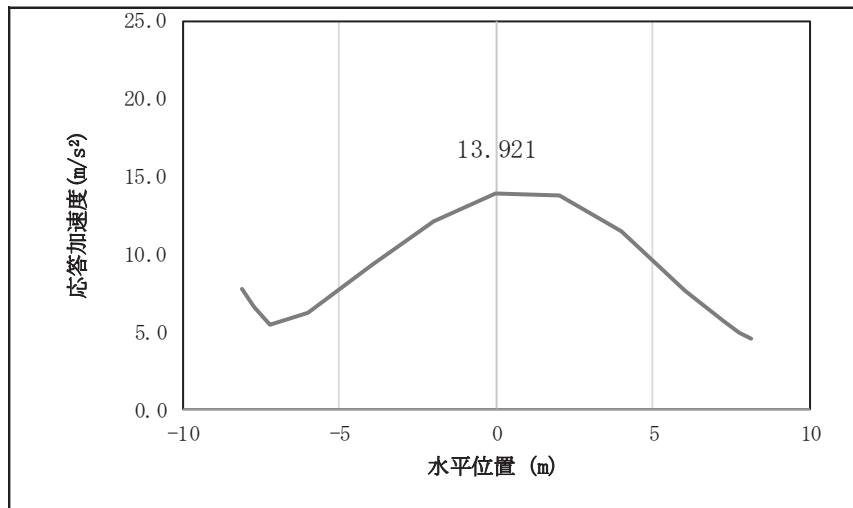


図 4.1-11(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮 )

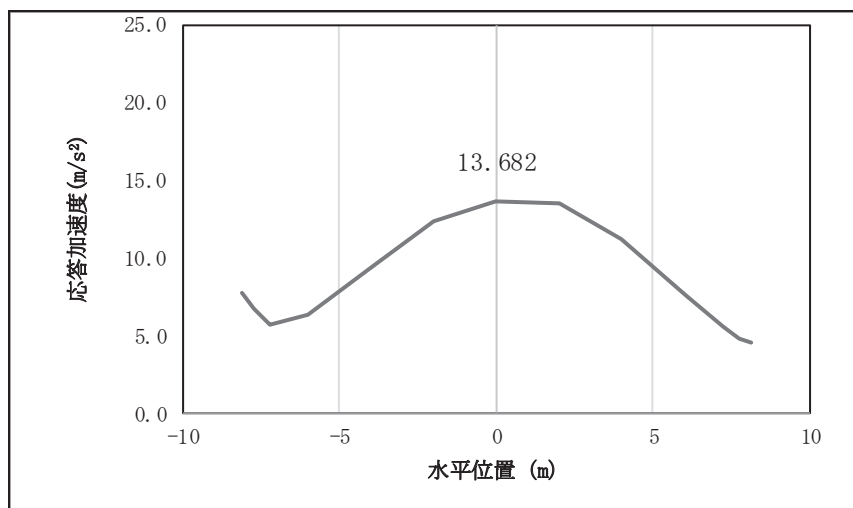


図 4.1-11(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮 )

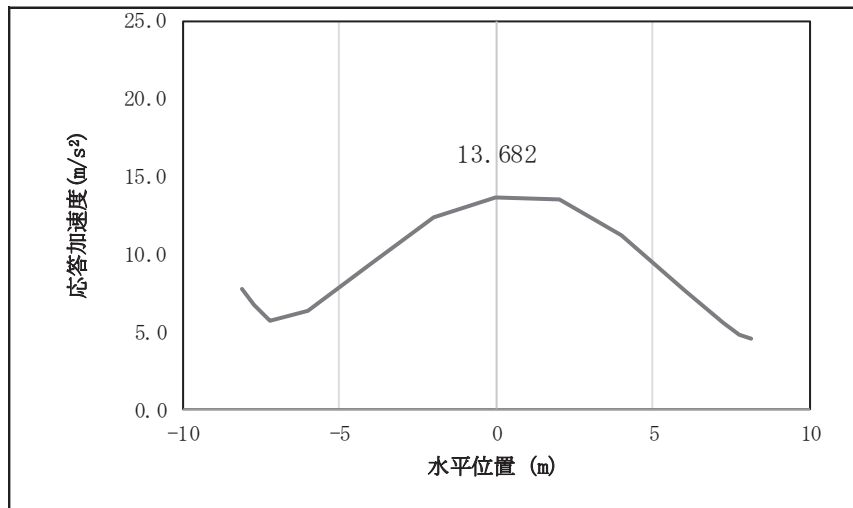


図 4.1-11(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

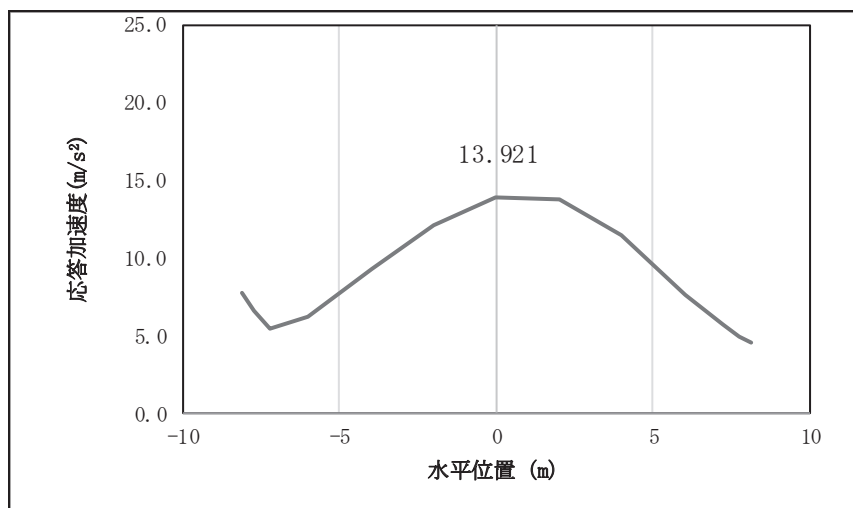


図 4.1-11(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

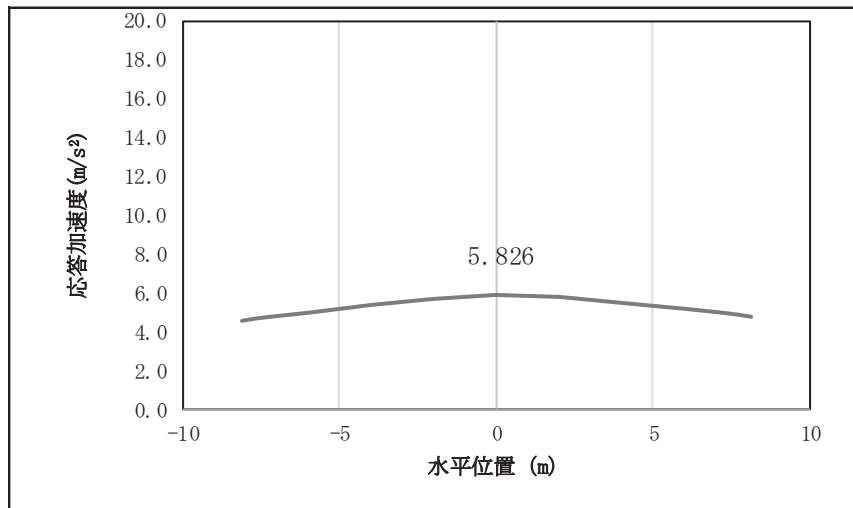


図 4.1-11(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮 )

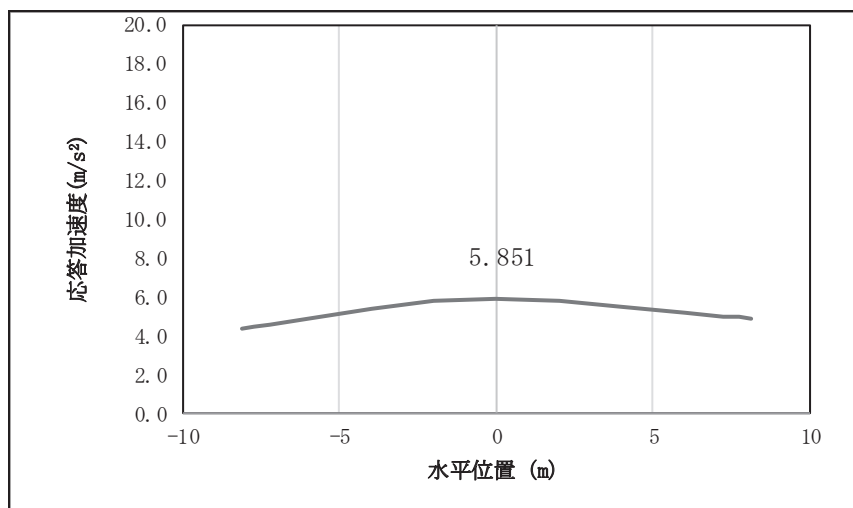


図 4.1-11(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮 )

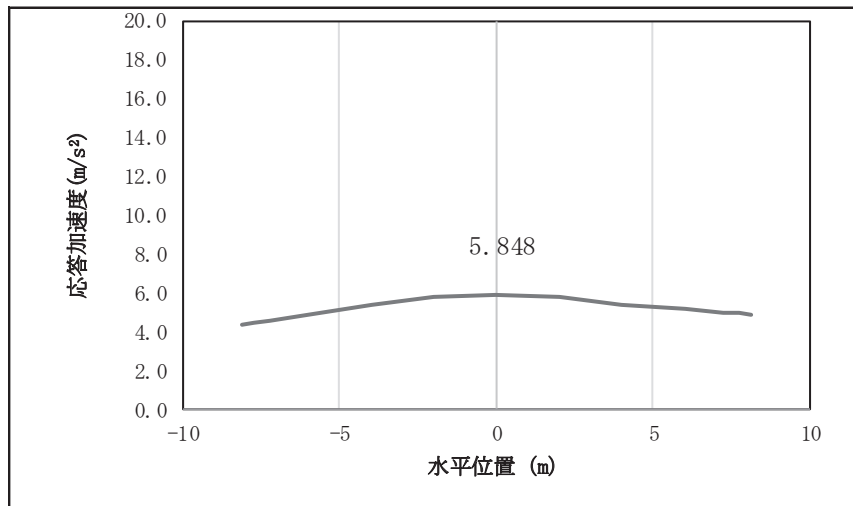


図 4.1-11(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

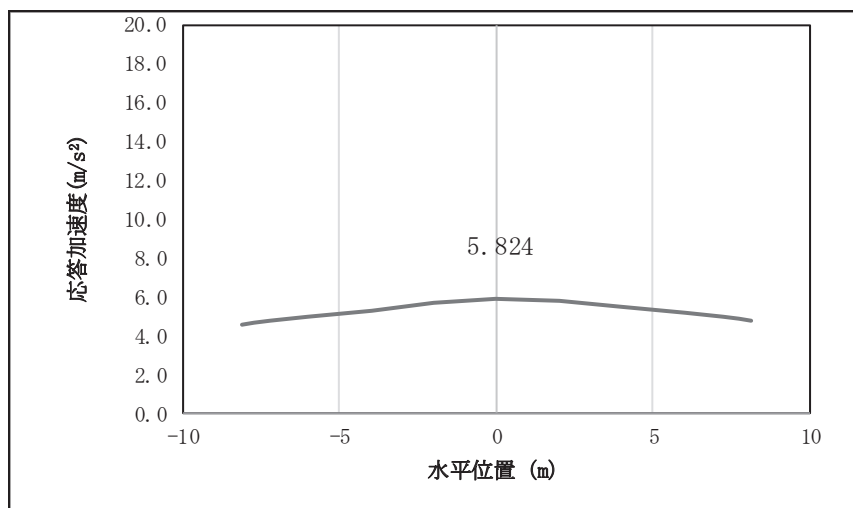


図 4.1-11(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

表 4.1-319 鋼桁の設計震度 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

|     | 地震による設計震度                |                           |
|-----|--------------------------|---------------------------|
|     | 桁軸直交方向 $K_H$             | 鉛直方向 $K_V$                |
| 鋼桁5 | 1.5<br>(S d - D 2 (++) ) | 0.6<br>(S d - D 2 (-+ ) ) |

表 4.1-320(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 鋼桁5 S d-D 2 (++)            |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.150 | -7.750 | -7.250 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 | 7.250 | 7.750 | 8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 7.737  | 7.746  | 7.729  | 7.495  | 8.542  | 8.779  | 9.260 | 9.333 | 8.021 | 6.311 | 4.858 | 4.482 | 4.691 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.444  | 3.716  | 4.054  | 4.864  | 5.975  | 6.732  | 7.041 | 6.874 | 6.259 | 5.288 | 4.564 | 4.260 | 4.016 |

表 4.1-320(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 鋼桁5 S d-D 2 (-+)            |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.150 | -7.750 | -7.250 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 | 7.250 | 7.750 | 8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 7.937  | 7.925  | 7.882  | 7.448  | 8.458  | 8.877  | 8.932 | 8.954 | 8.181 | 6.274 | 4.790 | 4.570 | 4.763 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.274  | 3.509  | 3.850  | 4.669  | 5.792  | 6.556  | 6.868 | 6.695 | 6.071 | 5.090 | 4.359 | 4.053 | 3.814 |

表 4.1-320(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (+-)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 鋼桁5 S d-D 2 (+-)            |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.150 | -7.750 | -7.250 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 | 7.250 | 7.750 | 8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 7.937  | 7.925  | 7.882  | 7.448  | 8.458  | 8.877  | 8.932 | 8.954 | 8.181 | 6.274 | 4.790 | 4.570 | 4.763 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.277  | 3.484  | 3.827  | 4.652  | 5.783  | 6.552  | 6.865 | 6.689 | 6.058 | 5.067 | 4.329 | 4.020 | 3.813 |

表 4.1-320(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (--)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 鋼桁5 S d-D 2 (--)            |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水平位置 (m)                    | -8.150 | -7.750 | -7.250 | -6.000 | -4.000 | -2.000 | 0.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 | 7.250 | 7.750 | 8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 7.737  | 7.746  | 7.729  | 7.495  | 8.542  | 8.779  | 9.260 | 9.333 | 8.021 | 6.311 | 4.858 | 4.482 | 4.691 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.417  | 3.691  | 4.030  | 4.847  | 5.966  | 6.728  | 7.039 | 6.868 | 6.246 | 5.265 | 4.534 | 4.227 | 3.980 |

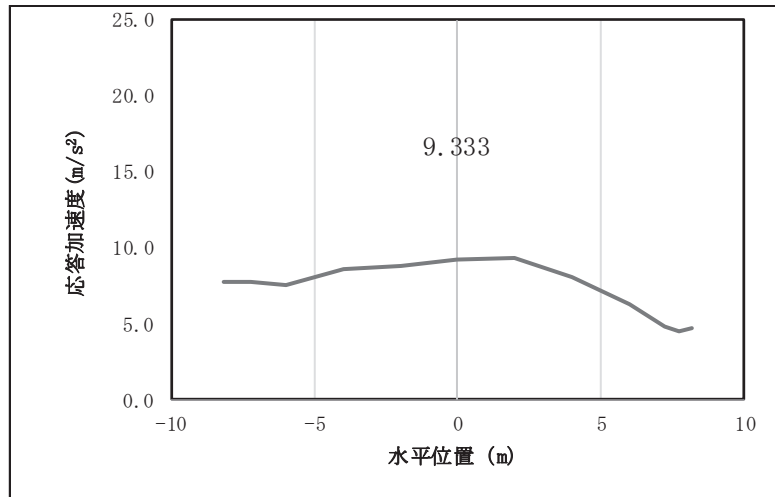


図 4.1-11(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (++)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

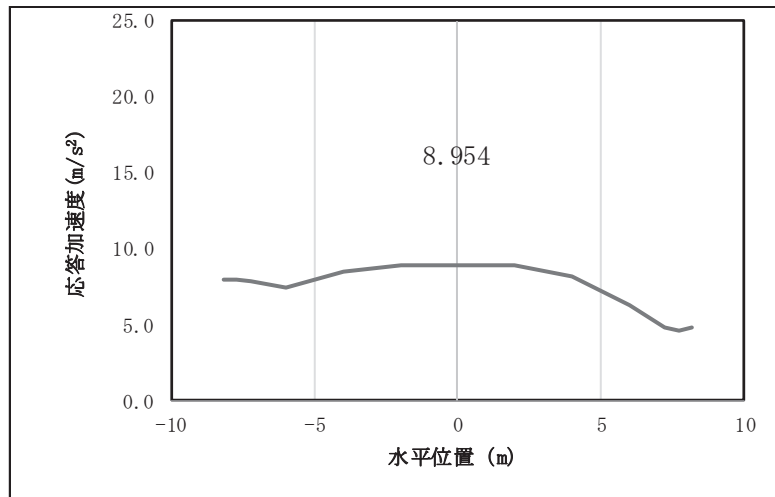


図 4.1-11(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)



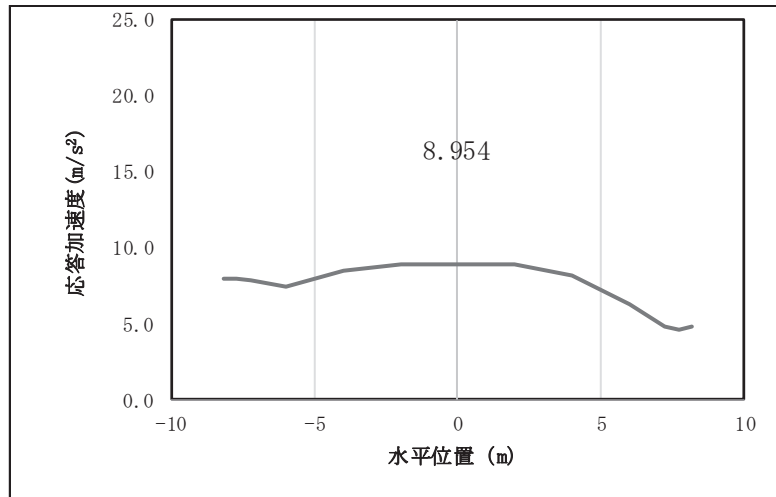


図 4.1-11(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

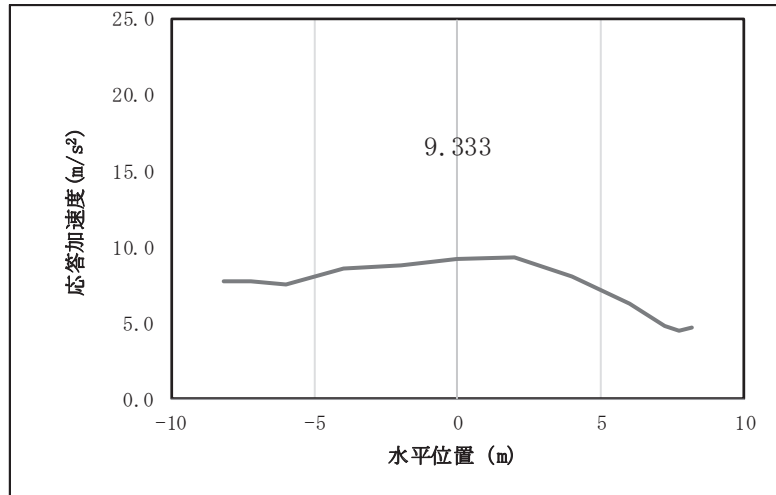


図 4.1-11(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

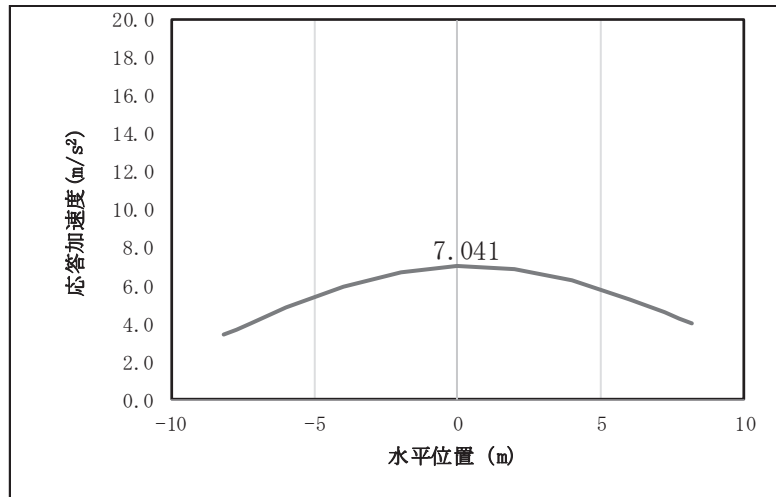


図 4.1-11(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (++)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

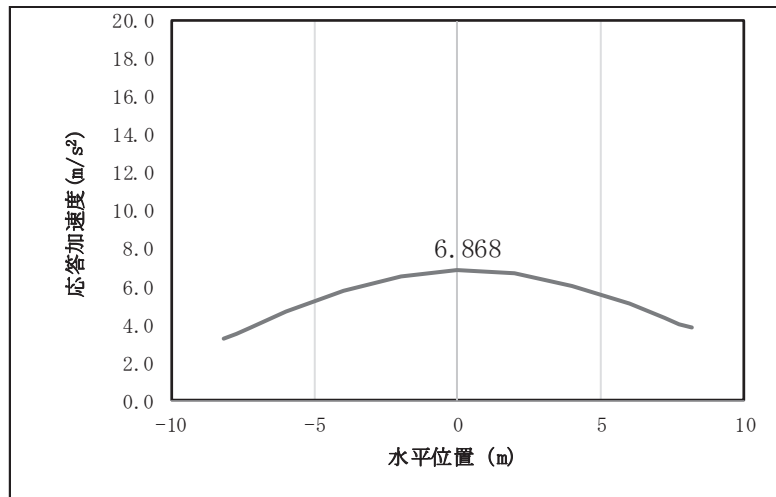


図 4.1-11(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

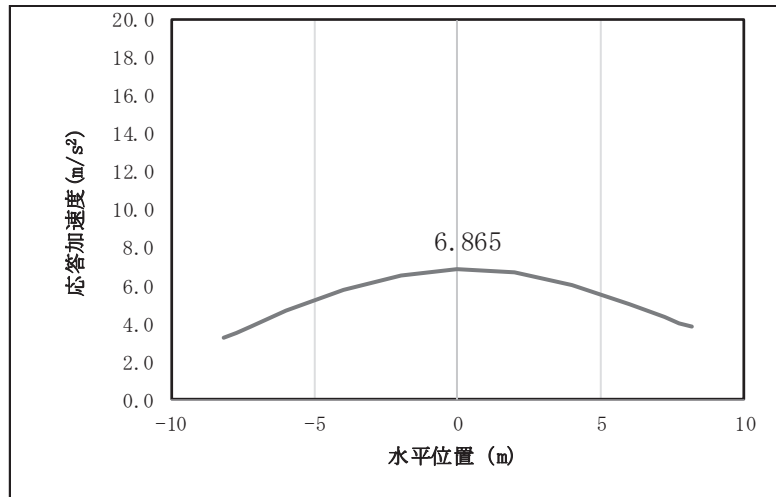


図 4.1-11(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

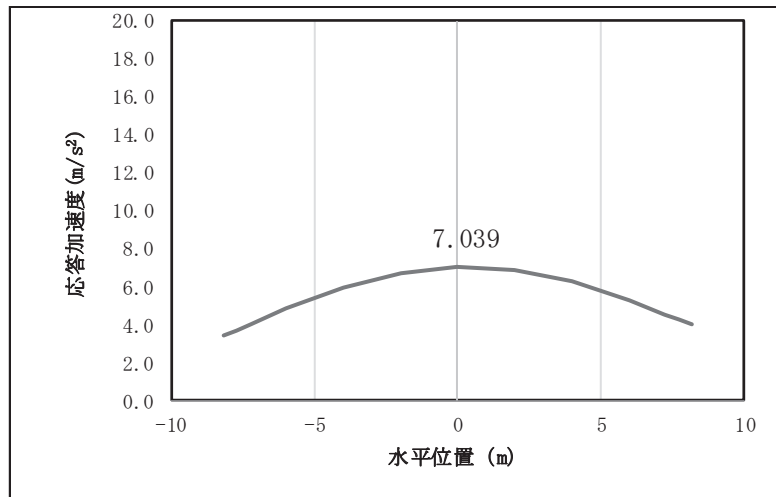


図 4.1-11(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

表 4.1-321 鋼桁の設計震度 (鋼桁 5) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

|     | 地震による設計震度             |                        |
|-----|-----------------------|------------------------|
|     | 桁軸直交方向 $K_H$          | 鉛直方向 $K_V$             |
| 鋼桁5 | 1.8<br>(S d-D 2 (-+)) | 0.6<br>(S d-D 2 (++) ) |

表 4.1-322(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 鋼桁6 S d-D 2 (++)            |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 8.150 | 7.750 | 6.000 | 4.000 | 2.000  | 0.000  | -2.000 | -4.000 | -6.000 | -7.750 | -8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 5.747 | 4.889 | 4.896 | 7.960 | 10.020 | 10.776 | 10.126 | 8.180  | 5.306  | 4.498  | 5.293  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 5.111 | 5.209 | 5.620 | 6.013 | 6.275  | 6.375  | 6.301  | 6.064  | 5.696  | 5.306  | 5.213  |

表 4.1-322(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 鋼桁6 S d-D 2 (-+)            |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 8.150 | 7.750 | 6.000 | 4.000 | 2.000  | 0.000  | -2.000 | -4.000 | -6.000 | -7.750 | -8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 5.495 | 4.914 | 4.911 | 7.952 | 10.007 | 10.763 | 10.110 | 8.166  | 5.248  | 4.740  | 5.129  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 4.936 | 5.038 | 5.466 | 5.879 | 6.160  | 6.276  | 6.217  | 5.994  | 5.636  | 5.256  | 5.166  |

表 4.1-322(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 鋼桁6 S d-D 2 (+-)            |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 8.150 | 7.750 | 6.000 | 4.000 | 2.000  | 0.000  | -2.000 | -4.000 | -6.000 | -7.750 | -8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 5.495 | 4.914 | 4.911 | 7.952 | 10.007 | 10.763 | 10.110 | 8.166  | 5.249  | 4.740  | 5.129  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 4.925 | 5.026 | 5.453 | 5.865 | 6.145  | 6.261  | 6.202  | 5.980  | 5.624  | 5.246  | 5.156  |

表 4.1-322(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 鋼桁6 S d-D 2 (--)            |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 8.150 | 7.750 | 6.000 | 4.000 | 2.000  | 0.000  | -2.000 | -4.000 | -6.000 | -7.750 | -8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 5.495 | 4.914 | 4.911 | 7.952 | 10.007 | 10.763 | 10.110 | 8.166  | 5.249  | 4.740  | 5.129  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 4.925 | 5.026 | 5.453 | 5.865 | 6.145  | 6.261  | 6.202  | 5.980  | 5.624  | 5.246  | 5.156  |

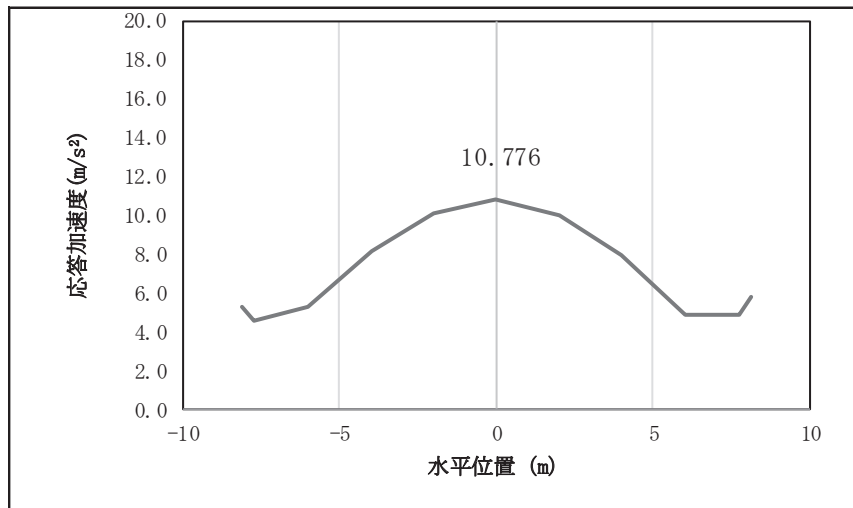


図 4.1-12(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

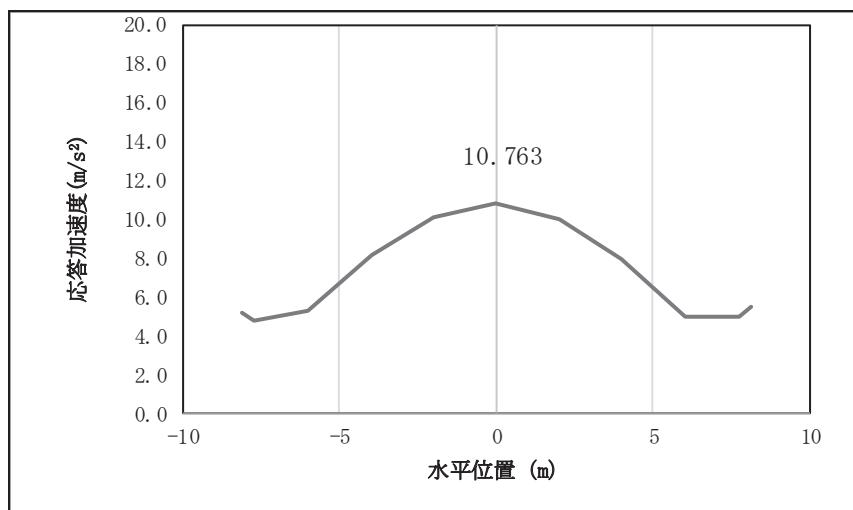


図 4.1-12(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

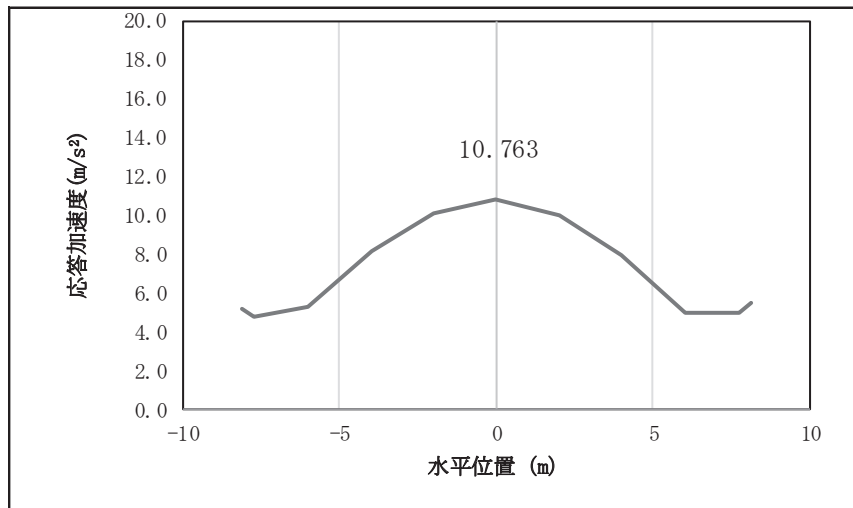


図 4.1-12(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

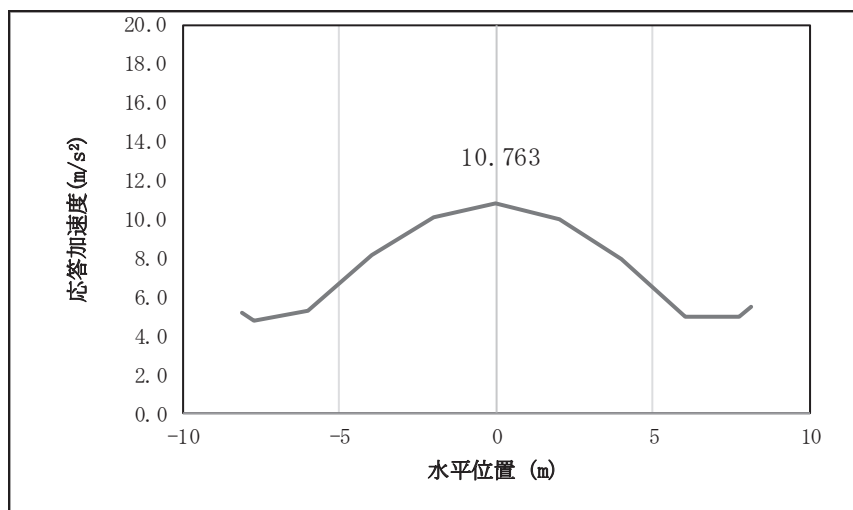


図 4.1-12(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

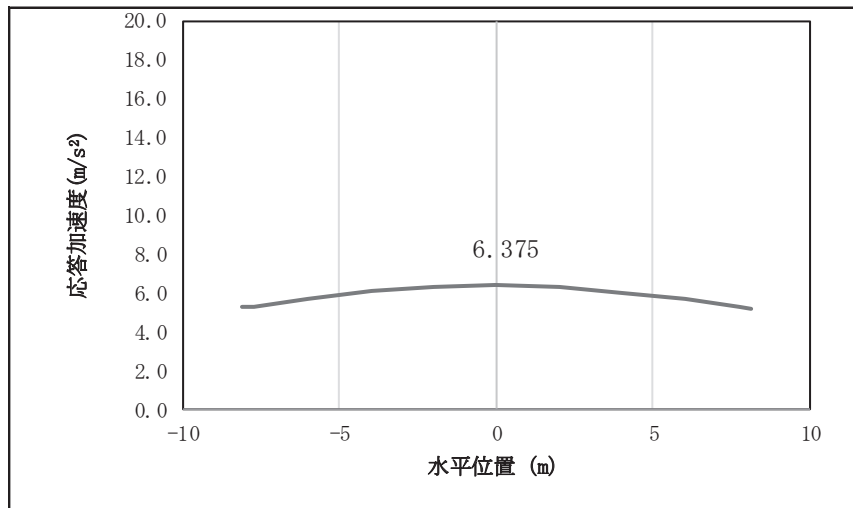


図 4.1-12(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

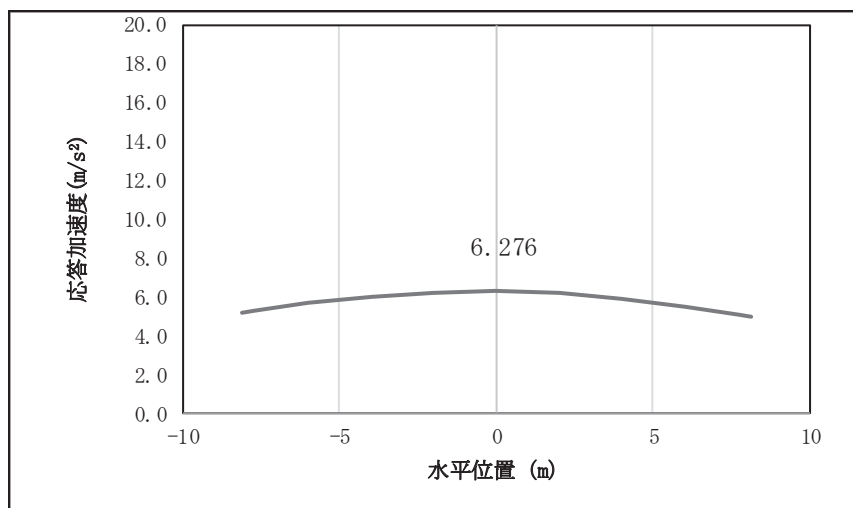


図 4.1-12(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

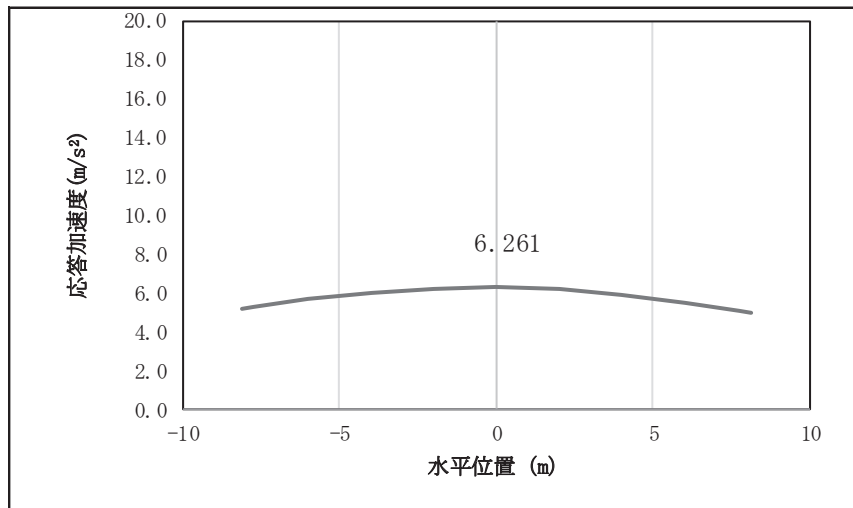


図 4.1-12(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

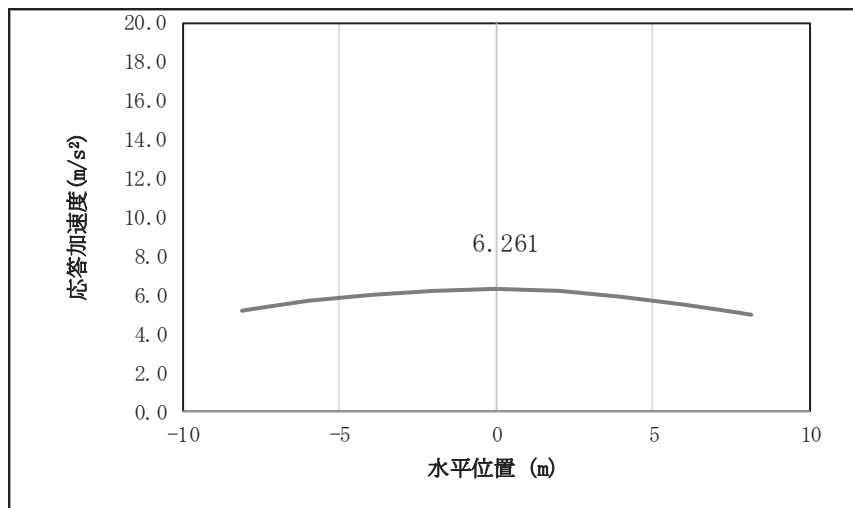


図 4.1-12(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

表 4.1-323 鋼桁の設計震度 (鋼桁 6) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

|     | 地震による設計震度                |                          |
|-----|--------------------------|--------------------------|
|     | 桁軸直交方向 $K_H$             | 鉛直方向 $K_V$               |
| 鋼桁6 | 1.1<br>(S d - D 2 (++) ) | 0.7<br>(S d - D 2 (++) ) |



表 4.1-324(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 鋼桁6 S d-D 2 (++)            |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 8.150 | 7.750 | 6.000 | 4.000  | 2.000  | 0.000  | -2.000 | -4.000 | -6.000 | -7.750 | -8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 5.141 | 5.769 | 8.960 | 12.811 | 15.363 | 16.276 | 15.438 | 12.791 | 8.591  | 5.304  | 4.807  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.978 | 4.263 | 5.465 | 6.610  | 7.363  | 7.627  | 7.374  | 6.637  | 5.513  | 4.334  | 4.054  |

表 4.1-324(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 鋼桁6 S d-D 2 (-+)            |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 8.150 | 7.750 | 6.000 | 4.000  | 2.000  | 0.000  | -2.000 | -4.000 | -6.000 | -7.750 | -8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 5.244 | 6.021 | 9.214 | 12.772 | 15.597 | 16.620 | 15.692 | 12.787 | 8.247  | 5.324  | 4.934  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.827 | 3.964 | 5.108 | 6.523  | 7.466  | 7.806  | 7.495  | 6.576  | 5.180  | 4.030  | 3.898  |

表 4.1-324(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (+-)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 鋼桁6 S d-D 2 (+-)            |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 8.150 | 7.750 | 6.000 | 4.000  | 2.000  | 0.000  | -2.000 | -4.000 | -6.000 | -7.750 | -8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 5.244 | 6.021 | 9.214 | 12.772 | 15.597 | 16.620 | 15.692 | 12.787 | 8.247  | 5.324  | 4.934  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.821 | 3.959 | 5.076 | 6.495  | 7.441  | 7.782  | 7.470  | 6.548  | 5.147  | 4.023  | 3.891  |

表 4.1-324(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (--)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 鋼桁6 S d-D 2 (--)            |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 8.150 | 7.750 | 6.000 | 4.000  | 2.000  | 0.000  | -2.000 | -4.000 | -6.000 | -7.750 | -8.150 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 5.141 | 5.769 | 8.960 | 12.811 | 15.363 | 16.276 | 15.438 | 12.791 | 8.591  | 5.304  | 4.807  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 3.955 | 4.227 | 5.433 | 6.582  | 7.337  | 7.603  | 7.348  | 6.609  | 5.480  | 4.297  | 4.020  |

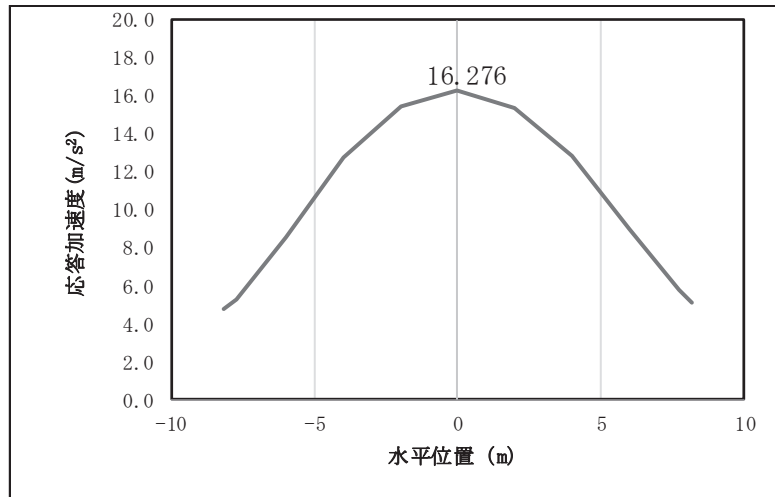


図 4.1-12(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

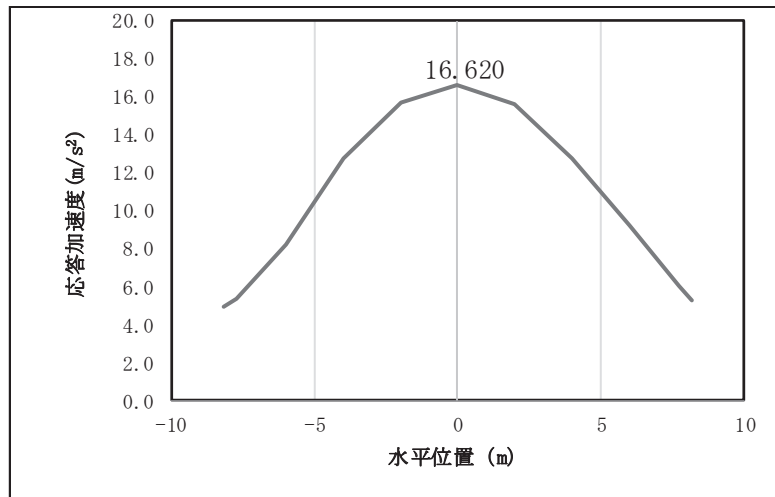


図 4.1-12(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

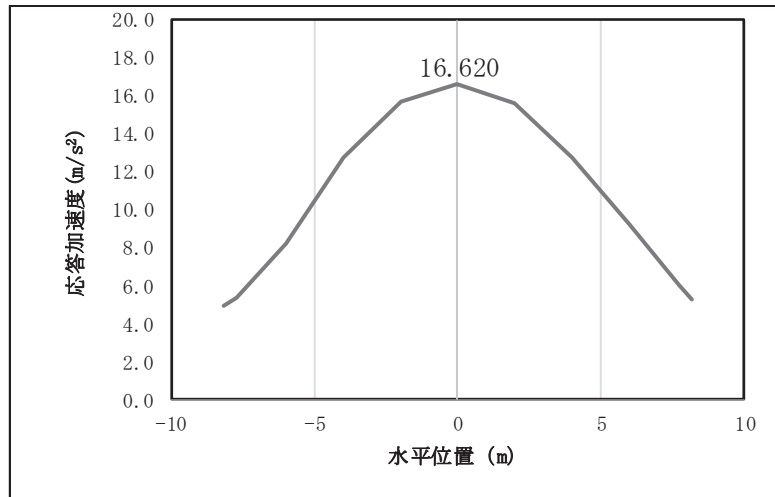


図 4.1-12(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

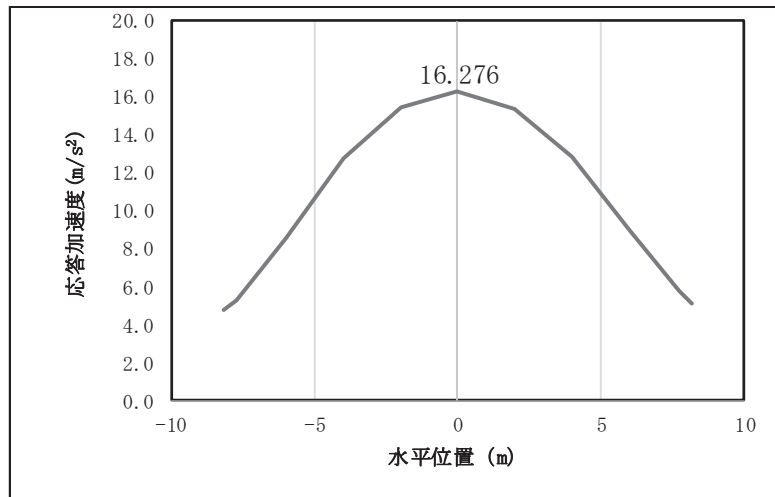


図 4.1-12(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

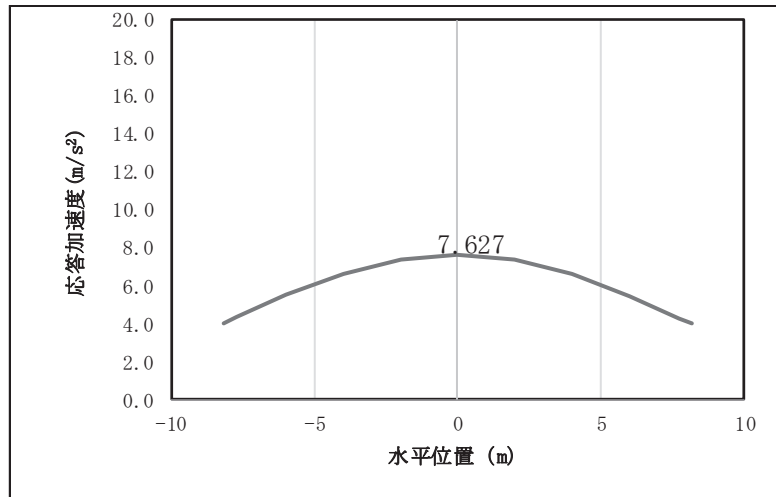


図 4.1-12(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

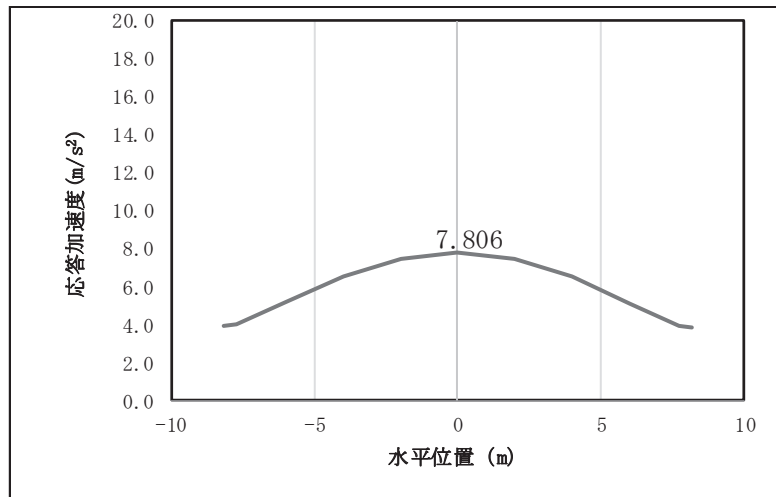


図 4.1-12(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

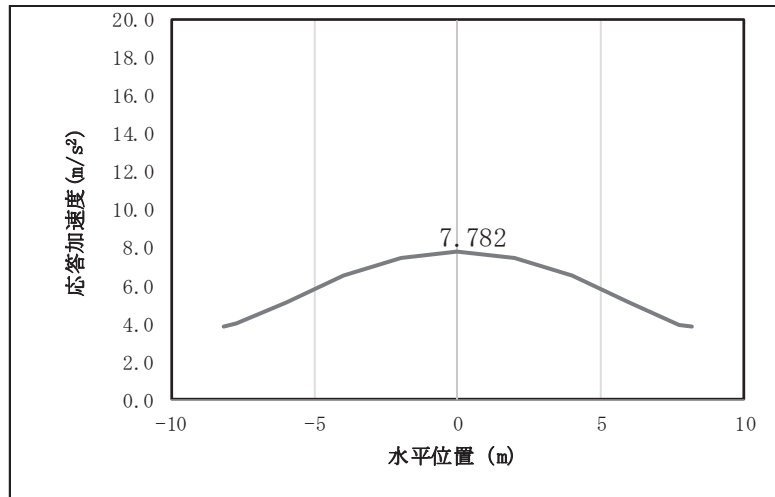


図 4.1-12(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

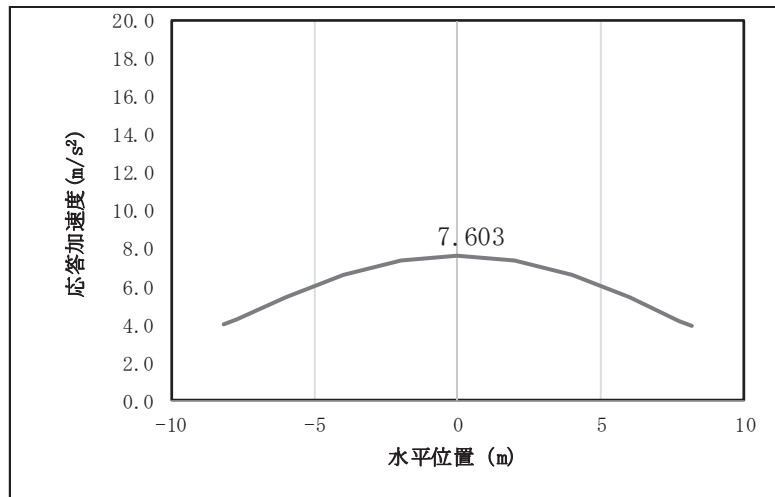


図 4.1-12(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

表 4.1-325 鋼桁の設計震度 (鋼桁 6) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

|     | 地震による設計震度             |                       |
|-----|-----------------------|-----------------------|
|     | 桁軸直交方向 $K_H$          | 鉛直方向 $K_V$            |
| 鋼桁6 | 1.7<br>(S d-D 2 (-+)) | 0.8<br>(S d-D 2 (-+)) |

(2) RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊並びにねじり破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-326 に、配筋概要図を図 4.1-13 に、該当するケースの断面力分布を図 4.1-14～図 4.1-21 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-326(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

| 部材               | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力*1           |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------------|-----------------|-----------|-------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|                  |                 |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1)   | S d-D 2<br>(-+) | ③         | M z : 9564        | 2510       | 1.1  | 16.5                                | 0.07         |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2)   | S d-D 2<br>(++) | ①         | M z : 7218        | 2380       | 1.0  | 16.5                                | 0.07         |
| 鋼桁 2<br>(基礎 1)   | S d-D 2<br>(++) | ①         | M z : 2965        | 1784       | 0.8  | 16.5                                | 0.05         |
| 鋼桁 3<br>(基礎 2)   | S d-D 2<br>(--) | ①         | M z : 14720       | 1509       | 3.8  | 16.5                                | 0.24         |
| 鋼桁 4<br>(基礎 1)   | S d-D 2<br>(++) | ②         | M z : 50390       | 8800       | 4.9  | 16.5                                | 0.30         |
| 鋼桁 4<br>(基礎 2)   | S d-D 2<br>(++) | ②         | M z : 47849       | 9606       | 4.6  | 16.5                                | 0.28         |
| 鋼桁 5<br>(基礎 2)   | S d-D 2<br>(-+) | ③         | M z : 7433        | 1273       | 3.0  | 16.5                                | 0.19         |
| 鋼桁 5*2<br>(基礎 1) | S d-D 2<br>(++) | ①         | M z : 6597        | 1115       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
| 鋼桁 6<br>(基礎 1)   | S d-D 2<br>(-+) | ②         | M z : 6702        | 1434       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
| 鋼桁 6*2<br>(基礎 1) | S d-D 2<br>(+-) | ①         | M z : 8889        | 1295       | 3.6  | 16.5                                | 0.22         |

注記 \*1: 軸力は、正: 圧縮, 負: 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

\*2: 地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 4.1-326(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する

照査における最大照査値

| 部材               | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力*1           |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------------|-------------------|-----------|-------------|-------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|                  |                   |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(-+) | ③         | D41<br>@150 | M z : -9564       | 583        | 38                                       | 435                                 | 0.09         |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(+-) | ①         | D41<br>@150 | M z : -9040       | -530       | 46                                       | 435                                 | 0.11         |
| 鋼桁 2<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(++) | ②         | D32<br>@300 | M z : 3013        | 577        | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
| 鋼桁 3<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(--) | ①         | D51<br>@150 | M z : 14720       | 720        | 111                                      | 435                                 | 0.26         |
| 鋼桁 4<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(++) | ②         | D35<br>@150 | M z : 50390       | -379       | 229                                      | 294                                 | 0.78         |
| 鋼桁 4<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(++) | ②         | D35<br>@150 | M z : 47849       | -886       | 222                                      | 294                                 | 0.76         |
| 鋼桁 5<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(-+) | ③         | D51<br>@300 | M z : 7433        | 445        | 87                                       | 294                                 | 0.30         |
| 鋼桁 5*2<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(++) | ②         | D51<br>@300 | M z : 6713        | 558        | 77                                       | 294                                 | 0.27         |
| 鋼桁 6<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(-+) | ②         | D32<br>@150 | M z : 6897        | 216        | 87                                       | 294                                 | 0.30         |
| 鋼桁 6*2<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(+-) | ①         | D32<br>@150 | M z : 8889        | 253        | 121                                      | 294                                 | 0.42         |

注記 \*1: 軸力は、正: 圧縮, 負: 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

\*2: 地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 4.1-326(3) RC 支柱のせん断破壊に対する照査における最大照査値

| 部材                | 地震動               | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用                  | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------------------|-------------------|-----------|-------------|--------------|----------------------|---------------------|--------------|
|                   |                   |           |             | せん断力<br>(kN) | せん断力*<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1)    | S d - D 2<br>(-+) | ③         | D32<br>@150 | 2966         | 3115                 | 24425               | 0.13         |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2)    | S d - D 2<br>(--) | ①         | D32<br>@150 | 2678         | 2812                 | 24425               | 0.12         |
| 鋼桁 2<br>(基礎 1)    | S d - D 2<br>(++) | ②         | D25<br>@300 | 759          | 797                  | 5598                | 0.15         |
| 鋼桁 3<br>(基礎 2)    | S d - D 2<br>(--) | ①         | D25<br>@300 | 3763         | 3952                 | 9473                | 0.42         |
| 鋼桁 4<br>(基礎 1)    | S d - D 2<br>(++) | ②         | D32<br>@150 | 11042        | 11595                | 25774               | 0.45         |
| 鋼桁 4<br>(基礎 2)    | S d - D 2<br>(++) | ②         | D32<br>@150 | 10397        | 10917                | 25774               | 0.43         |
| 鋼桁 5<br>(基礎 2)    | S d - D 2<br>(-+) | ③         | D25<br>@150 | 2076         | 2180                 | 8318                | 0.27         |
| 鋼桁 5 *2<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(++) | ②         | D25<br>@150 | 1887         | 1982                 | 8323                | 0.24         |
| 鋼桁 6<br>(基礎 2)    | S d - D 2<br>(++) | ②         | D25<br>@300 | 1854         | 1947                 | 7457                | 0.27         |
| 鋼桁 6 *2<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(+-) | ①         | D25<br>@300 | 2387         | 2507                 | 7457                | 0.34         |

注記 \*1: 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

\*2: 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮の場合



表 4.1-326(4) RC 支柱のねじり破壊に対する照査における最大照査値（軸方向鉄筋）

| 部材              | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生<br>断面力               | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm2)<br>(a) | 曲げ<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm2)<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm2)<br>(a+b) | 許容<br>限界<br>(N/mm2)<br>(c) | 照査値<br>(a+b)/c |
|-----------------|-------------------|-----------|-------------|-------------------------|--|---|--------------------------------|----------------------------|----------------|
|                 |                   |           |             | ねじり<br>モーメン<br>ト (kN・m) |  |   |                                |                            |                |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ①         | D41<br>@150 | 6721                    | 78   | 25  | 103                            | 435                        | 0.24           |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2)  | S d - D 2<br>(--) | ①         | D41<br>@150 | 6793                    | 78   | 29  | 107                            | 435                        | 0.25           |
| 鋼桁 2<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(++) | ①         | D32<br>@300 | 1500                    | 65   | 21  | 86                             | 294                        | 0.30           |
| 鋼桁 3<br>(基礎 2)  | S d - D 2<br>(++) | ①         | D51<br>@150 | 2116                    | 21   | 69  | 90                             | 435                        | 0.21           |
| 鋼桁 4<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ①         | D35<br>@150 | 12938                   | 117  | 117   | 234                            | 294                        | 0.80           |
| 鋼桁 4<br>(基礎 2)  | S d - D 2<br>(--) | ①         | D35<br>@150 | 12910                   | 116  | 112   | 228                            | 294                        | 0.78           |
| 鋼桁 5<br>(基礎 2)  | S d - D 2<br>(++) | ①         | D51<br>@300 | 1448                    | 41   | 58  | 99                             | 294                        | 0.34           |
| 鋼桁 5*<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(--) | ①         | D51<br>@300 | 1087                    | 31   | 54  | 85                             | 294                        | 0.29           |
| 鋼桁 6<br>(基礎 2)  | S d - D 2<br>(++) | ①         | D32<br>@150 | 1201                    | 79   | 64  | 143                            | 294                        | 0.49           |
| 鋼桁 6*<br>(基礎 2) | S d - D 2<br>(-+) | ①         | D32<br>@150 | 1595                    | 105  | 73  | 178                            | 294                        | 0.61           |

\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 4.1-326(5) RC 支柱のねじり破壊に対する照査における最大照査値（横方向鉄筋）

| 部材               | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生<br>断面力              | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) (a) | せん断力<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容<br>限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------------------|-------------------|-----------|-------------|------------------------|--|---|---|---|------------------|
|                  |                   |           |             | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |  |   |   |   |                  |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(--) | ①         | D32<br>@150 | 6721                   | 115  | 0   | 115   | 294                                     | 0.40             |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(--) | ①         | D32<br>@150 | 6793                   | 116  | 0   | 116   | 294                                     | 0.40             |
| 鋼桁 2<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(++) | ①         | D25<br>@300 | 1500                   | 108  | 0   | 108   | 294                                     | 0.37             |
| 鋼桁 3<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(++) | ①         | D25<br>@300 | 2124                   | 144  | 0   | 144   | 294                                     | 0.49             |
| 鋼桁 4<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(--) | ①         | D32<br>@150 | 12938                  | 123  | 3   | 125   | 294                                     | 0.43             |
| 鋼桁 4<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(--) | ①         | D32<br>@150 | 12910                  | 122  | 0   | 122   | 294                                     | 0.42             |
| 鋼桁 5<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(++) | ①         | D25<br>@150 | 1306                   | 149  | 0   | 149   | 294                                     | 0.51             |
| 鋼桁 5 *<br>(基礎 2) | S d - D 2<br>(--) | ①         | D25<br>@150 | 1196                   | 69   | 0   | 69  | 294                                     | 0.24             |
| 鋼桁 6<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(++) | ①         | D25<br>@300 | 1201                   | 137  | 0   | 137   | 294                                     | 0.47             |
| 鋼桁 6 *<br>(基礎 2) | S d - D 2<br>(-+) | ①         | D25<br>@300 | 1595                   | 182  | 0   | 182   | 294                                     | 0.62             |

\* : 地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

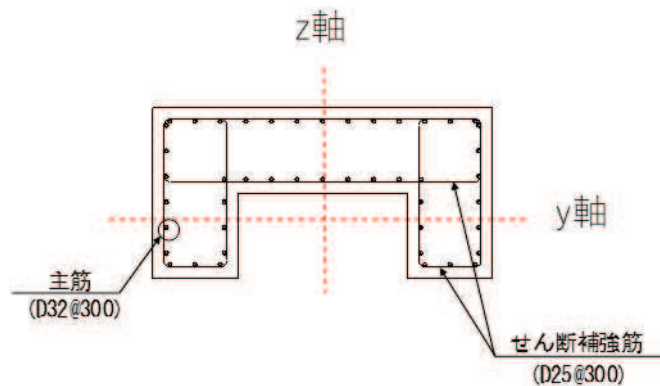


図 4.1-13 RC 支柱の配筋概要図（鋼桁 2 の例）

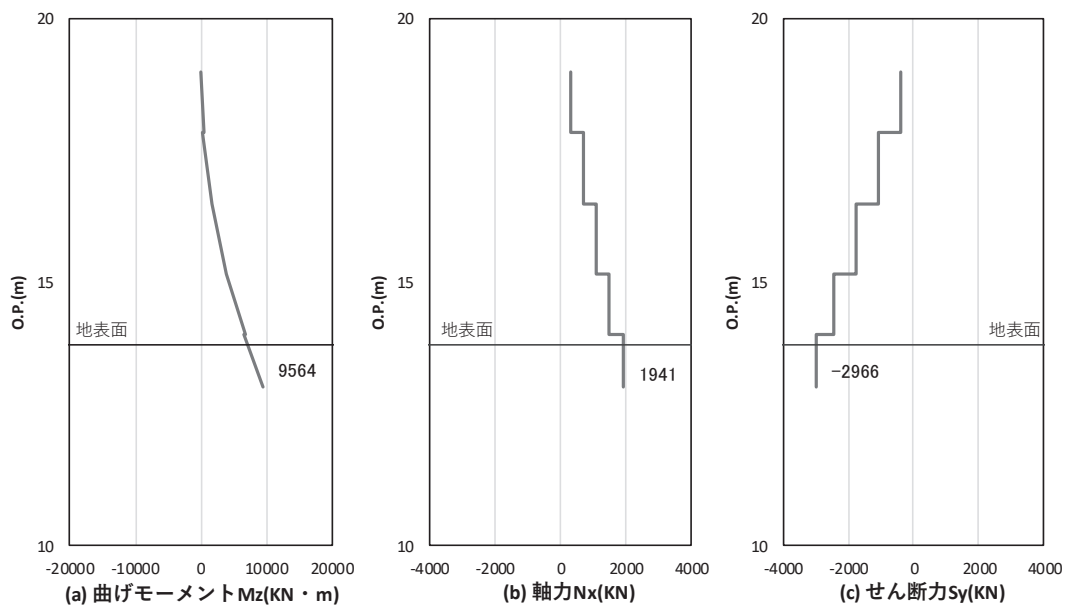


図 4.1-14(1) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

(鋼桁 1, 基礎 1, S d-D 2 (-+), t = 17.76s)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

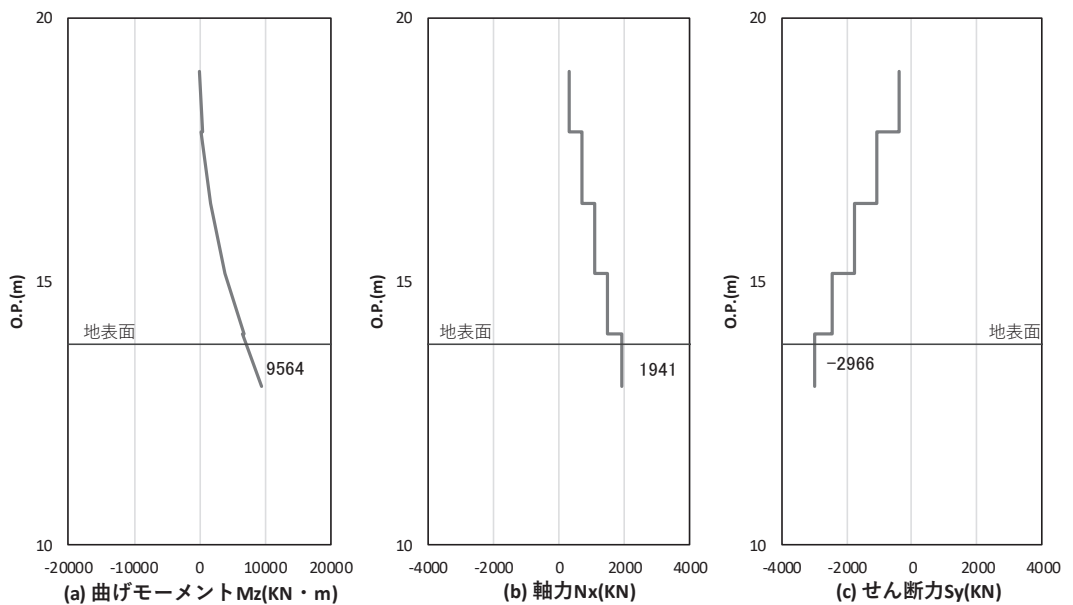


図 4.1-14(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 1, 基礎 1, S d-D 2 (-+), t = 17.76s)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

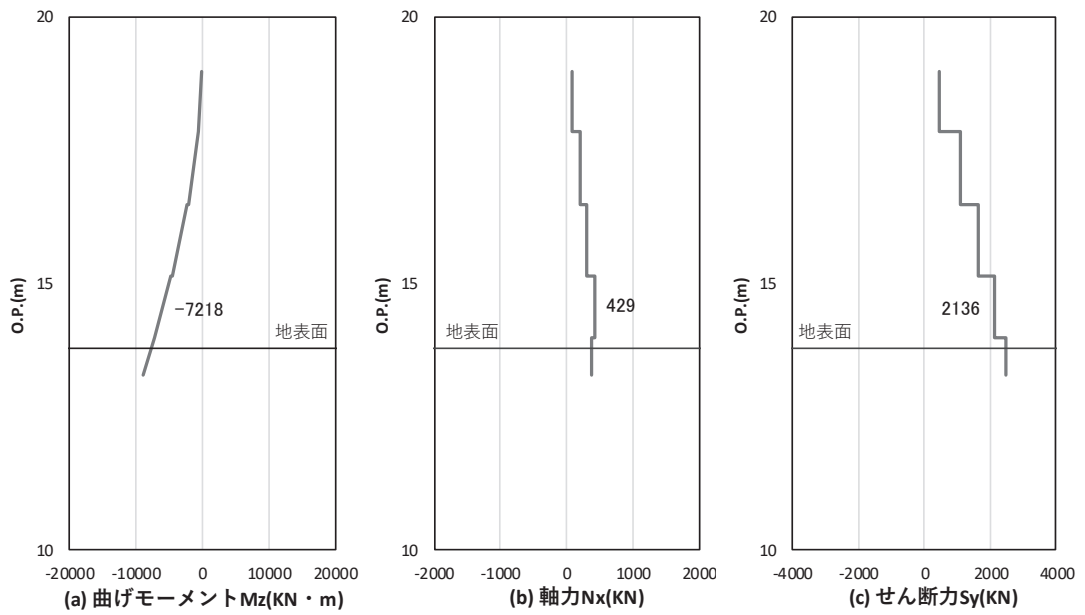


図 4.1-14(3) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 1, 基礎 2, S d - D 2 (++) ,  $t = 8.54s$ )

解析ケース①：基本ケース

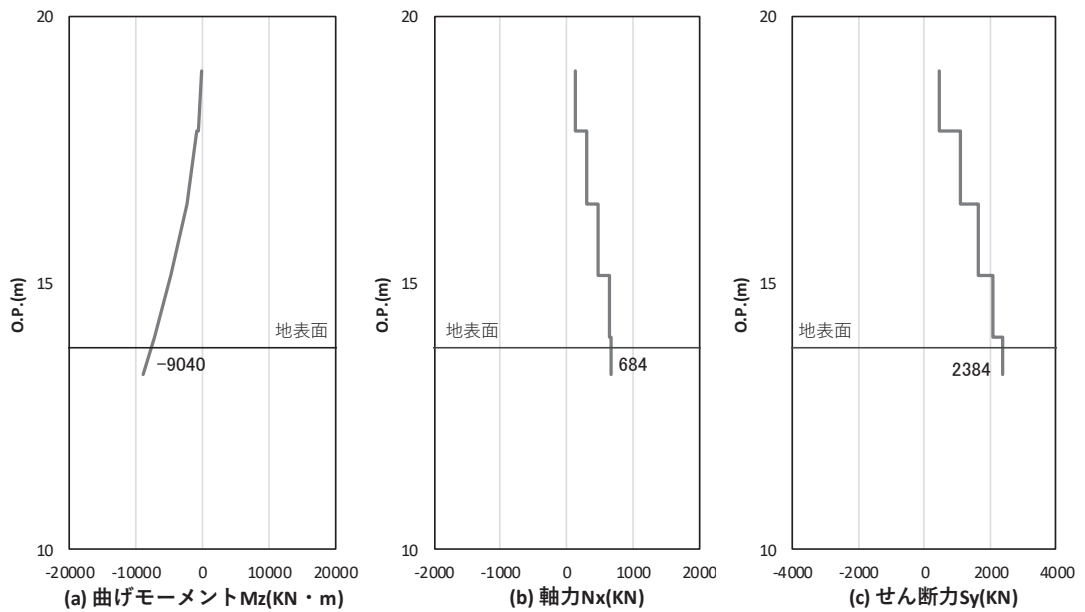


図 4.1-14(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 1, 基礎 2, S d - D 2 (+-) ,  $t = 25.53s$ )

解析ケース①：基本ケース

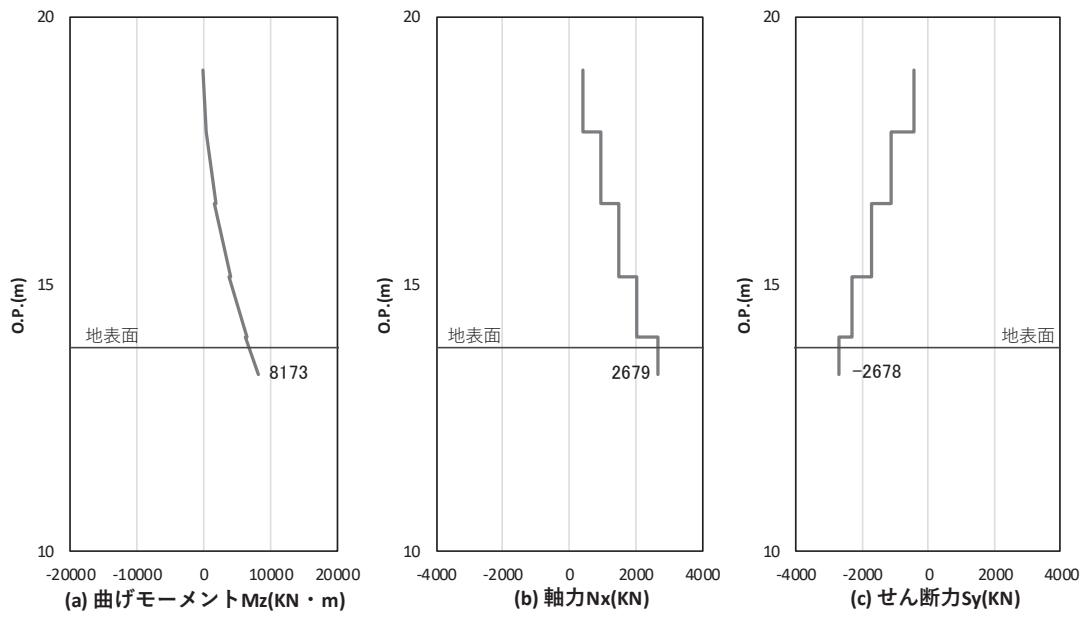


図 4.1-14(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (鋼桁 1, 基礎 2, S d - D 2 ( - - ) ,  $t = 8.54s$ )  
 解析ケース①: 基本ケース

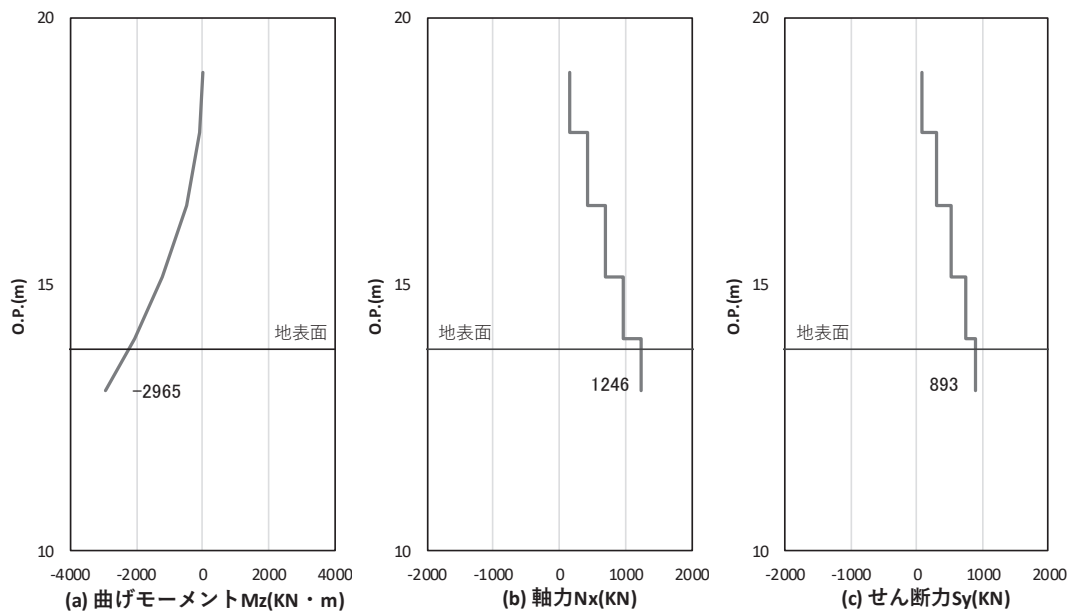


図 4.1-15(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 曲げモーメント最大時刻での断面力  
 (鋼桁 2, 基礎 1, S d - D 2 ( + + ) ,  $t = 30.07s$ )  
 解析ケース①: 基本ケース

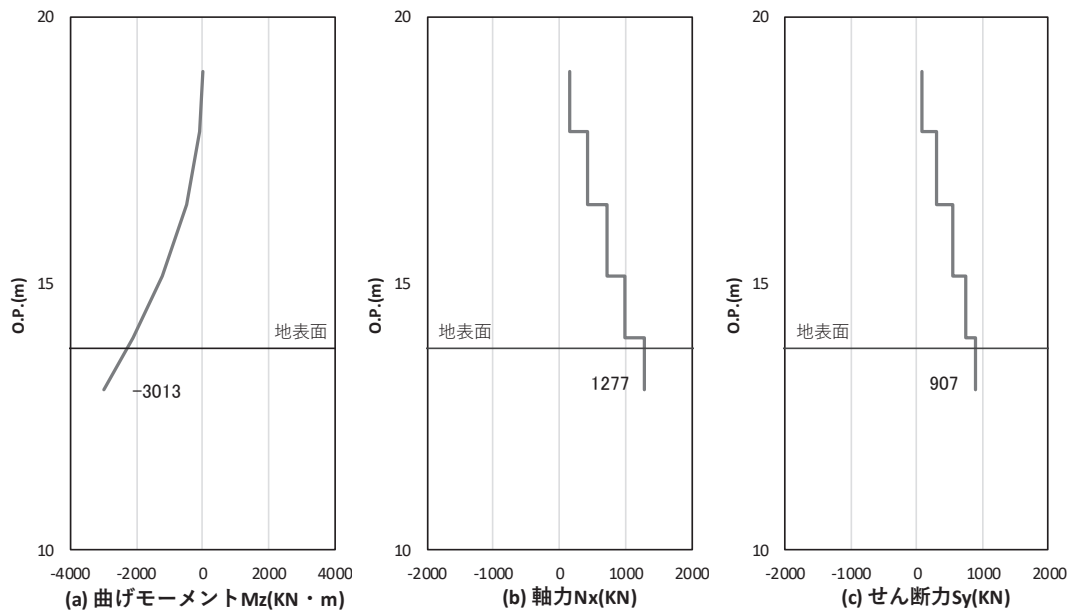


図 4.1-15(2) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 2, 基礎 1, S d - D 2 (++) ,  $t = 30.06s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

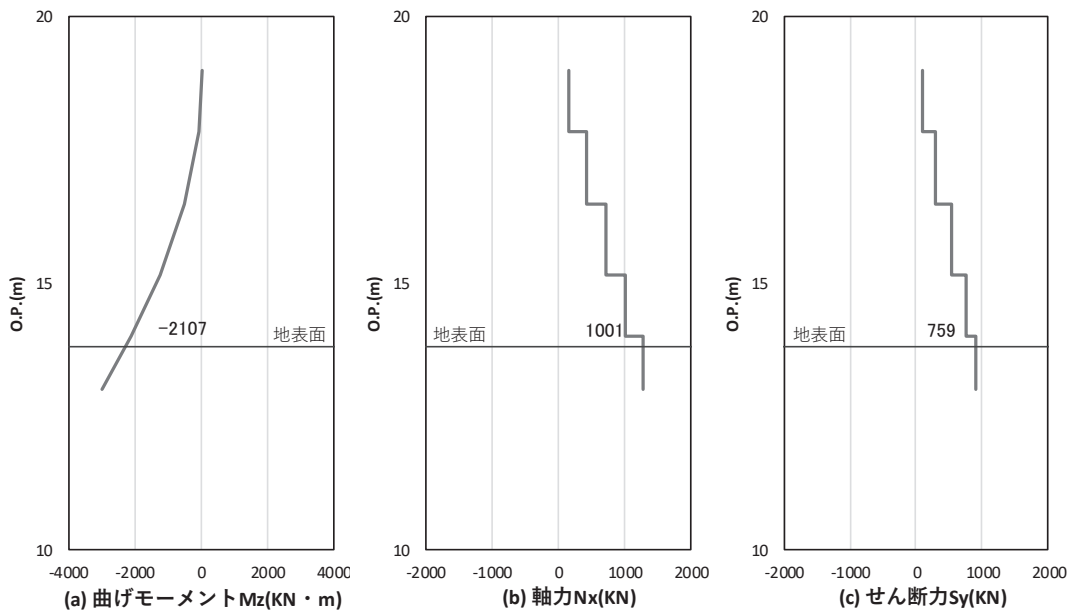


図 4.1-15(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 2, 基礎 1, S d - D 2 (++) ,  $t = 30.06s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

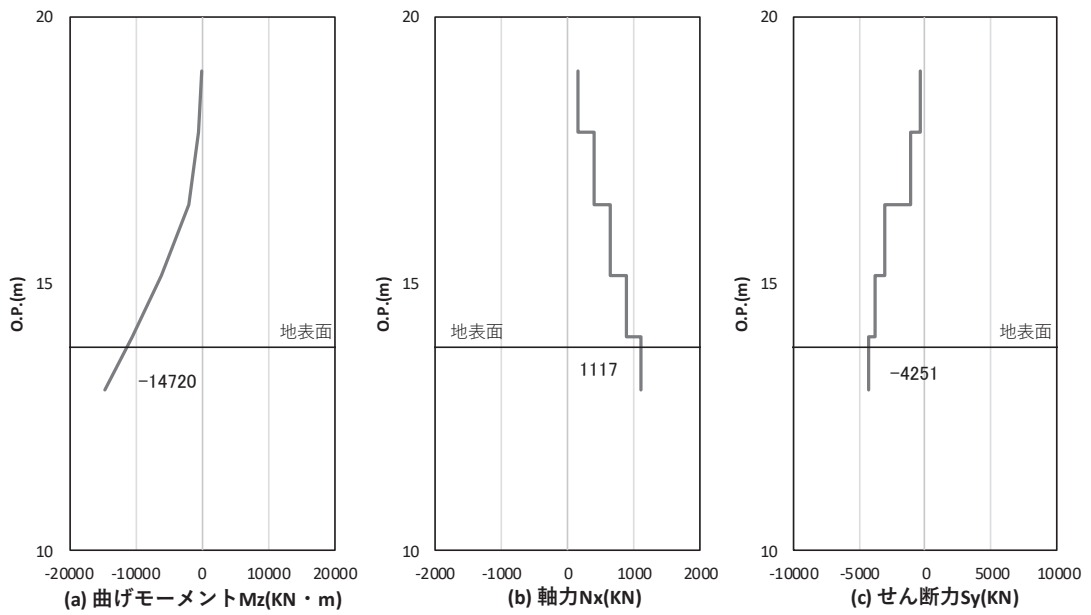


図 4.1-16(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 3, 基礎 2, S d - D 2 ( - - ),  $t = 26.78s$ )

解析ケース①：基本ケース

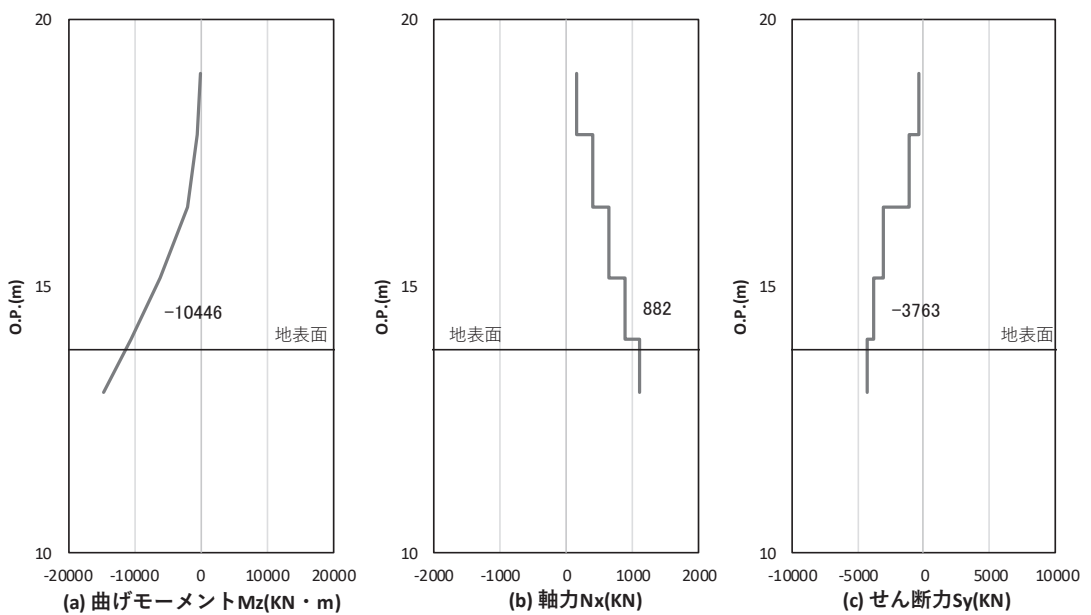


図 4.1-16(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 3, 基礎 2, S d - D 2 ( - - ),  $t = 26.78s$ )

解析ケース①：基本ケース

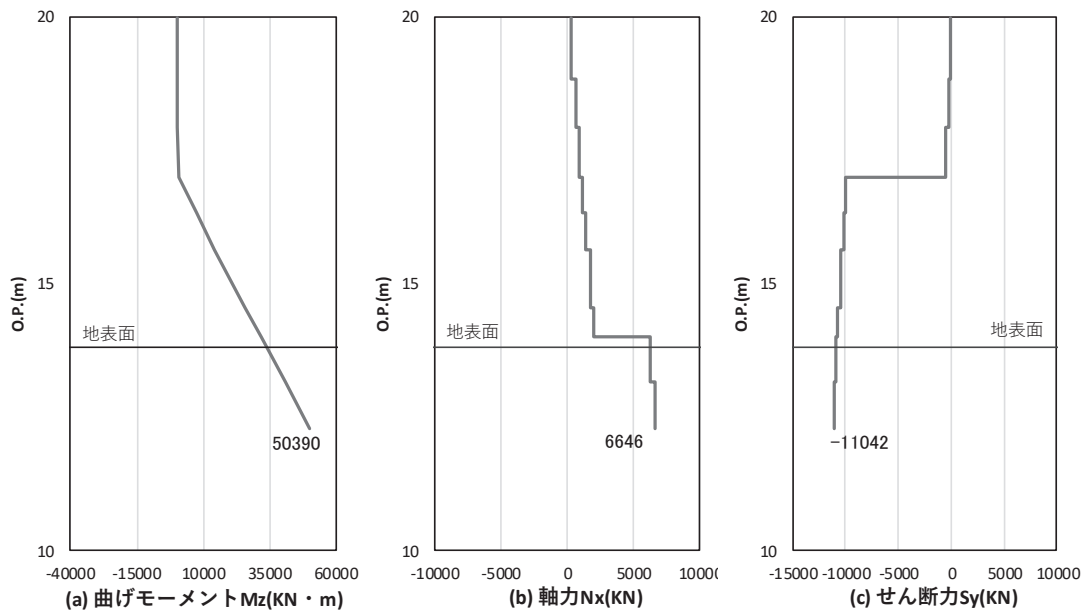


図 4.1-17(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁4, 基礎1, S d-D 2 (++) , t = 8.09s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

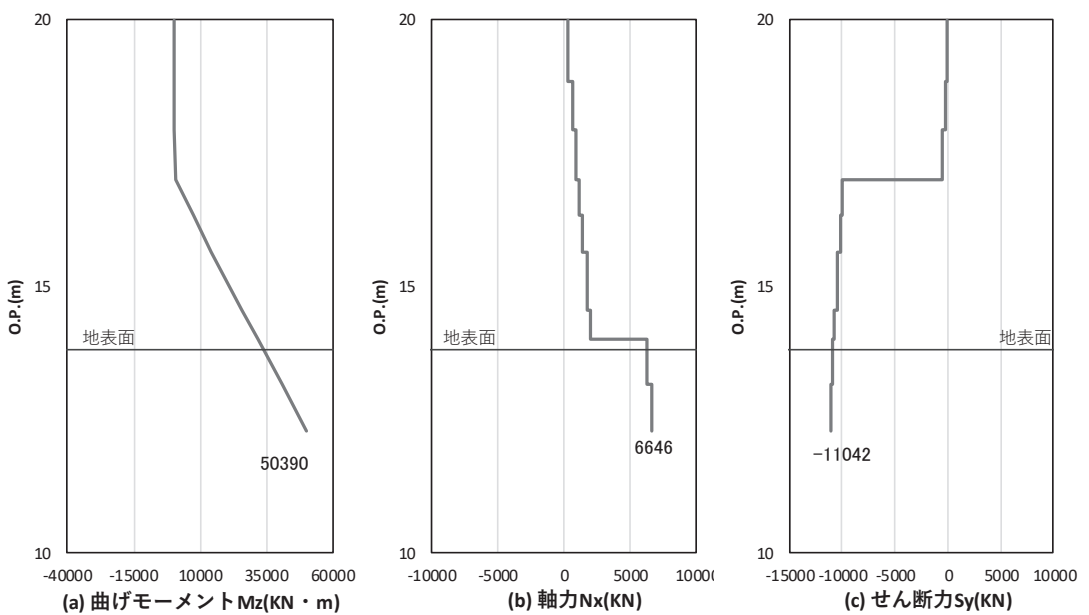


図 4.1-17(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁4, 基礎1, S d-D 2 (++) , t = 8.09s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース



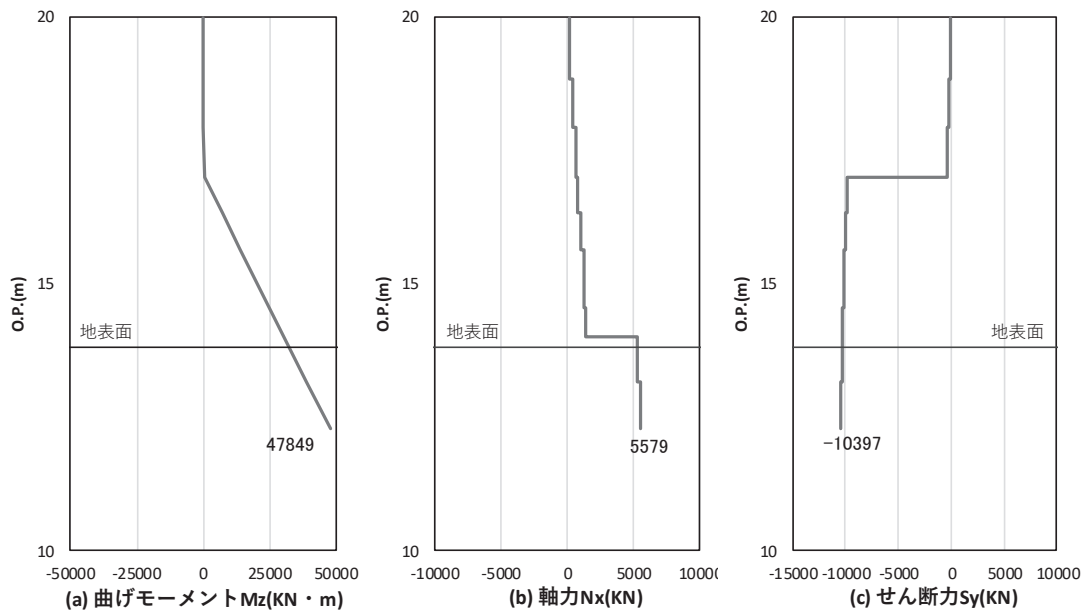


図 4.1-17(3) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 4, 基礎 2, S d - D 2 (++) ,  $t = 8.08s$ )

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

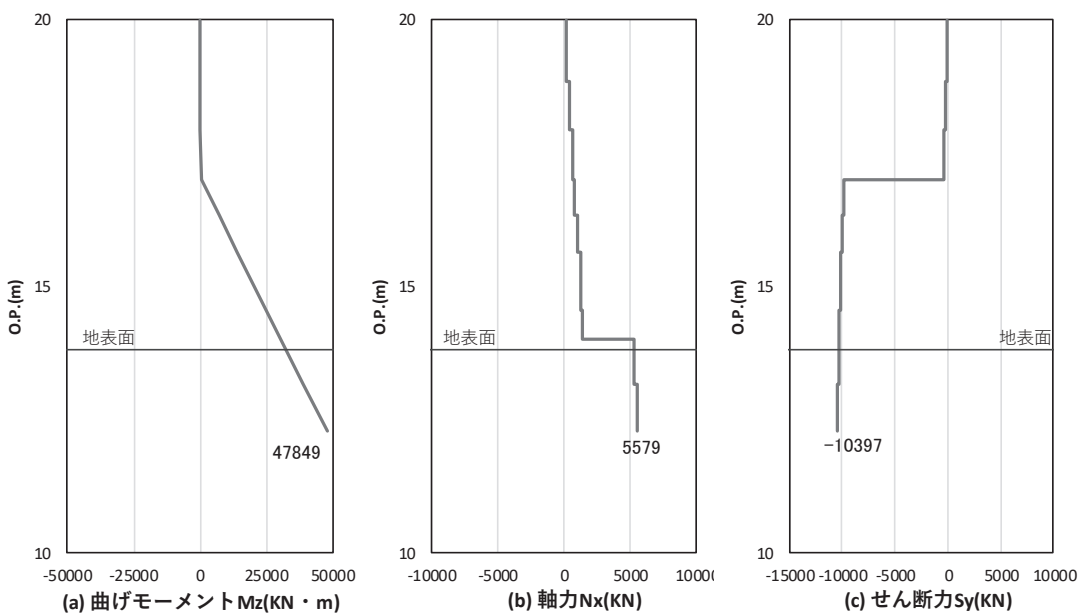


図 4.1-17(4) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 4, 基礎 2, S d - D 2 (++) ,  $t = 8.08s$ )

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

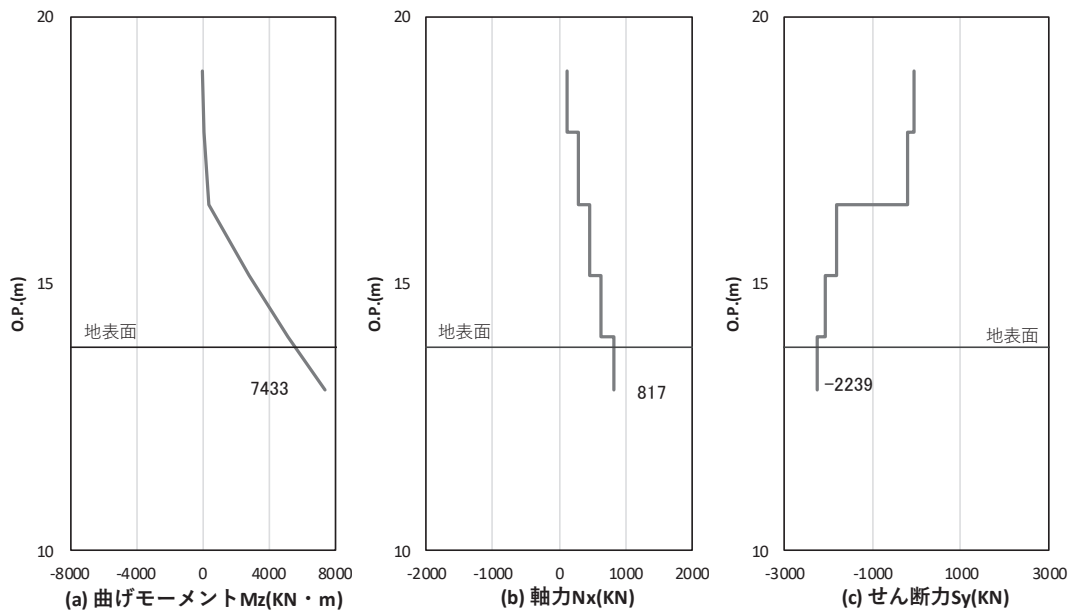


図 4.1-18(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 2,

S d - D 2 (-+), t = 13.67s)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

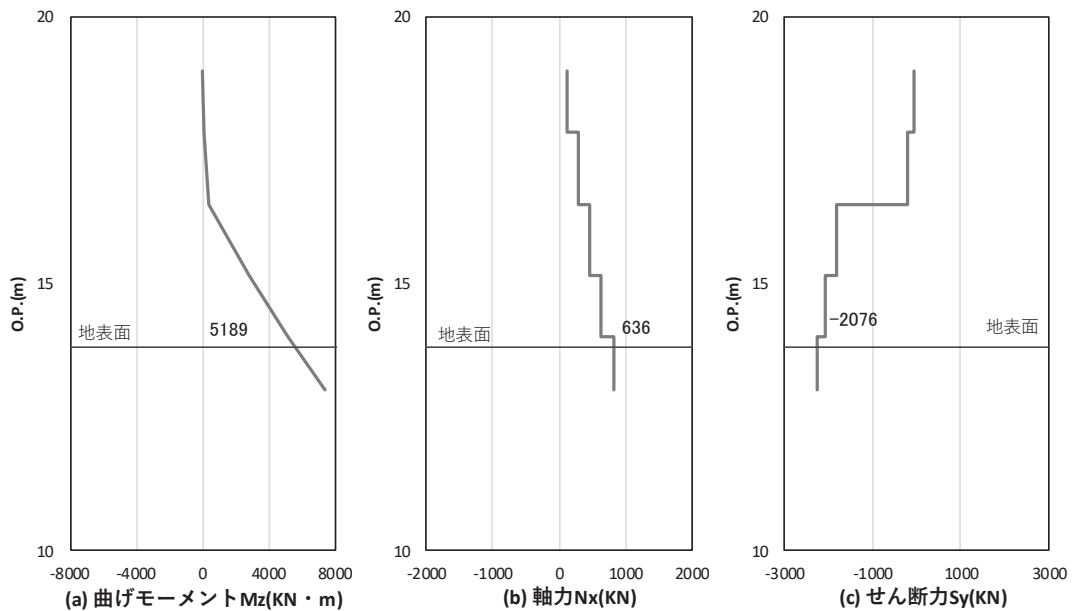


図 4.1-18(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 2,

S d - D 2 (-+), t = 13.67s)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

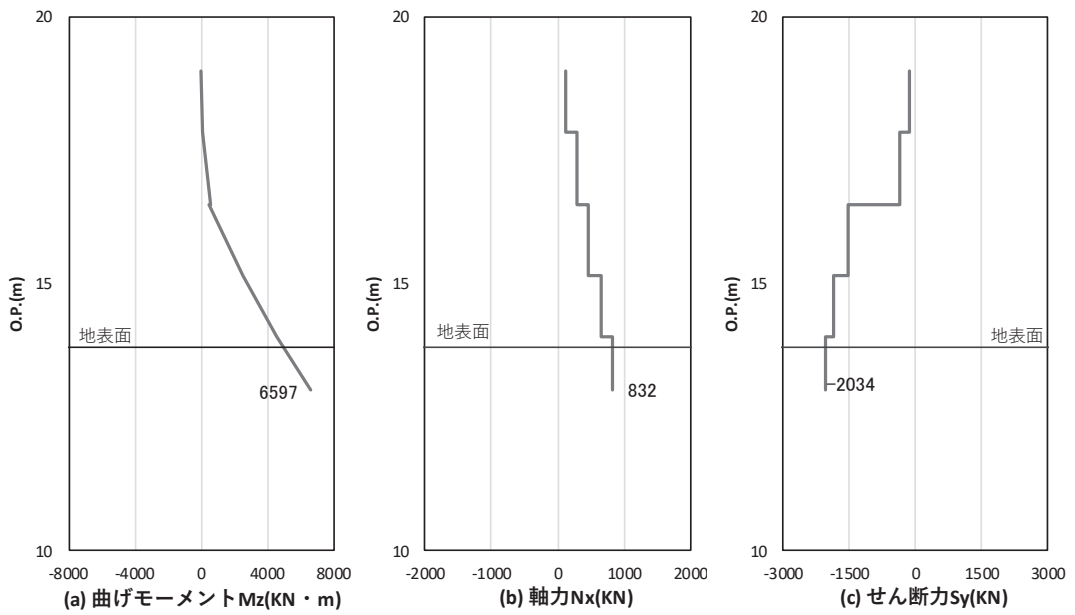


図 4.1-19(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,

S d - D 2 (++) , t = 20.39s)

解析ケース① : 基本ケース

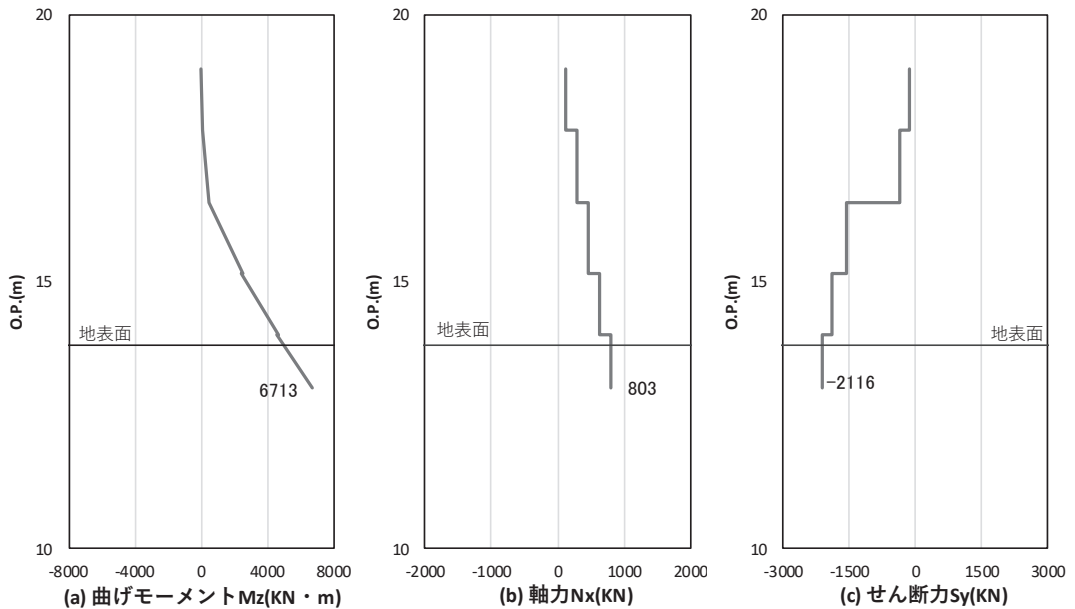


図 4.1-19(2) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,

S d - D 2 (++) , t = 20.38s)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

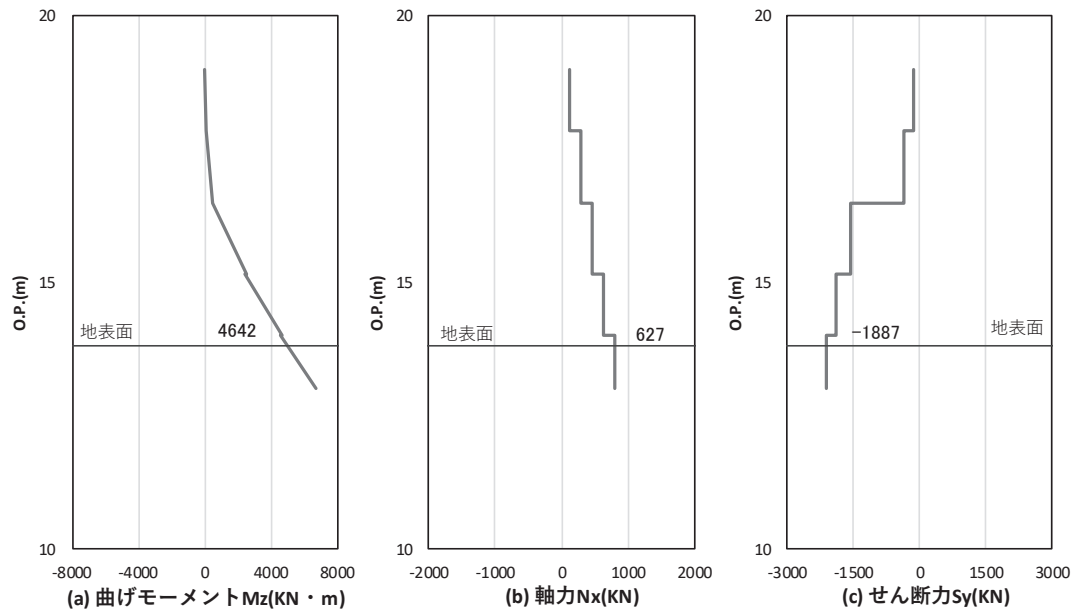


図 4.1-19(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,

S d - D 2 (++) ,  $t = 20.38s$ )

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

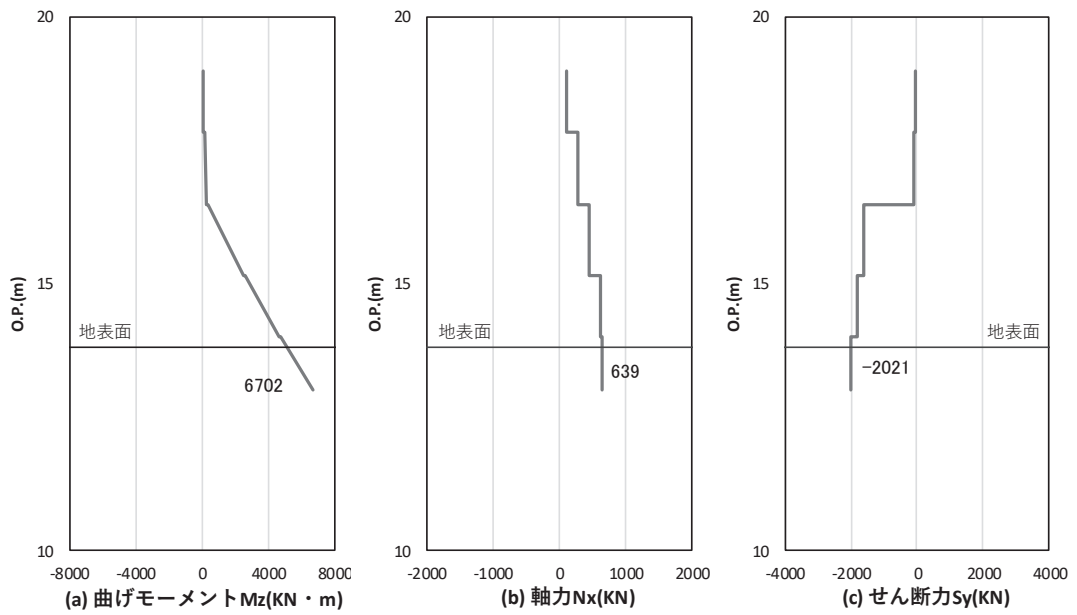


図 4.1-20(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 1,

S d - D 2 (-+), t = 13.72s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

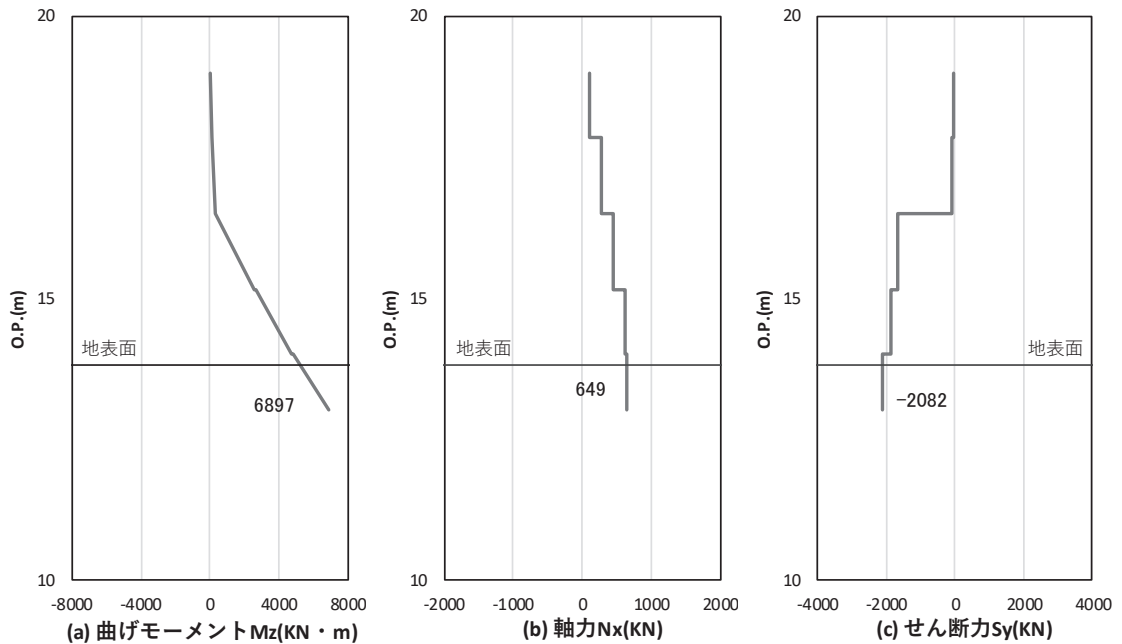


図 4.1-20(2) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 2,

S d - D 2 (-+), t = 13.72s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

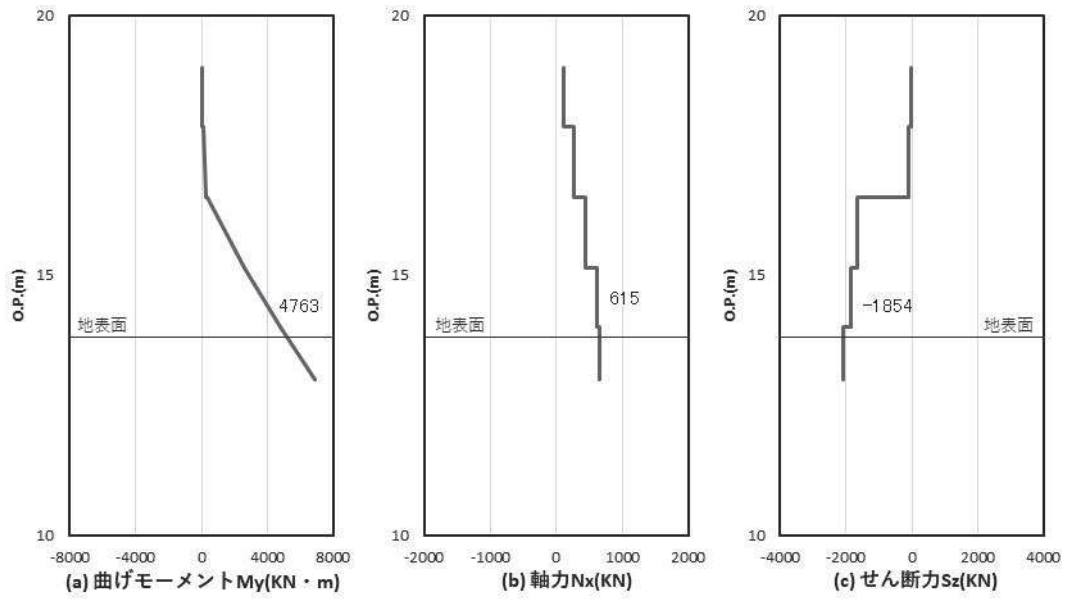


図 4.1-20(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 2,  
 $S_d - D 2 (-+)$ ,  $t = 13.72s$ )  
 解析ケース②: 地盤物性のばらつき ( $+1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

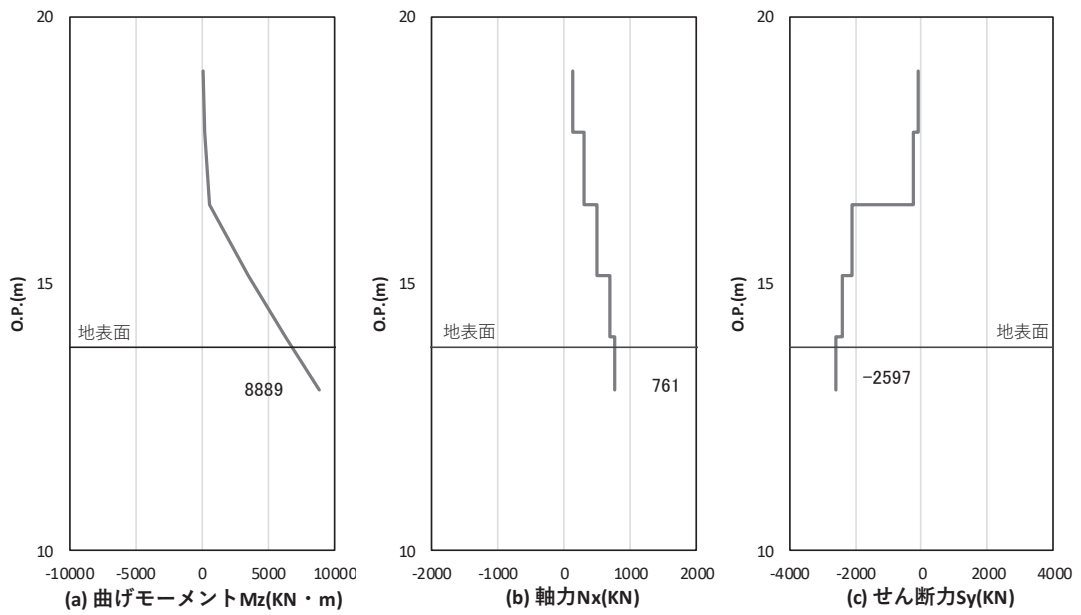


図 4.1-21(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,

S d - D 2 (+ -), t = 25.30s)

解析ケース①: 基本ケース

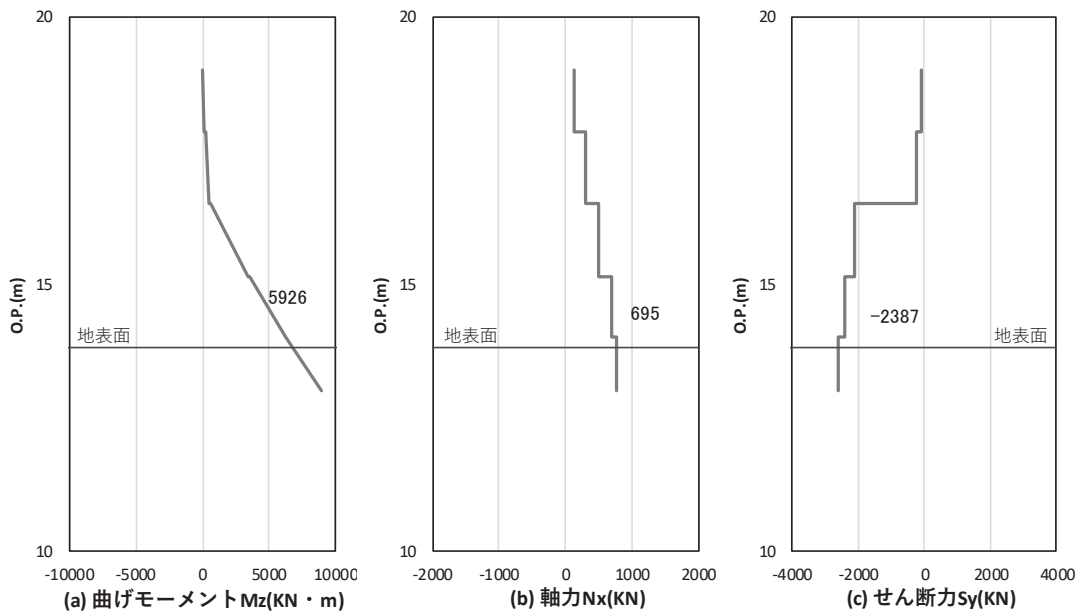


図 4.1-21(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,

S d - D 2 (+ -), t = 25.30s)

解析ケース①: 基本ケース

(3) フーチング

フーチングの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊並びにねじり破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-327 に、配筋概要図を図 4.1-22 に該当するケースの断面力分布を図 4.1-23～図 4.1-30 に示す。

表 4.1-327(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

| 部材               | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力*1  |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------------|-----------------|-----------|--|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|                  |                 |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)                                | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1)   | S d-D 2<br>(-+) | ③         | M <sub>y</sub> : -1639<br>M <sub>z</sub> : 10960 | 3584       | 4.0  | 24.0                                | 0.17         |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2)   | S d-D 2<br>(-+) | ③         | M <sub>y</sub> : 2489<br>M <sub>z</sub> : -30347 | 9387       | 7.2  | 24.0                                | 0.30         |
| 鋼桁 2<br>(基礎 1)   | S d-D 2<br>(-+) | ②         | M <sub>y</sub> : 286<br>M <sub>z</sub> : 6398    | 890        | 2.4  | 24.0                                | 0.10         |
| 鋼桁 3<br>(基礎 2)   | S d-D 2<br>(--) | ①         | M <sub>y</sub> : 382<br>M <sub>z</sub> : 10516   | 1977       | 4.1  | 24.0                                | 0.18         |
| 鋼桁 4<br>(基礎 1)   | S d-D 2<br>(+-) | ②         | M <sub>y</sub> : 4772<br>M <sub>z</sub> : 44260  | 4831       | 7.5  | 24.0                                | 0.32         |
| 鋼桁 4<br>(基礎 2)   | S d-D 2<br>(-+) | ①         | M <sub>y</sub> : 13521<br>M <sub>z</sub> : 57689 | 6045       | 5.4  | 24.0                                | 0.23         |
| 鋼桁 5<br>(基礎 1)   | S d-D 2<br>(-+) | ②         | M <sub>y</sub> : 712<br>M <sub>z</sub> : 7805    | 1501       | 2.8  | 24.0                                | 0.12         |
| 鋼桁 5*2<br>(基礎 1) | S d-D 2<br>(++) | ①         | M <sub>y</sub> : 693<br>M <sub>z</sub> : 6435    | 1549       | 2.4  | 24.0                                | 0.10         |
| 鋼桁 6<br>(基礎 1)   | S d-D 2<br>(-+) | ①         | M <sub>y</sub> : 655<br>M <sub>z</sub> : 7704    | 701        | 2.8  | 24.0                                | 0.12         |
| 鋼桁 6*2<br>(基礎 1) | S d-D 2<br>(+-) | ①         | M <sub>y</sub> : 816<br>M <sub>z</sub> : 8028    | 547        | 2.9  | 24.0                                | 0.13         |

注記 \*1：軸力は、正：圧縮，負：引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

\*2：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 4.1-327(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する



照査における最大照査値

| 部材               | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋             | 発生断面力*1  |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------------|-------------------|-----------|----------------|--|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|                  |                   |           |                | 曲げモーメン<br>ト<br>(kN・m)                            | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(-+) | ③         | D41@150        | M <sub>y</sub> : -1639<br>M <sub>z</sub> : 10960 | -3223      | 168                                      | 435                                 | 0.39         |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(-+) | ③         | D51@150<br>2 段 | M <sub>y</sub> : 2489<br>M <sub>z</sub> : -30347 | -1543      | 177                                      | 435                                 | 0.41         |
| 鋼桁 2<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(-+) | ②         | D38@150        | M <sub>y</sub> : 286<br>M <sub>z</sub> : 6398    | -862       | 111                                      | 435                                 | 0.26         |
| 鋼桁 3<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(--) | ①         | D38@150        | M <sub>y</sub> : 382<br>M <sub>z</sub> : 10516   | -1905      | 183                                      | 435                                 | 0.43         |
| 鋼桁 4<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(+-) | ②         | D51@150        | M <sub>y</sub> : 4772<br>M <sub>z</sub> : 44260  | -6374      | 292                                      | 435                                 | 0.68         |
| 鋼桁 4<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(-+) | ①         | D51@150        | M <sub>y</sub> : 13521<br>M <sub>z</sub> : 57689 | -4487      | 203                                      | 435                                 | 0.47         |
| 鋼桁 5<br>(基礎 1)   | S d - D 2<br>(-+) | ②         | D38@150        | M <sub>y</sub> : 712<br>M <sub>z</sub> : 7805    | -771       | 115                                      | 435                                 | 0.27         |
| 鋼桁 5*2<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(++) | ②         | D38@150        | M <sub>y</sub> : 714<br>M <sub>z</sub> : 6465    | -750       | 98                                       | 435                                 | 0.23         |
| 鋼桁 6<br>(基礎 2)   | S d - D 2<br>(-+) | ①         | D38@150        | M <sub>y</sub> : 671<br>M <sub>z</sub> : 7876    | -1491      | 126                                      | 435                                 | 0.29         |
| 鋼桁 6*2<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(+-) | ①         | D38@150        | M <sub>y</sub> : 816<br>M <sub>z</sub> : 8028    | -2171      | 139                                      | 435                                 | 0.32         |

注記 \*1: 軸力は、正: 圧縮, 負: 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

\*2: 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮の場合

表 4.1-327(3) フーチングのせん断破壊に対する照査における最大照査値

| 部材                           | 地震動               | 解析<br>ケース | せん断補<br>強筋 | 発生断面力        | 照査用                               |       | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------------------------|-------------------|-----------|------------|--------------|-----------------------------------|-------|---------------------|--------------|
|                              |                   |           |            | せん断力<br>(kN) | せん断力* <sup>1</sup><br>(kN)<br>(a) |       |                     |              |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1)               | S d - D 2<br>(-+) | ③         | D29@300    | 5148         | 5406                              | 16998 | 0.32                |              |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2)               | S d - D 2<br>(-+) | ②         | D29@300    | 8839         | 9281                              | 18023 | 0.52                |              |
| 鋼桁 2<br>(基礎 1)               | S d - D 2<br>(--) | ②         | D25@300    | 5891         | 6186                              | 19739 | 0.32                |              |
| 鋼桁 3<br>(基礎 2)               | S d - D 2<br>(--) | ①         | D32@300    | 5594         | 5874                              | 17678 | 0.34                |              |
| 鋼桁 4<br>(基礎 1)               | S d - D 2<br>(+-) | ②         | D19@300    | 18614        | 19545                             | 36962 | 0.53                |              |
| 鋼桁 4<br>(基礎 2)               | S d - D 2<br>(+-) | ②         | D19@300    | 21255        | 22318                             | 71574 | 0.32                |              |
| 鋼桁 5<br>(基礎 1)               | S d - D 2<br>(-+) | ②         | D32@150    | 6119         | 6425                              | 21820 | 0.30                |              |
| 鋼桁 5* <sup>2</sup><br>(基礎 2) | S d - D 2<br>(+-) | ③         | D32@150    | 3221         | 3383                              | 21820 | 0.16                |              |
| 鋼桁 6<br>(基礎 1)               | S d - D 2<br>(-+) | ②         | D32@150    | 5706         | 5992                              | 26713 | 0.23                |              |
| 鋼桁 6* <sup>2</sup><br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(++) | ①         | D32@150    | 3256         | 3419                              | 26713 | 0.13                |              |

注記 \*1: 照査用せん断力=発生せん断力×構造解析係数  $\gamma_a$  (1.05)

\*2: 地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮の場合

表 4.1-327(4) フーチングのねじり破壊に対する照査における最大照査値（軸方向鉄筋）

| 部材              | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生<br>断面力               | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) (a) | せん断力<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容<br>限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------------|-------------------|-----------|-------------|-------------------------|--|---|---|---|------------------|
|                 |                   |           |             | ねじり<br>モーメン<br>ト (kN・m) |  |   |   |   |                  |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(-+) | ③         | D41<br>@150 | 2000                    | 20   | 168   | 188   | 435                                     | 0.44             |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2)  | S d - D 2<br>(-+) | ③         | D51<br>@150 | 2313                    | 10   | 177   | 187   | 435                                     | 0.43             |
| 鋼桁 2<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ②         | D38<br>@150 | 865                     | 11   | 111   | 122   | 435                                     | 0.29             |
| 鋼桁 3<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ①         | D38<br>@150 | 397                     | 5  | 169   | 174   | 435                                     | 0.40             |
| 鋼桁 4<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(+-) | ②         | D51<br>@150 | 6902                    | 31   | 292   | 323   | 435                                     | 0.75             |
| 鋼桁 4<br>(基礎 2)  | S d - D 2<br>(-+) | ②         | D51<br>@150 | 15064                   | 33   | 205   | 238   | 435                                     | 0.55             |
| 鋼桁 5<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(-+) | ②         | D38<br>@150 | 717                     | 9  | 115   | 124   | 435                                     | 0.29             |
| 鋼桁 5*<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(++) | ②         | D38<br>@150 | 517                     | 6  | 98  | 104   | 435                                     | 0.24             |
| 鋼桁 6<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(+-) | ①         | D38<br>@150 | 843                     | 10   | 124   | 134   | 435                                     | 0.31             |
| 鋼桁 6*<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(+-) | ①         | D38<br>@150 | 663                     | 8  | 139   | 147   | 435                                     | 0.34             |

\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 4.1-327(5) フーチングのねじり破壊に対する照査における最大照査値  
(横方向鉄筋 (鉛直))

| 部材              | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生<br>断面力               | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) (a) | せん断力<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容<br>限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------------|-------------------|-----------|-------------|-------------------------|--|---|---|---|------------------|
|                 |                   |           |             | ねじり<br>モーメン<br>ト (kN・m) |  |   |   |   |                  |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(+-) | ①         | D29@<br>300 | 2221                    | 47   | 0   | 47  | 294                                     | 0.16             |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2)  | S d - D 2<br>(++) | ①         | D29@<br>300 | 2431                    | 26   | 0   | 26  | 294                                     | 0.09             |
| 鋼桁 2<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ③         | D32@<br>300 | 869                     | 28   | 0   | 28  | 294                                     | 0.10             |
| 鋼桁 3<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ③         | D32@<br>300 | 417                     | 14   | 0   | 14  | 294                                     | 0.05             |
| 鋼桁 4<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ①         | D38@<br>150 | 7184                    | 47   | 0   | 47  | 294                                     | 0.16             |
| 鋼桁 4<br>(基礎 2)  | S d - D 2<br>(--) | ①         | D38@<br>150 | 16125                   | 47   | 0   | 47  | 294                                     | 0.16             |
| 鋼桁 5<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ①         | D32@<br>150 | 732                     | 12   | 0   | 12  | 294                                     | 0.05             |
| 鋼桁 5*<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(++) | ②         | D32@<br>150 | 517                     | 9  | 0   | 9   | 294                                     | 0.04             |
| 鋼桁 6<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(++) | ②         | D32@<br>150 | 887                     | 15   | 0   | 15  | 294                                     | 0.06             |
| 鋼桁 6*<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(++) | ①         | D32@<br>150 | 664                     | 11   | 0   | 11  | 294                                     | 0.04             |

\* : 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮の場合

表 4.1-327 (6) フーチングのねじり破壊に対する照査における最大照査値  
(横方向鉄筋 (水平))

| 部材              | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生<br>断面力               | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) (a) | せん断力<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容<br>限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------------|-------------------|-----------|-------------|-------------------------|--|---|---|---|------------------|
|                 |                   |           |             | ねじり<br>モーメン<br>ト (kN・m) |  |   |   |   |                  |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(+-) | ①         | D29@<br>300 | 2221                    | 47   | 0   | 47  | 294                                     | 0.16             |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2)  | S d - D 2<br>(++) | ①         | D29@<br>300 | 2431                    | 26   | 0   | 26  | 294                                     | 0.09             |
| 鋼桁 2<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ③         | D32@<br>300 | 869                     | 28   | 0   | 28  | 294                                     | 0.10             |
| 鋼桁 3<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ③         | D32@<br>300 | 417                     | 14   | 0   | 14  | 294                                     | 0.05             |
| 鋼桁 4<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ①         | D38@<br>150 | 7184                    | 47   | 0   | 47  | 294                                     | 0.16             |
| 鋼桁 4<br>(基礎 2)  | S d - D 2<br>(--) | ①         | D38@<br>150 | 16125                   | 47   | 0   | 47  | 294                                     | 0.16             |
| 鋼桁 5<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(--) | ①         | D32@<br>150 | 732                     | 12   | 0   | 12  | 294                                     | 0.05             |
| 鋼桁 5*<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(++) | ②         | D32@<br>150 | 517                     | 9  | 0   | 9   | 294                                     | 0.04             |
| 鋼桁 6<br>(基礎 1)  | S d - D 2<br>(++) | ②         | D32@<br>150 | 887                     | 15   | 0   | 15  | 294                                     | 0.06             |
| 鋼桁 6*<br>(基礎 1) | S d - D 2<br>(++) | ①         | D32@<br>150 | 664                     | 11   | 0   | 11  | 294                                     | 0.04             |

\* : 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮の場合

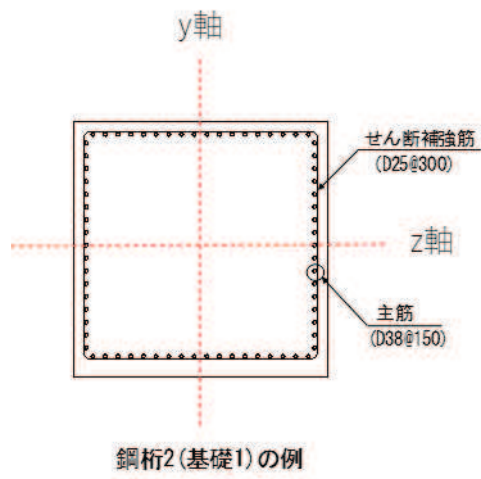
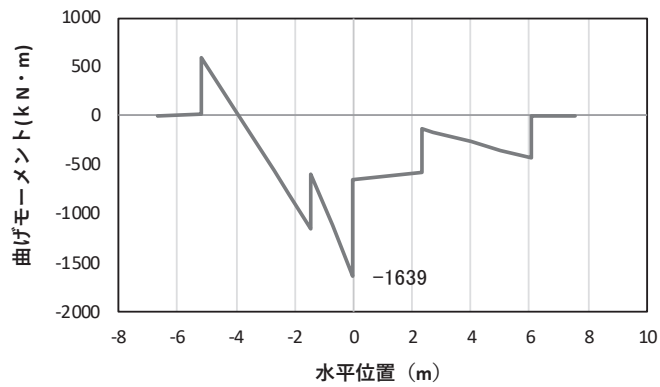
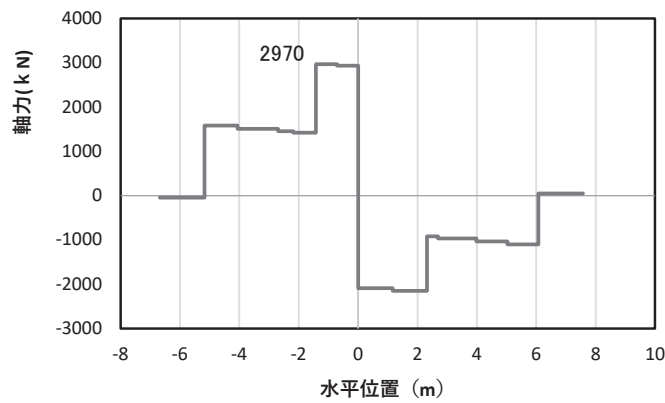


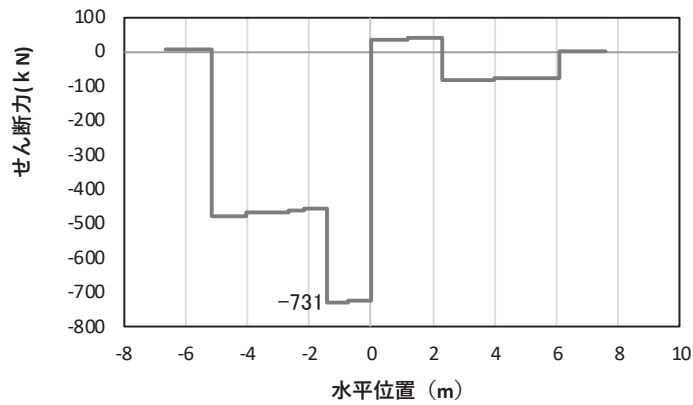
図 4.1-22 フーチング配筋概要図 (鋼桁2 の例)



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

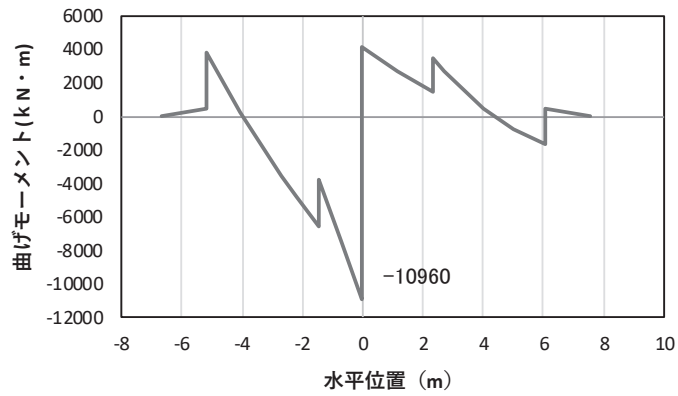
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-23(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

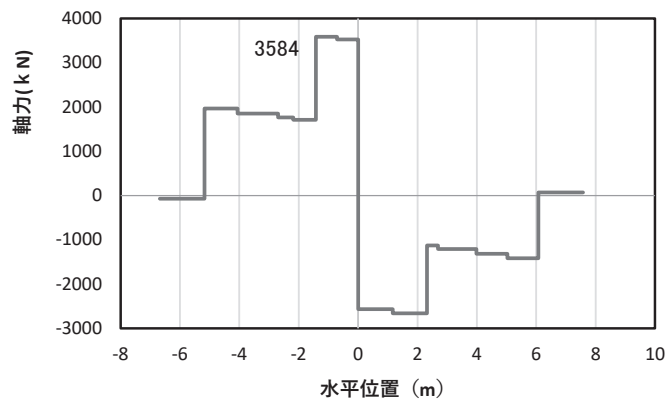
(鋼桁1, 基礎1, S d-D 2 (-+),  $t = 25.31s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

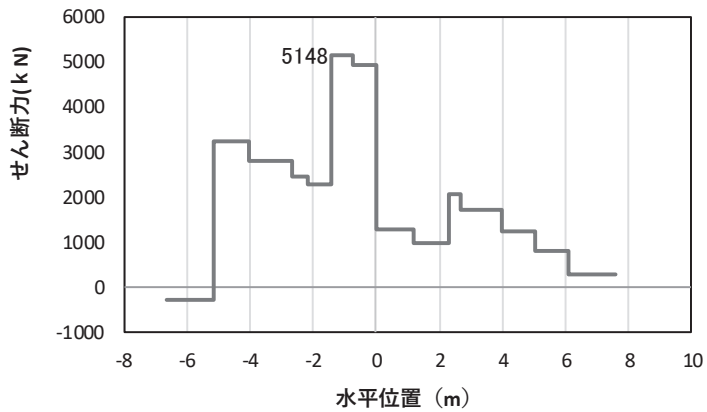
注記\*: 上記断面力図について、 $M_y$  ( $y$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱、鋼製支柱との節点共有部で杭と RC 支柱、鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$ (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_y$ (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

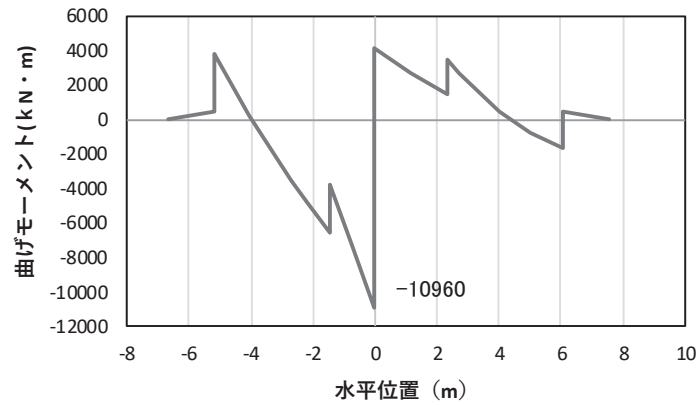
図 4.1-23(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁1, 基礎1, S d-D 2 (-+),  $t = 10.44s$ ,  $M_z$  最大)

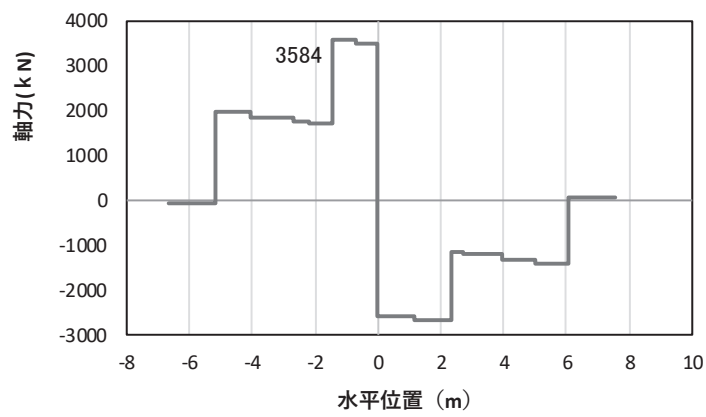
解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱、鋼製支柱との節点共有部で杭と RC 支柱、鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。

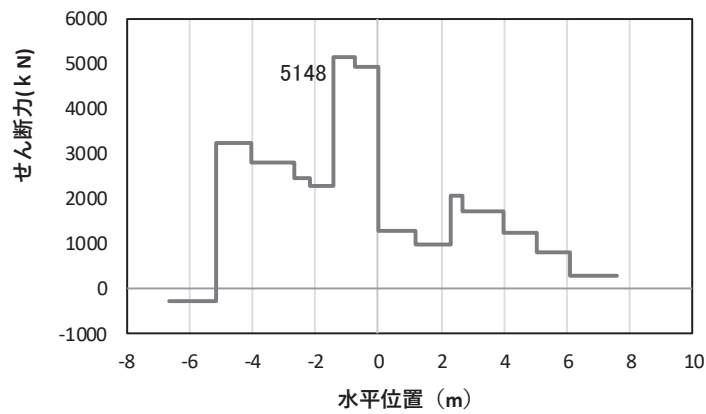




(a) 曲げモーメント  $M_z$ (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_y$ (KN)

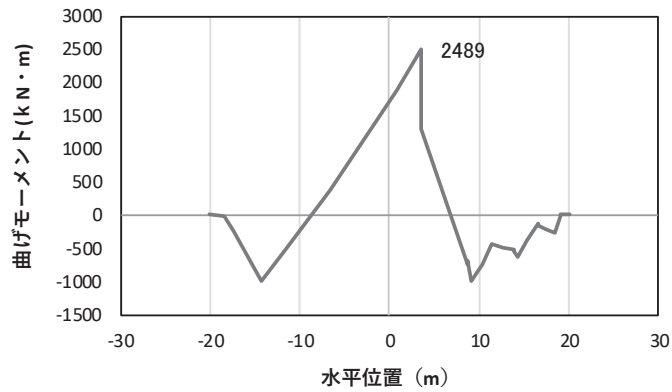
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-23(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における  
照査時刻での断面力

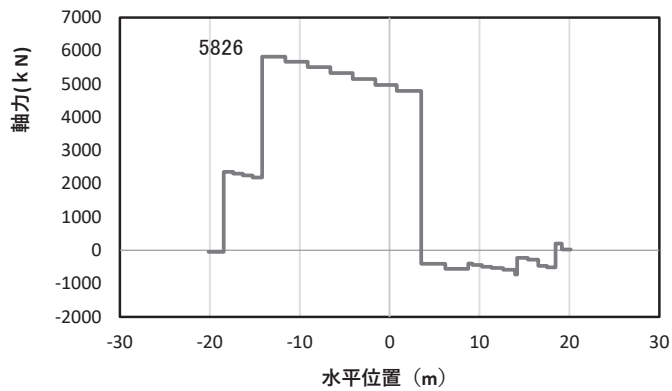
(鋼桁1, 基礎1, S d-D 2 (-+),  $t = 10.44s$ )

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

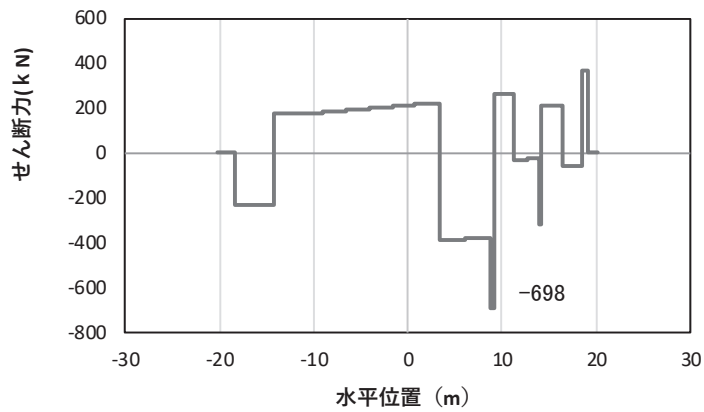
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱、鋼製支柱との節点共有部で杭とRC支柱、鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

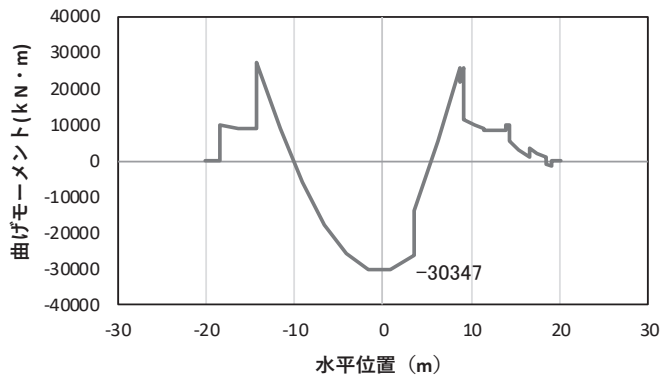
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-23(4) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

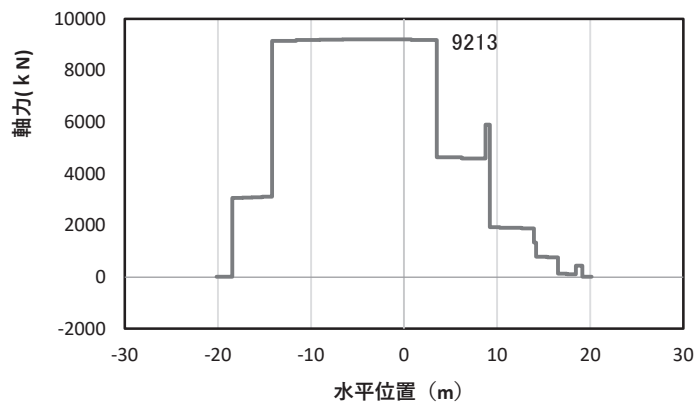
(鋼桁1, 基礎2, S d-D 2 (-+),  $t = 32.72s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

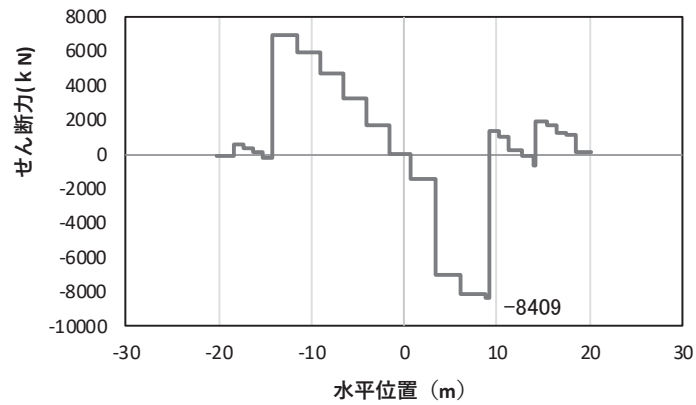
注記\*: 上記断面力図について、 $M_y$  ( $y$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱、鋼製支柱との節点共有部で杭と RC 支柱、鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

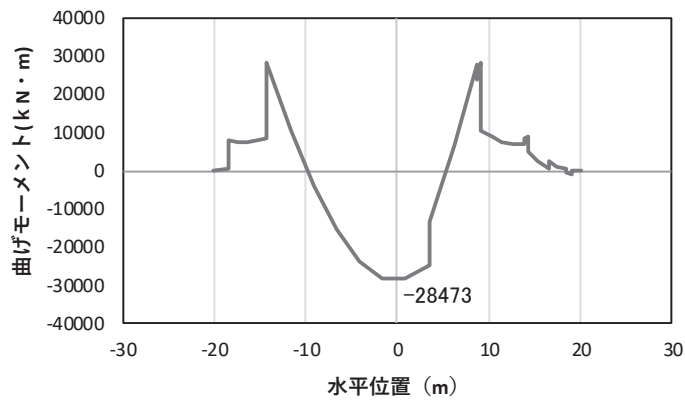
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-23(5) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

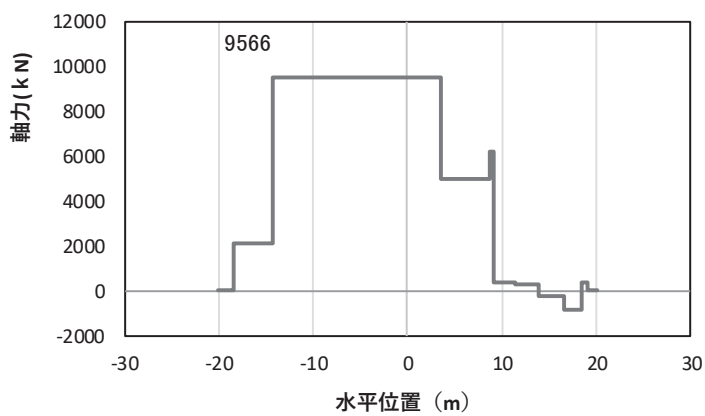
(鋼桁1, 基礎2, S d - D 2 (-+),  $t = 23.58s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

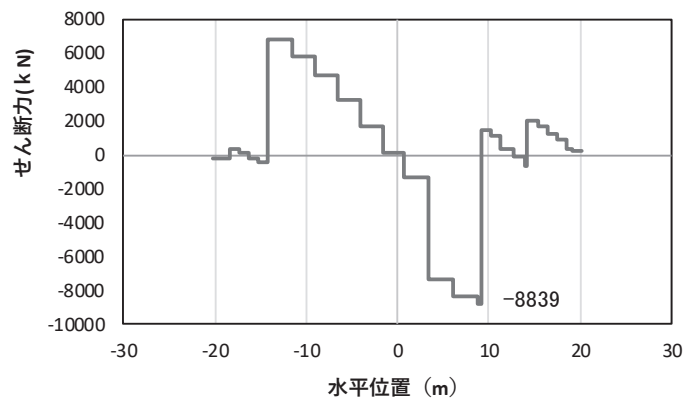
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

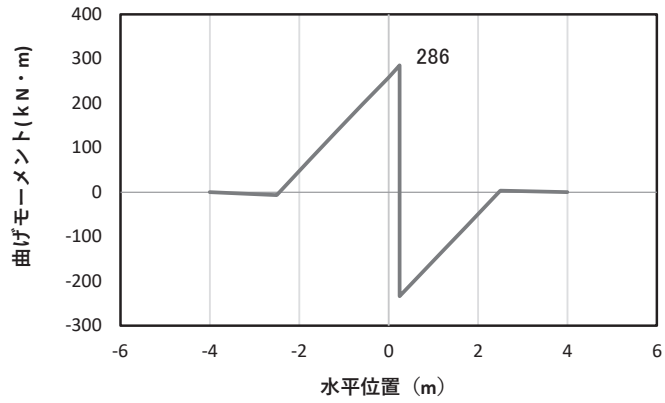
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-23(6) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における  
照査時刻での断面力

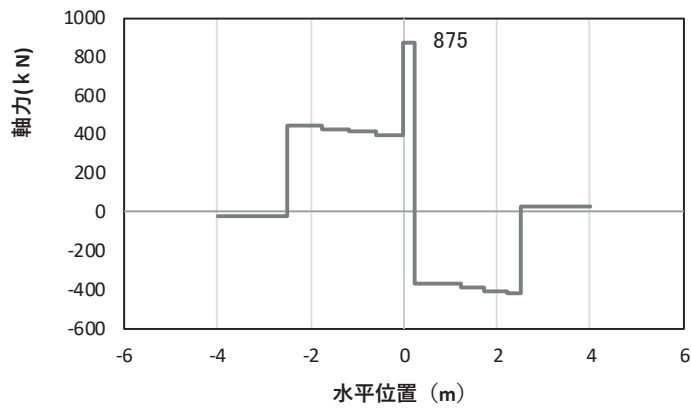
(鋼桁1, 基礎2, S d - D 2 (-+),  $t = 23.66s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

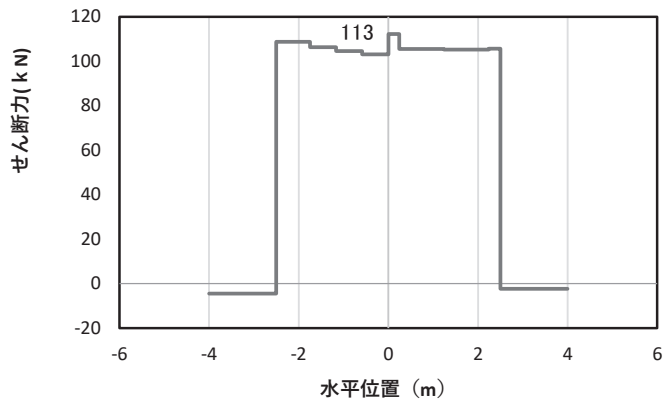
注記\*: 上記断面力図について、 $M_y$  (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントMy(KN・m)



(b) 軸力Nx(KN)



(c) せん断力Sz(KN)

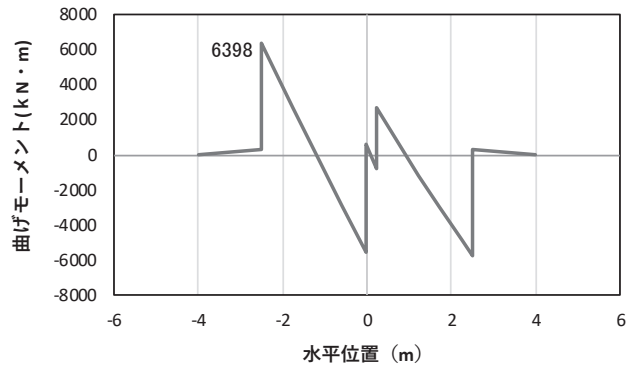
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

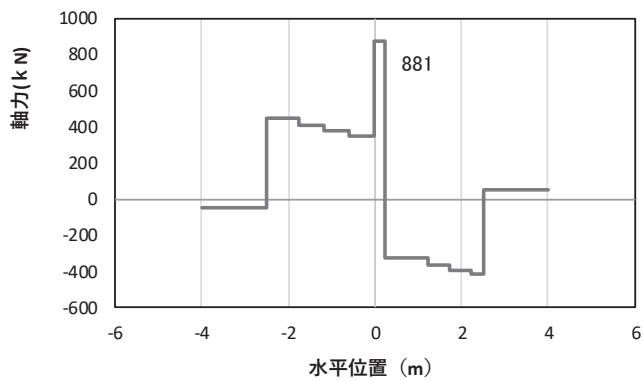
(鋼桁2, 基礎1, S d-D 2 (-+), t = 13.64s, My 最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

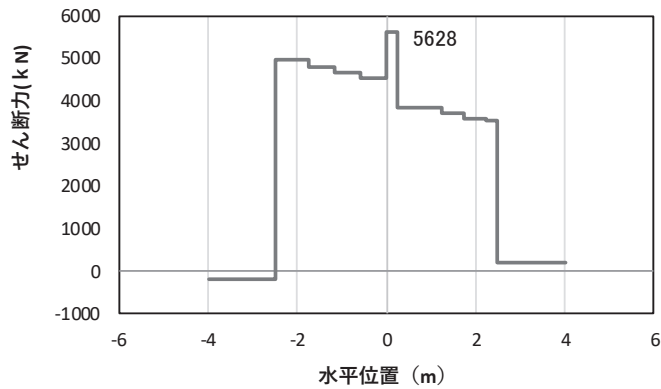
注記\*: 上記断面力図について, My (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

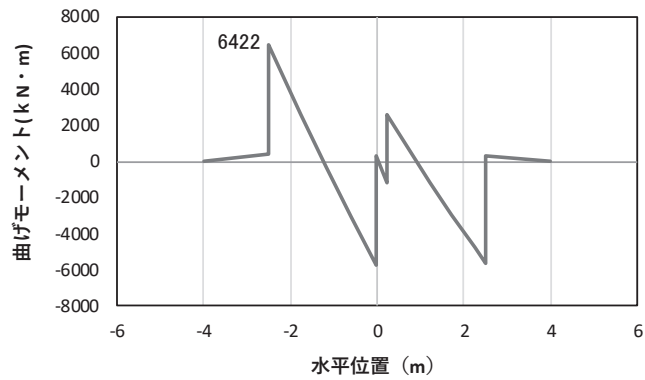
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

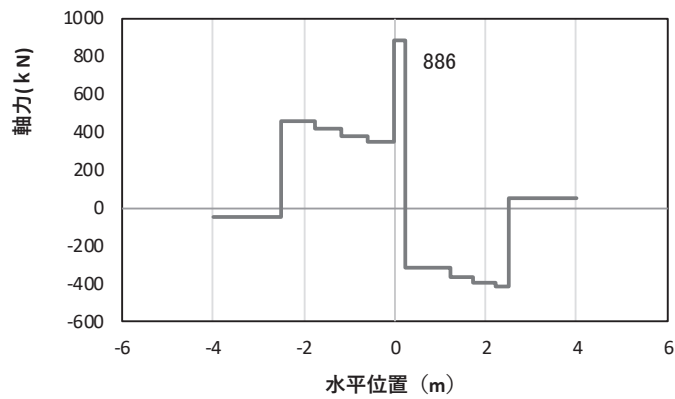
(鋼桁2, 基礎1, S d-D 2 (-+),  $t = 25.43s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

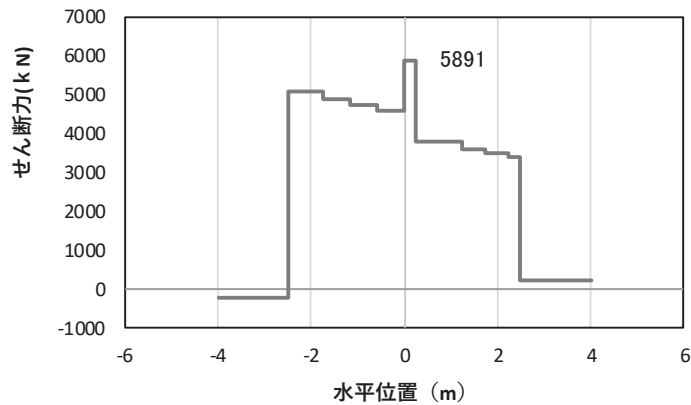
注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

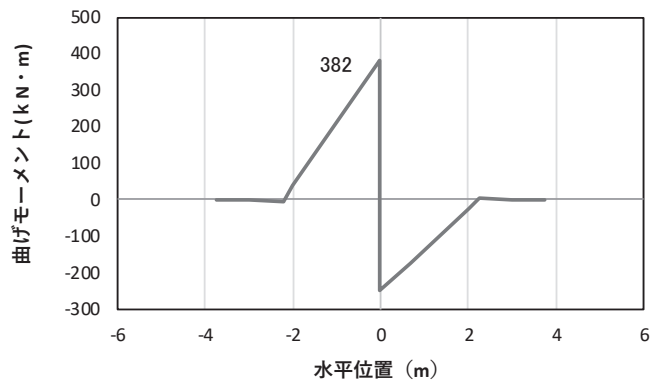
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における  
照査時刻での断面力

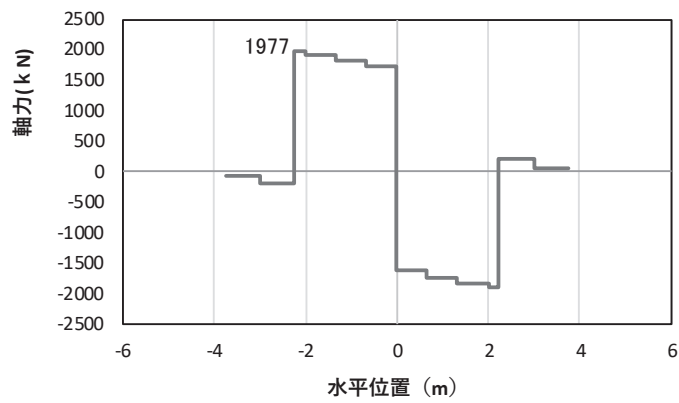
(鋼桁2, 基礎1, S d-D 2 (—),  $t = 25.44s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

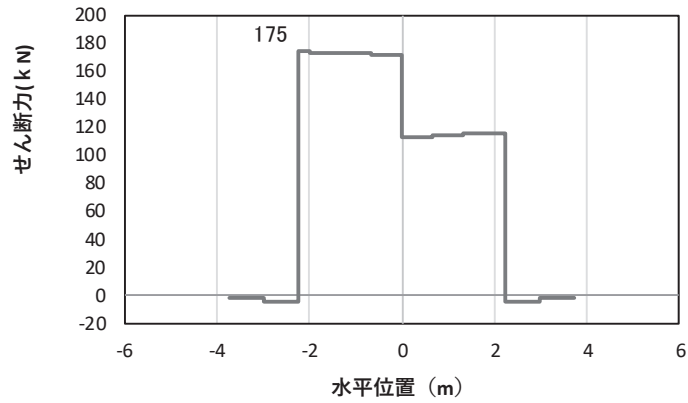
注記\*: 上記断面力図について, せん断力最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントMy(KN・m)



(b) 軸力Nx(KN)



(c) せん断力Sz(KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

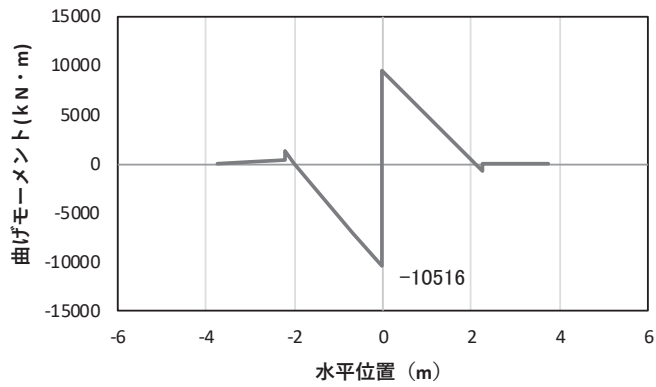
図 4.1-25(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁3, 基礎2, S d-D 2 (—), t = 26.78s, My 最大)

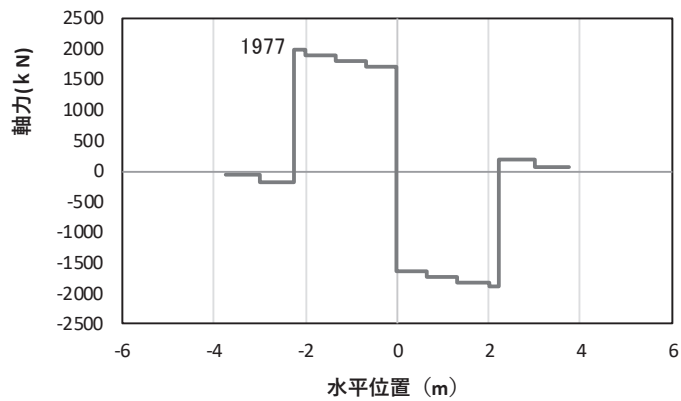
解析ケース①: 基本ケース

注記\*: 上記断面力図について, My (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。

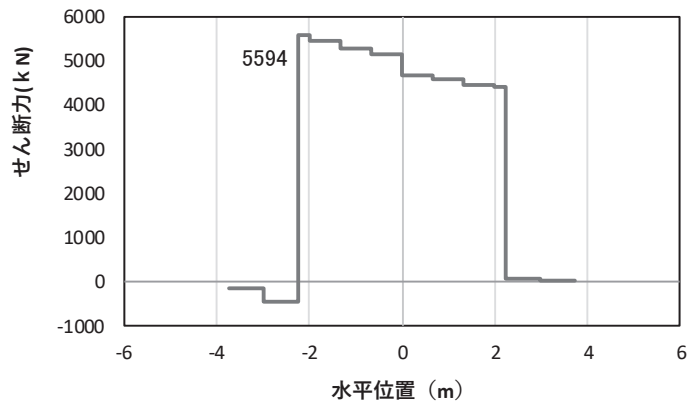




(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

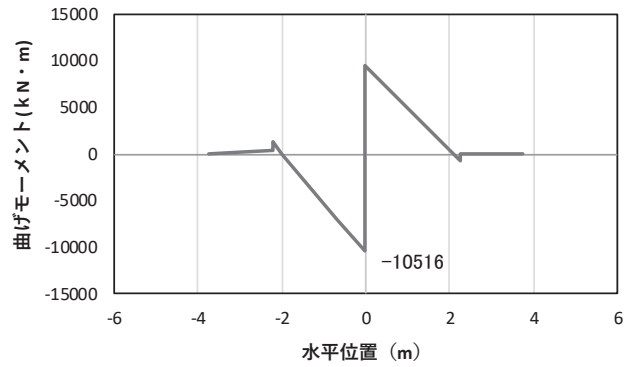
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-25(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

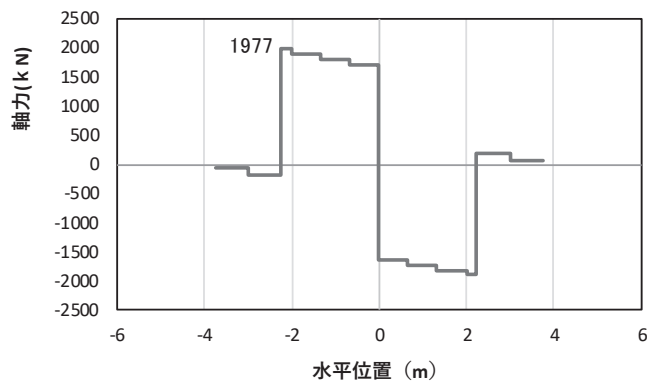
(鋼桁3, 基礎2, S d-D 2 (—),  $t = 26.78s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

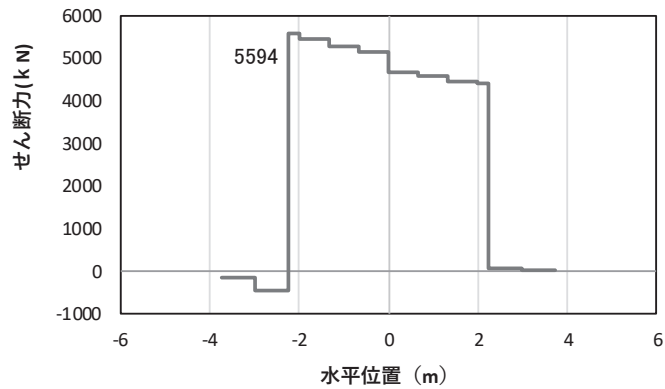
注記\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

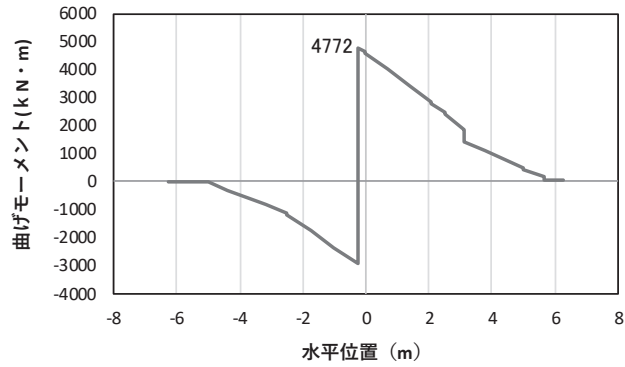
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-25(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における  
照査時刻での断面力

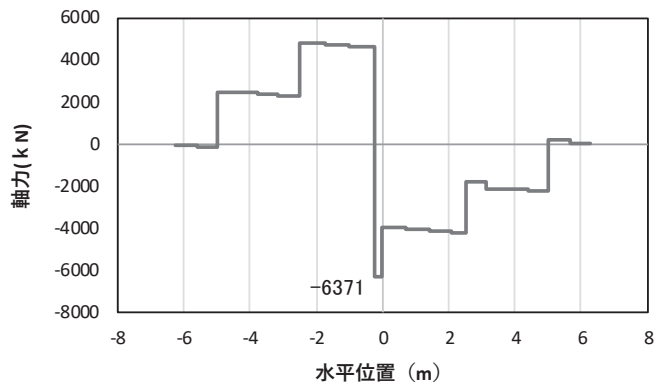
(鋼桁3, 基礎2, S d - D 2 ( -- ),  $t = 26.78s$ )

解析ケース①: 基本ケース

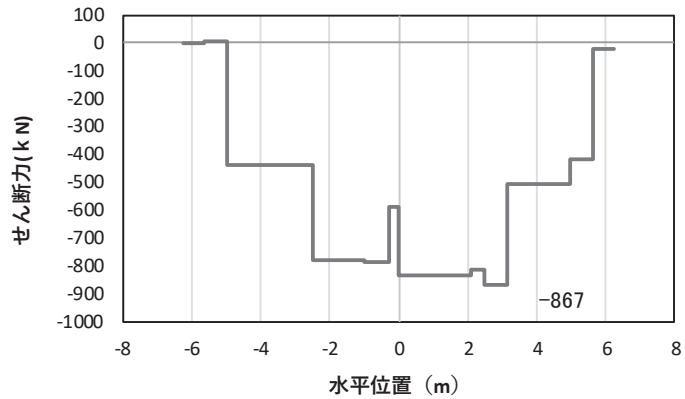
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (kN·m)



(b) 軸力  $N_x$  (kN)



(c) せん断力  $S_z$  (kN)

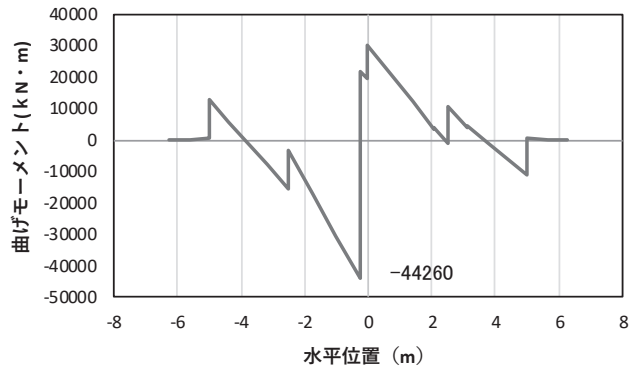
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

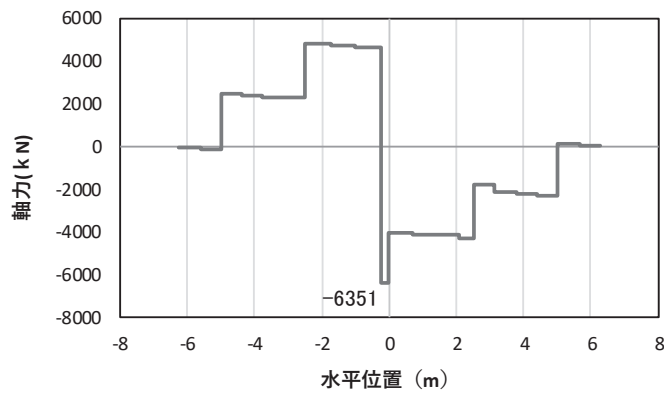
(鋼桁4, 基礎1, S d-D 2 (+-),  $t=8.09s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

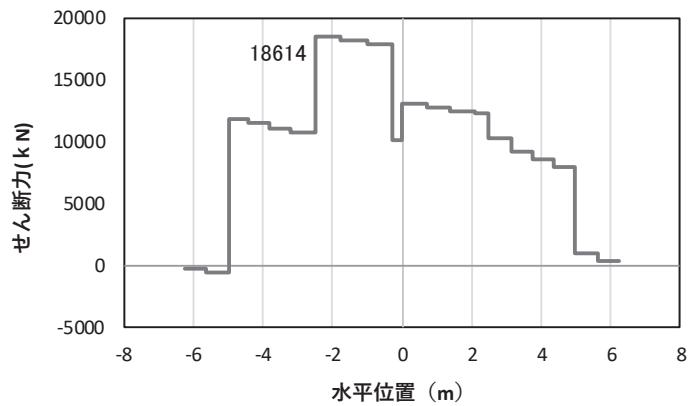
注記\*: 上記断面力図について、 $M_y$  (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱、鋼製支柱との節点共有部で杭と RC 支柱、鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント $M_z$ (KN・m)



(b) 軸力 $N_x$ (KN)



(c) せん断力 $S_y$ (KN)

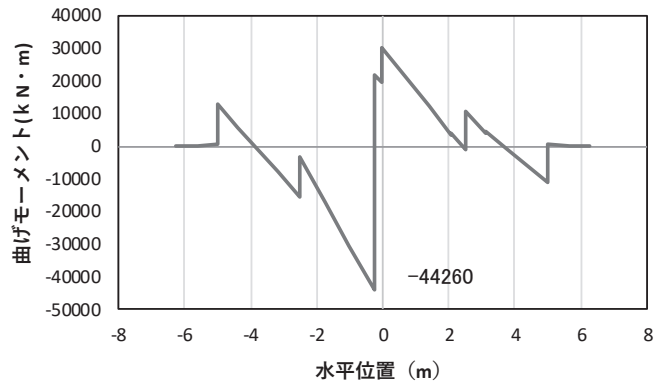
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

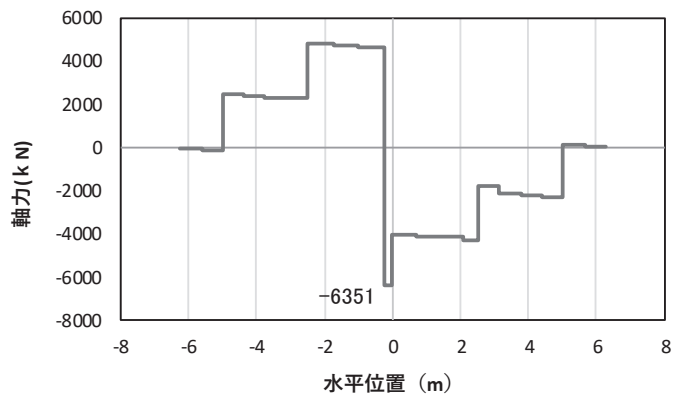
(鋼桁4, 基礎1, S d-D 2 (+-),  $t=8.08s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

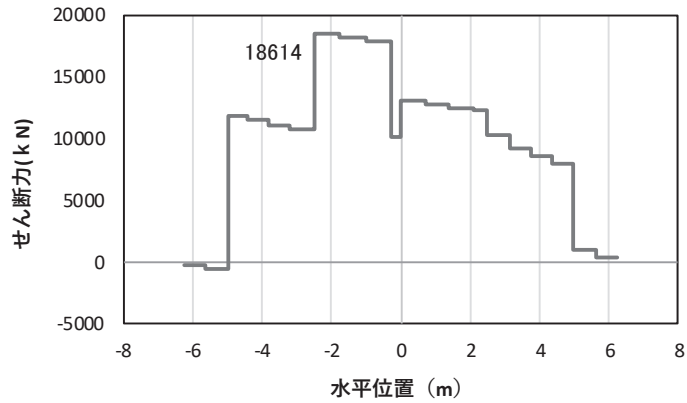
注記\*: 上記断面力図について,  $M_z$  (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力, 鋼管杭と RC 支柱, 鋼製支柱との節点共有部で杭と RC 支柱, 鋼製支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

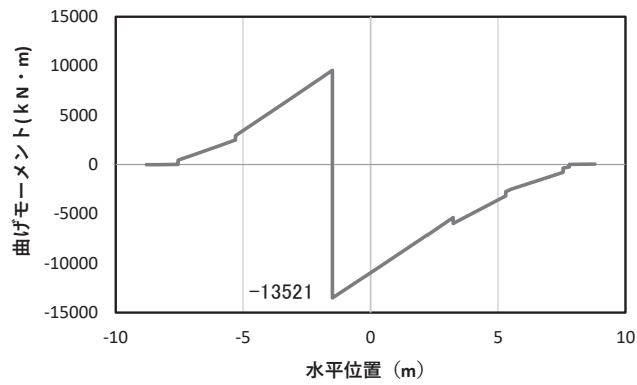
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における  
照査時刻での断面力

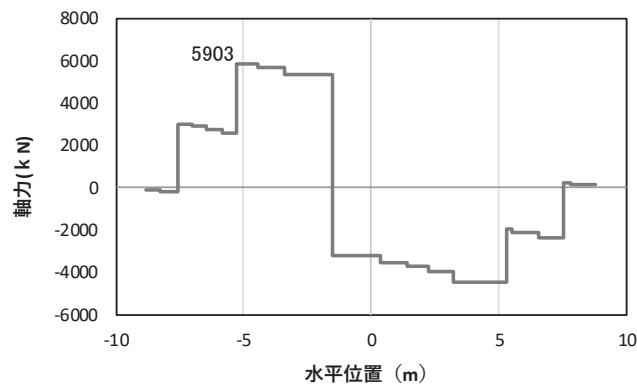
(鋼桁4, 基礎1, S d-D 2 (+-), t = 8.08s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

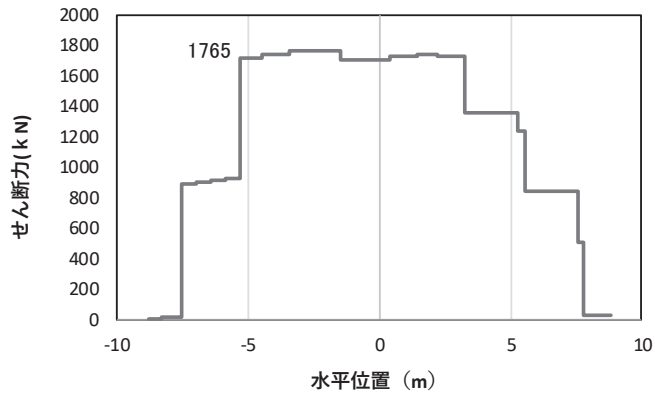
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱、鋼製支柱との節点共有部で杭とRC支柱、鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

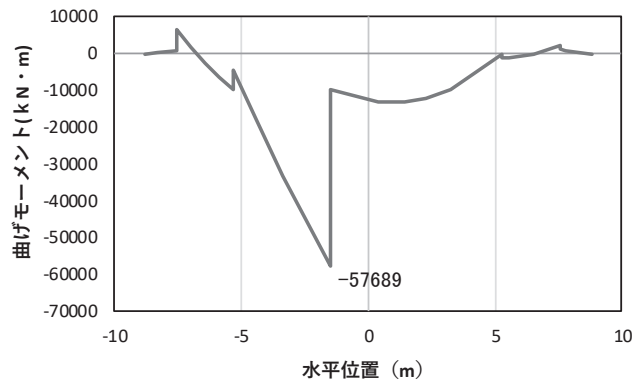
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26 (4) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

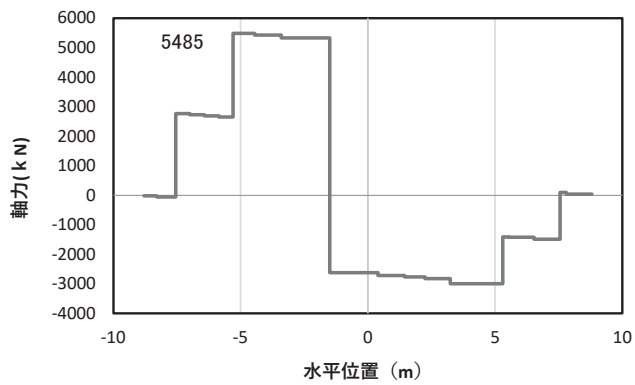
(鋼桁4, 基礎2, S d-D 2 (-+),  $t=8.52s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

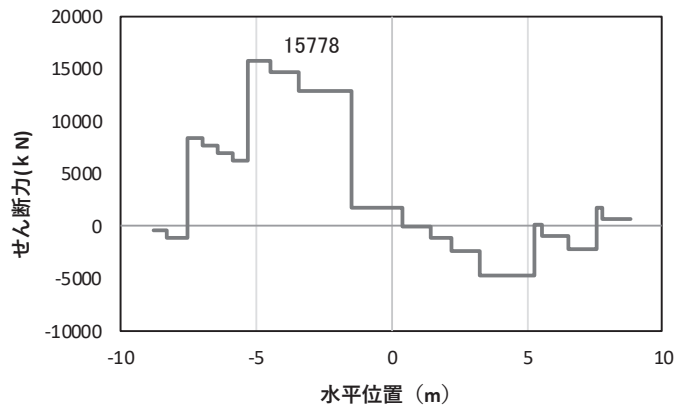
注記\*: 上記断面力図について、 $M_y$  ( $y$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱、鋼製支柱との節点共有部で杭と RC 支柱、鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

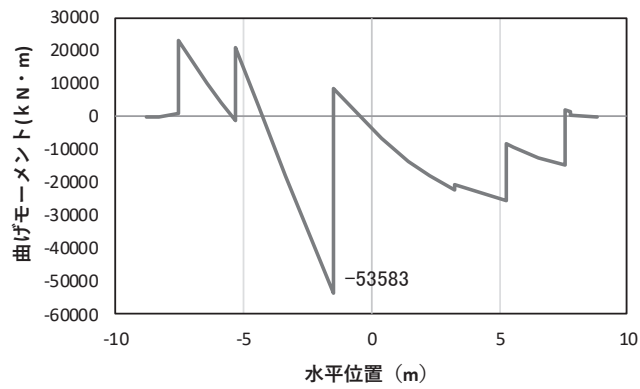
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(5) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

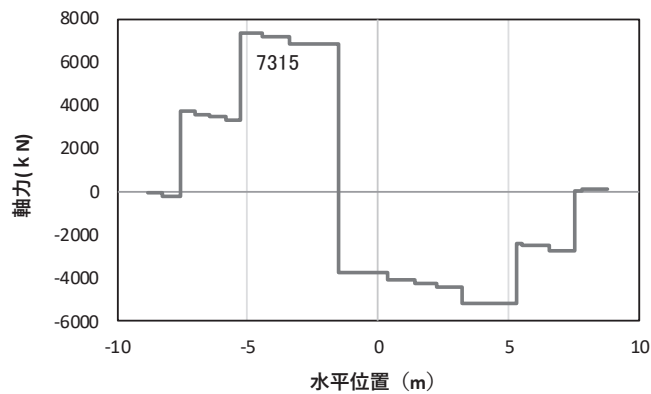
(鋼桁4, 基礎2, S d-D 2 (-+),  $t=8.49s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

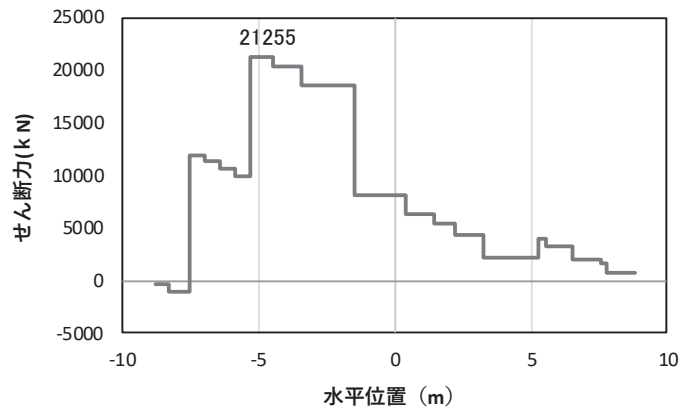
注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱、鋼製支柱との節点共有部で杭と RC 支柱、鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメントMz(KN・m)



(b) 軸力Nx(KN)



(c) せん断力Sy(KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

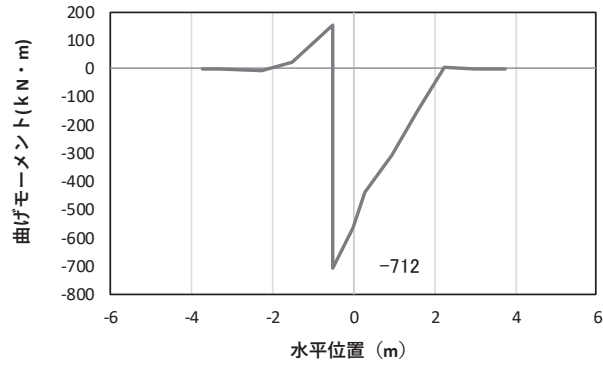
図 4.1-26(6) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における  
照査時刻での断面力

(鋼桁4, 基礎2, S d-D 2 (+-), t = 8.08s)

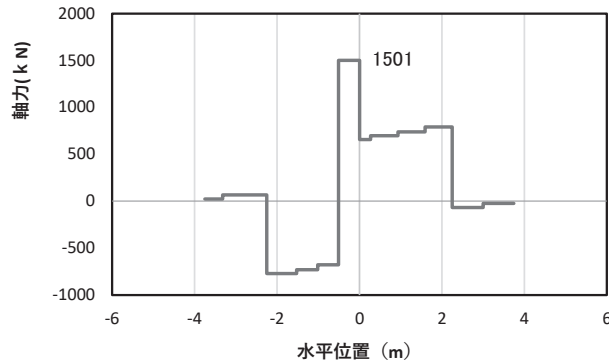
解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱、鋼製支柱との節点共有部で杭とRC支柱、鋼製支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。

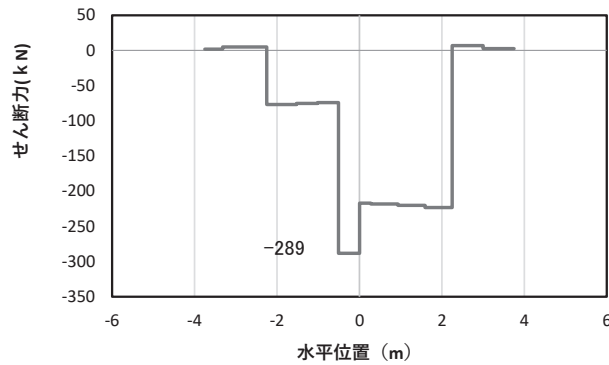




(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_z$ (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-27(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

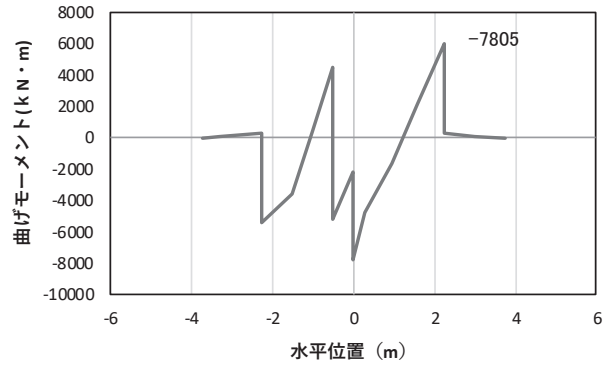
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 1,

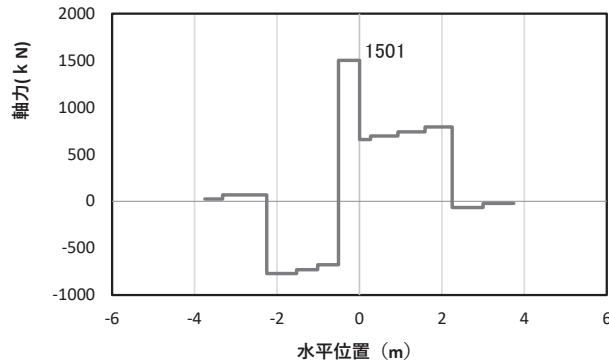
S d - D 2 (-+),  $t = 25.39s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

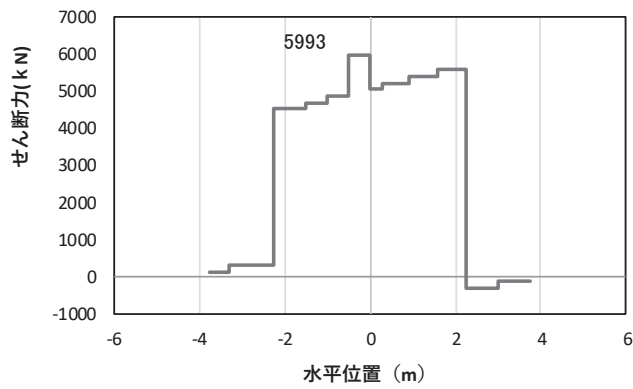
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-27(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

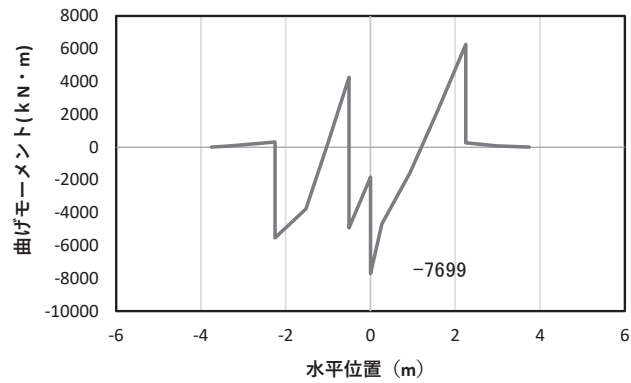
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 1,

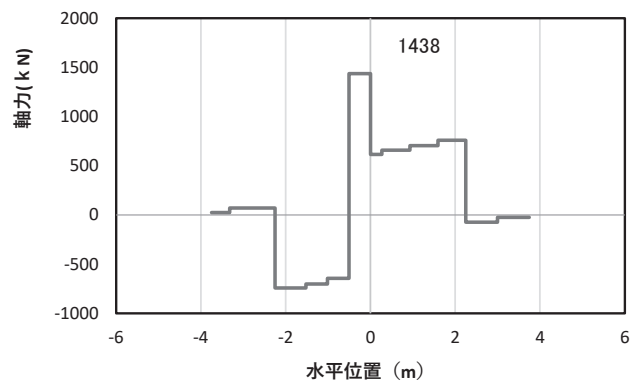
S d - D 2 (-+),  $t = 25.39s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

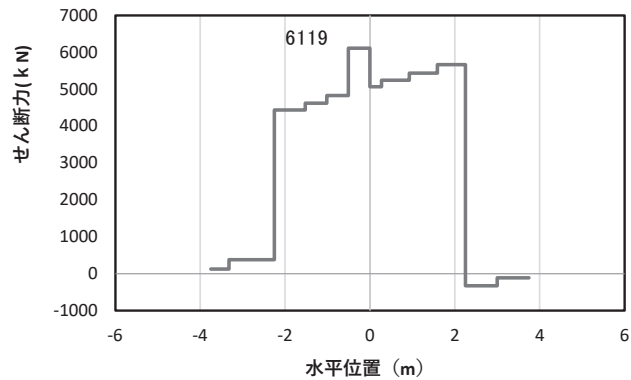
注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$ (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_y$ (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-27(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における  
照査時刻での断面力

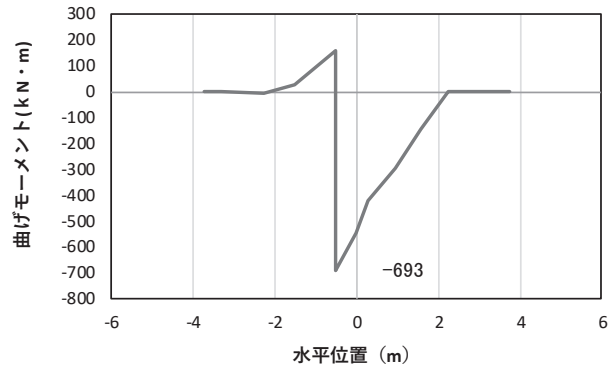
(鋼桁5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 1,

S d - D 2 (-+),  $t = 25.40s$ )

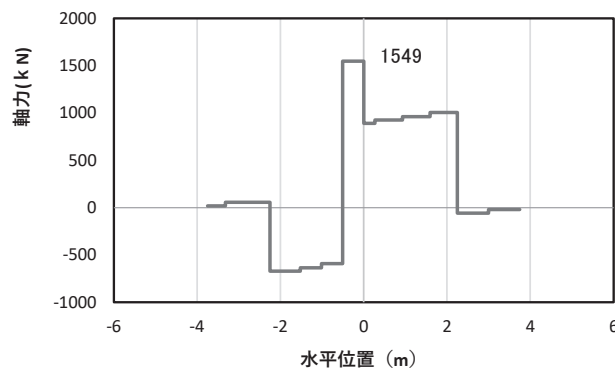
解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、

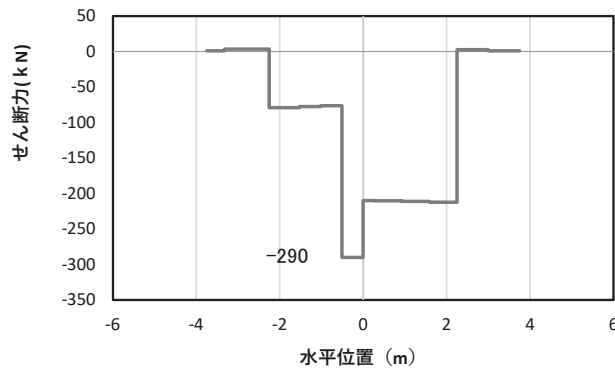
上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-28(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

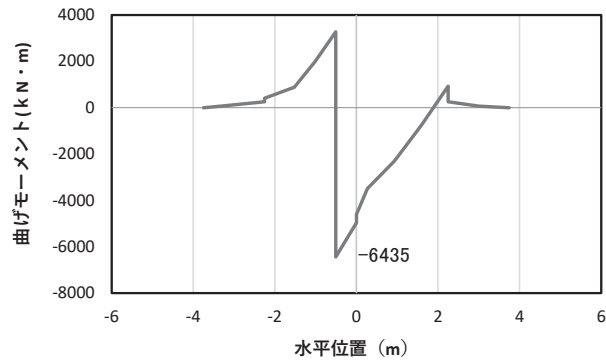
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,

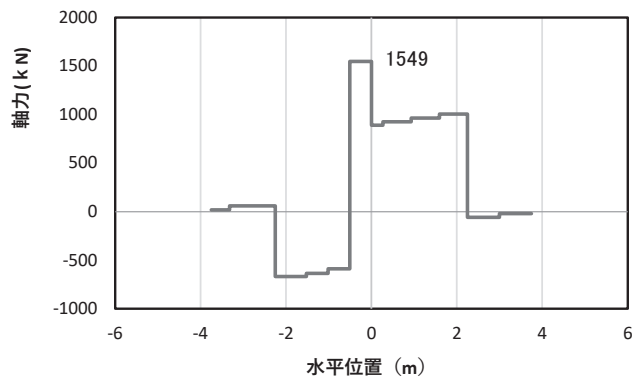
S d - D 2 (++) ,  $t = 20.39s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

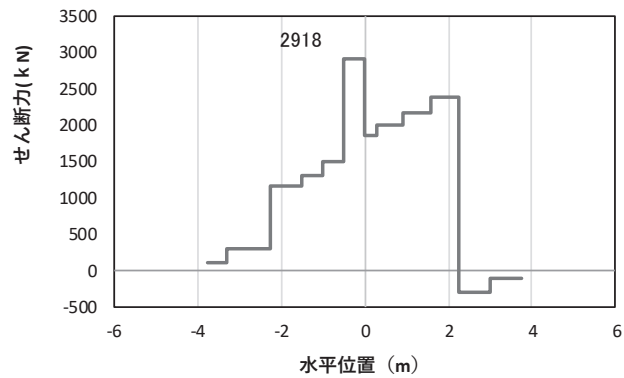
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-28(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

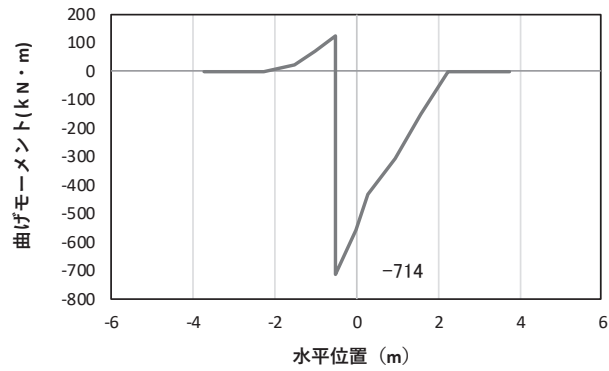
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,

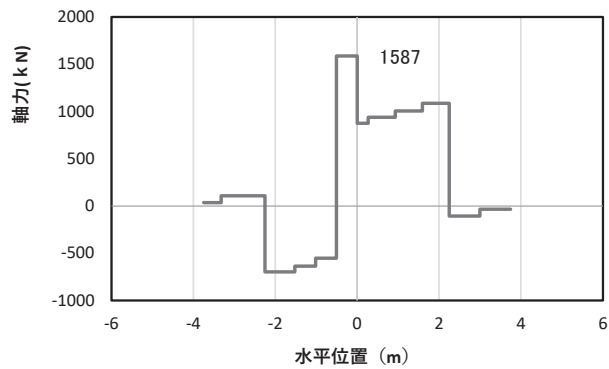
S d - D 2 (++) ,  $t = 20.39s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

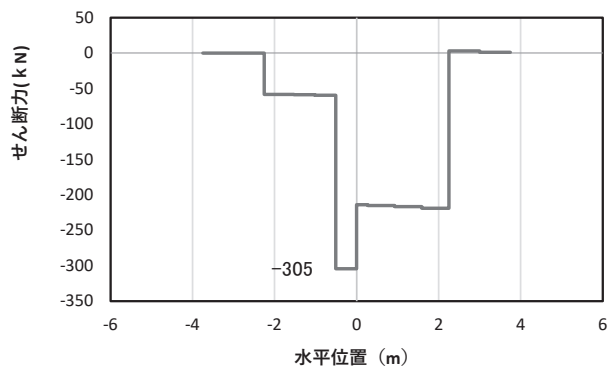
注記\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (kN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (kN)



(c) せん断力  $S_z$  (kN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

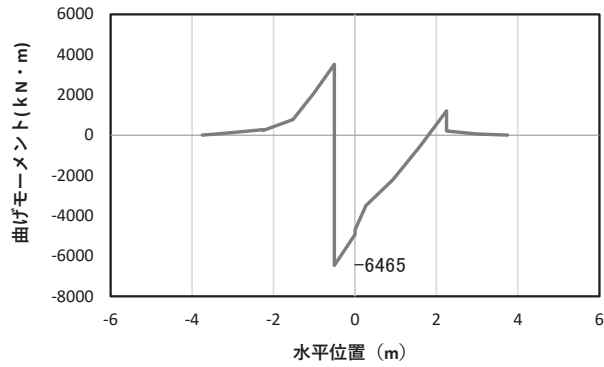
図 4.1-28(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,

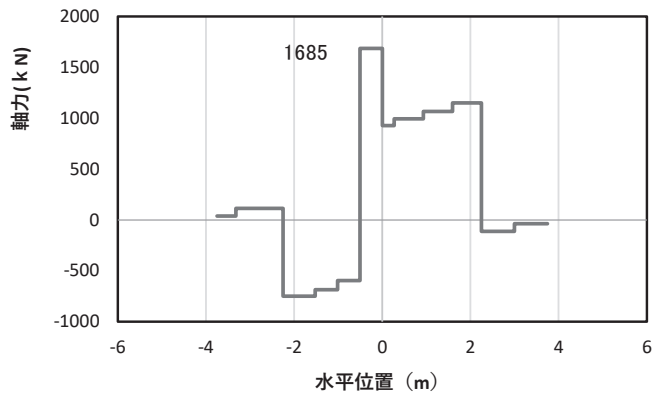
S d - D 2 (++) ,  $t = 17.77s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

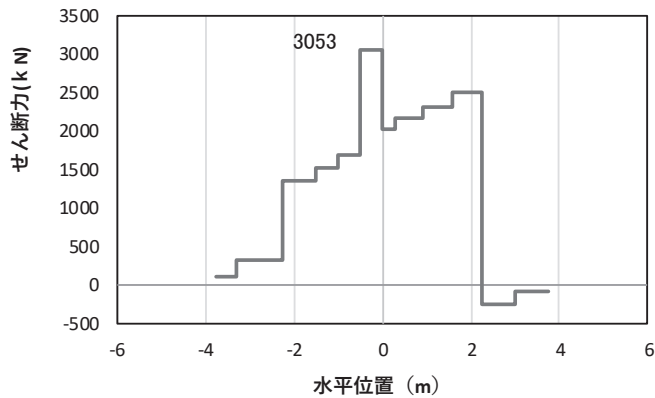
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

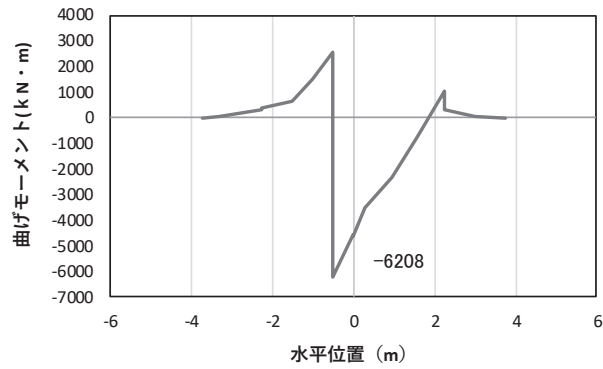
(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-28 (4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

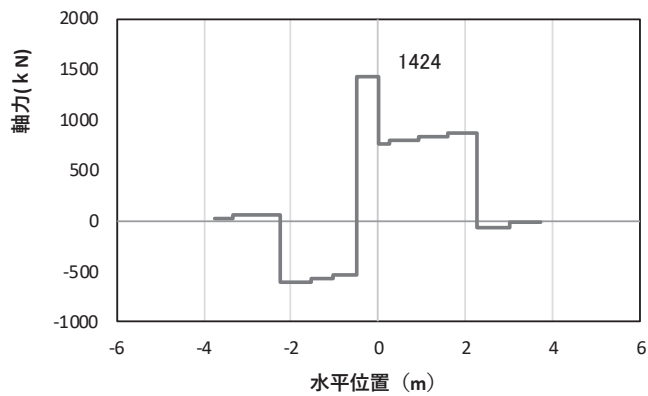
(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,  
S d - D 2 (++) , t = 20.38s,  $M_z$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

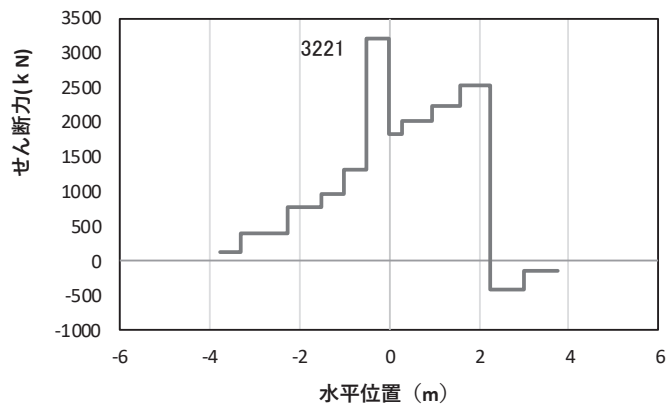
注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

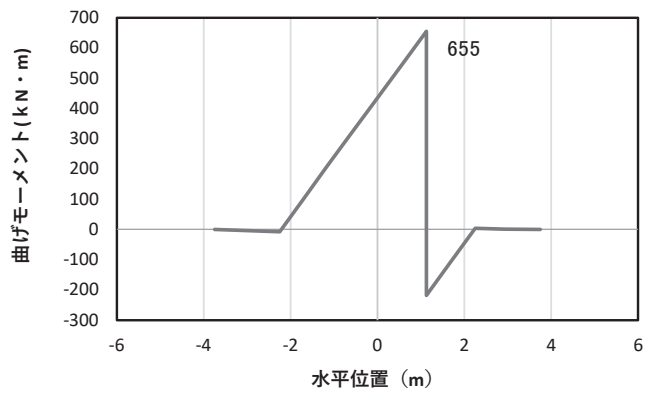
図 4.1-28(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における  
照査時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 2,  
 $S_d - D_2 (+)$ ,  $t = 25.53s$ )

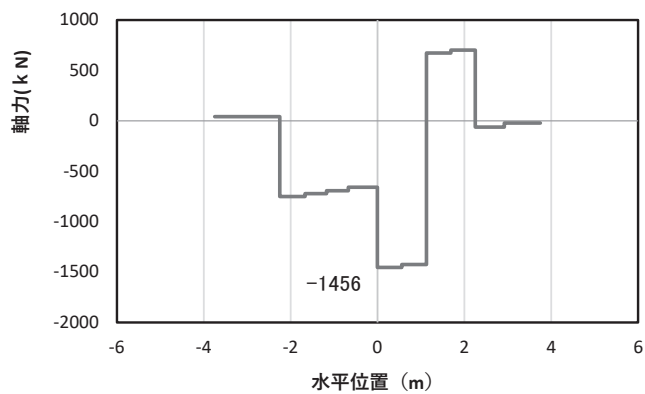
解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。

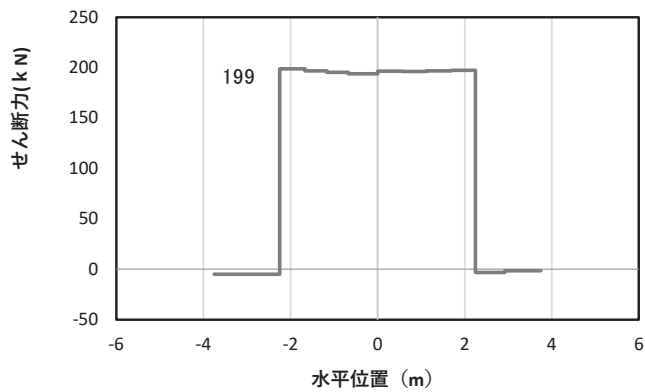




(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-29(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

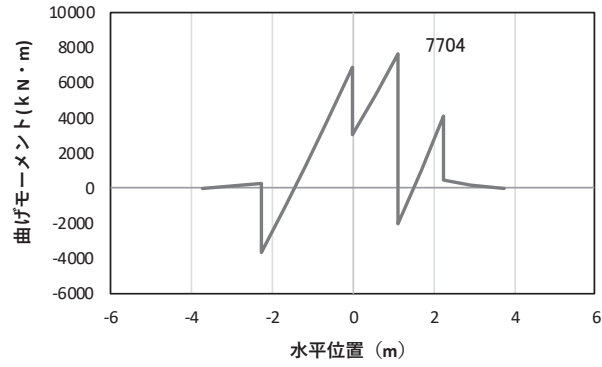
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 1,

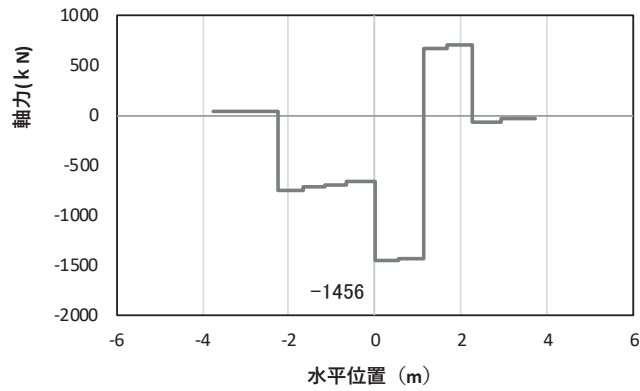
S d - D 2 (-+),  $t = 7.97s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

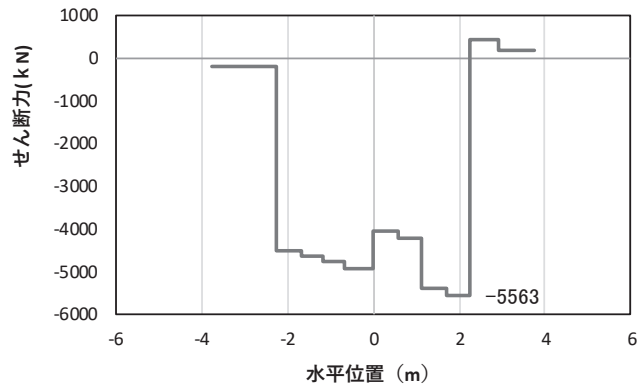
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-29(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

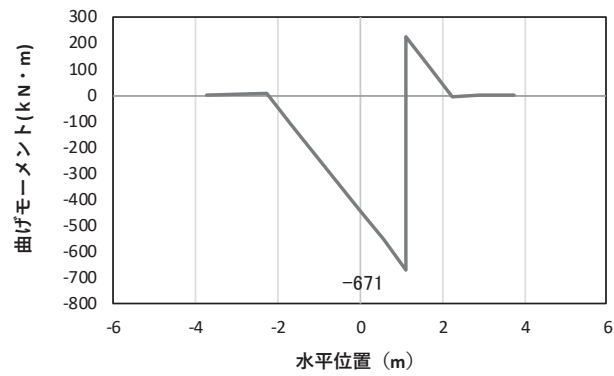
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 1,

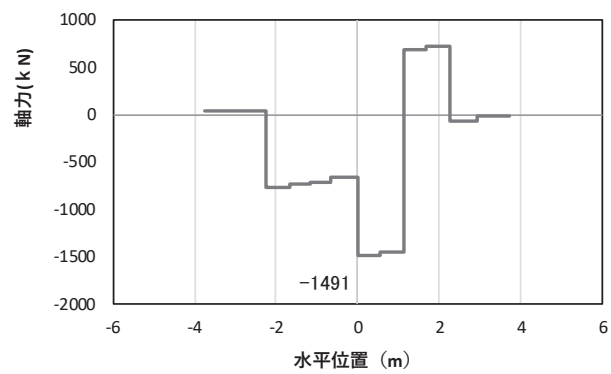
S d - D 2 (-+),  $t = 7.97s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

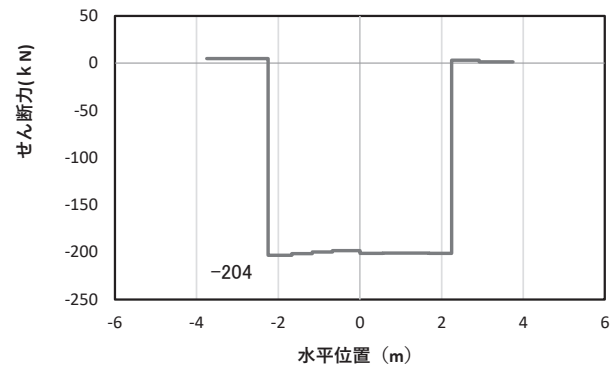
注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (kN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (kN)



(c) せん断力  $S_z$  (kN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-29(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

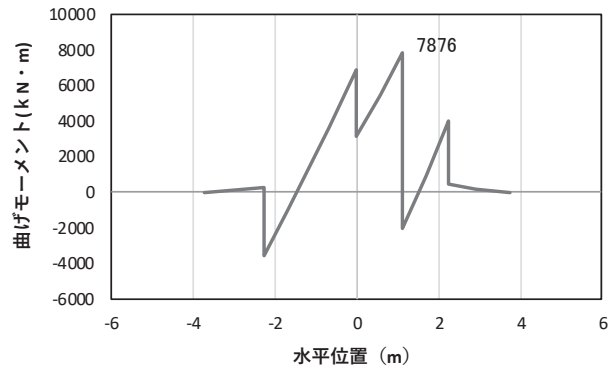
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 2,

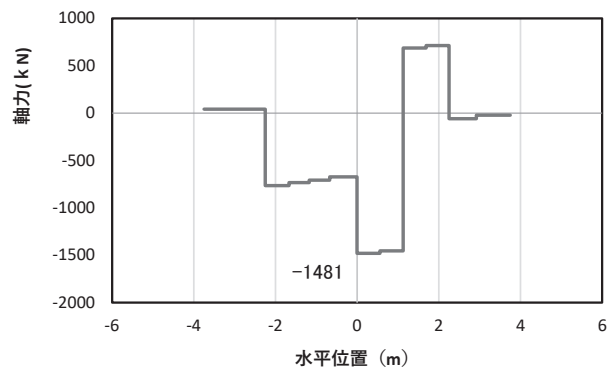
S d - D 2 (一十),  $t = 7.97s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

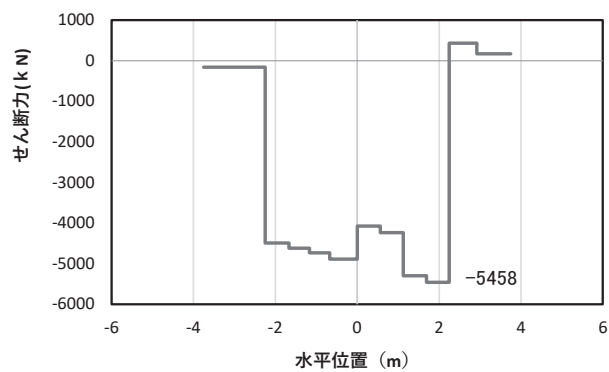
注記\*: 上記断面力図について、 $M_y$  (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-29(4) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

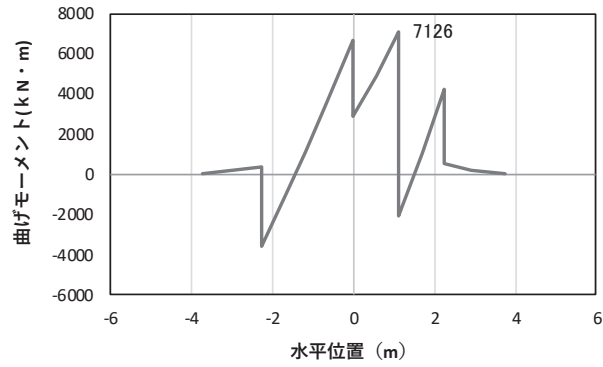
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 2,

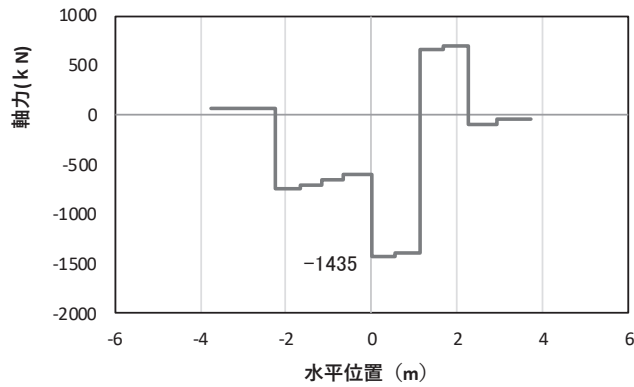
S d - D 2 (-+),  $t = 7.98s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

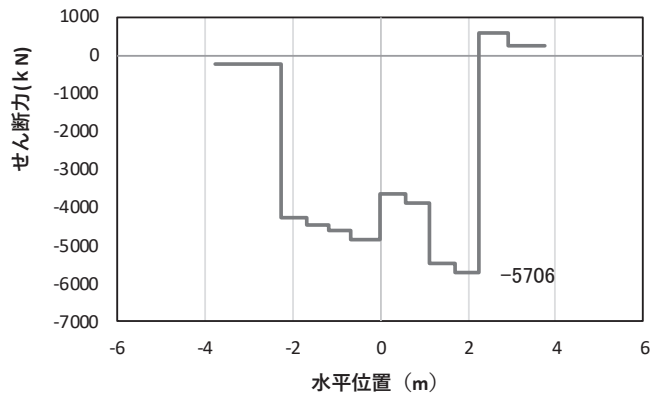
注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

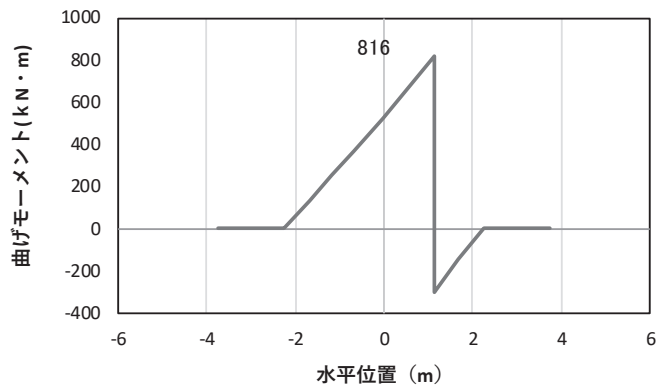
図 4.1-29(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における  
照査時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 1,

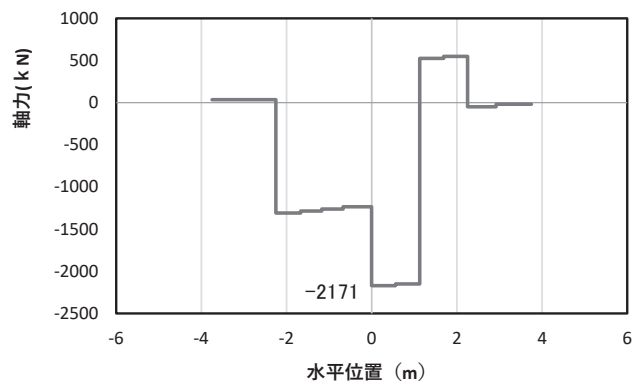
S d - D 2 (-+),  $t = 25.50s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

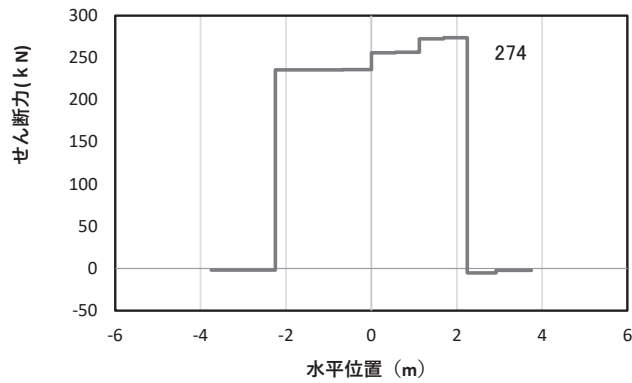
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

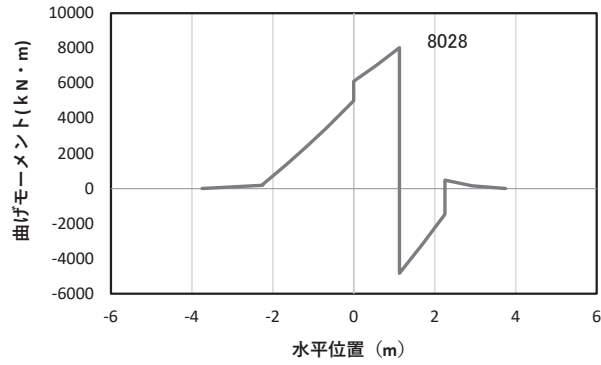
図 4.1-30(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,

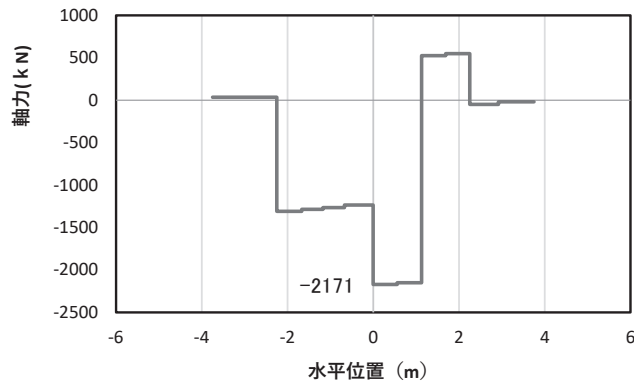
S d - D 2 (+ -),  $t = 25.30s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

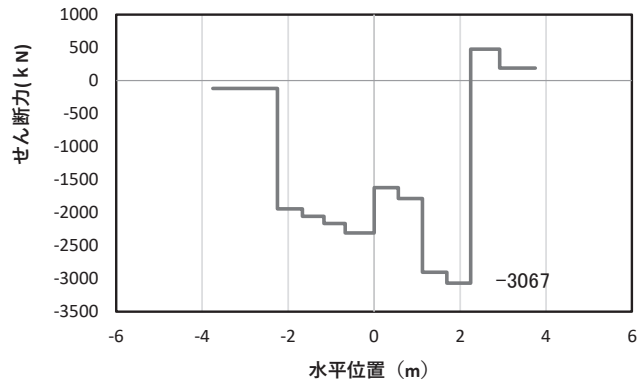
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-30(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

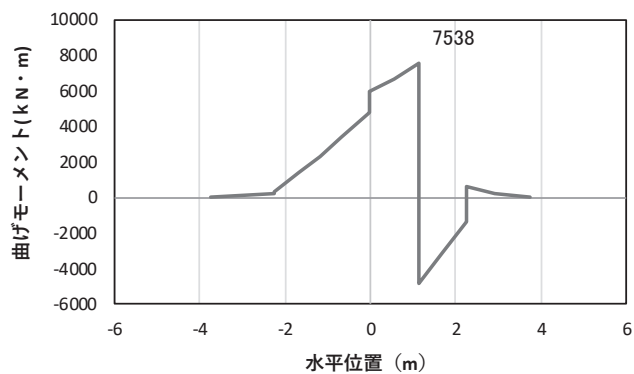
曲げモーメント最大時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,

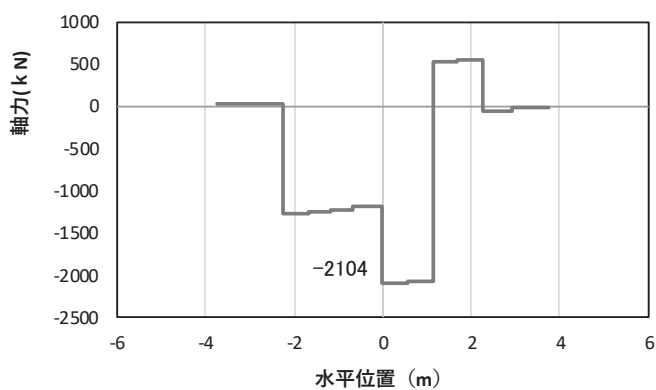
Sd-D2 (+-),  $t = 25.30s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

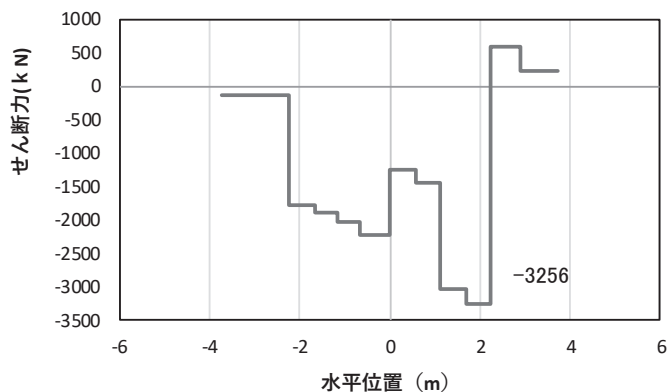
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け, 上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-30(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における  
照査時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1,

$S_d - D_2$  (++) ,  $t = 25.31s$ )

解析ケース①: 基本ケース

注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(4) 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭

a. 鋼桁 1

鋼桁 1 の鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-328 に示す。

表 4.1-328 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭断面諸元

| 断面             | 杭種     |                            | 設置標高                                     | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|----------------|--------|----------------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 1<br>(基礎 1) | φ 1500 | SM570<br>( t = 22mm)       | (上杭)<br>O. P. +10. 0m~<br>O. P. +7. 1m   | 21          | 0. 974×10 <sup>5</sup>    | 0. 355×10 <sup>8</sup>     |
|                |        | SKK490<br>( t = 22mm)      | (中杭)<br>O. P. +7. 1m~<br>O. P. +4. 6m    | 21          | 0. 974×10 <sup>5</sup>    | 0. 355×10 <sup>8</sup>     |
|                |        | SKK490<br>( t = 16mm)      | (下杭)<br>O. P. +4. 6m~<br>O. P. -14. 965m | 15          | 0. 699×10 <sup>5</sup>    | 0. 256×10 <sup>8</sup>     |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2) | φ 1700 | 場所打ち<br>コンクリート杭<br>(鋼管杭巻立) | (上杭)<br>O. P. +10. 3m~<br>O. P. +1. 9m   | 24<br>(鋼管杭) | 1. 264×10 <sup>5</sup>    | 0. 521×10 <sup>8</sup>     |
|                | φ 2000 | 場所打ち<br>コンクリート杭            | (下杭)<br>O. P. +1. 9m~<br>O. P. -15. 408m | -           | 3. 142×10 <sup>6</sup>    | 9. 251×10 <sup>8</sup>     |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-329 に、場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-330 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-27 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

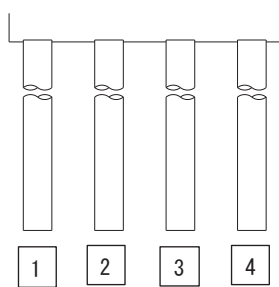
表 4.1-329 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

| 評価位置           | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力             |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) | 照査値  |
|----------------|-----------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------|------|
|                |                 |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |                         |      |
| 基礎 1-3<br>(上杭) | S d-D 2<br>(-+) | ②         | 1048              | 1669       | 15361                   | 0.07 |

表 4.1-330 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値（鋼桁 1）

| 評価位置           | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力             |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) | 照査値  |
|----------------|-----------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------|------|
|                |                 |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |                         |      |
| 基礎 2-2<br>(上杭) | S d-D 2<br>(-+) | ①         | 9111              | -1145      | 26781                   | 0.35 |

注記\*：曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントは保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

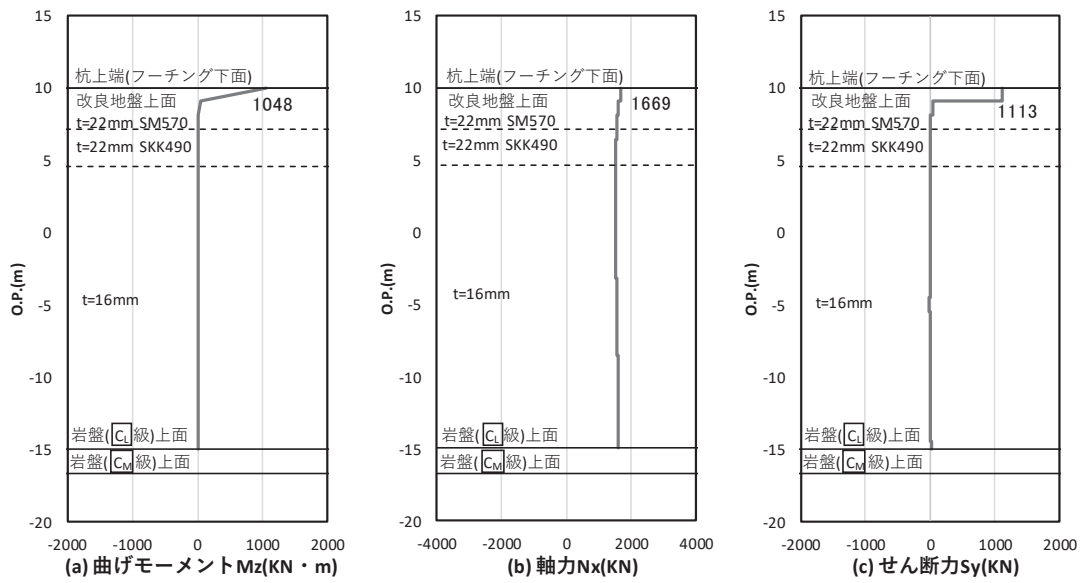


図 4.1-27(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 1, 基礎 1, S d-D 2 (-+), t = 20.42s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

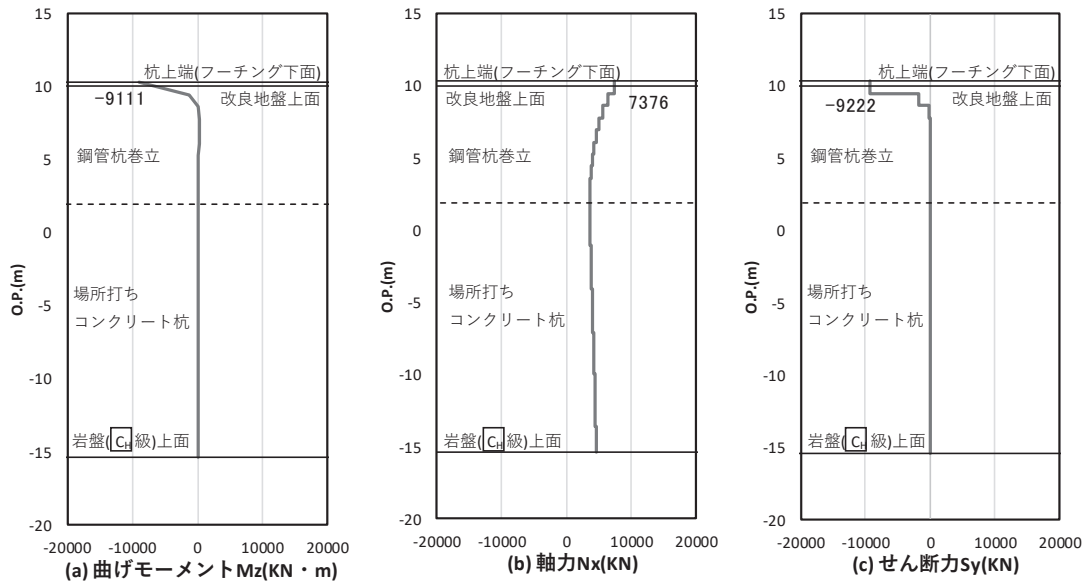


図 4.1-27(2) 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

(鋼桁 1, 基礎 2, S d-D 2 (-+), t = 23.57s)

解析ケース①: 基本ケース

(b) せん断破壊

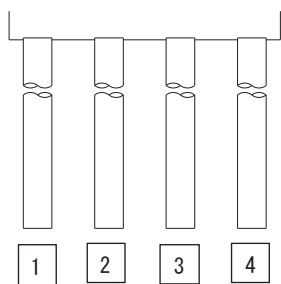
鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-331 に、場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-332 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-28 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-331 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

| 評価位置           | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 照査値  |
|----------------|-------------------|-----------|--------------|------------------------------------|------------------------------|------|
|                |                   |           | せん断力<br>(kN) |                                    |                              |      |
| 基礎 1-3<br>(上杭) | S d - D 2<br>(-+) | ②         | 1120         | 23                                 | 260                          | 0.09 |

表 4.1-332 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査値（鋼桁 1）

| 評価位置           | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断耐力<br>(kN) | 照査値  |
|----------------|-------------------|-----------|--------------|---------------|------|
|                |                   |           | せん断力<br>(kN) |               |      |
| 基礎 2-2<br>(上杭) | S d - D 2<br>(-+) | ②         | 9930         | 17125         | 0.58 |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

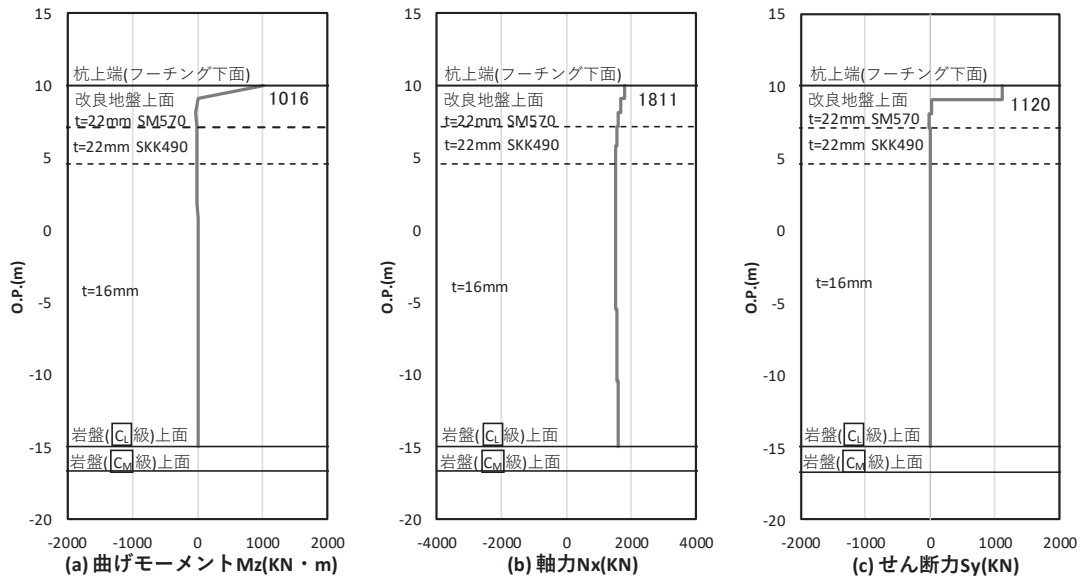


図 4.1-28(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 1, 基礎 1, S d-D 2 (-+),  $t = 28.63s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

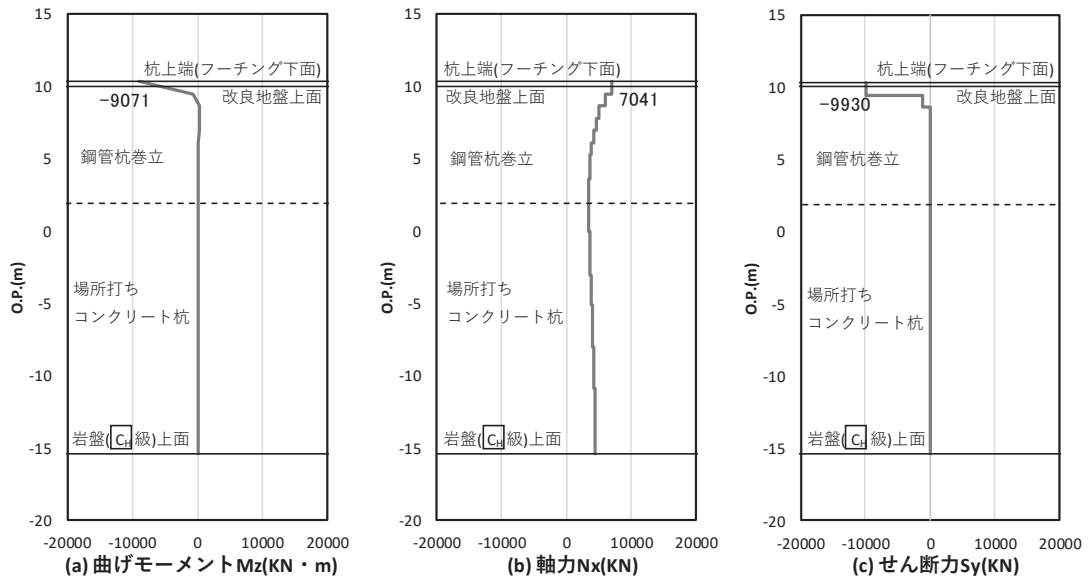


図 4.1-28(2) 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 1, 基礎 2, S d-D 2 (-+),  $t = 23.66s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

b. 鋼桁 2

鋼桁 2 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-333 に示す。

表 4.1-333 鋼管杭断面諸元

| 断面   | 杭種     |                      | 設置標高                                       | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|------|--------|----------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 2 | φ 1500 | SM570<br>( t = 24mm) | (上杭)<br>O. P. +10. 0m~<br>O. P. +2. 411m   | 23          | 1. 066×10 <sup>5</sup>    | 0. 387×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (中杭①)<br>O. P. +2. 411m~<br>O. P. +0. 411m | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 37mm) | (中杭②)<br>O. P. +0. 411m~<br>O. P. -5. 589m | 36          | 1. 654×10 <sup>5</sup>    | 5. 901×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (下杭)<br>O. P. -5. 589m~<br>O. P. -9. 703m  | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |

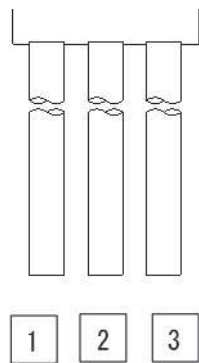
注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-334 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-29 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

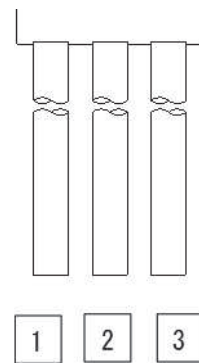
表 4.1-334 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

| 評価位置           | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力             |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) | 照査値  |
|----------------|-----------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------|------|
|                |                 |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |                         |      |
| 基礎 1-1<br>(上杭) | S d-D 2<br>(--) | ②         | 5267              | 5611       | 15379                   | 0.35 |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

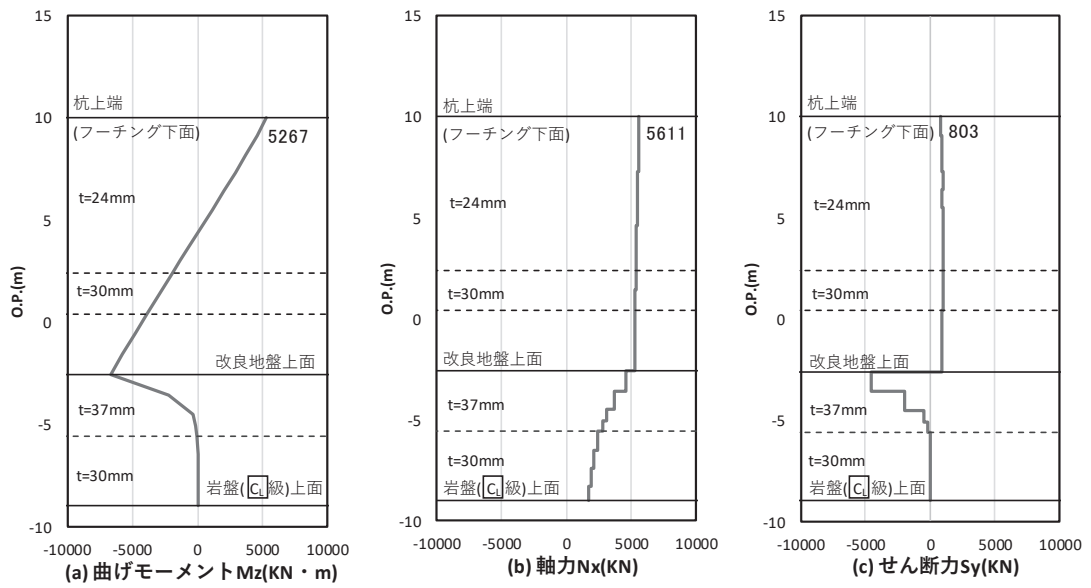


図 4.1-29 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 2, 基礎 1, S d - D 2 ( - - ), t = 25.43s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

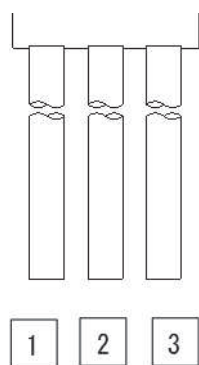


(b) せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表4.1-335に示す。また、該当するケースの断面力分布を図4.1-30に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）をx軸、部材軸直交（壁軸方向）をy軸、部材軸直交方向（壁軸直交方向）をz軸とした要素座標系に基づき記載する。

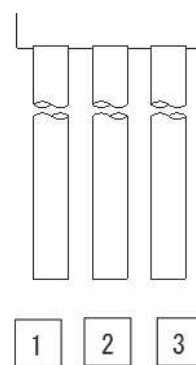
表 4.1-335 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

| 評価位置           | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 照査値  |
|----------------|-------------------|-----------|--------------|------------------------------------|------------------------------|------|
|                |                   |           | せん断力<br>(kN) |                                    |                              |      |
| 基礎1-2<br>(中杭②) | S d - D 2<br>(--) | ②         | 5097         | 62                                 | 260                          | 0.24 |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

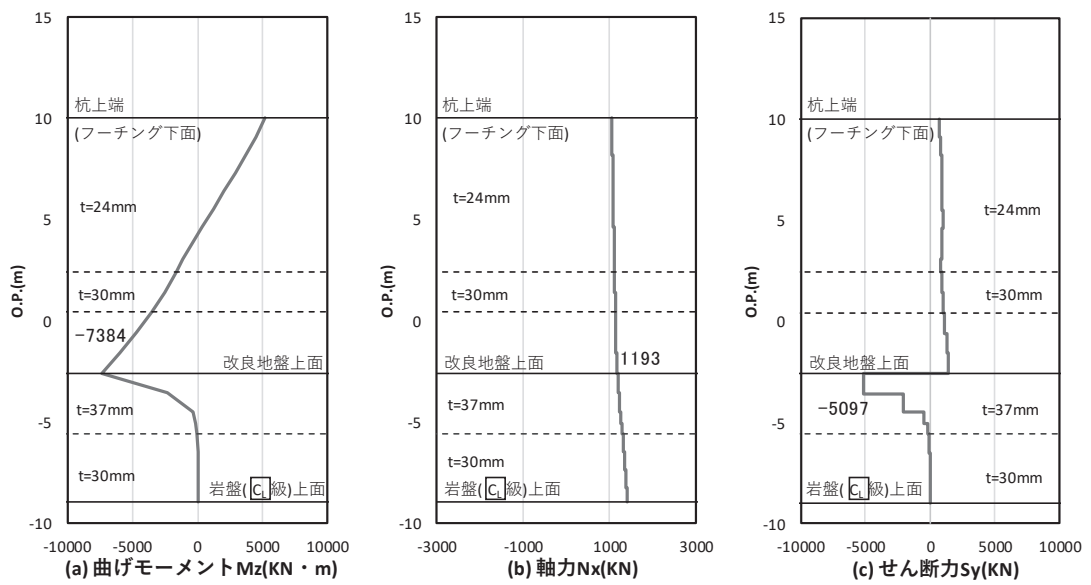


図 4.1-30 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 2, 基礎 1, S d - D 2 ( - - ),  $t = 25.41s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

c. 鋼桁 3

鋼桁 3 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-336 に示す。

表 4.1-336 鋼管杭断面諸元

| 断面   | 杭種     |       | 設置標高                        | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|------|--------|-------|-----------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 3 | φ 1500 | SM570 | O. P. 10.0m~<br>O. P. -6.2m | 19          | 0.883×10 <sup>5</sup>     | 0.322×10 <sup>8</sup>      |

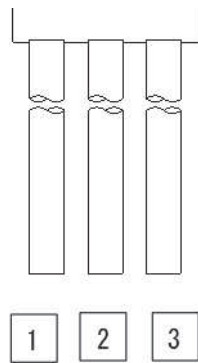
注記\*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

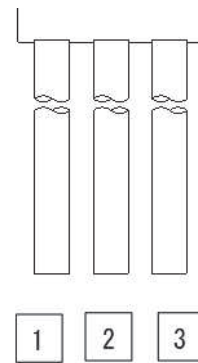
鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-337 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-31 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-337 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力             |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) | 照査値  |
|--------|-----------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------|------|
|        |                 |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |                         |      |
| 基礎 2-2 | S d-D 2<br>(--) | ①         | 3286              | 1002       | 14137                   | 0.24 |



(評価位置)  
(基礎 1)



(評価位置)  
(基礎 2)

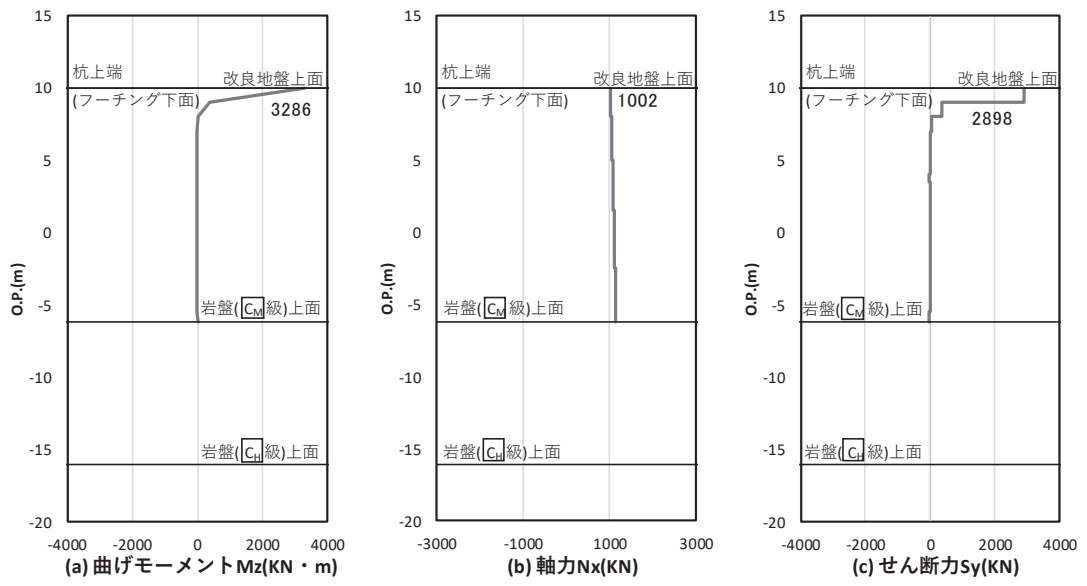


図 4.1-31 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 3, 基礎 2, S d - D 2 ( -- ),  $t = 26.78s$ )

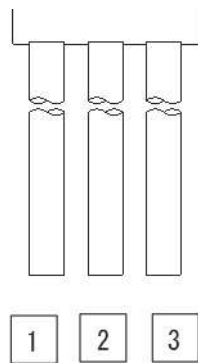
解析ケース①: 基本ケース

(b) せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表4.1-338に示す。また、該当するケースの断面力分布を図4.1-32に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）をx軸，部材軸直交（壁軸方向）をy軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）をz軸とした要素座標系に基づき記載する。

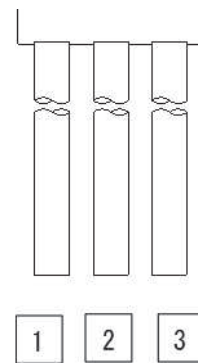
表 4.1-338 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

| 評価位置   | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 照査値  |
|--------|-------------------|-----------|--------------|------------------------------------|------------------------------|------|
|        |                   |           | せん断力<br>(kN) |                                    |                              |      |
| 基礎 2-2 | S d - D 2<br>(-+) | ①         | 2884         | 66                                 | 260                          | 0.26 |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

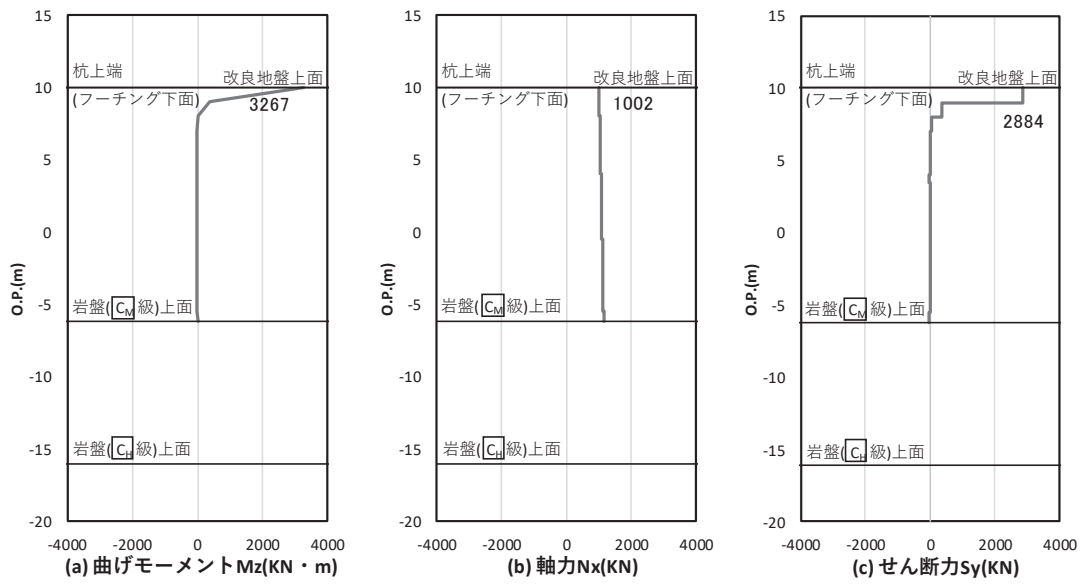


図 4.1-32 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 3, 基礎 2, S d - D 2 ( - + ),  $t = 26.78s$ )

解析ケース①: 基本ケース

d. 鋼桁 4

鋼桁 4 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-339 示す。

表 4.1-339 鋼管杭断面諸元

| 断面           | 杭種     |                     | 設置標高                                   | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|--------------|--------|---------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 4<br>(南側) | φ 1500 | SM570               | O. P. +9. 3m~<br>O. P. -14. 552m       | 22          | 1. 020×10 <sup>5</sup>    | 0. 371×10 <sup>8</sup>     |
| 鋼桁 4<br>(北側) | φ 1500 | SM570<br>( t =20mm) | (上杭)<br>O. P. 9. 3m~<br>O. P. +6. 3m   | 19          | 0. 883×10 <sup>5</sup>    | 0. 322×10 <sup>8</sup>     |
|              | φ 1500 | SM570<br>( t =15mm) | (下杭)<br>O. P. +6. 3m~<br>O. P. -18. 2m | 14          | 0. 653×10 <sup>5</sup>    | 0. 240×10 <sup>8</sup>     |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

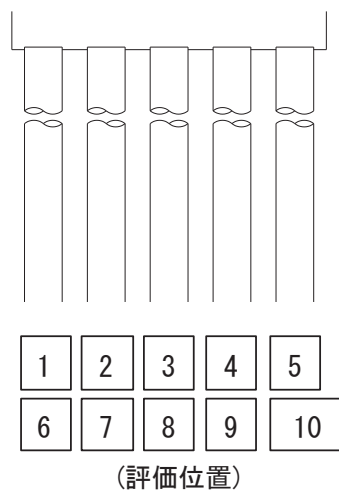


(a) 曲げ・軸力系の破壊

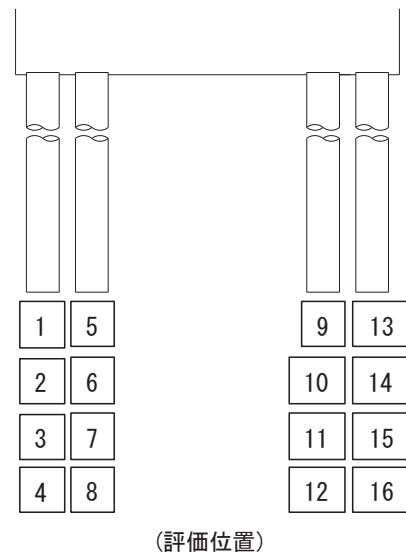
鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-340 示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-33 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を  $x$  軸，部材軸直交（壁軸方向）を  $y$  軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を  $z$  軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-340 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

| 評価位置           | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力                                     |                       | 降伏曲げ<br>モーメント<br>( $\text{kN} \cdot \text{m}$ ) | 照査値  |
|----------------|-----------------|-----------|---|-----------------------|---|------|
|                |                 |           | 曲げモーメント<br>( $\text{kN} \cdot \text{m}$ ) | 軸力<br>( $\text{kN}$ ) |   |      |
| 基礎 1-6         | S d-D 2<br>(+-) | ①         | 5294                                      | 3575                  | 15396   | 0.35 |
| 基礎 2-8<br>(下杭) | S d-D 2<br>(+-) | ①         | 4037                                      | 2445                  | 9897  | 0.41 |



(基礎 1)



(基礎 2)

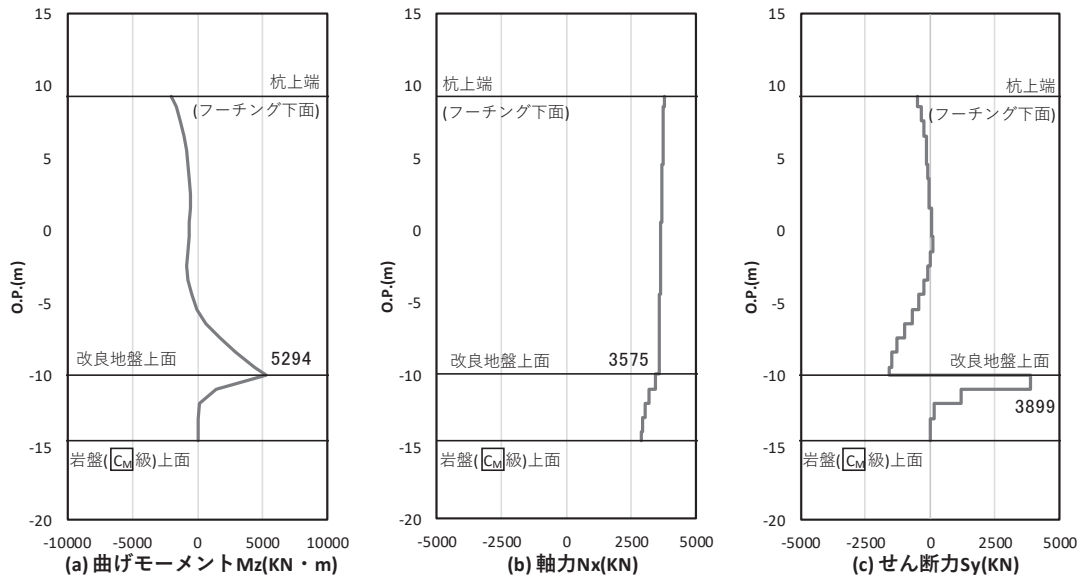


図 4.1-33(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (鋼桁4, 基礎1, S d-D 2 (+-), t = 13.44s)  
 解析ケース①: 基本ケース

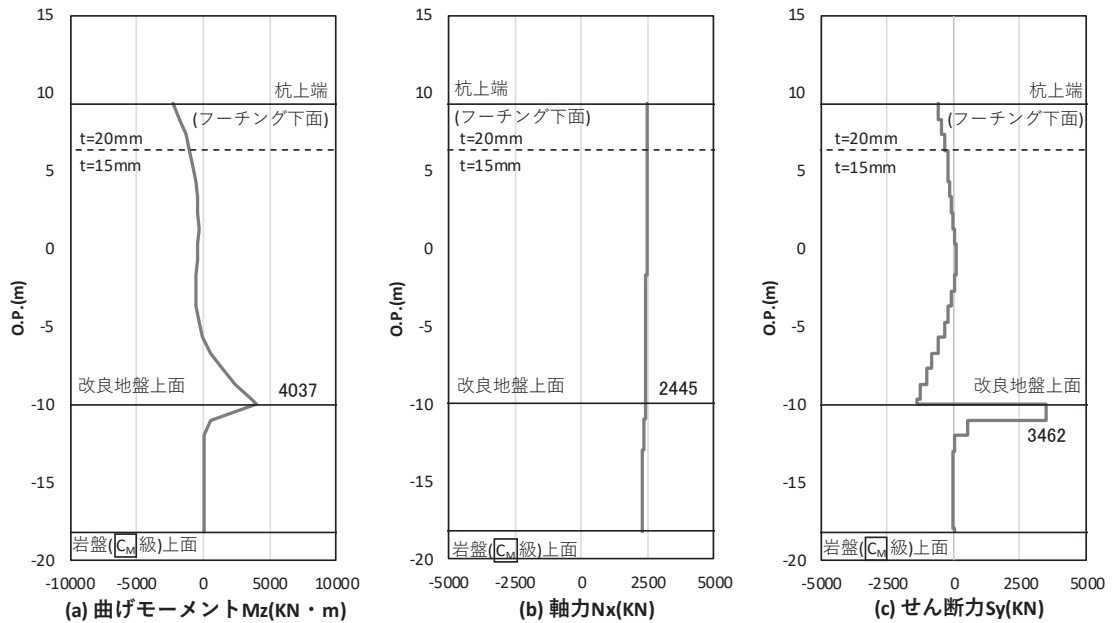


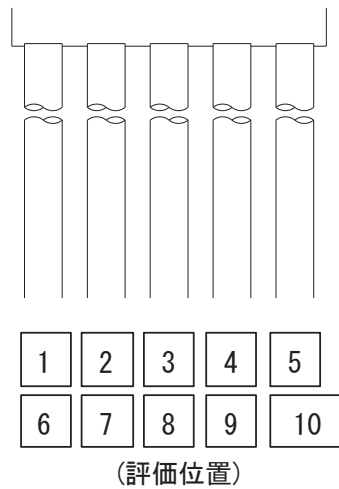
図 4.1-33(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (鋼桁4, 基礎2, S d-D 2 (+-), t = 13.44s)  
 解析ケース①: 基本ケース

(b) せん断破壊

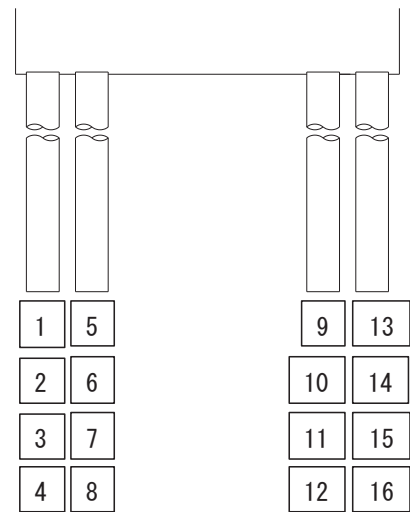
鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-341 示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-34 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-341 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

| 評価位置           | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 照査値  |
|----------------|-------------------|-----------|--------------|------------------------------------|------------------------------|------|
|                |                   |           | せん断力<br>(kN) |                                    |                              |      |
| 基礎 1-7         | S d - D 2<br>(++) | ②         | 4202         | 83                                 | 260                          | 0.32 |
| 基礎 2-8<br>(下杭) | S d - D 2<br>(++) | ②         | 3660         | 113                                | 260                          | 0.44 |



(基礎 1)



(基礎 2)

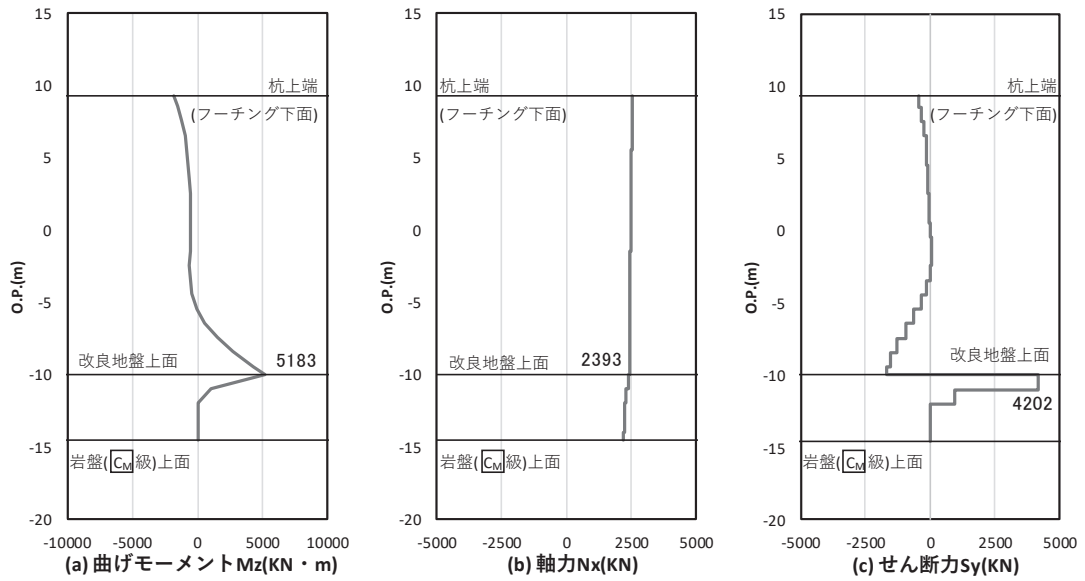


図 4.1-34(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁4, 基礎1, S d-D 2 (++) , t = 13.43s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

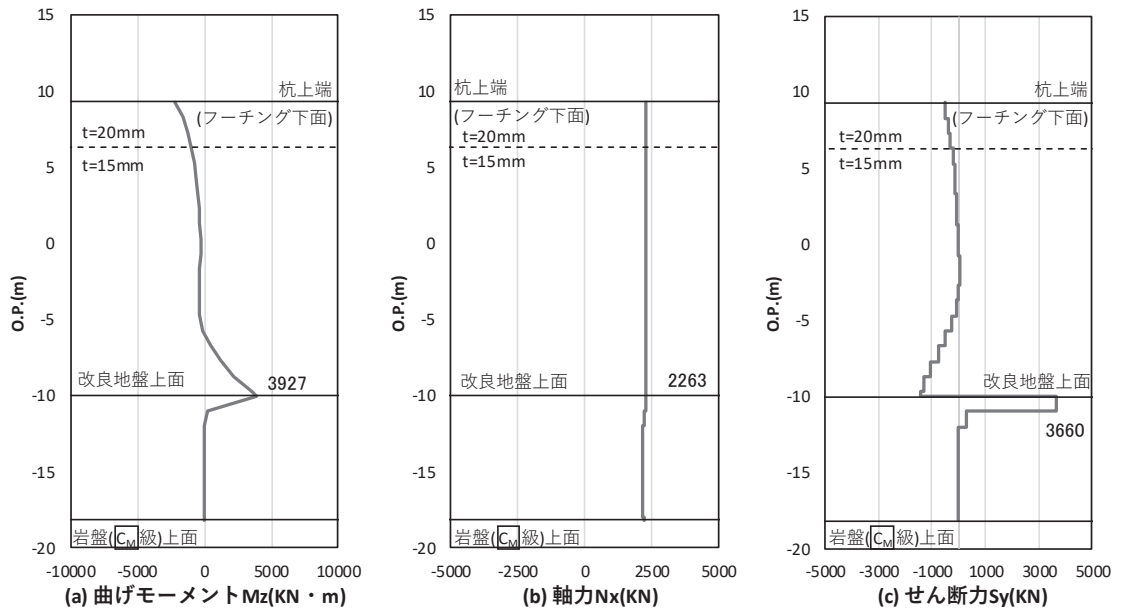


図 4.1-34(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁4, 基礎2, S d-D 2 (++) , t = 13.43s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

e. 鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁 5 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-342 示す。

表 4.1-342 鋼管杭断面諸元

| 断面   | 杭種     |                      | 設置標高                                     | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|------|--------|----------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 5 | φ 1500 | SM570<br>( t = 23mm) | (上杭)<br>O. P. +10. 0m~<br>O. P. +2. 0m   | 22          | 1. 020×10 <sup>5</sup>    | 0. 371×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (中杭①)<br>O. P. +2. 0m~<br>O. P. +0. 0m   | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 37mm) | (中杭②)<br>O. P. +0. 0m~<br>O. P. -6. 0m   | 36          | 1. 654×10 <sup>5</sup>    | 5. 901×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (下杭)<br>O. P. -6. 0m~<br>O. P. -10. 469m | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |

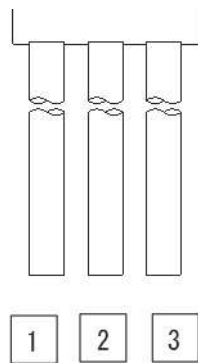
注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-343 示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-35 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

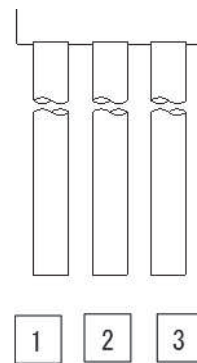
表 4.1-343 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

| 評価位置           | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力             |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) | 照査値  |
|----------------|-----------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------|------|
|                |                 |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |                         |      |
| 基礎 1-3<br>(上杭) | S d-D 2<br>(++) | ②         | 5222              | 4416       | 15090                   | 0.35 |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

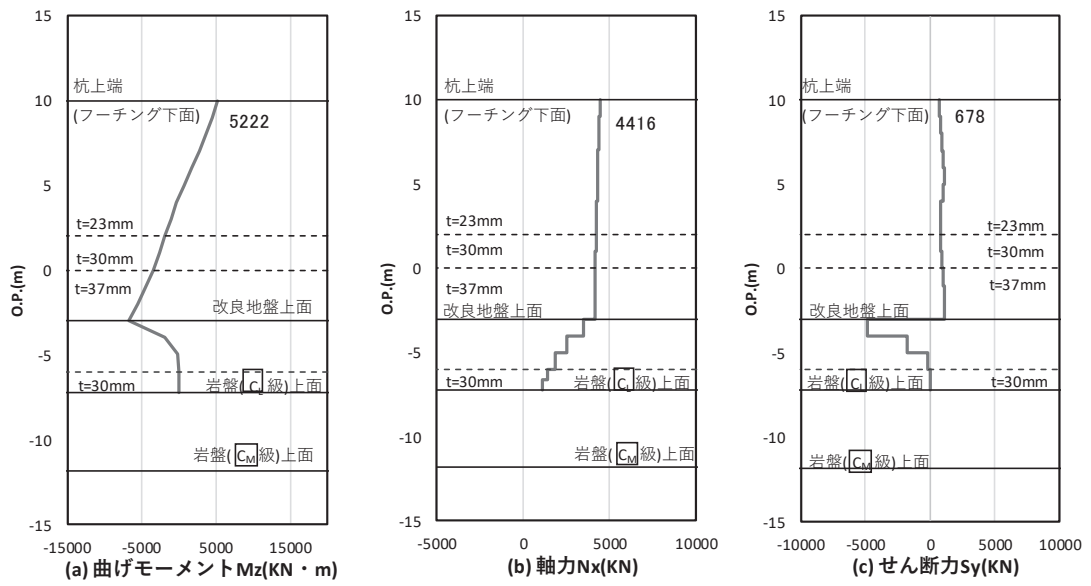


図 4.1-35 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 1,

S d - D 2 (++) ,  $t = 25.42\text{s}$ )

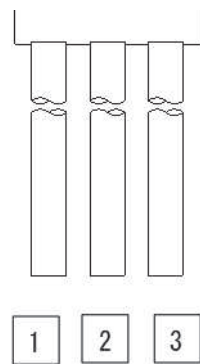
解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

(b) せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-344 示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-36 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

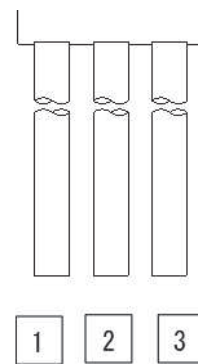
表 4.1-344 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

| 評価位置            | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 照査値  |
|-----------------|-------------------|-----------|--------------|------------------------------------|------------------------------|------|
|                 |                   |           | せん断力<br>(kN) |                                    |                              |      |
| 基礎 1-1<br>(中杭②) | S d - D 2<br>(-+) | ②         | 4830         | 59                                 | 260                          | 0.23 |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)



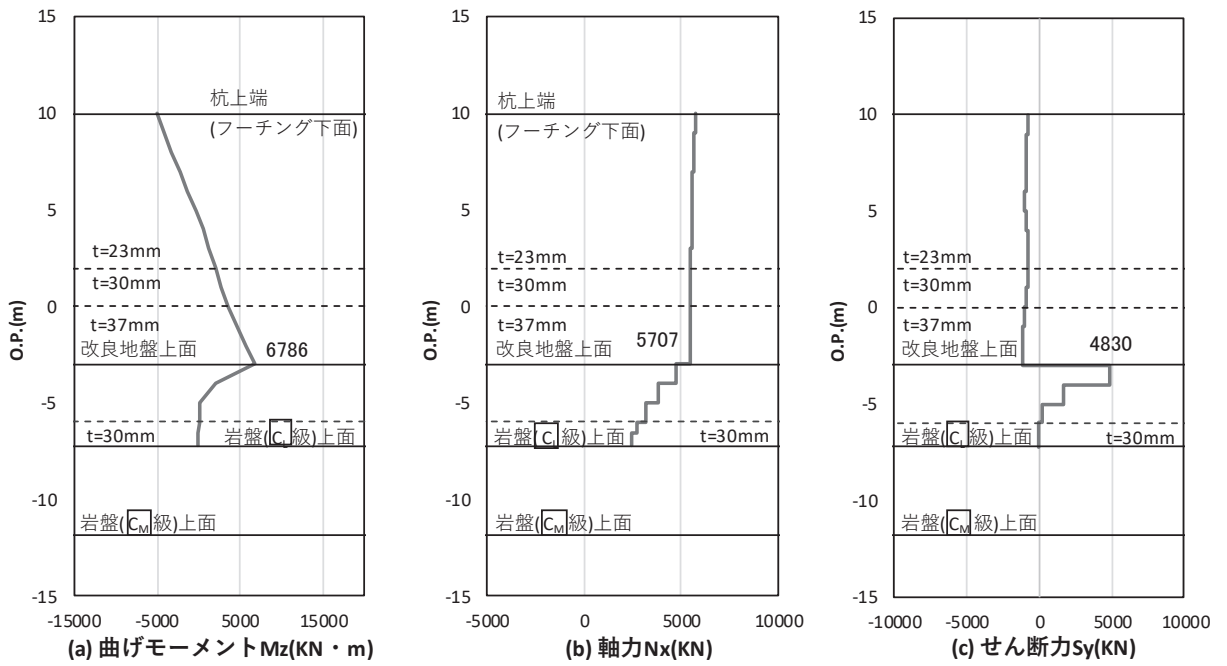


図 4.1-36 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 1,

$S_d - D_2 (-+)$ ,  $t = 25.42s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

f. 鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

鋼桁 5 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-345 示す。

表 4.1-345 鋼管杭断面諸元

| 断面   | 杭種     |                      | 設置標高                                     | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|------|--------|----------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 5 | φ 1500 | SM570<br>( t = 23mm) | (上杭)<br>O. P. +10. 0m~<br>O. P. +2. 0m   | 22          | 1. 020×10 <sup>5</sup>    | 0. 371×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (中杭①)<br>O. P. +2. 0m~<br>O. P. +0. 0m   | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 37mm) | (中杭②)<br>O. P. +0. 0m~<br>O. P. -6. 0m   | 36          | 1. 654×10 <sup>5</sup>    | 5. 901×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (下杭)<br>O. P. -6. 0m~<br>O. P. -10. 469m | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |

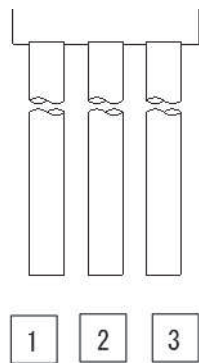
注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-346 示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-35 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

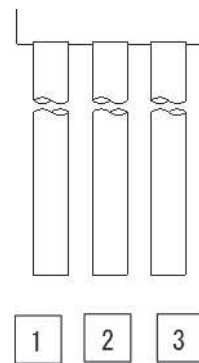
表 4.1-346 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

| 評価位置           | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力             |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) | 照査値  |
|----------------|-----------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------|------|
|                |                 |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |                         |      |
| 基礎 2-1<br>(下杭) | S d-D 2<br>(++) | ②         | 3102              | 1951       | 20997                   | 0.15 |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

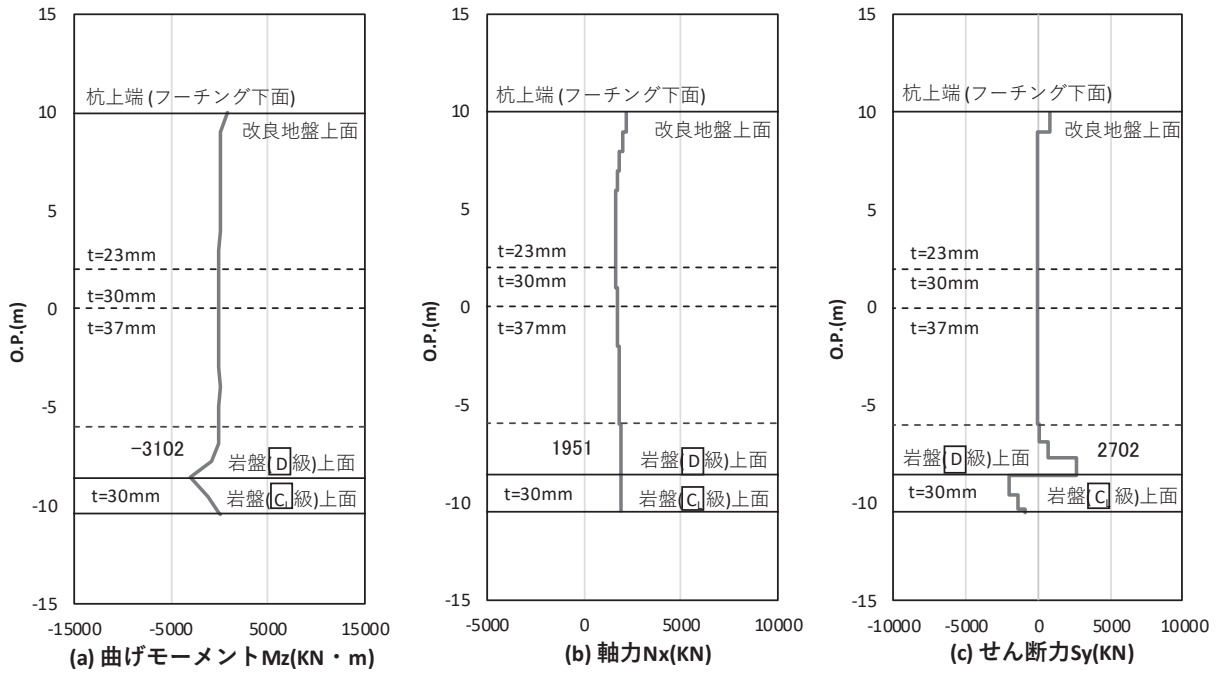


図 4.1-39 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 2,

$$S_d - D 2 (++) , t = 25.50s$$

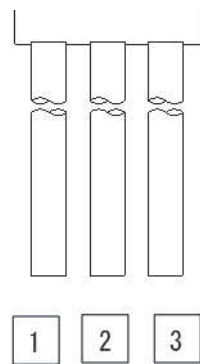
解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

(b) せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-347 示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-36 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

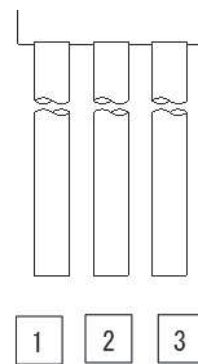
表 4.1-347 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

| 評価位置           | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 照査値  |
|----------------|-------------------|-----------|--------------|------------------------------------|------------------------------|------|
|                |                   |           | せん断力<br>(kN) |                                    |                              |      |
| 基礎 2-1<br>(下杭) | S d - D 2<br>(++) | ②         | 2702         | 41                                 | 260                          | 0.16 |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

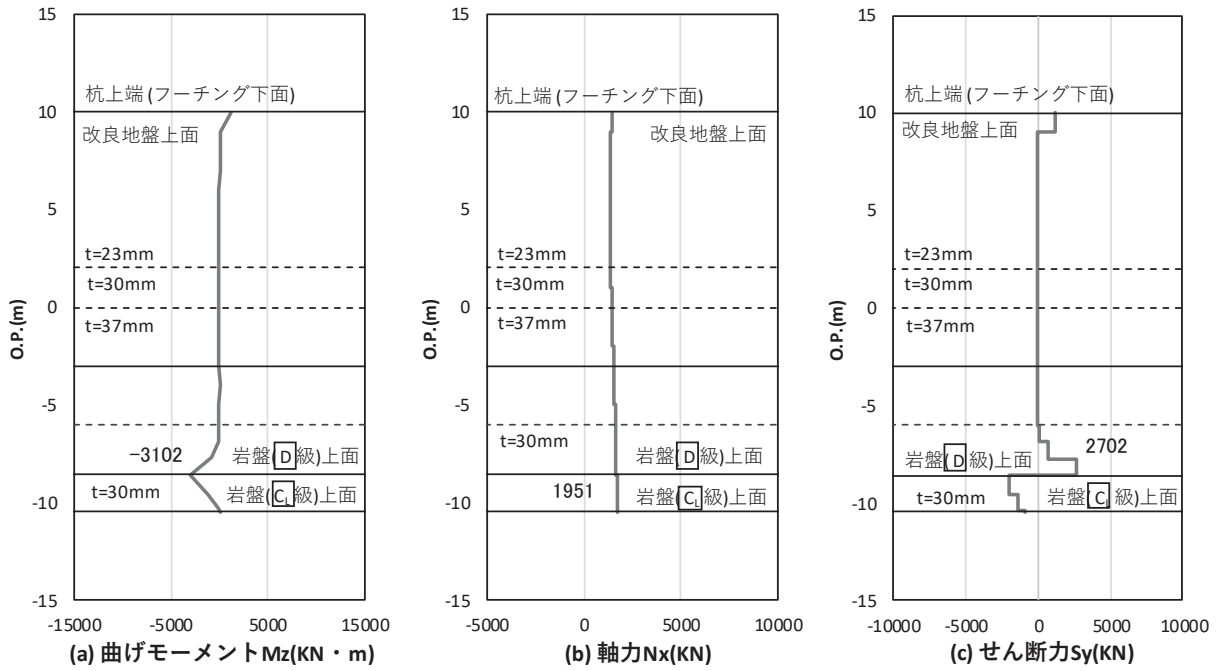


図 4.1-40 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 2,

S d - D 2 (++) , t = 25.50s)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

g. 鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁 6 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-348 示す。

表 4.1-348 鋼管杭断面諸元

| 断面   | 杭種     |                      | 設置標高                                      | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|------|--------|----------------------|---|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 6 | φ 1500 | SM570<br>( t = 24mm) | (上杭)<br>O. P. +10. 0m~<br>O. P. -2. 0m    | 23          | 1. 066×10 <sup>5</sup>    | 0. 387×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (中杭①)<br>O. P. -2. 0m~<br>O. P. -4. 0m    | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 37mm) | (中杭②)<br>O. P. -4. 0m~<br>O. P. -10. 0m   | 36          | 1. 654×10 <sup>5</sup>    | 5. 901×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (下杭)<br>O. P. -10. 0m~<br>O. P. -13. 572m | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |

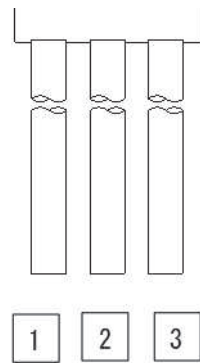
注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

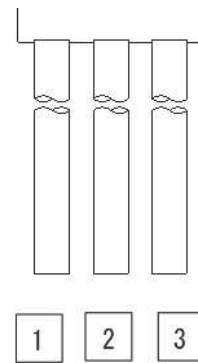
鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-349 示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-37 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-349 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

| 評価位置            | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力             |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) | 照査値  |
|-----------------|-----------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------|------|
|                 |                 |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |                         |      |
| 基礎 1-3<br>(中杭②) | S d-D 2<br>(-+) | ①         | 7621              | 2778       | 25564                   | 0.30 |



(評価位置)  
(基礎 1)



(評価位置)  
(基礎 2)



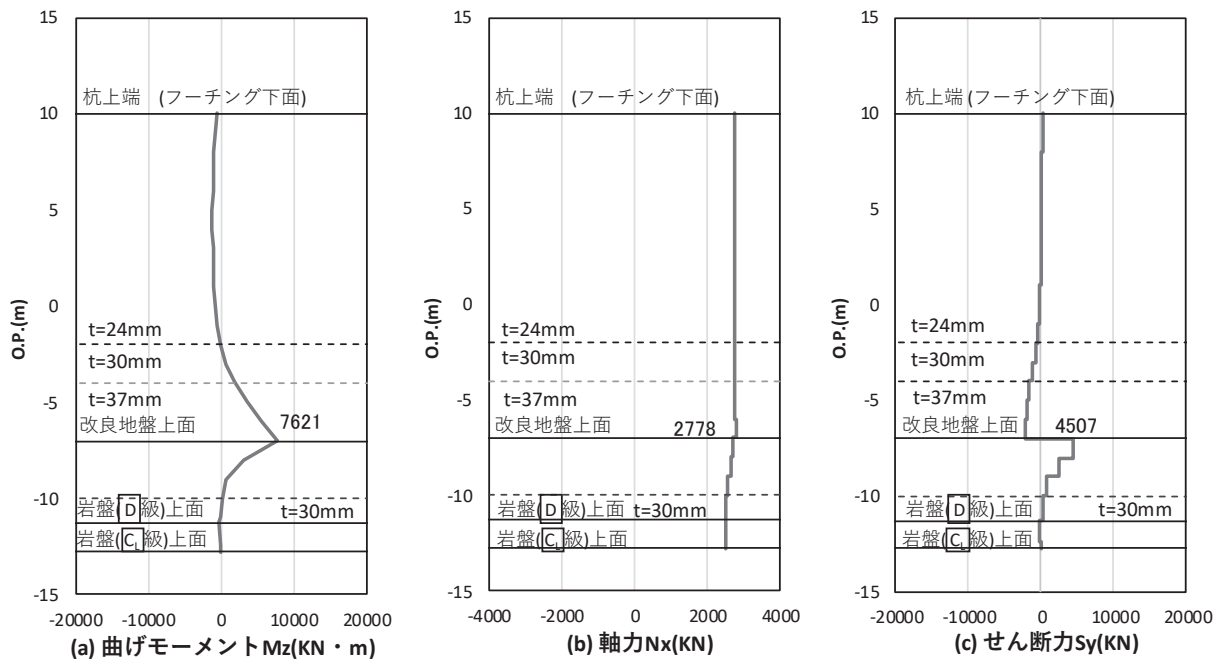


図 4.1-37 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 1,

S d - D 2 (-+),  $t = 13.45s$ )

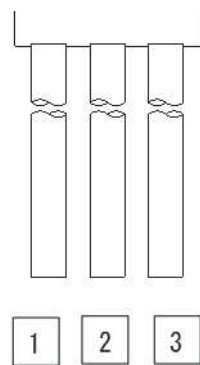
解析ケース①: 基本ケース

(b) せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-350 す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-38 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

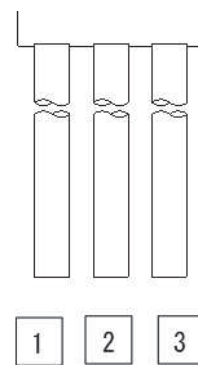
表 4.1-350 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

| 評価位置            | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 照査値  |
|-----------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------------|------------------------------|------|
|                 |                 |           | せん断力<br>(kN) |                                    |                              |      |
| 基礎 1-3<br>(中杭②) | S d-D 2<br>(-+) | ②         | 4782         | 58                                 | 260                          | 0.23 |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

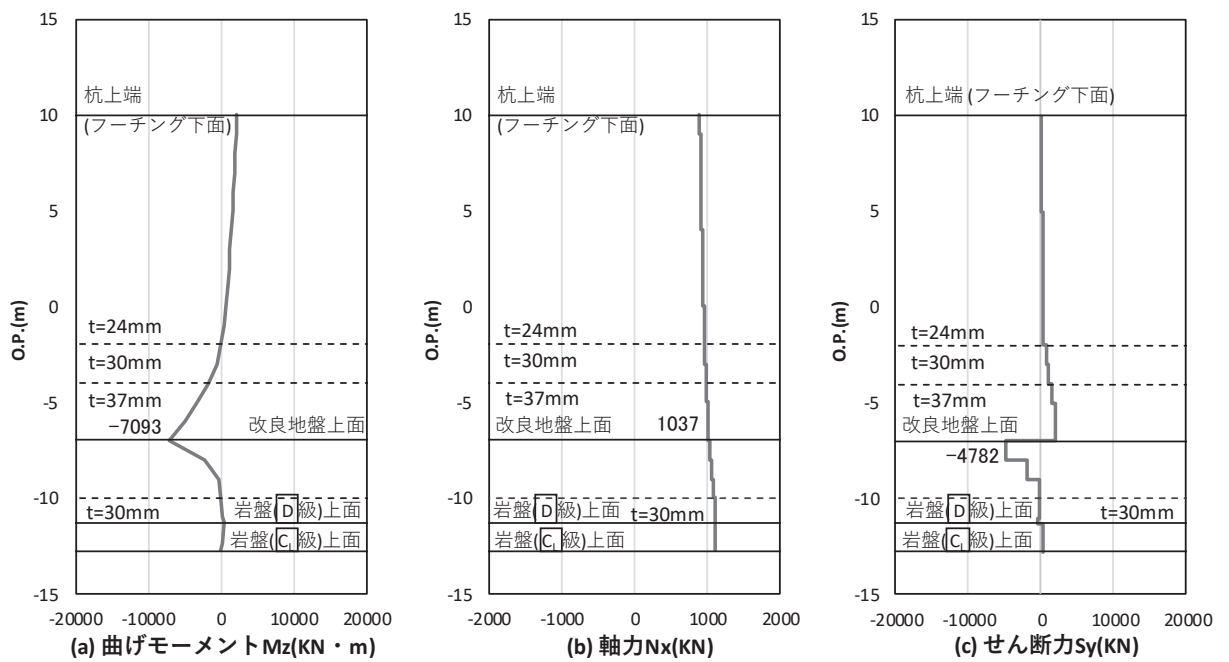


図 4.1-38 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 1,

$S_d - D_2 (-+)$ ,  $t = 13.44s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき ( $+1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

h. 鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

鋼桁 6 の鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-351 示す。

表 4.1-351 鋼管杭断面諸元

| 断面   | 杭種     |                      | 設置標高                                      | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|------|--------|----------------------|---|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 6 | φ 1500 | SM570<br>( t = 24mm) | (上杭)<br>O. P. +10. 0m~<br>O. P. -2. 0m    | 23          | 1. 066×10 <sup>5</sup>    | 0. 387×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (中杭①)<br>O. P. -2. 0m~<br>O. P. -4. 0m    | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 37mm) | (中杭②)<br>O. P. -4. 0m~<br>O. P. -10. 0m   | 36          | 1. 654×10 <sup>5</sup>    | 5. 901×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (下杭)<br>O. P. -10. 0m~<br>O. P. -13. 572m | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |

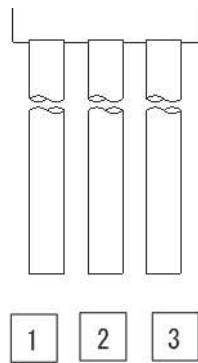
注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

(a) 曲げ・軸力系の破壊

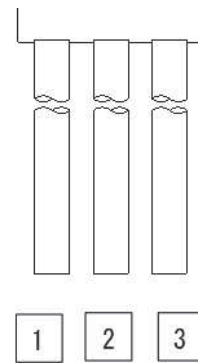
鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-352 示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-37 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-352 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

| 評価位置           | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力             |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) | 照査値  |
|----------------|-------------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------|------|
|                |                   |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |                         |      |
| 基礎 2-3<br>(上杭) | S d - D 2<br>(++) | ③         | 2999              | 3465       | 16158                   | 0.19 |



(評価位置)  
(基礎 1)



(評価位置)  
(基礎 2)

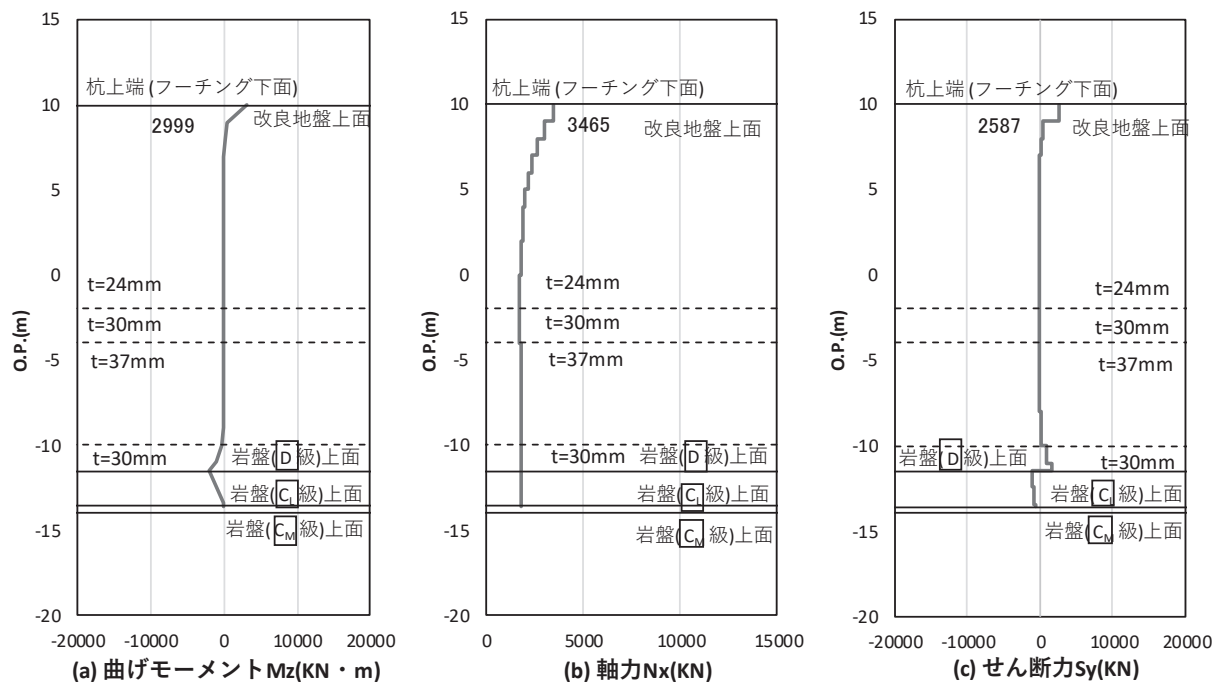


図 4.1-41 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 2,

$S_d - D_2$  (++) ,  $t = 14.07s$ )

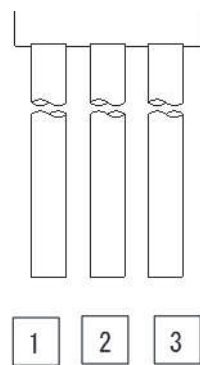
解析ケース③ : 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

(b) せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-353 示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-38 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

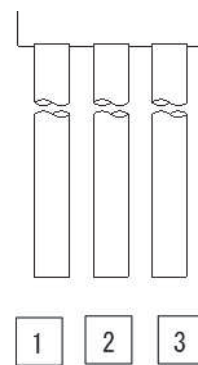
表 4.1-353 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

| 評価位置           | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 照査値  |
|----------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------------|------------------------------|------|
|                |                 |           | せん断力<br>(kN) |                                    |                              |      |
| 基礎 2-3<br>(上杭) | S d-D 2<br>(+-) | ②         | 2721         | 52                                 | 260                          | 0.20 |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

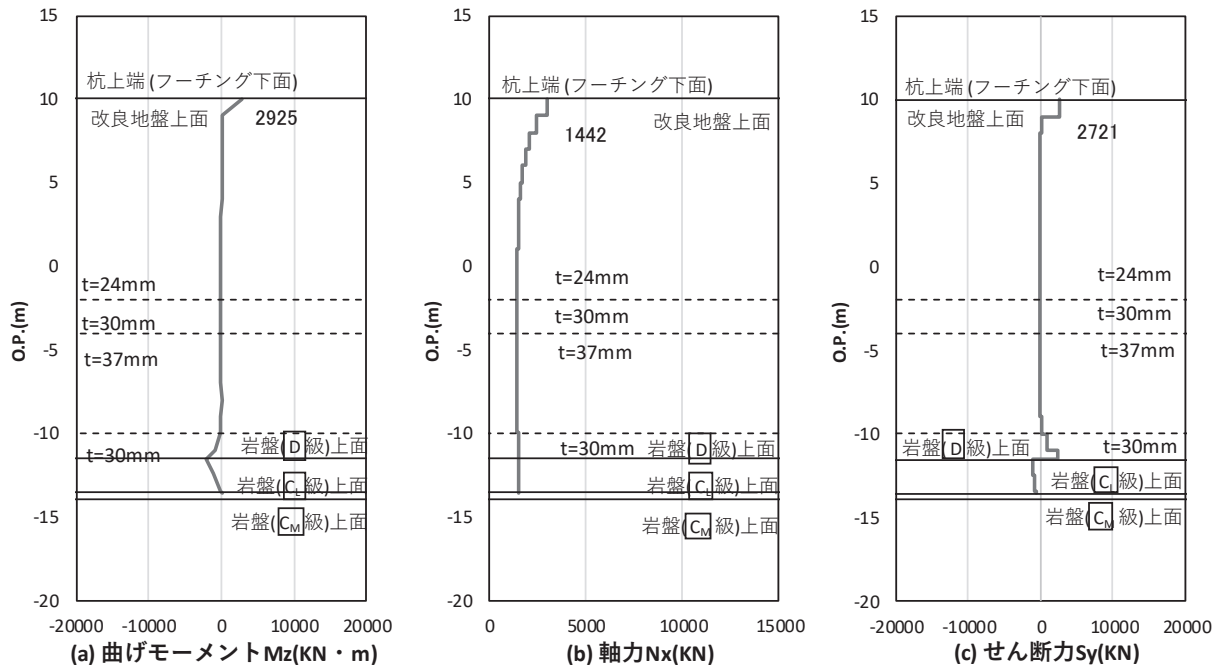


図 4.1-42 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮), 基礎 2,

$S_d - D_2 (+ -)$ ,  $t = 14.07s$ )

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース



(5) 基礎地盤

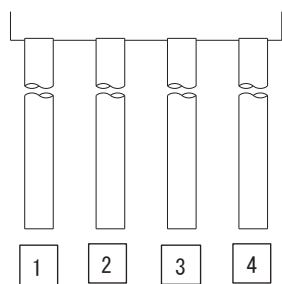
基礎地盤の支持性能（押し込み，引き抜き）に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-354～表 4.1-368 に示す。また，該当するケースの断面力分布を 図 4.1-39～図 4.1-51 に示す。

表 4.1-354 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 1）

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>$R_{ua}$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-----------------|-----------|--------------|--|--|------------------------------|
|        |                 |           | 杭頭軸力<br>(kN) |  |  |                              |
| 基礎 1-1 | S d-D 2<br>(-+) | ③         | 3795         | 2.2                                      | 13.7   | 0.17                         |
| 基礎 2-3 | S d-D 2<br>(-+) | ③         | 9759         | 4.3                                      | 13.7   | 0.32                         |

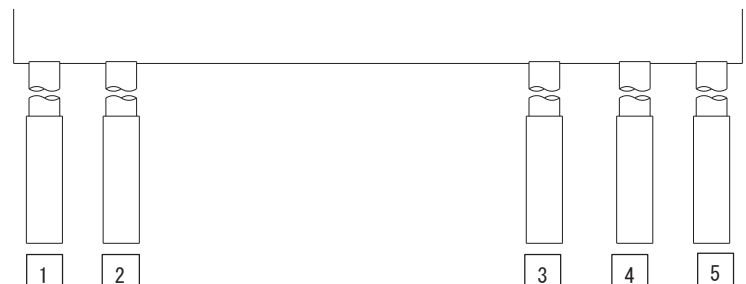
表 4.1-355 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 1）

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>$R_{ua}$ (kN)<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-----------------|-----------|------------------|------------------------------|------------------------------|
|        |                 |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                              |                              |
| 基礎 1-4 | S d-D 2<br>(+-) | ①         | -587             | 11890                        | 0.05                         |
| 基礎 2-3 | S d-D 2<br>(+-) | ①         | -1572            | 13970                        | 0.12                         |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

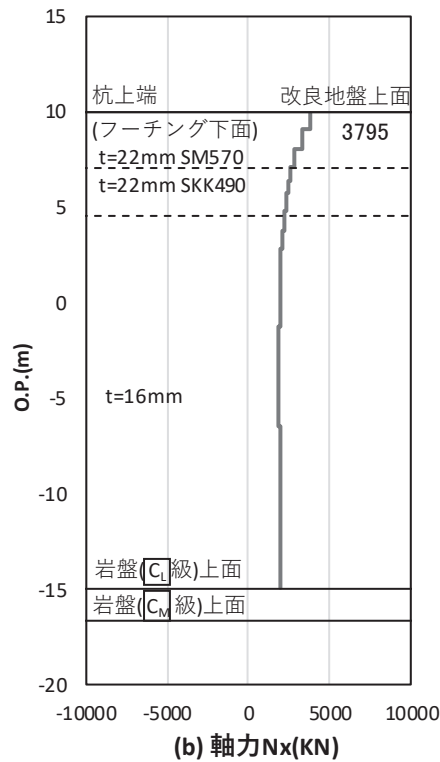


図 4.1-39(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）

（鋼桁 1，基礎 1，S d-D 2（-+），t = 17.76s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

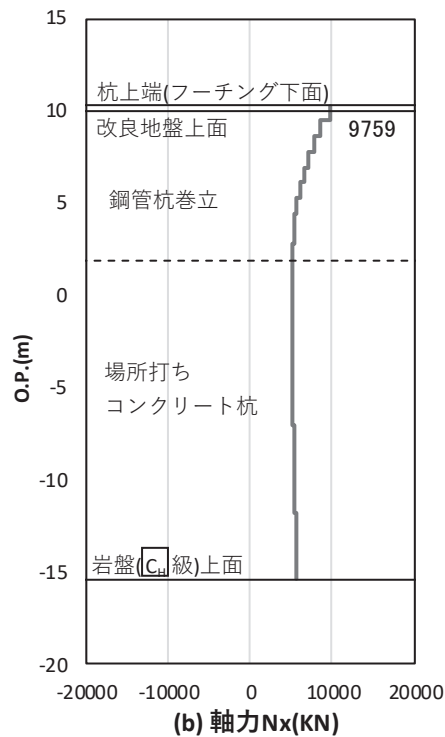


図 4.1-39(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）

（鋼桁 1，基礎 2，S d-D 2（-+），t = 23.57s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

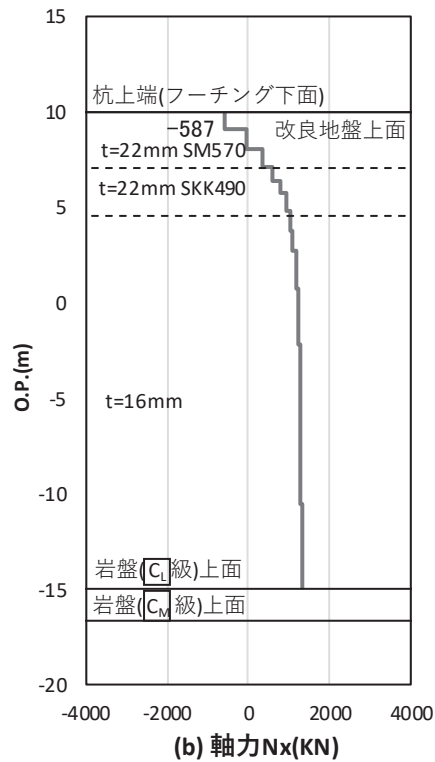


図 4.1-40(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）

（鋼桁 1，基礎 1，S d-D 2（+-），t = 26.24s）

解析ケース①：基本ケース

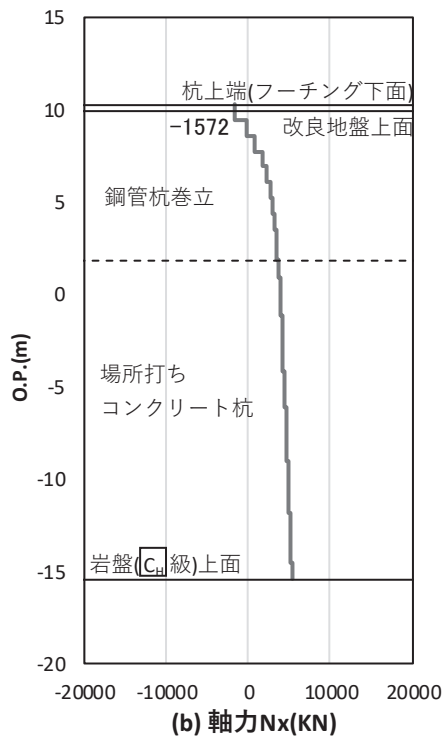


図 4.1-40(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）

（鋼桁 1，基礎 2，S d-D 2（+-），t = 23.57s）

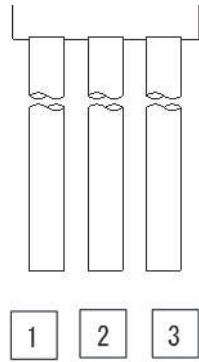
解析ケース①：基本ケース

表 4.1-356 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 2）

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>$R_{ua}$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-----------------|-----------|--------------|--|--|------------------------------|
|        |                 |           | 杭頭軸力<br>(kN) |  |  |                              |
| 基礎 1-1 | S d-D 2<br>(--) | ②         | 5686         | 3.3                                      | 13.7   | 0.25                         |

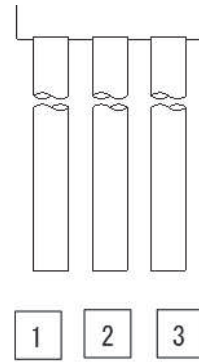
表 4.1-357 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 2）

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>$R_{ua}$ (kN)<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-----------------|-----------|------------------|------------------------------|------------------------------|
|        |                 |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                              |                              |
| 基礎 1-1 | S d-D 2<br>(++) | ②         | -3283            | 8194                         | 0.41                         |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

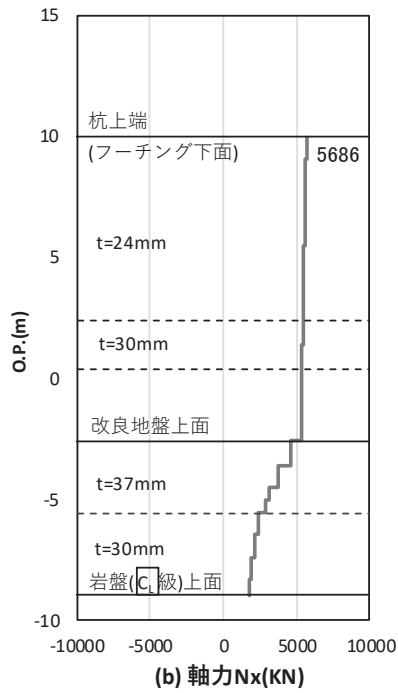


図 4.1-41 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）

（鋼桁 2，基礎 1，S d-D 2（--），t = 25.44s）

解析ケース②：地盤物性のばらつき（+1σ）を考慮した解析ケース

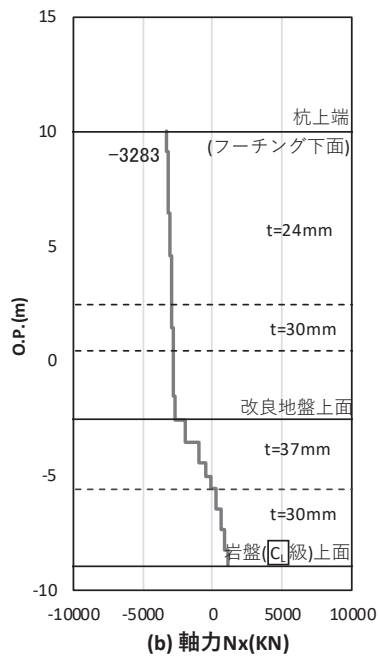


図 4.1-42 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）

（鋼桁 2，基礎 1，S d-D 2（++），t = 25.44s）

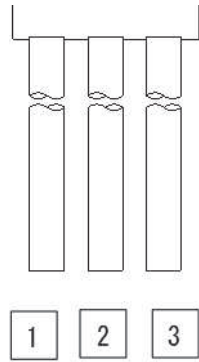
解析ケース②：地盤物性のばらつき（+1σ）を考慮した解析ケース

表 4.1-358 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 3）

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>$R_{ua}$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-----------------|-----------|--------------|--|--|------------------------------|
|        |                 |           | 杭頭軸力<br>(kN) |  |  |                              |
| 基礎 2-1 | S d-D 2<br>(--) | ①         | 5230         | 3.0                                      | 13.7   | 0.22                         |

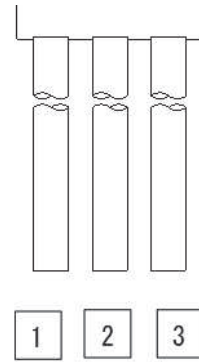
表 4.1-359 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 3）

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>$R_{ua}$ (kN)<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-----------------|-----------|------------------|------------------------------|------------------------------|
|        |                 |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                              |                              |
| 基礎 1-3 | S d-D 2<br>(--) | ③         | -3175            | 7254                         | 0.44                         |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

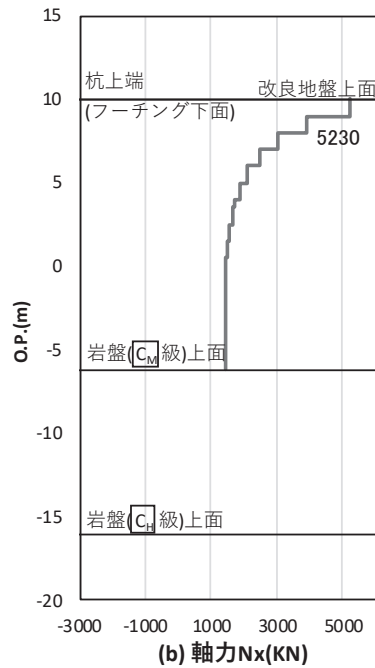


図 4.1-43 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）  
 (鋼桁 3, 基礎 2, S d-D 2 (—), t = 26.78s)  
 解析ケース①：基本ケース

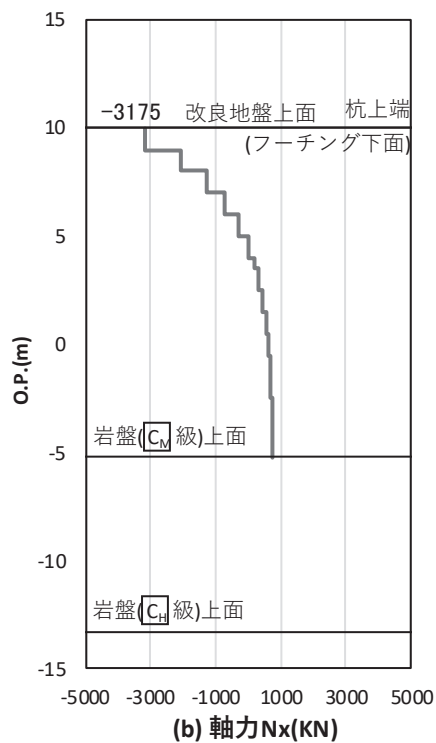


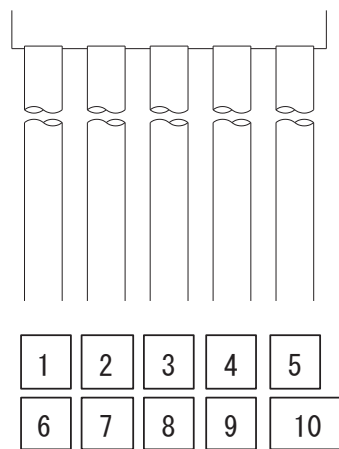
図 4.1-44 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）  
 (鋼桁 3, 基礎 1, S d-D 2 (—), t = 26.79s)  
 解析ケース③：地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

表 4.1-360 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 4）

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>$R_{u,a}$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{u,a}$<br>(a/b) |
|--------|-----------------|-----------|--------------|--|---|-------------------------------|
|        |                 |           | 杭頭軸力<br>(kN) |  |   |                               |
| 基礎 1-6 | S d-D 2<br>(+-) | ②         | 6407         | 3.7                                      | 11.4  | 0.33                          |
| 基礎 2-3 | S d-D 2<br>(+-) | ②         | 3546         | 2.1                                      | 11.4  | 0.19                          |

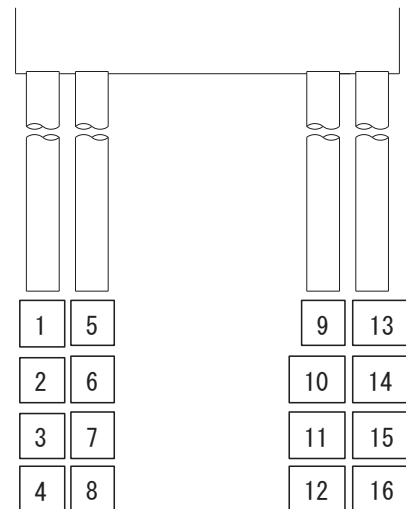
表 4.1-361 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 4）

| 評価位置     | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>$R_{u,a}$ (kN)<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{u,a}$<br>(a/b) |
|----------|-----------------|-----------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|          |                 |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                               |                               |
| 基礎 1-5   | S d-D 2<br>(++) | ②         | -3561            | 11943                         | 0.30                          |
| 基礎 2-1 4 | S d-D 2<br>(++) | ②         | -647             | 13617                         | 0.05                          |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)



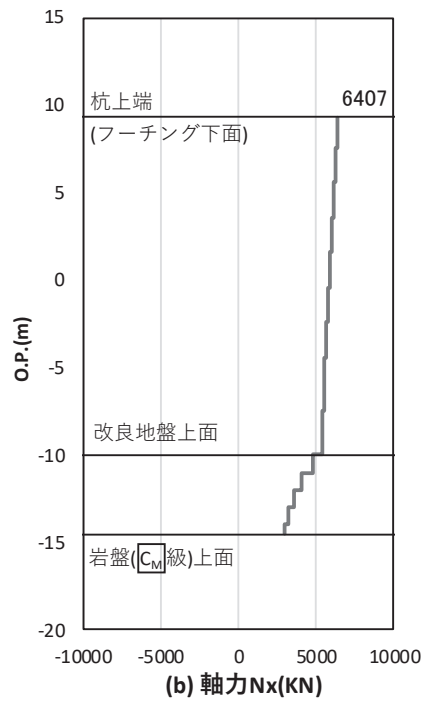


図 4-45(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力 (押し込み)

(鋼桁 4, 基礎 1, S d - D 2 (+ -), t = 8.07s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

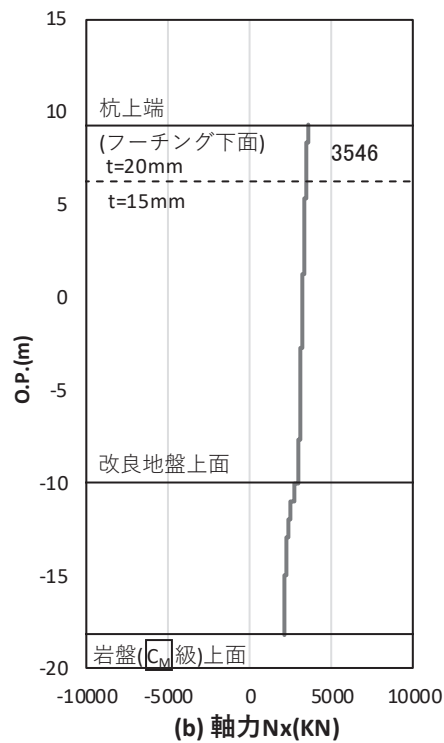


図 4-45(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力 (押し込み)

(鋼桁 4, 基礎 2, S d - D 2 (+ -), t = 8.07s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

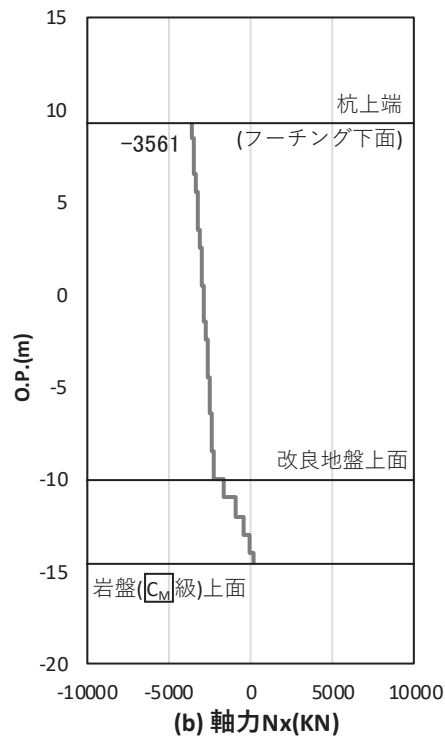


図 4-46(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力 (引き抜き)

(鋼桁 4, 基礎 1, S d-D 2 (++) , t = 8.07s)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

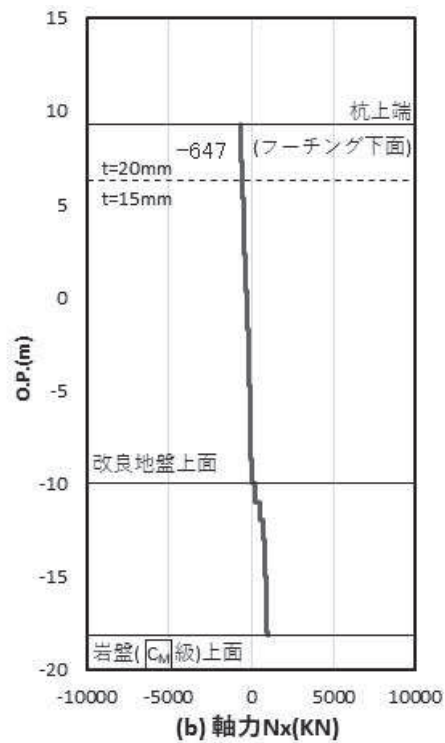


図 4-46(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力 (引き抜き)

(鋼桁 4, 基礎 2, S d-D 2 (++) , t = 8.07s)

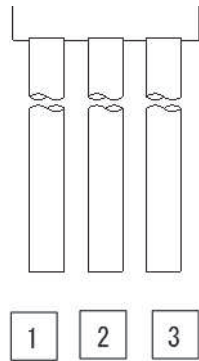
解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

表 4.1-362 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 5）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 評価位置   | 地震動           | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>$R_{ua}$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|---------------|-----------|--------------|--|--|------------------------------|
|        |               |           | 杭頭軸力<br>(kN) |  |  |                              |
| 基礎 1-1 | Sd-D2<br>(-+) | ②         | 6201         | 3.6                                      | 11.4   | 0.32                         |

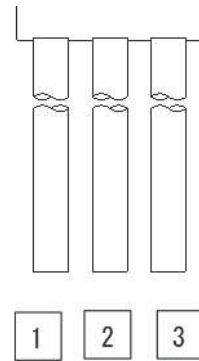
表 4.1-363 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 5）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 評価位置   | 地震動           | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>$R_{ua}$ (kN)<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|---------------|-----------|------------------|------------------------------|------------------------------|
|        |               |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                              |                              |
| 基礎 1-3 | Sd-D2<br>(--) | ②         | -4211            | 7384                         | 0.58                         |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

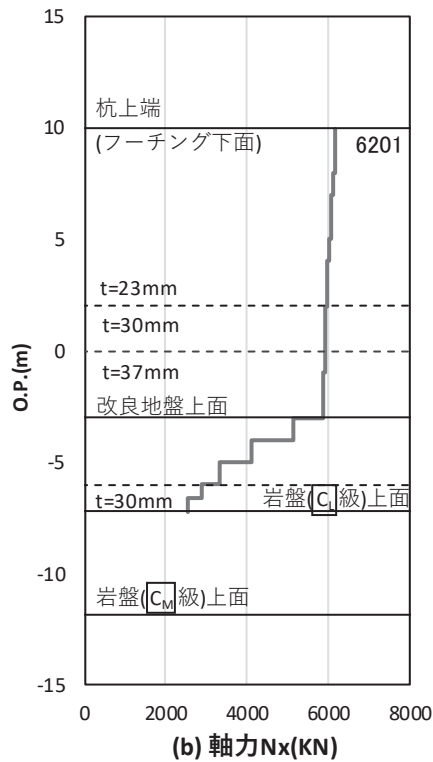


図 4.1-47 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）

（鋼桁 5（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮），基礎 1，S d - D 2（-+），t = 25.40s）

解析ケース②：地盤物性のばらつき（+1σ）を考慮した解析ケース

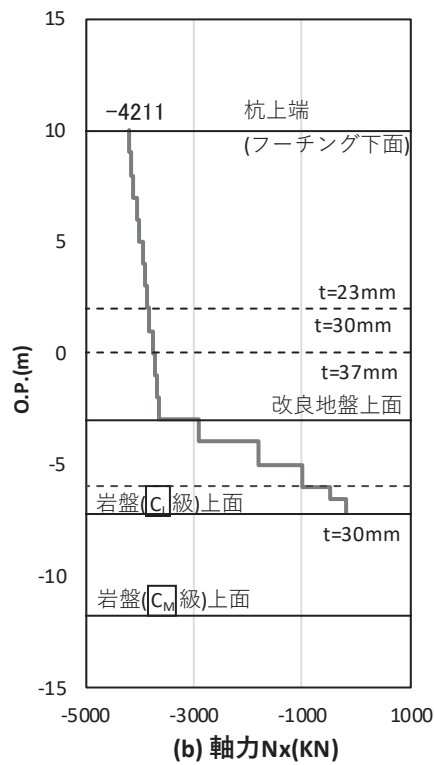


図 4.1-48 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）

（鋼桁 5（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮），基礎 1，S d - D 2（--），t = 25.40s）

解析ケース②：地盤物性のばらつき（+1σ）を考慮した解析ケース

表 4.1-364 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 5）

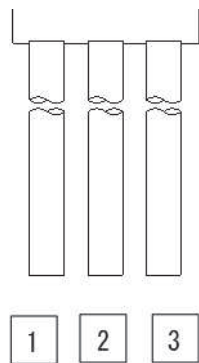
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 評価位置   | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>$R_{ua}$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-------------------|-----------|--------------|--|--|------------------------------|
|        |                   |           | 杭頭軸力<br>(kN) |  |  |                              |
| 基礎 2-1 | S d - D 2<br>(+-) | ③         | 2997         | 1.7                                      | 11.4   | 0.15                         |

表 4.1-365 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 5）

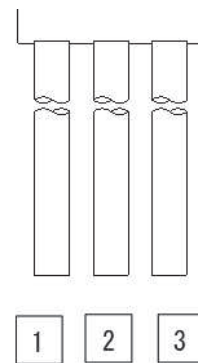
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 評価位置   | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>$R_{ua}$ (kN)<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-------------------|-----------|------------------|------------------------------|------------------------------|
|        |                   |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                              |                              |
| 基礎 2-3 | S d - D 2<br>(++) | ③         | -737             | 9836                         | 0.08                         |



（評価位置）

（基礎 1）



（評価位置）

（基礎 2）

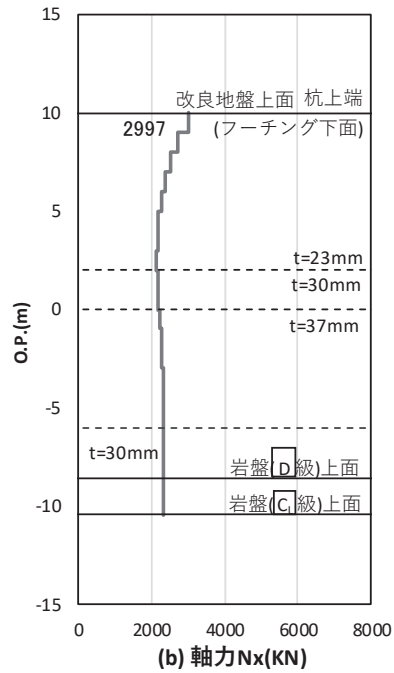


図 4.1-51(1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力 (押し込み)

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 2, S d-D 2 (+-), t = 25.53s)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

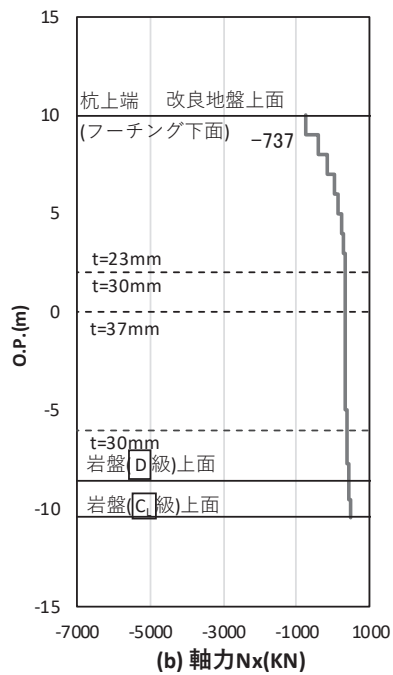


図 4.1-51(2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力 (引き抜き)

(鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 2, S d-D 2 (++) , t = 25.53s)

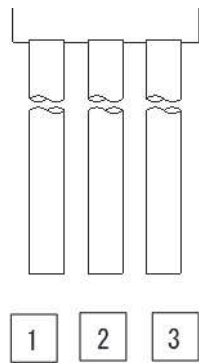
解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

表 4.1-366 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 6）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>$R_{ua}$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-----------------|-----------|--------------|--|--|------------------------------|
|        |                 |           | 杭頭軸力<br>(kN) |  |  |                              |
| 基礎 1-3 | S d-D 2<br>(-+) | ②         | 6512         | 3.7                                      | 11.4   | 0.33                         |

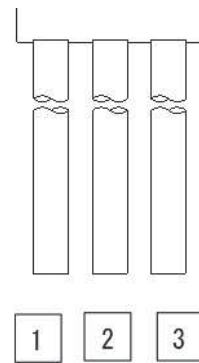
表 4.1-367 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 6）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>$R_{ua}$ (kN)<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-----------------|-----------|------------------|------------------------------|------------------------------|
|        |                 |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                              |                              |
| 基礎 1-1 | S d-D 2<br>(-+) | ②         | -4174            | 10623                        | 0.40                         |



（評価位置）

（基礎 1）



（評価位置）

（基礎 2）

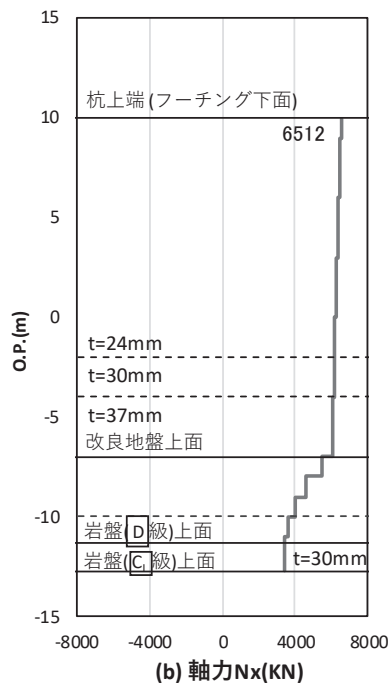


図 4.1-49 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み）

（鋼桁 6（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮），基礎 1，S<sub>d</sub>-D 2（-+），t = 25.50s）

解析ケース②：地盤物性のばらつき（+1σ）を考慮した解析ケース

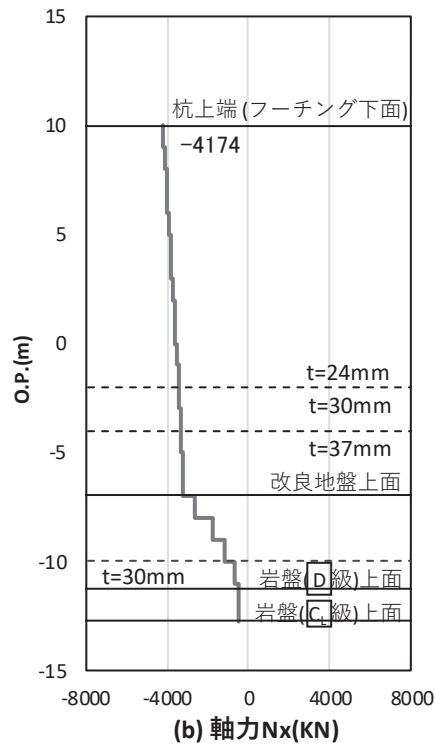


図 4.1-50 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き）

（鋼桁 6（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮），基礎 1，S<sub>d</sub>-D 2（-+），t = 25.48s）

解析ケース②：地盤物性のばらつき（+1σ）を考慮した解析ケース

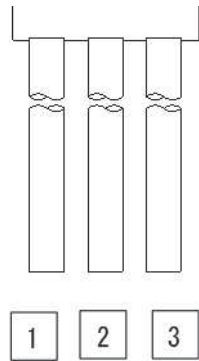


表 4.1-368(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 6）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>$R_{ua}$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-----------------|-----------|--------------|--|--|------------------------------|
|        |                 |           | 杭頭軸力<br>(kN) |  |  |                              |
| 基礎 1-3 | S d-D 2<br>(++) | ①         | 3640         | 2.1                                      | 11.4   | 0.19                         |

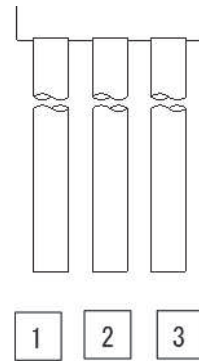
表 4.1-368(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 6）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 評価位置   | 地震動             | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>$R_{ua}$ (kN)<br>(b) | 照査値<br>$R_a/R_{ua}$<br>(a/b) |
|--------|-----------------|-----------|------------------|------------------------------|------------------------------|
|        |                 |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                              |                              |
| 基礎 1-1 | S d-D 2<br>(+-) | ③         | -1269            | 10933                        | 0.12                         |



（評価位置）

（基礎 1）



（評価位置）

（基礎 2）

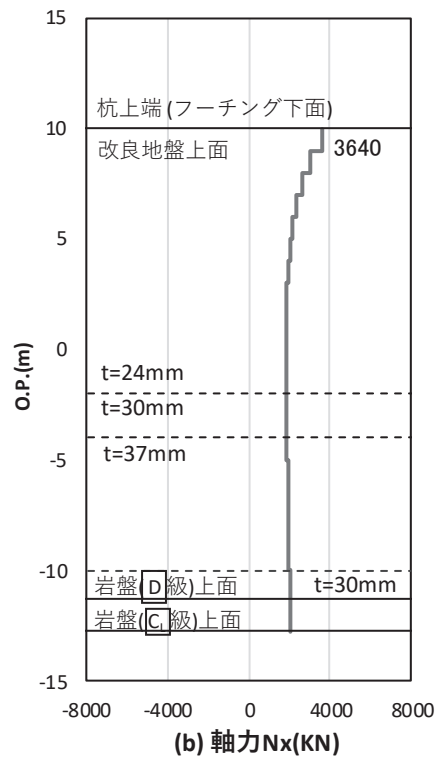


図 4.1-52 (1) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力 (押し込み)

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1, S d - D 2 (++) , t = 25.51s)

解析ケース①: 基本ケース

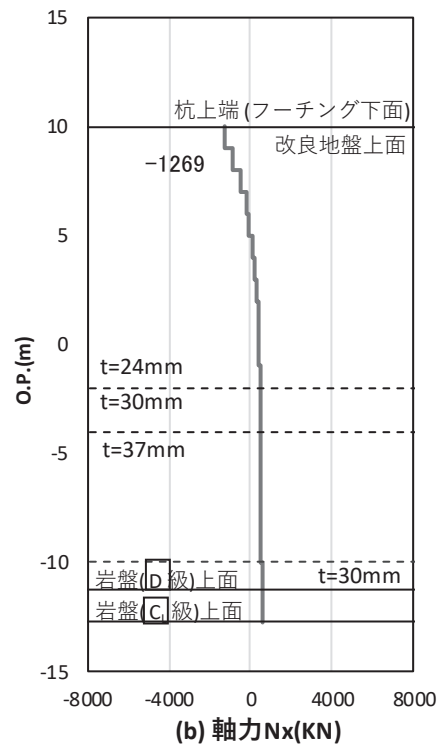


図 4.1-52 (2) 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力 (引き抜き)

(鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮), 基礎 1, S d - D 2 (+-) , t = 25.31s)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

## 4.2 鋼桁

### (1) 鋼桁

鋼桁における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.2-1～表 4.2-6 に示す。この結果から、鋼桁の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-1 鋼桁の照査結果 (鋼桁 1)

| 部位  | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁1 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 286        | 382         | 0.75         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 181        | 217         | 0.84         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.73       | 1.20        | 0.61         |
|     | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 316        | 382         | 0.83         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 192        | 217         | 0.89         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.82       | 1.20        | 0.69         |
|     | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 229        | 382         | 0.60         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 115        | 217         | 0.53         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.42       | 1.20        | 0.35         |
|     | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 254        | 382         | 0.67         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 151        | 217         | 0.70         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.72       | 1.20        | 0.60         |

表 4.2-2 鋼桁の照査結果 (鋼桁 2)

| 部位  | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁2 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 123        | 261         | 0.48         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 97         | 180         | 0.54         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.30       | 1.20        | 0.25         |
|     | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 133        | 261         | 0.51         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 98         | 180         | 0.55         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
|     | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 99         | 315         | 0.32         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 66         | 180         | 0.37         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.19       | 1.20        | 0.16         |
|     | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 101        | 261         | 0.39         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 66         | 180         | 0.37         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.23       | 1.20        | 0.20         |

表 4.2-3 鋼桁の照査結果 (鋼桁 3)

| 部位  | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁3 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 178        | 315         | 0.57         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 124        | 180         | 0.69         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.48       | 1.20        | 0.40         |
|     | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 157        | 261         | 0.61         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 124        | 180         | 0.69         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.49       | 1.20        | 0.41         |
|     | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 99         | 315         | 0.32         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 68         | 180         | 0.38         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.15       | 1.20        | 0.13         |
|     | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 99         | 261         | 0.38         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 68         | 180         | 0.38         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.21       | 1.20        | 0.18         |

表 4.2-4 鋼桁の照査結果 (鋼桁 4)

| 部位  | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁4 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 342        | 382         | 0.90         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 187        | 217         | 0.87         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.83       | 1.20        | 0.70         |
|     | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 349        | 382         | 0.92         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 192        | 217         | 0.89         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.91       | 1.20        | 0.76         |
|     | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 233        | 382         | 0.61         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 120        | 217         | 0.56         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.42       | 1.20        | 0.35         |
|     | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 242        | 382         | 0.64         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 133        | 217         | 0.62         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.61       | 1.20        | 0.51         |

表 4.2-5(1) 鋼桁の照査結果 (鋼桁 5) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部位  | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁5 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 120        | 261         | 0.46         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 98         | 180         | 0.55         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.30       | 1.20        | 0.25         |
|     | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 127        | 261         | 0.49         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 98         | 180         | 0.55         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.31       | 1.20        | 0.26         |
|     | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 86         | 315         | 0.28         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 60         | 180         | 0.34         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.13       | 1.20        | 0.11         |
|     | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 87         | 261         | 0.34         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 60         | 180         | 0.34         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.15       | 1.20        | 0.13         |

表 4.2-5(2) 鋼桁の照査結果 (鋼桁 5) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部位  | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁5 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 99         | 261         | 0.38         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 77         | 180         | 0.43         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.19       | 1.20        | 0.16         |
|     | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 109        | 261         | 0.42         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 79         | 180         | 0.44         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.24       | 1.20        | 0.20         |
|     | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 78         | 315         | 0.25         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 50         | 180         | 0.28         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.08       | 1.20        | 0.07         |
|     | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 82         | 261         | 0.32         |
|     |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 60         | 180         | 0.34         |
|     |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.21       | 1.20        | 0.18         |

表 4.2-6(1) 鋼桁の照査結果 (鋼桁 6)

| 部位   | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁 6 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 129        | 261         | 0.50         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 104        | 180         | 0.58         |
|      |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.34       | 1.20        | 0.29         |
|      | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 139        | 261         | 0.54         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 105        | 180         | 0.59         |
|      |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.35       | 1.20        | 0.30         |
|      | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 93         | 315         | 0.30         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 62         | 180         | 0.35         |
|      |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.13       | 1.20        | 0.11         |
|      | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 94         | 261         | 0.37         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 63         | 180         | 0.35         |
|      |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.22       | 1.20        | 0.19         |

表 4.2-6(2) 鋼桁の照査結果 (鋼桁 6) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部位   | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁 6 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 129        | 261         | 0.50         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 104        | 180         | 0.58         |
|      |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.34       | 1.20        | 0.29         |
|      | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 139        | 261         | 0.54         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 105        | 180         | 0.59         |
|      |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.35       | 1.20        | 0.30         |
|      | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 93         | 315         | 0.30         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 62         | 180         | 0.35         |
|      |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.13       | 1.20        | 0.11         |
|      | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 94         | 261         | 0.37         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 63         | 180         | 0.35         |
|      |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.22       | 1.20        | 0.19         |

(2) ブラケット

(a) ブラケット (本体)

ブラケット (本体) における曲げ・軸力系の破壊, せん断破壊に対する照査結果を表 4.2-7～表 4.2-8 に示す。この結果から, ブラケット (本体) の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-7 ブラケット (本体) の照査結果 (鋼桁 1)

| 部位  | 荷重の組合せケース                     | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-------------------------------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁1 | 鉛直 Sd-D2(++)<br>水平 Sd-D2(---) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 133        | 382         | 0.35         |
|     |                               | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 67         | 217         | 0.31         |
|     |                               | 合成応力度<br>(-)                   | 0.22       | 1.2         | 0.19         |

表 4.4-8 ブラケット (本体) の照査結果 (鋼桁 4)

| 部位  | 荷重の組合せケース                     | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-------------------------------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁4 | 鉛直 Sd-D2(-+)<br>水平 Sd-D2(---) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 121        | 382         | 0.32         |
|     |                               | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 61         | 217         | 0.29         |
|     |                               | 合成応力度<br>(-)                   | 0.18       | 1.2         | 0.15         |

(b) ブラケット (ベースプレート)

ブラケット (ベースプレート) における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.2-9～表 4.2-10 に示す。この結果から、ブラケット (ベースプレート) の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-9 ブラケット (ベースプレート) の照査結果 (鋼桁 1)

| 部位  | 荷重の組合せケース                    | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|------------------------------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁1 | 鉛直 Sd-D2(++)<br>水平 Sd-D2(--) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 246        | 382         | 0.65         |
|     |                              | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 217         | 0.02         |
|     |                              | 合成応力度<br>(-)                   | 0.41       | 1.2         | 0.35         |

表 4.2-10 ブラケット (ベースプレート) の照査結果 (鋼桁 4)

| 部位  | 荷重の組合せケース                    | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|------------------------------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁4 | 鉛直 Sd-D2(-+)<br>水平 Sd-D2(--) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 230        | 382         | 0.61         |
|     |                              | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 217         | 0.02         |
|     |                              | 合成応力度<br>(-)                   | 0.36       | 1.2         | 0.3          |



(3) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間における曲げ・軸力系の破壊,せん断破壊に対する照査結果を表 4.2-11～表 4.2-16 に示す。この結果から, 鋼桁リブ間の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-11(1) 鋼桁リブ間 (支間部) の照査結果 (鋼桁 1)

| 地震動    |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|--------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Sd-D 2 | (--) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 5          | 382         | 0.02         |
|        |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 217         | 0.01         |
|        |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-11(2) 鋼桁リブ間 (端部) の照査結果 (鋼桁 1)

| 地震動    |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|--------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Sd-D 2 | (--) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 13         | 382         | 0.04         |
|        |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 217         | 0.01         |
|        |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-12(1) 鋼桁リブ間 (支間部) の照査結果 (鋼桁 2)

| 地震動    |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|--------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Sd-D 2 | (--) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 11         | 315         | 0.04         |
|        |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 180         | 0.02         |
|        |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-12(2) 鋼桁リブ間 (端部) の照査結果 (鋼桁 2)

| 地震動    |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|--------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Sd-D 2 | (--) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 11         | 315         | 0.04         |
|        |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 180         | 0.02         |
|        |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-13(1) 鋼桁リブ間（支間部）の照査結果（鋼桁 3）

| 地震動    |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|--------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Sd-D 2 | (++) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 15         | 315         | 0.05         |
|        |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 180         | 0.02         |
|        |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-13(2) 鋼桁リブ間（端部）の照査結果（鋼桁 3）

| 地震動    |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|--------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Sd-D 2 | (++) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 16         | 315         | 0.06         |
|        |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 180         | 0.02         |
|        |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-14(1) 鋼桁リブ間（支間部）の照査結果（鋼桁 4）

| 地震動    |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|--------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Sd-D 2 | (--) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 8          | 382         | 0.03         |
|        |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 217         | 0.01         |
|        |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-14(2) 鋼桁リブ間（端部）の照査結果（鋼桁 4）

| 地震動    |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|--------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Sd-D 2 | (--) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 21         | 382         | 0.06         |
|        |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 217         | 0.02         |
|        |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-15(1) 鋼桁リブ間（支間部）の照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 地震動     |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (++) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 12         | 315         | 0.04         |
|         |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 180         | 0.02         |
|         |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-15(2) 鋼桁リブ間（端部）の照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 地震動     |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (++) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 12         | 315         | 0.04         |
|         |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 180         | 0.02         |
|         |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-15(3) 鋼桁リブ間（支間部）の照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 地震動     |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (--) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 10         | 315         | 0.04         |
|         |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 180         | 0.02         |
|         |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-15(4) 鋼桁リブ間（端部）の照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 地震動     |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (--) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 10         | 315         | 0.04         |
|         |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 180         | 0.02         |
|         |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-16(1) 鋼桁リブ間（支間部）の照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 地震動     |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (++) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 10         | 315         | 0.04         |
|         |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 180         | 0.02         |
|         |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-16(2) 鋼桁リブ間（端部）の照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 地震動     |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (++) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 10         | 315         | 0.04         |
|         |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 180         | 0.02         |
|         |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-16(3) 鋼桁リブ間（支間部）の照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 地震動     |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (-+) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 13         | 315         | 0.05         |
|         |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 180         | 0.02         |
|         |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

表 4.2-16(4) 鋼桁リブ間（端部）の照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 地震動     |      | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|------|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| S d-D 2 | (-+) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 13         | 315         | 0.05         |
|         |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 180         | 0.02         |
|         |      | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.2         | 0.01         |

### 4.3 RC 支柱

#### 4.3.1 RC 支柱

RC 支柱における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊並びにねじり破壊に対する照査結果を表 4.3-1～表 4.3-6 に示す。この結果から、RC 支柱の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.3-1(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼桁 1，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | Mz : 7832             | 2474       | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
|      |           | (-+) | ①         | Mz : 8105             | 2479       | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
|      |           | (+-) | ①         | Mz : 7873             | 2601       | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
|      |           | (--) | ①         | Mz : 8139             | 2609       | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | Mz : 7700             | 2454       | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | Mz : 9564             | 2510       | 1.1  | 16.5                                | 0.07         |

表 4.3-1(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼桁 1，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | Mz : 7218             | 2380       | 1.0  | 16.5                                | 0.07         |
|      |           | (-+) | ①         | Mz : 6454             | 2674       | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
|      |           | (+-) | ①         | Mz : 7258             | 2651       | 1.0  | 16.5                                | 0.07         |
|      |           | (--) | ①         | Mz : 6412             | 2396       | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | Mz : -6031            | 2687       | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | Mz : 7463             | 3590       | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |

表 4.3-1(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 1，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D41<br>@150 | Mz : -7832            | 611        | 30                                       | 435                                 | 0.07         |
|      |           | (-+) | ①         | D41<br>@150 | Mz : -8105            | 619        | 31                                       | 435                                 | 0.08         |
|      |           | (+-) | ①         | D41<br>@150 | Mz : -7873            | 748        | 29                                       | 435                                 | 0.07         |
|      |           | (--) | ①         | D41<br>@150 | Mz : -8139            | 753        | 30                                       | 435                                 | 0.07         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D41<br>@150 | Mz : -7700            | 672        | 29                                       | 435                                 | 0.07         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D41<br>@150 | Mz : -9564            | 583        | 38                                       | 435                                 | 0.09         |

表 4.3-1(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 1，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D41<br>@150 | Mz : -9059            | -134       | 42                                       | 435                                 | 0.10         |
|      |           | (-+) | ①         | D41<br>@150 | Mz : -8155            | -494       | 42                                       | 435                                 | 0.10         |
|      |           | (+-) | ①         | D41<br>@150 | Mz : -9040            | -530       | 46                                       | 435                                 | 0.11         |
|      |           | (--) | ①         | D41<br>@150 | Mz : -8173            | -110       | 38                                       | 435                                 | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D41<br>@150 | Mz : -7510            | -431       | 38                                       | 435                                 | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D41<br>@150 | Mz : -7463            | -382       | 37                                       | 435                                 | 0.09         |

表 4.3-1(5) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 1，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D32<br>@150 | 2434         | 2556                       | 24425               | 0.11         |
|      |           | (-+) | ①         | D32<br>@150 | 2508         | 2634                       | 24425               | 0.11         |
|      |           | (+-) | ①         | D32<br>@150 | 2441         | 2564                       | 24425               | 0.11         |
|      |           | (--) | ①         | D32<br>@150 | 2521         | 2648                       | 24425               | 0.11         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D32<br>@150 | 2288         | 2403                       | 24425               | 0.10         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D32<br>@150 | 2966         | 3115                       | 24425               | 0.13         |

表 4.3-1(6) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| 基礎2  | S d - D 2 | (++) | ①         | D32<br>@150 | 2468         | 2592                       | 24425               | 0.11         |
|      |           | (-+) | ①         | D32<br>@150 | 2594         | 2724                       | 24425               | 0.12         |
|      |           | (+-) | ①         | D32<br>@150 | 2384         | 2504                       | 24425               | 0.11         |
|      |           | (--) | ①         | D32<br>@150 | 2678         | 2812                       | 24425               | 0.12         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D32<br>@150 | 2252         | 2365                       | 24425               | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D32<br>@150 | 2403         | 2524                       | 24425               | 0.11         |

表 4.3-2(1) RC 支柱のねじり破壊 (軸方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ①         | D41@150 | 6721                   | 78  | 25  | 103   | 435                                 | 0.24             |

表 4.3-2(2) RC 支柱のねじり破壊 (軸方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ①         | D41@150 | 6793                   | 78  | 29  | 107   | 435                                 | 0.25             |

表 4.3-2(3) RC 支柱のねじり破壊 (横方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ①         | D32@150 | 6721                   | 115   | 0   | 115   | 435                                 | 0.27             |

表 4.3-2(4) RC 支柱のねじり破壊 (横方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ①         | D32@150 | 6793                   | 116   | 0   | 116   | 435                                 | 0.27             |

表 4.3-3(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 2, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | Mz : 2965             | 1783       | 0.8  | 16.5                                | 0.05         |
|      |           | (-+) | ①         | Mz : 2948             | 1776       | 0.8  | 16.5                                | 0.05         |
|      |           | (+-) | ①         | Mz : 2948             | 1839       | 0.8  | 16.5                                | 0.05         |
|      |           | (--) | ①         | Mz : 2965             | 1842       | 0.8  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ②         | Mz : 3013             | 1759       | 0.8  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ③         | Mz : 2983             | 1825       | 0.8  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | Mz : 3009             | 1750       | 0.8  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | Mz : 2966             | 1818       | 0.8  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ②         | Mz : 3013             | 1830       | 0.8  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ③         | Mz : 2983             | 1814       | 0.8  | 16.5                                | 0.05         |



表 4.3-3(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | Mz : 2756             | 1595       | 0.7  | 16.5                                | 0.05         |
|      |           | (-+) | ①         | Mz : 2738             | 1589       | 0.7  | 16.5                                | 0.05         |
|      |           | (+-) | ①         | Mz : 2738             | 1621       | 0.7  | 16.5                                | 0.05         |
|      |           | (--) | ①         | Mz : 2756             | 1625       | 0.7  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ②         | Mz : 2812             | 1575       | 0.7  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ③         | Mz : 2805             | 1637       | 0.7  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | Mz : 2806             | 1568       | 0.7  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | Mz : 2787             | 1631       | 0.7  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ②         | Mz : 2812             | 1607       | 0.7  | 16.5                                | 0.05         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ③         | Mz : 2805             | 1610       | 0.7  | 16.5                                | 0.05         |

表 4.3-3(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D32<br>@300 | Mz : 2965             | 564        | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
|      |           | (-+) | ①         | D32<br>@300 | Mz : 2948             | 567        | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
|      |           | (+-) | ①         | D32<br>@300 | Mz : 2948             | 631        | 22                                       | 294                                 | 0.08         |
|      |           | (--) | ①         | D32<br>@300 | Mz : 2965             | 624        | 22                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ②         | D32<br>@300 | Mz : 3013             | 577        | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ③         | D32<br>@300 | Mz : 2983             | 592        | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D32<br>@300 | Mz : 3009             | 582        | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D32<br>@300 | Mz : 2966             | 594        | 22                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ②         | D32<br>@300 | Mz : 3013             | 647        | 22                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ③         | D32<br>@300 | Mz : 2983             | 581        | 23                                       | 294                                 | 0.08         |

表 4.3-3(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |           |             | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D32<br>@300 | Mz : 2756             | 524        | 21                                       | 294                                 | 0.08         |
|     |           | (-+) | ①         | D32<br>@300 | Mz : 2738             | 528        | 21                                       | 294                                 | 0.08         |
|     |           | (+-) | ①         | D32<br>@300 | Mz : 2738             | 561        | 21                                       | 294                                 | 0.08         |
|     |           | (--) | ①         | D32<br>@300 | Mz : 2756             | 555        | 21                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ②         | D32<br>@300 | Mz : 2812             | 543        | 22                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ③         | D32<br>@300 | Mz : 2805             | 540        | 22                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D32<br>@300 | Mz : 2806             | 549        | 21                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D32<br>@300 | Mz : 2787             | 543        | 21                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | ②         | D32<br>@300 | Mz : 2812             | 574        | 21                                       | 294                                 | 0.08         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | ③         | D32<br>@300 | Mz : 2805             | 513        | 22                                       | 294                                 | 0.08         |

表 4.3-3(5) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|     |           |      |           |             | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D25<br>@300 | 746          | 784                        | 5598                | 0.15         |
|     |           | (-+) | ①         | D25<br>@300 | 742          | 780                        | 5598                | 0.14         |
|     |           | (+-) | ①         | D25<br>@300 | 742          | 780                        | 5598                | 0.14         |
|     |           | (--) | ①         | D25<br>@300 | 746          | 784                        | 5598                | 0.15         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ②         | D25<br>@300 | 759          | 797                        | 5598                | 0.15         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ③         | D25<br>@300 | 751          | 789                        | 5598                | 0.15         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D25<br>@300 | 757          | 795                        | 5598                | 0.15         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D25<br>@300 | 747          | 785                        | 5598                | 0.15         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | ②         | D25<br>@300 | 759          | 797                        | 5598                | 0.15         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | ③         | D25<br>@300 | 751          | 789                        | 5598                | 0.15         |

表 4.3-3(6) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| 基礎2  | S d - D 2 | (++) | ①         | D25<br>@300 | 690          | 725                        | 5598                | 0.13         |
|      |           | (-+) | ①         | D25<br>@300 | 686          | 721                        | 5598                | 0.13         |
|      |           | (+-) | ①         | D25<br>@300 | 686          | 721                        | 5598                | 0.13         |
|      |           | (--) | ①         | D25<br>@300 | 690          | 725                        | 5598                | 0.13         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ②         | D25<br>@300 | 704          | 740                        | 5598                | 0.14         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ③         | D25<br>@300 | 703          | 739                        | 5598                | 0.14         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D25<br>@300 | 703          | 739                        | 5598                | 0.14         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D25<br>@300 | 698          | 733                        | 5598                | 0.14         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ②         | D25<br>@300 | 704          | 740                        | 5598                | 0.14         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ③         | D25<br>@300 | 703          | 739                        | 5598                | 0.14         |

表 4.3-4(1) RC 支柱のねじり破壊 (軸方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 解 析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|------------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |            |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①          | D32@300 | 1500                   | 65  | 21  | 86  | 294                                 | 0.30             |

表 4.3-4(2) RC 支柱のねじり破壊 (軸方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 解 析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|------------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |            |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①          | D32@300 | 1500                   | 65  | 19  | 84  | 294                                 | 0.29             |

表 4.3-4(3) RC 支柱のねじり破壊 (横方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 解 析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|------------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |            |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①          | D25@300 | 1500                   | 108   | 0   | 108   | 294                                 | 0.37             |

表 4.3-4(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ①         | D25@300 | 1500                   | 108   | 0   | 108   | 294                                 | 0.37             |

表 4.3-5(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼桁 3，基礎 1）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|----------|-------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |          |       | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 11568            | 1352       | 2.9  | 16.5                                | 0.18         |
|     |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 13196            | 1354       | 3.4  | 16.5                                | 0.21         |
|     |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 11590            | 1398       | 2.9  | 16.5                                | 0.18         |
|     |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 13315            | 1404       | 3.4  | 16.5                                | 0.21         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | Mz : 10713            | 1366       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | Mz : 12463            | 1431       | 3.2  | 16.5                                | 0.20         |

表 4.3-5(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|----------|-------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |          |       | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 12067            | 1446       | 3.1  | 16.5                                | 0.19         |
|     |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 14604            | 1448       | 3.7  | 16.5                                | 0.23         |
|     |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 12038            | 1502       | 3.1  | 16.5                                | 0.19         |
|     |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 14720            | 1510       | 3.8  | 16.5                                | 0.24         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | Mz : 12244            | 1472       | 3.1  | 16.5                                | 0.19         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | Mz : 13040            | 1557       | 3.3  | 16.5                                | 0.20         |

表 4.3-5(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 3，基礎 1）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|----------|-------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |          |       |             | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@150 | Mz 11568              | 632        | 87                                       | 294                                 | 0.30         |
|     |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@150 | Mz 13196              | 638        | 100                                      | 294                                 | 0.35         |
|     |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@150 | Mz 11590              | 683        | 87                                       | 294                                 | 0.30         |
|     |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@150 | Mz 13315              | 686        | 100                                      | 294                                 | 0.35         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | D51<br>@150 | Mz 10713              | 701        | 79                                       | 294                                 | 0.27         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | D51<br>@150 | Mz 12463              | 625        | 94                                       | 294                                 | 0.32         |

表 4.3-5(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋        | 発生断面力             | 軸力<br>(kN) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|-----------|-------------------|------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |      |       |           | 曲げモーメント<br>(kN・m) |            |                                      |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D51 @ 150 | My : 12067        | 654        | 91                                   | 435                                 | 0.21         |
|     |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D51 @ 150 | My : 14604        | 662        | 111                                  | 435                                 | 0.26         |
|     |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D51 @ 150 | My : 12038        | 718        | 90                                   | 435                                 | 0.21         |
|     |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D51 @ 150 | My : 14720        | 720        | 111                                  | 435                                 | 0.26         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D51 @ 150 | My : 12244        | 730        | 91                                   | 435                                 | 0.21         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D51 @ 150 | My : 13040        | 629        | 99                                   | 435                                 | 0.23         |

表 4.3-5(5) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 3，基礎 1）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋   | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|----------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|
|     |           |      |      |       |          | せん断力<br>(kN) |                        |                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 2996         | 3146                   | 9473                | 0.34         |
|     |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 3456         | 3629                   | 9473                | 0.39         |
|     |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 3001         | 3152                   | 9473                | 0.34         |
|     |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 3485         | 3660                   | 9473                | 0.39         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D25 @300 | 2809         | 2950                   | 9473                | 0.32         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D25 @300 | 3265         | 3429                   | 9473                | 0.37         |

表 4.3-5(6) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋   | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|----------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|
|     |           |      |      |       |          | せん断力<br>(kN) |                        |                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 3093         | 3248                   | 9473                | 0.35         |
|     |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 3735         | 3922                   | 9473                | 0.42         |
|     |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 3086         | 3241                   | 9473                | 0.35         |
|     |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 3763         | 3952                   | 9473                | 0.42         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D25 @300 | 3115         | 3271                   | 9473                | 0.35         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D25 @300 | 3337         | 3504                   | 9473                | 0.37         |

表 4.3-6(1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ①         | D51@150 | 2124                   | 21  | 66  | 87  | 435                                 | 0.20             |

表 4.3-6(2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ①         | D51@150 | 2116                   | 21  | 69  | 90  | 435                                 | 0.21             |

表 4.3-6(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ①         | D25@300 | 2124                   | 144   | 0   | 144   | 294                                 | 0.49             |

表 4.3-6(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ①         | D25@300 | 2116                   | 143   | 0   | 143   | 294                                 | 0.49             |

表 4.3-7(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | Mz : 47803            | 8813       | 4.6  | 16.5                                | 0.28         |
|      |           | (-+) | ①         | Mz : 42131            | 8824       | 4.0  | 16.5                                | 0.25         |
|      |           | (+-) | ①         | Mz : 47391            | 8630       | 4.6  | 16.5                                | 0.28         |
|      |           | (--) | ①         | Mz : 41999            | 8628       | 4.0  | 16.5                                | 0.25         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ②         | Mz : 50390            | 8800       | 4.9  | 16.5                                | 0.30         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ③         | Mz : 45904            | 8829       | 4.4  | 16.5                                | 0.27         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | ②         | Mz : 49931            | 8632       | 4.9  | 16.5                                | 0.30         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | ③         | Mz : 45611            | 8648       | 4.4  | 16.5                                | 0.27         |

表 4.3-7(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | Mz : 45194            | 9574       | 4.3  | 16.5                                | 0.27         |
|      |           | (-+) | ①         | Mz : 39644            | 9584       | 3.7  | 16.5                                | 0.23         |
|      |           | (+-) | ①         | Mz : 44182            | 9120       | 4.2  | 16.5                                | 0.26         |
|      |           | (--) | ①         | Mz : 39769            | 9118       | 3.8  | 16.5                                | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ②         | Mz : 47849            | 9606       | 4.6  | 16.5                                | 0.28         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ③         | Mz : 43013            | 9439       | 4.1  | 16.5                                | 0.25         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | ②         | Mz : 46927            | 9064       | 4.5  | 16.5                                | 0.28         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | ③         | Mz : 42222            | 9149       | 4.0  | 16.5                                | 0.25         |



表 4.3-7(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D35<br>@150 | Mz : 47803            | -378       | 217                                      | 294                                 | 0.74         |
|      |           | (-+) | ①         | D35<br>@150 | Mz : 42131            | -357       | 192                                      | 294                                 | 0.66         |
|      |           | (+-) | ①         | D35<br>@150 | Mz : 47391            | -377       | 215                                      | 294                                 | 0.74         |
|      |           | (--) | ①         | D35<br>@150 | Mz : 41999            | -371       | 191                                      | 294                                 | 0.65         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ②         | D35<br>@150 | Mz : 50390            | -379       | 229                                      | 294                                 | 0.78         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ③         | D35<br>@150 | Mz : 45904            | -378       | 209                                      | 294                                 | 0.72         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | ②         | D35<br>@150 | Mz : 49931            | -372       | 227                                      | 294                                 | 0.78         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | ③         | D35<br>@150 | Mz : 45611            | -378       | 207                                      | 294                                 | 0.71         |

表 4.3-7(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D35<br>@150 | Mz : 45194            | -852       | 210                                      | 294                                 | 0.72         |
|      |           | (-+) | ①         | D35<br>@150 | Mz : 39644            | -855       | 185                                      | 294                                 | 0.63         |
|      |           | (+-) | ①         | D35<br>@150 | Mz : 44182            | -916       | 206                                      | 294                                 | 0.71         |
|      |           | (--) | ①         | D35<br>@150 | Mz : 39769            | -922       | 187                                      | 294                                 | 0.64         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ②         | D35<br>@150 | Mz : 47849            | -886       | 222                                      | 294                                 | 0.76         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ③         | D35<br>@150 | Mz : 43013            | -809       | 200                                      | 294                                 | 0.69         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | ②         | D35<br>@150 | Mz : 46927            | -919       | 219                                      | 294                                 | 0.75         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | ③         | D35<br>@150 | Mz : 42222            | -838       | 197                                      | 294                                 | 0.68         |

表 4.3-7(5) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 4, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D32<br>@150 | 10476        | 11000                      | 25774               | 0.43         |
|      |           | (-+) | ①         | D32<br>@150 | 9216         | 9677                       | 25774               | 0.38         |
|      |           | (+-) | ①         | D32<br>@150 | 10388        | 10908                      | 25774               | 0.43         |
|      |           | (--) | ①         | D32<br>@150 | 9185         | 9645                       | 25774               | 0.38         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ②         | D32<br>@150 | 11042        | 11595                      | 25774               | 0.45         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ③         | D32<br>@150 | 10058        | 10561                      | 25774               | 0.41         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | ②         | D32<br>@150 | 10934        | 11481                      | 25774               | 0.45         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | ③         | D32<br>@150 | 10001        | 10502                      | 25774               | 0.41         |

表 4.3-7(6) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 4, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D32<br>@150 | 9817         | 10308                      | 25774               | 0.40         |
|      |           | (-+) | ①         | D32<br>@150 | 8609         | 9040                       | 25774               | 0.36         |
|      |           | (+-) | ①         | D32<br>@150 | 9611         | 10092                      | 25774               | 0.40         |
|      |           | (--) | ①         | D32<br>@150 | 8632         | 9064                       | 25774               | 0.36         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ②         | D32<br>@150 | 10397        | 10917                      | 25774               | 0.43         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ③         | D32<br>@150 | 9345         | 9813                       | 25774               | 0.39         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | ②         | D32<br>@150 | 10204        | 10715                      | 25774               | 0.42         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | ③         | D32<br>@150 | 9180         | 9639                       | 25774               | 0.38         |

表 4.3-8(1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 4, 基礎 1）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | ①         | D35@150 | 12938                  | 117   | 117   | 234   | 294                                 | 0.80             |

表 4.3-8(2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 4, 基礎 2）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | ①         | D35@150 | 12910                  | 116   | 112   | 228   | 294                                 | 0.78             |

表 4.3-8(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 4, 基礎 1）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | ①         | D32@150 | 12938                  | 123   | 2   | 125   | 294                                 | 0.43             |

表 4.3-8(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 4, 基礎 2）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | ①         | D32@150 | 12910                  | 122   | 0   | 122   | 294                                 | 0.42             |

表 4.3-9(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 （鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ①         | Mz : 6363             | 1211       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
|     |           | (-+) | ①         | Mz : 6409             | 1191       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
|     |           | (+-) | ①         | Mz : 6393             | 1196       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
|     |           | (--) | ①         | Mz : 6313             | 1192       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ②         | My : 6550             | 1204       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ③         | My : 6171             | 1217       | 2.5  | 16.5                                | 0.16         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 6518             | 1185       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 6326             | 1194       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | ②         | My : 6420             | 1208       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | ③         | My : 6236             | 1178       | 2.5  | 16.5                                | 0.16         |

表 4.3-9(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 （鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ①         | Mz : 6701             | 1257       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
|     |           | (-+) | ①         | Mz : 7142             | 1247       | 2.9  | 16.5                                | 0.18         |
|     |           | (+-) | ①         | Mz : 6767             | 1255       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
|     |           | (--) | ①         | Mz : 7150             | 1242       | 2.9  | 16.5                                | 0.18         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ②         | My : 6917             | 1242       | 2.8  | 16.5                                | 0.17         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ③         | My : 6632             | 1282       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 7150             | 1230       | 2.9  | 16.5                                | 0.18         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 7433             | 1273       | 3.0  | 16.5                                | 0.19         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | ②         | My : 7147             | 1252       | 2.9  | 16.5                                | 0.18         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | ③         | My : 7344             | 1218       | 3.0  | 16.5                                | 0.19         |

表 4.3-9(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |           |             | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D51<br>@300 | Mz : 6363             | 459        | 74                                       | 294                                 | 0.26         |
|     |           | (-+) | ①         | D51<br>@300 | Mz : 6409             | 455        | 74                                       | 294                                 | 0.26         |
|     |           | (+-) | ①         | D51<br>@300 | Mz : 6393             | 461        | 74                                       | 294                                 | 0.26         |
|     |           | (--) | ①         | D51<br>@300 | Mz : 6313             | 441        | 73                                       | 294                                 | 0.25         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ②         | D51<br>@300 | My : 6550             | 443        | 76                                       | 294                                 | 0.26         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ③         | D51<br>@300 | My : -6171            | 474        | 71                                       | 294                                 | 0.25         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D51<br>@300 | My : 6518             | 451        | 76                                       | 294                                 | 0.26         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D51<br>@300 | My : 6326             | 469        | 73                                       | 294                                 | 0.25         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | ②         | D51<br>@300 | My : 6420             | 448        | 75                                       | 294                                 | 0.26         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | ③         | D51<br>@300 | My : 6236             | 435        | 73                                       | 294                                 | 0.25         |

表 4.3-9(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |           |             | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D51<br>@300 | My : 6701             | 430        | 78                                       | 294                                 | 0.27         |
|     |           | (-+) | ①         | D51<br>@300 | My : 7142             | 417        | 84                                       | 294                                 | 0.29         |
|     |           | (+-) | ①         | D51<br>@300 | My : 6767             | 426        | 79                                       | 294                                 | 0.27         |
|     |           | (--) | ①         | D51<br>@300 | My : 7150             | 417        | 84                                       | 294                                 | 0.29         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ②         | D51<br>@300 | My : 6917             | 420        | 81                                       | 294                                 | 0.28         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ③         | D51<br>@300 | My : 6632             | 455        | 77                                       | 294                                 | 0.27         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D51<br>@300 | My : 7150             | 410        | 84                                       | 294                                 | 0.29         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D51<br>@300 | My : 7433             | 444        | 87                                       | 294                                 | 0.30         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | ②         | D51<br>@300 | My : 7147             | 431        | 84                                       | 294                                 | 0.29         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | ③         | D51<br>@300 | My : 7344             | 391        | 87                                       | 294                                 | 0.30         |

表 4.3-9(5) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|     |           |      |           |             | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D25<br>@300 | 1842         | 1935                       | 6303                | 0.31         |
|     |           | (-+) | ①         | D25<br>@300 | 1847         | 1940                       | 6303                | 0.31         |
|     |           | (+-) | ①         | D25<br>@300 | 1851         | 1944                       | 6303                | 0.31         |
|     |           | (--) | ①         | D25<br>@300 | 1823         | 1915                       | 6303                | 0.31         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ②         | D25<br>@300 | 1894         | 1989                       | 6303                | 0.32         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ③         | D25<br>@300 | 1790         | 1880                       | 6303                | 0.30         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D25<br>@300 | 1868         | 1962                       | 6303                | 0.32         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D25<br>@300 | 1827         | 1919                       | 6303                | 0.31         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | ②         | D25<br>@300 | 1857         | 1950                       | 6303                | 0.31         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | ③         | D25<br>@300 | 1805         | 1896                       | 6303                | 0.31         |

表 4.3-9(6) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|     |           |      |           |             | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D25<br>@300 | 1869         | 1963                       | 6303                | 0.32         |
|     |           | (-+) | ①         | D25<br>@300 | 1999         | 2099                       | 6303                | 0.34         |
|     |           | (+-) | ①         | D25<br>@300 | 1886         | 1981                       | 6303                | 0.32         |
|     |           | (--) | ①         | D25<br>@300 | 1999         | 2099                       | 6303                | 0.34         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ②         | D25<br>@300 | 1928         | 2025                       | 6303                | 0.33         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ③         | D25<br>@300 | 1849         | 1942                       | 6303                | 0.31         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D25<br>@300 | 2002         | 2103                       | 6303                | 0.34         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D25<br>@300 | 2076         | 2180                       | 6303                | 0.35         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | ②         | D25<br>@300 | 2001         | 2102                       | 6303                | 0.34         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | ③         | D25<br>@300 | 2054         | 2157                       | 6303                | 0.35         |

表 4.3-9(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 （鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|----------|-------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |          |       | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 6597             | 1115       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
|     |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 6221             | 1106       | 2.5  | 16.5                                | 0.16         |
|     |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 6453             | 1108       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
|     |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 6235             | 1131       | 2.5  | 16.5                                | 0.16         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | Mz : 6713             | 1094       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | Mz : 5675             | 1148       | 2.3  | 16.5                                | 0.14         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ②     | Mz : 6466             | 1078       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ③     | Mz : 5889             | 1133       | 2.4  | 16.5                                | 0.15         |

表 4.3-9(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 （鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|----------|-------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |          |       | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 5963             | 1174       | 2.4  | 16.5                                | 0.15         |
|     |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 5555             | 1169       | 2.2  | 16.5                                | 0.14         |
|     |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 6114             | 1177       | 2.5  | 16.5                                | 0.16         |
|     |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | Mz : 5558             | 1197       | 2.2  | 16.5                                | 0.14         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | Mz : 6158             | 1144       | 2.5  | 16.5                                | 0.16         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | Mz : 5498             | 1218       | 2.2  | 16.5                                | 0.14         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ②     | Mz : 6165             | 1139       | 2.5  | 16.5                                | 0.16         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ③     | Mz : 5918             | 1211       | 2.4  | 16.5                                | 0.15         |

表 4.3-9(9) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
 （鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|----------|-------|--------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |          |       |              | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@ 300 | Mz : 6597             | 518        | 76                                       | 294                                 | 0.26         |
|     |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@ 300 | Mz : 6221             | 541        | 71                                       | 294                                 | 0.25         |
|     |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@ 300 | Mz : 6453             | 545        | 74                                       | 294                                 | 0.26         |
|     |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@ 300 | Mz : 6235             | 536        | 71                                       | 294                                 | 0.25         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | D51<br>@ 300 | Mz : 6713             | 558        | 77                                       | 294                                 | 0.27         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | D51<br>@ 300 | Mz : 5675             | 500        | 64                                       | 294                                 | 0.22         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ②     | D51<br>@ 300 | Mz : 6466             | 566        | 73                                       | 294                                 | 0.25         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ③     | D51<br>@ 300 | Mz : 5889             | 524        | 67                                       | 294                                 | 0.23         |

表 4.3-9(10) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
 （鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|----------|-------|--------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |          |       |              | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@ 300 | Mz : 5963             | 472        | 69                                       | 294                                 | 0.24         |
|     |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@ 300 | Mz : 5555             | 493        | 63                                       | 294                                 | 0.22         |
|     |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@ 300 | Mz : 6114             | 503        | 70                                       | 294                                 | 0.24         |
|     |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | D51<br>@ 300 | Mz : 5558             | 498        | 63                                       | 294                                 | 0.22         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | D51<br>@ 300 | Mz : 6158             | 512        | 70                                       | 294                                 | 0.24         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | D51<br>@ 300 | Mz : 5498             | 445        | 63                                       | 294                                 | 0.22         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ②     | D51<br>@ 300 | Mz : 6165             | 539        | 70                                       | 294                                 | 0.24         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ③     | D51<br>@ 300 | Mz : 5918             | 451        | 68                                       | 294                                 | 0.24         |



表 4.3-9(11) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 5, 基礎 1)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋   | 発生断面力     | 照査用せん断力 (kN) (a) | 許容限界 (kN) (b) | 照査値 (a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|----------|-----------|------------------|---------------|-----------|
|     |           |      |      |       |          | せん断力 (kN) |                  |               |           |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25 @150 | 1845      | 1938             | 8323          | 0.24      |
|     |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25 @150 | 1748      | 1836             | 8326          | 0.23      |
|     |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25 @150 | 1811      | 1902             | 8326          | 0.23      |
|     |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25 @150 | 1752      | 1840             | 8326          | 0.23      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25 @150 | 1887      | 1982             | 8323          | 0.24      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25 @150 | 1625      | 1707             | 8326          | 0.21      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | D25 @150 | 1827      | 1919             | 8326          | 0.24      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | D25 @150 | 1678      | 1762             | 8326          | 0.22      |

表 4.3-9(12) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 5, 基礎 2)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋   | 発生断面力     | 照査用せん断力 (kN) (a) | 許容限界 (kN) (b) | 照査値 (a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|----------|-----------|------------------|---------------|-----------|
|     |           |      |      |       |          | せん断力 (kN) |                  |               |           |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25 @150 | 1668      | 1752             | 8323          | 0.22      |
|     |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25 @150 | 1566      | 1645             | 8326          | 0.20      |
|     |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25 @150 | 1707      | 1793             | 8323          | 0.22      |
|     |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25 @150 | 1543      | 1621             | 8326          | 0.20      |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25 @300 | 1687      | 1772             | 8323          | 0.22      |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25 @300 | 1548      | 1626             | 8323          | 0.20      |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | D25 @300 | 1699      | 1784             | 8326          | 0.22      |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | D25 @300 | 1646      | 1729             | 8323          | 0.21      |

表 4.3-10(1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D51@300 | 1306                   | 37  | 55  | 92  | 294                                 | 0.32             |

表 4.3-10(2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D51@300 | 1448                   | 41  | 58  | 99  | 294                                 | 0.34             |

表 4.3-10(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D25@150 | 1306                   | 149   | 0   | 149   | 294                                 | 0.51             |

表 4.3-10(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D25@150 | 1448                   | 83  | 0   | 83  | 294                                 | 0.29             |

表 4.3-11(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 （鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | Mz : 6460             | 1437       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
|      |           | (-+) | ①         | Mz : 6593             | 1421       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
|      |           | (+-) | ①         | Mz : 6483             | 1356       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
|      |           | (--) | ①         | Mz : 6483             | 1356       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | Mz : 6702             | 1434       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 6480             | 1430       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |

表 4.3-11(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 （鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | My : 6645             | 1447       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
|      |           | (-+) | ①         | My : 6747             | 1444       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
|      |           | (+-) | ①         | My : 6604             | 1352       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
|      |           | (--) | ①         | My : 6604             | 1352       | 2.6  | 16.5                                | 0.16         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 6897             | 1437       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 6704             | 1441       | 2.7  | 16.5                                | 0.17         |

表 4.3-11(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
 （鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |           |             | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D32<br>@150 | My : -6460            | 232        | 87                                       | 294                                 | 0.30         |
|     |           | (-+) | ①         | D32<br>@150 | My : 6593             | 196        | 90                                       | 294                                 | 0.31         |
|     |           | (+-) | ①         | D32<br>@150 | My : 6483             | 132        | 89                                       | 294                                 | 0.31         |
|     |           | (--) | ①         | D32<br>@150 | My : 6483             | 132        | 89                                       | 294                                 | 0.31         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D32<br>@150 | My : -6702            | 216        | 91                                       | 294                                 | 0.31         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D32<br>@150 | My : 6480             | 229        | 88                                       | 294                                 | 0.30         |

表 4.3-11(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
 （鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |           |             | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D32<br>@150 | My : -6645            | 227        | 90                                       | 294                                 | 0.31         |
|     |           | (-+) | ①         | D32<br>@150 | My : 6747             | 200        | 92                                       | 294                                 | 0.32         |
|     |           | (+-) | ①         | D32<br>@150 | My : 6604             | 108        | 92                                       | 294                                 | 0.32         |
|     |           | (--) | ①         | D32<br>@150 | My : 6604             | 108        | 92                                       | 294                                 | 0.32         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D32<br>@150 | My : 6897             | 216        | 94                                       | 294                                 | 0.32         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D32<br>@150 | My : 6704             | 225        | 91                                       | 294                                 | 0.31         |

表 4.3-11(5) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 6, 基礎 1)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|     |           |      |           |             | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D25<br>@300 | 1723         | 1810                       | 7457                | 0.25         |
|     |           | (-+) | ①         | D25<br>@300 | 1747         | 1835                       | 7457                | 0.25         |
|     |           | (+-) | ①         | D25<br>@300 | 1713         | 1799                       | 7457                | 0.25         |
|     |           | (--) | ①         | D25<br>@300 | 1713         | 1799                       | 7457                | 0.25         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D25<br>@300 | 1804         | 1895                       | 7457                | 0.26         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D25<br>@300 | 1730         | 1817                       | 7457                | 0.25         |

表 4.3-11(6) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 6, 基礎 2)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材  | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|     |           |      |           |             | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D25<br>@300 | 1771         | 1860                       | 7457                | 0.25         |
|     |           | (-+) | ①         | D25<br>@300 | 1787         | 1877                       | 7457                | 0.26         |
|     |           | (+-) | ①         | D25<br>@300 | 1760         | 1848                       | 7457                | 0.25         |
|     |           | (--) | ①         | D25<br>@300 | 1760         | 1848                       | 7457                | 0.25         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D25<br>@300 | 1854         | 1947                       | 7457                | 0.27         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D25<br>@300 | 1787         | 1877                       | 7457                | 0.26         |

表 4.3-11(7) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 （鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |      |       | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | Mz : 8705             | 1323       | 3.5  | 16.5                                | 0.22         |
|     |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | Mz : 7496             | 1298       | 3  | 16.5                                | 0.19         |
|     |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | Mz : 8889             | 1295       | 3.6  | 16.5                                | 0.22         |
|     |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | Mz : 7574             | 1350       | 3  | 16.5                                | 0.19         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | Mz : 8647             | 1276       | 3.5  | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | Mz : 8511             | 1343       | 3.4  | 16.5                                | 0.21         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | Mz : 8715             | 1252       | 3.5  | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | Mz : 8695             | 1335       | 3.5  | 16.5                                | 0.22         |

表 4.3-11(8) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 （鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |      |       | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | Mz : 8525             | 1330       | 3.4  | 16.5                                | 0.21         |
|     |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | Mz : 7429             | 1318       | 3.0  | 16.5                                | 0.19         |
|     |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | Mz : 8449             | 1302       | 3.4  | 16.5                                | 0.21         |
|     |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | Mz : 7599             | 1357       | 3.0  | 16.5                                | 0.19         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | Mz : 8420             | 1283       | 3.4  | 16.5                                | 0.21         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | Mz : 8606             | 1348       | 3.5  | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | Mz : 8733             | 1257       | 3.5  | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | Mz : 8674             | 1340       | 3.5  | 16.5                                | 0.22         |

表 4.3-11(9) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
 （鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|--------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       |              | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | D32<br>@ 150 | Mz : 8705             | 197        | 120                                      | 294                                 | 0.41         |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | D32<br>@ 150 | Mz : 7496             | 256        | 101                                      | 294                                 | 0.35         |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | D32<br>@ 150 | Mz : 8889             | 253        | 121                                      | 294                                 | 0.42         |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | D32<br>@ 150 | Mz : -7574            | 227        | 103                                      | 294                                 | 0.36         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | D32<br>@ 150 | Mz : 8647             | 231        | 118                                      | 294                                 | 0.41         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | D32<br>@ 150 | Mz : -8511            | 160        | 118                                      | 294                                 | 0.41         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ②     | D32<br>@ 150 | Mz : 8715             | 313        | 118                                      | 294                                 | 0.41         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ③     | D32<br>@ 150 | Mz : 8695             | 257        | 118                                      | 294                                 | 0.41         |

表 4.3-11(10) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
 （鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|--------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       |              | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | D32<br>@ 150 | Mz : 8525             | 190        | 117                                      | 294                                 | 0.40         |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | D32<br>@ 150 | Mz : 7429             | 249        | 101                                      | 294                                 | 0.35         |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | D32<br>@ 150 | Mz : -8449            | 234        | 115                                      | 294                                 | 0.40         |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | D32<br>@ 150 | Mz : 7599             | 220        | 104                                      | 294                                 | 0.36         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | D32<br>@ 150 | Mz : -8420            | 228        | 115                                      | 294                                 | 0.40         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | D32<br>@ 150 | Mz : 8606             | 151        | 119                                      | 294                                 | 0.41         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ②     | D32<br>@ 150 | Mz : -8733            | 295        | 118                                      | 294                                 | 0.41         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ③     | D32<br>@ 150 | Mz : 8674             | 230        | 119                                      | 294                                 | 0.41         |

表 4.3-11(11) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 6, 基礎 1)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋   | 発生断面力        | 照査用せん断力     | 許容限界 | 照査値  |
|-----|-----------|------|------|-------|----------|--------------|-------------|------|------|
|     |           |      |      |       |          | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) |      |      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 2362         | 2481        | 7457 | 0.34 |
|     |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 2044         | 2147        | 7457 | 0.29 |
|     |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 2387         | 2507        | 7457 | 0.34 |
|     |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 2040         | 2142        | 7457 | 0.29 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25 @300 | 2316         | 2432        | 7457 | 0.33 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25 @300 | 2315         | 2431        | 7457 | 0.33 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | D25 @300 | 2331         | 2448        | 7457 | 0.33 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | D25 @300 | 2364         | 2483        | 7457 | 0.34 |

表 4.3-11(12) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 6, 基礎 2)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋   | 発生断面力        | 照査用せん断力     | 許容限界 | 照査値  |
|-----|-----------|------|------|-------|----------|--------------|-------------|------|------|
|     |           |      |      |       |          | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) |      |      |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 2311         | 2427        | 7457 | 0.33 |
|     |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 2025         | 2127        | 7457 | 0.29 |
|     |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 2270         | 2384        | 7457 | 0.32 |
|     |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25 @300 | 2064         | 2168        | 7457 | 0.30 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25 @300 | 2272         | 2386        | 7457 | 0.32 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25 @300 | 2342         | 2460        | 7457 | 0.33 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | D25 @300 | 2349         | 2467        | 7457 | 0.34 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | D25 @300 | 2359         | 2477        | 7457 | 0.34 |



表 4.3-12(1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br><br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|----------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                      |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ①         | D32@150 | 990                    | 65  | 62  | 127   | 294                                 | 0.44                 |

表 4.3-12(2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br><br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|----------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ①         | D32@150 | 1201                   | 79  | 64  | 143   | 294                                 | 0.49                 |

表 4.3-12(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br><br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|----------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                      |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ①         | D25@300 | 990                    | 113   | 0   | 113   | 294                                 | 0.39                 |

表 4.3-12(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br><br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|----------------------|
|      |         |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ①         | D25@300 | 1201                   | 137   | 0   | 137   | 294                                 | 0.47                 |

#### 4.3.2 RC支柱（接続部）

RC支柱（接続部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表4.3-13に示す。この結果から、RC支柱（接続部）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.3-13(1) RC支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁1，基礎1）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力                 | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|----------|-------|-----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)     |  |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 1889<br>Mz : 484 | 4.7  | 16.5                                | 0.29         |
|     |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 1889<br>Mz : 484 | 4.7  | 16.5                                | 0.29         |
|     |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 1889<br>Mz : 484 | 4.7  | 16.5                                | 0.29         |
|     |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 1889<br>Mz : 484 | 4.7  | 16.5                                | 0.29         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 1975<br>Mz : 484 | 4.9  | 16.5                                | 0.30         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 2065<br>Mz : 484 | 5.1  | 16.5                                | 0.31         |

表4.3-13(2) RC支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁1，基礎2）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | My : 754<br>Mz : 229 | 2.0  | 16.5                                | 0.13         |
|     |           | (-+) | 桁軸   | ①     | My : 783<br>Mz : 252 | 2.1  | 16.5                                | 0.13         |
|     |           | (+-) | 桁軸   | ①     | My : 783<br>Mz : 252 | 2.1  | 16.5                                | 0.13         |
|     |           | (--) | 桁軸   | ①     | My : 754<br>Mz : 229 | 2.0  | 16.5                                | 0.13         |

表 4.3-13(3) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力                 |     | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|-----------------------|-----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)     |     |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 1889<br>Mz : 484 | 245 | 294                                  | 0.84                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 1889<br>Mz : 484 | 245 | 294                                  | 0.84                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 1889<br>Mz : 484 | 245 | 294                                  | 0.84                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 1889<br>Mz : 484 | 245 | 294                                  | 0.84                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 1975<br>Mz : 484 | 256 | 294                                  | 0.88                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 2065<br>Mz : 484 | 267 | 294                                  | 0.91                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 2065<br>Mz : 484 | 267 | 294                                  | 0.91                                |              |

表 4.3-13(4) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力                |     | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|----------------------|-----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |     |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | D25<br>@300 | My : 754<br>Mz : 229 | 104 | 294                                  | 0.36                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸   | ①     | D25<br>@300 | My : 783<br>Mz : 252 | 108 | 294                                  | 0.37                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸   | ①     | D25<br>@300 | My : 783<br>Mz : 252 | 108 | 294                                  | 0.37                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸   | ①     | D25<br>@300 | My : 754<br>Mz : 229 | 104 | 294                                  | 0.36                                |              |

表 4.3-13(5) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力     | 照査用せん断力            | 許容限界 | 照査値  |      |
|------|-----------|------|-------|--------|-----------|--------------------|------|------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力 (kN) | (kN)<br>(a)<br>(b) |      |      |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 1554               | 1632 | 4086 | 0.40 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 1554               | 1632 | 4086 | 0.40 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 1554               | 1632 | 4086 | 0.40 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 1554               | 1632 | 4086 | 0.40 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 1625               | 1707 | 4086 | 0.42 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 1699               | 1784 | 4086 | 0.44 |

表 4.3-13(6) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力     | 照査用せん断力            | 許容限界 | 照査値  |      |
|------|-----------|------|-------|--------|-----------|--------------------|------|------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力 (kN) | (kN)<br>(a)<br>(b) |      |      |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸    | ①      | D22@300   | 1064               | 1118 | 5557 | 0.21 |
|      |           | (-+) | 桁軸    | ①      | D22@300   | 1106               | 1162 | 5557 | 0.21 |
|      |           | (+-) | 桁軸    | ①      | D22@300   | 1106               | 1162 | 5557 | 0.21 |
|      |           | (--) | 桁軸    | ①      | D22@300   | 1064               | 1118 | 5557 | 0.21 |

表 4.3-13(7) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 2, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                 | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)     |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 1502<br>Mz : 615 | 3.9                                    | 16.5                                | 0.24         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 1502<br>Mz : 577 | 3.9                                    | 16.5                                | 0.24         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 1502<br>Mz : 577 | 3.9                                    | 16.5                                | 0.24         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 1502<br>Mz : 615 | 3.9                                    | 16.5                                | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 1446<br>Mz : 456 | 3.7                                    | 16.5                                | 0.23         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 1503<br>Mz : 615 | 3.9                                    | 16.5                                | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | My : 1446<br>Mz : 456 | 3.7                                    | 16.5                                | 0.23         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | My : 1503<br>Mz : 615 | 3.9                                    | 16.5                                | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | My : 1446<br>Mz : 456 | 3.7                                    | 16.5                                | 0.23         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | My : 1503<br>Mz : 615 | 3.9                                    | 16.5                                | 0.24         |

表 4.3-13(8) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 2, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 522<br>Mz : 196 | 1.3                                    | 16.5                                | 0.08         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 522<br>Mz : 196 | 1.3                                    | 16.5                                | 0.08         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 522<br>Mz : 196 | 1.3                                    | 16.5                                | 0.08         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 522<br>Mz : 196 | 1.3                                    | 16.5                                | 0.08         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 523<br>Mz : 196 | 1.4                                    | 16.5                                | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 523<br>Mz : 208 | 1.4                                    | 16.5                                | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | My : 523<br>Mz : 196 | 1.4                                    | 16.5                                | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | My : 523<br>Mz : 208 | 1.4                                    | 16.5                                | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | My : 523<br>Mz : 196 | 1.4                                    | 16.5                                | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | My : 523<br>Mz : 208 | 1.4                                    | 16.5                                | 0.09         |

表 4.3-13(9) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力             |                       | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-------|----|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) |                       |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 1502<br>Mz : 615 | 197                                  | 294                                 | 0.68         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 1502<br>Mz : 577 | 197                                  | 294                                 | 0.67         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 1502<br>Mz : 577 | 197                                  | 294                                 | 0.67         |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 1502<br>Mz : 615 | 197                                  | 294                                 | 0.68         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 1446<br>Mz : 456 | 189                                  | 294                                 | 0.65         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 1503<br>Mz : 615 | 198                                  | 294                                 | 0.68         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 1446<br>Mz : 456 | 189                                  | 294                                 | 0.65         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 1503<br>Mz : 615 | 198                                  | 294                                 | 0.68         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 1446<br>Mz : 456 | 189                                  | 294                                 | 0.65         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 1503<br>Mz : 615 | 198                                  | 294                                 | 0.68         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 1503<br>Mz : 615 | 198                                  | 294                                 | 0.68         |

表 4.3-13(10) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力             |                      | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-------|----|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) |                      |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 522<br>Mz : 196 | 68                                   | 294                                 | 0.24         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 522<br>Mz : 196 | 68                                   | 294                                 | 0.24         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 522<br>Mz : 196 | 68                                   | 294                                 | 0.24         |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 522<br>Mz : 196 | 68                                   | 294                                 | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 523<br>Mz : 196 | 69                                   | 294                                 | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 523<br>Mz : 208 | 68                                   | 294                                 | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 523<br>Mz : 196 | 69                                   | 294                                 | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 523<br>Mz : 208 | 68                                   | 294                                 | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 523<br>Mz : 196 | 69                                   | 294                                 | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 523<br>Mz : 208 | 68                                   | 294                                 | 0.24         |

表 4.3-13(11) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力     | 照査用せん断力 (kN)<br>(a) | 許容限界 (kN)<br>(b) | 照査値 (a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|-----------|---------------------|------------------|-----------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力 (kN) |                     |                  |           |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 1230                | 1292             | 4673      | 0.28 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 1230                | 1292             | 4673      | 0.28 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 1230                | 1292             | 4673      | 0.28 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 1230                | 1292             | 4673      | 0.28 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 1181                | 1241             | 4673      | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 1231                | 1293             | 4673      | 0.28 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 1181                | 1241             | 4673      | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 1231                | 1293             | 4673      | 0.28 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 1181                | 1241             | 4673      | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 1231                | 1293             | 4673      | 0.28 |

表 4.3-13(12) RC 支柱（接続部）のせん断に対する照査結果（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力     | 照査用せん断力 (kN)<br>(a) | 許容限界 (kN)<br>(b) | 照査値 (a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|-----------|---------------------|------------------|-----------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力 (kN) |                     |                  |           |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 706                 | 742              | 6137      | 0.13 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 706                 | 742              | 6137      | 0.13 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 706                 | 742              | 6137      | 0.13 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 706                 | 742              | 6137      | 0.13 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 707                 | 743              | 6137      | 0.13 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 707                 | 743              | 6137      | 0.13 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 707                 | 743              | 6137      | 0.13 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 707                 | 743              | 6137      | 0.13 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 707                 | 743              | 6137      | 0.13 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 707                 | 743              | 6137      | 0.13 |

表 4.3-13(13) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力               | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|---------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 543<br>Mz : 90 | 1.2  | 16.5                                | 0.08         |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 543<br>Mz : 90 | 1.2  | 16.5                                | 0.08         |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 543<br>Mz : 90 | 1.2  | 16.5                                | 0.08         |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 543<br>Mz : 90 | 1.2  | 16.5                                | 0.08         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 502<br>Mz : 90 | 1.1  | 16.5                                | 0.07         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 461<br>Mz : 90 | 1.0  | 16.5                                | 0.07         |

表 4.3-13(14) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力                | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 898<br>Mz : 171 | 1.4  | 16.5                                | 0.09         |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 898<br>Mz : 171 | 1.4  | 16.5                                | 0.09         |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 898<br>Mz : 171 | 1.4  | 16.5                                | 0.09         |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 898<br>Mz : 171 | 1.4  | 16.5                                | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 874<br>Mz : 171 | 1.4  | 16.5                                | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 779<br>Mz : 183 | 1.2  | 16.5                                | 0.08         |

表 4.3-13(15) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力               | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|-------------|---------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | D29<br>@300 | My : 543<br>Mz : 90 | 56                                       | 294                                 | 0.19         |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | D29<br>@300 | My : 543<br>Mz : 90 | 56                                       | 294                                 | 0.19         |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | D29<br>@300 | My : 543<br>Mz : 90 | 56                                       | 294                                 | 0.19         |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | D29<br>@300 | My : 543<br>Mz : 90 | 56                                       | 294                                 | 0.19         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | D29<br>@300 | My : 502<br>Mz : 90 | 52                                       | 294                                 | 0.18         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | D29<br>@300 | My : 461<br>Mz : 90 | 48                                       | 294                                 | 0.17         |



表 4.3-13(16) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力                |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|----------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@300 | My : 898<br>Mz : 171 | 74 | 294                                  | 0.26                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@300 | My : 898<br>Mz : 171 | 74 | 294                                  | 0.26                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@300 | My : 898<br>Mz : 171 | 74 | 294                                  | 0.26                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@300 | My : 898<br>Mz : 171 | 74 | 294                                  | 0.26                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D29<br>@300 | My : 874<br>Mz : 171 | 72 | 294                                  | 0.25                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D29<br>@300 | My : 779<br>Mz : 183 | 65 | 294                                  | 0.23                                |              |

表 4.3-13(17) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        |                        | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|---------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |         | せん断力<br>(kN) | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 1032         | 1084                   | 8396                | 0.13         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 1032         | 1084                   | 8396                | 0.13         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 1032         | 1084                   | 8396                | 0.13         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 1032         | 1084                   | 8396                | 0.13         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D22@300 | 953          | 1001                   | 8396                | 0.12         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D22@300 | 874          | 918                    | 8396                | 0.11         |

表 4.3-13(18) RC 支柱（接続部）のせん断に対する照査結果（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        |                        | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|---------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |         | せん断力<br>(kN) | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 1391         | 1461                   | 9408                | 0.16         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 1391         | 1461                   | 9408                | 0.16         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 1391         | 1461                   | 9408                | 0.16         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 1391         | 1461                   | 9408                | 0.16         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D22@300 | 1354         | 1422                   | 9408                | 0.16         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D22@300 | 1206         | 1267                   | 9408                | 0.14         |

表 4.3-13(19) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 4, 基礎 2）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力               |  | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|---------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |  |  |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | My : 143<br>Mz : 81 |  | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|     |           | (-+) | 桁軸   | ①     | My : 156<br>Mz : 81 |  | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|     |           | (+-) | 桁軸   | ①     | My : 156<br>Mz : 81 |  | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|     |           | (--) | 桁軸   | ①     | My : 143<br>Mz : 81 |  | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |

表 4.3-13(20) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 4, 基礎 2）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力               |  | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|--------------|---------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |      |       |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |  |                                      |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | D29<br>@ 300 | My : 143<br>Mz : 81 |  | 10                                   | 294                                 | 0.04         |
|     |           | (-+) | 桁軸   | ①     | D29<br>@ 300 | My : 156<br>Mz : 81 |  | 11                                   | 294                                 | 0.04         |
|     |           | (+-) | 桁軸   | ①     | D29<br>@ 300 | My : 156<br>Mz : 81 |  | 11                                   | 294                                 | 0.04         |
|     |           | (--) | 桁軸   | ①     | D29<br>@ 300 | My : 143<br>Mz : 81 |  | 10                                   | 294                                 | 0.04         |

4.3-13(21) RC 支柱（接続部）のせん断に対する照査結果（鋼桁 4, 基礎 2）

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        |  | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|---------|--------------|--|------------------------|---------------------|--------------|
|     |           |      |      |       |         | せん断力<br>(kN) |  |                        |                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | D29@600 | 366          |  | 385                    | 19421               | 0.02         |
|     |           | (-+) | 桁軸   | ①     | D29@600 | 399          |  | 419                    | 19421               | 0.03         |
|     |           | (+-) | 桁軸   | ①     | D29@600 | 399          |  | 419                    | 19421               | 0.03         |
|     |           | (--) | 桁軸   | ①     | D29@600 | 366          |  | 385                    | 19421               | 0.02         |

表 4.3-13(22) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 828<br>Mz : 252 | 3.2                                    | 16.5                                | 0.20         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 828<br>Mz : 252 | 3.2                                    | 16.5                                | 0.20         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 828<br>Mz : 252 | 3.2                                    | 16.5                                | 0.20         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 828<br>Mz : 252 | 3.2                                    | 16.5                                | 0.20         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 886<br>Mz : 332 | 3.5                                    | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 886<br>Mz : 332 | 3.5                                    | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | My : 886<br>Mz : 332 | 3.5                                    | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | My : 886<br>Mz : 332 | 3.5                                    | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | My : 886<br>Mz : 332 | 3.5                                    | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | My : 886<br>Mz : 332 | 3.5                                    | 16.5                                | 0.22         |

表 4.3-13(23) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 673<br>Mz : 282 | 2.7                                    | 16.5                                | 0.17         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 673<br>Mz : 301 | 2.7                                    | 16.5                                | 0.17         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 673<br>Mz : 301 | 2.7                                    | 16.5                                | 0.17         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 673<br>Mz : 282 | 2.7                                    | 16.5                                | 0.17         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 756<br>Mz : 352 | 3.0                                    | 16.5                                | 0.19         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 977<br>Mz : 352 | 3.8                                    | 16.5                                | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | My : 756<br>Mz : 375 | 3.1                                    | 16.5                                | 0.19         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | My : 977<br>Mz : 352 | 3.8                                    | 16.5                                | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | My : 756<br>Mz : 352 | 3.0                                    | 16.5                                | 0.19         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | My : 977<br>Mz : 352 | 3.8                                    | 16.5                                | 0.24         |

表 4.3-13(24) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 5, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力             |                      | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-------|----|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) |                      |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 828<br>Mz : 252 | 142                                  | 294                                 | 0.49         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 828<br>Mz : 252 | 142                                  | 294                                 | 0.49         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 828<br>Mz : 252 | 142                                  | 294                                 | 0.49         |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 828<br>Mz : 252 | 142                                  | 294                                 | 0.49         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 886<br>Mz : 332 | 153                                  | 294                                 | 0.52         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 886<br>Mz : 332 | 153                                  | 294                                 | 0.52         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 886<br>Mz : 332 | 153                                  | 294                                 | 0.52         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 886<br>Mz : 332 | 153                                  | 294                                 | 0.52         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 886<br>Mz : 332 | 153                                  | 294                                 | 0.52         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 886<br>Mz : 332 | 153                                  | 294                                 | 0.52         |

表 4.3-13(25) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 5, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力             |                      | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-------|----|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) |                      |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 673<br>Mz : 282 | 116                                  | 294                                 | 0.40         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 673<br>Mz : 301 | 117                                  | 294                                 | 0.40         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 673<br>Mz : 301 | 117                                  | 294                                 | 0.40         |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 673<br>Mz : 282 | 116                                  | 294                                 | 0.40         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 756<br>Mz : 352 | 131                                  | 294                                 | 0.45         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 977<br>Mz : 352 | 168                                  | 294                                 | 0.58         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 977<br>Mz : 352 | 168                                  | 294                                 | 0.58         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 756<br>Mz : 375 | 131                                  | 294                                 | 0.45         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 756<br>Mz : 352 | 131                                  | 294                                 | 0.45         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 977<br>Mz : 352 | 168                                  | 294                                 | 0.58         |

表 4.3-13(26) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 1）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        |                            | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 905                        | 951                 | 3814         | 0.25 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 905                        | 951                 | 3814         | 0.25 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 905                        | 951                 | 3814         | 0.25 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 905                        | 951                 | 3814         | 0.25 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 977                        | 1026                | 3814         | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 977                        | 1026                | 3814         | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 977                        | 1026                | 3814         | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 977                        | 1026                | 3814         | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 977                        | 1026                | 3814         | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 977                        | 1026                | 3814         | 0.27 |

表 4.3-13(27) RC 支柱（接続部）のせん断に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 2）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        |                            | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 696                        | 731                 | 3777         | 0.20 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 696                        | 731                 | 3777         | 0.20 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 696                        | 731                 | 3777         | 0.20 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 696                        | 731                 | 3777         | 0.20 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 786                        | 826                 | 3777         | 0.22 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 1019                       | 1070                | 3777         | 0.29 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 786                        | 826                 | 3777         | 0.22 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 1019                       | 1070                | 3777         | 0.29 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 786                        | 826                 | 3777         | 0.22 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 1019                       | 1070                | 3777         | 0.29 |

表 4.3-13(28) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 874<br>Mz : 235 | 3.4                                    | 16.5                                | 0.21         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 919<br>Mz : 235 | 3.5                                    | 16.5                                | 0.22         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 919<br>Mz : 235 | 3.5                                    | 16.5                                | 0.22         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 874<br>Mz : 235 | 3.4                                    | 16.5                                | 0.21         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 875<br>Mz : 235 | 3.4                                    | 16.5                                | 0.21         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 875<br>Mz : 235 | 3.4                                    | 16.5                                | 0.21         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | My : 920<br>Mz : 235 | 3.5                                    | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | My : 875<br>Mz : 235 | 3.4                                    | 16.5                                | 0.21         |

表 4.3-13(29) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 674<br>Mz : 282 | 2.7                                    | 16.5                                | 0.17         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 724<br>Mz : 263 | 2.8                                    | 16.5                                | 0.17         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 724<br>Mz : 263 | 2.8                                    | 16.5                                | 0.17         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 674<br>Mz : 282 | 2.7                                    | 16.5                                | 0.17         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 826<br>Mz : 263 | 3.2                                    | 16.5                                | 0.20         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 775<br>Mz : 282 | 3.0                                    | 16.5                                | 0.19         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | My : 877<br>Mz : 263 | 3.4                                    | 16.5                                | 0.21         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | My : 826<br>Mz : 282 | 3.2                                    | 16.5                                | 0.20         |

表 4.3-13(30) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
 （鋼桁 5, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力             |                      | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-------|----|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) |                      |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 874<br>Mz : 235 | 149                                  | 294                                 | 0.51         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 919<br>Mz : 235 | 157                                  | 294                                 | 0.54         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 919<br>Mz : 235 | 157                                  | 294                                 | 0.54         |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 874<br>Mz : 235 | 149                                  | 294                                 | 0.51         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 875<br>Mz : 235 | 150                                  | 294                                 | 0.51         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 875<br>Mz : 235 | 150                                  | 294                                 | 0.51         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 920<br>Mz : 235 | 157                                  | 294                                 | 0.54         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 875<br>Mz : 235 | 150                                  | 294                                 | 0.51         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 920<br>Mz : 235 | 157                                  | 294                                 | 0.54         |

表 4.3-13(31) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
 （鋼桁 5, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力             |                      | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-------|----|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) |                      |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 674<br>Mz : 282 | 116                                  | 294                                 | 0.40         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 724<br>Mz : 263 | 125                                  | 294                                 | 0.43         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 724<br>Mz : 263 | 125                                  | 294                                 | 0.43         |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 674<br>Mz : 282 | 116                                  | 294                                 | 0.40         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 826<br>Mz : 263 | 142                                  | 294                                 | 0.49         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 775<br>Mz : 282 | 133                                  | 294                                 | 0.46         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 877<br>Mz : 263 | 150                                  | 294                                 | 0.52         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 826<br>Mz : 282 | 142                                  | 294                                 | 0.49         |

表 4.3-13(32) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 1）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        |                        | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 957                    | 1005                | 3814         | 0.27 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 1007                   | 1058                | 3814         | 0.28 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 1007                   | 1058                | 3814         | 0.28 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 957                    | 1005                | 3814         | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 957                    | 1005                | 3814         | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 958                    | 1006                | 3814         | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 1007                   | 1058                | 3814         | 0.28 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 958                    | 1006                | 3814         | 0.27 |

表 4.3-13(33) RC 支柱（接続部）のせん断に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 2）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        |                        | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 697                    | 732                 | 3777         | 0.20 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 750                    | 788                 | 3777         | 0.21 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 750                    | 788                 | 3777         | 0.21 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 697                    | 732                 | 3777         | 0.20 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 856                    | 899                 | 3777         | 0.24 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 803                    | 844                 | 3777         | 0.23 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 909                    | 955                 | 3777         | 0.26 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 856                    | 899                 | 3777         | 0.24 |



表 4.3-13(34) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力                |     | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|----------------------|-----|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |     |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 773<br>Mz : 301 | 3.1 | 16.5                                       | 0.19                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 723<br>Mz : 301 | 2.9 | 16.5                                       | 0.18                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 723<br>Mz : 301 | 2.9 | 16.5                                       | 0.18                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 723<br>Mz : 301 | 2.9 | 16.5                                       | 0.18                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 774<br>Mz : 301 | 3.1 | 16.5                                       | 0.19                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 774<br>Mz : 301 | 3.1 | 16.5                                       | 0.19                                |              |

表 4.3-13(35) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力                |     | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|----------------------|-----|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |     |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 723<br>Mz : 301 | 2.9 | 16.5                                       | 0.18                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 723<br>Mz : 301 | 2.9 | 16.5                                       | 0.18                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 723<br>Mz : 301 | 2.9 | 16.5                                       | 0.18                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 723<br>Mz : 301 | 2.9 | 16.5                                       | 0.18                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 774<br>Mz : 301 | 3.1 | 16.5                                       | 0.19                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 723<br>Mz : 301 | 2.9 | 16.5                                       | 0.18                                |              |

表 4.3-13(36) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力                |     | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|-------------|----------------------|-----|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |     |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 773<br>Mz : 301 | 133 | 294                                      | 0.46                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 723<br>Mz : 301 | 125 | 294                                      | 0.43                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 723<br>Mz : 301 | 125 | 294                                      | 0.43                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 723<br>Mz : 301 | 125 | 294                                      | 0.43                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 774<br>Mz : 301 | 133 | 294                                      | 0.46                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 774<br>Mz : 301 | 133 | 294                                      | 0.46                                |              |

表 4.3-13(37) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力                |     | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|----------------------|-----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |     |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 723<br>Mz : 301 | 125 | 294                                  | 0.43                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 723<br>Mz : 301 | 125 | 294                                  | 0.43                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 723<br>Mz : 301 | 125 | 294                                  | 0.43                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 723<br>Mz : 301 | 125 | 294                                  | 0.43                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 774<br>Mz : 301 | 133 | 294                                  | 0.46                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 723<br>Mz : 301 | 125 | 294                                  | 0.43                                |              |

表 4.3-13(38) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        |  | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|---------|--------------|--|------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |         | せん断力<br>(kN) |  |                        |                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 801          |  | 842                    | 3777                | 0.23         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 748          |  | 786                    | 3777                | 0.21         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 748          |  | 786                    | 3777                | 0.21         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 748          |  | 786                    | 3777                | 0.21         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | D22@300 | 802          |  | 843                    | 3777                | 0.23         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | D22@300 | 802          |  | 843                    | 3777                | 0.23         |

表 4.3-13(39) RC 支柱（接続部）のせん断に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        |  | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|---------|--------------|--|------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |         | せん断力<br>(kN) |  |                        |                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 748          |  | 786                    | 3777                | 0.21         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 748          |  | 786                    | 3777                | 0.21         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 748          |  | 786                    | 3777                | 0.21         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 748          |  | 786                    | 3777                | 0.21         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | D22@300 | 802          |  | 843                    | 3777                | 0.23         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | D22@300 | 749          |  | 787                    | 3777                | 0.21         |

表 4.3-13(40) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 776<br>Mz : 282 | 3.0                                    | 16.5                                | 0.19         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 776<br>Mz : 282 | 3.0                                    | 16.5                                | 0.19         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 776<br>Mz : 282 | 3.0                                    | 16.5                                | 0.19         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 776<br>Mz : 282 | 3.0                                    | 16.5                                | 0.19         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 928<br>Mz : 263 | 3.6                                    | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 674<br>Mz : 282 | 2.7                                    | 16.5                                | 0.17         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | My : 978<br>Mz : 263 | 3.8                                    | 16.5                                | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | My : 674<br>Mz : 282 | 2.7                                    | 16.5                                | 0.17         |

表 4.3-13(41) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|----------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 775<br>Mz : 282 | 3.0                                    | 16.5                                | 0.19         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 775<br>Mz : 282 | 3.0                                    | 16.5                                | 0.19         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 775<br>Mz : 282 | 3.0                                    | 16.5                                | 0.19         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 775<br>Mz : 282 | 3.0                                    | 16.5                                | 0.19         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 927<br>Mz : 263 | 3.6                                    | 16.5                                | 0.22         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 674<br>Mz : 282 | 2.7                                    | 16.5                                | 0.17         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | My : 978<br>Mz : 263 | 3.8                                    | 16.5                                | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | My : 674<br>Mz : 282 | 2.7                                    | 16.5                                | 0.17         |

表 4.3-13(42) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力             |                      | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-------|----|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) |                      |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 776<br>Mz : 282 | 134                                  | 294                                 | 0.46         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 776<br>Mz : 282 | 134                                  | 294                                 | 0.46         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 776<br>Mz : 282 | 134                                  | 294                                 | 0.46         |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 776<br>Mz : 282 | 134                                  | 294                                 | 0.46         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 928<br>Mz : 263 | 159                                  | 294                                 | 0.54         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 674<br>Mz : 282 | 116                                  | 294                                 | 0.40         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 978<br>Mz : 263 | 167                                  | 294                                 | 0.57         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 674<br>Mz : 282 | 116                                  | 294                                 | 0.40         |

表 4.3-13(43) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力             |                      | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-------|----|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) |                      |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 775<br>Mz : 282 | 133                                  | 294                                 | 0.46         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 775<br>Mz : 282 | 133                                  | 294                                 | 0.46         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 775<br>Mz : 282 | 133                                  | 294                                 | 0.46         |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D25<br>@300       | My : 775<br>Mz : 282 | 133                                  | 294                                 | 0.46         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 927<br>Mz : 263 | 159                                  | 294                                 | 0.54         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 674<br>Mz : 282 | 116                                  | 294                                 | 0.40         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D25<br>@300       | My : 978<br>Mz : 263 | 167                                  | 294                                 | 0.57         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D25<br>@300       | My : 674<br>Mz : 282 | 116                                  | 294                                 | 0.40         |

表 4.3-13(44) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        |                        | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 803                    | 844                 | 3777         | 0.23 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 803                    | 844                 | 3777         | 0.23 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 803                    | 844                 | 3777         | 0.23 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 803                    | 844                 | 3777         | 0.23 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 963                    | 1012                | 3777         | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 698                    | 733                 | 3777         | 0.20 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 1015                   | 1066                | 3777         | 0.29 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 698                    | 733                 | 3777         | 0.20 |

表 4.3-13(45) RC 支柱（接続部）のせん断に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        |                        | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 803                    | 844                 | 3777         | 0.23 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 803                    | 844                 | 3777         | 0.23 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 803                    | 844                 | 3777         | 0.23 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 803                    | 844                 | 3777         | 0.23 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 962                    | 1011                | 3777         | 0.27 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 697                    | 732                 | 3777         | 0.20 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 1015                   | 1066                | 3777         | 0.29 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 697                    | 732                 | 3777         | 0.20 |

#### 4.4 水平支承・鉛直支承

##### 4.4.1 水平支承・鉛直支承（ゴム支承）

水平支承・鉛直支承における圧縮応力及びせん断ひずみに対する照査結果を表 4.4-1～表 4.4-6 に示す。この結果から、水平支承・鉛直支承の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.4-1(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 1）

| 部位   | 地震動               | 照査方向   | 発生断面力          | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-------------------|--------|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |                   |        | 地震時鉛直力<br>(kN) |                                    |                                     |              |
| 鉛直支承 | S d - D 2<br>(++) | 桁軸方向   | 4463           | 19                                 | 194                                 | 0.10         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 4463           | 18                                 | 194                                 | 0.10         |
| 水平支承 | S d - D 2<br>(--) | 桁軸方向   | 9142           | 32                                 | 235                                 | 0.14         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 9142           | 31                                 | 235                                 | 0.14         |

表 4.4-1(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 1）

| 部位   | 地震動             | 発生せん断<br>ひずみ (%)<br>(a) | 許容限界<br>(%)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| 鉛直支承 | S d - D 2 □(++) | 83                      | 250                | 0.34         |
| 水平支承 | S d - D 2 □(--) | 83                      | 250                | 0.34         |

表 4.4-2(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 2）

| 部位   | 地震動               | 照査方向   | 発生断面力          | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-------------------|--------|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |                   |        | 地震時鉛直力<br>(kN) |                                    |                                     |              |
| 鉛直支承 | S d - D 2<br>(+-) | 桁軸方向   | 1088           | 13                                 | 70                                  | 0.19         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 1088           | 13                                 | 70                                  | 0.19         |
| 水平支承 | S d - D 2<br>(--) | 桁軸方向   | 1980           | 23                                 | 70                                  | 0.33         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 1980           | 22                                 | 70                                  | 0.32         |

表 4.4-2(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 2）

| 部位   | 地震動             | 発生せん断<br>ひずみ (%)<br>(a) | 許容限界<br>(%)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| 鉛直支承 | S d - D 2 □(+-) | 22                      | 250                | 0.09         |
| 水平支承 | S d - D 2 □(--) | 22                      | 250                | 0.09         |

表 4.4-3(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 3）

| 部位   | 地震動               | 照査方向   | 発生断面力          | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-------------------|--------|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |                   |        | 地震時鉛直力<br>(kN) |                                    |                                     |              |
| 鉛直支承 | S d - D 2<br>(++) | 桁軸方向   | 487            | 6                                  | 70                                  | 0.09         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 487            | 6                                  | 70                                  | 0.09         |
| 水平支承 | S d - D 2<br>(++) | 桁軸方向   | 2317           | 27                                 | 70                                  | 0.39         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 2317           | 26                                 | 70                                  | 0.38         |

表 4.4-3(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 3）

| 部位   | 地震動             | 発生せん断<br>ひずみ (%)<br>(a) | 許容限界<br>(%)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| 鉛直支承 | S d - D 2 □(++) | 36                      | 250                | 0.15         |
| 水平支承 | S d - D 2 □(++) | 36                      | 250                | 0.15         |

表 4.4-4(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 4）

| 部位   | 地震動               | 照査方向   | 発生断面力          | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-------------------|--------|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |                   |        | 地震時鉛直力<br>(kN) |                                    |                                     |              |
| 鉛直支承 | S d - D 2<br>(-+) | 桁軸方向   | 5258           | 22                                 | 194                                 | 0.12         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 5258           | 22                                 | 194                                 | 0.12         |
| 水平支承 | S d - D 2<br>(--) | 桁軸方向   | 11974          | 41                                 | 235                                 | 0.18         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 11974          | 40                                 | 235                                 | 0.18         |

表 4.4-4(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 4）

| 部位   | 地震動             | 発生せん断<br>ひずみ (%)<br>(a) | 許容限界<br>(%)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| 鉛直支承 | S d - D 2 □(-+) | 44                      | 250                | 0.18         |
| 水平支承 | S d - D 2 □(--) | 44                      | 250                | 0.18         |

表 4.4-5(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 5）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位   | 地震動               | 照査方向   | 発生断面力          | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-------------------|--------|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |                   |        | 地震時鉛直力<br>(kN) |                                    |                                     |              |
| 鉛直支承 | S d - D 2<br>(-+) | 桁軸方向   | 577            | 7                                  | 70                                  | 0.10         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 577            | 7                                  | 70                                  | 0.10         |
| 水平支承 | S d - D 2<br>(++) | 桁軸方向   | 1927           | 22                                 | 70                                  | 0.32         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 1927           | 22                                 | 70                                  | 0.32         |

表 4.4-5(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 5）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位   | 地震動             | 発生せん断<br>ひずみ (%)<br>(a) | 許容限界<br>(%)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| 鉛直支承 | S d - D 2 □(-+) | 27                      | 250                | 0.11         |
| 水平支承 | S d - D 2 □(++) | 27                      | 250                | 0.11         |

表 4.4-5(3) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 5）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位   | 地震動               | 照査方向   | 発生断面力          | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-------------------|--------|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |                   |        | 地震時鉛直力<br>(kN) |                                    |                                     |              |
| 鉛直支承 | S d - D 2<br>(-+) | 桁軸方向   | 611            | 7                                  | 70                                  | 0.10         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 611            | 7                                  | 70                                  | 0.10         |
| 水平支承 | S d - D 2<br>(++) | 桁軸方向   | 1390           | 16                                 | 70                                  | 0.23         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 1390           | 16                                 | 70                                  | 0.23         |

表 4.4-5(4) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 5）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位   | 地震動             | 発生せん断<br>ひずみ (%)<br>(a) | 許容限界<br>(%)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| 鉛直支承 | S d - D 2 □(-+) | 19                      | 250                | 0.08         |
| 水平支承 | S d - D 2 □(++) | 19                      | 250                | 0.08         |



表 4.4-6(1) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位   | 地震動               | 照査方向   | 発生断面力          | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-------------------|--------|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |                   |        | 地震時鉛直力<br>(kN) |                                    |                                     |              |
| 鉛直支承 | S d - D 2<br>(++) | 桁軸方向   | 1528           | 18                                 | 70                                  | 0.26         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 1528           | 17                                 | 70                                  | 0.25         |
| 水平支承 | S d - D 2<br>(++) | 桁軸方向   | 1921           | 22                                 | 70                                  | 0.32         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 1921           | 22                                 | 70                                  | 0.32         |

表 4.4-6(2) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位   | 地震動             | 発生せん断<br>ひずみ (%)<br>(a) | 許容限界<br>(%)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| 鉛直支承 | S d - D 2 □(++) | 27                      | 250                | 0.11         |
| 水平支承 | S d - D 2 □(++) | 27                      | 250                | 0.11         |

表 4.4-6(3) 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位   | 地震動               | 照査方向   | 発生断面力          | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-------------------|--------|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |                   |        | 地震時鉛直力<br>(kN) |                                    |                                     |              |
| 鉛直支承 | S d - D 2<br>(-+) | 桁軸方向   | 342            | 4                                  | 70                                  | 0.06         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 342            | 4                                  | 70                                  | 0.06         |
| 水平支承 | S d - D 2<br>(-+) | 桁軸方向   | 1959           | 23                                 | 70                                  | 0.33         |
|      |                   | 桁軸直交方向 | 1959           | 22                                 | 70                                  | 0.32         |

表 4.4-6(4) 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位   | 地震動             | 発生せん断<br>ひずみ (%)<br>(a) | 許容限界<br>(%)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| 鉛直支承 | S d - D 2 □(-+) | 30                      | 250                | 0.12         |
| 水平支承 | S d - D 2 □(-+) | 30                      | 250                | 0.12         |

#### 4.4.2 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）

アンカーボルトにおけるせん断に対する照査結果を表 4.3-7～表 4.3-12 に示す。この結果から、アンカーボルトに生じる荷重が許容限界以下であることを確認した。

表 4.4-7 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 1）

| 断面  | 部位   | 地震動       |      | 照査方向 | アンカーボルト径    | 発生断面力       | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|------|-----------|------|------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |      |           |      |      |             | 地震時水平力 (kN) |                                    |                                     |              |
| 鋼桁1 | 鉛直支承 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸   | D51 (SD345) | 974         | 86                                 | 172                                 | 0.50         |
|     | 水平支承 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸   | D51 (SD345) | 974         | 86                                 | 172                                 | 0.50         |

表 4.4-8 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断応力に対する照査結果（鋼桁 2）

| 断面  | 部位   | 地震動       |      | 照査方向 | アンカーボルト径    | 発生断面力       | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|------|-----------|------|------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |      |           |      |      |             | 地震時水平力 (kN) |                                    |                                     |              |
| 鋼桁2 | 鉛直支承 | S d - D 2 | (--) | 桁軸   | D29 (SD345) | 83          | 47                                 | 172                                 | 0.28         |
|     | 水平支承 | S d - D 2 | (--) | 桁軸   | D29 (SD345) | 83          | 47                                 | 172                                 | 0.28         |

表 4.4-9 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断応力に対する照査結果（鋼桁 3）

| 断面  | 部位   | 地震動       |      | 照査方向 | アンカーボルト径    | 発生断面力       | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|------|-----------|------|------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |      |           |      |      |             | 地震時水平力 (kN) |                                    |                                     |              |
| 鋼桁3 | 鉛直支承 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸   | D29 (SD345) | 133         | 76                                 | 172                                 | 0.45         |
|     | 水平支承 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸   | D29 (SD345) | 133         | 76                                 | 172                                 | 0.45         |

表 4.4-10 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断応力に対する照査結果（鋼桁 4）

| 断面  | 部位   | 地震動       |      | 照査方向 | アンカーボルト径    | 発生断面力       | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|------|-----------|------|------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |      |           |      |      |             | 地震時水平力 (kN) |                                    |                                     |              |
| 鋼桁4 | 鉛直支承 | S d - D 2 | (--) | 桁軸   | D51 (SD345) | 512         | 45                                 | 172                                 | 0.27         |
|     | 水平支承 | S d - D 2 | (--) | 桁軸   | D51 (SD345) | 512         | 45                                 | 172                                 | 0.27         |

表 4.4-11(1) 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断応力に対する照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 断面  | 部位   | 地震動       |      | 照査方向 | アンカーボルト径   | 発生断面力       | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|------|-----------|------|------|------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |      |           |      |      |            | 地震時水平力 (kN) |                                    |                                     |              |
| 鋼桁5 | 鉛直支承 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | D29(SD345) | 102         | 58                                 | 172                                 | 0.34         |
|     | 水平支承 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | D29(SD345) | 102         | 58                                 | 172                                 | 0.34         |

表 4.4-11(2) 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断応力に対する照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 断面  | 部位   | 地震動       |      | 照査方向 | アンカーボルト径   | 発生断面力       | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|------|-----------|------|------|------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |      |           |      |      |            | 地震時水平力 (kN) |                                    |                                     |              |
| 鋼桁5 | 鉛直支承 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | D29(SD345) | 71          | 41                                 | 172                                 | 0.24         |
|     | 水平支承 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | D29(SD345) | 71          | 41                                 | 172                                 | 0.24         |

表 4.4-12(1) 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断応力に対する照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 断面  | 部位   | 地震動       |      | 照査方向 | アンカーボルト径   | 発生断面力       | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|------|-----------|------|------|------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |      |           |      |      |            | 地震時水平力 (kN) |                                    |                                     |              |
| 鋼桁6 | 鉛直支承 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | D29(SD345) | 102         | 58                                 | 172                                 | 0.34         |
|     | 水平支承 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | D29(SD345) | 102         | 58                                 | 172                                 | 0.34         |

表 4.4-12(2) 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断応力に対する照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 断面  | 部位   | 地震動       |      | 照査方向 | アンカーボルト径   | 発生断面力       | 応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|------|-----------|------|------|------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |      |           |      |      |            | 地震時水平力 (kN) |                                    |                                     |              |
| 鋼桁6 | 鉛直支承 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸   | D29(SD345) | 112         | 64                                 | 172                                 | 0.38         |
|     | 水平支承 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸   | D29(SD345) | 112         | 64                                 | 172                                 | 0.38         |

#### 4.5 上揚力反力梁

##### 4.5.1 上揚力反力梁（本体）

上揚力反力梁（本体）における曲げ・軸力系の破壊, せん断破壊に対する照査結果を表 4.5-13～表 4.5-18 に示す。この結果から, 上揚力反力梁（本体）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-13 上揚力反力梁（本体）の照査結果（鋼桁 1）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁1 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 291        | 382         | 0.77         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 35         | 217         | 0.17         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.61       | 1.2         | 0.51         |

表 4.5-14 上揚力反力梁（本体）の照査結果（鋼桁 2）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁2 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 252        | 315         | 0.8          |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 38         | 180         | 0.22         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.69       | 1.2         | 0.58         |

表 4.5-15 上揚力反力梁（本体）の照査結果（鋼桁 3）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁3 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 221        | 315         | 0.71         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 33         | 180         | 0.19         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.53       | 1.2         | 0.45         |

表 4.4-16 上揚力反力梁（本体）の照査結果（鋼桁 4）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁4 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 228        | 382         | 0.60         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 28         | 217         | 0.13         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.38       | 1.2         | 0.32         |

表 4.5-17(1) 上揚力反力梁（本体）の照査結果（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁5 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 189        | 315         | 0.60         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 29         | 180         | 0.17         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.39       | 1.2         | 0.33         |

表 4.5-17(2) 上揚力反力梁（本体）の照査結果（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁5 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 233        | 315         | 0.74         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 35         | 180         | 0.2          |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.59       | 1.2         | 0.5          |

表 4.5-18(1) 上揚力反力梁（本体）の照査結果（鋼桁 6）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁6 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 211        | 315         | 0.67         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 32         | 180         | 0.18         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.49       | 1.2         | 0.41         |

表 4.5-18(2) 上揚力反力梁（本体）の照査結果（鋼桁 6）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁6 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 233        | 315         | 0.74         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 35         | 180         | 0.2          |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.59       | 1.2         | 0.5          |

4.5.2 上揚力反力梁（支点部ベースプレート）

上揚力反力梁（支点部ベースプレート）における曲げ・軸力系の破壊対する照査結果を表 4.5-19～表 4.5-24 に示す。この結果から、上揚力反力梁（支点部ベースプレート）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-19 上揚力反力梁（支点部ベースプレート）の照査結果（鋼桁 1）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁1 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 299        | 382         | 0.79         |

表 4.5-20 上揚力反力梁（支点部ベースプレート）の照査結果（鋼桁 2）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁2 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 221        | 315         | 0.71         |

表 4.5-21 上揚力反力梁（支点部ベースプレート）の照査結果（鋼桁 3）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁3 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 193        | 315         | 0.62         |

表 4.4-22 上揚力反力梁（支点部ベースプレート）の照査結果（鋼桁 4）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁4 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 235        | 382         | 0.62         |

表 4.5-23(1) 上揚力反力梁（支点部ベースプレート）の照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁5 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 164        | 315         | 0.53         |

表 4.5-23(2) 上揚力反力梁（支点部ベースプレート）の照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁5 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 202        | 315         | 0.65         |

表 4.5-24(1) 上揚力反力梁（支点部ベースプレート）の照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁6 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 183        | 315         | 0.59         |

表 4.5-24(2) 上揚力反力梁（支点部ベースプレート）の照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁6 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 202        | 315         | 0.65         |



#### 4.5.3 上揚力反力梁（支点部リブ）

上揚力反力梁（支点部リブ）における曲げ・軸力系の破壊,せん断破壊に対する照査結果を表 4.5-25～表 4.5-30 に示す。この結果から,上揚力反力梁（支点部リブ）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-25 上揚力反力梁（支点部リブ）の照査結果（鋼桁 1）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁1 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 330        | 382         | 0.87         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 67         | 217         | 0.31         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.85       | 1.2         | 0.71         |

表 4.5-26 上揚力反力梁（支点部リブ）の照査結果（鋼桁 2）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁2 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 204        | 315         | 0.65         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 40         | 180         | 0.23         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.47       | 1.2         | 0.40         |

表 4.5-27 上揚力反力梁（支点部リブ）の照査結果（鋼桁 3）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁3 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 176        | 315         | 0.56         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 34         | 180         | 0.19         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.35       | 1.2         | 0.30         |

表 4.4-28 上揚力反力梁（支点部リブ）の照査結果（鋼桁 4）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁4 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 259        | 382         | 0.68         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 52         | 217         | 0.24         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.52       | 1.2         | 0.44         |

表 4.5-29(1) 上揚力反力梁（支点部リブ）の照査結果（鋼桁5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁5 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 152        | 315         | 0.49         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 30         | 180         | 0.17         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.27       | 1.2         | 0.23         |

表 4.5-29(2) 上揚力反力梁（支点部リブ）の照査結果（鋼桁5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁5 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 188        | 315         | 0.60         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 37         | 180         | 0.21         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.40       | 1.2         | 0.34         |

表 4.5-30(1) 上揚力反力梁（支点部リブ）の照査結果（鋼桁6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁6 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 169        | 315         | 0.54         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 33         | 180         | 0.19         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.33       | 1.2         | 0.28         |

表 4.5-30(2) 上揚力反力梁（支点部リブ）の照査結果（鋼桁6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁6 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 188        | 315         | 0.60         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 37         | 180         | 0.21         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.40       | 1.2         | 0.34         |

#### 4.5.4 上揚力反力梁（アンカーボルト）

上揚力反力梁（アンカーボルト）における引張，せん断に対する照査結果を表 4.5-31～表 4.5-36 に示す。この結果から，アンカーボルトに生じる荷重が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-31 上揚力反力梁（アンカーボルト）の照査結果（鋼桁 1）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分     | 応力 (a) | 許容限界 (b) | 照査値 (a/b) |
|-----|--|----------|--------|----------|-----------|
| 鋼桁1 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 引張力 (kN) | 407    | 453      | 0.90      |

表 4.5-32 上揚力反力梁（アンカーボルト）の照査結果（鋼桁 2）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分     | 応力 (a) | 許容限界 (b) | 照査値 (a/b) |
|-----|--|----------|--------|----------|-----------|
| 鋼桁2 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 引張力 (kN) | 177    | 201      | 0.89      |

表 4.5-33 上揚力反力梁（アンカーボルト）の照査結果（鋼桁 3）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分     | 応力 (a) | 許容限界 (b) | 照査値 (a/b) |
|-----|--|----------|--------|----------|-----------|
| 鋼桁3 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 引張力 (kN) | 153    | 201      | 0.77      |

表 4.4-34 上揚力反力梁（アンカーボルト）の照査結果（鋼桁 4）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分     | 応力 (a) | 許容限界 (b) | 照査値 (a/b) |
|-----|--|----------|--------|----------|-----------|
| 鋼桁4 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 引張力 (kN) | 319    | 453      | 0.71      |

表 4.5-35(1) 上揚力反力梁（アンカーボルト）の照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分     | 応力 (a) | 許容限界 (b) | 照査値 (a/b) |
|-----|--|----------|--------|----------|-----------|
| 鋼桁5 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 引張力 (kN) | 132    | 201      | 0.66      |

表 4.5-35(2) 上揚力反力梁（アンカーボルト）の照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分     | 応力 (a) | 許容限界 (b) | 照査値 (a/b) |
|-----|--|----------|--------|----------|-----------|
| 鋼桁5 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 引張力 (kN) | 163    | 201      | 0.82      |

表 4.5-36(1) 上揚力反力梁（アンカーボルト）の照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分        | 応力<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|-------------|-----------|-------------|--------------|
| 鋼桁6 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 引張力<br>(kN) | 147       | 201         | 0.74         |

表 4.5-36(2) 上揚力反力梁（アンカーボルト）の照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分        | 応力<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|-------------|-----------|-------------|--------------|
| 鋼桁6 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 引張力<br>(kN) | 163       | 201         | 0.82         |

#### 4.5.5 上揚力反力梁（アンカープレート）

上揚力反力梁（アンカープレート）における曲げ・軸力系の破壊,せん断破壊に対する照査結果を表 4.5-37～表 4.5-3 に示す。この結果から,上揚力反力梁(アンカープレート)の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-37 上揚力反力梁（アンカープレート）の照査結果（鋼桁 1）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁1 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 297        | 382         | 0.78         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 28         | 217         | 0.13         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.63       | 1.2         | 0.53         |

表 4.5-38 上揚力反力梁（アンカープレート）の照査結果（鋼桁 2）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁2 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 260        | 315         | 0.83         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 24         | 180         | 0.14         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.70       | 1.2         | 0.59         |

表 4.5-39 上揚力反力梁（アンカープレート）の照査結果（鋼桁 3）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁3 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 221        | 315         | 0.71         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 21         | 180         | 0.12         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.51       | 1.2         | 0.43         |

表 4.4-40 上揚力反力梁（アンカープレート）の照査結果（鋼桁 4）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁4 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 233        | 382         | 0.61         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 22         | 217         | 0.11         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.39       | 1.2         | 0.33         |

表 4.5-41(1) 上揚力反力梁（アンカープレート）の照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁5 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 192        | 315         | 0.61         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 18         | 180         | 0.10         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.39       | 1.2         | 0.33         |

表 4.5-41(2) 上揚力反力梁（アンカープレート）の照査結果（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁5 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 236        | 315         | 0.75         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 22         | 180         | 0.13         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.58       | 1.2         | 0.49         |

表 4.5-42(1) 上揚力反力梁（アンカープレート）の照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁6 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 216        | 315         | 0.69         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 20         | 180         | 0.12         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.49       | 1.2         | 0.41         |

表 4.5-42(2) 上揚力反力梁（アンカープレート）の照査結果（鋼桁 6）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部位  | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼桁6 | 4<br>(G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 236        | 315         | 0.75         |
|     |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 22         | 180         | 0.13         |
|     |  | 合成応力度<br>(-)                   | 0.58       | 1.2         | 0.49         |

#### 4.6 フーチング

##### 4.6.1 フーチング

フーチングにおける曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊並びにねじり破壊に対する照査結果を表 4.6-1～表 4.6-6 に示す。この結果から、フーチングの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-1(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                    |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|--------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)        | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | My : -1579<br>Mz : 9868  | 3794       | 3.6  | 24.0                                | 0.15         |
|      |           | (-+) | ①         | My : -1603<br>Mz : 10148 | 3471       | 3.7  | 24.0                                | 0.16         |
|      |           | (+-) | ①         | My : -1644<br>Mz : 10264 | 3785       | 3.7  | 24.0                                | 0.16         |
|      |           | (--) | ①         | My : -1689<br>Mz : 9426  | 3544       | 3.5  | 24.0                                | 0.15         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | My : -1658<br>Mz : 9109  | 3281       | 3.4  | 24.0                                | 0.15         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : -1639<br>Mz : 10960 | 3584       | 4.0  | 24.0                                | 0.17         |

表 4.6-1(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                    |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|--------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)        | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | My : 2494<br>Mz : -26961 | 9430       | 6.5  | 24.0                                | 0.28         |
|      |           | (-+) | ①         | My : 2421<br>Mz : -28723 | 10126      | 6.9  | 24.0                                | 0.29         |
|      |           | (+-) | ①         | My : 2490<br>Mz : -27687 | 9249       | 6.6  | 24.0                                | 0.28         |
|      |           | (--) | ①         | My : 2454<br>Mz : -26067 | 9907       | 6.3  | 24.0                                | 0.27         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 2374<br>Mz : -28473 | 10239      | 6.8  | 24.0                                | 0.29         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 2489<br>Mz : -30347 | 9387       | 7.2  | 24.0                                | 0.30         |

表 4.6-1(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                    |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|--------------|--------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)        | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D41<br>@ 150 | My : -1579<br>Mz : 9868  | -3214      | 156                                      | 435                                 | 0.36         |
|      |           | (-+) | ①         | D41<br>@ 150 | My : -1603<br>Mz : 10148 | -3146      | 158                                      | 435                                 | 0.37         |
|      |           | (+-) | ①         | D41<br>@ 150 | My : -1644<br>Mz : 10264 | -3633      | 166                                      | 435                                 | 0.39         |
|      |           | (--) | ①         | D41<br>@ 150 | My : -1689<br>Mz : 9426  | -3107      | 150                                      | 435                                 | 0.35         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D41<br>@ 150 | My : -1658<br>Mz : 9109  | -2870      | 144                                      | 435                                 | 0.34         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D41<br>@ 150 | My : -1639<br>Mz : 10960 | -3223      | 168                                      | 435                                 | 0.39         |

表 4.6-1(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋            | 発生断面力                    |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|---------------|--------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |               | 曲げモーメント<br>(kN・m)        | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D51@150<br>2段 | My : 2494<br>Mz : -26961 | -1453      | 159                                      | 435                                 | 0.37         |
|      |           | (-+) | ①         | D51@150<br>2段 | My : 2421<br>Mz : -28723 | -1481      | 168                                      | 435                                 | 0.39         |
|      |           | (+-) | ①         | D51@150<br>2段 | My : 2490<br>Mz : -27687 | -1624      | 164                                      | 435                                 | 0.38         |
|      |           | (--) | ①         | D51@150<br>2段 | My : 2454<br>Mz : -26067 | -1448      | 154                                      | 435                                 | 0.36         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D51@150<br>2段 | My : 2374<br>Mz : -28473 | -1714      | 168                                      | 435                                 | 0.39         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D51@150<br>2段 | My : 2489<br>Mz : -30347 | -1543      | 177                                      | 435                                 | 0.41         |



表 4.6-1(5) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界        | 照査値  |
|------|-----------|------|-----------|------------|--------------|-------------|-------------|------|
|      |           |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) | (kN)<br>(b) |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D29@300    | 4601         | 4832        | 16998       | 0.29 |
|      |           | (-+) | ①         | D29@300    | 4686         | 4921        | 16998       | 0.29 |
|      |           | (+-) | ①         | D29@300    | 4394         | 4614        | 16998       | 0.28 |
|      |           | (--) | ①         | D29@300    | 4283         | 4498        | 16998       | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D29@300    | 4190         | 4400        | 16998       | 0.26 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D29@300    | 5148         | 5406        | 16998       | 0.32 |

表 4.6-1(6) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界        | 照査値  |
|------|-----------|------|-----------|------------|--------------|-------------|-------------|------|
|      |           |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) | (kN)<br>(b) |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D29@300    | 7792         | 8182        | 18023       | 0.46 |
|      |           | (-+) | ①         | D29@300    | 8755         | 9193        | 18023       | 0.52 |
|      |           | (+-) | ①         | D29@300    | 8601         | 9032        | 18023       | 0.51 |
|      |           | (--) | ①         | D29@300    | 7884         | 8279        | 18023       | 0.46 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D29@300    | 8839         | 9281        | 18023       | 0.52 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D29@300    | 8624         | 9056        | 18023       | 0.51 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | ②         | D29@300    | 7839         | 8231        | 18023       | 0.46 |

表 4.6-1(7) フーチングのねじり破壊 (軸方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメン<br>ト・せん断力<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D41@150 | 2212                   | 22  | 121   | 143   | 435                                 | 0.33             |
|      |           | (-+) | ①         | D41@150 | 2076                   | 20  | 127   | 147   | 435                                 | 0.34             |
|      |           | (+-) | ①         | D41@150 | 2221                   | 22  | 125   | 147   | 435                                 | 0.34             |
|      |           | (--) | ①         | D41@150 | 2056                   | 20  | 120   | 140   | 435                                 | 0.33             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D41@150 | 2135                   | 21  | 112   | 133   | 435                                 | 0.31             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D41@150 | 1992                   | 19  | 137   | 156   | 435                                 | 0.36             |

表 4.6-1(8) フーチングのねじり破壊 (横方向鉄筋 (鉛直)) に対する照査結果 (鋼桁 1, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメン<br>ト・せん断力<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D29@150 | 2212                   | 44  | 0   | 44  | 294                                 | 0.15             |
|      |           | (-+) | ①         | D29@150 | 2197                   | 44  | 0   | 44  | 294                                 | 0.15             |
|      |           | (+-) | ①         | D29@150 | 2221                   | 44  | 0   | 44  | 294                                 | 0.15             |
|      |           | (--) | ①         | D29@150 | 2155                   | 43  | 0   | 43  | 294                                 | 0.15             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D29@150 | 2181                   | 44  | 0   | 44  | 294                                 | 0.15             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D29@150 | 2000                   | 40  | 0   | 40  | 294                                 | 0.14             |

表 4.6-1(9) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する照査結果  
（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動     | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  |   | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメン<br>ト・せん断力<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|-----------|----|------------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++)      | ①  | D29@150                | 2212  | 44  | 0   | 44  | 294                                 | 0.15             |
|      |         | (-+)      | ①  | D29@150                | 2197  | 44  | 0   | 44  | 294                                 | 0.15             |
|      |         | (+-)      | ①  | D29@150                | 2221  | 44  | 0   | 44  | 294                                 | 0.15             |
|      |         | (--)      | ①  | D29@150                | 2155  | 43  | 0   | 43  | 294                                 | 0.15             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+)      | ②  | D29@150                | 2181  | 44  | 0   | 44  | 294                                 | 0.15             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+)      | ③  | D29@150                | 2000  | 40  | 0   | 40  | 294                                 | 0.14             |

表 4.6-1(10) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動     | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  |   | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメン<br>ト・せん断力<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|-----------|----|------------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++)      | ①  | D51@150                | 1855  | 8   | 158   | 166   | 435                                 | 0.39             |
|      |         | (-+)      | ①  | D51@150                | 1818  | 8   | 166   | 174   | 435                                 | 0.40             |
|      |         | (+-)      | ①  | D51@150                | 1811  | 8   | 159   | 167   | 435                                 | 0.39             |
|      |         | (--)      | ①  | D51@150                | 1818  | 8   | 152   | 160   | 435                                 | 0.37             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+)      | ②  | D51@150                | 2316  | 10  | 239   | 249   | 435                                 | 0.58             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+)      | ③  | D51@150                | 2088  | 9   | 238   | 247   | 435                                 | 0.57             |

表 4.6-1(11) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する照査結果  
（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動     | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  |   | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメン<br>ト・せん断力<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|-----------|----|------------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++)      | ①  | D29@150                | 2431  | 24  | 0   | 24  | 294                                 | 0.09             |
|      |         | (-+)      | ①  | D29@150                | 2369  | 24  | 0   | 24  | 294                                 | 0.09             |
|      |         | (+-)      | ①  | D29@150                | 2398  | 24  | 0   | 24  | 294                                 | 0.09             |
|      |         | (--)      | ①  | D29@150                | 2395  | 24  | 0   | 24  | 294                                 | 0.09             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+)      | ②  | D29@150                | 2395  | 24  | 0   | 24  | 294                                 | 0.09             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+)      | ③  | D29@150                | 2313  | 23  | 0   | 23  | 294                                 | 0.08             |

表 4.6-1(12) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する照査結果  
（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動     | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  |   | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメン<br>ト・せん断力<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|-----------|----|------------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++)      | ①  | D29@150                | 2431  | 24  | 0   | 24  | 294                                 | 0.09             |
|      |         | (-+)      | ①  | D29@150                | 2369  | 24  | 0   | 24  | 294                                 | 0.09             |
|      |         | (+-)      | ①  | D29@150                | 2398  | 24  | 0   | 24  | 294                                 | 0.09             |
|      |         | (--)      | ①  | D29@150                | 2395  | 24  | 0   | 24  | 294                                 | 0.09             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+)      | ②  | D29@150                | 2395  | 24  | 0   | 24  | 294                                 | 0.09             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+)      | ③  | D29@150                | 2313  | 23  | 0   | 23  | 294                                 | 0.08             |

表 4.6-2(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | My : 287<br>Mz : 6032 | 831        | 2.2  | 24.0                                | 0.10         |
|      |           | (-+) | ①         | My : 279<br>Mz : 6141 | 881        | 2.3  | 24.0                                | 0.10         |
|      |           | (+-) | ①         | My : 274<br>Mz : 6119 | 822        | 2.3  | 24.0                                | 0.10         |
|      |           | (--) | ①         | My : 292<br>Mz : 6222 | 878        | 2.3  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ②         | My : 293<br>Mz : 6293 | 886        | 2.3  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ③         | My : 288<br>Mz : 5881 | 854        | 2.2  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 286<br>Mz : 6398 | 890        | 2.4  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 285<br>Mz : 5987 | 879        | 2.2  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ②         | My : 298<br>Mz : 6449 | 886        | 2.4  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ③         | My : 293<br>Mz : 6065 | 875        | 2.3  | 24.0                                | 0.10         |

表 4.6-2(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | My : 255<br>Mz : 6002 | 752        | 2.2  | 24.0                                | 0.10         |
|      |           | (-+) | ①         | My : 253<br>Mz : 6110 | 850        | 2.3  | 24.0                                | 0.10         |
|      |           | (+-) | ①         | My : 250<br>Mz : 6082 | 744        | 2.2  | 24.0                                | 0.10         |
|      |           | (--) | ①         | My : 258<br>Mz : 6184 | 848        | 2.3  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ②         | My : 259<br>Mz : 6255 | 818        | 2.3  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ③         | My : 256<br>Mz : 5833 | 774        | 2.2  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 264<br>Mz : 6359 | 861        | 2.4  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 252<br>Mz : 5939 | 845        | 2.2  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ②         | My : 260<br>Mz : 6409 | 857        | 2.4  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ③         | My : 259<br>Mz : 6012 | 841        | 2.2  | 24.0                                | 0.10         |

表 4.6-2(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                 |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|--------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 287<br>Mz : 6032 | -850       | 105                                      | 435                                 | 0.25         |
|      |           | (-+) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 279<br>Mz : 6141 | -794       | 106                                      | 435                                 | 0.25         |
|      |           | (+-) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 274<br>Mz : 6119 | -853       | 106                                      | 435                                 | 0.25         |
|      |           | (--) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 292<br>Mz : 6222 | -803       | 107                                      | 435                                 | 0.25         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ②         | D38<br>@ 150 | My : 293<br>Mz : 6293 | -858       | 109                                      | 435                                 | 0.26         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ③         | D38<br>@ 150 | My : 288<br>Mz : 5881 | -847       | 103                                      | 435                                 | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D38<br>@ 150 | My : 286<br>Mz : 6398 | -862       | 111                                      | 435                                 | 0.26         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D38<br>@ 150 | My : 285<br>Mz : 5987 | -821       | 104                                      | 435                                 | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ②         | D38<br>@ 150 | My : 298<br>Mz : 6449 | -858       | 111                                      | 435                                 | 0.26         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ③         | D38<br>@ 150 | My : 293<br>Mz : 6065 | -826       | 105                                      | 435                                 | 0.25         |

表 4.6-2(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                 |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|--------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 255<br>Mz : 6002 | -831       | 104                                      | 435                                 | 0.24         |
|      |           | (-+) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 253<br>Mz : 6110 | -726       | 104                                      | 435                                 | 0.24         |
|      |           | (+-) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 250<br>Mz : 6082 | -833       | 105                                      | 435                                 | 0.25         |
|      |           | (--) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 258<br>Mz : 6184 | -735       | 105                                      | 435                                 | 0.25         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ②         | D38<br>@ 150 | My : 259<br>Mz : 6255 | -840       | 108                                      | 435                                 | 0.25         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ③         | D38<br>@ 150 | My : 256<br>Mz : 5833 | -824       | 101                                      | 435                                 | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D38<br>@ 150 | My : 264<br>Mz : 6359 | -804       | 109                                      | 435                                 | 0.26         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D38<br>@ 150 | My : 252<br>Mz : 5939 | -748       | 102                                      | 435                                 | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ②         | D38<br>@ 150 | My : 260<br>Mz : 6409 | -801       | 109                                      | 435                                 | 0.26         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ③         | D38<br>@ 150 | My : 259<br>Mz : 6012 | -757       | 103                                      | 435                                 | 0.24         |

表 4.6-2(5) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---------|------|-----------|------------|--------------|-------------|---------------------|--------------|
|      |         |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) |                     |              |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ①         | D25@300    | 5026         | 5278        | 19739               | 0.27         |
|      |         | (-+) | ①         | D25@300    | 5492         | 5767        | 19739               | 0.30         |
|      |         | (+-) | ①         | D25@300    | 5182         | 5442        | 19739               | 0.28         |
|      |         | (--) | ①         | D25@300    | 5763         | 6052        | 19739               | 0.31         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ②         | D25@300    | 5130         | 5387        | 19739               | 0.28         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ③         | D25@300    | 5078         | 5332        | 19739               | 0.28         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+) | ②         | D25@300    | 5752         | 6040        | 19739               | 0.31         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+) | ③         | D25@300    | 5350         | 5618        | 19739               | 0.29         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | ②         | D25@300    | 5891         | 6186        | 19739               | 0.32         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | ③         | D25@300    | 5710         | 5996        | 19739               | 0.31         |

表 4.6-2(6) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---------|------|-----------|------------|--------------|-------------|---------------------|--------------|
|      |         |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) |                     |              |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ①         | D25@300    | 4906         | 5152        | 19739               | 0.27         |
|      |         | (-+) | ①         | D25@300    | 5340         | 5607        | 19739               | 0.29         |
|      |         | (+-) | ①         | D25@300    | 5045         | 5298        | 19739               | 0.27         |
|      |         | (--) | ①         | D25@300    | 5562         | 5841        | 19739               | 0.30         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ②         | D25@300    | 5032         | 5284        | 19739               | 0.27         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ③         | D25@300    | 4770         | 5009        | 19739               | 0.26         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | ②         | D25@300    | 5540         | 5817        | 19739               | 0.30         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | ③         | D25@300    | 5190         | 5450        | 19739               | 0.28         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | ②         | D25@300    | 5695         | 5980        | 19739               | 0.31         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | ③         | D25@300    | 5502         | 5778        | 19739               | 0.30         |

表 4.6-2(7) フーチングのねじり破壊 (軸方向鉄筋) に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |      | 加振<br>方向 | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモー<br>メント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|----------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |          |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交     | ①         | D38@150 | 830                    | 10  | 105   | 115   | 435                                 | 0.27             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交     | ①         | D38@150 | 802                    | 10  | 106   | 116   | 435                                 | 0.27             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交     | ①         | D38@150 | 772                    | 10  | 106   | 116   | 435                                 | 0.27             |
|      |         | (--) | 桁軸直交     | ①         | D38@150 | 866                    | 11  | 107   | 118   | 435                                 | 0.28             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交     | ②         | D38@150 | 834                    | 10  | 109   | 119   | 435                                 | 0.28             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交     | ③         | D38@150 | 850                    | 11  | 103   | 114   | 435                                 | 0.27             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交     | ②         | D38@150 | 813                    | 10  | 111   | 121   | 435                                 | 0.28             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交     | ③         | D38@150 | 815                    | 10  | 104   | 114   | 435                                 | 0.27             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交     | ②         | D38@150 | 865                    | 11  | 111   | 122   | 435                                 | 0.29             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交     | ③         | D38@150 | 869                    | 11  | 105   | 116   | 435                                 | 0.27             |

表 4. -2(8) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 2, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 830 | 27  | 0   | 27                                      | 294                                 | 0.10             |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 802 | 26  | 0   | 26                                      | 294                                 | 0.09             |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 772 | 25  | 0   | 25                                      | 294                                 | 0.09             |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 866 | 28  | 0   | 28                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@300            | 834 | 27  | 0   | 27                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D32@300            | 850 | 28  | 0   | 28                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@300            | 813 | 27  | 0   | 27                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D32@300            | 815 | 27  | 0   | 27                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D32@300            | 865 | 28  | 0   | 28                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@300            | 869 | 28  | 0   | 28                                      | 294                                 | 0.10             |

表 4.6-2(9) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 2, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 830 | 27  | 0   | 27                                      | 294                                 | 0.10             |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 802 | 26  | 0   | 26                                      | 294                                 | 0.09             |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 772 | 25  | 0   | 25                                      | 294                                 | 0.09             |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 866 | 28  | 0   | 28                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@300            | 834 | 27  | 0   | 27                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D32@300            | 850 | 28  | 0   | 28                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@300            | 813 | 27  | 0   | 27                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D32@300            | 815 | 27  | 0   | 27                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D32@300            | 865 | 28  | 0   | 28                                      | 294                                 | 0.10             |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@300            | 869 | 28  | 0   | 28                                      | 294                                 | 0.10             |

表 4.6-2(10) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 2, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|-----------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |           |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 762 | 10  | 104   | 114                                     | 435                                 | 0.27             |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 753 | 9   | 104   | 113                                     | 435                                 | 0.26             |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 719 | 9   | 105   | 114                                     | 435                                 | 0.27             |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 777 | 10  | 105   | 115                                     | 435                                 | 0.27             |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 768 | 10  | 108   | 118                                     | 435                                 | 0.28             |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 850 | 11  | 103   | 114                                     | 435                                 | 0.27             |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 769 | 10  | 109   | 119                                     | 435                                 | 0.28             |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 815 | 10  | 104   | 114                                     | 435                                 | 0.27             |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 776 | 10  | 109   | 119                                     | 435                                 | 0.28             |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 869 | 11  | 105   | 116                                     | 435                                 | 0.27             |

表 4.6-2(11) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力                       |     | ねじりモーメントによる応力度<br>( $N/mm^2$ )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>( $N/mm^2$ )<br>(b) | 応力度合計値<br>( $N/mm^2$ )<br>(a+b) | 許容限界<br>( $N/mm^2$ )<br>(c) | 照査値<br>(a+b)/c |
|------|-----------|------|-------|----|-----------------------------|-----|---------------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|----------------|
|      |           |      |       |    | ねじりモーメント<br>( $kN\cdot m$ ) |     |                                       |   |                                 |                             |                |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@300                     | 762 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@300                     | 753 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@300                     | 719 | 24                                    | 0   | 24                              | 294                         | 0.09           |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@300                     | 777 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@300                     | 768 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D32@300                     | 850 | 28                                    | 0   | 28                              | 294                         | 0.10           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@300                     | 769 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D32@300                     | 815 | 27                                    | 0   | 27                              | 294                         | 0.10           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D32@300                     | 776 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D32@300                     | 869 | 28                                    | 0   | 28                              | 294                         | 0.10           |

表 4.6-2(12) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力                       |     | ねじりモーメントによる応力度<br>( $N/mm^2$ )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>( $N/mm^2$ )<br>(b) | 応力度合計値<br>( $N/mm^2$ )<br>(a+b) | 許容限界<br>( $N/mm^2$ )<br>(c) | 照査値<br>(a+b)/c |
|------|-----------|------|-------|----|-----------------------------|-----|---------------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|----------------|
|      |           |      |       |    | ねじりモーメント<br>( $kN\cdot m$ ) |     |                                       |   |                                 |                             |                |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@300                     | 762 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@300                     | 753 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@300                     | 719 | 24                                    | 0   | 24                              | 294                         | 0.09           |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@300                     | 777 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@300                     | 768 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D32@300                     | 850 | 28                                    | 0   | 28                              | 294                         | 0.10           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@300                     | 769 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D32@300                     | 815 | 27                                    | 0   | 27                              | 294                         | 0.10           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D32@300                     | 776 | 25                                    | 0   | 25                              | 294                         | 0.09           |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D32@300                     | 869 | 28                                    | 0   | 28                              | 294                         | 0.10           |

表 4.6-3(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力                 |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 489<br>Mz : 8500 | 1612       | 3.4  | 24.0                                | 0.15         |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 508<br>Mz : 9471 | 1788       | 3.8  | 24.0                                | 0.16         |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 472<br>Mz : 8308 | 1604       | 3.3  | 24.0                                | 0.14         |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 513<br>Mz : 9567 | 1804       | 3.8  | 24.0                                | 0.16         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 456<br>Mz : 7322 | 1476       | 3.0  | 24.0                                | 0.13         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 493<br>Mz : 9447 | 1711       | 3.8  | 24.0                                | 0.16         |

表 4.6-3(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力                  |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)      | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 333<br>Mz : 8683  | 1655       | 3.4  | 24.0                                | 0.15         |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 393<br>Mz : 10418 | 1961       | 4.1  | 24.0                                | 0.18         |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 349<br>Mz : 8614  | 1648       | 3.4  | 24.0                                | 0.15         |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 382<br>Mz : 10516 | 1977       | 4.1  | 24.0                                | 0.18         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 330<br>Mz : 8270  | 1647       | 3.3  | 24.0                                | 0.14         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 364<br>Mz : 9856  | 1771       | 3.9  | 24.0                                | 0.17         |

表 4.6-3(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力                 |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 489<br>Mz : 8500 | -1551      | 150                                      | 435                                 | 0.35         |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 508<br>Mz : 9471 | -1736      | 167                                      | 435                                 | 0.39         |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 472<br>Mz : 8308 | -1566      | 147                                      | 435                                 | 0.34         |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 513<br>Mz : 9567 | -1751      | 169                                      | 435                                 | 0.39         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | D38<br>@150 | My : 456<br>Mz : 7322 | -1418      | 131                                      | 435                                 | 0.31         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | D38<br>@150 | My : 493<br>Mz : 9447 | -1676      | 165                                      | 435                                 | 0.38         |



表 4.6-3(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力                  |            | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|------------------------|------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)      | 軸力<br>(kN) |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 333<br>Mz : 8683  | -1592      | 152                                  | 435                                 | 0.35         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 393<br>Mz : 10418 | -1891      | 182                                  | 435                                 | 0.42         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 349<br>Mz : 8614  | -1591      | 151                                  | 435                                 | 0.35         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 382<br>Mz : 10516 | -1905      | 183                                  | 435                                 | 0.43         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D38<br>@150 | My : 330<br>Mz : 8270  | -1581      | 146                                  | 435                                 | 0.34         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D38<br>@150 | My : 364<br>Mz : 9856  | -1722      | 171                                  | 435                                 | 0.40         |

表 4.6-3(5) フーチングのせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|---------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |         | せん断力<br>(kN) |                        |                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D32@300 | 4642         | 4875                   | 17678               | 0.28         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D32@300 | 5083         | 5338                   | 17678               | 0.31         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D32@300 | 4438         | 4660                   | 17678               | 0.27         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D32@300 | 5132         | 5389                   | 17678               | 0.31         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D32@300 | 3979         | 4178                   | 17678               | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D32@300 | 5149         | 5407                   | 17678               | 0.31         |

表 4.6-3(6) フーチングのせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|---------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |         | せん断力<br>(kN) |                        |                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D32@300 | 4756         | 4994                   | 17678               | 0.29         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D32@300 | 5542         | 5820                   | 17678               | 0.33         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D32@300 | 4718         | 4954                   | 17678               | 0.29         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D32@300 | 5594         | 5874                   | 17678               | 0.34         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D32@300 | 4397         | 4617                   | 17678               | 0.27         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D32@300 | 5315         | 5581                   | 17678               | 0.32         |

表 4.6-3(7) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 379 | 5   | 150   | 155                                     | 435                                 | 0.36             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 392 | 5   | 167   | 172                                     | 435                                 | 0.40             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 372 | 5   | 147   | 152                                     | 435                                 | 0.35             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 397 | 5   | 169   | 174                                     | 435                                 | 0.40             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 334 | 4   | 131   | 135                                     | 435                                 | 0.32             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 417 | 5   | 165   | 170                                     | 435                                 | 0.40             |

表 4.6-3(8) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 379 | 13  | 0   | 13                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 392 | 13  | 0   | 13                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 372 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 397 | 13  | 0   | 13                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D32@300            | 334 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D32@300            | 417 | 14  | 0   | 14                                      | 294                                 | 0.05             |

表 4.6-3(9) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 379 | 13  | 0   | 13                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 392 | 13  | 0   | 13                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 372 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 397 | 13  | 0   | 13                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D32@300            | 334 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D32@300            | 417 | 14  | 0   | 14                                      | 294                                 | 0.05             |

表 4.6-3(10) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 261 | 4   | 152   | 156                                     | 435                                 | 0.36             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 303 | 4   | 182   | 186                                     | 435                                 | 0.43             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 277 | 4   | 151   | 155                                     | 435                                 | 0.36             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 289 | 4   | 183   | 187                                     | 435                                 | 0.43             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 239 | 3   | 146   | 149                                     | 435                                 | 0.35             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 303 | 4   | 171   | 175                                     | 435                                 | 0.41             |

表 4.6-3(11) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 261   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 303   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 277   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 289   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D32@300            | 239   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D32@300            | 303   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |

表 4.6-3(12) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 261   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 303   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 277   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@300            | 289   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D32@300            | 239   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D32@300            | 303   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |

表 4.6-4(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                   |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | My : 4502<br>Mz : 42072 | 4629       | 8.6  | 24.0                                | 0.36         |
|      |           | (-+) | ①         | My : 4013<br>Mz : 37112 | 4083       | 7.5  | 24.0                                | 0.32         |
|      |           | (+-) | ①         | My : 4515<br>Mz : 42384 | 4582       | 8.6  | 24.0                                | 0.36         |
|      |           | (--) | ①         | My : 4059<br>Mz : 37749 | 4086       | 7.7  | 24.0                                | 0.33         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ②         | My : 4739<br>Mz : 43653 | 4884       | 8.9  | 24.0                                | 0.38         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ③         | My : 4343<br>Mz : 40564 | 4444       | 8.2  | 24.0                                | 0.35         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 4772<br>Mz : 44260 | 4831       | 9.0  | 24.0                                | 0.38         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 4342<br>Mz : 40831 | 4420       | 8.3  | 24.0                                | 0.35         |

表 4.6-4(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                    |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|--------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)        | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | My : 15693<br>Mz : 50968 | 6797       | 5.0  | 24.0                                | 0.21         |
|      |           | (-+) | ①         | My : 13521<br>Mz : 57689 | 6045       | 5.4  | 24.0                                | 0.23         |
|      |           | (+-) | ①         | My : 15462<br>Mz : 51847 | 6808       | 5.1  | 24.0                                | 0.22         |
|      |           | (--) | ①         | My : 13673<br>Mz : 53028 | 6576       | 5.1  | 24.0                                | 0.22         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ②         | My : 16775<br>Mz : 50766 | 7231       | 5.0  | 24.0                                | 0.21         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ③         | My : 14744<br>Mz : 49798 | 6496       | 4.9  | 24.0                                | 0.21         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 16256<br>Mz : 53581 | 7315       | 5.3  | 24.0                                | 0.23         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 14619<br>Mz : 49531 | 6457       | 4.8  | 24.0                                | 0.20         |

表 4.6-4(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 4, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                   |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|--------------|-------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)       | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D41<br>@ 150 | My : 4502<br>Mz : 42072 | -6079      | 384                                      | 435                                 | 0.89         |
|      |           | (-+) | ①         | D41<br>@ 150 | My : 4013<br>Mz : 37112 | -5290      | 338                                      | 435                                 | 0.78         |
|      |           | (+-) | ①         | D41<br>@ 150 | My : 4515<br>Mz : 42384 | -6038      | 386                                      | 435                                 | 0.89         |
|      |           | (--) | ①         | D41<br>@ 150 | My : 4059<br>Mz : 37749 | -5267      | 343                                      | 435                                 | 0.79         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ②         | D41<br>@ 150 | My : 4739<br>Mz : 43653 | -6424      | 399                                      | 435                                 | 0.92         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ③         | D41<br>@ 150 | My : 4343<br>Mz : 40564 | -5820      | 370                                      | 435                                 | 0.86         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | ②         | D41<br>@ 150 | My : 4772<br>Mz : 44260 | -6374      | 403                                      | 435                                 | 0.93         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | ③         | D41<br>@ 150 | My : 4342<br>Mz : 40831 | -5797      | 371                                      | 435                                 | 0.86         |

表 4.6-4(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 4, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                    |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|--------------|--------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)        | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D51<br>@ 150 | My : 15693<br>Mz : 50968 | -5101      | 187                                      | 435                                 | 0.43         |
|      |           | (-+) | ①         | D51<br>@ 150 | My : 13521<br>Mz : 57689 | -4487      | 203                                      | 435                                 | 0.47         |
|      |           | (+-) | ①         | D51<br>@ 150 | My : 15462<br>Mz : 51847 | -5018      | 189                                      | 435                                 | 0.44         |
|      |           | (--) | ①         | D51<br>@ 150 | My : 13673<br>Mz : 53028 | -4048      | 187                                      | 435                                 | 0.43         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ②         | D51<br>@ 150 | My : 16775<br>Mz : 50766 | -5597      | 189                                      | 435                                 | 0.44         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ③         | D51<br>@ 150 | My : 14744<br>Mz : 49798 | -4744      | 181                                      | 435                                 | 0.42         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | ②         | D51<br>@ 150 | My : 16256<br>Mz : 53581 | -5410      | 196                                      | 435                                 | 0.46         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | ③         | D51<br>@ 150 | My : 14619<br>Mz : 49531 | -4713      | 180                                      | 435                                 | 0.42         |

表 4.6-4(5) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 4, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界        | 照査値   |
|------|---------|------|-----------|------------|--------------|-------------|-------------|-------|
|      |         |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) | (kN)<br>(b) | (a/b) |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ①         | D19@300    | 17937        | 18834       | 33039       | 0.58  |
|      |         | (-+) | ①         | D19@300    | 15190        | 15950       | 33039       | 0.49  |
|      |         | (+-) | ①         | D19@300    | 18031        | 18933       | 33039       | 0.58  |
|      |         | (--) | ①         | D19@300    | 15503        | 16279       | 33039       | 0.50  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ②         | D19@300    | 18422        | 19344       | 33039       | 0.59  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ③         | D19@300    | 17269        | 18133       | 33039       | 0.55  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | ②         | D19@300    | 18614        | 19545       | 33039       | 0.60  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | ③         | D19@300    | 17353        | 18221       | 33039       | 0.56  |

表 4.6-4(6) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 4, 基礎 2)

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界        | 照査値   |
|------|---------|------|-----------|------------|--------------|-------------|-------------|-------|
|      |         |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) | (kN)<br>(b) | (a/b) |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ①         | D19@300    | 19277        | 20241       | 71574       | 0.29  |
|      |         | (-+) | ①         | D19@300    | 17478        | 18352       | 71574       | 0.26  |
|      |         | (+-) | ①         | D19@300    | 20739        | 21776       | 71574       | 0.31  |
|      |         | (--) | ①         | D19@300    | 18113        | 19019       | 71574       | 0.27  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ②         | D19@300    | 20085        | 21090       | 71574       | 0.30  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ③         | D19@300    | 18769        | 19708       | 71574       | 0.28  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | ②         | D19@300    | 21255        | 22318       | 71574       | 0.32  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | ③         | D19@300    | 19749        | 20737       | 71574       | 0.29  |

表 4.6-4(7) フーチングのねじり破壊 (軸方向鉄筋) に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 1)

| 部材   | 地震動     |      | 加振<br>方向 | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモー<br>メント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値       |
|------|---------|------|----------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|-----------|
|      |         |      |          |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     | ((a+b)/c) |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交     | ①         | D51@150 | 6738                   | 30  | 277   | 307   | 435                                 | 0.71      |
|      |         | (-+) | 桁軸直交     | ①         | D51@150 | 6769                   | 30  | 244   | 274   | 435                                 | 0.63      |
|      |         | (+-) | 桁軸直交     | ①         | D51@150 | 6764                   | 30  | 279   | 309   | 435                                 | 0.72      |
|      |         | (--) | 桁軸直交     | ①         | D51@150 | 7184                   | 32  | 248   | 280   | 435                                 | 0.65      |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交     | ②         | D51@150 | 6894                   | 31  | 289   | 320   | 435                                 | 0.74      |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交     | ③         | D51@150 | 6741                   | 29  | 267   | 296   | 435                                 | 0.69      |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交     | ②         | D51@150 | 6902                   | 31  | 292   | 323   | 435                                 | 0.75      |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交     | ③         | D51@150 | 6652                   | 29  | 268   | 297   | 435                                 | 0.69      |

表 4.6-4(8) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |      | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |      |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 6738 | 44  | 0   | 44                                      | 294                                 | 0.15             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 6769 | 44  | 0   | 44                                      | 294                                 | 0.15             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 6764 | 44  | 0   | 44                                      | 294                                 | 0.15             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 7184 | 47  | 0   | 47                                      | 294                                 | 0.16             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 6894 | 45  | 0   | 45                                      | 294                                 | 0.16             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 6741 | 44  | 0   | 44                                      | 294                                 | 0.15             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 6902 | 45  | 0   | 45                                      | 294                                 | 0.16             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 6652 | 43  | 0   | 43                                      | 294                                 | 0.15             |

表 4.6-4(9) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |      | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |      |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 6738 | 44  | 0   | 44                                      | 294                                 | 0.15             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 6769 | 44  | 0   | 44                                      | 294                                 | 0.15             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 6764 | 44  | 0   | 44                                      | 294                                 | 0.15             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 7184 | 47  | 0   | 47                                      | 294                                 | 0.16             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 6894 | 45  | 0   | 45                                      | 294                                 | 0.16             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 6741 | 44  | 0   | 44                                      | 294                                 | 0.15             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 6902 | 45  | 0   | 45                                      | 294                                 | 0.16             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 6652 | 43  | 0   | 43                                      | 294                                 | 0.15             |

表 4.6-4(10) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |       | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |       |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D51@150            | 15432 | 34  | 187   | 221                                     | 435                                 | 0.51             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D51@150            | 15258 | 34  | 203   | 237                                     | 435                                 | 0.55             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D51@150            | 15287 | 34  | 189   | 223                                     | 435                                 | 0.52             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D51@150            | 16125 | 35  | 187   | 222                                     | 435                                 | 0.52             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D51@150            | 15486 | 34  | 189   | 223                                     | 435                                 | 0.52             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D51@150            | 15197 | 33  | 181   | 214                                     | 435                                 | 0.50             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D51@150            | 15678 | 35  | 196   | 231                                     | 435                                 | 0.54             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D51@150            | 15126 | 33  | 180   | 213                                     | 435                                 | 0.49             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D51@150            | 15064 | 33  | 205   | 238                                     | 435                                 | 0.55             |

表 4.6-4(11) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 15432   | 45  | 0                                       | 45                                  | 294              | 0.16 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 15258   | 44  | 0                                       | 44                                  | 294              | 0.15 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 15287   | 44  | 0                                       | 44                                  | 294              | 0.15 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 16125   | 47  | 0                                       | 47                                  | 294              | 0.16 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 15486   | 45  | 0                                       | 45                                  | 294              | 0.16 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 15197   | 44  | 0                                       | 44                                  | 294              | 0.15 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 15678   | 46  | 0                                       | 46                                  | 294              | 0.16 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 15126   | 44  | 0                                       | 44                                  | 294              | 0.15 |

表 4.6-4(12) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 15432   | 45  | 0                                       | 45                                  | 294              | 0.16 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 15258   | 44  | 0                                       | 44                                  | 294              | 0.15 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 15287   | 44  | 0                                       | 44                                  | 294              | 0.15 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 16125   | 47  | 0                                       | 47                                  | 294              | 0.16 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 15486   | 45  | 0                                       | 45                                  | 294              | 0.16 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 15197   | 44  | 0                                       | 44                                  | 294              | 0.15 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 15678   | 46  | 0                                       | 46                                  | 294              | 0.16 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 15126   | 44  | 0                                       | 44                                  | 294              | 0.15 |



表 4.6-5(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 （鋼桁 5, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | My : 687<br>Mz : 6737 | 1432       | 2.5  | 24.0                                | 0.11         |
|      |           | (-+) | ①         | My : 696<br>Mz : 7344 | 1438       | 2.7  | 24.0                                | 0.12         |
|      |           | (+-) | ①         | My : 693<br>Mz : 6772 | 1439       | 2.5  | 24.0                                | 0.11         |
|      |           | (--) | ①         | My : 678<br>Mz : 7115 | 1416       | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ②         | My : 702<br>Mz : 7024 | 1478       | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ③         | My : 672<br>Mz : 6511 | 1396       | 2.4  | 24.0                                | 0.10         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 712<br>Mz : 7805 | 1501       | 2.8  | 24.0                                | 0.12         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 689<br>Mz : 7239 | 1410       | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ②         | My : 694<br>Mz : 7669 | 1477       | 2.8  | 24.0                                | 0.12         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ③         | My : 671<br>Mz : 6975 | 1388       | 2.5  | 24.0                                | 0.11         |

表 4.6-5(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 （鋼桁 5, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | My : 591<br>Mz : 7087 | 1488       | 2.5  | 24.0                                | 0.11         |
|      |           | (-+) | ①         | My : 619<br>Mz : 7087 | 1524       | 2.5  | 24.0                                | 0.11         |
|      |           | (+-) | ①         | My : 602<br>Mz : 7179 | 1501       | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |
|      |           | (--) | ①         | My : 621<br>Mz : 7184 | 1539       | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ②         | My : 609<br>Mz : 7431 | 1537       | 2.7  | 24.0                                | 0.12         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ③         | My : 586<br>Mz : 6944 | 1472       | 2.5  | 24.0                                | 0.11         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 612<br>Mz : 7595 | 1511       | 2.7  | 24.0                                | 0.12         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 641<br>Mz : 7330 | 1586       | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ②         | My : 621<br>Mz : 7321 | 1526       | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ③         | My : 634<br>Mz : 7307 | 1581       | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |

表 4.6-5(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                 |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|--------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 687<br>Mz : 6737 | -730       | 101                                      | 435                                 | 0.24         |
|      |           | (-+) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 696<br>Mz : 7344 | -727       | 108                                      | 435                                 | 0.25         |
|      |           | (+-) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 693<br>Mz : 6772 | -735       | 101                                      | 435                                 | 0.24         |
|      |           | (--) | ①         | D38<br>@ 150 | My : 678<br>Mz : 7115 | -717       | 105                                      | 435                                 | 0.25         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ②         | D38<br>@ 150 | My : 702<br>Mz : 7024 | -757       | 105                                      | 435                                 | 0.25         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ③         | D38<br>@ 150 | My : 672<br>Mz : 6511 | -715       | 97                                       | 435                                 | 0.23         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D38<br>@ 150 | My : 712<br>Mz : 7805 | -771       | 115                                      | 435                                 | 0.27         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D38<br>@ 150 | My : 689<br>Mz : 7239 | -715       | 107                                      | 435                                 | 0.25         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ②         | D38<br>@ 150 | My : 694<br>Mz : 7669 | -760       | 113                                      | 435                                 | 0.26         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | ③         | D38<br>@ 150 | My : 671<br>Mz : 6975 | -701       | 103                                      | 435                                 | 0.24         |

表 4.6-5(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@150 | My : 591<br>Mz : 7087 | -770       | 105                                      | 435                                 | 0.25         |
|      |           | (-+) | ①         | D38<br>@150 | My : 619<br>Mz : 7087 | -772       | 105                                      | 435                                 | 0.25         |
|      |           | (+-) | ①         | D38<br>@150 | My : 602<br>Mz : 7179 | -776       | 106                                      | 435                                 | 0.25         |
|      |           | (--) | ①         | D38<br>@150 | My : 621<br>Mz : 7184 | -782       | 106                                      | 435                                 | 0.25         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ②         | D38<br>@150 | My : 609<br>Mz : 7431 | -796       | 110                                      | 435                                 | 0.26         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ③         | D38<br>@150 | My : 586<br>Mz : 6944 | -761       | 103                                      | 435                                 | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D38<br>@150 | My : 612<br>Mz : 7595 | -761       | 111                                      | 435                                 | 0.26         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D38<br>@150 | My : 641<br>Mz : 7330 | -803       | 109                                      | 435                                 | 0.26         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ②         | D38<br>@150 | My : 621<br>Mz : 7321 | -772       | 108                                      | 435                                 | 0.25         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | ③         | D38<br>@150 | My : 634<br>Mz : 7307 | -807       | 108                                      | 435                                 | 0.25         |

表 4.6-5(5) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 5, 基礎 1)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---------|------|-----------|------------|--------------|-------------|---------------------|--------------|
|      |         |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) |                     |              |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ①         | D32@150    | 4982         | 5232        | 21820               | 0.24         |
|      |         | (-+) | ①         | D32@150    | 5730         | 6017        | 21820               | 0.28         |
|      |         | (+-) | ①         | D32@150    | 5038         | 5290        | 21820               | 0.25         |
|      |         | (--) | ①         | D32@150    | 5439         | 5711        | 21820               | 0.27         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ②         | D32@150    | 5092         | 5347        | 21820               | 0.25         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | ③         | D32@150    | 5031         | 5283        | 21820               | 0.25         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+) | ②         | D32@150    | 6119         | 6425        | 21820               | 0.30         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+) | ③         | D32@150    | 5652         | 5935        | 21820               | 0.28         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | ②         | D32@150    | 5828         | 6120        | 21820               | 0.29         |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | ③         | D32@150    | 5426         | 5698        | 21820               | 0.27         |

表 4.6-5(6) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 5, 基礎 2)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動     |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---------|------|-----------|------------|--------------|-------------|---------------------|--------------|
|      |         |      |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) |                     |              |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ①         | D32@150    | 5345         | 5613        | 21820               | 0.26         |
|      |         | (-+) | ①         | D32@150    | 5575         | 5854        | 21820               | 0.27         |
|      |         | (+-) | ①         | D32@150    | 5252         | 5515        | 21820               | 0.26         |
|      |         | (--) | ①         | D32@150    | 5261         | 5525        | 21820               | 0.26         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ②         | D32@150    | 5340         | 5607        | 21820               | 0.26         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | ③         | D32@150    | 5376         | 5645        | 21820               | 0.26         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | ②         | D32@150    | 6037         | 6339        | 21820               | 0.30         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | ③         | D32@150    | 5607         | 5888        | 21820               | 0.27         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | ②         | D32@150    | 5612         | 5893        | 21820               | 0.28         |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | ③         | D32@150    | 5252         | 5515        | 21820               | 0.26         |

表 4.6-5(7) フーチングのねじり破壊 (軸方向鉄筋) に対する解析ケースと照査値

(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動     | 加振<br>方向 | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|----------|-----------|----|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |          |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++)     | 桁軸直交      | ①  | D38@150                | 716   | 9   | 101   | 110                                 | 435              | 0.26 |
|      |         | (-+)     | 桁軸直交      | ①  | D38@150                | 707   | 9   | 108   | 117                                 | 435              | 0.27 |
|      |         | (+-)     | 桁軸直交      | ①  | D38@150                | 711   | 9   | 101   | 110                                 | 435              | 0.26 |
|      |         | (--)     | 桁軸直交      | ①  | D38@150                | 732   | 9   | 105   | 114                                 | 435              | 0.27 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++)     | 桁軸直交      | ②  | D38@150                | 719   | 9   | 105   | 114                                 | 435              | 0.27 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++)     | 桁軸直交      | ③  | D38@150                | 715   | 9   | 97  | 106                                 | 435              | 0.25 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+)     | 桁軸直交      | ②  | D38@150                | 717   | 9   | 115   | 124                                 | 435              | 0.29 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+)     | 桁軸直交      | ③  | D38@150                | 710   | 9   | 107   | 116                                 | 435              | 0.27 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--)     | 桁軸直交      | ②  | D38@150                | 738   | 9   | 113   | 122                                 | 435              | 0.29 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--)     | 桁軸直交      | ③  | D38@150                | 735   | 9   | 103   | 112                                 | 435              | 0.26 |

表 4.6-5(8) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 5, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 716 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 707 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 711 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 732 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 719 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 715 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 717 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 710 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 738 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 735 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |

表 4.6-5(9) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 5, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 716 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 707 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 711 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 732 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 719 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 715 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 717 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 710 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 738 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 735 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |

表 4.6-5(10) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 5, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 632 | 8   | 105   | 113                                     | 435                                 | 0.26             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 679 | 8   | 105   | 113                                     | 435                                 | 0.26             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 627 | 8   | 106   | 114                                     | 435                                 | 0.27             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 657 | 8   | 106   | 114                                     | 435                                 | 0.27             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 636 | 8   | 110   | 118                                     | 435                                 | 0.28             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 638 | 8   | 103   | 111                                     | 435                                 | 0.26             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 662 | 8   | 111   | 119                                     | 435                                 | 0.28             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 711 | 9   | 109   | 118                                     | 435                                 | 0.28             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 630 | 8   | 108   | 116                                     | 435                                 | 0.27             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 703 | 9   | 108   | 117                                     | 435                                 | 0.27             |

表 4.6-5(11) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 632 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 679 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 627 | 10  | 0   | 10                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 657 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 636 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 638 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 662 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 711 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 630 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 703 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |

表 4.6-5(12) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 632 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 679 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 627 | 10  | 0   | 10                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 657 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 636 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 638 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 662 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 711 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 630 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 703 | 12  | 0   | 12                                      | 294                                 | 0.05             |

表 4.6-5 (13) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力             |                       | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|-------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|--------------|------|
|      |           |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN)            |  |                                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①                 | My : 693<br>Mz : 6435 | 1549                                       | 2.4                                 | 24.0         | 0.10 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①                 | My : 668<br>Mz : 6158 | 1457                                       | 2.3                                 | 24.0         | 0.10 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①                 | My : 688<br>Mz : 6242 | 1512                                       | 2.3                                 | 24.0         | 0.10 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①                 | My : 696<br>Mz : 6062 | 1457                                       | 2.2                                 | 24.0         | 0.10 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②                 | My : 714<br>Mz : 6465 | 1685                                       | 2.4                                 | 24.0         | 0.10 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③                 | My : 649<br>Mz : 5739 | 1455                                       | 2.1                                 | 24.0         | 0.09 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②                 | My : 708<br>Mz : 6281 | 1635                                       | 2.3                                 | 24.0         | 0.10 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③                 | My : 683<br>Mz : 5856 | 1498                                       | 2.2                                 | 24.0         | 0.10 |

表 4.6-5 (14) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力             |                       | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|-------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|--------------|------|
|      |           |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN)            |  |                                     |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①                 | My : 524<br>Mz : 5874 | 1326                                       | 2.1                                 | 24.0         | 0.09 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①                 | My : 520<br>Mz : 5532 | 1295                                       | 2.0                                 | 24.0         | 0.09 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①                 | My : 549<br>Mz : 6022 | 1356                                       | 2.2                                 | 24.0         | 0.10 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①                 | My : 547<br>Mz : 5597 | 1319                                       | 2.0                                 | 24.0         | 0.09 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②                 | My : 571<br>Mz : 6032 | 1441                                       | 2.2                                 | 24.0         | 0.10 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③                 | My : 516<br>Mz : 5602 | 1310                                       | 2.0                                 | 24.0         | 0.09 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②                 | My : 591<br>Mz : 6141 | 1456                                       | 2.2                                 | 24.0         | 0.10 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③                 | My : 597<br>Mz : 6208 | 1424                                       | 2.3                                 | 24.0         | 0.10 |

表 4.6-5(15) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 5, 基礎 1）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力                 |            | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|-----------------------|------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 693<br>Mz : 6435 | -670       | 96                                   | 435                                 | 0.23         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 668<br>Mz : 6158 | -643       | 92                                   | 435                                 | 0.22         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 688<br>Mz : 6242 | -660       | 93                                   | 435                                 | 0.22         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 696<br>Mz : 6062 | -634       | 91                                   | 435                                 | 0.21         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D38<br>@150 | My : 714<br>Mz : 6465 | -750       | 98                                   | 435                                 | 0.23         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D38<br>@150 | My : 649<br>Mz : 5739 | -674       | 87                                   | 435                                 | 0.20         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | D38<br>@150 | My : 708<br>Mz : 6281 | -725       | 95                                   | 435                                 | 0.22         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | D38<br>@150 | My : 683<br>Mz : 5856 | -701       | 89                                   | 435                                 | 0.21         |

表 4.6-5(16) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 5, 基礎 2）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力                 |            | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|-----------------------|------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 524<br>Mz : 5874 | -591       | 87                                   | 435                                 | 0.20         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 520<br>Mz : 5532 | -562       | 82                                   | 435                                 | 0.19         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 549<br>Mz : 6022 | -565       | 88                                   | 435                                 | 0.21         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D38<br>@150 | My : 547<br>Mz : 5597 | -574       | 83                                   | 435                                 | 0.20         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D38<br>@150 | My : 571<br>Mz : 6032 | -614       | 89                                   | 435                                 | 0.21         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D38<br>@150 | My : 516<br>Mz : 5602 | -611       | 83                                   | 435                                 | 0.20         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | D38<br>@150 | My : 591<br>Mz : 6141 | -619       | 91                                   | 435                                 | 0.21         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | D38<br>@150 | My : 597<br>Mz : 6208 | -612       | 92                                   | 435                                 | 0.22         |

表 4.6-5(17) フーチングのせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 5, 基礎 1)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        |                        | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2918                   | 3064                | 21820        | 0.15 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2758                   | 2896                | 21820        | 0.14 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2795                   | 2935                | 21820        | 0.14 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2843                   | 2986                | 21820        | 0.14 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D32@150      | 3053                   | 3206                | 21820        | 0.15 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D32@150      | 2845                   | 2988                | 21820        | 0.14 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D32@150      | 3011                   | 3162                | 21820        | 0.15 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D32@150      | 2839                   | 2981                | 21820        | 0.14 |

表 4.6-5(18) フーチングのせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 5, 基礎 2)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        |                        | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2685                   | 2820                | 21820        | 0.13 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2621                   | 2753                | 21820        | 0.13 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 3070                   | 3224                | 21820        | 0.15 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2597                   | 2727                | 21820        | 0.13 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D32@150      | 2807                   | 2948                | 21820        | 0.14 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D32@150      | 2740                   | 2877                | 21820        | 0.14 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D32@150      | 2868                   | 3012                | 21820        | 0.14 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D32@150      | 3221                   | 3383                | 21820        | 0.16 |



表 4.6-5(19) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|-----------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |           |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN·m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 462   | 6   | 96                                      | 102                                 | 435              | 0.24 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 471   | 6   | 92                                      | 98                                  | 435              | 0.23 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 496   | 6   | 93                                      | 99                                  | 435              | 0.23 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 466   | 6   | 91                                      | 97                                  | 435              | 0.23 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 517   | 6   | 98                                      | 104                                 | 435              | 0.24 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 443   | 6   | 87                                      | 93                                  | 435              | 0.22 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 500   | 6   | 95                                      | 101                                 | 435              | 0.24 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 455   | 6   | 89                                      | 95                                  | 435              | 0.22 |

表 4.6-5(20) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|-----------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |           |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN·m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 462   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 471   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 496   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 466   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 517   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 443   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 500   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 455   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |

表 4.6-5(21) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|-----------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |           |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN·m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 462   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 471   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 496   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 466   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 517   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 443   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 500   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 455   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |

表 4.6-5(22) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 514   | 6   | 87                                      | 93                                  | 435              | 0.22 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 525   | 7   | 82                                      | 89                                  | 435              | 0.21 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 513   | 6   | 88                                      | 94                                  | 435              | 0.22 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 530   | 7   | 83                                      | 90                                  | 435              | 0.21 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 518   | 6   | 89                                      | 95                                  | 435              | 0.22 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 446   | 6   | 83                                      | 89                                  | 435              | 0.21 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 495   | 6   | 91                                      | 97                                  | 435              | 0.23 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 461   | 6   | 92                                      | 98                                  | 435              | 0.23 |

表 4.6-5(23) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 514   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 525   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 513   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 530   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 518   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 446   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 495   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 461   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |

表 4.6-5(24) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 514   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 525   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 513   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 530   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 518   | 9   | 0                                       | 9                                   | 294              | 0.04 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 446   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 495   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 461   | 8   | 0                                       | 8                                   | 294              | 0.03 |

表 4.6-6(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | My : 633<br>Mz : 7325 | 701        | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |
|      |           | (-+) | ①         | My : 655<br>Mz : 7704 | 701        | 2.8  | 24.0                                | 0.12         |
|      |           | (+-) | ①         | My : 669<br>Mz : 7718 | 730        | 2.8  | 24.0                                | 0.12         |
|      |           | (--) | ①         | My : 669<br>Mz : 7718 | 730        | 2.8  | 24.0                                | 0.12         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 652<br>Mz : 7644 | 728        | 2.7  | 24.0                                | 0.12         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 627<br>Mz : 7247 | 697        | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |

表 4.6-6(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | My : 645<br>Mz : 7167 | 691        | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |
|      |           | (-+) | ①         | My : 671<br>Mz : 7876 | 719        | 2.8  | 24.0                                | 0.12         |
|      |           | (+-) | ①         | My : 659<br>Mz : 7557 | 720        | 2.7  | 24.0                                | 0.12         |
|      |           | (--) | ①         | My : 659<br>Mz : 7557 | 720        | 2.7  | 24.0                                | 0.12         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | My : 673<br>Mz : 7534 | 719        | 2.7  | 24.0                                | 0.12         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | My : 650<br>Mz : 7163 | 689        | 2.6  | 24.0                                | 0.11         |

表 4.6-6(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@150 | My : 633<br>Mz : 7325 | -1435      | 118                                      | 435                                 | 0.28         |
|      |           | (-+) | ①         | D38<br>@150 | My : 655<br>Mz : 7704 | -1456      | 123                                      | 435                                 | 0.29         |
|      |           | (+-) | ①         | D38<br>@150 | My : 669<br>Mz : 7718 | -1493      | 124                                      | 435                                 | 0.29         |
|      |           | (--) | ①         | D38<br>@150 | My : 669<br>Mz : 7718 | -1493      | 124                                      | 435                                 | 0.29         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D38<br>@150 | My : 652<br>Mz : 7644 | -1486      | 123                                      | 435                                 | 0.29         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D38<br>@150 | My : 627<br>Mz : 7247 | -1424      | 117                                      | 435                                 | 0.27         |

表 4.6-6(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)     | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@150 | My : 645<br>Mz : 7167 | -1412      | 116                                      | 435                                 | 0.27         |
|      |           | (-+) | ①         | D38<br>@150 | My : 671<br>Mz : 7876 | -1491      | 126                                      | 435                                 | 0.29         |
|      |           | (+-) | ①         | D38<br>@150 | My : 659<br>Mz : 7557 | -1472      | 121                                      | 435                                 | 0.28         |
|      |           | (--) | ①         | D38<br>@150 | My : 659<br>Mz : 7557 | -1472      | 121                                      | 435                                 | 0.28         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D38<br>@150 | My : 673<br>Mz : 7534 | -1463      | 121                                      | 435                                 | 0.28         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D38<br>@150 | My : 650<br>Mz : 7163 | -1423      | 116                                      | 435                                 | 0.27         |

表 4.6-6(5) フーチングのせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----------|------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |           |            | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | ①         | D32@150    | 5371         | 5640                       | 26713               | 0.22         |
|      |           | (-+) | ①         | D32@150    | 5611         | 5892                       | 26713               | 0.23         |
|      |           | (+-) | ①         | D32@150    | 5236         | 5498                       | 26713               | 0.21         |
|      |           | (--) | ①         | D32@150    | 5236         | 5498                       | 26713               | 0.21         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ②         | D32@150    | 5706         | 5992                       | 26713               | 0.23         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | ③         | D32@150    | 5296         | 5561                       | 26713               | 0.21         |

表 4.6-6(6) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 6, 基礎 2)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        | 照査用せん断力     | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|-------|--------|--------------|-------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |       |        | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++)  | ①      | D32@150      | 5185        | 5445                | 26713        | 0.21 |
|      |           | (-+)  | ①      | D32@150      | 5589        | 5869                | 26713        | 0.22 |
|      |           | (+-)  | ①      | D32@150      | 5047        | 5300                | 26713        | 0.20 |
|      |           | (--)  | ①      | D32@150      | 5047        | 5300                | 26713        | 0.20 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+)  | ②      | D32@150      | 5547        | 5825                | 26713        | 0.22 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+)  | ③      | D32@150      | 5096        | 5351                | 26713        | 0.21 |

表 4.6-6(7) フーチングのねじり破壊 (軸方向鉄筋) に対する解析ケースと照査値

(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|-----------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |           |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 883   | 11  | 118                                     | 129                                 | 435              | 0.30 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 865   | 10  | 123                                     | 133                                 | 435              | 0.31 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 843   | 10  | 124                                     | 134                                 | 435              | 0.31 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 843   | 10  | 124                                     | 134                                 | 435              | 0.31 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 887   | 11  | 123                                     | 134                                 | 435              | 0.31 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 883   | 11  | 117                                     | 128                                 | 435              | 0.30 |

表 4.6-6(8) フーチングのねじり破壊 (横方向鉄筋 (鉛直)) に対する解析ケースと照査値

(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|-----------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |           |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 883   | 15  | 0                                       | 15                                  | 294              | 0.06 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 865   | 14  | 0                                       | 14                                  | 294              | 0.05 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 843   | 14  | 0                                       | 14                                  | 294              | 0.05 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 843   | 14  | 0                                       | 14                                  | 294              | 0.05 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 887   | 15  | 0                                       | 15                                  | 294              | 0.06 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 883   | 15  | 0                                       | 15                                  | 294              | 0.06 |

表 4.6-6(9) フーチングのねじり破壊 (横方向鉄筋 (水平)) に対する解析ケースと照査値

(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|-----------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |           |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 883   | 15  | 0                                       | 15                                  | 294              | 0.06 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 865   | 14  | 0                                       | 14                                  | 294              | 0.05 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 843   | 14  | 0                                       | 14                                  | 294              | 0.05 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 843   | 14  | 0                                       | 14                                  | 294              | 0.05 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 887   | 15  | 0                                       | 15                                  | 294              | 0.06 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 883   | 15  | 0                                       | 15                                  | 294              | 0.06 |

表 4.6-6(10) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 632   | 8   | 105                                     | 113                                 | 435              | 0.26 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 679   | 8   | 105                                     | 113                                 | 435              | 0.26 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 627   | 8   | 106                                     | 114                                 | 435              | 0.27 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 657   | 8   | 106                                     | 114                                 | 435              | 0.27 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 897   | 11  | 121                                     | 132                                 | 435              | 0.31 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 873   | 11  | 116                                     | 127                                 | 435              | 0.30 |

表 4.6-6(11) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 632   | 21  | 0                                       | 21                                  | 294              | 0.08 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 679   | 22  | 0                                       | 22                                  | 294              | 0.08 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 627   | 20  | 0                                       | 20                                  | 294              | 0.07 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 657   | 21  | 0                                       | 21                                  | 294              | 0.08 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 897   | 15  | 0                                       | 15                                  | 294              | 0.06 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 873   | 14  | 0                                       | 14                                  | 294              | 0.05 |

表 4.6-6(12) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 632   | 21  | 0                                       | 21                                  | 294              | 0.08 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 679   | 22  | 0                                       | 22                                  | 294              | 0.08 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 627   | 20  | 0                                       | 20                                  | 294              | 0.07 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 657   | 21  | 0                                       | 21                                  | 294              | 0.08 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 897   | 15  | 0                                       | 15                                  | 294              | 0.06 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 873   | 14  | 0                                       | 14                                  | 294              | 0.05 |

表 4.6-6(13) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力             |                       | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|-------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|--------------|------|
|      |           |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN)            |  |                                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①                 | My : 803<br>Mz : 7715 | 553  | 2.8                                 | 24.0         | 0.12 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①                 | My : 663<br>Mz : 6592 | 714  | 2.4                                 | 24.0         | 0.10 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①                 | My : 816<br>Mz : 8028 | 547  | 2.9                                 | 24.0         | 0.13 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①                 | My : 700<br>Mz : 6665 | 650  | 2.4                                 | 24.0         | 0.10 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②                 | My : 774<br>Mz : 7546 | 469  | 2.8                                 | 24.0         | 0.12 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③                 | My : 769<br>Mz : 7614 | 585  | 2.8                                 | 24.0         | 0.12 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②                 | My : 807<br>Mz : 7711 | 489  | 2.8                                 | 24.0         | 0.12 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③                 | My : 818<br>Mz : 7941 | 597  | 2.9                                 | 24.0         | 0.13 |

表 4.6-6(14) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力             |                       | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|-------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|--------------|------|
|      |           |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN)            |  |                                     |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①                 | My : 768<br>Mz : 7419 | 535  | 2.7                                 | 24.0         | 0.12 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①                 | My : 691<br>Mz : 6519 | 606  | 2.4                                 | 24.0         | 0.10 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①                 | My : 777<br>Mz : 7576 | 522  | 2.8                                 | 24.0         | 0.12 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①                 | My : 699<br>Mz : 6746 | 568  | 2.5                                 | 24.0         | 0.11 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②                 | My : 740<br>Mz : 7146 | 457  | 2.6                                 | 24.0         | 0.11 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③                 | My : 781<br>Mz : 7692 | 595  | 2.8                                 | 24.0         | 0.12 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②                 | My : 783<br>Mz : 7601 | 469  | 2.8                                 | 24.0         | 0.12 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③                 | My : 823<br>Mz : 7940 | 593  | 2.9                                 | 24.0         | 0.13 |

表 4.6-6(15) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力             |                       | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|----|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN)            |                                      |                                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38<br>@150       | My : 803<br>Mz : 7715 | -2107                                | 134                                 | 435          | 0.31 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38<br>@150       | My : 663<br>Mz : 6592 | -1788                                | 114                                 | 435          | 0.27 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38<br>@150       | My : 816<br>Mz : 8028 | -2171                                | 139                                 | 435          | 0.32 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38<br>@150       | My : 700<br>Mz : 6665 | -1871                                | 116                                 | 435          | 0.27 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38<br>@150       | My : 774<br>Mz : 7546 | -2131                                | 132                                 | 435          | 0.31 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D38<br>@150       | My : 769<br>Mz : 7614 | -1992                                | 131                                 | 435          | 0.31 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D38<br>@150       | My : 807<br>Mz : 7711 | -2162                                | 135                                 | 435          | 0.32 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38<br>@150       | My : 818<br>Mz : 7941 | -2068                                | 136                                 | 435          | 0.32 |

表 4.6-6(16) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力             |                       | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|----|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN)            |                                      |                                     |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38<br>@150       | My : 768<br>Mz : 7419 | -2023                                | 129                                 | 435          | 0.30 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38<br>@150       | My : 691<br>Mz : 6519 | -1769                                | 113                                 | 435          | 0.26 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38<br>@150       | My : 777<br>Mz : 7576 | -2061                                | 131                                 | 435          | 0.31 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38<br>@150       | My : 699<br>Mz : 6746 | -1869                                | 117                                 | 435          | 0.27 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38<br>@150       | My : 740<br>Mz : 7146 | -2026                                | 125                                 | 435          | 0.29 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D38<br>@150       | My : 781<br>Mz : 7692 | -2028                                | 132                                 | 435          | 0.31 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D38<br>@150       | My : 783<br>Mz : 7601 | -2075                                | 132                                 | 435          | 0.31 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38<br>@150       | My : 823<br>Mz : 7940 | -2050                                | 136                                 | 435          | 0.32 |

表 4.6-6(17) フーチングのせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) |                        |                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 3256                   | 3419                | 26713        | 0.13 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2791                   | 2931                | 26713        | 0.11 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 3067                   | 3221                | 26713        | 0.13 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2743                   | 2881                | 26713        | 0.11 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D32@150      | 3125                   | 3282                | 26713        | 0.13 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D32@150      | 3047                   | 3200                | 26713        | 0.12 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D32@150      | 3152                   | 3310                | 26713        | 0.13 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D32@150      | 2964                   | 3113                | 26713        | 0.12 |



表 4.6-6(18) フーチングのせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 6, 基礎 2)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        | 照査用せん断力     | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|---------|------|-------|--------|--------------|-------------|---------------------|--------------|------|
|      |         |      |       |        | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 3080        | 3234                | 26713        | 0.13 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2669        | 2803                | 26713        | 0.11 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2868        | 3012                | 26713        | 0.12 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①      | D32@150      | 2683        | 2818                | 26713        | 0.11 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D32@150      | 2903        | 3049                | 26713        | 0.12 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D32@150      | 3011        | 3162                | 26713        | 0.12 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D32@150      | 2948        | 3096                | 26713        | 0.12 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D32@150      | 2853        | 2996                | 26713        | 0.12 |

表 4.6-6(19) フーチングのねじり破壊(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1)(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 664   | 8   | 134                                     | 142                                 | 435              | 0.33 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 594   | 7   | 114                                     | 121                                 | 435              | 0.28 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 663   | 8   | 139                                     | 147                                 | 435              | 0.34 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 602   | 7   | 116                                     | 123                                 | 435              | 0.29 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 603   | 7   | 132                                     | 139                                 | 435              | 0.32 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 621   | 8   | 131                                     | 139                                 | 435              | 0.32 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 664   | 8   | 135                                     | 143                                 | 435              | 0.33 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 648   | 8   | 136                                     | 144                                 | 435              | 0.34 |

表 4.6-6(20) フーチングのねじり破壊(横方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1)(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 664   | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 594   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 663   | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 602   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 603   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 621   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 664   | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 648   | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |

表 4.6-6(21) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 664 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 594 | 10  | 0   | 10                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 663 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 602 | 10  | 0   | 10                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 603 | 10  | 0   | 10                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 621 | 10  | 0   | 10                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 664 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 1 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 648 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |

表 4.6-6(22) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 648 | 8   | 129   | 137                                     | 435                                 | 0.32             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 597 | 7   | 113   | 120                                     | 435                                 | 0.28             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 645 | 8   | 131   | 139                                     | 435                                 | 0.32             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D38@150            | 615 | 8   | 117   | 125                                     | 435                                 | 0.29             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 635 | 8   | 125   | 133                                     | 435                                 | 0.31             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 626 | 8   | 132   | 140                                     | 435                                 | 0.33             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D38@150            | 650 | 8   | 132   | 140                                     | 435                                 | 0.33             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D38@150            | 651 | 8   | 136   | 144                                     | 435                                 | 0.34             |

表 4.6-6(23) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              |     | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|-----|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |     |   |   |   |                                     |                  |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 648 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (-+) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 597 | 10  | 0   | 10                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 645 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 615 | 10  | 0   | 10                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 635 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 626 | 10  | 0   | 10                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 650 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 651 | 11  | 0   | 11                                      | 294                                 | 0.04             |

表 4.6-6(24) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動     | 加振方向 | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|------|---------|------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|      |         |      |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 648   | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 597   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
|      |         | (+-) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 645   | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
|      |         | (--) | 桁軸直交  | ①  | D32@150            | 615   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 635   | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 626   | 10  | 0                                       | 10                                  | 294              | 0.04 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②  | D32@150            | 650   | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |
| 基礎 2 | S d-D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③  | D32@150            | 651   | 11  | 0                                       | 11                                  | 294              | 0.04 |

#### 4.6.2 フーチング（接続部）

フーチング（接続部）における、曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.7-7～表 4.7-12 に示す。この結果から、フーチング（接続部）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-7(1) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果

（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力               | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|---------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 183<br>Mz : 59 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 183<br>Mz : 59 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 183<br>Mz : 59 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 183<br>Mz : 59 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 183<br>Mz : 59 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 183<br>Mz : 59 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |

表 4.6-7(2) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果

（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力              | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | My : 94<br>Mz : 30 | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (-+) | 桁軸   | ①     | My : 94<br>Mz : 30 | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (+-) | 桁軸   | ①     | My : 94<br>Mz : 30 | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (--) | 桁軸   | ①     | My : 94<br>Mz : 30 | 0.2  | 16.5                                | 0.02         |

表 4.6-7(3) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力               |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|---------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 183<br>Mz : 59 | 41 | 294                                  | 0.15                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 183<br>Mz : 59 | 41 | 294                                  | 0.15                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 183<br>Mz : 59 | 41 | 294                                  | 0.15                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 183<br>Mz : 59 | 41 | 294                                  | 0.15                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 183<br>Mz : 59 | 41 | 294                                  | 0.15                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 207<br>Mz : 59 | 47 | 294                                  | 0.16                                |              |

表 4.6-7(4) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力              |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 94<br>Mz : 30 | 11 | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 94<br>Mz : 30 | 11 | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 94<br>Mz : 30 | 11 | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 94<br>Mz : 30 | 11 | 294                                  | 0.04                                |              |

表 4.6-7(5) フーチング（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 1, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        |                        | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|---------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |         | せん断力<br>(kN) | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 346          | 364                    | 3644                | 0.10         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 346          | 364                    | 3644                | 0.10         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 346          | 364                    | 3644                | 0.10         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D22@300 | 346          | 364                    | 3644                | 0.10         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | D22@300 | 346          | 364                    | 3644                | 0.10         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | D22@300 | 392          | 412                    | 3644                | 0.12         |

表 4.6-7(6) フーチング（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        |                        | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|---------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |         | せん断力<br>(kN) | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | D25@150 | 302          | 318                    | 8843                | 0.04         |
|      |           | (-+) | 桁軸   | ①     | D25@150 | 302          | 318                    | 8843                | 0.04         |
|      |           | (+-) | 桁軸   | ①     | D25@150 | 302          | 318                    | 8843                | 0.04         |
|      |           | (--) | 桁軸   | ①     | D25@150 | 302          | 318                    | 8843                | 0.04         |

表 4.6-7(7) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力              |     | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|--------------------|-----|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |     |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 49<br>Mz : 87 | 0.5 | 16.5                                       | 0.04                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 49<br>Mz : 87 | 0.5 | 16.5                                       | 0.04                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 49<br>Mz : 87 | 0.5 | 16.5                                       | 0.04                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 49<br>Mz : 87 | 0.5 | 16.5                                       | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 53<br>Mz : 87 | 0.5 | 16.5                                       | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 49<br>Mz : 93 | 0.5 | 16.5                                       | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 53<br>Mz : 87 | 0.5 | 16.5                                       | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 49<br>Mz : 87 | 0.5 | 16.5                                       | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 53<br>Mz : 87 | 0.5 | 16.5                                       | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 49<br>Mz : 93 | 0.5 | 16.5                                       | 0.04                                |              |

表 4.6-7(8) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果  
（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力             |     | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|-------------------|-----|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m) |     |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 3<br>Mz : 5  | 0.0 | 16.5                                       | 0.00                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 3<br>Mz : 5  | 0.0 | 16.5                                       | 0.00                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 3<br>Mz : 5  | 0.0 | 16.5                                       | 0.00                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 3<br>Mz : 5  | 0.0 | 16.5                                       | 0.00                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 3<br>Mz : 5  | 0.0 | 16.5                                       | 0.00                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 3<br>Mz : 5  | 0.0 | 16.5                                       | 0.00                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 3<br>Mz : 5  | 0.0 | 16.5                                       | 0.00                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 3<br>Mz : 6  | 0.0 | 16.5                                       | 0.00                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 3<br>Mz : 5  | 0.0 | 16.5                                       | 0.00                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 3<br>Mz : 5  | 0.0 | 16.5                                       | 0.00                                |              |

表 4.6-7(9) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する照査結果 (鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力               | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|---------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 137<br>Mz : 92 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 137<br>Mz : 92 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 137<br>Mz : 92 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 137<br>Mz : 92 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 159<br>Mz : 92 | 1.0  | 16.5                                | 0.07         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 137<br>Mz : 99 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 159<br>Mz : 92 | 1.0  | 16.5                                | 0.07         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 137<br>Mz : 92 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 159<br>Mz : 92 | 1.0  | 16.5                                | 0.07         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 137<br>Mz : 99 | 0.9  | 16.5                                | 0.06         |

表 4.6-7(10) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する照査結果 (鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力             | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|-------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m) |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 11<br>Mz : 7 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 11<br>Mz : 7 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 11<br>Mz : 7 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 11<br>Mz : 7 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 13<br>Mz : 7 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 11<br>Mz : 7 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 13<br>Mz : 7 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 11<br>Mz : 7 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 13<br>Mz : 7 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 11<br>Mz : 7 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |

表 4.6-7(11) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果  
(鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力               |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------|---------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 137<br>Mz : 92 | 39 | 294                                  | 0.14                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 137<br>Mz : 92 | 39 | 294                                  | 0.14                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 137<br>Mz : 92 | 39 | 294                                  | 0.14                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 137<br>Mz : 92 | 39 | 294                                  | 0.14                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 159<br>Mz : 92 | 45 | 294                                  | 0.16                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 137<br>Mz : 99 | 39 | 294                                  | 0.14                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 159<br>Mz : 92 | 45 | 294                                  | 0.16                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 137<br>Mz : 92 | 39 | 294                                  | 0.14                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 159<br>Mz : 92 | 45 | 294                                  | 0.16                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 137<br>Mz : 99 | 39 | 294                                  | 0.14                                |              |

表 4.6-7(12) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果  
(鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力             |   | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------|-------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |              | 曲げモーメント<br>(kN・m) |   |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 11<br>Mz : 7 | 2 | 294                                  | 0.01                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 11<br>Mz : 7 | 2 | 294                                  | 0.01                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 11<br>Mz : 7 | 2 | 294                                  | 0.01                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 11<br>Mz : 7 | 2 | 294                                  | 0.01                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 13<br>Mz : 7 | 4 | 294                                  | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 11<br>Mz : 7 | 3 | 294                                  | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 13<br>Mz : 7 | 4 | 294                                  | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 11<br>Mz : 7 | 3 | 294                                  | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 13<br>Mz : 7 | 4 | 294                                  | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 11<br>Mz : 7 | 3 | 294                                  | 0.02                                |              |



表 4.6-7(13) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 2, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力     |              | 許容限界 | 照査値  |      |
|------|-----------|------|-------|--------|-----------|--------------|------|------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力 (kN) | 照査用せん断力 (kN) |      |      |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 204          | 215  | 2836 | 0.08 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 204          | 215  | 2836 | 0.08 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 204          | 215  | 2836 | 0.08 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 204          | 215  | 2836 | 0.08 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 235          | 247  | 2836 | 0.09 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 204          | 215  | 2836 | 0.08 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 235          | 247  | 2836 | 0.09 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 204          | 215  | 2836 | 0.08 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 235          | 247  | 2836 | 0.09 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 204          | 215  | 2836 | 0.08 |

表 4.6-7(14) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力     |              | 許容限界 | 照査値  |      |
|------|-----------|------|-------|--------|-----------|--------------|------|------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力 (kN) | 照査用せん断力 (kN) |      |      |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 59           | 62   | 5972 | 0.02 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 59           | 62   | 5972 | 0.02 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 59           | 62   | 5972 | 0.02 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 59           | 62   | 5972 | 0.02 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 68           | 72   | 5972 | 0.02 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 59           | 62   | 5972 | 0.02 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 68           | 72   | 5972 | 0.02 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 59           | 62   | 5972 | 0.02 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 68           | 72   | 5972 | 0.02 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 59           | 62   | 5972 | 0.02 |

表 4.6-7(15) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する照査結果 (鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力             | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m) |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 21<br>Mz : 7 | 0.1                                    | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 21<br>Mz : 7 | 0.1                                    | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 21<br>Mz : 7 | 0.1                                    | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 21<br>Mz : 7 | 0.1                                    | 16.5                                | 0.01         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | My : 20<br>Mz : 6 | 0.1                                    | 16.5                                | 0.01         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | My : 23<br>Mz : 7 | 0.1                                    | 16.5                                | 0.01         |

表 4.6-7(16) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する照査結果 (鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力              | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 60<br>Mz : 21 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 61<br>Mz : 21 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 61<br>Mz : 21 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 60<br>Mz : 21 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | My : 57<br>Mz : 21 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | My : 63<br>Mz : 23 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |

表 4.6-7(17) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力             |   | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------|-------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |              | 曲げモーメント<br>(kN・m) |   |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@ 300 | My : 21<br>Mz : 7 | 5 | 294                                  | 0.02                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@ 300 | My : 21<br>Mz : 7 | 5 | 294                                  | 0.02                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@ 300 | My : 21<br>Mz : 7 | 5 | 294                                  | 0.02                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@ 300 | My : 21<br>Mz : 7 | 5 | 294                                  | 0.02                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D29<br>@ 300 | My : 20<br>Mz : 6 | 4 | 294                                  | 0.02                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D29<br>@ 300 | My : 23<br>Mz : 7 | 5 | 294                                  | 0.02                                |              |

表 4.6-7(18) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果  
（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力              |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@ 300 | My : 60<br>Mz : 21 | 11 | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@ 300 | My : 61<br>Mz : 21 | 11 | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@ 300 | My : 61<br>Mz : 21 | 11 | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D29<br>@ 300 | My : 60<br>Mz : 21 | 11 | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D29<br>@ 300 | My : 57<br>Mz : 21 | 10 | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D29<br>@ 300 | My : 63<br>Mz : 23 | 11 | 294                                  | 0.04                                |              |

表 4.6-7(19) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 3, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN) | 許容限界<br>(kN) | 照査値  |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|-----------------|--------------|------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) |                 |              |      |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 113             | 119          | 6364 | 0.02 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 113             | 119          | 6364 | 0.02 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 113             | 119          | 6364 | 0.02 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 113             | 119          | 6364 | 0.02 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 108             | 114          | 6364 | 0.02 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 121             | 128          | 6364 | 0.03 |

表 4.6-7(20) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 3, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN) | 許容限界<br>(kN) | 照査値  |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|-----------------|--------------|------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) |                 |              |      |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 191             | 201          | 5272 | 0.04 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 196             | 206          | 5272 | 0.04 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 196             | 206          | 5272 | 0.04 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 191             | 201          | 5272 | 0.04 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 181             | 191          | 5272 | 0.04 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 201             | 212          | 5272 | 0.05 |

表 4.6-7(21) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する照査結果  
(鋼桁 4, 基礎 1)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力              | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | My : 33<br>Mz : 20 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (-+) | 桁軸   | ①     | My : 33<br>Mz : 20 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (+-) | 桁軸   | ①     | My : 33<br>Mz : 20 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (--) | 桁軸   | ①     | My : 33<br>Mz : 20 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |

表 4.6-7(22) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する照査結果  
(鋼桁 4, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力              | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | My : 45<br>Mz : 30 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (-+) | 桁軸   | ①     | My : 45<br>Mz : 31 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (+-) | 桁軸   | ①     | My : 45<br>Mz : 31 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |
|      |           | (--) | 桁軸   | ①     | My : 45<br>Mz : 30 | 0.1  | 16.5                                | 0.01         |

表 4.6-7(23) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果  
(鋼桁4, 基礎1)

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力              | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|-------------|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |                                      |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 33<br>Mz : 20 | 5                                    | 294                                 | 0.02         |
|     |           | (-+) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 33<br>Mz : 20 | 5                                    | 294                                 | 0.02         |
|     |           | (+-) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 33<br>Mz : 20 | 5                                    | 294                                 | 0.02         |
|     |           | (--) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 33<br>Mz : 20 | 5                                    | 294                                 | 0.02         |

表 4.6-7(24) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果  
(鋼桁4, 基礎2)

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力              | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|-------------|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |                                      |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 45<br>Mz : 30 | 4                                    | 294                                 | 0.02         |
|     |           | (-+) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 45<br>Mz : 31 | 4                                    | 294                                 | 0.02         |
|     |           | (+-) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 45<br>Mz : 31 | 4                                    | 294                                 | 0.02         |
|     |           | (--) | 桁軸   | ①     | D22<br>@150 | My : 45<br>Mz : 30 | 4                                    | 294                                 | 0.02         |

表 4.6-7(25) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁4, 基礎1)

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|---------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|
|     |           |      |      |       |         | せん断力<br>(kN) |                        |                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | D29@150 | 136          | 143                    | 6653                | 0.03         |
|     |           | (-+) | 桁軸   | ①     | D29@150 | 136          | 143                    | 6653                | 0.03         |
|     |           | (+-) | 桁軸   | ①     | D29@150 | 136          | 143                    | 6653                | 0.03         |
|     |           | (--) | 桁軸   | ①     | D29@150 | 136          | 143                    | 6653                | 0.03         |

表 4.6-7(26) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁4, 基礎2)

| 部材  | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋  | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|------|-------|---------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|
|     |           |      |      |       |         | せん断力<br>(kN) |                        |                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸   | ①     | D29@150 | 155          | 163                    | 6119                | 0.03         |
|     |           | (-+) | 桁軸   | ①     | D29@150 | 155          | 163                    | 6119                | 0.03         |
|     |           | (+-) | 桁軸   | ①     | D29@150 | 155          | 163                    | 6119                | 0.03         |
|     |           | (--) | 桁軸   | ①     | D29@150 | 155          | 163                    | 6119                | 0.03         |

表 4.6-7(27) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する照査結果 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力              |     | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|--------------------|-----|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |     |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 25<br>Mz : 12 | 0.2 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 25<br>Mz : 11 | 0.2 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 25<br>Mz : 11 | 0.2 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 25<br>Mz : 12 | 0.2 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 25<br>Mz : 12 | 0.2 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 25<br>Mz : 12 | 0.2 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 26<br>Mz : 11 | 0.2 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 25<br>Mz : 11 | 0.2 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 25<br>Mz : 12 | 0.2 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 25<br>Mz : 12 | 0.2 | 16.5                                       | 0.02                                |              |

表 4.6-7(28) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する照査結果 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 解析ケース | 発生断面力              |     | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-------|--------------------|-----|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |          |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |     |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 34<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 34<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 34<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸<br>直交 | ①     | My : 34<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 34<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 34<br>Mz : 17 | 0.3 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 34<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 34<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ②     | My : 34<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                       | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸<br>直交 | ③     | My : 34<br>Mz : 17 | 0.3 | 16.5                                       | 0.02                                |              |

表 4.6-7(29) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力              |   | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------|--------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |   |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 25<br>Mz : 12 | 9 | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 25<br>Mz : 11 | 9 | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 25<br>Mz : 11 | 9 | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 25<br>Mz : 12 | 9 | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 25<br>Mz : 12 | 9 | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 25<br>Mz : 12 | 9 | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 26<br>Mz : 11 | 9 | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 25<br>Mz : 11 | 9 | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 25<br>Mz : 12 | 9 | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 25<br>Mz : 12 | 9 | 294                                  | 0.04                                |              |

表 4.6-7(30) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力              |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 34<br>Mz : 16 | 12 | 294                                  | 0.05                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 34<br>Mz : 16 | 12 | 294                                  | 0.05                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 34<br>Mz : 16 | 12 | 294                                  | 0.05                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 34<br>Mz : 16 | 12 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 34<br>Mz : 16 | 12 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 34<br>Mz : 17 | 12 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 34<br>Mz : 16 | 12 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 34<br>Mz : 16 | 12 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 34<br>Mz : 16 | 12 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 34<br>Mz : 17 | 12 | 294                                  | 0.05                                |              |



表 4.6-7(31) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 5, 基礎 1)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        |                            | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 94                         | 99                  | 4128         | 0.03 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 94                         | 99                  | 4128         | 0.03 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 94                         | 99                  | 4128         | 0.03 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 94                         | 99                  | 4128         | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 94                         | 99                  | 4128         | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 94                         | 99                  | 4128         | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 97                         | 102                 | 4128         | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 94                         | 99                  | 4128         | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 94                         | 99                  | 4128         | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 94                         | 99                  | 4128         | 0.03 |

表 4.6-7(32) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 5, 基礎 2)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        |                            | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 108                        | 114                 | 3675         | 0.04 |

表 4.6-7(33) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する照査結果  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力              | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 43<br>Mz : 11 | 0.3                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 43<br>Mz : 11 | 0.3                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 43<br>Mz : 11 | 0.3                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 43<br>Mz : 11 | 0.3                                    | 16.5                                | 0.02         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 47<br>Mz : 11 | 0.4                                    | 16.5                                | 0.03         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 51<br>Mz : 11 | 0.4                                    | 16.5                                | 0.03         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | My : 47<br>Mz : 11 | 0.4                                    | 16.5                                | 0.03         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | My : 51<br>Mz : 11 | 0.4                                    | 16.5                                | 0.03         |

表 4.6-7(34) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する照査結果  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力              | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 54<br>Mz : 15 | 0.4                                    | 16.5                                | 0.03         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 54<br>Mz : 15 | 0.4                                    | 16.5                                | 0.03         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 54<br>Mz : 15 | 0.4                                    | 16.5                                | 0.03         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 54<br>Mz : 15 | 0.4                                    | 16.5                                | 0.03         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 61<br>Mz : 15 | 0.5                                    | 16.5                                | 0.04         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 54<br>Mz : 16 | 0.4                                    | 16.5                                | 0.03         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | My : 60<br>Mz : 15 | 0.5                                    | 16.5                                | 0.04         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | My : 54<br>Mz : 16 | 0.4                                    | 16.5                                | 0.03         |

表 4.6-7(35) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果

(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力              |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 43<br>Mz : 11 | 15 | 294                                  | 0.06                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 43<br>Mz : 11 | 15 | 294                                  | 0.06                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 43<br>Mz : 11 | 15 | 294                                  | 0.06                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 43<br>Mz : 11 | 15 | 294                                  | 0.06                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 47<br>Mz : 11 | 16 | 294                                  | 0.06                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 51<br>Mz : 11 | 18 | 294                                  | 0.06                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 47<br>Mz : 11 | 16 | 294                                  | 0.06                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 51<br>Mz : 11 | 18 | 294                                  | 0.06                                |              |

表 4.6-7(36) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果

(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力              |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 54<br>Mz : 15 | 19 | 294                                  | 0.07                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 54<br>Mz : 15 | 19 | 294                                  | 0.07                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 54<br>Mz : 15 | 19 | 294                                  | 0.07                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 54<br>Mz : 15 | 19 | 294                                  | 0.07                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 61<br>Mz : 15 | 21 | 294                                  | 0.08                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 54<br>Mz : 16 | 19 | 294                                  | 0.07                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 60<br>Mz : 15 | 21 | 294                                  | 0.08                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 54<br>Mz : 16 | 19 | 294                                  | 0.07                                |              |

表 4.6-7(37) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 5, 基礎 1)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) |                        |                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 162                    | 171                 | 4128         | 0.05 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 162                    | 171                 | 4128         | 0.05 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 162                    | 171                 | 4128         | 0.05 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 162                    | 171                 | 4128         | 0.05 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 178                    | 187                 | 4128         | 0.05 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 191                    | 201                 | 4128         | 0.05 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 178                    | 187                 | 4128         | 0.05 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 191                    | 201                 | 4128         | 0.05 |

表 4.6-7(38) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 5, 基礎 2)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|------------------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) |                        |                     |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 169                    | 178                 | 3675         | 0.05 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 169                    | 178                 | 3675         | 0.05 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 169                    | 178                 | 3675         | 0.05 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 169                    | 178                 | 3675         | 0.05 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 192                    | 202                 | 3675         | 0.06 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 169                    | 178                 | 3675         | 0.05 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 188                    | 198                 | 3675         | 0.06 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 169                    | 178                 | 3675         | 0.05 |

表 4.6-7(39) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する照査結果  
 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力              | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 24<br>Mz : 16 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 24<br>Mz : 16 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 24<br>Mz : 16 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 24<br>Mz : 16 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | My : 29<br>Mz : 16 | 0.3                                    | 16.5                                | 0.02         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | My : 28<br>Mz : 17 | 0.3                                    | 16.5                                | 0.02         |

表 4.6-7(40) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する照査結果  
 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力              | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------------|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 24<br>Mz : 17 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 24<br>Mz : 17 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 24<br>Mz : 17 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 24<br>Mz : 17 | 0.2                                    | 16.5                                | 0.02         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | My : 29<br>Mz : 16 | 0.3                                    | 16.5                                | 0.02         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | My : 28<br>Mz : 16 | 0.3                                    | 16.5                                | 0.02         |

表 4.6-7(41) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果

(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力              |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 24<br>Mz : 16 | 9  | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 24<br>Mz : 16 | 9  | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 24<br>Mz : 16 | 9  | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 24<br>Mz : 16 | 9  | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 29<br>Mz : 16 | 11 | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 28<br>Mz : 17 | 10 | 294                                  | 0.04                                |              |

表 4.6-7(42) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果

(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋           | 発生断面力              |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |              | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 24<br>Mz : 17 | 9  | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 24<br>Mz : 17 | 9  | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 24<br>Mz : 17 | 9  | 294                                  | 0.04                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@ 300 | My : 24<br>Mz : 17 | 9  | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@ 300 | My : 29<br>Mz : 16 | 11 | 294                                  | 0.04                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@ 300 | My : 28<br>Mz : 16 | 10 | 294                                  | 0.04                                |              |

表 4.6-7(43) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 6, 基礎 1)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力     | 照査用せん断力 (kN) (a) | 許容限界 (kN) (b) | 照査値 (a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|-----------|------------------|---------------|-----------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力 (kN) |                  |               |           |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 76               | 80            | 4962      | 0.02 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 76               | 80            | 4962      | 0.02 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 76               | 80            | 4962      | 0.02 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 76               | 80            | 4962      | 0.02 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 91               | 96            | 4962      | 0.02 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ③      | D22@300   | 87               | 92            | 4962      | 0.02 |

表 4.6-7(44) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 6, 基礎 2)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力     | 照査用せん断力 (kN) (a) | 許容限界 (kN) (b) | 照査値 (a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|-----------|------------------|---------------|-----------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力 (kN) |                  |               |           |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 76               | 80            | 4962      | 0.02 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 76               | 80            | 4962      | 0.02 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 76               | 80            | 4962      | 0.02 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300   | 76               | 80            | 4962      | 0.02 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 91               | 96            | 4962      | 0.02 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 桁軸直交  | ②      | D22@300   | 87               | 92            | 4962      | 0.02 |

表 4.6-7(45) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する照査結果  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力              |     | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------------|-----|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |     |  |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 39<br>Mz : 15 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 39<br>Mz : 15 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 39<br>Mz : 15 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 39<br>Mz : 15 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 44<br>Mz : 15 | 0.4 | 16.5                                   | 0.03                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 39<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | My : 43<br>Mz : 15 | 0.4 | 16.5                                   | 0.03                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | My : 39<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |

表 4.6-7(46) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する照査結果  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力              |     | 曲げ圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------------|-----|--|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |     |  |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | My : 35<br>Mz : 15 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | My : 35<br>Mz : 15 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | My : 35<br>Mz : 15 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | My : 35<br>Mz : 15 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | My : 40<br>Mz : 15 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | My : 35<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | My : 39<br>Mz : 15 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | My : 35<br>Mz : 16 | 0.3 | 16.5                                   | 0.02                                |              |



表 4.6-7(47) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果

(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力              |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 39<br>Mz : 15 | 14 | 294                                  | 0.05                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 39<br>Mz : 15 | 14 | 294                                  | 0.05                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 39<br>Mz : 15 | 14 | 294                                  | 0.05                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 39<br>Mz : 15 | 14 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 44<br>Mz : 15 | 16 | 294                                  | 0.06                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 39<br>Mz : 16 | 14 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 43<br>Mz : 15 | 15 | 294                                  | 0.06                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 39<br>Mz : 16 | 14 | 294                                  | 0.05                                |              |

表 4.6-7(48) フーチングの(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査結果

(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 解析ケース | 配筋          | 発生断面力              |    | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|-------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)  |    |                                      |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 35<br>Mz : 15 | 13 | 294                                  | 0.05                                |              |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 35<br>Mz : 15 | 13 | 294                                  | 0.05                                |              |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 35<br>Mz : 15 | 13 | 294                                  | 0.05                                |              |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | ①     | D25<br>@300 | My : 35<br>Mz : 15 | 13 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 40<br>Mz : 15 | 14 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 35<br>Mz : 16 | 13 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ②     | D25<br>@300 | My : 39<br>Mz : 15 | 14 | 294                                  | 0.05                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交 | ③     | D25<br>@300 | My : 35<br>Mz : 16 | 13 | 294                                  | 0.05                                |              |

表 4.6-7(49) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 6, 基礎 1)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        | 照査用せん断力     | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|-------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 123         | 130                 | 4962         | 0.03 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 123         | 130                 | 4962         | 0.03 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 123         | 130                 | 4962         | 0.03 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 123         | 130                 | 4962         | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 138         | 145                 | 4962         | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 123         | 130                 | 4962         | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 134         | 141                 | 4962         | 0.03 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 123         | 130                 | 4962         | 0.03 |

表 4.6-7(50) フーチングの(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 6, 基礎 2)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       | 加振方向 | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        | 照査用せん断力     | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------|--------------|-------------|---------------------|--------------|------|
|      |           |      |       |        | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) |                     |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 111         | 117                 | 4962         | 0.03 |
|      |           | (-+) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 111         | 117                 | 4962         | 0.03 |
|      |           | (+-) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 111         | 117                 | 4962         | 0.03 |
|      |           | (--) | 桁軸直交  | ①      | D22@300      | 111         | 117                 | 4962         | 0.03 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 126         | 133                 | 4962         | 0.03 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 111         | 117                 | 5195         | 0.03 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ②      | D22@300      | 123         | 130                 | 4962         | 0.03 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交  | ③      | D22@300      | 111         | 117                 | 5195         | 0.03 |

#### 4.7 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭

##### 4.7.1 鋼桁 1

鋼桁 1 の鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.7-1 に、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図 4.7-1 に示す。

表 4.7-1(1) 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭断面諸元 (鋼桁 1)

| 断面             | 杭種     |                            | 設置標高                                     | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|----------------|--------|----------------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 1<br>(基礎 1) | φ 1500 | SM570<br>( t = 22mm)       | (上杭)<br>O. P. +10. 0m~<br>O. P. +7. 1m   | 21          | 0. 974×10 <sup>5</sup>    | 0. 355×10 <sup>8</sup>     |
|                |        | SKK490<br>( t = 22mm)      | (中杭)<br>O. P. +7. 1m~<br>O. P. +4. 6m    | 21          | 0. 974×10 <sup>5</sup>    | 0. 355×10 <sup>8</sup>     |
|                |        | SKK490<br>( t = 16mm)      | (下杭)<br>O. P. +4. 6m~<br>O. P. -14. 965m | 15          | 0. 699×10 <sup>5</sup>    | 0. 256×10 <sup>8</sup>     |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2) | φ 1700 | 場所打ち<br>コンクリート杭<br>(鋼管杭巻立) | (上杭)<br>O. P. +10. 3m~<br>O. P. +1. 9m   | 25<br>(鋼管杭) | 1. 264×10 <sup>5</sup>    | 0. 521×10 <sup>8</sup>     |
|                | φ 2000 | 場所打ち<br>コンクリート杭            | (下杭)<br>O. P. +1. 9m~<br>O. P. -15. 408m | -           | 3. 142×10 <sup>6</sup>    | 9. 251×10 <sup>8</sup>     |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

表 4.7-1(2) 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元  
（鋼桁 1）

| 断面             | 杭径<br>(mm) | 仮想 RC 断面<br>の径 (mm) | コンクリート                         |       | 杭頭補強筋 |               |              |
|----------------|------------|---------------------|--------------------------------|-------|-------|---------------|--------------|
|                |            |                     | 設計基準強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 材質    | 鉄筋径   | 本数<br>(本)     | 配置半径<br>(mm) |
| 鋼桁 1<br>(基礎 1) | 1500       | 1900                | 50                             | SD490 | D51   | 28<br>(24-4)  | 640, 440     |
| 鋼桁 1<br>(基礎 2) | 1700       | 2100                | 50                             | SD490 | D51   | 38<br>(24-14) | 740, 470     |

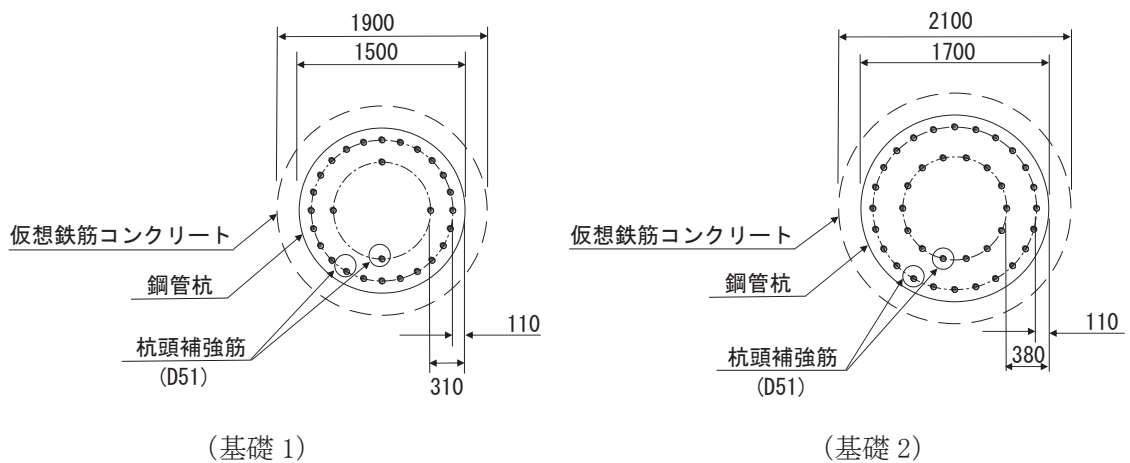
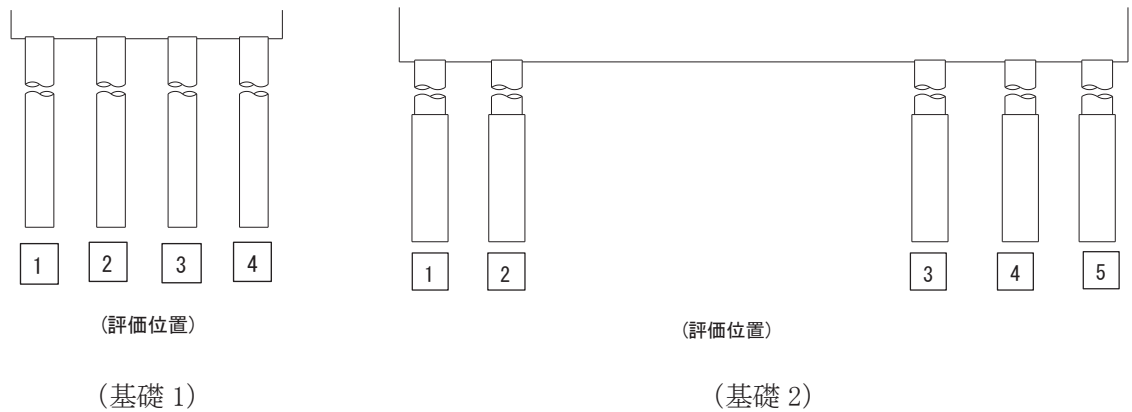


図 4.7-1 杭頭配筋概要図（鋼桁 1）

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁1の鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表4.7-2～表4.7-3に示す。

この結果から、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-2 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁1，基礎1）

| 部材  | 地震動       |       | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                        |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|-------|-----|------|-----------|------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|     |           |       | 杭番号 | 評価位置 |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
|     |           |       |     |      |           |                              |            |                                |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++)  | 杭3  | 上杭   | ①         | 1022                         | 2184       | 15174                          | 0.07         |
|     |           |       | 杭1  | 中杭   |           | 57                           | 1943       | 10471                          | 0.01         |
|     |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 29                           | 1704       | 7453                           | 0.01         |
|     |           | (+-)  | 杭4  | 上杭   | ①         | 992                          | 3068       | 14852                          | 0.07         |
|     |           |       | 杭1  | 中杭   |           | 61                           | 1994       | 10452                          | 0.01         |
|     |           |       | 杭2  | 下杭   |           | 31                           | 1510       | 7524                           | 0.01         |
|     |           | (+ -) | 杭3  | 上杭   | ①         | 1006                         | 1990       | 15244                          | 0.07         |
|     |           |       | 杭1  | 中杭   |           | 59                           | 2355       | 10320                          | 0.01         |
|     |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 28                           | 1723       | 7446                           | 0.01         |
|     |           | (--)  | 杭3  | 上杭   | ①         | 956                          | 2147       | 15187                          | 0.07         |
|     |           |       | 杭1  | 中杭   |           | 59                           | 1954       | 10467                          | 0.01         |
|     |           |       | 杭2  | 下杭   |           | 32                           | 1618       | 7485                           | 0.01         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-)  | 杭3  | 上杭   | ②         | 1048                         | 1669       | 15361                          | 0.07         |
|     |           |       | 杭1  | 中杭   |           | 43                           | 1844       | 10507                          | 0.01         |
|     |           |       | 杭2  | 下杭   |           | 34                           | 1536       | 7515                           | 0.01         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-)  | 杭4  | 上杭   | ③         | 1012                         | 2961       | 14891                          | 0.07         |
|     |           |       | 杭1  | 中杭   |           | 105                          | 2668       | 10206                          | 0.02         |
|     |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 37                           | 1991       | 7348                           | 0.01         |

表 4.7-3 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁1，基礎2）

| 部材  | 地震動       |       | 杭         |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                        |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|-------|-----------|------|-----------|------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|     |           |       | 杭番号       | 評価位置 |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
|     |           |       |           |      |           |                              |            |                                |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++)  | 杭2        | 上杭   | ①         | 8405                         | -477       | 27037                          | 0.32         |
|     |           |       | 杭3        | 下杭   |           | 146                          | 667        | 16019                          | 0.01         |
|     |           | (+-)  | 杭2        | 上杭   | ①         | 9111                         | -1145      | 26781                          | 0.35         |
|     |           |       | 杭2        | 下杭   |           | 149                          | 628        | 16001                          | 0.01         |
|     |           | (+ -) | 杭2        | 上杭   | ①         | 8730                         | -1572      | 26618                          | 0.33         |
|     |           |       | 杭3        | 下杭   |           | 144                          | 577        | 15977                          | 0.01         |
|     |           | (--)  | 杭2        | 上杭   | ①         | 8176                         | -723       | 26943                          | 0.31         |
|     |           |       | 杭2        | 下杭   |           | 147                          | 547        | 15963                          | 0.01         |
|     |           | 基礎2   | S d - D 2 | (+-) | 杭3        | 上杭                           | ②          | 9117                           | -1083        |
| 杭2  | 下杭        |       |           |      | 146       | 665                          |            | 16018                          | 0.01         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-)  | 杭2        | 上杭   | ③         | 9043                         | -806       | 26911                          | 0.34         |
|     |           |       | 杭2        | 下杭   |           | 153                          | 548        | 15963                          | 0.01         |

(2) せん断破壊の照査

鋼桁1の鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表4.7-4～表4.7-5に示す。

この結果から、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭におけるせん断破壊に対する発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-4 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁1，基礎1）

| 部材  | 地震動       |      | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----|------|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      | 杭番号 | 評価位置 |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | ①         | 1023         | 21  | 260                                 | 0.09         |
|     |           |      | 杭1  | 中杭   |           | 26           | 1   | 160                                 | 0.01         |
|     |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 29           | 1   | 160                                 | 0.01         |
|     |           | (-+) | 杭4  | 上杭   | ①         | 1046         | 22  | 260                                 | 0.09         |
|     |           |      | 杭1  | 中杭   |           | 25           | 1   | 160                                 | 0.01         |
|     |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 29           | 1   | 160                                 | 0.01         |
|     |           | (+-) | 杭3  | 上杭   | ①         | 1017         | 21  | 260                                 | 0.09         |
|     |           |      | 杭1  | 中杭   |           | 26           | 1   | 260                                 | 0.01         |
|     |           |      | 杭4  | 下杭   |           | 29           | 1   | 260                                 | 0.01         |
|     |           | (--) | 杭3  | 上杭   | ①         | 962          | 20  | 260                                 | 0.08         |
|     |           |      | 杭1  | 中杭   |           | 24           | 1   | 160                                 | 0.01         |
|     |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 29           | 1   | 160                                 | 0.01         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | 上杭   | ②         | 1120         | 23  | 260                                 | 0.09         |
|     |           |      | 杭1  | 中杭   |           | 15           | 1   | 160                                 | 0.01         |
|     |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 32           | 1   | 160                                 | 0.01         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | 杭4  | 上杭   | ③         | 984          | 21  | 260                                 | 0.09         |
|     |           |      | 杭1  | 中杭   |           | 40           | 1   | 160                                 | 0.01         |
|     |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 25           | 1   | 160                                 | 0.01         |

表 4.7-5 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 1, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力               | せん断耐力<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|-----------|---------------------|----------------------|--------------|
|      |           |      | 杭番号 | 評価位置 |           | せん断力<br>(kN)<br>(a) |                      |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 上杭   | ①         | 8563                | 17125                | 0.51         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 93                  | 4546                 | 0.03         |
|      |           | (-+) | 杭2  | 上杭   | ①         | 9222                | 17125                | 0.54         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 93                  | 4427                 | 0.03         |
|      |           | (+-) | 杭2  | 上杭   | ①         | 8856                | 17125                | 0.52         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 93                  | 4358                 | 0.03         |
|      |           | (--) | 杭2  | 上杭   | ①         | 8314                | 17125                | 0.49         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 93                  | 4262                 | 0.03         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | 上杭   | ②         | 9930                | 17125                | 0.58         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 121                 | 4541                 | 0.03         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | 上杭   | ③         | 8190                | 17125                | 0.48         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 66                  | 4215                 | 0.02         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭2  | 上杭   | ②         | 9031                | 17125                | 0.53         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 75                  | 6511                 | 0.02         |

(3) 杭頭部照査

鋼桁1の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表4.7-6～表4.7-7に示す。  
この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-6 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁1，基礎1）

| 部材  | 地震動       | 杭番号  | 解析<br>ケース | 発生断面力                         | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----|-----------|------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|------|
|     |           |      |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭3        | ①                             | 1022                           | 12928        | 0.08 |
|     |           | (-+) | 杭4        | ①                             | 992                            | 12928        | 0.08 |
|     |           | (+-) | 杭3        | ①                             | 1006                           | 12928        | 0.08 |
|     |           | (--) | 杭3        | ①                             | 956                            | 12928        | 0.08 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | 杭3        | ②                             | 1048                           | 12928        | 0.09 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | 杭4        | ③                             | 1012                           | 12928        | 0.08 |

表 4.7-7 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁1，基礎2）

| 部材  | 地震動       | 杭番号  | 解析<br>ケース | 発生断面力                         | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----|-----------|------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|------|
|     |           |      |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |      |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 杭2        | ①                             | 8405                           | 18037        | 0.47 |
|     |           | (-+) | 杭2        | ①                             | 9111                           | 18037        | 0.51 |
|     |           | (+-) | 杭2        | ①                             | 8730                           | 18037        | 0.49 |
|     |           | (--) | 杭2        | ①                             | 8176                           | 18037        | 0.46 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3        | ②                             | 9117                           | 18037        | 0.51 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (-+) | 杭2        | ③                             | 9043                           | 18037        | 0.51 |



#### 4.7.2 鋼桁 2

鋼桁 2 の鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.7-8 に、鋼管杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図 4.7-2 に示す。

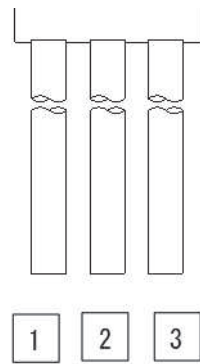
表 4.7-8(1) 鋼管杭断面諸元 (鋼桁 2)

| 断面   | 杭種     |                     | 設置標高                                       | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|------|--------|---------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 2 | φ 1500 | SM570<br>( t =24mm) | (上杭)<br>O. P. +10. 0m~<br>O. P. +2. 411m   | 23          | 1. 066×10 <sup>5</sup>    | 0. 387×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t =30mm) | (中杭①)<br>O. P. +2. 411m~<br>O. P. +0. 411m | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t =37mm) | (中杭②)<br>O. P. +0. 411m~<br>O. P. -5. 589m | 36          | 1. 654×10 <sup>5</sup>    | 5. 901×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t =30mm) | (下杭)<br>O. P. -5. 589m~<br>O. P. -9. 703m  | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

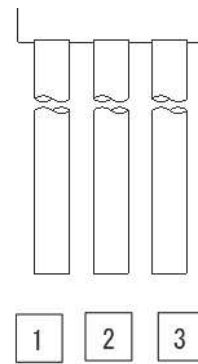
表 4.7-8(2) 鋼管杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元（鋼桁 2）

| 断面   | 杭径<br>(mm) | 仮想 RC 断面<br>の径 (mm) | 杭頭補強筋                                    |       |     |              |              |
|------|------------|---------------------|--|-------|-----|--------------|--------------|
|      |            |                     | コンクリート<br>設計基準強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 材質    | 鉄筋径 | 本数<br>(本)    | 配置半径<br>(mm) |
| 鋼桁 2 | 1500       | 1900                | 50                                       | SD490 | D51 | 32<br>(24-8) | 640, 440     |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

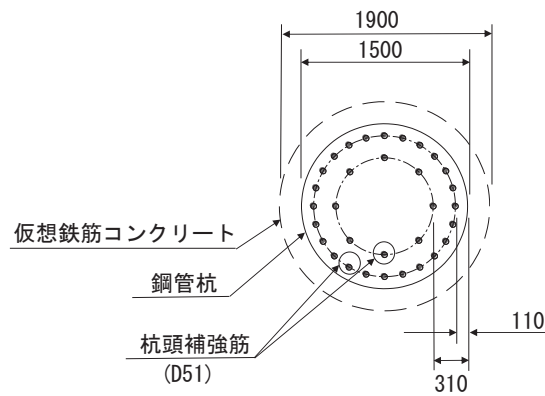


図 4.7-2 杭頭配筋概要図（鋼桁 2）

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁2の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表4.7-9～表4.7-10に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.7-9 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁2，基礎1）

| 部材  | 地震動       |       | 杭   |      | 解析ケース | 発生断面力                    |                   | 照査値   |                            |
|-----|-----------|-------|-----|------|-------|--------------------------|-------------------|-------|----------------------------|
|     |           |       | 杭番号 | 評価位置 |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN)<br>(b) |       | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++)  | 杭3  | 上杭   | ①     | 4940                     | 5323              | 15484 | 0.32                       |
|     |           |       | 杭3  | 中杭①  |       | 3671                     | 5009              | 19896 | 0.19                       |
|     |           |       | 杭3  | 中杭②  |       | 6396                     | 4930              | 24796 | 0.26                       |
|     |           |       | 杭1  | 下杭   |       | 98                       | 1855              | 21032 | 0.01                       |
|     |           | (-+)  | 杭1  | 上杭   | ①     | 5048                     | 5227              | 15519 | 0.33                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭①  |       | 3675                     | 4914              | 19930 | 0.19                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭②  |       | 6398                     | 4842              | 24827 | 0.26                       |
|     |           |       | 杭3  | 下杭   |       | 98                       | 1948              | 20999 | 0.01                       |
|     |           | (+-)  | 杭3  | 上杭   | ①     | 4955                     | 5631              | 15372 | 0.33                       |
|     |           |       | 杭3  | 中杭①  |       | 3673                     | 5357              | 19770 | 0.19                       |
|     |           |       | 杭3  | 中杭②  |       | 6394                     | 4392              | 24988 | 0.26                       |
|     |           |       | 杭1  | 下杭   |       | 98                       | 1963              | 20993 | 0.01                       |
|     |           | (--)  | 杭1  | 上杭   | ①     | 5042                     | 5536              | 15406 | 0.33                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭①  |       | 3675                     | 5260              | 19805 | 0.19                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭②  |       | 6398                     | 4289              | 25024 | 0.26                       |
|     |           |       | 杭3  | 下杭   |       | 98                       | 2056              | 20960 | 0.01                       |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++)  | 杭3  | 上杭   | ②     | 5165                     | 5506              | 15418 | 0.34                       |
|     |           |       | 杭3  | 中杭①  |       | 3868                     | 5186              | 19832 | 0.20                       |
|     |           |       | 杭3  | 中杭②  |       | 7377                     | 5271              | 24674 | 0.30                       |
|     |           |       | 杭1  | 下杭   |       | 42                       | 1936              | 21003 | 0.01                       |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++)  | 杭3  | 上杭   | ③     | 4801                     | 5215              | 15523 | 0.31                       |
|     |           |       | 杭3  | 中杭①  |       | 3538                     | 4882              | 19942 | 0.18                       |
|     |           |       | 杭3  | 中杭②  |       | 5909                     | 4887              | 24811 | 0.24                       |
|     |           |       | 杭1  | 下杭   |       | 246                      | 1984              | 20986 | 0.02                       |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+)  | 杭1  | 上杭   | ②     | 5266                     | 5413              | 15451 | 0.35                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭①  |       | 3870                     | 5095              | 19865 | 0.20                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭②  |       | 7379                     | 5183              | 24705 | 0.30                       |
|     |           |       | 杭3  | 下杭   |       | 42                       | 2031              | 20969 | 0.01                       |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--+) | 杭1  | 上杭   | ③     | 4905                     | 5121              | 15557 | 0.32                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭①  |       | 3540                     | 4789              | 19975 | 0.18                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭②  |       | 5912                     | 4798              | 24843 | 0.24                       |
|     |           |       | 杭3  | 下杭   |       | 246                      | 2077              | 20952 | 0.02                       |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--)  | 杭1  | 上杭   | ②     | 5267                     | 5611              | 15379 | 0.35                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭①  |       | 3872                     | 5322              | 19783 | 0.20                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭②  |       | 7379                     | 4736              | 24865 | 0.30                       |
|     |           |       | 杭3  | 下杭   |       | 42                       | 2104              | 20942 | 0.01                       |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--)  | 杭1  | 上杭   | ③     | 4902                     | 5421              | 15448 | 0.32                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭①  |       | 3541                     | 5175              | 19836 | 0.18                       |
|     |           |       | 杭1  | 中杭②  |       | 5911                     | 4098              | 25092 | 0.24                       |
|     |           |       | 杭3  | 下杭   |       | 246                      | 2217              | 20902 | 0.02                       |

表 4.7-10 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |       | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                        |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|-------|-----|------|-----------|------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|      |           |       | 杭番号 | 評価位置 |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
|      |           |       |     |      |           |                              |            |                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++)  | 杭3  | 上杭   | ①         | 4914                         | 5248       | 15511                          | 0.32         |
|      |           |       | 杭3  | 中杭①  |           | 3656                         | 4936       | 19922                          | 0.19         |
|      |           |       | 杭3  | 中杭②  |           | 6377                         | 4772       | 24852                          | 0.26         |
|      |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 97                           | 1813       | 21047                          | 0.01         |
|      |           | (-+)  | 杭1  | 上杭   | ①         | 5017                         | 5155       | 15545                          | 0.33         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭①  |           | 3659                         | 4843       | 19955                          | 0.19         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭②  |           | 6380                         | 4685       | 24883                          | 0.26         |
|      |           |       | 杭3  | 下杭   |           | 97                           | 1895       | 21018                          | 0.01         |
|      |           | (+-)  | 杭3  | 上杭   | ①         | 4927                         | 5513       | 15415                          | 0.32         |
|      |           |       | 杭3  | 中杭①  |           | 3657                         | 5251       | 19809                          | 0.19         |
|      |           |       | 杭3  | 中杭②  |           | 6376                         | 4278       | 25028                          | 0.26         |
|      |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 97                           | 1909       | 21013                          | 0.01         |
|      |           | (--)  | 杭1  | 上杭   | ①         | 5011                         | 5421       | 15448                          | 0.33         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭①  |           | 3659                         | 5157       | 19842                          | 0.19         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭②  |           | 6380                         | 4176       | 25065                          | 0.26         |
|      |           |       | 杭3  | 下杭   |           | 97                           | 1991       | 20983                          | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++)  | 杭3  | 上杭   | ②         | 5133                         | 5415       | 15450                          | 0.34         |
|      |           |       | 杭3  | 中杭①  |           | 3854                         | 5097       | 19864                          | 0.20         |
|      |           |       | 杭3  | 中杭②  |           | 7339                         | 5125       | 24726                          | 0.30         |
|      |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 41                           | 1873       | 21026                          | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++)  | 杭3  | 上杭   | ③         | 4766                         | 5118       | 15558                          | 0.31         |
|      |           |       | 杭3  | 中杭①  |           | 3521                         | 4784       | 19977                          | 0.18         |
|      |           |       | 杭3  | 中杭②  |           | 5897                         | 4723       | 24870                          | 0.24         |
|      |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 245                          | 1940       | 21002                          | 0.02         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+)  | 杭1  | 上杭   | ②         | 5231                         | 5325       | 15483                          | 0.34         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭①  |           | 3856                         | 5008       | 19896                          | 0.20         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭②  |           | 7342                         | 5038       | 24757                          | 0.30         |
|      |           |       | 杭3  | 下杭   |           | 41                           | 1957       | 20996                          | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--+) | 杭1  | 上杭   | ③         | 4867                         | 5026       | 15592                          | 0.32         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭①  |           | 3523                         | 4693       | 20010                          | 0.18         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭②  |           | 5899                         | 4634       | 24901                          | 0.24         |
|      |           |       | 杭3  | 下杭   |           | 245                          | 2022       | 20972                          | 0.02         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (---) | 杭1  | 上杭   | ②         | 5231                         | 5508       | 15416                          | 0.34         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭①  |           | 3857                         | 5229       | 19817                          | 0.20         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭②  |           | 7342                         | 4631       | 24902                          | 0.30         |
|      |           |       | 杭3  | 下杭   |           | 41                           | 2007       | 20977                          | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (---) | 杭1  | 上杭   | ③         | 4862                         | 5294       | 15494                          | 0.32         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭①  |           | 3524                         | 5062       | 19876                          | 0.18         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭②  |           | 5899                         | 3959       | 25142                          | 0.24         |
|      |           |       | 杭3  | 下杭   |           | 245                          | 2152       | 20925                          | 0.02         |

(2) せん断破壊の照査

鋼桁2の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表4.7-11～表4.7-12に示す。

この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対する発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-11 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 杭    |      | 解析<br>ケース | 発生断面力        |   | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|------|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      | 杭番号  | 評価位置 |           | せん断力<br>(kN) | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2   | 上杭   | ①         | 1046         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭2   | 中杭①  |           | 1054         | 16  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭2   | 中杭②  |           | 4165         | 51  | 260                                 | 0.20         |
|      |           |      | 杭2   | 下杭   |           | 91           | 2   | 260                                 | 0.01         |
|      |           | (-+) | 杭2   | 上杭   | ①         | 1053         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭2   | 中杭①  |           | 1054         | 16  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭2   | 中杭②  |           | 4165         | 51  | 260                                 | 0.20         |
|      |           |      | 杭2   | 下杭   |           | 91           | 2   | 260                                 | 0.01         |
|      |           | (+-) | 杭2   | 上杭   | ①         | 1047         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭2   | 中杭①  |           | 1054         | 16  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭2   | 中杭②  |           | 4164         | 51  | 260                                 | 0.20         |
|      |           |      | 杭2   | 下杭   |           | 91           | 2   | 260                                 | 0.01         |
|      |           | (--) | 杭2   | 上杭   | ①         | 1052         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭2   | 中杭①  |           | 1054         | 16  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭2   | 中杭②  |           | 4166         | 51  | 260                                 | 0.20         |
|      |           |      | 杭2   | 下杭   |           | 91           | 2   | 260                                 | 0.01         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2   | 上杭   | ②         | 1045         | 20  | 260                                 | 0.08         |
| 杭2   | 中杭①       |      | 1020 | 16   |           | 260          | 0.07                                      |                                     |              |
| 杭2   | 中杭②       |      | 5096 | 62   |           | 260          | 0.24                                      |                                     |              |
| 杭1   | 下杭        |      | 40   | 1    |           | 260          | 0.01                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2   | 上杭   | ③         | 993          | 19  | 260                                 | 0.08         |
| 杭2   | 中杭①       |      | 1026 | 16   |           | 260          | 0.07                                      |                                     |              |
| 杭2   | 中杭②       |      | 3405 | 42   |           | 260          | 0.17                                      |                                     |              |
| 杭2   | 下杭        |      | 205  | 4    |           | 260          | 0.02                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭2   | 上杭   | ②         | 1051         | 20  | 260                                 | 0.08         |
| 杭2   | 中杭①       |      | 1019 | 16   |           | 260          | 0.07                                      |                                     |              |
| 杭2   | 中杭②       |      | 5096 | 62   |           | 260          | 0.24                                      |                                     |              |
| 杭1   | 下杭        |      | 40   | 1    |           | 260          | 0.01                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭2   | 上杭   | ③         | 1000         | 19  | 260                                 | 0.08         |
| 杭2   | 中杭①       |      | 1026 | 16   |           | 260          | 0.07                                      |                                     |              |
| 杭2   | 中杭②       |      | 3406 | 42   |           | 260          | 0.17                                      |                                     |              |
| 杭2   | 下杭        |      | 205  | 4    |           | 260          | 0.02                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭2   | 上杭   | ②         | 1051         | 20  | 260                                 | 0.08         |
| 杭2   | 中杭①       |      | 1019 | 16   |           | 260          | 0.07                                      |                                     |              |
| 杭2   | 中杭②       |      | 5097 | 62   |           | 260          | 0.24                                      |                                     |              |
| 杭1   | 下杭        |      | 40   | 1    |           | 260          | 0.01                                      |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭2   | 上杭   | ③         | 999          | 19  | 260                                 | 0.08         |
| 杭2   | 中杭①       |      | 1026 | 16   |           | 260          | 0.07                                      |                                     |              |
| 杭2   | 中杭②       |      | 3406 | 42   |           | 260          | 0.17                                      |                                     |              |
| 杭2   | 下杭        |      | 205  | 4    |           | 260          | 0.02                                      |                                     |              |

表 4.7-12 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (鋼桁 2, 基礎 2)

| 部材   | 地震動       |      | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ )<br>(a) | 許容限界<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|-----------|--------------|---|---|--------------|
|      |           |      | 杭番号 | 評価位置 |           | せん断力<br>(kN) |   |   |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 上杭   | ①         | 1044         | 20  | 260                                       | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |           | 1039         | 16  | 260                                       | 0.07         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 4159         | 51  | 260                                       | 0.20         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 89           | 2   | 260                                       | 0.01         |
|      |           | (-+) | 杭2  | 上杭   | ①         | 1051         | 20  | 260                                       | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |           | 1039         | 16  | 260                                       | 0.07         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 4160         | 51  | 260                                       | 0.20         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 89           | 2   | 260                                       | 0.01         |
|      |           | (+-) | 杭2  | 上杭   | ①         | 1045         | 20  | 260                                       | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |           | 1039         | 16  | 260                                       | 0.07         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 4158         | 51  | 260                                       | 0.20         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 89           | 2   | 260                                       | 0.01         |
|      |           | (--) | 杭2  | 上杭   | ①         | 1050         | 20  | 260                                       | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |           | 1039         | 16  | 260                                       | 0.07         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 4161         | 51  | 260                                       | 0.20         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 89           | 2   | 260                                       | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 上杭   | ②         | 1042         | 20  | 260                                       | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |           | 1014         | 16  | 260                                       | 0.07         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 5081         | 62  | 260                                       | 0.24         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 40           | 1   | 260                                       | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 上杭   | ③         | 990          | 19  | 260                                       | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |           | 1016         | 16  | 260                                       | 0.07         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 3402         | 42  | 260                                       | 0.17         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 203          | 4   | 260                                       | 0.02         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | 上杭   | ②         | 1049         | 20  | 260                                       | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |           | 1014         | 16  | 260                                       | 0.07         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 5082         | 62  | 260                                       | 0.24         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 40           | 1   | 260                                       | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | 上杭   | ③         | 997          | 19  | 260                                       | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |           | 1016         | 16  | 260                                       | 0.07         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 3403         | 42  | 260                                       | 0.17         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 203          | 4   | 260                                       | 0.02         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭2  | 上杭   | ②         | 1049         | 20  | 260                                       | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |           | 1014         | 16  | 260                                       | 0.07         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 5084         | 62  | 260                                       | 0.24         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 40           | 1   | 260                                       | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭2  | 上杭   | ③         | 996          | 19  | 260                                       | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |           | 1016         | 16  | 260                                       | 0.07         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 3403         | 42  | 260                                       | 0.17         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |           | 203          | 4   | 260                                       | 0.02         |

(3) 杭頭部照査

鋼桁 2 の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.7-13～表 4.7-14 に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-13 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析ケース | 発生断面力                    |                            | 照査値  |
|------|-----------|------|-----|-------|--------------------------|----------------------------|------|
|      |           |      |     |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ①     | 4940                     | 14137                      | 0.35 |
|      |           | (-+) | 杭1  | ①     | 5048                     | 14137                      | 0.36 |
|      |           | (+-) | 杭3  | ①     | 4955                     | 14137                      | 0.36 |
|      |           | (--) | 杭1  | ①     | 5042                     | 14137                      | 0.36 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ②     | 5165                     | 14137                      | 0.37 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ③     | 4801                     | 14137                      | 0.34 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | ②     | 5267                     | 14137                      | 0.38 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ③     | 4905                     | 14137                      | 0.35 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ②     | 5267                     | 14137                      | 0.38 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ③     | 4902                     | 14137                      | 0.35 |

表 4.7-14 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析ケース | 発生断面力                    |                            | 照査値  |
|------|-----------|------|-----|-------|--------------------------|----------------------------|------|
|      |           |      |     |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | ①     | 4919                     | 14137                      | 0.35 |
|      |           | (-+) | 杭2  | ①     | 5023                     | 14137                      | 0.36 |
|      |           | (+-) | 杭2  | ①     | 4928                     | 14137                      | 0.35 |
|      |           | (--) | 杭2  | ①     | 5014                     | 14137                      | 0.36 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | ②     | 5141                     | 14137                      | 0.37 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | ③     | 4770                     | 14137                      | 0.34 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | ②     | 5240                     | 14137                      | 0.38 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | ③     | 4871                     | 14137                      | 0.35 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭2  | ②     | 5237                     | 14137                      | 0.38 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭2  | ③     | 4865                     | 14137                      | 0.35 |

### 4.7.3 鋼桁 3

鋼桁 3 の鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.7-15 に、鋼管杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図 4.7-3 に示す。

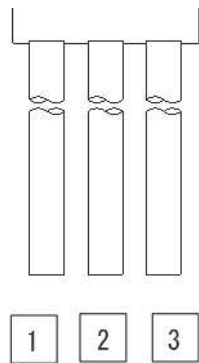
表 4.7-15(1) 鋼管杭断面諸元 (鋼桁 3)

| 断面   | 杭種     |       | 設置標高                        | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|------|--------|-------|-----------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 3 | φ 1500 | SM570 | 0. P. 10.0m~<br>0. P. -6.2m | 19          | 0.883×10 <sup>5</sup>     | 0.322×10 <sup>8</sup>      |

注記\*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

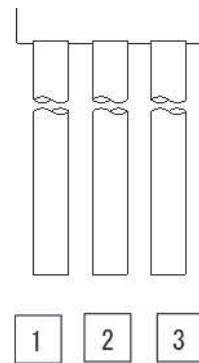
表 4.7-15(2) 鋼管杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元 (鋼桁 3)

| 断面   | 杭径<br>(mm) | 仮想 RC 断面<br>の径 (mm) | コンクリート                         | 杭頭補強筋 |     |              |              |
|------|------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----|--------------|--------------|
|      |            |                     | 設計基準強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 材質    | 鉄筋径 | 本数<br>(本)    | 配置半径<br>(mm) |
| 鋼桁 3 | 1500       | 1900                | 50                             | SD490 | D51 | 28<br>(24-4) | 640, 440     |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)



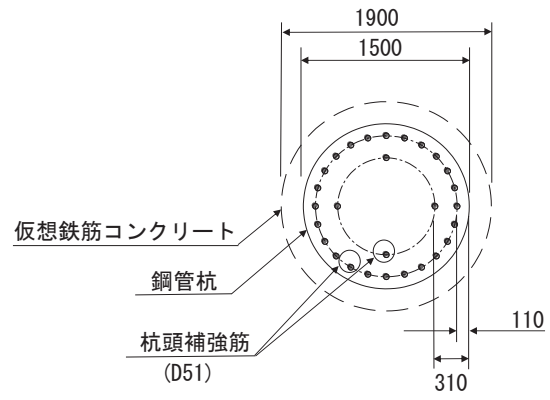


図 4.7-3 杭頭配筋概要図 (鋼桁 3)

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁3の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表4.7-16～表4.7-17に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.7-16 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁3，基礎1）

| 部材  | 地震動       |      | 杭番号 | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    |            | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----|------|-------|--------------------------|------------|----------------------------|--------------|
|     |           |      |     |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                            |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 2755                     | 1109       | 14098                      | 0.20         |
|     |           | (-+) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 2964                     | 954        | 14155                      | 0.21         |
|     |           | (+-) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 2771                     | 791        | 14214                      | 0.20         |
|     |           | (--) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 2983                     | 956        | 14154                      | 0.22         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | 杭2  | 桁軸直交 | ②     | 2562                     | 1016       | 14132                      | 0.19         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (--) | 杭2  | 桁軸直交 | ③     | 2758                     | 967        | 14150                      | 0.20         |

表4.7-17 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁3，基礎2）

| 部材  | 地震動       |      | 杭番号 | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    |            | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----|------|-------|--------------------------|------------|----------------------------|--------------|
|     |           |      |     |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                            |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 3008                     | 1033       | 14126                      | 0.22         |
|     |           | (-+) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 3267                     | 994        | 14140                      | 0.24         |
|     |           | (+-) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 3007                     | 956        | 14154                      | 0.22         |
|     |           | (--) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 3286                     | 1002       | 14137                      | 0.24         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | 杭5  | 桁軸直交 | ②     | 2871                     | 984        | 14144                      | 0.21         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (--) | 杭5  | 桁軸直交 | ③     | 2901                     | 1015       | 14133                      | 0.21         |

(2) せん断破壊の照査

鋼桁3の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表4.7-18～表4.7-19に示す。

この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対する発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-18 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 3，基礎 1）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力        |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------|------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | せん断力<br>(kN) |      |                                       |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2   | 桁軸直交  | ①            | 2441 | 56                                    | 260                                 | 0.22         |
|      |           | (-+) | 杭2   | 桁軸直交  | ①            | 2614 | 60                                    | 260                                 | 0.24         |
|      |           | (+-) | 杭2   | 桁軸直交  | ①            | 2454 | 56                                    | 260                                 | 0.22         |
|      |           | (--) | 杭2   | 桁軸直交  | ①            | 2628 | 60                                    | 260                                 | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭2   | 桁軸直交  | ②            | 2508 | 57                                    | 260                                 | 0.22         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭2   | 桁軸直交  | ③            | 2123 | 49                                    | 260                                 | 0.19         |

表 4.7-19 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力        |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-------|--------------|------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      |      |       | せん断力<br>(kN) |      |                                       |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2   | 桁軸直交  | ①            | 2668 | 61                                    | 260                                 | 0.24         |
|      |           | (-+) | 杭2   | 桁軸直交  | ①            | 2884 | 66                                    | 260                                 | 0.26         |
|      |           | (+-) | 杭2   | 桁軸直交  | ①            | 2668 | 61                                    | 260                                 | 0.24         |
|      |           | (--) | 杭2   | 桁軸直交  | ①            | 2898 | 66                                    | 260                                 | 0.26         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭5   | 桁軸直交  | ②            | 2833 | 65                                    | 260                                 | 0.25         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭5   | 桁軸直交  | ③            | 2249 | 51                                    | 260                                 | 0.20         |

(3) 杭頭部照査

鋼桁 3 の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.7-20～表 4.7-21 に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-20 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 3，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|-------|--------------------------|----------------------------|--------------|
|      |           |      |     |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                            |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 2755                     | 12928                      | 0.22         |
|      |           | (-+) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 2964                     | 12928                      | 0.23         |
|      |           | (+-) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 2771                     | 12928                      | 0.22         |
|      |           | (--) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 2983                     | 12928                      | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭   | 桁軸直交 | ②     | 2562                     | 12928                      | 0.20         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭   | 桁軸直交 | ③     | 2758                     | 12928                      | 0.22         |

表 4.7-21 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 3，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|-------|--------------------------|----------------------------|--------------|
|      |           |      |     |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                            |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 3008                     | 12928                      | 0.24         |
|      |           | (-+) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 3267                     | 12928                      | 0.26         |
|      |           | (+-) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 3007                     | 12928                      | 0.24         |
|      |           | (--) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 3286                     | 12928                      | 0.26         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭   | 桁軸直交 | ②     | 2871                     | 12928                      | 0.23         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭   | 桁軸直交 | ③     | 2901                     | 12928                      | 0.23         |

#### 4.7.4 鋼桁 4

鋼桁 4 の鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.7-22 に、鋼管杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図 4.7-4 に示す。

表 4.7-22(1) 鋼管杭断面諸元 (鋼桁 4)

| 断面           | 杭種     |                     | 設置標高                                   | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|--------------|--------|---------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 4<br>(南側) | φ 1500 | SM570               | O. P. +9. 3m~<br>O. P. -14. 552m       | 22          | 1. 020×10 <sup>5</sup>    | 0. 371×10 <sup>8</sup>     |
| 鋼桁 4<br>(北側) | φ 1500 | SM570<br>( t =20mm) | (上杭)<br>O. P. 9. 3m~<br>O. P. +6. 3m   | 19          | 0. 883×10 <sup>5</sup>    | 0. 322×10 <sup>8</sup>     |
|              | φ 1500 | SM570<br>( t =15mm) | (下杭)<br>O. P. +6. 3m~<br>O. P. -18. 2m | 14          | 0. 653×10 <sup>5</sup>    | 0. 240×10 <sup>8</sup>     |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

表 4.7-22(2) 鋼管杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元（鋼桁 4）

| 断面   | 杭径<br>(mm) | 仮想 RC 断面<br>の径 (mm) | コンクリート                         | 杭頭補強筋 |     |              |              |
|------|------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----|--------------|--------------|
|      |            |                     | 設計基準強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 材質    | 鉄筋径 | 本数<br>(本)    | 配置半径<br>(mm) |
| 鋼桁 4 | 1500       | 1900                | 50                             | SD490 | D51 | 32<br>(24-8) | 640, 440     |

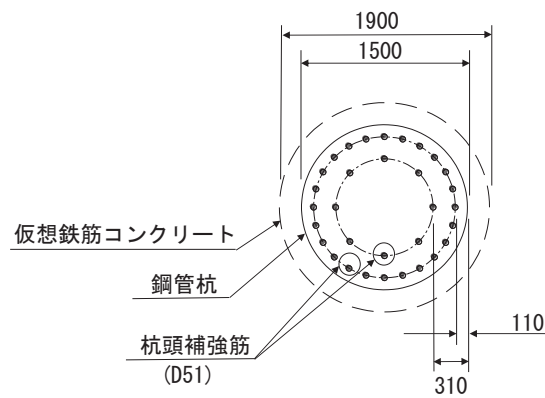
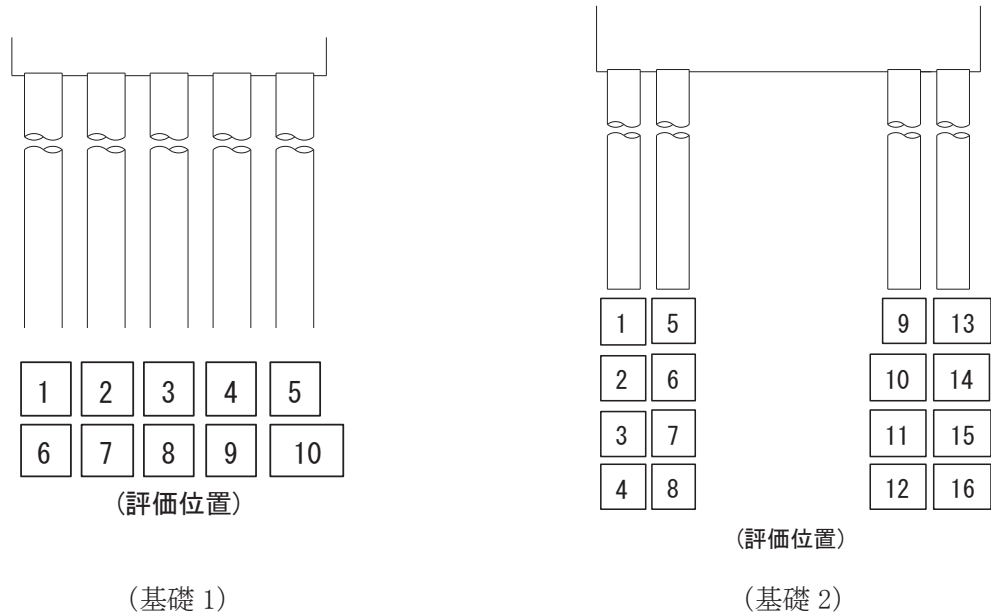


図 4.7-4 鋼管杭の評価位置，杭頭配筋概要図（鋼桁 4）

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁4の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表4.7-23～表4.7-24に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.7-23 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁4，基礎1）

| 部材  | 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力                    |            | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----|-----------|------|-------|--------------------------|------------|----------------------------|--------------|------|
|     |           |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                            |              |      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭6    | ①                        | 5296       | 3243                       | 15517        | 0.35 |
|     |           | (-+) | 杭6    | ①                        | 5281       | 1787                       | 16046        | 0.33 |
|     |           | (+-) | 杭6    | ①                        | 5294       | 3575                       | 15396        | 0.35 |
|     |           | (--) | 杭6    | ①                        | 5283       | 2097                       | 15933        | 0.34 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭6    | ②                        | 5183       | 3254                       | 15512        | 0.34 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭6    | ③                        | 4968       | 3218                       | 15526        | 0.32 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 杭6    | ②                        | 5182       | 3559                       | 15401        | 0.34 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 杭6    | ③                        | 4966       | 3586                       | 15392        | 0.33 |

表4.7-24 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁4，基礎2）

| 部材  | 地震動       | 杭    |      | 解析ケース | 発生断面力                    |            | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----|-----------|------|------|-------|--------------------------|------------|----------------------------|--------------|------|
|     |           | 杭番号  | 評価位置 |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                            |              |      |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 杭8   | 上杭    | ①                        | 4376       | 3107                       | 13369        | 0.33 |
|     |           |      | 杭4   | 下杭    |                          | 4037       | 2264                       | 9964         | 0.41 |
|     |           | (-+) | 杭12  | 上杭    | ①                        | 4180       | 2478                       | 13598        | 0.31 |
|     |           |      | 杭8   | 下杭    |                          | 4016       | 1958                       | 10077        | 0.40 |
|     |           | (+-) | 杭8   | 上杭    | ①                        | 4386       | 3207                       | 13332        | 0.33 |
|     |           |      | 杭8   | 下杭    |                          | 4037       | 2445                       | 9897         | 0.41 |
|     |           | (--) | 杭12  | 上杭    | ①                        | 4236       | 2647                       | 13537        | 0.32 |
|     |           |      | 杭8   | 下杭    |                          | 4017       | 2147                       | 10007        | 0.41 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 杭8   | 上杭    | ②                        | 4562       | 3182                       | 13341        | 0.35 |
|     |           |      | 杭8   | 下杭    |                          | 3927       | 2302                       | 9950         | 0.40 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 杭8   | 上杭    | ③                        | 4200       | 3056                       | 13387        | 0.32 |
|     |           |      | 杭4   | 下杭    |                          | 3820       | 2255                       | 9967         | 0.39 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 杭8   | 上杭    | ②                        | 4385       | 3264                       | 13311        | 0.33 |
|     |           |      | 杭4   | 下杭    |                          | 3925       | 2396                       | 9915         | 0.40 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 杭8   | 上杭    | ③                        | 4195       | 3057                       | 13387        | 0.32 |
|     |           |      | 杭8   | 下杭    |                          | 3820       | 2447                       | 9896         | 0.39 |

(2) せん断破壊の照査

鋼桁4の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表4.7-25～表4.7-26に示す。

この結果から、この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対する発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-25 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁4，基礎1）

| 部材  | 地震動       |      | 杭番号 | 解析ケース | 発生断面力        | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----|-------|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      |     |       | せん断力<br>(kN) |                                       |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭7  | ①     | 3900         | 77                                    | 260                                 | 0.30         |
|     |           | (-+) | 杭3  | ①     | 3891         | 77                                    | 260                                 | 0.30         |
|     |           | (+-) | 杭7  | ①     | 3899         | 77                                    | 260                                 | 0.30         |
|     |           | (--) | 杭3  | ①     | 3891         | 77                                    | 260                                 | 0.30         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭7  | ②     | 4202         | 83                                    | 260                                 | 0.32         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭7  | ③     | 3265         | 65                                    | 260                                 | 0.25         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 杭1  | ②     | 4201         | 83                                    | 260                                 | 0.32         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 杭7  | ③     | 3265         | 64                                    | 260                                 | 0.25         |

表 4.7-26 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁4，基礎2）

| 部材  | 地震動       |      | 杭   |      | 解析ケース | 発生断面力        | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----|------|-------|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |           |      | 杭番号 | 評価位置 |       | せん断力<br>(kN) |                                       |                                     |              |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 杭8  | 上杭   | ①     | 1025         | 24                                    | 260                                 | 0.10         |
|     |           |      | 杭8  | 下杭   |       | 3463         | 107                                   | 260                                 | 0.42         |
|     |           | (-+) | 杭8  | 上杭   | ①     | 861          | 20                                    | 260                                 | 0.08         |
|     |           |      | 杭12 | 下杭   |       | 3453         | 106                                   | 260                                 | 0.41         |
|     |           | (+-) | 杭8  | 上杭   | ①     | 1048         | 24                                    | 260                                 | 0.10         |
|     |           |      | 杭8  | 下杭   |       | 3462         | 107                                   | 260                                 | 0.42         |
|     |           | (--) | 杭8  | 上杭   | ①     | 888          | 21                                    | 260                                 | 0.09         |
|     |           |      | 杭12 | 下杭   |       | 3451         | 106                                   | 260                                 | 0.41         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 杭8  | 上杭   | ②     | 1079         | 25                                    | 260                                 | 0.10         |
|     |           |      | 杭8  | 下杭   |       | 3660         | 113                                   | 260                                 | 0.44         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 杭8  | 上杭   | ③     | 972          | 23                                    | 260                                 | 0.09         |
|     |           |      | 杭8  | 下杭   |       | 2953         | 91                                    | 260                                 | 0.35         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 杭8  | 上杭   | ②     | 1086         | 25                                    | 260                                 | 0.10         |
|     |           |      | 杭8  | 下杭   |       | 3659         | 113                                   | 260                                 | 0.44         |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 杭8  | 上杭   | ③     | 999          | 23                                    | 260                                 | 0.09         |
|     |           |      | 杭8  | 下杭   |       | 2952         | 91                                    | 260                                 | 0.35         |



(3) 杭頭部照査

鋼桁4の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表4.7-27～表4.7-28に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.7-27 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁4，基礎1）

| 部材  | 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力                    | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----|-----------|------|-------|--------------------------|----------------------------|--------------|------|
|     |           |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                            |              |      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭1    | ①                        | 4283                       | 14137        | 0.31 |
|     |           | (-+) | 杭4    | ①                        | 4222                       | 14137        | 0.30 |
|     |           | (+-) | 杭1    | ①                        | 4304                       | 14137        | 0.31 |
|     |           | (--) | 杭4    | ①                        | 4218                       | 14137        | 0.30 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭1    | ②                        | 4307                       | 14137        | 0.31 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭1    | ③                        | 4101                       | 14137        | 0.30 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 杭1    | ②                        | 4286                       | 14137        | 0.31 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 杭1    | ③                        | 4117                       | 14137        | 0.30 |

表4.7-28 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁4，基礎2）

| 部材  | 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力                    | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----|-----------|------|-------|--------------------------|----------------------------|--------------|------|
|     |           |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                            |              |      |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 杭8    | ①                        | 4376                       | 14137        | 0.31 |
|     |           | (-+) | 杭12   | ①                        | 4180                       | 14137        | 0.30 |
|     |           | (+-) | 杭8    | ①                        | 4386                       | 14137        | 0.32 |
|     |           | (--) | 杭12   | ①                        | 4236                       | 14137        | 0.30 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 杭8    | ②                        | 4562                       | 14137        | 0.33 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (++) | 杭8    | ③                        | 4200                       | 14137        | 0.30 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 杭8    | ②                        | 4386                       | 14137        | 0.32 |
| 基礎2 | S d - D 2 | (+-) | 杭8    | ③                        | 4195                       | 14137        | 0.30 |

#### 4.7.5 鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁 5 の鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.7-29 に、鋼管杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図 4.7-5 に示す。

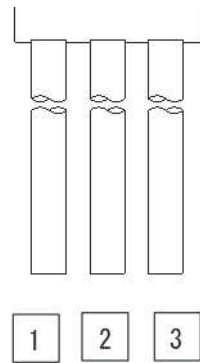
表 4.7-29(1) 鋼管杭断面諸元 (鋼桁 5)

| 断面   | 杭種     |                      | 設置標高                                     | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|------|--------|----------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁 5 | φ 1500 | SM570<br>( t = 23mm) | (上杭)<br>O. P. +10. 0m~<br>O. P. +2. 0m   | 22          | 1. 020×10 <sup>5</sup>    | 0. 371×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (中杭①)<br>O. P. +2. 0m~<br>O. P. +0. 0m   | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 37mm) | (中杭②)<br>O. P. +0. 0m~<br>O. P. -6. 0m   | 36          | 1. 654×10 <sup>5</sup>    | 5. 901×10 <sup>8</sup>     |
|      |        | SM570<br>( t = 30mm) | (下杭)<br>O. P. -6. 0m~<br>O. P. -10. 469m | 29          | 1. 338×10 <sup>5</sup>    | 4. 822×10 <sup>8</sup>     |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

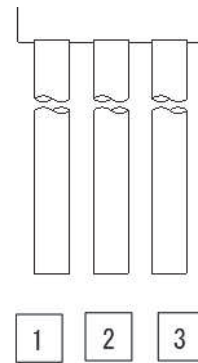
表 4.7-29(2) 鋼管杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元（鋼桁 5）

| 断面   | 杭径<br>(mm) | 仮想 RC 断面<br>の径 (mm) | コンクリート                         | 杭頭補強筋 |     |              |              |
|------|------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----|--------------|--------------|
|      |            |                     | 設計基準強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 材質    | 鉄筋径 | 本数<br>(本)    | 配置半径<br>(mm) |
| 鋼桁 5 | 1500       | 1900                | 50                             | SD490 | D51 | 32<br>(24-8) | 640, 440     |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

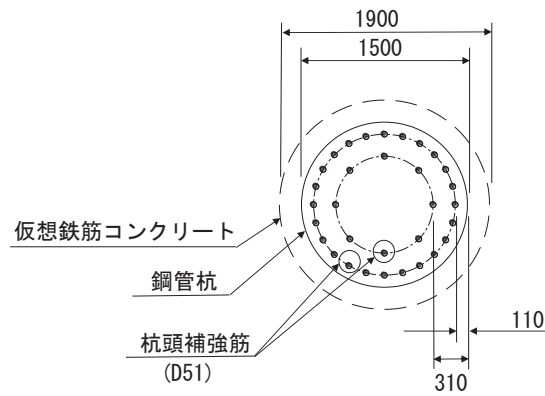


図 4.7-5 鋼管杭の評価位置，杭頭配筋概要図（鋼桁 5）

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁5の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表4.7-30～表4.7-31に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.7-30 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁5，基礎1）

(地盤改良（改良幅2D未満）非考慮)

| 部材  | 地震動       | 杭     |      | 解析ケース | 発生断面力                    |            | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----|-----------|-------|------|-------|--------------------------|------------|----------------------------|--------------|------|
|     |           | 杭番号   | 評価位置 |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                            |              |      |
|     |           |       |      |       |                          |            |                            |              |      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+ +) | 杭3   | 上杭    | ①                        | 4912       | 3889                       | 15282        | 0.33 |
|     |           |       | 杭3   | 中杭①   |                          | 3469       | 3617                       | 20397        | 0.18 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭②   |                          | 6608       | 3304                       | 25376        | 0.27 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭    |                          | 69         | 2388                       | 20840        | 0.01 |
|     |           | (- +) | 杭1   | 上杭    | ①                        | 4604       | 5358                       | 14747        | 0.32 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①   |                          | 3511       | 4971                       | 19909        | 0.18 |
|     |           |       | 杭3   | 中杭②   |                          | 6599       | 1995                       | 25843        | 0.26 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭    |                          | 69         | 1407                       | 21194        | 0.01 |
|     |           | (+-)  | 杭3   | 上杭    | ①                        | 4885       | 4062                       | 15219        | 0.33 |
|     |           |       | 杭3   | 中杭①   |                          | 3470       | 3849                       | 20314        | 0.18 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭②   |                          | 6606       | 3432                       | 25330        | 0.27 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭    |                          | 69         | 2335                       | 20859        | 0.01 |
|     |           | (- -) | 杭1   | 上杭    | ①                        | 4641       | 5432                       | 14720        | 0.32 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①   |                          | 3511       | 5226                       | 19818        | 0.18 |
|     |           |       | 杭3   | 中杭②   |                          | 6602       | 2141                       | 25791        | 0.26 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭    |                          | 69         | 1355                       | 21212        | 0.01 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++)  | 杭3   | 上杭    | ②                        | 5222       | 4416                       | 15090        | 0.35 |
|     |           |       | 杭3   | 中杭①   |                          | 3789       | 3631                       | 20392        | 0.19 |
|     |           |       | 杭3   | 中杭②   |                          | 6742       | 4489                       | 24953        | 0.28 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭    |                          | 36         | 1406                       | 21194        | 0.01 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++)  | 杭3   | 上杭    | ③                        | 4807       | 3910                       | 15274        | 0.32 |
|     |           |       | 杭3   | 中杭①   |                          | 3362       | 3578                       | 20411        | 0.17 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭②   |                          | 6161       | 3295                       | 25379        | 0.25 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭    |                          | 202        | 2193                       | 20910        | 0.01 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+)  | 杭1   | 上杭    | ②                        | 4974       | 5707                       | 14620        | 0.35 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①   |                          | 3829       | 4980                       | 19906        | 0.20 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭②   |                          | 6756       | 5760                       | 24499        | 0.28 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭    |                          | 37         | 2168                       | 20919        | 0.01 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+)  | 杭1   | 上杭    | ③                        | 4522       | 5271                       | 14779        | 0.31 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①   |                          | 3400       | 4936                       | 19922        | 0.18 |
|     |           |       | 杭3   | 中杭②   |                          | 6152       | 1983                       | 25848        | 0.24 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭    |                          | 202        | 1412                       | 21192        | 0.01 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (- -) | 杭1   | 上杭    | ②                        | 4971       | 5611                       | 14655        | 0.34 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①   |                          | 3830       | 5311                       | 19787        | 0.20 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭②   |                          | 6778       | 5365                       | 24640        | 0.28 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭    |                          | 37         | 2411                       | 20832        | 0.01 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (- -) | 杭1   | 上杭    | ③                        | 4572       | 5512                       | 14691        | 0.32 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①   |                          | 3404       | 5272                       | 19801        | 0.18 |
|     |           |       | 杭3   | 中杭②   |                          | 6200       | 1811                       | 25909        | 0.24 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭    |                          | 203        | 1649                       | 21107        | 0.01 |

表 4.7-31 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                        |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|-----------|------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|      |           |      | 杭番号 | 評価位置 |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | ①         | 4393                         | 3554       | 15403                          | 0.29         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 3049                         | 3043       | 20604                          | 0.15         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |           | 7171                         | 2885       | 25525                          | 0.29         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1769                         | 2192       | 20911                          | 0.09         |
|      |           | (-+) | 杭3  | 上杭   | ①         | 4236                         | 3829       | 15303                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 3082                         | 4506       | 20077                          | 0.16         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7167                         | 1412       | 26051                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1764                         | 1983       | 20986                          | 0.09         |
|      |           | (+-) | 杭3  | 上杭   | ①         | 4360                         | 3777       | 15322                          | 0.29         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 3041                         | 3330       | 20501                          | 0.15         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |           | 7172                         | 2805       | 25554                          | 0.29         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1769                         | 2325       | 20863                          | 0.09         |
|      |           | (--) | 杭1  | 上杭   | ①         | 4090                         | 5224       | 14796                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 3090                         | 4747       | 19990                          | 0.16         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7167                         | 1357       | 26071                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1769                         | 1820       | 21045                          | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | ②         | 4984                         | 4084       | 15211                          | 0.33         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 3546                         | 3415       | 20470                          | 0.18         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |           | 6888                         | 2817       | 25550                          | 0.27         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1774                         | 2094       | 20946                          | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | ③         | 4354                         | 3394       | 15461                          | 0.29         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 2941                         | 3015       | 20614                          | 0.15         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |           | 6802                         | 2809       | 25552                          | 0.27         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1763                         | 2381       | 20843                          | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | 上杭   | ②         | 4632                         | 5773       | 14596                          | 0.32         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 3581                         | 4862       | 19949                          | 0.18         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 6880                         | 1365       | 26068                          | 0.27         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1774                         | 1761       | 21066                          | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | 上杭   | ③         | 4199                         | 3968       | 15253                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 2974                         | 4483       | 20085                          | 0.15         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 6797                         | 1329       | 26081                          | 0.27         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1763                         | 1936       | 21003                          | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | 上杭   | ②         | 4688                         | 5690       | 14627                          | 0.33         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 3587                         | 5190       | 19830                          | 0.19         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 6883                         | 1655       | 25964                          | 0.27         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1774                         | 1988       | 20984                          | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | 上杭   | ③         | 4082                         | 5194       | 14807                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 2983                         | 4912       | 19931                          | 0.15         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 6797                         | 1420       | 26048                          | 0.27         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1763                         | 1784       | 21058                          | 0.09         |

(2) せん断破壊の照査

鋼桁5の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表4.7-32～表4.7-33に示す。

この結果から、この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対する発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-32 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 1）

(地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮)

| 部材   | 地震動       | 杭     |      | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|-------|------|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|------|
|      |           | 杭番号   | 評価位置 |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+ +) | 杭2   | 上杭        | ①            | 1076                                      | 22                                  | 260          | 0.09 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭①       |              | 1110                                      | 17                                  | 260          | 0.07 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭②       |              | 4186                                      | 51                                  | 260          | 0.20 |
|      |           |       | 杭2   | 下杭        |              | 90  | 2                                   | 260          | 0.01 |
|      |           | (- +) | 杭2   | 上杭        | ①            | 986                                       | 20                                  | 260          | 0.08 |
|      |           |       | 杭1   | 中杭①       |              | 1129                                      | 17                                  | 260          | 0.07 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭②       |              | 4182                                      | 51                                  | 260          | 0.20 |
|      |           |       | 杭2   | 下杭        |              | 90  | 2                                   | 260          | 0.01 |
|      |           | (+ -) | 杭2   | 上杭        | ①            | 1071                                      | 21                                  | 260          | 0.09 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭①       |              | 1108                                      | 17                                  | 260          | 0.07 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭②       |              | 4186                                      | 51                                  | 260          | 0.20 |
|      |           |       | 杭2   | 下杭        |              | 90  | 2                                   | 260          | 0.01 |
|      |           | (- -) | 杭2   | 上杭        | ①            | 991                                       | 20                                  | 260          | 0.08 |
|      |           |       | 杭1   | 中杭①       |              | 1131                                      | 17                                  | 260          | 0.07 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭②       |              | 4182                                      | 51                                  | 260          | 0.20 |
|      |           |       | 杭2   | 下杭        |              | 90  | 2                                   | 260          | 0.01 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+ +) | 杭2   | 上杭        | ②            | 1091                                      | 22                                  | 260          | 0.09 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭①       |              | 1046                                      | 16                                  | 260          | 0.07 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭②       |              | 4819                                      | 59                                  | 260          | 0.23 |
|      |           |       | 杭1   | 下杭        |              | 46  | 1                                   | 260          | 0.01 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+ +) | 杭2   | 上杭        | ③            | 1031                                      | 21                                  | 260          | 0.09 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭①       |              | 1057                                      | 16                                  | 260          | 0.07 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭②       |              | 3443                                      | 42                                  | 260          | 0.17 |
|      |           |       | 杭2   | 下杭        |              | 233                                       | 4                                   | 260          | 0.02 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (- +) | 杭2   | 上杭        | ②            | 1010                                      | 20                                  | 260          | 0.08 |
|      |           |       | 杭1   | 中杭①       |              | 1066                                      | 16                                  | 260          | 0.07 |
|      |           |       | 杭1   | 中杭②       |              | 4830                                      | 59                                  | 260          | 0.23 |
|      |           |       | 杭1   | 下杭        |              | 46  | 1                                   | 260          | 0.01 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (- +) | 杭2   | 上杭        | ③            | 941                                       | 19                                  | 260          | 0.08 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭①       |              | 1077                                      | 17                                  | 260          | 0.07 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭②       |              | 3438                                      | 42                                  | 260          | 0.17 |
|      |           |       | 杭2   | 下杭        |              | 233                                       | 4                                   | 260          | 0.02 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (- -) | 杭2   | 上杭        | ②            | 1008                                      | 20                                  | 260          | 0.08 |
|      |           |       | 杭1   | 中杭①       |              | 1067                                      | 16                                  | 260          | 0.07 |
|      |           |       | 杭1   | 中杭②       |              | 4824                                      | 59                                  | 260          | 0.23 |
|      |           |       | 杭1   | 下杭        |              | 47  | 1                                   | 260          | 0.01 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (- -) | 杭1   | 上杭        | ③            | 947                                       | 19                                  | 260          | 0.08 |
|      |           |       | 杭1   | 中杭①       |              | 1078                                      | 17                                  | 260          | 0.07 |
|      |           |       | 杭2   | 中杭②       |              | 3438                                      | 42                                  | 260          | 0.17 |
|      |           |       | 杭2   | 下杭        |              | 234                                       | 4                                   | 260          | 0.02 |

表 4.7-33 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |       | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|-------|-----|------|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|      |           |       | 杭番号 | 評価位置 |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+ +) | 杭2  | 上杭   | ①         | 1010         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭①  |           | 1318         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭②  |           | 4411         | 54  | 260                                 | 0.21         |
|      |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 1508         | 23  | 260                                 | 0.09         |
|      |           | (- +) | 杭2  | 上杭   | ①         | 966          | 19  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭①  |           | 1339         | 21  | 260                                 | 0.09         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭②  |           | 4409         | 54  | 260                                 | 0.21         |
|      |           |       | 杭3  | 下杭   |           | 1508         | 23  | 260                                 | 0.09         |
|      |           | (+-)  | 杭2  | 上杭   | ①         | 1004         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭①  |           | 1318         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭②  |           | 4413         | 54  | 260                                 | 0.21         |
|      |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 1508         | 23  | 260                                 | 0.09         |
|      |           | (- -) | 杭2  | 上杭   | ①         | 965          | 19  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭①  |           | 1339         | 21  | 260                                 | 0.09         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭②  |           | 4407         | 54  | 260                                 | 0.21         |
|      |           |       | 杭3  | 下杭   |           | 1508         | 23  | 260                                 | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++)  | 杭2  | 上杭   | ②         | 1076         | 22  | 260                                 | 0.09         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭①  |           | 1228         | 19  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭②  |           | 4761         | 58  | 260                                 | 0.23         |
|      |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 1681         | 26  | 260                                 | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++)  | 杭2  | 上杭   | ③         | 991          | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭①  |           | 1260         | 19  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭②  |           | 3674         | 45  | 260                                 | 0.18         |
|      |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 1290         | 20  | 260                                 | 0.08         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+)  | 杭2  | 上杭   | ②         | 986          | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭①  |           | 1247         | 19  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭②  |           | 4754         | 58  | 260                                 | 0.23         |
|      |           |       | 杭3  | 下杭   |           | 1681         | 26  | 260                                 | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+)  | 杭2  | 上杭   | ③         | 956          | 19  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭①  |           | 1282         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭②  |           | 3670         | 45  | 260                                 | 0.18         |
|      |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 1291         | 20  | 260                                 | 0.08         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (- -) | 杭1  | 上杭   | ②         | 990          | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭1  | 中杭①  |           | 1248         | 19  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭②  |           | 4756         | 58  | 260                                 | 0.23         |
|      |           |       | 杭2  | 下杭   |           | 1681         | 26  | 260                                 | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (- -) | 杭2  | 上杭   | ③         | 957          | 19  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭①  |           | 1281         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |       | 杭2  | 中杭②  |           | 3669         | 45  | 260                                 | 0.18         |
|      |           |       | 杭1  | 下杭   |           | 1291         | 20  | 260                                 | 0.08         |

(3) 杭頭部照査

鋼桁 5 の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.7-34～表 4.7-35 に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-34 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力                    | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------------------------|----------------------------|--------------|------|
|      |           |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                            |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2    | ①                        | 4956                       | 14137        | 0.36 |
|      |           | (-+) | 杭1    | ①                        | 4609                       | 14137        | 0.33 |
|      |           | (+-) | 杭2    | ①                        | 4924                       | 14137        | 0.35 |
|      |           | (--) | 杭1    | ①                        | 4641                       | 14137        | 0.33 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2    | ②                        | 5285                       | 14137        | 0.38 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2    | ③                        | 4850                       | 14137        | 0.35 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1    | ②                        | 4974                       | 14137        | 0.36 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1    | ③                        | 4522                       | 14137        | 0.32 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭1    | ②                        | 4971                       | 14137        | 0.36 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭1    | ③                        | 4572                       | 14137        | 0.33 |

表 4.7-35 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力                    | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------------------------|----------------------------|--------------|------|
|      |           |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                            |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2    | ①                        | 4441                       | 14137        | 0.32 |
|      |           | (-+) | 杭2    | ①                        | 4263                       | 14137        | 0.31 |
|      |           | (+-) | 杭2    | ①                        | 4391                       | 14137        | 0.32 |
|      |           | (--) | 杭2    | ①                        | 4270                       | 14137        | 0.31 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2    | ②                        | 5029                       | 14137        | 0.36 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2    | ③                        | 4390                       | 14137        | 0.32 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭1    | ②                        | 4660                       | 14137        | 0.33 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭2    | ③                        | 4233                       | 14137        | 0.30 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭1    | ②                        | 4688                       | 14137        | 0.34 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭2    | ③                        | 4240                       | 14137        | 0.30 |



4.7.6 鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁 5 の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.7-36～表 4.7-37 に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-36 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果(鋼桁 5, 基礎 1)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       | 杭    |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    |            | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|------|------|-------|--------------------------|------------|----------------------------|--------------|------|
|      |           | 杭番号  | 評価位置 |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                            |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2   | 上杭   | 桁軸直交  | ①                        | 1393       | 1115                       | 16290        | 0.09 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭①  |       |                          | 57         | 1165                       | 21281        | 0.01 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭②  |       |                          | 60         | 1183                       | 26133        | 0.01 |
|      |           |      | 杭1   | 下杭   |       |                          | 44         | 1526                       | 21151        | 0.01 |
|      |           | (-+) | 杭2   | 上杭   | 桁軸直交  | ①                        | 1334       | 1241                       | 16244        | 0.09 |
|      |           |      | 杭1   | 中杭①  |       |                          | 57         | 1405                       | 21194        | 0.01 |
|      |           |      | 杭1   | 中杭②  |       |                          | 61         | 1431                       | 26044        | 0.01 |
|      |           |      | 杭1   | 下杭   |       |                          | 44         | 1522                       | 21152        | 0.01 |
|      |           | (+-) | 杭2   | 上杭   | 桁軸直交  | ①                        | 1394       | 1225                       | 16251        | 0.09 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭①  |       |                          | 57         | 1295                       | 21234        | 0.01 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭②  |       |                          | 60         | 1328                       | 26081        | 0.01 |
|      |           |      | 杭1   | 下杭   |       |                          | 44         | 1620                       | 21117        | 0.01 |
|      |           | (--) | 杭2   | 上杭   | 桁軸直交  | ①                        | 1352       | 1105                       | 16294        | 0.09 |
|      |           |      | 杭1   | 中杭①  |       |                          | 57         | 1532                       | 21149        | 0.01 |
|      |           |      | 杭1   | 中杭②  |       |                          | 61         | 1574                       | 25993        | 0.01 |
|      |           |      | 杭1   | 下杭   |       |                          | 44         | 1617                       | 21118        | 0.01 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2   | 上杭   | 桁軸直交  | ②                        | 1429       | 1226                       | 16250        | 0.09 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭①  |       |                          | 37         | 1181                       | 21275        | 0.01 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭②  |       |                          | 40         | 1200                       | 26127        | 0.01 |
|      |           |      | 杭1   | 下杭   |       |                          | 33         | 1510                       | 21156        | 0.01 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2   | 上杭   | 桁軸直交  | ③                        | 1217       | 1241                       | 16245        | 0.08 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭①  |       |                          | 92         | 1166                       | 21281        | 0.01 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭②  |       |                          | 94         | 1160                       | 26141        | 0.01 |
|      |           |      | 杭1   | 下杭   |       |                          | 65         | 1581                       | 21131        | 0.01 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭2   | 上杭   | 桁軸直交  | ②                        | 1461       | 1157                       | 16275        | 0.09 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭①  |       |                          | 37         | 1273                       | 21242        | 0.01 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭②  |       |                          | 40         | 1306                       | 26089        | 0.01 |
|      |           |      | 杭1   | 下杭   |       |                          | 33         | 1578                       | 21132        | 0.01 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭2   | 上杭   | 桁軸直交  | ③                        | 1237       | 1071                       | 16306        | 0.08 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭①  |       |                          | 92         | 1305                       | 21230        | 0.01 |
|      |           |      | 杭2   | 中杭②  |       |                          | 94         | 1363                       | 26069        | 0.01 |
|      |           |      | 杭1   | 下杭   |       |                          | 65         | 1645                       | 21108        | 0.01 |

表 4.7-37 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果(鋼桁 5, 基礎 2)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 杭   |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    |                   | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a/b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|------|-------|--------------------------|-------------------|------------------------------|--------------|
|      |           |      | 杭番号 | 評価位置 |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN)<br>(b) |                              |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 1399                     | 1213              | 16255                        | 0.09         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |      |       | 34                       | 1396              | 21198                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 94                       | 1834              | 25901                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 3004                     | 2054              | 20960                        | 0.15         |
|      |           | (-+) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 1343                     | 1052              | 16313                        | 0.09         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |      |       | 35                       | 1643              | 21109                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 94                       | 1825              | 25904                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 3004                     | 2051              | 20962                        | 0.15         |
|      |           | (+-) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 1428                     | 1208              | 16256                        | 0.09         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |      |       | 34                       | 1139              | 21290                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 94                       | 1436              | 26043                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 3004                     | 1286              | 21237                        | 0.15         |
|      |           | (--) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 1358                     | 1146              | 16279                        | 0.09         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |      |       | 35                       | 1386              | 21201                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 94                       | 1427              | 26046                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 3004                     | 1283              | 21238                        | 0.15         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ②     | 1460                     | 1066              | 16308                        | 0.09         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |      |       | 24                       | 1446              | 21180                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 52                       | 1862              | 25891                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 3102                     | 1951              | 20997                        | 0.15         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ③     | 1211                     | 1161              | 16274                        | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |      |       | 55                       | 1683              | 21094                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 187                      | 2090              | 25809                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 2803                     | 2084              | 20950                        | 0.14         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ②     | 1461                     | 929               | 16358                        | 0.09         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |      |       | 24                       | 1079              | 21312                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 52                       | 1334              | 26079                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 3102                     | 1325              | 21223                        | 0.15         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ③     | 1244                     | 964               | 16345                        | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |      |       | 55                       | 875               | 21385                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 187                      | 1307              | 26089                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 2803                     | 1367              | 21208                        | 0.14         |

(2) せん断破壊の照査

鋼桁5の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表4.7-38～表4.7-39に示す。

この結果から、この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対する発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-38 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁5, 基礎1)  
(地盤改良(改良幅2D未満)考慮)

| 部材  | 地震動       | 杭     |      | 加振方向 | 解析ケース    | 発生断面力        |      | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|-------|------|------|----------|--------------|------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|     |           | 杭番号   | 評価位置 |      |          | せん断力<br>(kN) |      |                                       |                                     |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+ +) | 杭2   | 上杭   | 桁軸<br>直交 | ①            | 1237 | 25                                    | 260                                 | 0.10         |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①  |          |              | 6    | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭2   | 中杭②  |          |              | 32   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭2   | 下杭   |          |              | 51   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           | (- +) | 杭2   | 上杭   | 桁軸<br>直交 | ①            | 1203 | 24                                    | 260                                 | 0.10         |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①  |          |              | 6    | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭1   | 中杭②  |          |              | 32   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭1   | 下杭   |          |              | 51   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           | (+ -) | 杭2   | 上杭   | 桁軸<br>直交 | ①            | 1237 | 25                                    | 260                                 | 0.10         |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①  |          |              | 6    | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭3   | 中杭②  |          |              | 32   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭2   | 下杭   |          |              | 51   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           | (- -) | 杭2   | 上杭   | 桁軸<br>直交 | ①            | 1219 | 24                                    | 260                                 | 0.10         |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①  |          |              | 6    | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭1   | 中杭②  |          |              | 32   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭1   | 下杭   |          |              | 51   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+ +) | 杭2   | 上杭   | 桁軸<br>直交 | ②            | 1385 | 28                                    | 260                                 | 0.11         |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①  |          |              | 6    | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭2   | 中杭②  |          |              | 24   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭2   | 下杭   |          |              | 40   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+ +) | 杭2   | 上杭   | 桁軸<br>直交 | ③            | 991  | 20                                    | 260                                 | 0.08         |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①  |          |              | 10   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭3   | 中杭②  |          |              | 45   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭1   | 下杭   |          |              | 71   | 2                                     | 260                                 | 0.01         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+ -) | 杭2   | 上杭   | 桁軸<br>直交 | ②            | 1406 | 28                                    | 260                                 | 0.11         |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①  |          |              | 6    | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭2   | 中杭②  |          |              | 24   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭2   | 下杭   |          |              | 40   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+ -) | 杭2   | 上杭   | 桁軸<br>直交 | ③            | 1006 | 20                                    | 260                                 | 0.08         |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①  |          |              | 10   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭3   | 中杭②  |          |              | 45   | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|     |           |       | 杭1   | 下杭   |          |              | 71   | 2                                     | 260                                 | 0.01         |

表 4.7-39 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 5, 基礎 2)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 杭   |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力        | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|------|-------|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      | 杭番号 | 評価位置 |      |       | せん断力<br>(kN) |                                       |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 1273         | 25                                    | 260                                 | 0.10         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |      |       | 6            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 45           | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 2359         | 36                                    | 260                                 | 0.14         |
|      |           | (-+) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 1225         | 25                                    | 260                                 | 0.10         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 6            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |      |       | 44           | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |      |       | 2359         | 36                                    | 260                                 | 0.14         |
|      |           | (+-) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 1298         | 26                                    | 260                                 | 0.10         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |      |       | 6            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 45           | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 2359         | 36                                    | 260                                 | 0.14         |
|      |           | (--) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 1242         | 25                                    | 260                                 | 0.10         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 6            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |      |       | 44           | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |      |       | 2359         | 36                                    | 260                                 | 0.14         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ②     | 1425         | 28                                    | 260                                 | 0.11         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |      |       | 5            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 24           | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 2702         | 41                                    | 260                                 | 0.16         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ③     | 957          | 19                                    | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |      |       | 9            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 98           | 2                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 1896         | 29                                    | 260                                 | 0.12         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ②     | 1434         | 29                                    | 260                                 | 0.12         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |      |       | 5            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 24           | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 2702         | 41                                    | 260                                 | 0.16         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭2  | 上杭   | 桁軸直交 | ③     | 1005         | 20                                    | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |      |       | 9            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 98           | 2                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 1896         | 29                                    | 260                                 | 0.12         |

(3) 杭頭部照査

鋼桁 5 の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.7-40～表 4.7-41 に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-40 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|-------|--------------------------|----------------------------|--------------|
|      |           |      |     |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                            |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 1393                     | 14137                      | 0.10         |
|      |           | (-+) | 杭2  |      |       | 1334                     | 14137                      | 0.10         |
|      |           | (+-) | 杭2  |      |       | 1394                     | 14137                      | 0.10         |
|      |           | (--) | 杭2  |      |       | 1352                     | 14137                      | 0.10         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 桁軸直交 | ②     | 1429                     | 14137                      | 0.11         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 桁軸直交 | ③     | 1217                     | 14137                      | 0.09         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭2  | 桁軸直交 | ②     | 1461                     | 14137                      | 0.11         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭2  | 桁軸直交 | ③     | 1237                     | 14137                      | 0.09         |

表 4.7-41 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|-------|--------------------------|----------------------------|--------------|
|      |           |      |     |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                            |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 桁軸直交 | ①     | 1399                     | 14137                      | 0.10         |
|      |           | (-+) | 杭2  |      |       | 1343                     | 14137                      | 0.10         |
|      |           | (+-) | 杭2  |      |       | 1428                     | 14137                      | 0.11         |
|      |           | (--) | 杭2  |      |       | 1358                     | 14137                      | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 桁軸直交 | ②     | 1460                     | 14137                      | 0.11         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | 桁軸直交 | ③     | 1211                     | 14137                      | 0.09         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭2  | 桁軸直交 | ②     | 1461                     | 14137                      | 0.11         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭2  | 桁軸直交 | ③     | 1244                     | 14137                      | 0.09         |

#### 4.7.6 鋼桁6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁6の鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表4.7-42に、鋼管杭の評価位置及び杭頭配筋概要図を図4.7-6に示す。

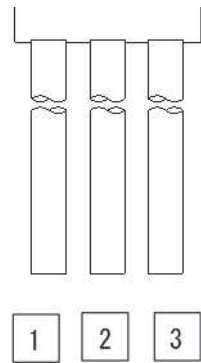
表4.7-42(1) 鋼管杭断面諸元 (鋼桁6)

| 断面  | 杭種    |                   | 設置標高                                | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|-----|-------|-------------------|-------------------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼桁6 | φ1500 | SM570<br>(t=24mm) | (上杭)<br>O.P.+10.0m~<br>O.P.-2.0m    | 23          | 1.066×10 <sup>5</sup>     | 0.387×10 <sup>8</sup>      |
|     |       | SM570<br>(t=30mm) | (中杭①)<br>O.P.-2.0m~<br>O.P.-4.0m    | 29          | 1.338×10 <sup>5</sup>     | 4.822×10 <sup>8</sup>      |
|     |       | SM570<br>(t=37mm) | (中杭②)<br>O.P.-4.0m~<br>O.P.-10.0m   | 36          | 1.654×10 <sup>5</sup>     | 5.901×10 <sup>8</sup>      |
|     |       | SM570<br>(t=30mm) | (下杭)<br>O.P.-10.0m~<br>O.P.-13.572m | 29          | 1.338×10 <sup>5</sup>     | 4.822×10 <sup>8</sup>      |

注記\* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成14年3月) に基づき腐食代1mmを考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代1mmによる断面積の低減を考慮する。

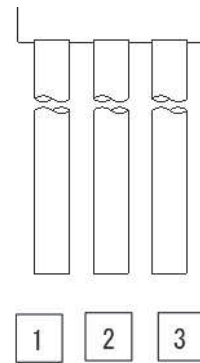
表 4.7-42(2) 鋼管杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元（鋼桁 6）

| 断面   | 杭径<br>(mm) | 仮想 RC 断面<br>の径 (mm) | コンクリート                         | 杭頭補強筋 |     |              |              |
|------|------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----|--------------|--------------|
|      |            |                     | 設計基準強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 材質    | 鉄筋径 | 本数<br>(本)    | 配置半径<br>(mm) |
| 鋼桁 5 | 1500       | 1900                | 50                             | SD490 | D51 | 32<br>(24-8) | 640, 440     |



(評価位置)

(基礎 1)



(評価位置)

(基礎 2)

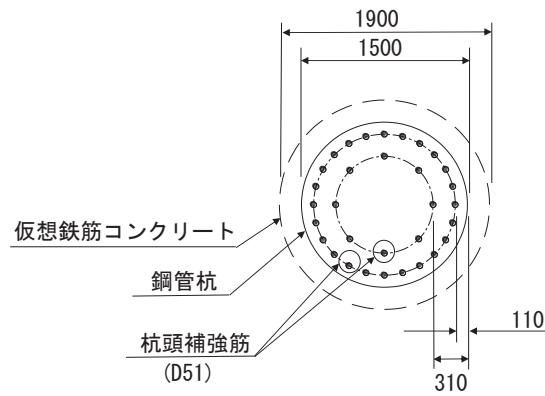


図 4.7-6 鋼管杭の評価位置，杭頭配筋概要図（鋼桁 6）

(1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁6の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表4.7-43～表4.7-44に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.7-43 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁6，基礎1）

（地盤改良（改良幅2D未満）非考慮）

| 部材  | 地震動       |      | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                        |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----|-----------|------|-----|------|-----------|------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|     |           |      | 杭番号 | 評価位置 |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
|     |           |      |     |      |           |                              |            |                                |              |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | 上杭   | ①         | 4195                         | 3817       | 16031                          | 0.27         |
|     |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 2751                         | 4046       | 20243                          | 0.14         |
|     |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7633                         | 1919       | 25870                          | 0.30         |
|     |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1268                         | 2325       | 20863                          | 0.07         |
|     |           | (-+) | 杭1  | 上杭   | ①         | 3673                         | 3777       | 16045                          | 0.23         |
|     |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 2755                         | 1726       | 21079                          | 0.14         |
|     |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7621                         | 2778       | 25564                          | 0.30         |
|     |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1268                         | 2831       | 20681                          | 0.07         |
|     |           | (+-) | 杭1  | 上杭   | ①         | 4171                         | 3782       | 16043                          | 0.26         |
|     |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 2750                         | 3709       | 20364                          | 0.14         |
|     |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7630                         | 2077       | 25814                          | 0.30         |
|     |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1268                         | 2092       | 20947                          | 0.07         |
|     |           | (--) | 杭1  | 上杭   | ①         | 4171                         | 3782       | 16043                          | 0.26         |
|     |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 2750                         | 3709       | 20364                          | 0.14         |
|     |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7630                         | 2077       | 25814                          | 0.30         |
|     |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1268                         | 2092       | 20947                          | 0.07         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | 上杭   | ②         | 4180                         | 3917       | 15994                          | 0.27         |
|     |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 2615                         | 1711       | 21084                          | 0.13         |
|     |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7093                         | 1945       | 25861                          | 0.28         |
|     |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1264                         | 2420       | 20829                          | 0.07         |
| 基礎1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | 上杭   | ③         | 4087                         | 3730       | 16062                          | 0.26         |
|     |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 2695                         | 4084       | 20229                          | 0.14         |
|     |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7116                         | 1940       | 25863                          | 0.28         |
|     |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1275                         | 2301       | 20872                          | 0.07         |



表 4.7-44 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                        |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|-----------|------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|      |           |      | 杭番号 | 評価位置 |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | 上杭   | ①         | 4330                         | 3970       | 15975                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 2814                         | 4012       | 20255                          | 0.14         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7617                         | 2043       | 25826                          | 0.30         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1938                         | 2324       | 20863                          | 0.10         |
|      |           | (-+) | 杭1  | 上杭   | ①         | 3891                         | 2585       | 16478                          | 0.24         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 2822                         | 1839       | 21038                          | 0.14         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7607                         | 2873       | 25530                          | 0.30         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1938                         | 2567       | 20776                          | 0.10         |
|      |           | (+-) | 杭1  | 上杭   | ①         | 4313                         | 3991       | 15967                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 2815                         | 3563       | 20417                          | 0.14         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7626                         | 2059       | 25820                          | 0.30         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1938                         | 2194       | 20910                          | 0.10         |
|      |           | (--) | 杭1  | 上杭   | ①         | 4313                         | 3991       | 15967                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 2815                         | 3563       | 20417                          | 0.14         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7626                         | 2059       | 25820                          | 0.30         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1938                         | 2194       | 20910                          | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | 上杭   | ②         | 4332                         | 4039       | 15950                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 2630                         | 1666       | 21100                          | 0.13         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7140                         | 1914       | 25872                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1956                         | 2349       | 20854                          | 0.10         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | 上杭   | ③         | 4184                         | 3846       | 16020                          | 0.27         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 2767                         | 4100       | 20223                          | 0.14         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 7099                         | 2082       | 25812                          | 0.28         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |           | 1929                         | 2267       | 20884                          | 0.10         |

(2) せん断破壊の照査

鋼桁6の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表4.7-45～表4.7-46に示す。

この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対する発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-45 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      | 杭番号 | 評価位置 |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | ①         | 861          | 17  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1283         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 4513         | 55  | 260                                 | 0.22         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1514         | 23  | 260                                 | 0.09         |
|      |           | (-+) | 杭2  | 上杭   | ①         | 882          | 17  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 1280         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 4507         | 55  | 260                                 | 0.22         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1514         | 23  | 260                                 | 0.09         |
|      |           | (+-) | 杭3  | 上杭   | ①         | 869          | 17  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1282         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 4513         | 55  | 260                                 | 0.22         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1514         | 23  | 260                                 | 0.09         |
|      |           | (--) | 杭3  | 上杭   | ①         | 869          | 17  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1282         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 4513         | 55  | 260                                 | 0.22         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1514         | 23  | 260                                 | 0.09         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | 上杭   | ②         | 856          | 17  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1108         | 17  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 4782         | 58  | 260                                 | 0.23         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1774         | 27  | 260                                 | 0.11         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | 上杭   | ③         | 849          | 16  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1237         | 19  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 3732         | 46  | 260                                 | 0.18         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1268         | 19  | 260                                 | 0.08         |

表 4.7-46 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      | 杭番号 | 評価位置 |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | ①         | 902          | 17  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1273         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 4504         | 55  | 260                                 | 0.22         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1948         | 30  | 260                                 | 0.12         |
|      |           | (-+) | 杭3  | 上杭   | ①         | 896          | 17  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |           | 1272         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |           | 4497         | 55  | 260                                 | 0.22         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1948         | 30  | 260                                 | 0.12         |
|      |           | (+-) | 杭2  | 上杭   | ①         | 910          | 18  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1274         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 4504         | 55  | 260                                 | 0.22         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1948         | 30  | 260                                 | 0.12         |
|      |           | (--) | 杭2  | 上杭   | ①         | 910          | 18  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1274         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 4504         | 55  | 260                                 | 0.22         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1948         | 30  | 260                                 | 0.12         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | 上杭   | ②         | 901          | 17  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1116         | 17  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 4797         | 59  | 260                                 | 0.23         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 2232         | 34  | 260                                 | 0.14         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | 上杭   | ③         | 882          | 17  | 260                                 | 0.07         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1223         | 19  | 260                                 | 0.08         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |           | 3730         | 46  | 260                                 | 0.18         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |           | 1635         | 25  | 260                                 | 0.10         |

(3) 杭頭部照査

鋼桁 6 の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.7-47～表 4.7-48 に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-47 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力                        | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|------------------------------|--------------------------------|--------------|
|      |           |      |     |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | ①         | 4263                         | 14137                          | 0.31         |
|      |           | (-+) | 杭3  | ①         | 3816                         | 14137                          | 0.27         |
|      |           | (+-) | 杭2  | ①         | 4237                         | 14137                          | 0.30         |
|      |           | (--) | 杭2  | ①         | 4237                         | 14137                          | 0.30         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | ②         | 4249                         | 14137                          | 0.31         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | ③         | 4154                         | 14137                          | 0.30         |

表 4.7-48 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力                        | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|------------------------------|--------------------------------|--------------|
|      |           |      |     |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭2  | ①         | 4399                         | 14137                          | 0.32         |
|      |           | (-+) | 杭3  | ①         | 4002                         | 14137                          | 0.29         |
|      |           | (+-) | 杭2  | ①         | 4380                         | 14137                          | 0.31         |
|      |           | (--) | 杭2  | ①         | 4380                         | 14137                          | 0.31         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | ②         | 4403                         | 14137                          | 0.32         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭2  | ③         | 4250                         | 14137                          | 0.31         |

#### 4.7.8 鋼桁6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

##### (1) 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼桁6の鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表4.7-49～表4.7-50に示す。

この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表4.7-49 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果(鋼桁6, 基礎1)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材  | 地震動       | 杭    |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    |            | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----|-----------|------|------|------|-------|--------------------------|------------|----------------------------|--------------|------|
|     |           | 杭番号  | 評価位置 |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                            |              |      |
|     |           |      |      |      |       |                          |            |                            |              |      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ①                        | 2894       | 3640                       | 16095        | 0.18 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭①  |       |                          | 36         | 1806                       | 21050        | 0.01 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭②  |       |                          | 298        | 1926                       | 25868        | 0.02 |
|     |           |      | 杭3   | 下杭   |       |                          | 1978       | 1960                       | 20994        | 0.10 |
|     |           | (-+) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ①                        | 2679       | 2876                       | 16372        | 0.17 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭①  |       |                          | 36         | 1820                       | 21045        | 0.01 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭②  |       |                          | 298        | 1929                       | 25867        | 0.02 |
|     |           |      | 杭3   | 下杭   |       |                          | 1978       | 1962                       | 20994        | 0.10 |
|     |           | (+-) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ①                        | 2879       | 3323                       | 16210        | 0.18 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭①  |       |                          | 36         | 1416                       | 21191        | 0.01 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭②  |       |                          | 298        | 1471                       | 26030        | 0.02 |
|     |           |      | 杭3   | 下杭   |       |                          | 1978       | 1489                       | 21164        | 0.10 |
|     |           | (--) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ①                        | 2723       | 3129                       | 16281        | 0.17 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭①  |       |                          | 36         | 1430                       | 21185        | 0.01 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭②  |       |                          | 298        | 1474                       | 26029        | 0.02 |
|     |           |      | 杭3   | 下杭   |       |                          | 1978       | 1491                       | 21164        | 0.10 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ②                        | 2811       | 3359                       | 16197        | 0.18 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭①  |       |                          | 36         | 1814                       | 21047        | 0.01 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭②  |       |                          | 186        | 2117                       | 25800        | 0.01 |
|     |           |      | 杭3   | 下杭   |       |                          | 1977       | 1964                       | 20993        | 0.10 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (++) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ③                        | 2892       | 3465                       | 16159        | 0.18 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭①  |       |                          | 36         | 1787                       | 21057        | 0.01 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭②  |       |                          | 456        | 1916                       | 25871        | 0.02 |
|     |           |      | 杭3   | 下杭   |       |                          | 1960       | 1952                       | 20997        | 0.10 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ②                        | 2793       | 3360                       | 16197        | 0.18 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭①  |       |                          | 36         | 1418                       | 21190        | 0.01 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭②  |       |                          | 186        | 1469                       | 26031        | 0.01 |
|     |           |      | 杭3   | 下杭   |       |                          | 1977       | 1487                       | 21165        | 0.10 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+-) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ③                        | 2891       | 3325                       | 16209        | 0.18 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭①  |       |                          | 36         | 1403                       | 21195        | 0.01 |
|     |           |      | 杭3   | 中杭②  |       |                          | 456        | 1470                       | 26030        | 0.02 |
|     |           |      | 杭3   | 下杭   |       |                          | 1960       | 1490                       | 21164        | 0.10 |

表 4.7-50 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果(鋼桁 6, 基礎 2)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 杭   |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    |                   | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a/b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|------|-------|--------------------------|-------------------|------------------------------|--------------|
|      |           |      | 杭番号 | 評価位置 |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN)<br>(b) |                              |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 2978                     | 3336              | 16205                        | 0.19         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 36                       | 1715              | 21083                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |      |       | 394                      | 1971              | 25852                        | 0.02         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |      |       | 3200                     | 1935              | 21003                        | 0.16         |
|      |           | (-+) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 2789                     | 2868              | 16375                        | 0.18         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 36                       | 1727              | 21078                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |      |       | 394                      | 1973              | 25851                        | 0.02         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |      |       | 3200                     | 1936              | 21003                        | 0.16         |
|      |           | (+-) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 2896                     | 3122              | 16283                        | 0.18         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 36                       | 1402              | 21195                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |      |       | 394                      | 1312              | 26087                        | 0.02         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |      |       | 3200                     | 1400              | 21196                        | 0.16         |
|      |           | (--) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 2819                     | 3078              | 16299                        | 0.18         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 36                       | 1414              | 21191                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |      |       | 394                      | 1314              | 26086                        | 0.02         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |      |       | 3200                     | 1401              | 21196                        | 0.16         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ②     | 2897                     | 3187              | 16260                        | 0.18         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 36                       | 1756              | 21068                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |      |       | 244                      | 1986              | 25846                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |      |       | 3229                     | 1935              | 21004                        | 0.16         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ③     | 2999                     | 3465              | 16158                        | 0.19         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 36                       | 1727              | 21078                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |      |       | 610                      | 1952              | 25859                        | 0.03         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |      |       | 3131                     | 1934              | 21004                        | 0.15         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ②     | 2925                     | 2987              | 16332                        | 0.18         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 36                       | 1368              | 21208                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |      |       | 244                      | 1301              | 26091                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |      |       | 3229                     | 1404              | 21195                        | 0.16         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ③     | 2981                     | 3156              | 16271                        | 0.19         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 35                       | 1704              | 21087                        | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |      |       | 610                      | 1323              | 26083                        | 0.03         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |      |       | 3131                     | 1395              | 21198                        | 0.15         |

(2) せん断破壊の照査

鋼桁6の鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表4.7-51～表4.7-52に示す。

この結果から、鋼管杭におけるせん断破壊に対する発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-51 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁6, 基礎1)  
(地盤改良(改良幅2D未満)考慮)

| 部材  | 地震動       | 杭     |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力        |                                       | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----|-----------|-------|------|------|-------|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------|
|     |           | 杭番号   | 評価位置 |      |       | せん断力<br>(kN) | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) |                                     |              |      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+ +) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ①            | 2619                                  | 50                                  | 260          | 0.20 |
|     |           |       | 杭2   | 中杭①  |       |              | 5                                     | 1                                   | 260          | 0.01 |
|     |           |       | 杭2   | 中杭②  |       |              | 208                                   | 3                                   | 260          | 0.02 |
|     |           |       | 杭2   | 下杭   |       |              | 2124                                  | 32                                  | 260          | 0.13 |
|     |           | (- +) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ①            | 2421                                  | 46                                  | 260          | 0.18 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①  |       |              | 5                                     | 1                                   | 260          | 0.01 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭②  |       |              | 208                                   | 3                                   | 260          | 0.02 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭   |       |              | 2124                                  | 32                                  | 260          | 0.13 |
|     |           | (+ -) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ①            | 2593                                  | 49                                  | 260          | 0.19 |
|     |           |       | 杭2   | 中杭①  |       |              | 5                                     | 1                                   | 260          | 0.01 |
|     |           |       | 杭2   | 中杭②  |       |              | 208                                   | 3                                   | 260          | 0.02 |
|     |           |       | 杭2   | 下杭   |       |              | 2124                                  | 32                                  | 260          | 0.13 |
|     |           | (- -) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ①            | 2461                                  | 47                                  | 260          | 0.19 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭①  |       |              | 5                                     | 1                                   | 260          | 0.01 |
|     |           |       | 杭1   | 中杭②  |       |              | 208                                   | 3                                   | 260          | 0.02 |
|     |           |       | 杭1   | 下杭   |       |              | 2124                                  | 32                                  | 260          | 0.13 |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+ +) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ②            | 2615                                  | 50                                  | 260          | 0.20 |
| 杭1  | 中杭①       |       | 5    | 1    |       |              | 260                                   | 0.01                                |              |      |
| 杭2  | 中杭②       |       | 127  | 2    |       |              | 260                                   | 0.01                                |              |      |
| 杭2  | 下杭        |       | 2415 | 37   |       |              | 260                                   | 0.15                                |              |      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+ +) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ③            | 2494                                  | 47                                  | 260          | 0.19 |
| 杭2  | 中杭①       |       | 5    | 1    |       |              | 260                                   | 0.01                                |              |      |
| 杭2  | 中杭②       |       | 297  | 4    |       |              | 260                                   | 0.02                                |              |      |
| 杭2  | 下杭        |       | 1763 | 27   |       |              | 260                                   | 0.11                                |              |      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+ -) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ②            | 2600                                  | 49                                  | 260          | 0.19 |
| 杭1  | 中杭①       |       | 5    | 1    |       |              | 260                                   | 0.01                                |              |      |
| 杭2  | 中杭②       |       | 127  | 2    |       |              | 260                                   | 0.01                                |              |      |
| 杭2  | 下杭        |       | 2415 | 37   |       |              | 260                                   | 0.15                                |              |      |
| 基礎1 | S d - D 2 | (+ -) | 杭3   | 上杭   | 桁軸直交  | ③            | 2487                                  | 47                                  | 260          | 0.19 |
| 杭2  | 中杭①       |       | 5    | 1    |       |              | 260                                   | 0.01                                |              |      |
| 杭2  | 中杭②       |       | 297  | 4    |       |              | 260                                   | 0.02                                |              |      |
| 杭2  | 下杭        |       | 1763 | 27   |       |              | 260                                   | 0.11                                |              |      |

表 4.7-52 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果(鋼桁 6, 基礎 2)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

| 部材   | 地震動       |      | 杭   |      | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力        | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|------|------|-------|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|      |           |      | 杭番号 | 評価位置 |      |       | せん断力<br>(kN) |                                       |                                     |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 2688         | 51                                    | 260                                 | 0.20         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 5            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |      |       | 283          | 4                                     | 260                                 | 0.02         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |      |       | 2795         | 42                                    | 260                                 | 0.17         |
|      |           | (-+) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 2519         | 48                                    | 260                                 | 0.19         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |      |       | 5            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 283          | 4                                     | 260                                 | 0.02         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 2795         | 42                                    | 260                                 | 0.17         |
|      |           | (+-) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 2617         | 50                                    | 260                                 | 0.20         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 5            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭②  |      |       | 283          | 4                                     | 260                                 | 0.02         |
|      |           |      | 杭3  | 下杭   |      |       | 2795         | 42                                    | 260                                 | 0.17         |
|      |           | (--) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ①     | 2547         | 48                                    | 260                                 | 0.19         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭①  |      |       | 5            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭1  | 中杭②  |      |       | 283          | 4                                     | 260                                 | 0.02         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 2795         | 42                                    | 260                                 | 0.17         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ②     | 2696         | 51                                    | 260                                 | 0.20         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 5            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |      |       | 176          | 3                                     | 260                                 | 0.02         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |      |       | 3119         | 47                                    | 260                                 | 0.19         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ③     | 2587         | 49                                    | 260                                 | 0.19         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |      |       | 4            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |      |       | 404          | 5                                     | 260                                 | 0.02         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |      |       | 2372         | 36                                    | 260                                 | 0.14         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ②     | 2721         | 52                                    | 260                                 | 0.20         |
|      |           |      | 杭3  | 中杭①  |      |       | 5            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |      |       | 176          | 3                                     | 260                                 | 0.02         |
|      |           |      | 杭2  | 下杭   |      |       | 3119         | 47                                    | 260                                 | 0.19         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | 上杭   | 桁軸直交 | ③     | 2571         | 49                                    | 260                                 | 0.19         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭①  |      |       | 5            | 1                                     | 260                                 | 0.01         |
|      |           |      | 杭2  | 中杭②  |      |       | 404          | 5                                     | 260                                 | 0.02         |
|      |           |      | 杭1  | 下杭   |      |       | 2372         | 36                                    | 260                                 | 0.14         |



(3) 杭頭部照査

鋼桁 6 の杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.7-53～表 4.7-54 に示す。

この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.7-53 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    |                            | 照査値  |
|------|-----------|------|-----|------|-------|--------------------------|----------------------------|------|
|      |           |      |     |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 桁軸直交 | ①     | 2908                     | 14137                      | 0.21 |
|      |           | (-+) | 杭3  |      |       | 2679                     | 14137                      | 0.19 |
|      |           | (+-) | 杭3  |      |       | 2879                     | 14137                      | 0.21 |
|      |           | (--) | 杭3  |      |       | 2723                     | 14137                      | 0.20 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 桁軸直交 | ②     | 2811                     | 14137                      | 0.20 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 桁軸直交 | ③     | 2892                     | 14137                      | 0.21 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | 桁軸直交 | ②     | 2797                     | 14137                      | 0.20 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | 桁軸直交 | ③     | 2891                     | 14137                      | 0.21 |

表 4.7-54 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 加振方向 | 解析ケース | 発生断面力                    |                            | 照査値  |
|------|-----------|------|-----|------|-------|--------------------------|----------------------------|------|
|      |           |      |     |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 桁軸直交 | ①     | 2978                     | 14137                      | 0.22 |
|      |           | (-+) | 杭3  |      |       | 2789                     | 14137                      | 0.20 |
|      |           | (+-) | 杭3  |      |       | 2896                     | 14137                      | 0.21 |
|      |           | (--) | 杭3  |      |       | 2819                     | 14137                      | 0.20 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 桁軸直交 | ②     | 2897                     | 14137                      | 0.21 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | 桁軸直交 | ③     | 2999                     | 14137                      | 0.22 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | 桁軸直交 | ②     | 2925                     | 14137                      | 0.21 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | 桁軸直交 | ③     | 2981                     | 14137                      | 0.22 |

#### 4.8 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し抜き，引き抜き）に対する照査結果を表 4.8-1～表 4.8-12 に示す。この結果から，杭頭に生じる鉛直力が極限支持力度以下であることを確認した。

表 4.8-1(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 1，基礎 1）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|------|
|      |           |      |       | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1    | ①            | 3493                                  | 2.0                                     | 13.7         | 0.15 |
|      |           | (-+) | 杭1    | ①            | 3538                                  | 2.1                                     | 13.7         | 0.16 |
|      |           | (+-) | 杭1    | ①            | 3467                                  | 2.0                                     | 13.7         | 0.15 |
|      |           | (--) | 杭1    | ①            | 3205                                  | 1.9                                     | 13.7         | 0.14 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1    | ②            | 3217                                  | 1.9                                     | 13.7         | 0.14 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1    | ③            | 3795                                  | 2.2                                     | 13.7         | 0.17 |

表 4.8-1(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 1，基礎 2）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|------|
|      |           |      |       | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3    | ①            | 8764                                  | 3.9                                     | 13.7         | 0.29 |
|      |           | (-+) | 杭3    | ①            | 9660                                  | 4.3                                     | 13.7         | 0.32 |
|      |           | (+-) | 杭3    | ①            | 9238                                  | 4.1                                     | 13.7         | 0.30 |
|      |           | (--) | 杭3    | ①            | 8570                                  | 3.8                                     | 13.7         | 0.28 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3    | ②            | 9487                                  | 4.2                                     | 13.7         | 0.31 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3    | ③            | 9759                                  | 4.3                                     | 13.7         | 0.32 |

表 4.8-2(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 1，基礎 1）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-------|------------------|-------------------------|--------------|------|
|      |           |      |       | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭4    | ①                | -445                    | 11890        | 0.04 |
|      |           | (-+) | 杭4    | ①                | -258                    | 11890        | 0.03 |
|      |           | (+-) | 杭4    | ①                | -587                    | 11890        | 0.05 |
|      |           | (--) | 杭4    | ①                | -581                    | 11890        | 0.05 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭4    | ②                | -197                    | 11890        | 0.02 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭4    | ③                | -396                    | 11890        | 0.04 |

表 4.8-2(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 1, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|------------------|-------------------------|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ①         | -477             | 13970                   | 0.04         |
|      |           | (-+) | 杭3  | ①         | -1145            | 13970                   | 0.09         |
|      |           | (+-) | 杭3  | ①         | -1572            | 13970                   | 0.12         |
|      |           | (--) | 杭5  | ①         | -723             | 13970                   | 0.06         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | ②         | -1083            | 13970                   | 0.08         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭5  | ③         | -806             | 13970                   | 0.06         |

表 4.8-3(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 2, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ①         | 5415         | 3.1                                   | 13.7                                    | 0.23         |
|      |           | (-+) | 杭1  | ①         | 5317         | 3.1                                   | 13.7                                    | 0.23         |
|      |           | (+-) | 杭3  | ①         | 5666         | 3.3                                   | 13.7                                    | 0.25         |
|      |           | (--) | 杭1  | ①         | 5578         | 3.2                                   | 13.7                                    | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ②         | 5598         | 3.2                                   | 13.7                                    | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ③         | 5274         | 3.0                                   | 13.7                                    | 0.22         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ②         | 5512         | 3.2                                   | 13.7                                    | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ③         | 5177         | 3.0                                   | 13.7                                    | 0.22         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ②         | 5686         | 3.3                                   | 13.7                                    | 0.25         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ③         | 5530         | 3.2                                   | 13.7                                    | 0.24         |

表 4.8-3(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 2, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ①         | 5320         | 3.1                                   | 13.7                                    | 0.23         |
|      |           | (-+) | 杭1  | ①         | 5226         | 3.0                                   | 13.7                                    | 0.22         |
|      |           | (+-) | 杭3  | ①         | 5529         | 3.2                                   | 13.7                                    | 0.24         |
|      |           | (--) | 杭1  | ①         | 5443         | 3.1                                   | 13.7                                    | 0.23         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ②         | 5449         | 3.1                                   | 13.7                                    | 0.23         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ③         | 5169         | 3.0                                   | 13.7                                    | 0.22         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ②         | 5364         | 3.1                                   | 13.7                                    | 0.23         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ③         | 5074         | 2.9                                   | 13.7                                    | 0.22         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ②         | 5557         | 3.2                                   | 13.7                                    | 0.24         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ③         | 5387         | 3.1                                   | 13.7                                    | 0.23         |

表 4.8-4(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 2，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|------------------|-------------------------|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ①         | -3177            | 8194                    | 0.39         |
|      |           | (-+) | 杭3  | ①         | -3079            | 8194                    | 0.38         |
|      |           | (+-) | 杭1  | ①         | -2915            | 8194                    | 0.36         |
|      |           | (--) | 杭3  | ①         | -2828            | 8194                    | 0.35         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ②         | -3283            | 8194                    | 0.41         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ③         | -3129            | 8194                    | 0.39         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | ②         | -3193            | 8194                    | 0.39         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | ③         | -3032            | 8194                    | 0.38         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭3  | ②         | -3011            | 8194                    | 0.37         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭3  | ③         | -2687            | 8194                    | 0.33         |

表 4.8-4(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 2，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|------------------|-------------------------|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ①         | -3180            | 8546                    | 0.38         |
|      |           | (-+) | 杭3  | ①         | -3084            | 8546                    | 0.37         |
|      |           | (+-) | 杭1  | ①         | -2964            | 8546                    | 0.35         |
|      |           | (--) | 杭3  | ①         | -2875            | 8546                    | 0.34         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ②         | -3295            | 8546                    | 0.39         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ③         | -3125            | 8546                    | 0.37         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | ②         | -3205            | 8546                    | 0.38         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | ③         | -3029            | 8546                    | 0.36         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭3  | ②         | -3005            | 8546                    | 0.36         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭3  | ③         | -2724            | 8546                    | 0.32         |

表 4.8-5(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 3，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ①         | 4498         | 2.6                                   | 13.7                                    | 0.19         |
|      |           | (-+) | 杭1  | ①         | 4782         | 2.8                                   | 13.7                                    | 0.21         |
|      |           | (+-) | 杭3  | ①         | 4350         | 2.5                                   | 13.7                                    | 0.19         |
|      |           | (--) | 杭1  | ①         | 4825         | 2.8                                   | 13.7                                    | 0.21         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ②         | 3734         | 2.2                                   | 13.7                                    | 0.17         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ③         | 5085         | 2.9                                   | 13.7                                    | 0.22         |

表 4.8-5(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 杭番号 | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-----|-------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |      |     |       | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | 杭3  | ①     | 4717         | 2.7                                   | 13.7                                    | 0.20         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | 杭1  | ①     | 5184         | 3.0                                   | 13.7                                    | 0.22         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | 杭3  | ①     | 4686         | 2.7                                   | 13.7                                    | 0.20         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | 杭1  | ①     | 5230         | 3.0                                   | 13.7                                    | 0.22         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | 杭1  | ②     | 4083         | 2.4                                   | 13.7                                    | 0.18         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | 杭1  | ③     | 5227         | 3.0                                   | 13.7                                    | 0.22         |

表 4.8-6(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 3, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-------|------------------|-------------------------|--------------|
|      |           |      |     |       | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ①     | -2375            | 7254                    | 0.33         |
|      |           | (-+) | 杭3  | ①     | -2898            | 7254                    | 0.40         |
|      |           | (+-) | 杭3  | ①     | -2651            | 7254                    | 0.37         |
|      |           | (--) | 杭3  | ①     | -2936            | 7254                    | 0.41         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭3  | ②     | -1722            | 7254                    | 0.24         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭3  | ③     | -3175            | 7254                    | 0.44         |

表 4.8-6(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 3, 基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向 | 杭番号 | 解析ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|------|-----|-------|------------------|-------------------------|--------------|
|      |           |      |      |     |       | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交 | 杭1  | ①     | -2603            | 7730                    | 0.34         |
|      |           | (-+) | 桁軸直交 | 杭3  | ①     | -3221            | 7730                    | 0.42         |
|      |           | (+-) | 桁軸直交 | 杭3  | ①     | -2597            | 7730                    | 0.34         |
|      |           | (--) | 桁軸直交 | 杭3  | ①     | -3252            | 7730                    | 0.43         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | 杭3  | ②     | -2005            | 7730                    | 0.26         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 桁軸直交 | 杭3  | ③     | -3225            | 7730                    | 0.42         |

表 4.8-7(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 4, 基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |     |       | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭6  | ①     | 6223         | 3.6                                   | 11.4                                    | 0.32         |
|      |           | (-+) | 杭6  | ①     | 5264         | 3.0                                   | 11.4                                    | 0.27         |
|      |           | (+-) | 杭6  | ①     | 6195         | 3.6                                   | 11.4                                    | 0.32         |
|      |           | (--) | 杭6  | ①     | 5342         | 3.1                                   | 11.4                                    | 0.28         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭6  | ②     | 6393         | 3.7                                   | 11.4                                    | 0.33         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭6  | ③     | 5995         | 3.4                                   | 11.4                                    | 0.30         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭6  | ②     | 6407         | 3.7                                   | 11.4                                    | 0.33         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭6  | ③     | 5957         | 3.4                                   | 11.4                                    | 0.30         |

表 4.8-7(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭4  | ①         | 3269         | 1.9                                   | 11.4                                    | 0.17         |
|      |           | (-+) | 杭8  | ①         | 3141         | 1.8                                   | 11.4                                    | 0.16         |
|      |           | (+-) | 杭3  | ①         | 3467         | 2.0                                   | 11.4                                    | 0.18         |
|      |           | (--) | 杭4  | ①         | 3062         | 1.8                                   | 11.4                                    | 0.16         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ②         | 3383         | 2.0                                   | 11.4                                    | 0.18         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭4  | ③         | 3208         | 1.9                                   | 11.4                                    | 0.17         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | ②         | 3546         | 2.1                                   | 11.4                                    | 0.19         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | ③         | 3310         | 1.9                                   | 11.4                                    | 0.17         |

表 4.8-8(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 4，基礎 1）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|------------------|-------------------------|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭5  | ①         | -3350            | 11943                   | 0.29         |
|      |           | (-+) | 杭5  | ①         | -2504            | 11943                   | 0.21         |
|      |           | (+-) | 杭5  | ①         | -3248            | 11943                   | 0.28         |
|      |           | (--) | 杭5  | ①         | -2296            | 11943                   | 0.20         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭5  | ②         | -3561            | 11943                   | 0.30         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭5  | ③         | -3119            | 11943                   | 0.27         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭5  | ②         | -3416            | 11943                   | 0.29         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭5  | ③         | -3026            | 11943                   | 0.26         |

表 4.8-8(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 4，基礎 2）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|------------------|-------------------------|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭14 | ①         | -547             | 13617                   | 0.05         |
|      |           | (-+) | 杭14 | ①         | -232             | 13617                   | 0.02         |
|      |           | (+-) | 杭14 | ①         | -461             | 13617                   | 0.04         |
|      |           | (--) | 杭14 | ①         | -128             | 13617                   | 0.01         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭14 | ②         | -647             | 13617                   | 0.05         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭14 | ③         | -421             | 13617                   | 0.04         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭14 | ②         | -532             | 13617                   | 0.04         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭14 | ③         | -332             | 13617                   | 0.03         |

表 4.8-9(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 5，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ①         | 5031         | 2.9                                   | 11.4                                    | 0.26         |
|      |           | (-+) | 杭1  | ①         | 5778         | 3.3                                   | 11.4                                    | 0.29         |
|      |           | (+-) | 杭1  | ①         | 5028         | 2.9                                   | 11.4                                    | 0.26         |
|      |           | (--) | 杭1  | ①         | 5432         | 3.1                                   | 11.4                                    | 0.28         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ②         | 5189         | 3.0                                   | 11.4                                    | 0.27         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ③         | 5086         | 2.9                                   | 11.4                                    | 0.26         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ②         | 6201         | 3.6                                   | 11.4                                    | 0.32         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ③         | 5683         | 3.3                                   | 11.4                                    | 0.29         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ②         | 5943         | 3.4                                   | 11.4                                    | 0.30         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ③         | 5427         | 3.1                                   | 11.4                                    | 0.28         |

表 4.8-9(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 5，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ①         | 5337         | 3.1                                   | 11.4                                    | 0.28         |
|      |           | (-+) | 杭1  | ①         | 5564         | 3.2                                   | 11.4                                    | 0.29         |
|      |           | (+-) | 杭1  | ①         | 5228         | 3.0                                   | 11.4                                    | 0.27         |
|      |           | (--) | 杭1  | ①         | 5270         | 3.0                                   | 11.4                                    | 0.27         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ②         | 5376         | 3.1                                   | 11.4                                    | 0.28         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ③         | 5381         | 3.1                                   | 11.4                                    | 0.28         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ②         | 6031         | 3.5                                   | 11.4                                    | 0.31         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ③         | 5606         | 3.2                                   | 11.4                                    | 0.29         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ②         | 5603         | 3.2                                   | 11.4                                    | 0.29         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭1  | ③         | 5269         | 3.0                                   | 11.4                                    | 0.27         |

表 4.8-10(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 5，基礎 1）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|------------------|------------------|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                  |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ①         | -2997            | 7384             | 0.41         |
|      |           | (-+) | 杭3  | ①         | -3434            | 7384             | 0.47         |
|      |           | (+-) | 杭3  | ①         | -3015            | 7384             | 0.41         |
|      |           | (--) | 杭3  | ①         | -3786            | 7384             | 0.52         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ②         | -3198            | 7384             | 0.44         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ③         | -2999            | 7384             | 0.41         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | ②         | -3976            | 7384             | 0.54         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | ③         | -3352            | 7384             | 0.46         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭3  | ②         | -4211            | 7384             | 0.58         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (--) | 杭3  | ③         | -3709            | 7384             | 0.51         |

表 4.8-10(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 5，基礎 2）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|------------------|------------------|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                  |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ①         | -3135            | 8947             | 0.36         |
|      |           | (-+) | 杭3  | ①         | -3135            | 8947             | 0.36         |
|      |           | (+-) | 杭3  | ①         | -3274            | 8947             | 0.37         |
|      |           | (--) | 杭3  | ①         | -3524            | 8947             | 0.40         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ②         | -3331            | 8947             | 0.38         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ③         | -3161            | 8947             | 0.36         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | ②         | -3551            | 8947             | 0.40         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3  | ③         | -3130            | 8947             | 0.35         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭3  | ②         | -3980            | 8947             | 0.45         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (--) | 杭3  | ③         | -3560            | 8947             | 0.40         |

表 4.8-10(3) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 1）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振<br>方向 | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-----|-----------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |          |     |           | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | 杭1  | ①         | 2624         | 1.5                                   | 11.4                                    | 0.14         |
|      |           | (-+) |          | 杭1  |           | 2541         | 1.4                                   | 11.4                                    | 0.13         |
|      |           | (+-) |          | 杭1  |           | 2521         | 1.4                                   | 11.4                                    | 0.13         |
|      |           | (--) |          | 杭1  |           | 2540         | 1.4                                   | 11.4                                    | 0.13         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交     | 杭1  | ②         | 2593         | 1.5                                   | 11.4                                    | 0.14         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交     | 杭1  | ③         | 2714         | 1.5                                   | 11.4                                    | 0.14         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交     | 杭1  | ②         | 2557         | 1.4                                   | 11.4                                    | 0.13         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交     | 杭1  | ③         | 2716         | 1.5                                   | 11.4                                    | 0.14         |



表 4.8-10(4) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 杭番号 | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-----|-------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |          |     |       | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | 杭1  | ①     | 2454         | 1.4                                   | 11.4                                    | 0.13         |
|      |           | (-+) |          |     |       | 2434         | 1.4                                   | 11.4                                    | 0.13         |
|      |           | (+-) |          |     |       | 2752         | 1.6                                   | 11.4                                    | 0.15         |
|      |           | (--) |          |     |       | 2438         | 1.4                                   | 11.4                                    | 0.13         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交     | 杭1  | ②     | 2523         | 1.4                                   | 11.4                                    | 0.13         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交     | 杭1  | ③     | 2539         | 1.4                                   | 11.4                                    | 0.13         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交     | 杭1  | ②     | 2671         | 1.5                                   | 11.4                                    | 0.14         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交     | 杭1  | ③     | 2997         | 1.7                                   | 11.4                                    | 0.15         |

表 4.8-10(5) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 杭番号 | 解析ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-----|-------|------------------|-------------------------|--------------|
|      |           |      |          |     |       | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | 杭3  | ①     | -389             | 8273                    | 0.05         |
|      |           | (-+) |          |     |       | -379             | 8273                    | 0.05         |
|      |           | (+-) |          |     |       | -435             | 8273                    | 0.06         |
|      |           | (--) |          |     |       | -409             | 8273                    | 0.05         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交     | 杭3  | ②     | -461             | 8273                    | 0.06         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交     | 杭3  | ③     | -531             | 8273                    | 0.07         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交     | 杭3  | ②     | -396             | 8273                    | 0.05         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交     | 杭3  | ③     | -596             | 8273                    | 0.08         |

表 4.8-10(6) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する照査結果（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 加振方向     | 杭番号 | 解析ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|----------|-----|-------|------------------|-------------------------|--------------|
|      |           |      |          |     |       | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸<br>直交 | 杭3  | ①     | -576             | 9836                    | 0.06         |
|      |           | (-+) |          |     |       | -262             | 9836                    | 0.03         |
|      |           | (+-) |          |     |       | -280             | 9836                    | 0.03         |
|      |           | (--) |          |     |       | -291             | 9836                    | 0.03         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交     | 杭3  | ②     | -397             | 9836                    | 0.05         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 桁軸直交     | 杭3  | ③     | -737             | 9836                    | 0.08         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交     | 杭3  | ②     | -434             | 9836                    | 0.05         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 桁軸直交     | 杭3  | ③     | -492             | 9836                    | 0.06         |

表 4.8-11(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 6，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-----------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|------|
|      |           |      |           | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3        | ①            | 6191                                  | 3.6                                     | 11.4         | 0.32 |
|      |           | (-+) | 杭3        | ①            | 6295                                  | 3.6                                     | 11.4         | 0.32 |
|      |           | (+-) | 杭3        | ①            | 5931                                  | 3.4                                     | 11.4         | 0.30 |
|      |           | (--) | 杭3        | ①            | 5931                                  | 3.4                                     | 11.4         | 0.30 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭3        | ②            | 6512                                  | 3.7                                     | 11.4         | 0.33 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭3        | ③            | 6110                                  | 3.5                                     | 11.4         | 0.31 |

表 4.8-11(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼桁 6，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-----------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|------|
|      |           |      |           | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |      |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3        | ①            | 6001                                  | 3.4                                     | 11.4         | 0.30 |
|      |           | (-+) | 杭3        | ①            | 6258                                  | 3.6                                     | 11.4         | 0.32 |
|      |           | (+-) | 杭3        | ①            | 5738                                  | 3.3                                     | 11.4         | 0.29 |
|      |           | (--) | 杭3        | ①            | 5738                                  | 3.3                                     | 11.4         | 0.29 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3        | ②            | 6478                                  | 3.7                                     | 11.4         | 0.33 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭3        | ③            | 6353                                  | 3.6                                     | 11.4         | 0.32 |

表 4.8-12(1) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 6，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-----------|------------------|-------------------------|--------------|------|
|      |           |      |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |      |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1        | ①                | -3693                   | 10623        | 0.35 |
|      |           | (-+) | 杭1        | ①                | -4037                   | 10623        | 0.39 |
|      |           | (+-) | 杭1        | ①                | -3998                   | 10623        | 0.38 |
|      |           | (--) | 杭1        | ①                | -3998                   | 10623        | 0.38 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1        | ②                | -4174                   | 10623        | 0.40 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (-+) | 杭1        | ③                | -3619                   | 10623        | 0.35 |

表 4.8-12(2) 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼桁 6，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|------------------|-------------------------|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭1  | ①         | -3505            | 11015                   | 0.32         |
|      |           | (-+) | 杭1  | ①         | -4071            | 11015                   | 0.37         |
|      |           | (+-) | 杭1  | ①         | -3823            | 11015                   | 0.35         |
|      |           | (--) | 杭1  | ①         | -3823            | 11015                   | 0.35         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ②         | -3904            | 11015                   | 0.36         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ③         | -3974            | 11015                   | 0.37         |

表 4.8-13(1) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ①         | 3640         | 2.1                                   | 11.4                                    | 0.19         |
|      |           | (-+) | 杭3  | ①         | 2984         | 1.7                                   | 11.4                                    | 0.15         |
|      |           | (+-) | 杭3  | ①         | 3332         | 1.9                                   | 11.4                                    | 0.17         |
|      |           | (--) | 杭3  | ①         | 3129         | 1.8                                   | 11.4                                    | 0.16         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ②         | 3359         | 2.0                                   | 11.4                                    | 0.18         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ③         | 3529         | 2.0                                   | 11.4                                    | 0.18         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | ②         | 3360         | 2.0                                   | 11.4                                    | 0.18         |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | ③         | 3325         | 1.9                                   | 11.4                                    | 0.17         |

表 4.8-13(2) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 2）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------|------|-----|-----------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|
|      |           |      |     |           | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ①         | 3486         | 2.0                                   | 11.4                                    | 0.18         |
|      |           | (-+) | 杭3  | ①         | 2963         | 1.7                                   | 11.4                                    | 0.15         |
|      |           | (+-) | 杭3  | ①         | 3201         | 1.9                                   | 11.4                                    | 0.17         |
|      |           | (--) | 杭3  | ①         | 3078         | 1.8                                   | 11.4                                    | 0.16         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ②         | 3197         | 1.9                                   | 11.4                                    | 0.17         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭3  | ③         | 3485         | 2.0                                   | 11.4                                    | 0.18         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | ②         | 3190         | 1.9                                   | 11.4                                    | 0.17         |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭3  | ③         | 3248         | 1.9                                   | 11.4                                    | 0.17         |

表 4.8-14(1) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-----------|------------------|------------------|--------------|------|
|      |           |      |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                  |              | (b)  |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1        | ①                | -1043            | 10933        | 0.10 |
|      |           | (-+) | 杭1        | ①                | -698             | 10933        | 0.07 |
|      |           | (+-) | 杭1        | ①                | -1229            | 10933        | 0.12 |
|      |           | (--) | 杭1        | ①                | -711             | 10933        | 0.07 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1        | ②                | -977             | 10933        | 0.09 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (++) | 杭1        | ③                | -1005            | 10933        | 0.10 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭1        | ②                | -1041            | 10933        | 0.10 |
| 基礎 1 | S d - D 2 | (+-) | 杭1        | ③                | -1269            | 10933        | 0.12 |

表 4.8-14(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する照査結果（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

| 部材   | 地震動       | 杭番号  | 解析<br>ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN) | 照査値<br>(a/b) |      |
|------|-----------|------|-----------|------------------|------------------|--------------|------|
|      |           |      |           | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                  |              | (b)  |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭1        | ①                | -876             | 11325        | 0.08 |
|      |           | (-+) | 杭1        | ①                | -643             | 11325        | 0.06 |
|      |           | (+-) | 杭1        | ①                | -1039            | 11325        | 0.10 |
|      |           | (--) | 杭1        | ①                | -640             | 11325        | 0.06 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭1        | ②                | -807             | 11325        | 0.08 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (++) | 杭1        | ③                | -987             | 11325        | 0.09 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭1        | ②                | -955             | 11325        | 0.09 |
| 基礎 2 | S d - D 2 | (+-) | 杭1        | ③                | -1212            | 11325        | 0.11 |

- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.3 防潮壁に関する補足説明
- 6.3.6 杭基礎構造防潮壁 鋼製扉の強度計算書に関する補足説明

## 目 次

|                |     |
|----------------|-----|
| 1. 概要          | 1   |
| 2. 基本方針        | 2   |
| 2.1 位置         | 2   |
| 2.2 構造概要       | 3   |
| 2.3 評価方針       | 24  |
| 2.4 適用基準       | 30  |
| 3. 強度評価方法      | 32  |
| 3.1 記号の定義      | 32  |
| 3.2 評価対象断面及び部位 | 34  |
| 3.3 荷重及び荷重の組合せ | 44  |
| 3.4 許容限界       | 48  |
| 3.5 評価方法       | 83  |
| 3.6 評価条件       | 208 |
| 4. 強度評価結果      | 227 |
| 4.1 地震応答解析結果   | 227 |
| 4.2 扉体         | 325 |
| 4.3 RC 支柱      | 366 |
| 4.4 フーチング      | 374 |
| 4.5 鋼管杭        | 382 |
| 4.6 基礎地盤       | 389 |

## 1. 概要

本資料は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示すとおり、杭基礎構造防潮壁 鋼製扉（以下「鋼製扉」と呼ぶ。）が地震後の繰返しの襲来を想定した津波荷重，余震，風及び積雪を考慮した荷重に対し，構造部材の健全性を保持すること，十分な支持性能を有する地盤に設置していること及び主要な構造体の境界部に設置する部材が有意な漏えいを生じない変形に留まることを確認するものである。

なお，鋼製扉の強度評価においては，平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い，牡鹿半島全体で約 1m の地盤沈下が発生したことを考慮し，地盤沈下量を考慮した敷地高さや施設高さ等を記載する。

## 2. 基本方針

### 2.1 位置

鋼製扉の位置図を図 2.1-1 に示す。なお、杭基礎構造防潮壁は防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室）、防潮壁（第 2 号機放水立坑）、防潮壁（第 3 号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第 3 号機放水立坑）の 4 箇所を設置され、それぞれ鋼製扉、鋼製遮水壁（鋼桁）及び鋼製扉の 3 種類の構造形式で構成されている。本書では鋼製扉の強度計算結果を示す。

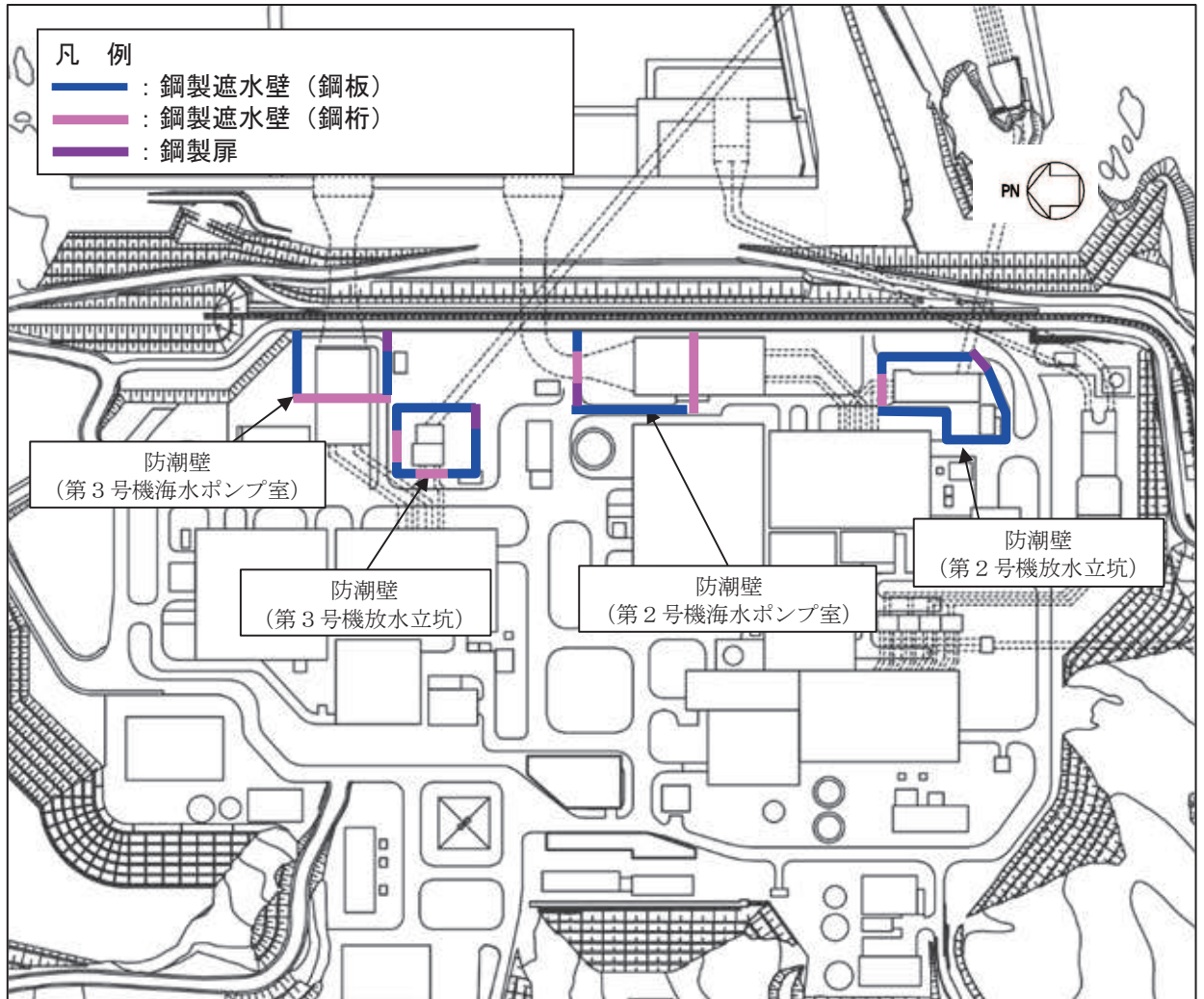


図 2.1-1 鋼製扉の位置図

## 2.2 構造概要

鋼製扉は、入力津波による浸水高さに対して余裕を考慮した天端高さとする。なお、強度評価には入力津波に+0.5mの余裕を考慮した水位(設計用津波水位)を用いる。

防潮壁の設置箇所ごとの入力津波による浸水高さ及び設計用津波水位（入力津波に+0.5mの余裕を考慮した水位）と防潮壁の天端高さの関係を表 2.2-1 に示す。

鋼製扉は、扉体（扉体部・固定部・ヒンジ部）及びRC支柱による上部構造と、鋼管杭、フーチングによる下部構造から構成され、扉体部と固定部間には止水ゴム（P型ゴム）を設置し、止水性を確保する。また、隣接する構造境界部には止水ジョイント（M型ジョイント）を設置する。

扉体は、車両が進入するため、ヒンジ部（扉取付部）によりRC支柱に接合した片開き式の構造で、常時は固定部にてRC支柱及びフーチングに密着させ、開閉時には人力で15分以内に開閉可能かつ閉止する際に特別な設備（クレーン等）を必要としない構造とし、原則閉止運用とする。

ヒンジ部は、構造が類似する「ダム・堰施設技術基準（案）（一般社団法人ダム・堰施設技術協会、平成28年10月）」に示されるダムフラップゲート構造を参照し、扉体の回転方向の荷重（水平方向荷重）に対して荷重を支持する水平荷重支承と、回転方向に直交する荷重（鉛直方向荷重）に対して荷重を支持する鉛直荷重支承を設ける構造とする。ここで、水平荷重支承と回転軸間にはころがり軸受けを設置し、扉体の鉛直方向の変位や回転を拘束しない構造とする。また、鉛直荷重支承と回転軸間にはすべり（球面）軸受けを設置し扉体の水平方向の変位や回転を拘束しない構造とする。

鋼製扉の区間配置図を図 2.2-1 に、区間ごとの構造的特徴を表 2.2-2 に示す。また、鋼製扉の配置概要を図 2.2-2 に、鋼製扉の構造概要を図 2.2-3 に示す。また、鋼製扉の構造図を図 2.2-4～図 2.2-7 に、詳細図を図 2.2-8 に、フーチング配筋概要図を図 2.2-9 に、RC支柱配筋概要図を図 2.2-10 に、止水ジョイントの構造図を図 2.2-11 に、荷重の伝達経路を図 2.2-12 に示す。

表 2.2-1 入力津波による浸水高さ及び設計用津波水位と防潮壁の天端高さ

| 設置箇所                | 入力津波による<br>浸水高さ<br>(m) | 設計用津波水位<br>(m) | 防潮壁の<br>天端高さ<br>(m) |
|---------------------|------------------------|----------------|---------------------|
| 防潮壁<br>(第2号機海水ポンプ室) | O.P. +18.1             | O.P. +18.6     | O.P. +19.0          |
| 防潮壁<br>(第2号機放水立坑)   | O.P. +17.4             | O.P. +17.9     | O.P. +19.0          |
| 防潮壁<br>(第3号機海水ポンプ室) | O.P. +19.0             | O.P. +19.5     | O.P. +20.0          |
| 防潮壁<br>(第3号機放水立坑)   | O.P. +17.5             | O.P. +18.0     | O.P. +19.0          |



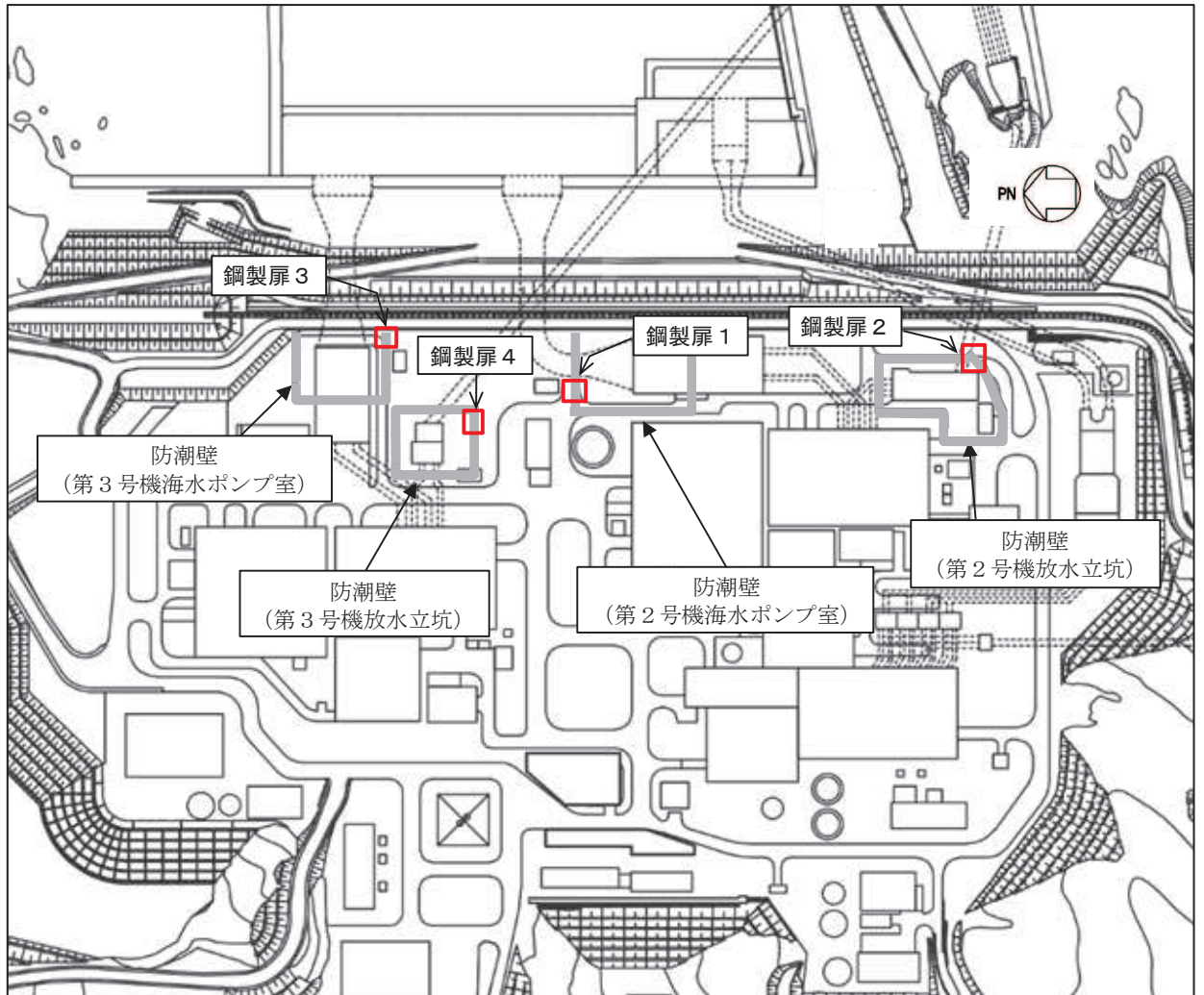
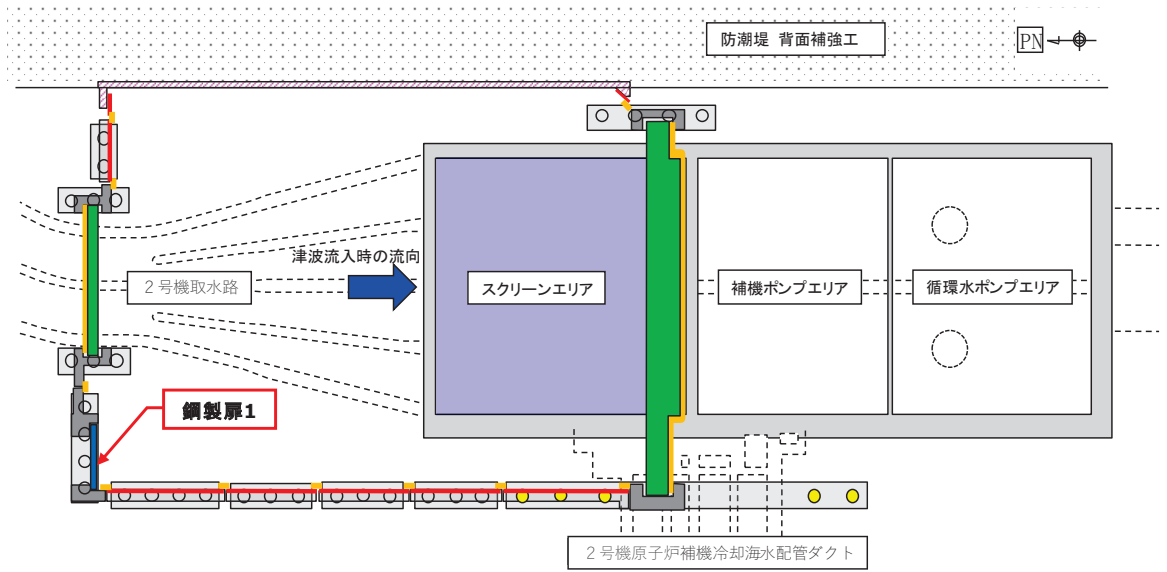


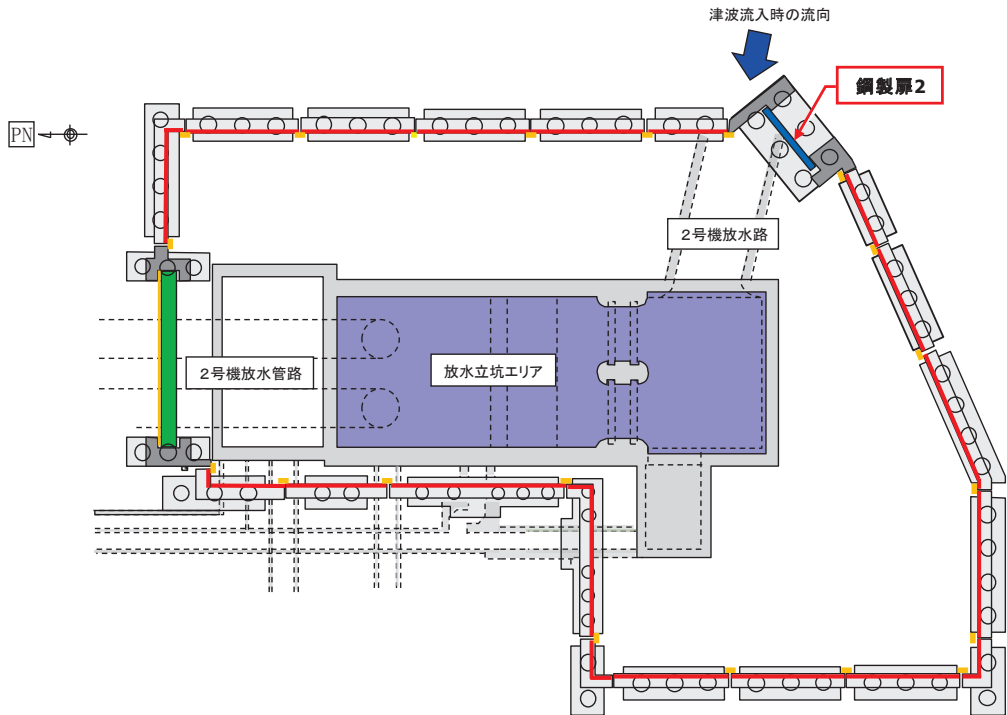
図 2.2-1 鋼製扉の区間配置図

表 2.2-2 区間ごとの構造的特徴

| 断面    | 天端高さ<br>(m)  | 鋼管杭        |             | 扉体       |           |          | 入力津波高さ<br>(m)                  | 周辺地質   |
|-------|--------------|------------|-------------|----------|-----------|----------|--------------------------------|--|
|       |              | 杭径<br>(mm) | 杭板厚<br>(mm) | 幅<br>(m) | たて<br>(m) | 横<br>(m) |                                |  |
| 鋼製扉 1 | 0. P. +19. 0 | φ 1800     | 24, 29, 34  | 0. 6     | 5. 15     | 5. 9     | 0. P. +18. 1<br>(第 2 号機海水ポンプ室) | 盛土・旧表土が厚く堆積し, 岩盤上面標高が低い。なお, 地下水位以深の盛土・旧表土は地盤改良されている。 |
| 鋼製扉 2 | 0. P. +19. 0 | φ 1500     | 25          | 0. 6     | 5. 15     | 5. 9     | 0. P. +17. 4<br>(第 2 号機放水立坑)   | 盛土・旧表土が分布せず, 岩盤上面が露頭している。                            |
| 鋼製扉 3 | 0. P. +20. 0 | φ 1800     | 24, 29, 34  | 0. 6     | 6. 15     | 5. 9     | 0. P. +19. 0<br>(第 3 号機海水ポンプ室) | 盛土・旧表土が厚く堆積し, 岩盤上面標高が低い。なお, 地下水位以深の盛土・旧表土は地盤改良されている。 |
| 鋼製扉 4 | 0. P. +19. 0 | φ 1800     | 24, 29, 34  | 0. 6     | 5. 15     | 5. 9     | 0. P. +17. 5<br>(第 3 号機放水立坑)   | 盛土・旧表土が厚く堆積し, 岩盤上面標高が低い。                             |



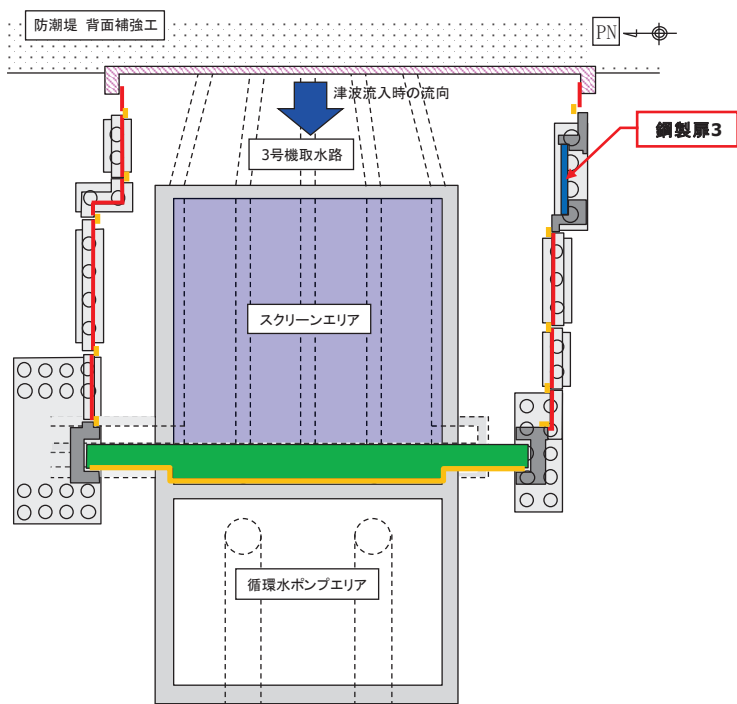
(第2号機海水ポンプ室)



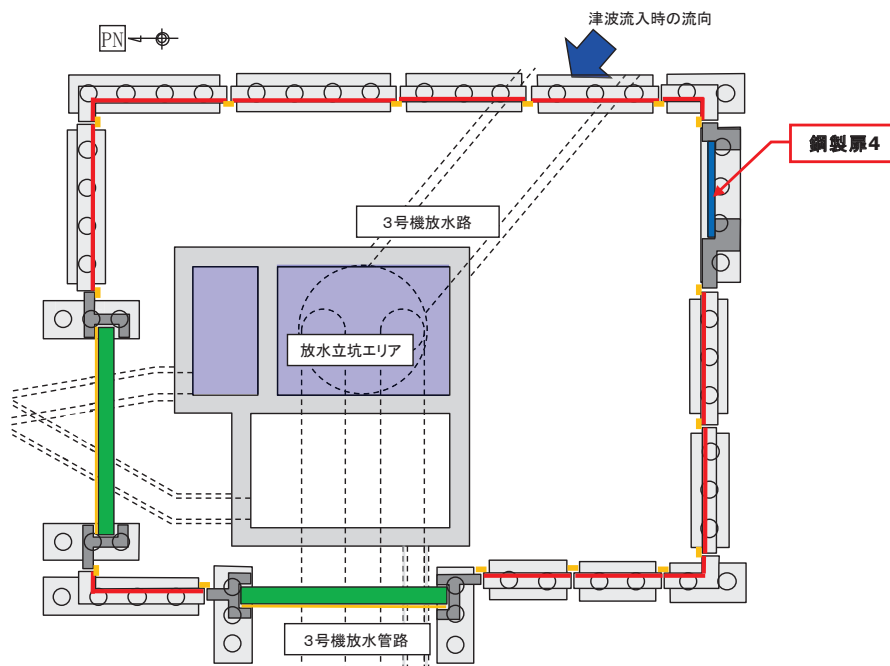
(第2号機放水立坑)

| 凡 例 |                                       |  |                      |
|-----|---------------------------------------|--|----------------------|
|     | 鋼製遮水壁(鋼板)                             |  | 防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁    |
|     | 鋼製遮水壁(鋼桁)<br>(海水ポンプ室横断部・<br>地中構造物横断部) |  | 鋼管杭                  |
|     | 鋼製扉<br>(車両進入路部)                       |  | 場所打ちコンクリート杭          |
|     | フーチング                                 |  | 津波流入経路<br>(開口部)      |
|     | RC支柱                                  |  | 止水ジョイント<br>(M型ジョイント) |

図 2.2-2(1) 鋼製扉の配置概要



(第3号機海水ポンプ室)



(第3号機放水立坑)

| 凡例                                    |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| 鋼製遮水壁(鋼板)                             | 防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁    |
| 鋼製遮水壁(鋼桁)<br>(海水ポンプ室横断部・<br>地中構造物横断部) | 鋼管杭                  |
| 鋼製扉<br>(車両進入路部)                       | 場所打ちコンクリート杭          |
| フーチング                                 | 津波流入経路<br>(開口部)      |
| R C支柱                                 | 止水ジョイント<br>(M型ジョイント) |

図 2.2-2(2) 鋼製扉の配置概要

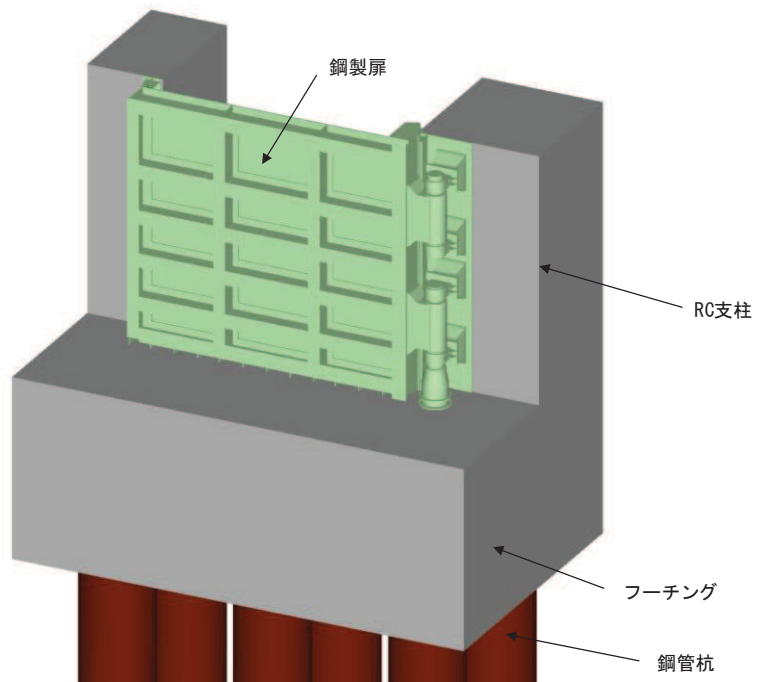


図 2.2-3(1) 鋼製扉 2 の構造概要

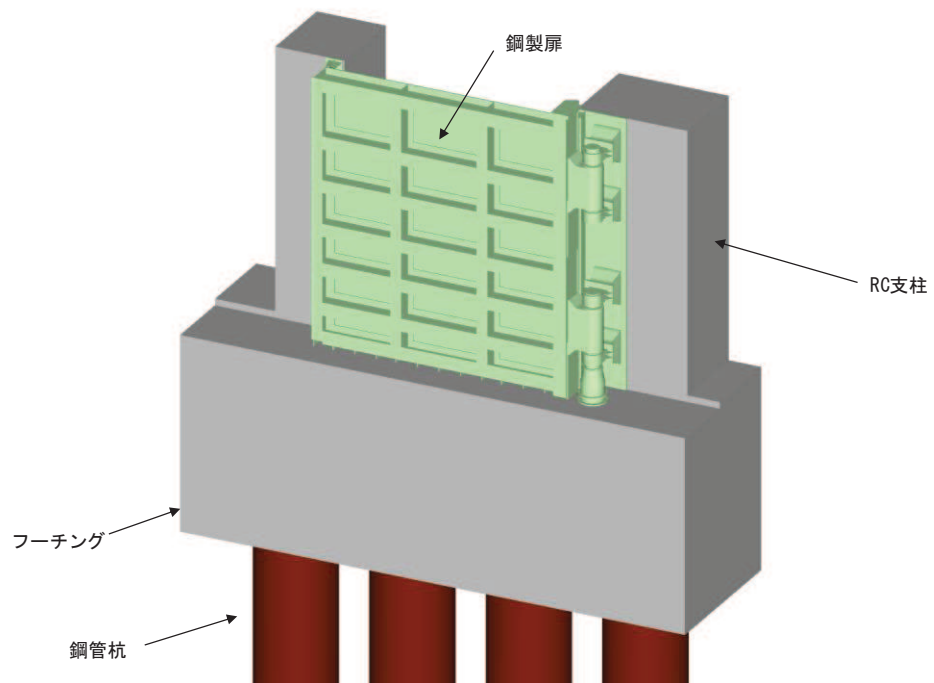


図 2.2-3(2) 鋼製扉 1, 3, 4 の構造概要

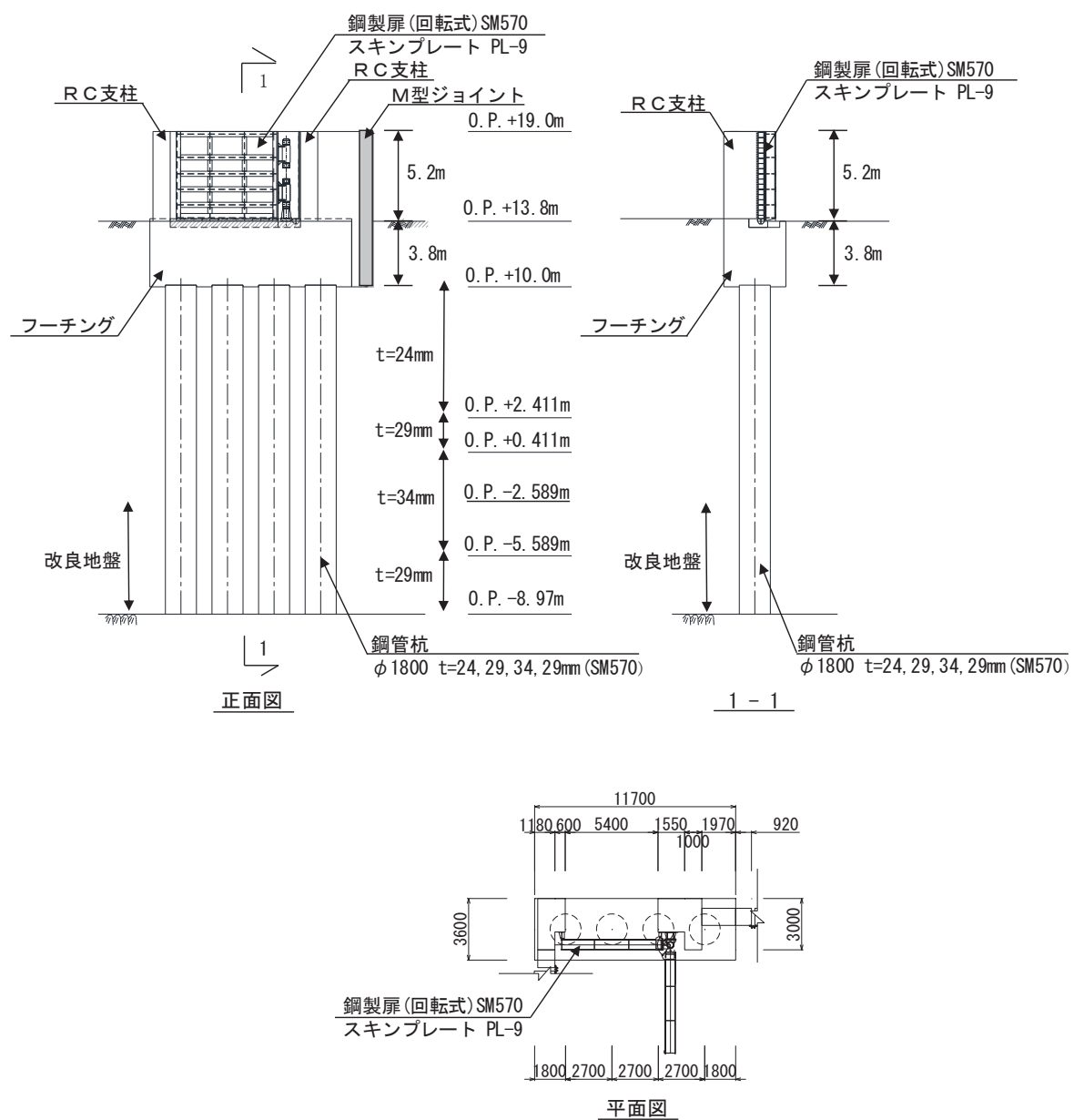


図 2.2-4 鋼製扉 1 の構造図 (正面図及び断面図, 平面図)

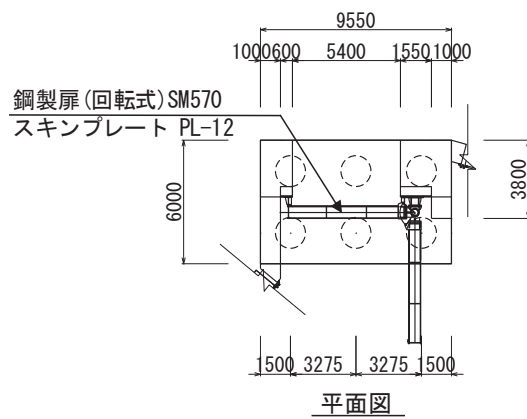
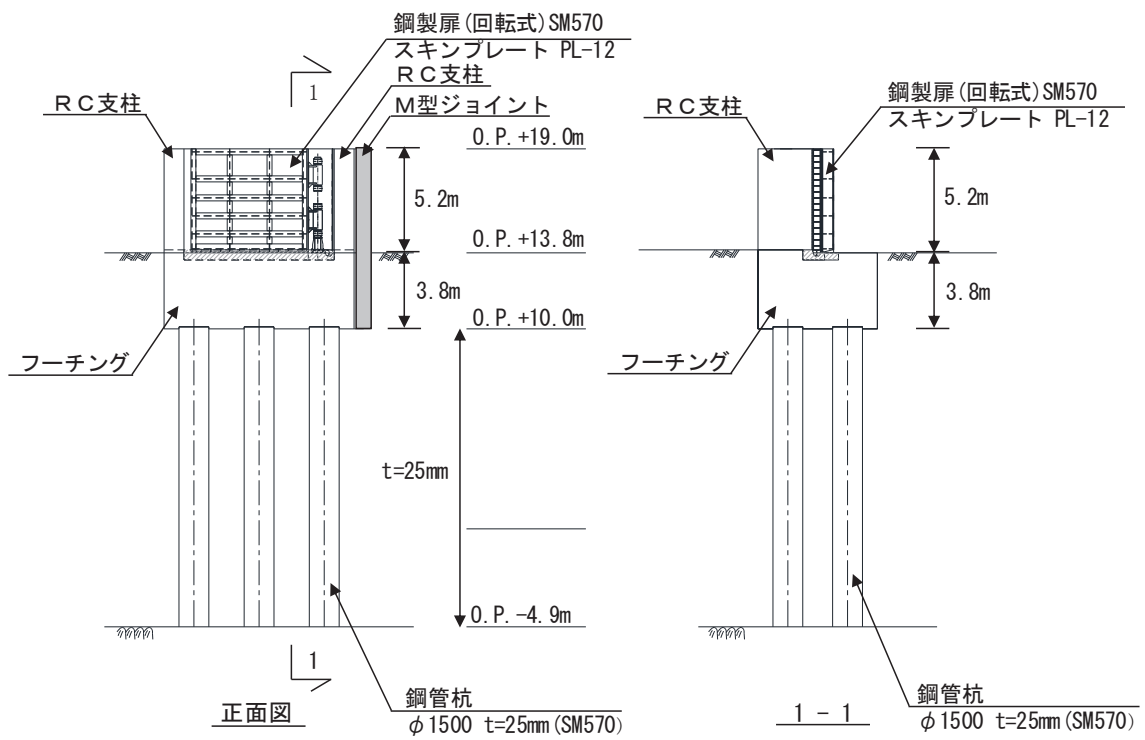


図 2.2-5 鋼製扉 2 の構造図 (正面図及び断面図, 平面図)

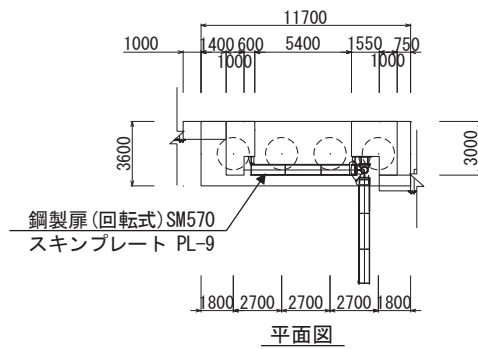
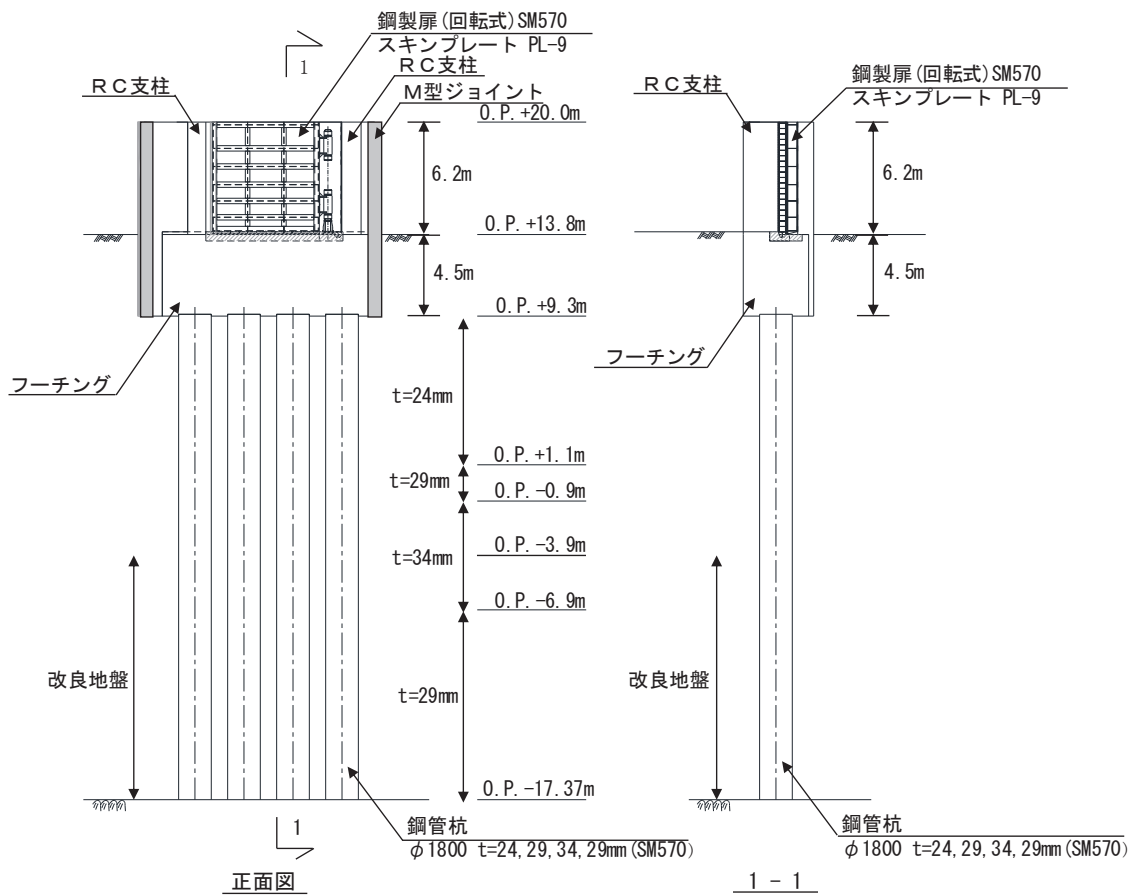


図 2.2-6 鋼製扉 3 の構造図 (正面図及び断面図, 平面図)



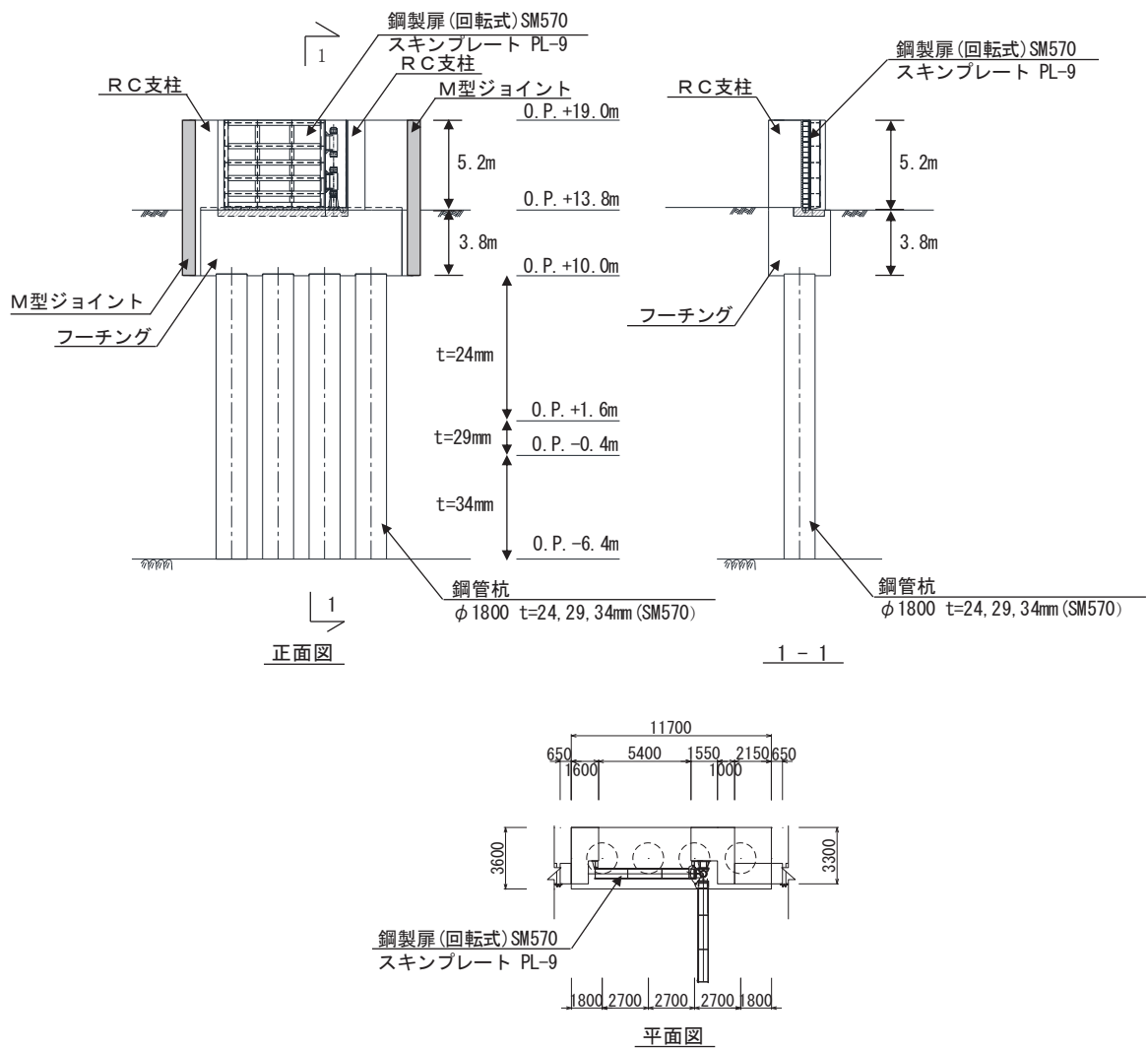


図 2.2-7 鋼製扉 4 の構造図 (正面図及び断面図, 平面図)

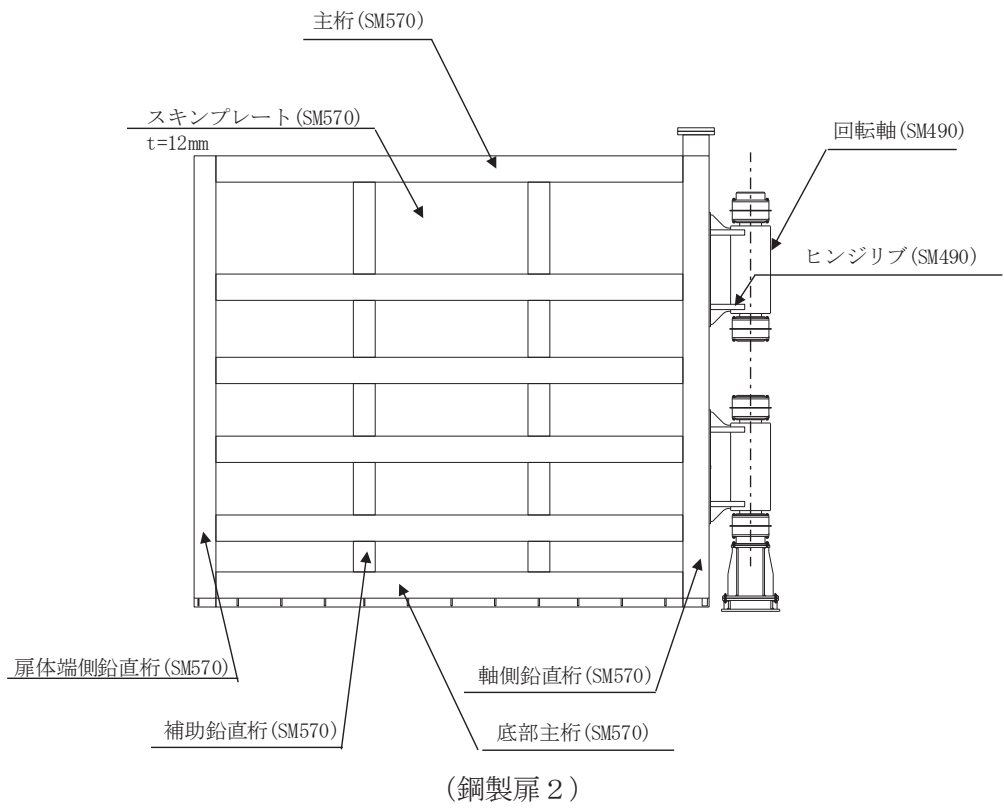
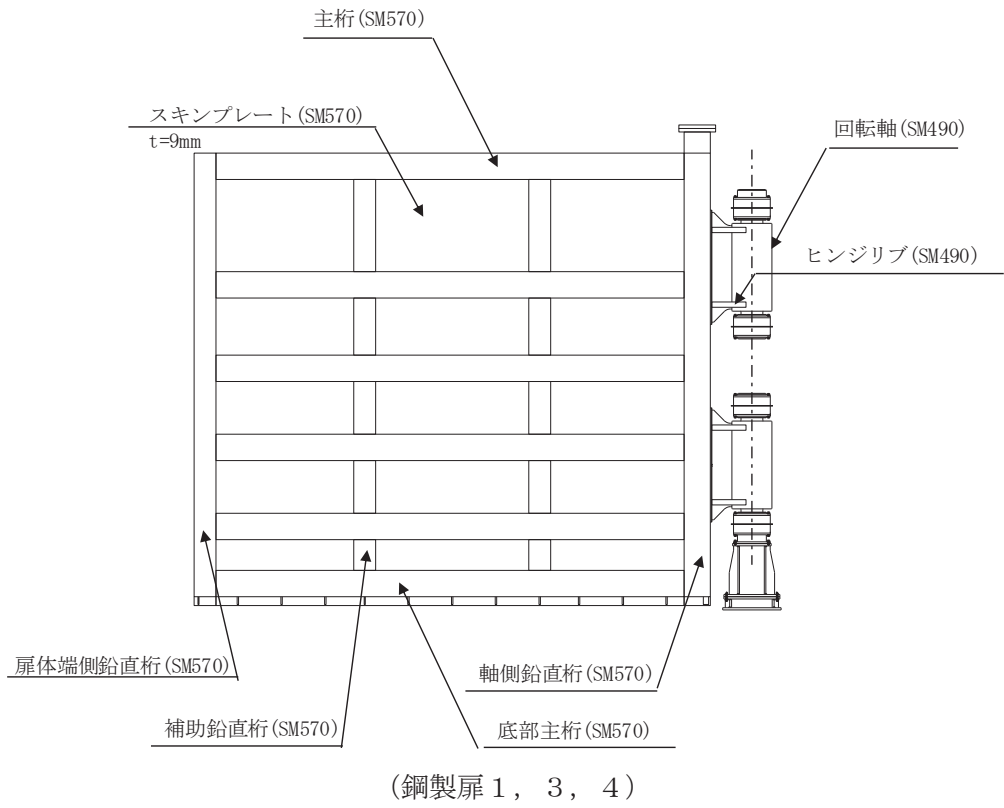


図 2.2-8(1) 扉体の構造詳細図【扉体部・ヒンジ部水平荷重支承部 (扉取付部)】

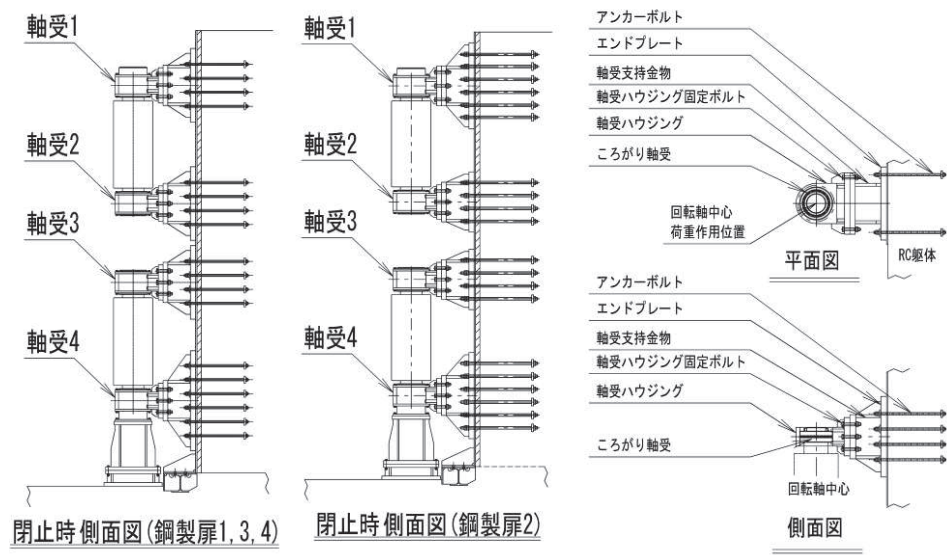


図 2.2-8(2) 扉体の構造詳細図【ヒンジ部水平荷重支承部】

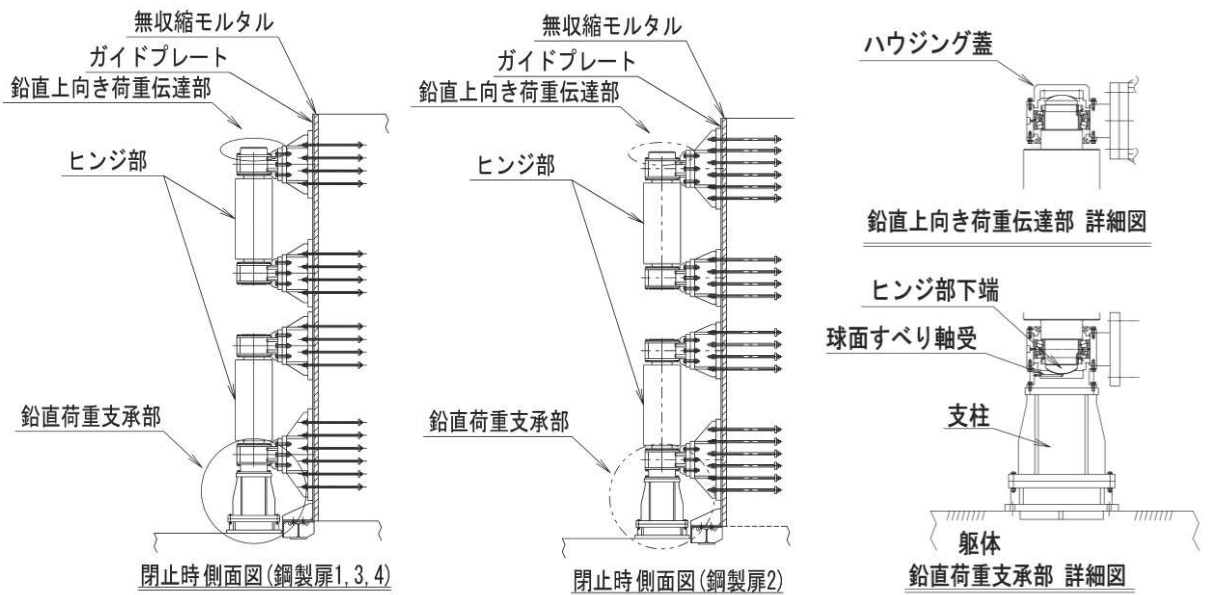


図 2.2-8(3) 扉体の構造詳細図  
【ヒンジ部 鉛直上向き荷重伝達部・鉛直荷重支承部】

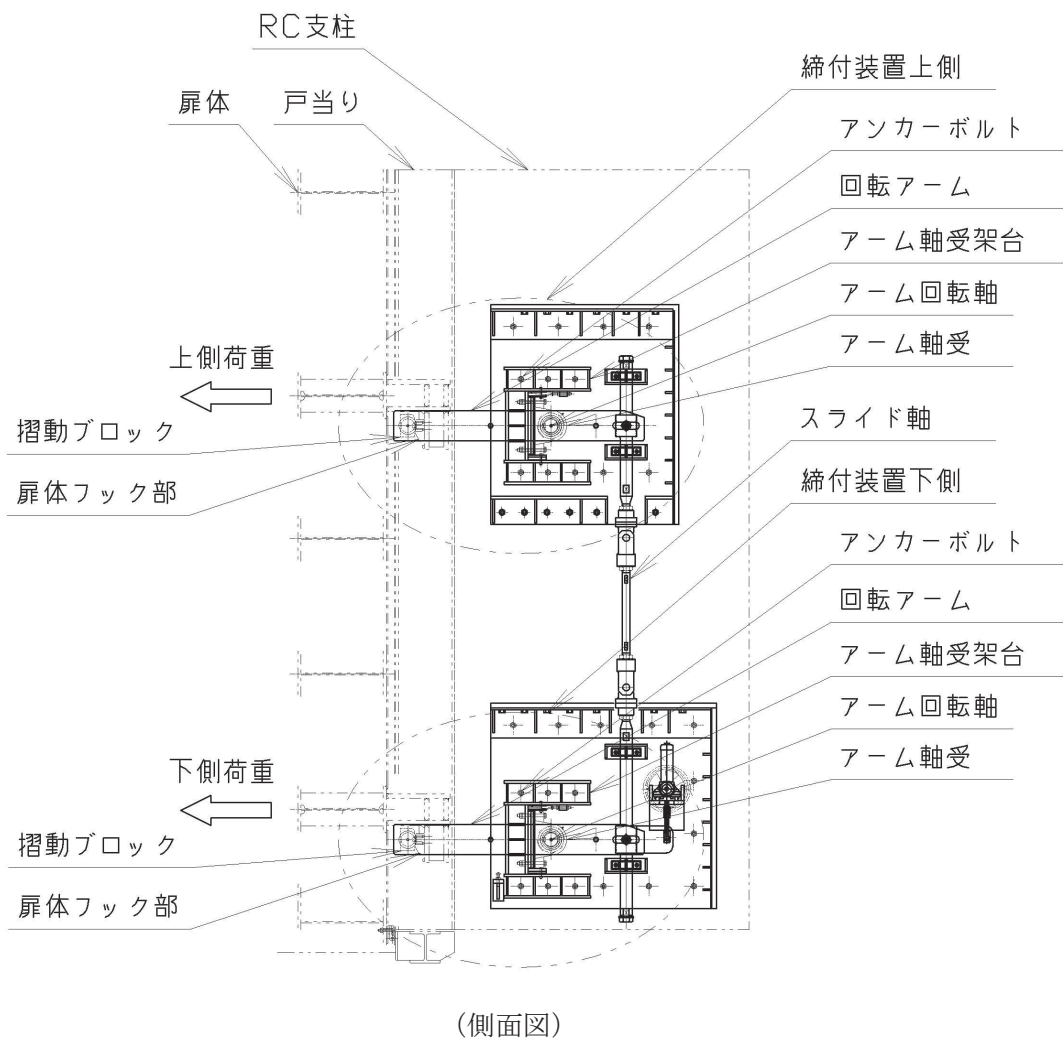
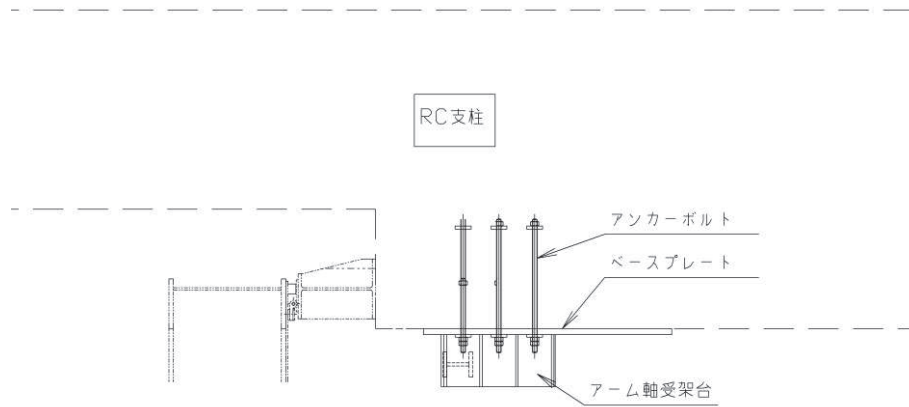
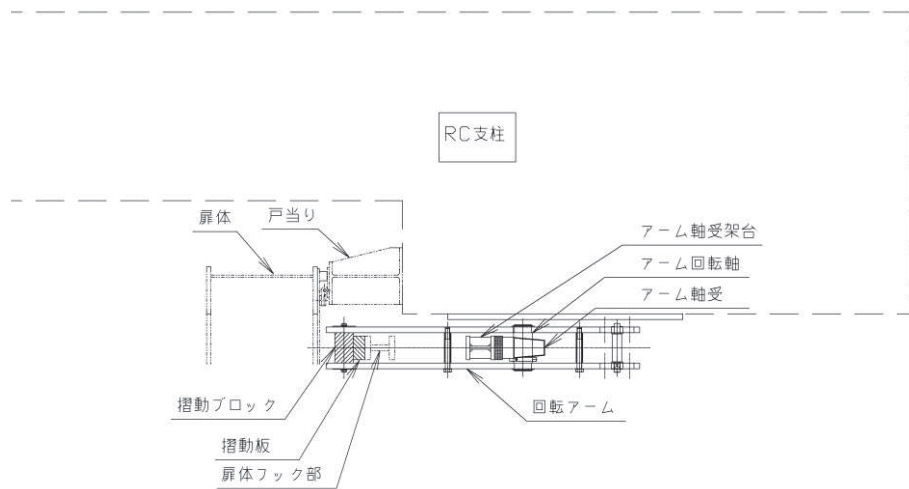


図 2.2-8(4) 扉体の構造詳細図

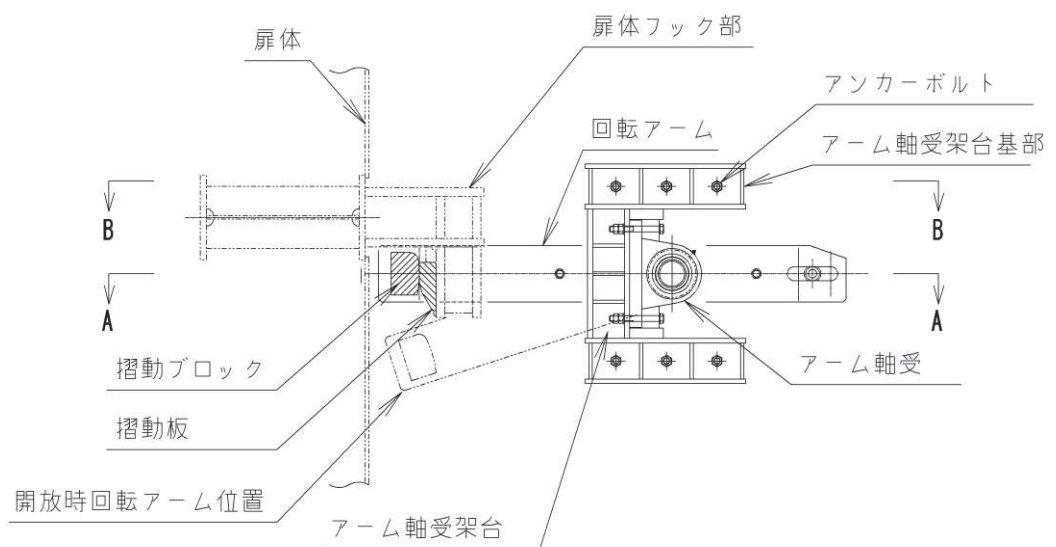
【固定部 (全体概要)】



(平面図, B-B 断面)

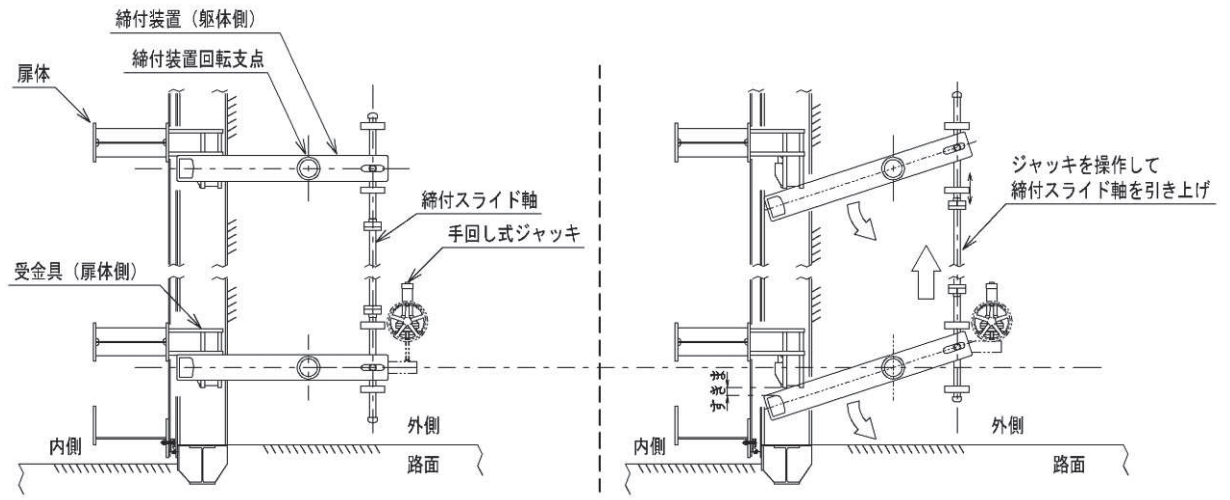


(平面図, A-A 断面)



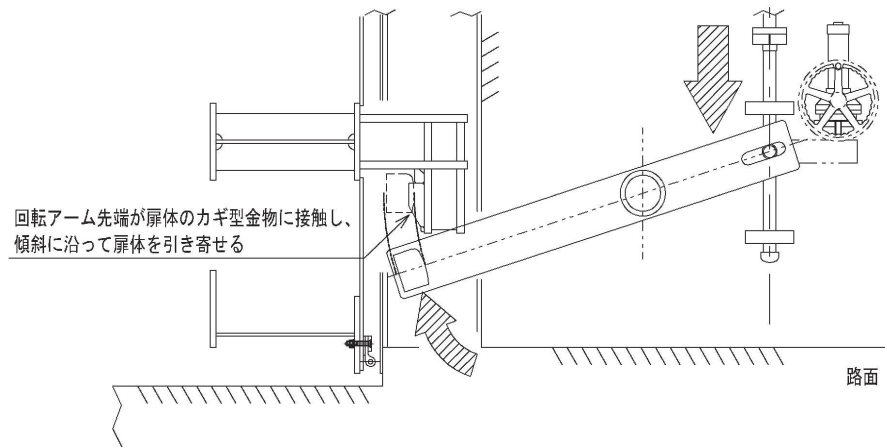
(側面図)

図 2.2-8(5) 扉体の構造詳細図【固定部 (下部詳細)】



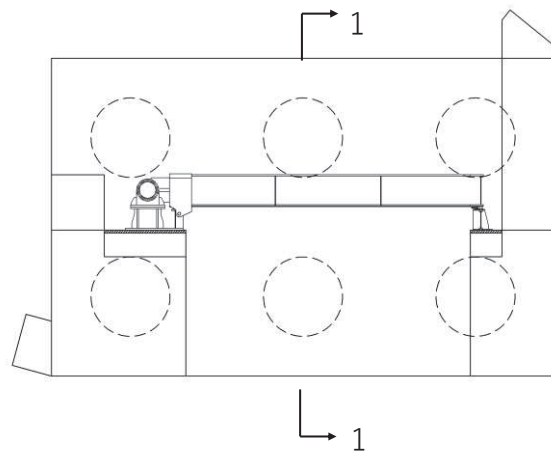
(閉止時：側面図)

(開放時：側面図)

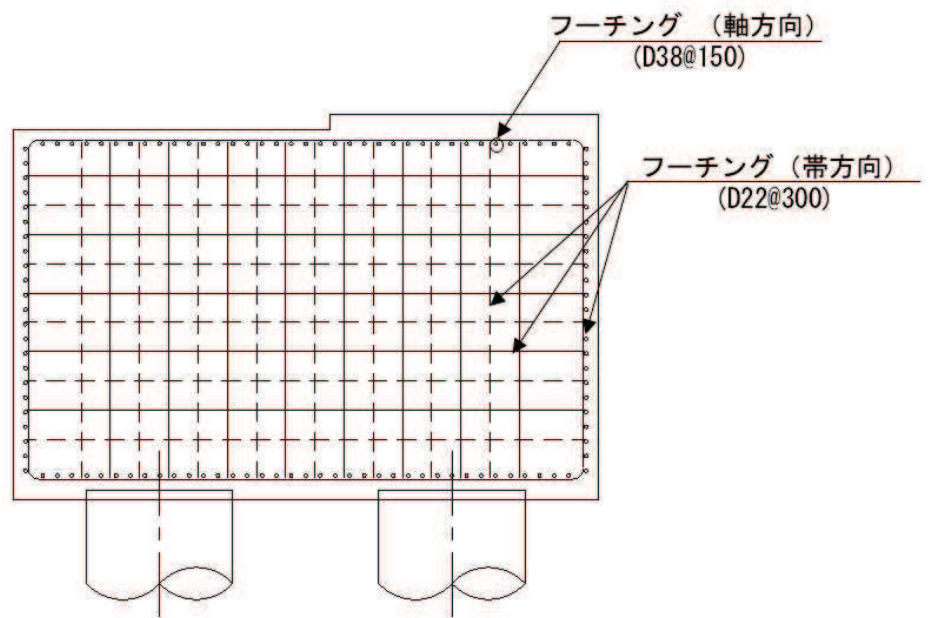


(摺動 (しゅうどう) 時：側面図)

図 2.2-8(6) 扉体の構造詳細図【固定部 (動作概要)】

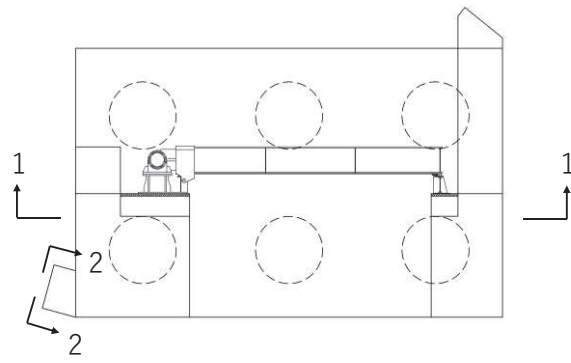


(KEY-PLAN)

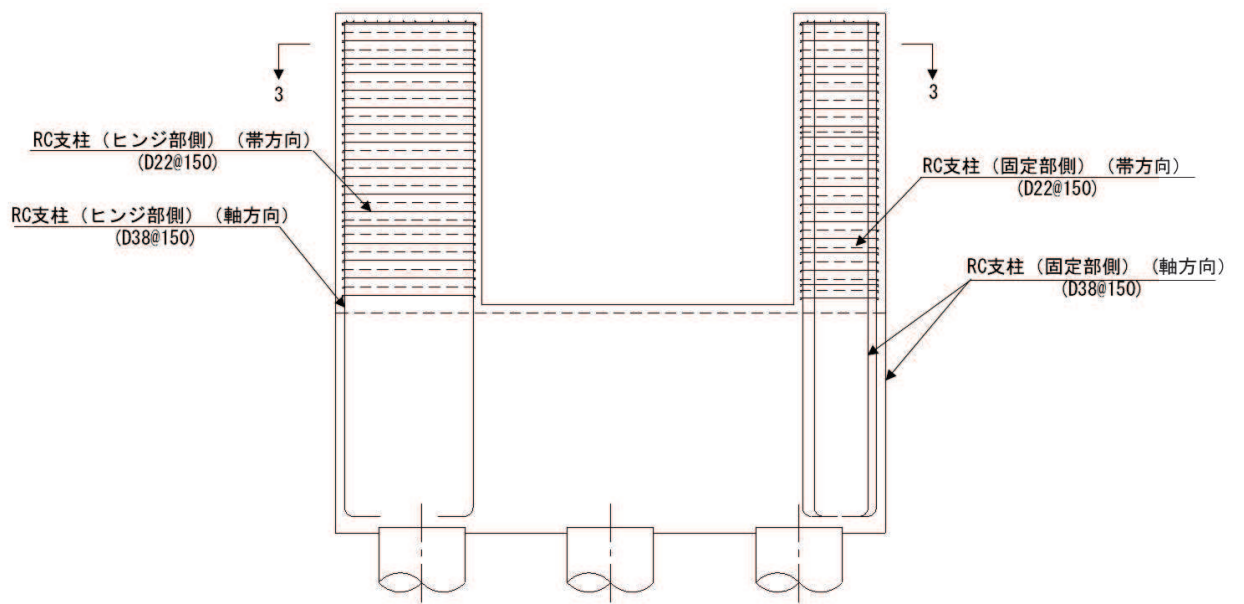


(1-1 断面)

図 2.2-9 フーチング配筋概要図  
(鋼製扉 2 の例)



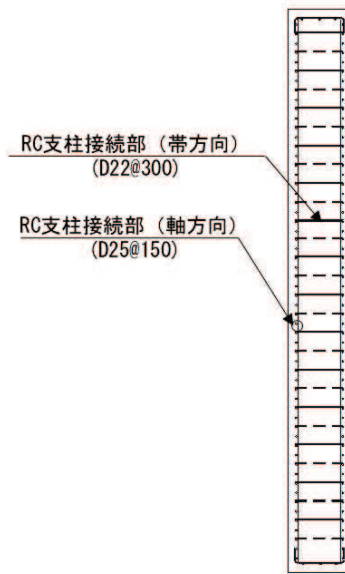
(KEY-PLAN)



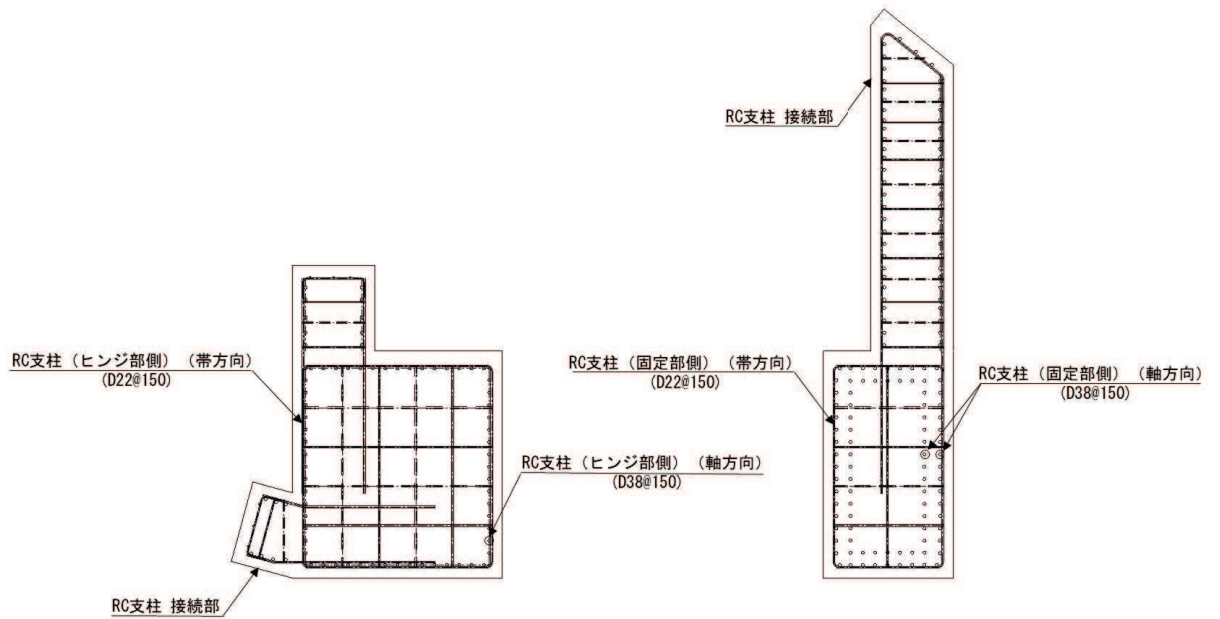
(1-1 断面)

図 2.2-10 (1) RC 支柱配筋概要図  
(鋼製扉 2 の例)





(2-2 断面)



(3-3 断面)

図 2.2-10 (2) RC 支柱配筋概要図  
(鋼製扉 2 の例)

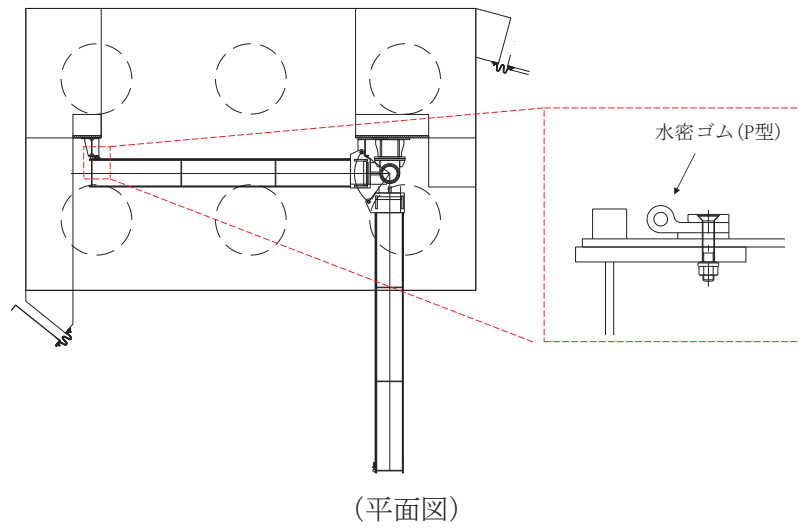
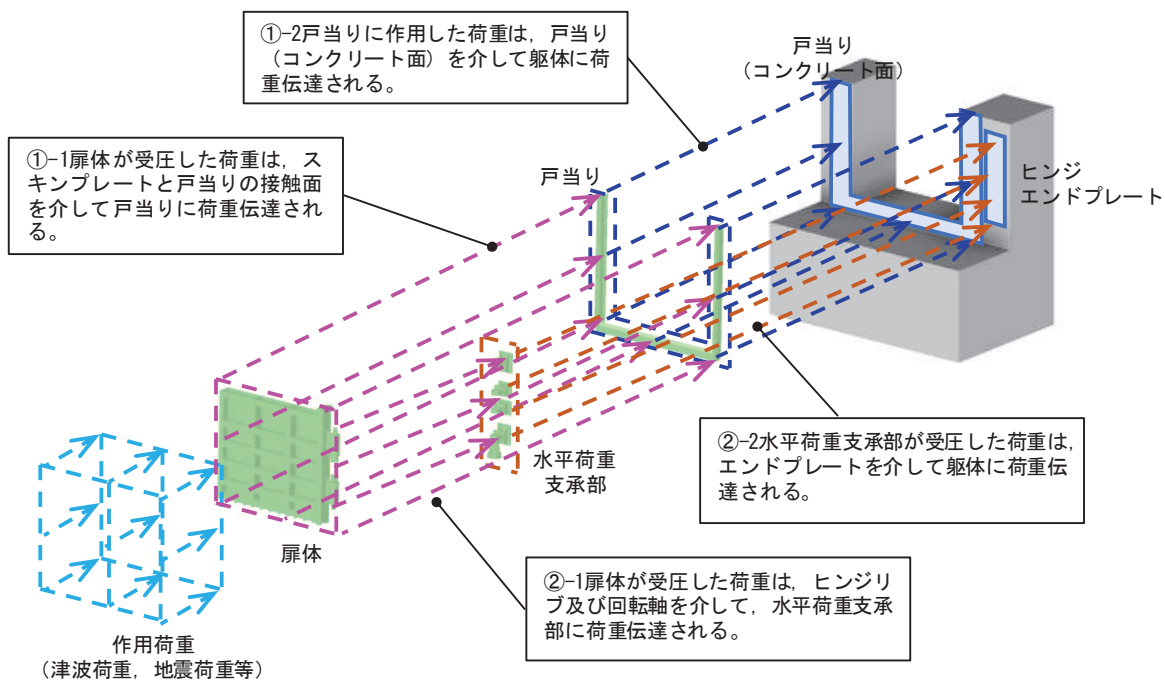
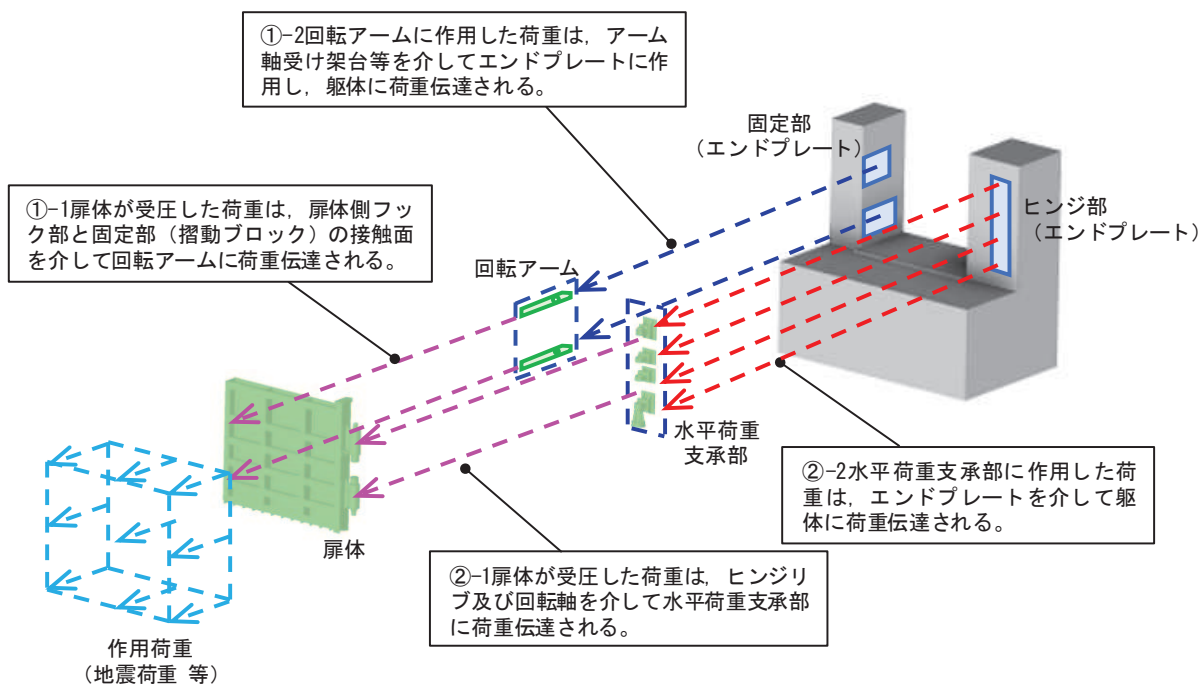


図 2.2-11 鋼製扉の止水ゴムの構造図

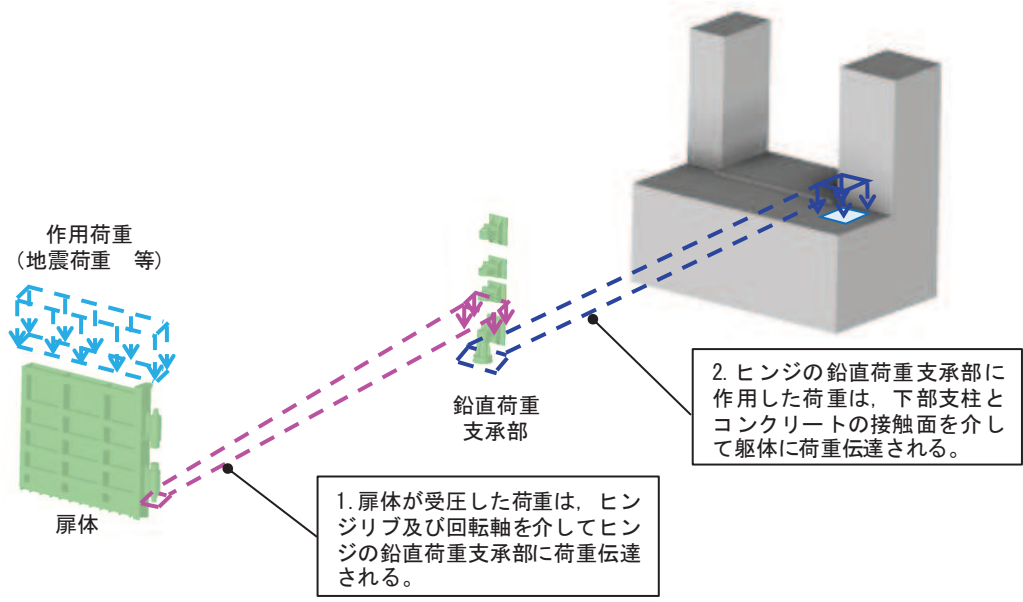


(防潮壁内→外向き荷重作用時)

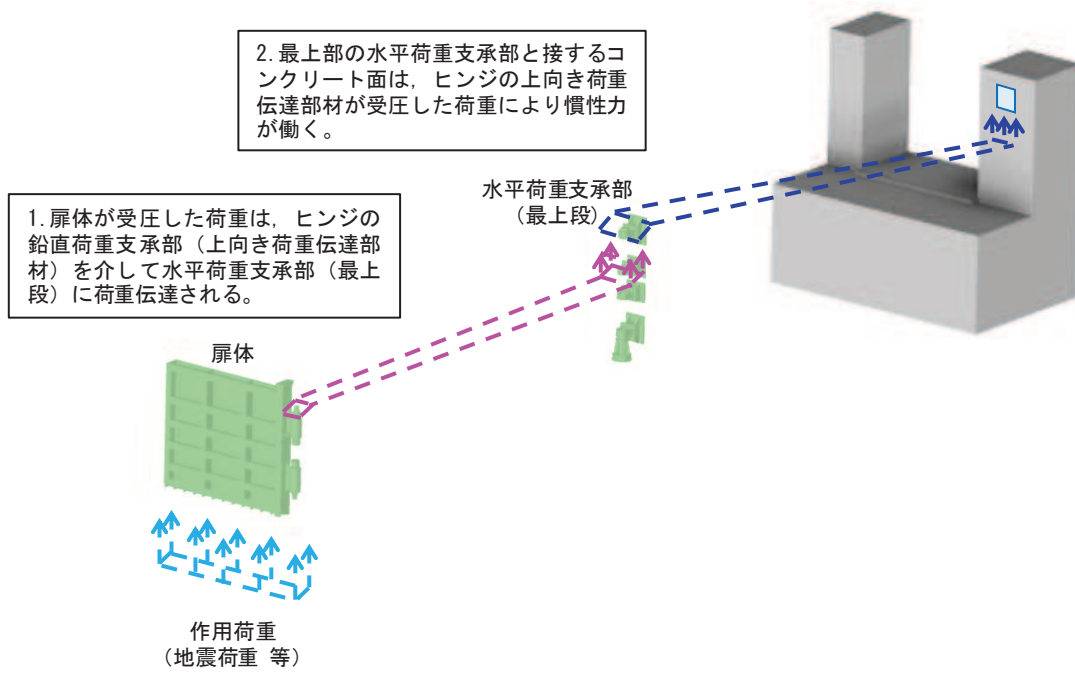


(防潮壁内→外向き荷重作用時)

図 2.2-12(1) 荷重伝達経路  
(水平方向荷重作用時)



(鉛直下向き荷重作用時)



(鉛直上向き荷重作用時)

図 2.2-12(1) 荷重伝達経路

(鉛直方向荷重作用時)

### 2.3 評価方針

鋼製扉が設置される防潮壁（第2号機海水ポンプ室）、防潮壁（第2号機放水立坑）、防潮壁（第3号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第3号機放水立坑）は、Sクラス施設である津波防護施設に分類される。

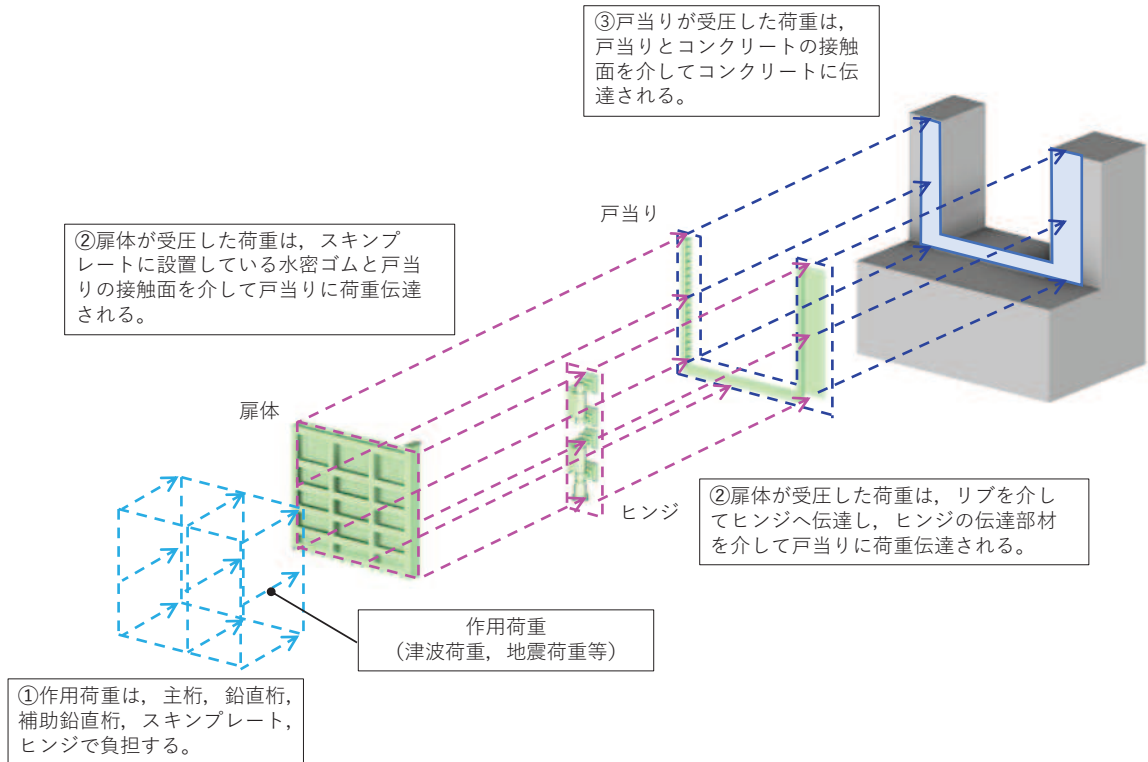
鋼製扉の強度評価は、添付書類「VI-3-別添3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」及び「4.2 許容限界」において設定している荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて実施する。強度評価では、「3. 強度評価方法」に示す方法により、「4. 評価条件」に示す評価条件を用いて評価し、「5. 評価結果」より、鋼製扉の評価対象部位の発生応力及び発生変形量が許容限界を満足することを確認する。

鋼製扉の強度評価においては、その構造を踏まえ、津波及び余震荷重の作用方向や伝達過程を考慮し、評価対象部位を設定する。強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せは、津波に伴う荷重作用時（以下「津波時」という。）及び津波に伴う荷重と余震に伴う荷重作用時（以下「重畳時」という。）について行う。ただし、「重畳時」の津波荷重は「津波時」の津波荷重を用いていることから、「重畳時」が保守的な評価となることは明白であるため、「津波時」の検討は省略する。

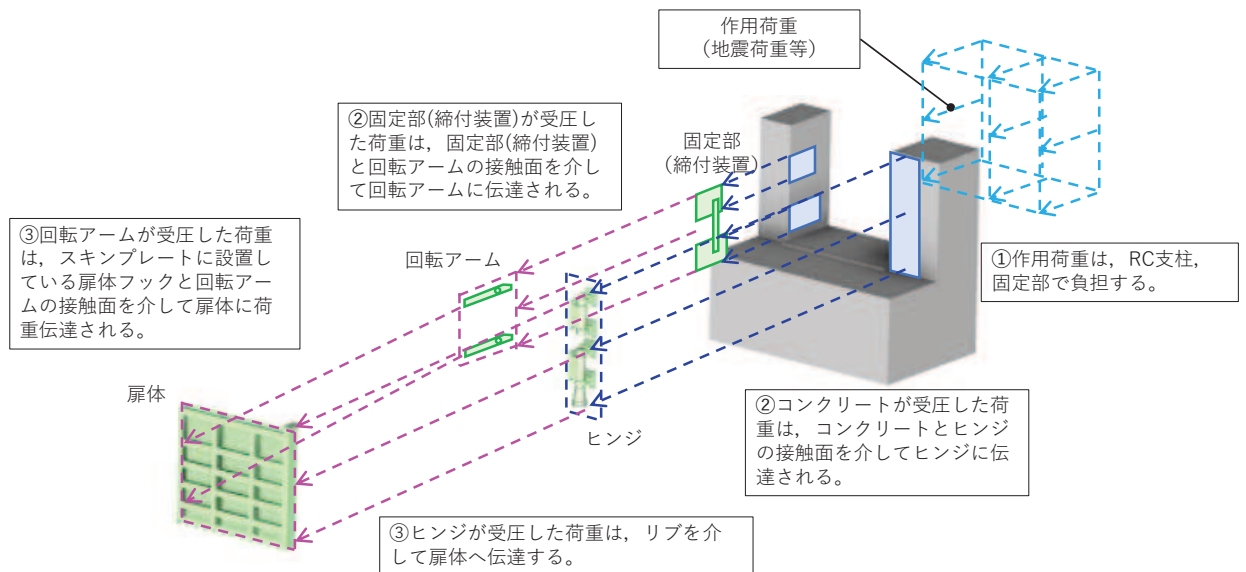
鋼製扉の強度評価は、設計基準対象施設として表2.3-1の鋼製扉の評価項目に示すとおり、構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を実施することにより、構造強度を有すること及び止水性を損なわないことを確認する。

鋼製扉の強度評価の検討フローを図2.3-1及び図2.3-2に示す。



(防潮壁内→外向き荷重作用時)



(防潮壁内→外向き荷重作用時)

図 2.3-1(1) 鋼製扉の荷重伝達経路  
(水平方向荷重作用時)

作成中

図 2.3-1(2) 鋼製扉の荷重伝達経路  
(鉛直方向荷重作用時)

表 2.3-1(1) 鋼製扉の評価項目

| 評価方針       | 評価項目   | 部位            | 評価方法  | 許容限界                               |                               |         |
|------------|--------|---------------|---|------------------------------------|-------------------------------|---------|
| 構造強度を有すること | 施設の健全性 | 扉体部           | スキンプレート, 主桁, 鉛直桁  | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度                       |         |
|            |        | ヒンジ部(水平荷重支承部) | ヒンジリブ, 回転軸, 軸受ハウジング, 軸受ハウジング固定ボルト, 軸受支持金物, エンドプレート, アンカーボルト                   | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度                       |         |
|            |        |               | ころがり軸受  | 作用荷重が許容荷重以下であることを確認                | 許容荷重                          |         |
|            |        | ヒンジ部(鉛直荷重支承部) | すべり軸受   | 発生する応力(支圧応力)が許容限界以下であることを確認        | 短期許容支圧応力度                     |         |
|            |        |               | 支柱  | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度                       |         |
|            |        |               | 蓋固定ボルト  | 作用荷重が許容荷重以下であることを確認                | 許容荷重                          |         |
|            |        | 固定部           | 扉体フック部, 摺動ブロック, 回転アーム, アーム回転軸, アーム軸受架台, アーム軸受架台基部, ベースプレート, アンカーボルト, 戸当り(腹板)) | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度                       |         |
|            |        |               | アーム軸受   | 作用荷重が許容荷重以下であることを確認                | 許容荷重                          |         |
|            |        | RC 支柱         |   | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度(曲げ・軸力)及びせん断耐力*1,2     |         |
|            |        | フーチング         |   | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度(曲げ・軸力)及びせん断耐力*1,2     |         |
|            |        | 鋼管杭           |   | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 降伏強度及びせん断強度*1                 |         |
|            |        | 基礎地盤の支持性能     | 基礎地盤  |                                    | 発生する応力(杭頭の鉛直力)が許容限界以下であることを確認 | 極限支持力*1 |



表 2.3-1(2) 鋼製扉の評価項目

| 評価方針        | 評価項目   | 部位                       |  | 評価方法                               | 許容限界                                  |
|-------------|--------|--------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| 止水性を損なわないこと | 施設の健全性 | 扉体部                      | スキンプレート, 主桁, 鉛直桁   | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度                               |
|             |        | ヒンジ部<br>(水平荷重支承部)        | ヒンジリブ, 回転軸, 軸受ハウジング, 軸受ハウジング固定ボルト, 軸受支持金物, エンドプレート, アンカーボルト                  | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度                               |
|             |        |                          | ころがり軸受   | 作用荷重が許容荷重以下であることを確認                | 許容荷重                                  |
|             |        | ヒンジ部<br>(鉛直荷重支承部)<br>固定部 | すべり軸受  | 発生する応力(支圧応力)が許容限界以下であることを確認        | 短期許容支圧応力度                             |
|             |        |                          | 支柱   | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度                               |
|             |        |                          | 蓋固定ボルト   | 作用荷重が許容荷重以下であることを確認                | 許容荷重                                  |
|             |        | 固定部                      | 扉体フック部, 摺動ブロック, 回転アーム, アーム回転軸, アーム軸受架台, アーム軸受架台基部, ベースプレート, アンカーボルト, 戸当り(腹板) | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度                               |
|             |        |                          | アーム軸受  | 作用荷重が許容荷重以下であることを確認                | 許容荷重                                  |
|             |        | RC 支柱                    |  | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度(曲げ・軸力)及びせん断耐力 <sup>*1,2</sup> |
|             |        | フーチング                    |  | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度(曲げ・軸力)及びせん断耐力 <sup>*1,2</sup> |
|             |        | 鋼管杭                      |  | 発生する応力(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 | 降伏強度及びせん断強度 <sup>*1</sup>             |
|             |        | 基礎地盤の支持性能                | 基礎地盤   | 発生する応力(杭頭の鉛直力)が許容限界以下であることを確認      | 極限支持力 <sup>*1</sup>                   |
|             |        | 施設の変形性                   | 止水ジョイント部材  | 発生変形量が許容限界以下であることを確認               | 有意な漏えいが生じない変形に留まることを確認した変形量           |

注記\*1: 妥当な安全余裕を考慮する。

\*2: 断面が降伏に至らない状態及びせん断耐力を下回れば, 漏水が生じるような顕著な(部材を貫通するような)ひび割れは発生しないことから, 曲げ・軸力系の破壊(面外変形)についてはコンクリート及び鉄筋の短期許容応力度を, せん断破壊についてはせん断耐力を下回ることを確認する。

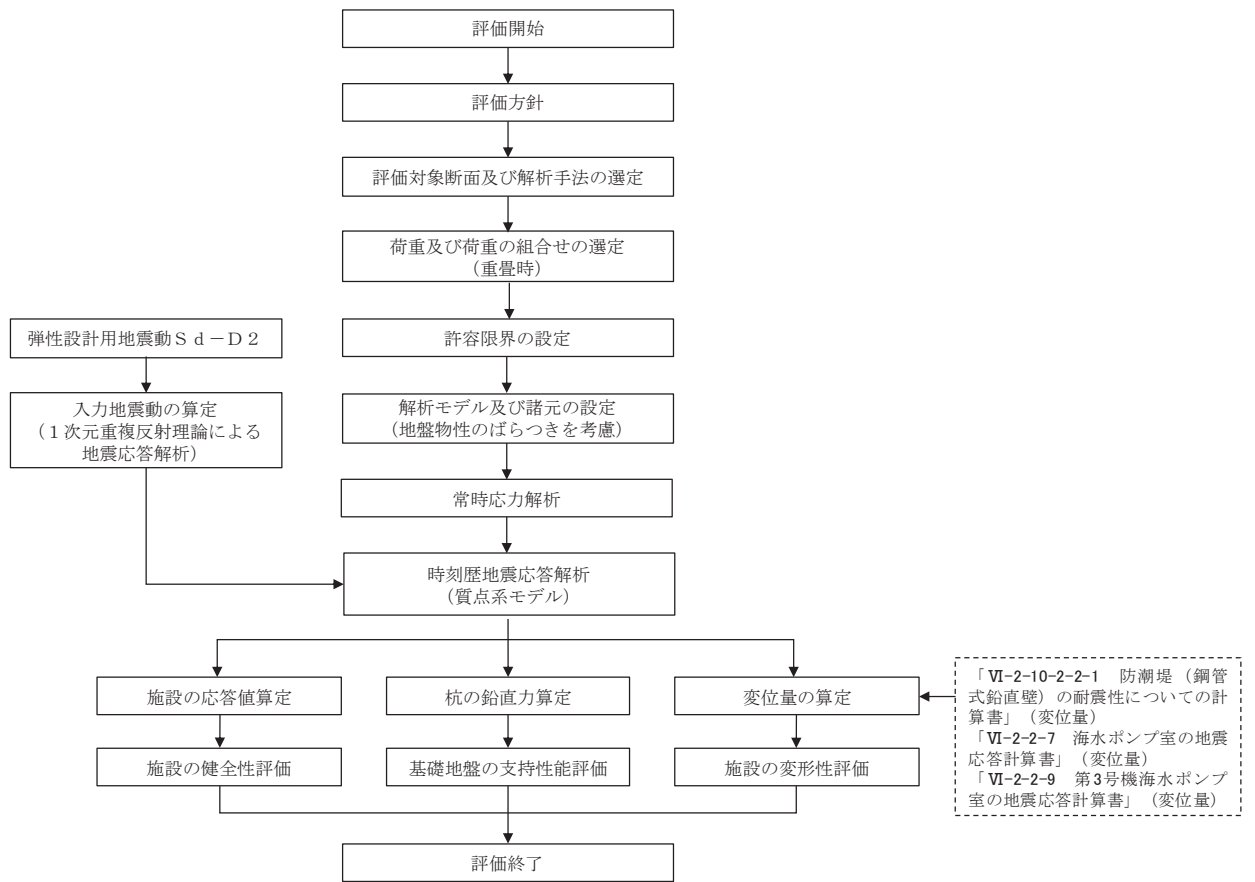


図 2.3-1 鋼製扉の強度評価の検討フロー

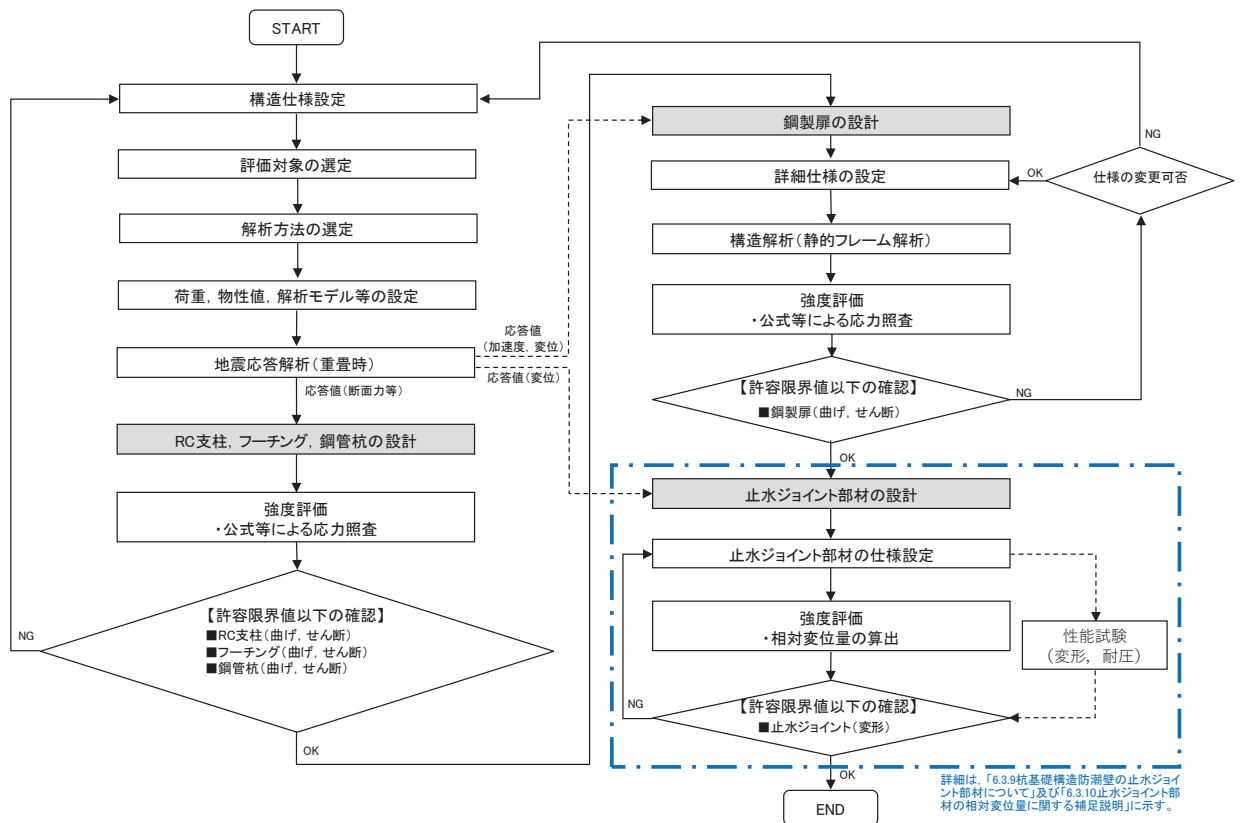


図 2.3-2 鋼製扉の詳細耐震評価フロー

## 2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示すとともに，対応する項目について表 2.4-1 に示す。

- ・日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編
- ・日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編
- ・日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編
- ・日本道路協会 平成 22 年 3 月 道路土工—カルバート工指針（平成 21 年度版）
- ・日本道路協会 平成 24 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・III コンクリート橋編
- ・日本道路協会 平成 24 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編
- ・土木学会 2002 年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]
- ・土木学会 2005 年 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル
- ・一般社団法人ダム・堰施設技術協会 平成 28 年 3 月 ダム・堰施設技術基準（案）
- ・水門鉄管協会 平成 31 年 水門鉄管技術基準 水門扉編
- ・日本建築学会 2010 年 各種合成構造設計指針・同解説
- ・原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1 -1987）
- ・乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程（J E A C 4 6 1 6 -2009）

表 2.4-1 適用する規格, 基準類

| 項目         |       | 適用する規格, 基準類  | 備考   |
|------------|-------|--|--|
| 使用材料及び材料定数 |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV下部構造編</li> </ul>   |  |
| 荷重及び荷重の組合せ |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> </ul>  | 永久荷重+偶発荷重+従たる変動荷重の適切な組み合わせを検討  |
| 許容限界       | 扉体    | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成14年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編</li> <li>水門鉄管協会 平成31年 水門鉄管技術基準 水門扉編</li> <li>日本建築学会 2010年 各種合成構造設計指針・同解説</li> <li>一般社団法人ダム・堰施設技術協会 平成28年3月 ダム・堰施設技術基準(案)</li> </ul>  | 曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。<br>せん断力に対する照査は, 発生断応力または発生せん断力が, 短期許容応力度またはせん断耐力以下であることを確認。 |
|            | RC 支柱 | <ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV下部構造編</li> <li>「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル(土木学会 原子力土木委員会, 2005年6月)」</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・III コンクリート橋編</li> </ul> | 曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。<br>せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度またはせん断耐力以下であることを確認。  |
|            | フーチング | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成22年3月 道路土工-カルバート工指針(平成21年度版)</li> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル(土木学会 原子力土木委員会, 2005年6月)」</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・III コンクリート橋編</li> </ul>   |  |
|            | 鋼管杭   | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成14年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV下部構造編</li> </ul>  | 曲げ軸力に対する照査は, 発生曲げモーメントが, 降伏モーメント以下であることを確認。<br>せん断力に対する照査は, 発生せん断力が, せん断強度以下であることを確認。              |
| 地震応答解析     |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>原子力発電所耐震設計技術指針(J E A G 4 6 0 1-1987)</li> </ul>   | 有限要素法による時刻歴非線形解析(地震動作成他)   |
|            |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程(J E A C 4 6 1 6-2009)</li> </ul>  | 質点系モデルを用いた地震応答解析   |

### 3. 強度評価方法

#### 3.1 記号の定義

強度評価に用いる記号を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 (1) 強度評価に用いる記号

| 記号            | 単位                         | 定義                      |
|---------------|----------------------------|-------------------------|
| G             | kN                         | 固定荷重                    |
| $P_s$         | $\text{kN/m}^2$            | 積雪荷重                    |
| $P_k$         | $\text{kN/m}^2$            | 風荷重                     |
| $P_h$         | $\text{kN/m}^2$            | 浸水津波荷重                  |
| $\gamma_w$    | $\text{kN/m}^3$            | 海水の単位体積重量               |
| $\rho$        | $\text{kg/m}^3$            | 海水の密度                   |
| $\sigma_{sa}$ | $\text{N/mm}^2$            | 鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度          |
| $\tau_{sa}$   | $\text{N/mm}^2$            | 鋼材の短期許容せん断応力度           |
| $\sigma_{ca}$ | $\text{N/mm}^2$            | コンクリートの短期許容圧縮応力度        |
| $\sigma_1$    | $\text{kN/m}^2$            | 扉体の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 |
| $M_{Y1}$      | $\text{kN} \cdot \text{m}$ | 扉体に発生する Y 軸周りの曲げモーメント   |
| $M_{Z1}$      | $\text{kN} \cdot \text{m}$ | 扉体に発生する Z 軸周りの曲げモーメント   |
| $N_1$         | kN                         | 扉体の軸力                   |
| $A_1$         | $\text{m}^2$               | 扉体の有効断面積                |
| $\tau_1$      | $\text{N/mm}^2$            | 扉体のせん断力より算定されるせん断応力     |
| $T_{X1}$      | $\text{kN} \cdot \text{m}$ | 扉体のねじりモーメント             |
| $Z_1$         | $\text{m}^3$               | 扉体の極断面係数                |
| $S_{Y1}$      | kN                         | 扉体に発生する Y 軸方向のせん断力      |
| $S_{Z1}$      | kN                         | 扉体に発生する Z 軸方向のせん断力      |
| $A_{Y1}$      | $\text{m}^2$               | 扉体の Y 軸方向のせん断有効断面積      |
| $A_{Z1}$      | $\text{m}^2$               | 扉体の Z 軸方向のせん断有効断面積      |
| $Z_{Y1}$      | $\text{m}^3$               | 扉体の Y 軸断面係数             |
| $Z_{Z1}$      | $\text{m}^3$               | 扉体の Z 軸断面係数             |

表 3.1-1 (2) 強度評価に用いる記号

| 記号             | 単位                | 定義                           |
|----------------|-------------------|------------------------------|
| F              | —                 | ボーリングに対する安全率                 |
| $\gamma'$      | kN/m <sup>3</sup> | 土の水中単位体積重量                   |
| D              | m                 | フーチングの根入れ長さ（地表面高さ－フーチング下端高さ） |
| $h_w$          | m                 | 水位差（入力津波高さ－地表面高さ）            |
| $\sigma_y$     | N/mm <sup>2</sup> | 鋼管杭の降伏強度                     |
| My             | kN・m              | 鋼管杭の降伏曲げモーメント                |
| $\sigma_4$     | kN/m <sup>2</sup> | 鋼管杭の曲げモーメント及び軸力より算定される応力     |
| M <sub>4</sub> | kN・m              | 鋼管杭に発生する曲げモーメント              |
| N <sub>4</sub> | N                 | 鋼管杭の軸力                       |
| $\tau_4$       | N/mm <sup>2</sup> | 鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力         |
| S <sub>4</sub> | N                 | 鋼管杭に発生するせん断力                 |
| A <sub>4</sub> | m <sup>2</sup>    | 鋼管杭の断面積                      |
| Z <sub>4</sub> | m <sup>3</sup>    | 鋼管杭の断面係数                     |

## 3.2 評価対象断面及び部位

### 3.2.1 評価対象断面

評価対象断面は、鋼製扉の特徴や周辺地盤状況を踏まえて、図 3.2-1 に示す鋼製扉 2 及び鋼製扉 3 とし、津波荷重が卓越する横断方向に対して評価する。

鋼製扉の縦断面図を図 3.2-2 に、評価対象断面の地層構成図を図 3.2-3 に示す。また、**評価対象断面の構造図を図 3.2-4～図 3.2-10 に示す。**(評価対象断面選定の詳細は、「5.10 津波防護施設の設計における評価対象断面の選定について」に示す。)

なお、鋼製扉周辺に旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、液状化による地盤変形抑制及び液状化対策のため地下水位+1m 以深を地盤改良する計画としている。地盤改良幅は周辺の液状化の影響が及ばないように地盤改良高さの 2 倍としている。地下水位が高くフーチング下面に近い第 2 号機放水立坑防潮壁においては、フーチング下面までを地盤改良し、第 2 号機海水ポンプ室及び第 2 号機取水路の耐震裕度向上のため躯体周辺に地盤改良が実施されている場合においては、地下水位+1m 以深よりも高い範囲が改良地盤となっている箇所もある。

さらに、第 3 号機放水立坑防潮壁においては、放水立坑の損傷を考慮した地盤改良をフーチング下面まで実施するため、防潮壁の地盤の変形抑制及び液状化対策に有効な地盤改良幅を確保していない。この地盤改良の設計上の扱いについては参考資料 1 に示す。

鋼製扉 2：下部工仕様（鋼管杭径，板厚）が他の鋼製扉と異なる。また，上部工仕様（扉体高さ，幅等）が同一である鋼製扉 1，4 に対して，岩盤が露頭し盛土・旧表土が分布しない地点に設置されるため，上部工に作用する慣性力・津波荷重が大きくなることで，上部工・下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。

鋼製扉 3：下部工仕様（鋼管杭径，板厚）が同一である鋼製扉 1，4 に対して，岩盤上面が浅く，杭及び地盤の変位量が大きくなることで，下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される。また，扉体の高さが鋼製扉 1 及び鋼製扉 4 に対して高いことから，上部工に作用する断面力が大きくなることが想定される断面。



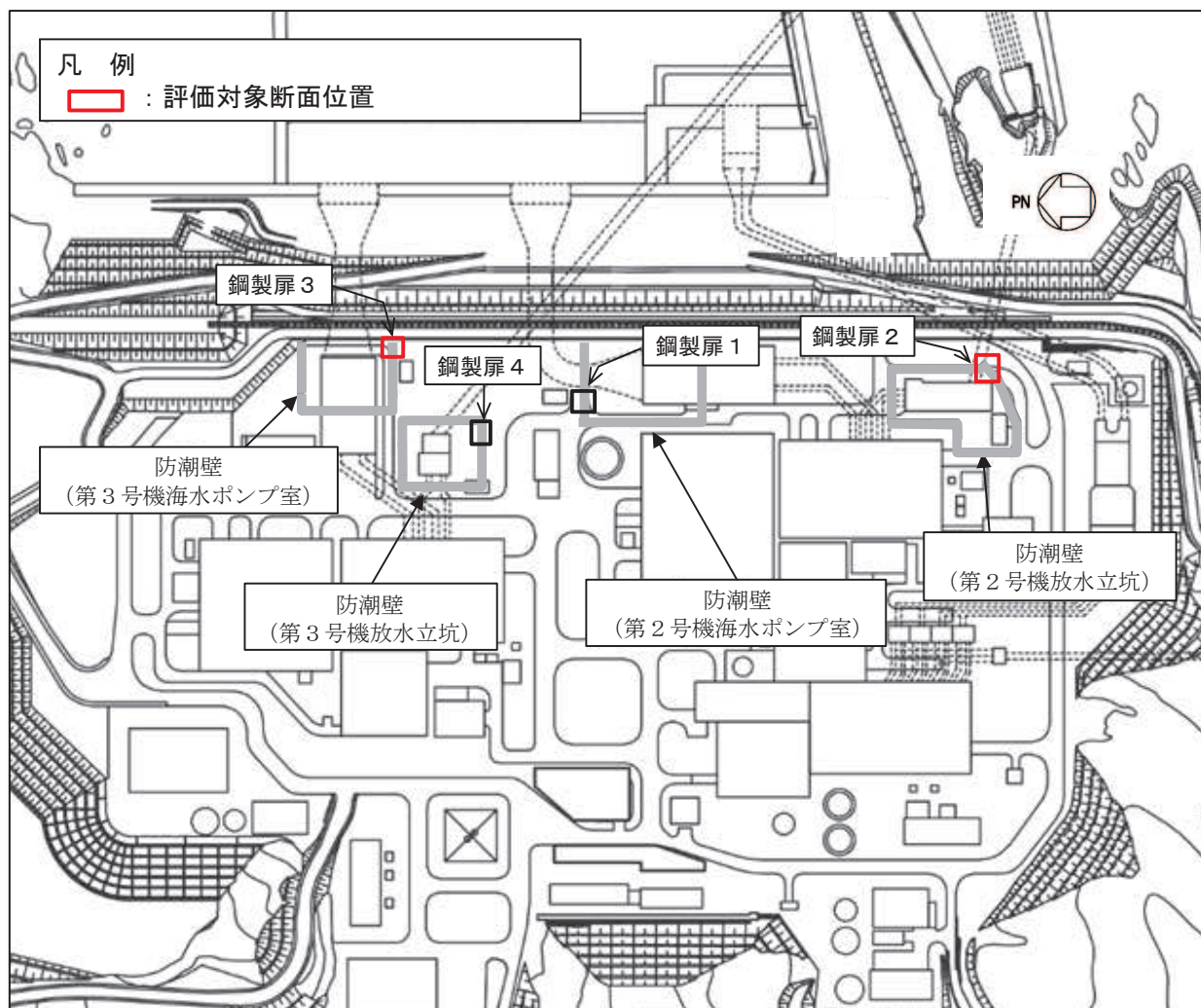
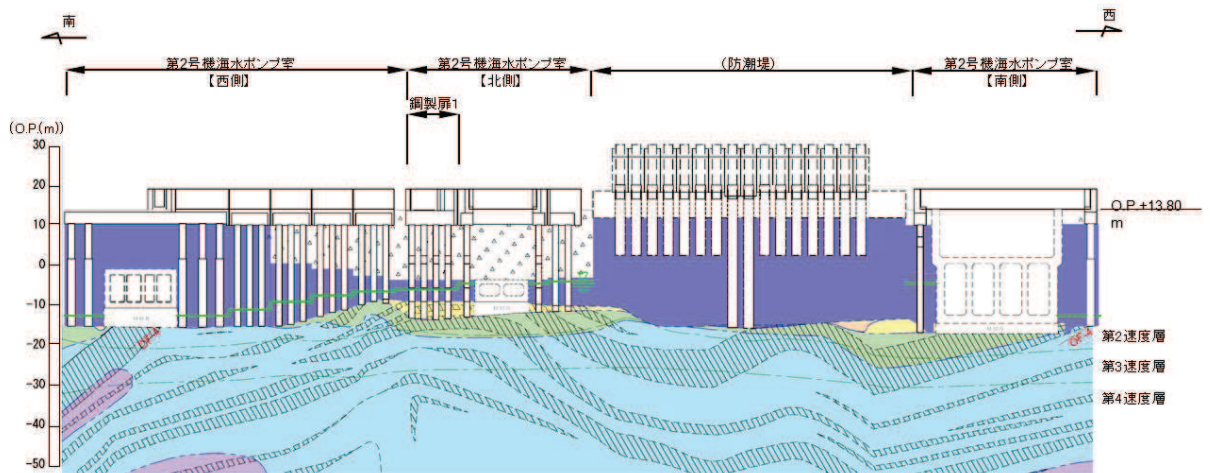
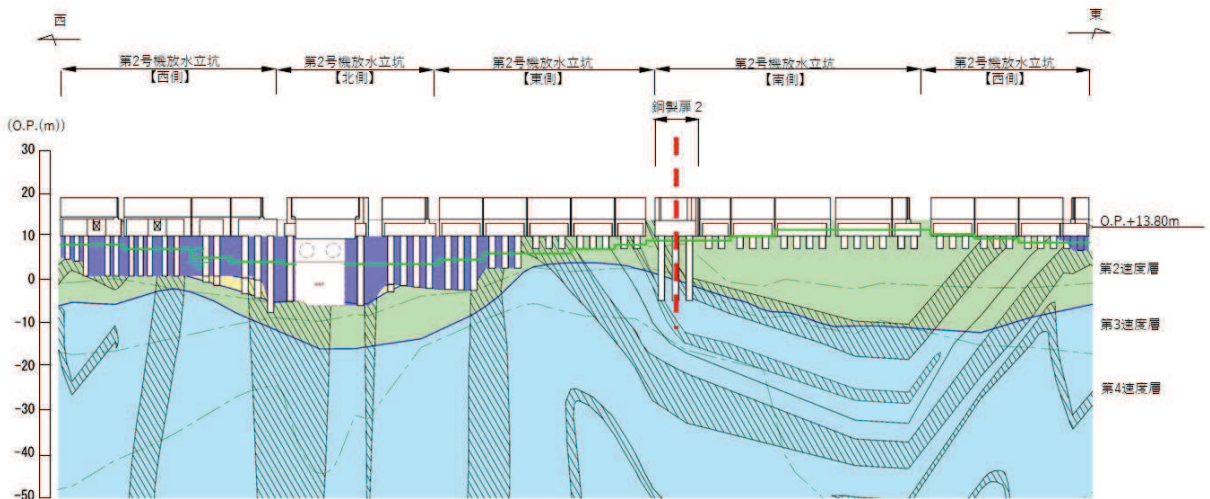


図 3.2-1 鋼製扉の評価対象断面位置図





(第2号機海水ポンプ室\*1,\*2)



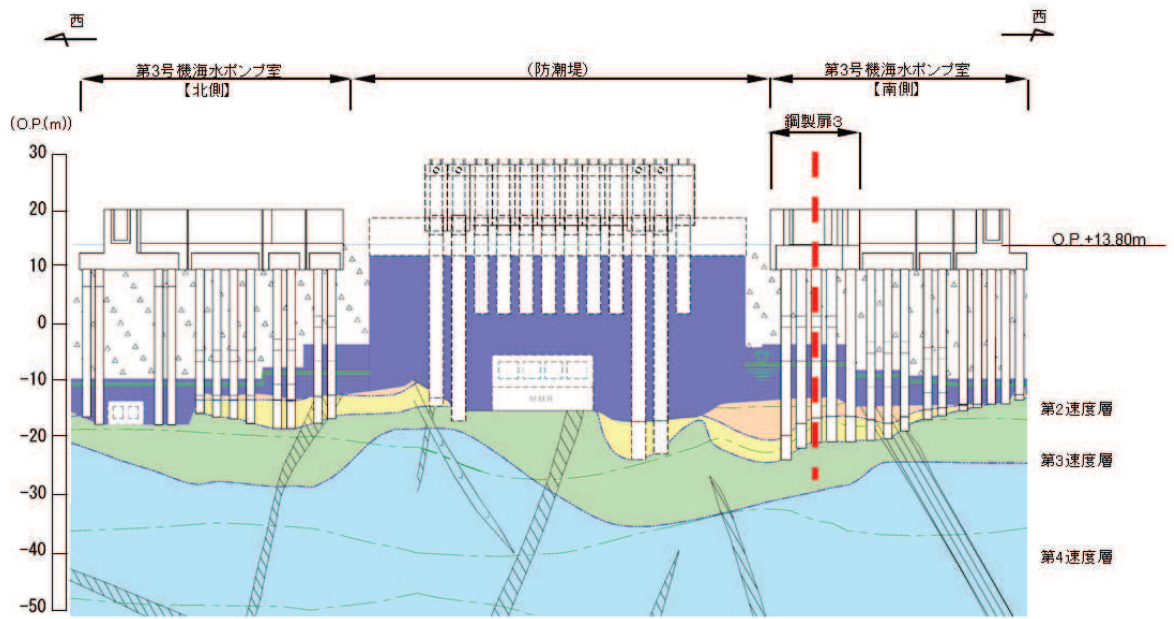
(第2号機放水立坑\*1,\*2)

| 凡 例 |                  |  |         |  |       |
|-----|------------------|--|---------|--|-------|
|     | B 級              |  | 盛 土     |  | 改良地盤等 |
|     | C <sub>n</sub> 級 |  | 旧 表 土   |  | 地下水位  |
|     | C <sub>m</sub> 級 |  | 砂 岩     |  |       |
|     | C <sub>l</sub> 級 |  | 頁 岩     |  |       |
|     | D 級              |  | ひ ん 岩   |  |       |
|     | 岩盤分類境界           |  | 断 層     |  |       |
|     | 速度層境界            |  | 地 質 境 界 |  |       |

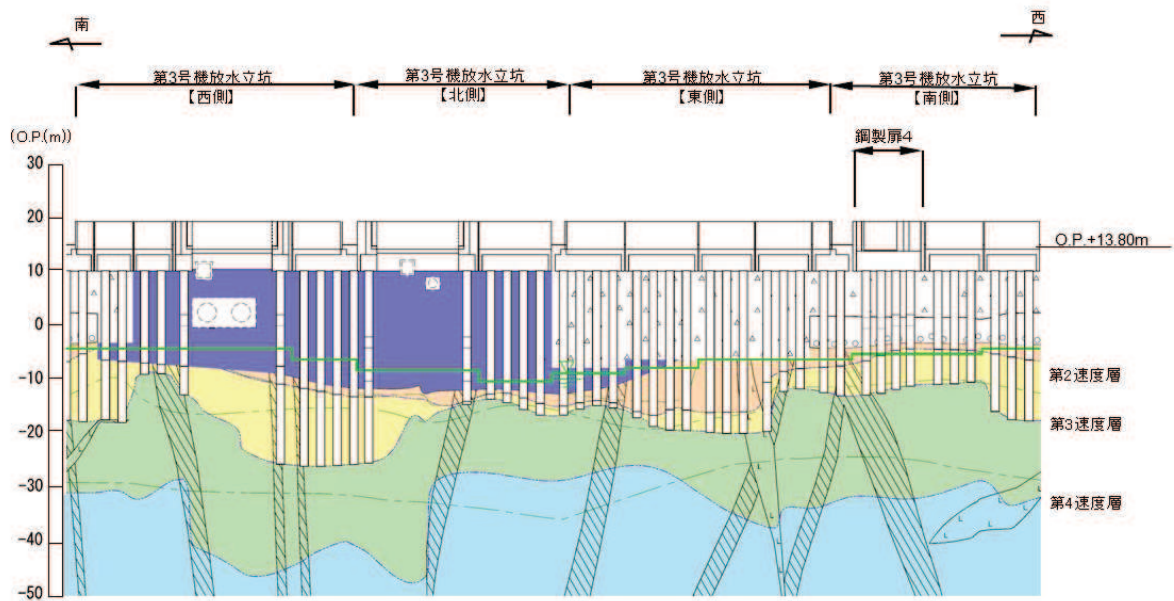
注記：\*1：鋼管杭下端はC<sub>l</sub>級岩盤上面（又はC<sub>m</sub>級岩盤上面）とし、鋼管杭直下のC<sub>l</sub>級岩盤部はMMRにより置換する範囲を示す。

\*2：鋼管杭中の水平線は板厚変化部（段落とし）を示す。

図 3.2-2(1) 鋼製扉の縦断面図  
(第2号機海水ポンプ室, 第2号機放水立坑)



(第3号機海水ポンプ室\*1,\*2)



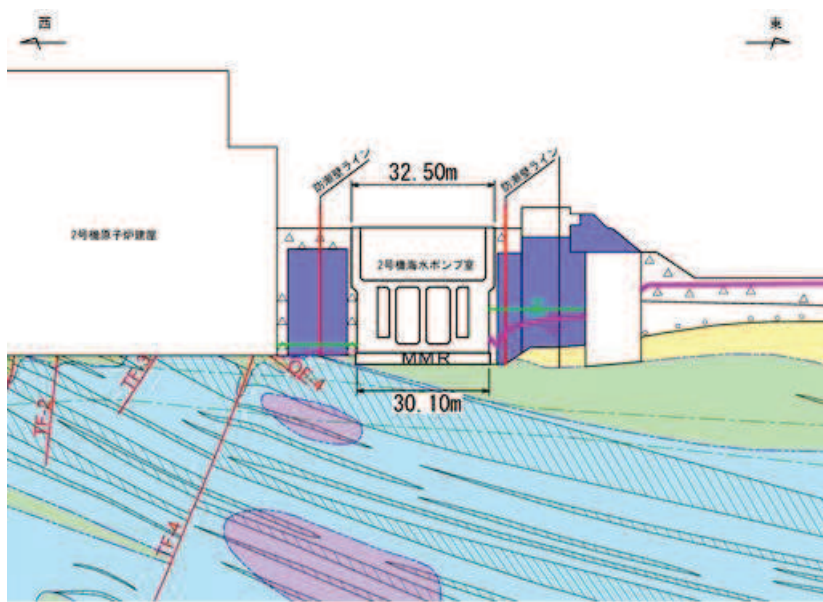
(第3号機放水立坑\*1,\*2)

| 凡 例 |                  |  |         |
|-----|------------------|--|---------|
|     | B 級              |  | 盛 土     |
|     | C <sub>H</sub> 級 |  | 旧 表 土   |
|     | C <sub>M</sub> 級 |  | 砂 岩     |
|     | C <sub>L</sub> 級 |  | 頁 岩     |
|     | D 級              |  | ひ ん 岩   |
|     | 岩盤分類境界           |  | 断 層     |
|     | 速度層境界            |  | 地 質 境 界 |
|     | 改良地盤等            |  | 地 下 水 位 |

注記：\*1：鋼管杭下端は C<sub>L</sub> 級岩盤上面（又は C<sub>H</sub> 級岩盤上面）とし、鋼管杭直下の C<sub>L</sub> 級岩盤部は MMR により置換する範囲を示す。

\*2：鋼管杭中の水平線は板厚変化部（段落とし）を示す。

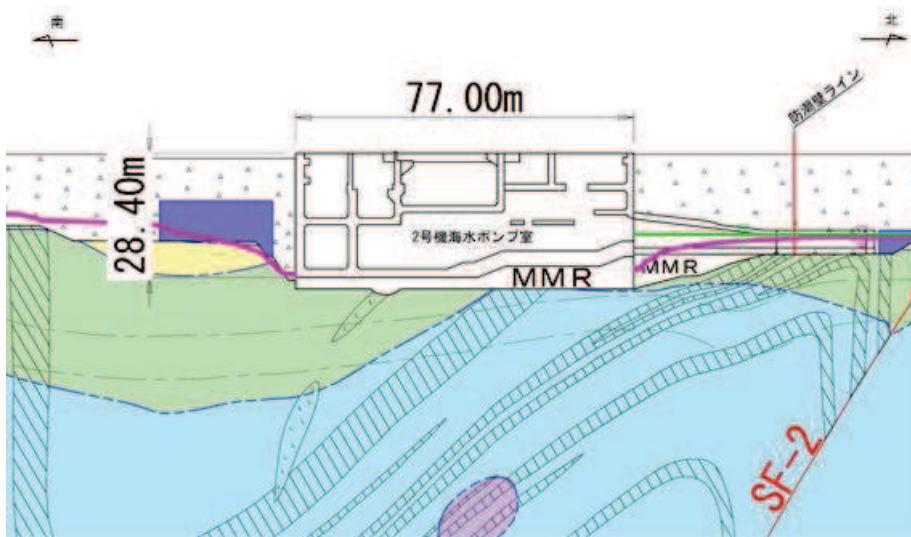
図 3.2-2(2) 鋼製扉の縦断面図  
(第3号機海水ポンプ室, 第3号機放水立坑)



\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
 — 設計用地下水位

(2号機海水ポンプ室横断方向(東西))



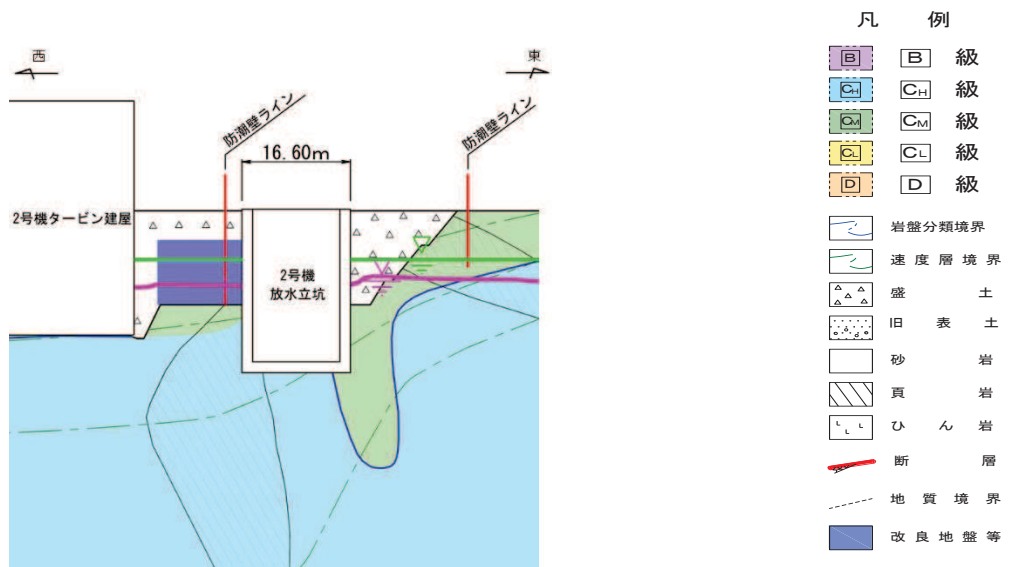
\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
 — 設計用地下水位

(2号機海水ポンプ室横断方向(南北))

図 3.2-2(3) 鋼製遮水壁(鋼板)地質断面図  
 (2号機海水ポンプ室:横断方向)

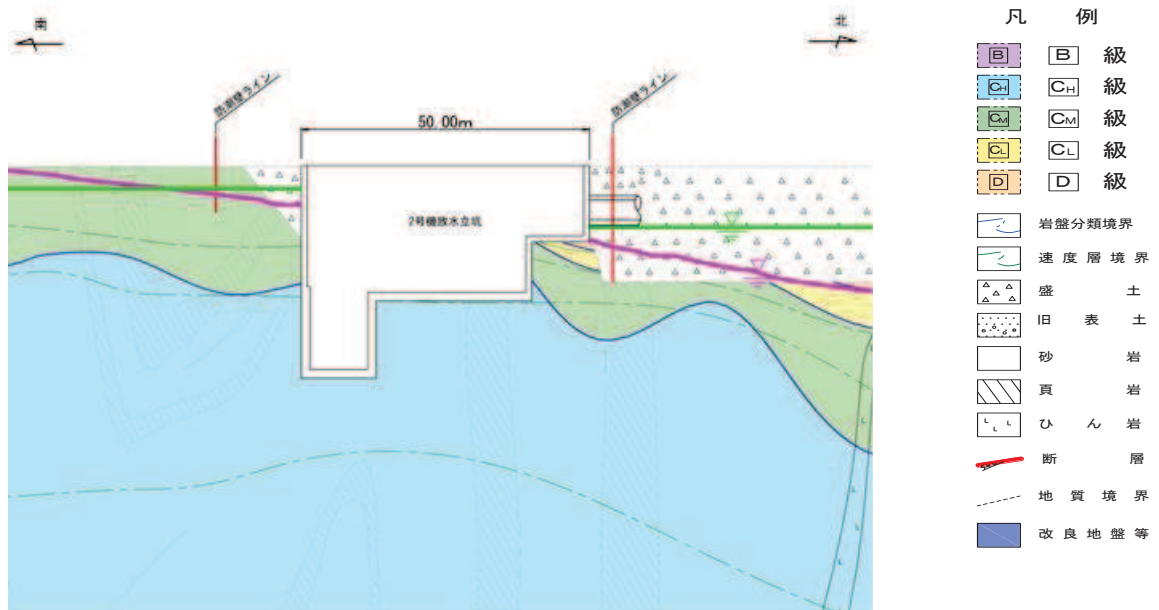




\* : 鋼管杭下方の CL 級岩盤部は MMR により置換

— 予測解析による地下水位  
— 設計用地下水位

(2号機放水立坑横断方向(東西))

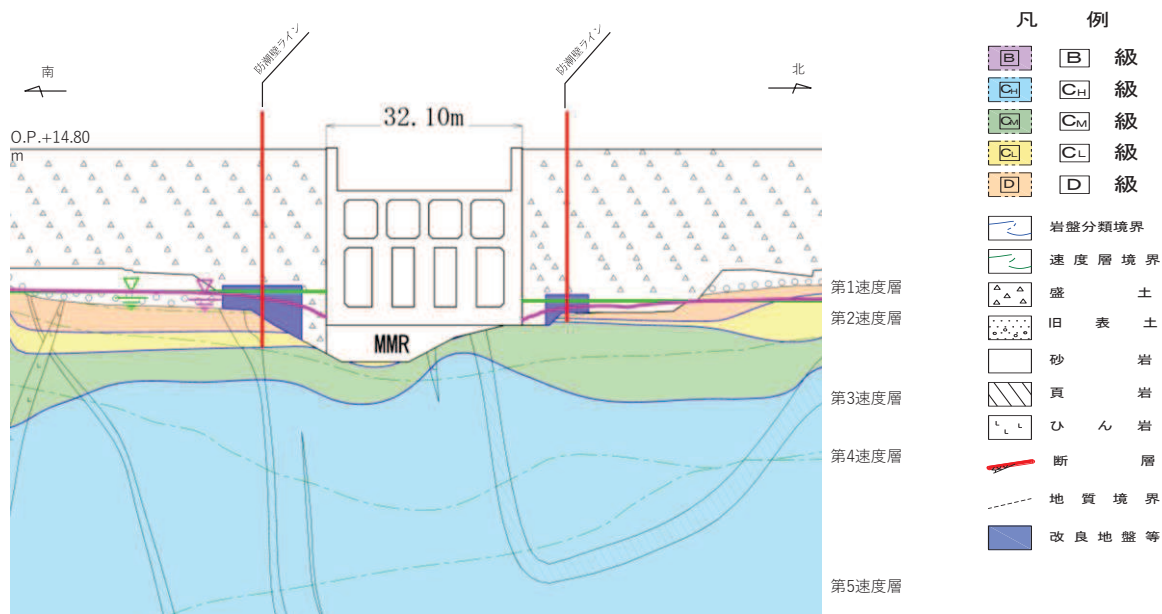


\* : 鋼管杭下方の CL 級岩盤部は MMR により置換

— 予測解析による地下水位  
— 設計用地下水位

(2号機放水立坑横断方向(南北))

図 3.2-2(4) 鋼製遮水壁(鋼板)地質断面図  
(2号機放水立坑:横断方向)



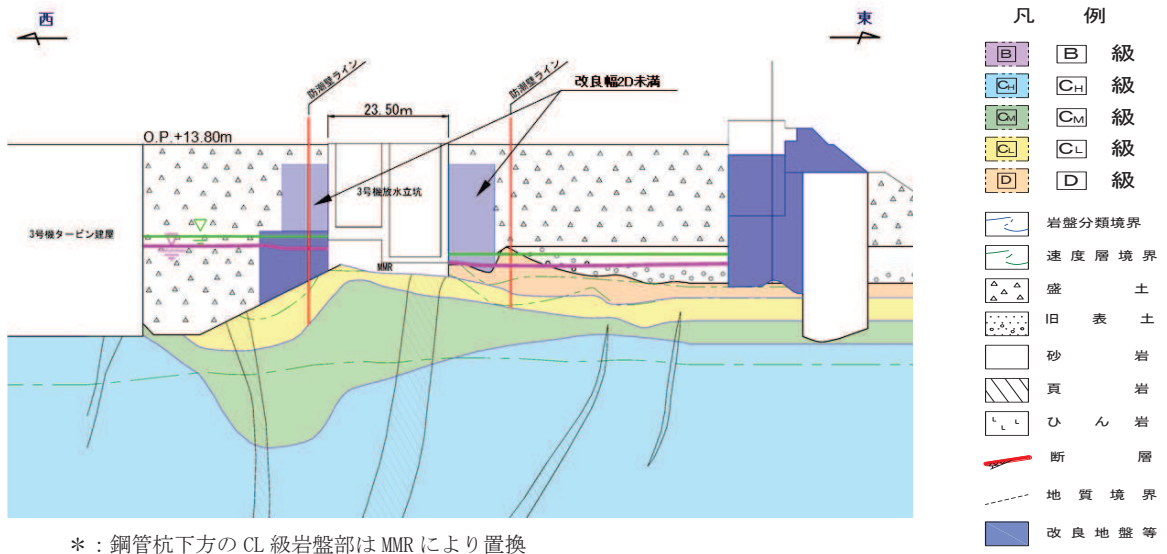
\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
— 設計用地下水位

(3号機海水ポンプ室横断方向 (南北))

図 3.2-2(5) 鋼製遮水壁 (鋼板) 地質断面図

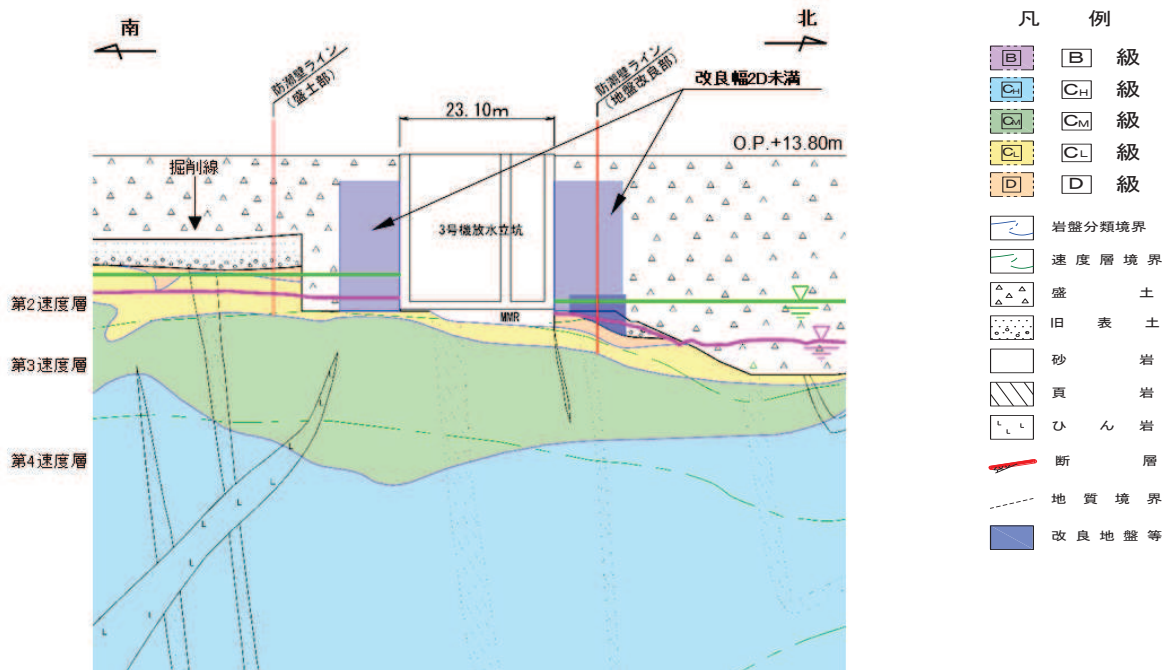
(3号機海水ポンプ室 : 横断方向)



\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

予測解析による地下水位  
設計用地下水位

(3号機放水立坑横断方向(東西))



\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

予測解析による地下水位  
設計用地下水位

(3号機放水立坑横断方向(南北))

図 3.2-2(6) 鋼製遮水壁(鋼板)地質断面図  
(3号機放水立坑:横断方向)

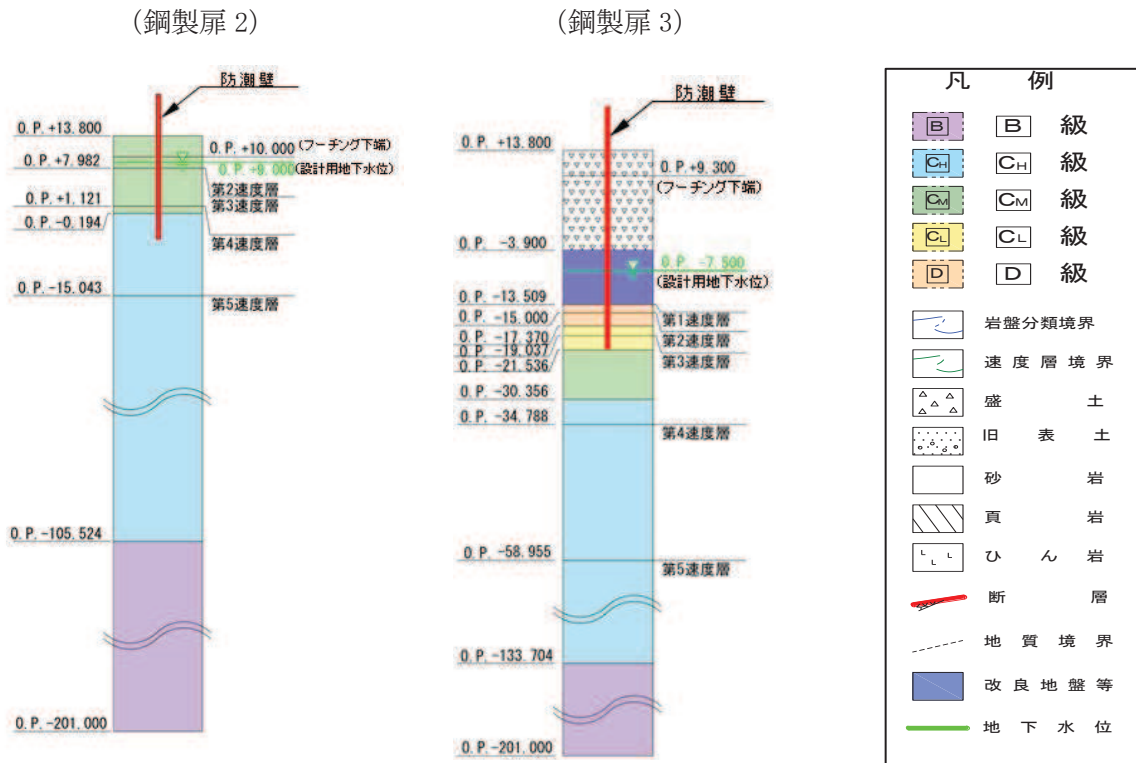


図 3.2-3 評価対象断面の地層構成図

### 3.2.2 評価対象部位

評価対象部位は、鋼製扉の構造的特徴や周辺状況の特徴を踏まえて設定する。

#### (1) 構造部材の健全性評価

構造部材の健全性に係る評価対象部位は、扉体（扉体部・固定部・ヒンジ部）、RC 支柱、フーチング、鋼管杭とする。

#### (2) 構造部材の変形性評価

構造部材の変形性評価に係る評価対象部位は、構造物間に設置する止水ジョイント部材のゴムジョイントとする。

#### (3) 基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能に係る評価対象部位は、鋼管杭を支持する基礎地盤とする。



### 3.3 荷重及び荷重の組合せ

強度計算に用いる荷重及び荷重の組合せは、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」にて示している荷重及び荷重の組合せを踏まえて設定する。

#### 3.3.1 荷重

強度評価には、以下の荷重を用いる。

##### (1) 固定荷重 (G)

固定荷重として、躯体自重を考慮する。

##### (2) 積雪荷重 ( $P_s$ )

積雪荷重として、発電所の最寄りの気象官署である石巻特別地域気象観測所で観測された月最深積雪の最大値である 43cm に平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を考慮した値を設定する。また、建築基準法施行令第 86 条第 2 項により、積雪量 1cm ごとに  $20\text{N}/\text{m}^2$  の積雪荷重が作用することを考慮し、安全裕度を見込んで  $0.98\text{kN}/\text{m}^2$  を考慮する。

##### (3) 風荷重 ( $P_k$ )

風荷重については、入力津波による浸水高さより上側について、防潮壁の内側から外側への風荷重を考慮する。風荷重は、設計基準風速を  $30\text{m}/\text{s}$  とし、建築基準法に基づき算定する。

なお、逆方向である防潮壁の外側から内側に風荷重が作用する場合についても想定するが、この方向は浸水津波荷重を打ち消す側に荷重が作用するため、風荷重は考慮しない。

##### (4) 浸水津波荷重 ( $P_h$ )

浸水津波荷重については、設計用津波水位（入力津波による浸水高さに  $+0.5\text{m}$  の余裕を考慮した水位）に基づく静水圧を考慮する。なお、浸水津波荷重は防潮壁近傍の地盤の沈下を考慮した浸水深を用いて算出することとし、鋼製扉 3（杭周辺に旧表土、盛土、改良地盤が分布する断面）について  $0.4\text{m}$  の揺すり込み沈下を考慮する。

浸水津波荷重の算定に用いる浸水高さを表 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 浸水津波荷重の算定に用いる浸水高さ

| 設置箇所                    | 設計用津波水位<br>(m) | 備考               |
|-------------------------|----------------|------------------|
| 鋼製扉 2<br>(第 2 号機放水立坑)   | O. P. +18.6    |                  |
| 鋼製扉 3<br>(第 3 号機海水ポンプ室) | O. P. +17.9    | 0.4m の揺すり込み沈下を考慮 |

(5) 余震荷重 ( $K_{Sd}$ )

余震荷重として、弾性設計用地震動  $S_d - D2$  による地震力及び動水圧を考慮する。

3.3.2 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 3.3-2 に、荷重の算定方法を表 3.3-3 に、荷重の作用概念図を図 3.3-1 に示す。

表 3.3-2 荷重の組合せ

| 区分  | 荷重の組合せ                         |
|-----|--------------------------------|
| 津波時 | $G + P_h + P_k + P_s$          |
| 重畳時 | $G + P_h + K_{Sd} + P_k + P_s$ |

$G$  : 固定荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$K_{Sd}$  : 余震荷重

$P_k$  : 風荷重

$P_s$  : 積雪荷重

表 3.3-3(1) 荷重の算定方法（津波時）

| 種別   |        | 荷重      |   | 算定方法                                 |
|------|--------|---------|---|--------------------------------------|
| 永久荷重 | 常時考慮荷重 | 躯体自重    | ○ | 設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。    |
|      |        | 機器・配管自重 | － | 対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。           |
|      |        | 土被り荷重   | ○ | フーチング上部の土被り荷重を考慮する。                  |
|      |        | 積載荷重    | － | 積載物はないため考慮しない。                       |
|      | 静止土圧   |         | ○ | 静的解析にて考慮する。                          |
|      | 外水圧    |         | － | 外水はないため考慮しない。                        |
|      | 内水圧    |         | － | 内水はないため考慮しない。                        |
|      | 積雪荷重   |         | ○ | 積雪荷重 (0.98kN/m <sup>2</sup> ) を考慮する。 |
|      | 風荷重    |         | ○ | 風荷重を考慮する。                            |
| 偶発荷重 |        | 浸水津波荷重  | ○ | 浸水高さに応じた静水圧荷重を考慮する。                  |
|      |        | 余震荷重    | － | 考慮しない                                |

表 3.3-3(2) 荷重の算定方法（重畳時）

| 種別   |        | 荷重      |   | 算定方法  |
|------|--------|---------|---|---|
| 永久荷重 | 常時考慮荷重 | 躯体自重    | ○ | 設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。   |
|      |        | 機器・配管自重 | － | 対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。  |
|      |        | 土被り荷重   | ○ | フーチング上部の土被り荷重を考慮する。   |
|      |        | 積載荷重    | － | 積載物はないため考慮しない。  |
|      | 静止土圧   |         | ○ | 静的解析にて考慮する。   |
|      | 外水圧    |         | － | 外水はないため考慮しない。   |
|      | 内水圧    |         | － | 内水はないため考慮しない。   |
|      | 積雪荷重   |         | ○ | 積雪荷重 (0.98kN/m <sup>2</sup> ) を考慮する。  |
|      | 風荷重    |         | ○ | 風荷重を考慮する。   |
| 偶発荷重 |        | 浸水津波荷重  | ○ | 浸水高さに応じた静水圧荷重を考慮する。   |
|      |        | 余震荷重    | ○ | 弾性設計用地震動 S <sub>d</sub> -D <sub>2</sub> による水平及び鉛直同時加振を考慮する。また、浸水高さに応じた動水圧を考慮する。 |

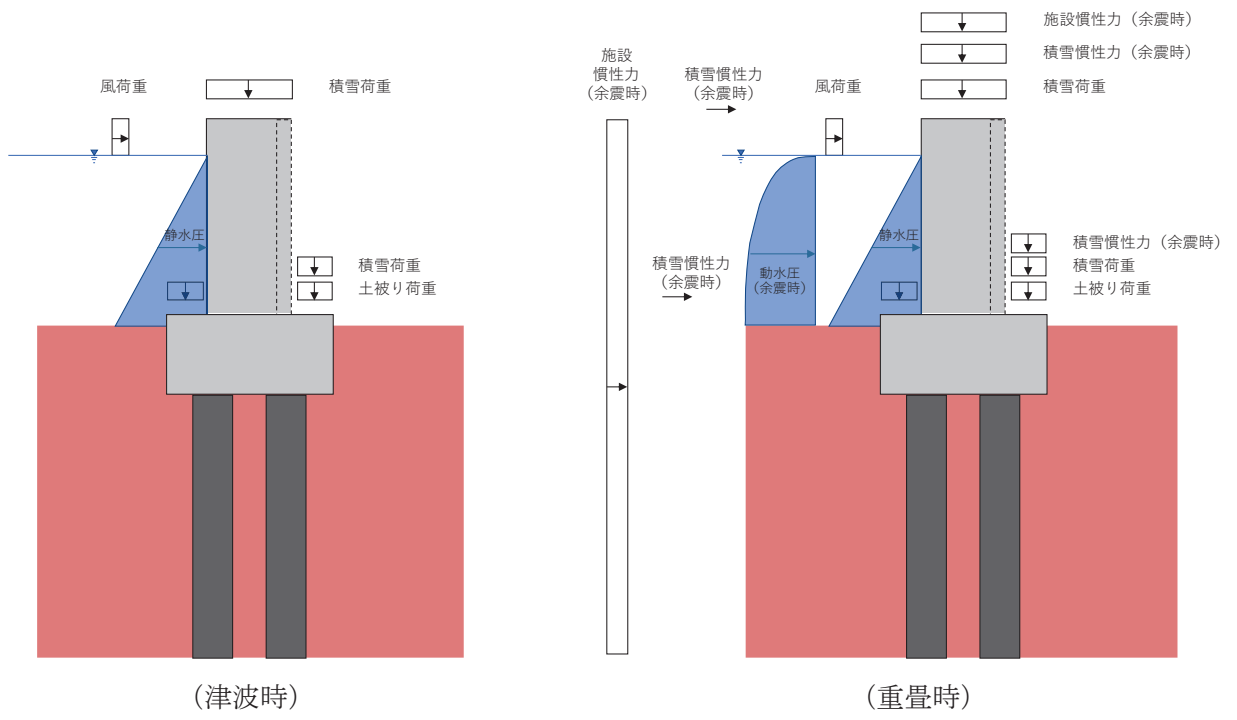


図 3.3-1 鋼製扉の荷重作用図

### 3.4 許容限界

許容限界は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき設定する。

#### 3.4.1 扉体

##### (1) 主桁，鉛直桁

主桁，鉛直桁の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.4-1に示す短期許容応力度とする。

各部位については，図3.4-1に示す。

表3.4-1(1) 主桁，鉛直桁の許容限界（鋼製扉2）

| 鋼材                         |         | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度* <sup>2</sup><br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|----------------------------|---------|-------------------------------|-----|---|
| SM570<br>(主桁)              | 主桁      | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 244 | 366   |
|                            |         | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145 | 217   |
|                            | 底部主桁    | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 186 | 279   |
|                            |         | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145 | 217   |
| SM570<br>(鉛直桁)<br>(40<t)   | 軸側鉛直桁   | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 239 | 358   |
|                            |         | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 140 | 210   |
| SM570<br>(鉛直桁)<br>(t ≤ 40) | 扉体端側鉛直桁 | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 252 | 378   |
|                            |         | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145 | 217   |
|                            | 補助鉛直桁   | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 252 | 378   |
|                            |         | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145 | 217   |

注記\*1：局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

\*2：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.4-1(2) 主桁、鉛直桁の許容限界（鋼製扉 3）

| 鋼材                                |         | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度* <sup>2</sup><br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------|---------|-------------------------------|-----|---|
| SM570<br>(主桁)                     | 主桁      | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 244 | 366   |
|                                   |         | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145 | 217   |
|                                   | 底部主桁    | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 186 | 279   |
|                                   |         | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145 | 217   |
| SM570<br>(鉛直桁)<br>( $t \leq 40$ ) | 軸側鉛直桁   | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 255 | 382   |
|                                   |         | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145 | 217   |
|                                   | 扉体端側鉛直桁 | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 253 | 379   |
|                                   |         | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145 | 217   |
|                                   | 補助鉛直桁   | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 253 | 379   |
|                                   |         | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145 | 217   |

注記\*1：局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

\*2：短期許容応力度は、鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

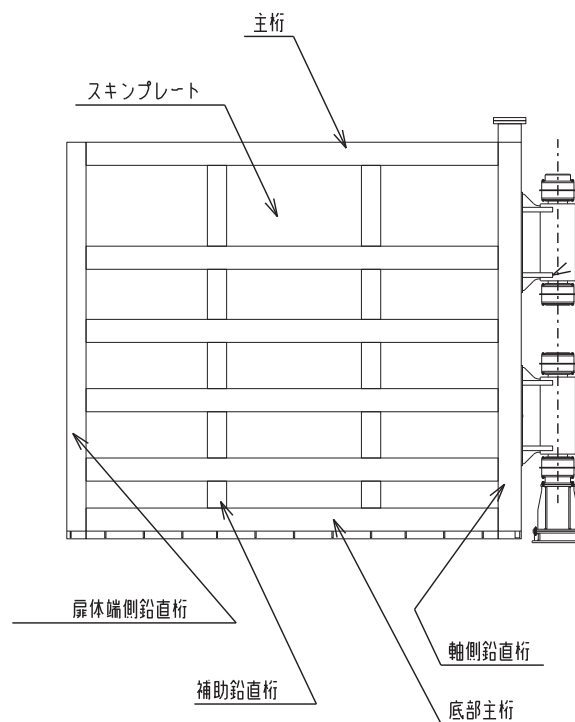


図 3.4-1 扉体詳細図（鋼製扉 2 の例）

(扉体（主桁、鉛直桁）の曲げに関する許容応力度の設定方法)

扉体（主桁・鉛直桁）の曲げに関する許容限界は、曲げ引張応力度、軸方向引張応力度、曲げ圧縮応力度及び軸方向圧縮応力度の小さい値を採用する。図 3.4-2 に許容限界選定フローを示す。

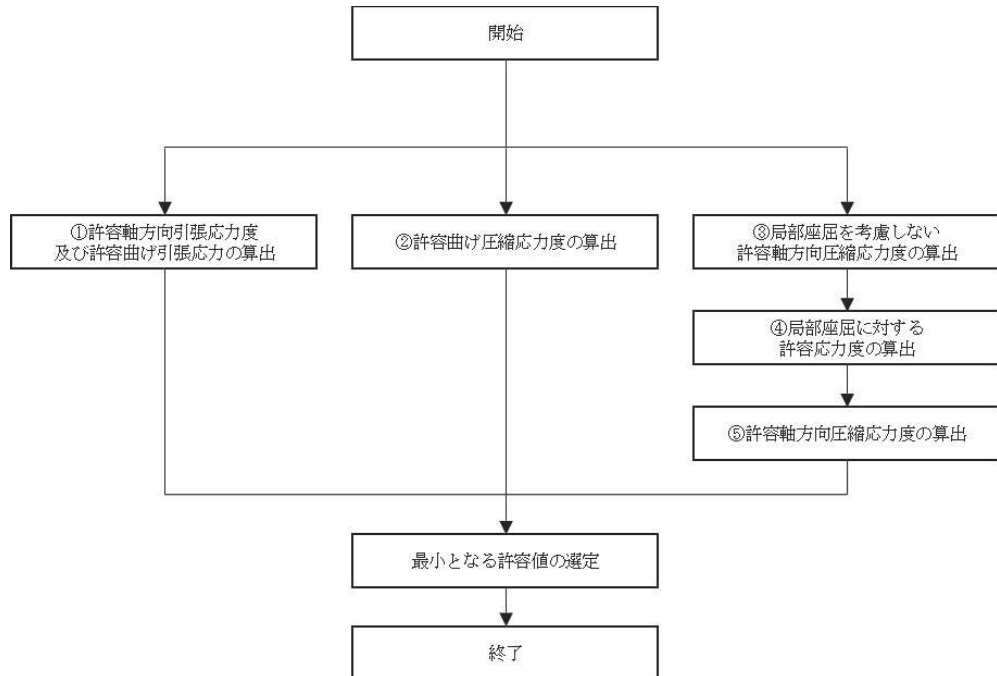


図 3.4-2 許容限界選定フロー

① 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出

許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表 3.4-2 のとおり設定する。算出結果を表 3.4-3 に示す。

表 3.4-2 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出

| 鋼種<br>鋼材の<br>板厚(mm) | SS400<br>SM400<br>SMA400W | SM490 | SM490Y<br>SM520<br>SMA490W | SM570<br>SMA570W |
|---------------------|---------------------------|-------|----------------------------|------------------|
| 40以下                | 140                       | 185   | 210                        | 255              |
| 40をこえ75以下           | 125                       | 175   | 195                        | 245              |
| 75をこえ100以下          |                           |       | 190                        | 240              |

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.4-3(1) 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出結果（鋼製扉 2）

| 断面                            | 最大板厚             | 許容軸方向引張応力度及び<br>許容曲げ引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|------------------|---|
| 主桁<br>(BH588×300×12×22)       | 40mm 以下          | 255   |
| 底部主桁<br>(BH588×300×12×22)     | 40mm 以下          | 255   |
| 軸側鉛直桁<br>(BCH588×300×60×36)   | 40mm を超え 75mm 以下 | 245   |
| 扉体端側鉛直桁<br>(BCH588×250×12×22) | 40mm 以下          | 255   |
| 補助鉛直桁<br>(BH588×250×12×22)    | 40mm 以下          | 255   |

表 3.4-3(2) 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ圧縮応力度の算出結果（鋼製扉 3）

| 断面                            | 最大板厚    | 許容軸方向引張応力度及び<br>許容曲げ引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|---------|---|
| 主桁<br>(BH588×300×12×22)       | 40mm 以下 | 255   |
| 底部主桁<br>(BH588×300×12×22)     | 40mm 以下 | 255   |
| 軸側鉛直桁<br>(BCH588×300×22×36)   | 40mm 以下 | 255   |
| 扉体端側鉛直桁<br>(BCH588×250×12×22) | 40mm 以下 | 255   |
| 補助鉛直桁<br>(BT588×250×12×22)    | 40mm 以下 | 255   |



② 許容曲げ圧縮応力度の算出

部材の圧縮縁の許容曲げ圧縮応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，圧縮フランジの固定状態及び断面の種類によって設定する。算出方法を表3.4-4に，算出結果を表3.4-5に示す。また，扉体詳細図を図3.4-3に示す。

表 3.4-4 許容曲げ圧縮応力度の算出（SM570 材）

(N/mm<sup>2</sup>)

| $\frac{A_w}{A_c}$ の範囲    | 板厚 40mm 以下                                    |                                      | 板厚 40mm を超え 75mm 以下                          |                                     |
|--------------------------|---|--------------------------------------|--|-------------------------------------|
|                          | 許容曲げ圧縮応力度                                     | l/b の範囲                              | 許容曲げ圧縮応力度                                    | l/b の範囲                             |
| $\frac{A_w}{A_c} \leq 2$ | 255   | $\frac{l}{b} \leq 5.0$               | 245  | $\frac{l}{b} \leq 4.5$              |
|                          | $255 - 6.6 \left( \frac{l}{b} - 5.0 \right)$  | $5.0 < \frac{l}{b} \leq 25$          | $245 - 6.2 \left( \frac{l}{b} - 4.5 \right)$ | $4.5 < \frac{l}{b} \leq 25$         |
| $\frac{A_w}{A_c} > 2$    | 255   | $\frac{l}{b} \leq \frac{10}{K}$      | 245  | $\frac{l}{b} \leq \frac{9}{K}$      |
|                          | $255 - 3.3 \left( K \frac{l}{b} - 10 \right)$ | $\frac{10}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$ | $245 - 3.1 \left( K \frac{l}{b} - 9 \right)$ | $\frac{9}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$ |

Aw : 腹板の総断面積 (mm<sup>2</sup>)  
 Ac : 圧縮フランジの総断面積 (mm<sup>2</sup>)  
 l : 圧縮フランジの固定点間距離 (mm)  
 b : 圧縮フランジ幅 (mm)

$$K = \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_c}}$$

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.4-5(1) 許容曲げ圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 2)

| 断面                            | $A_w$<br>( $\text{mm}^2$ ) | $A_c$<br>( $\text{mm}^2$ ) | $A_w/A_c$ | $l$<br>(mm) | $b$<br>(mm) | 許容曲げ圧縮<br>応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------|-------------|-------------|---|
| 主桁<br>(BH588×300×12×22)       | 6528                       | 6600                       | 0.9891    | 2000        | 300         | 244   |
| 底部主桁<br>(BH588×300×12×22)     | 6528                       | 6600                       | 0.9891    | 2000        | 300         | 244   |
| 軸側鉛直桁<br>(BCH588×300×60×36)   | 30960                      | 10800                      | 2.867     | 1350        | 300         | 239   |
| 扉体端側鉛直桁<br>(BCH588×250×12×22) | 6528                       | 5500                       | 1.187     | 1350        | 250         | 252   |
| 補助鉛直桁<br>(BH588×250×12×22)    | 6528                       | 5500                       | 1.187     | 1350        | 250         | 252   |

表 3.4-5(2) 許容曲げ圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 3)

| 断面                            | $A_w$<br>( $\text{mm}^2$ ) | $A_c$<br>( $\text{mm}^2$ ) | $A_w/A_c$ | $l$<br>(mm) | $b$<br>(mm) | 許容曲げ圧縮<br>応力度<br>( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------|-------------|-------------|---|
| 主桁<br>(BH588×300×12×22)       | 6528                       | 6600                       | 0.9891    | 2000        | 300         | 244   |
| 底部主桁<br>(BH588×300×12×22)     | 6528                       | 6600                       | 0.9891    | 2000        | 300         | 244   |
| 軸側鉛直桁<br>(BCH588×300×22×36)   | 11352                      | 10800                      | 1.051     | 1300        | 300         | 255   |
| 扉体端側鉛直桁<br>(BCH588×250×12×22) | 6528                       | 5500                       | 1.187     | 1300        | 250         | 253   |
| 補助鉛直桁<br>(BT588×250×12×22)    | 6792                       | 5500                       | 1.235     | 1300        | 250         | 253   |

( $A_w$ ,  $A_c$  の算出方法 主桁の例)

$$A_w = t_1 \times b_1$$

ここで、

$A_w$  : 主桁に関する腹板の総断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$t_1$  : ウェブ厚 ( $\text{mm}$ )

$b_1$  : ウェブ高さ ( $\text{mm}$ )

$$A_c = t_2 \times b_2$$

ここで、

$A_c$  : 主桁に関する圧縮フランジの総断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$t_2$  : フランジ厚 ( $\text{mm}$ )

$b_2$  : フランジ高さ ( $\text{mm}$ )

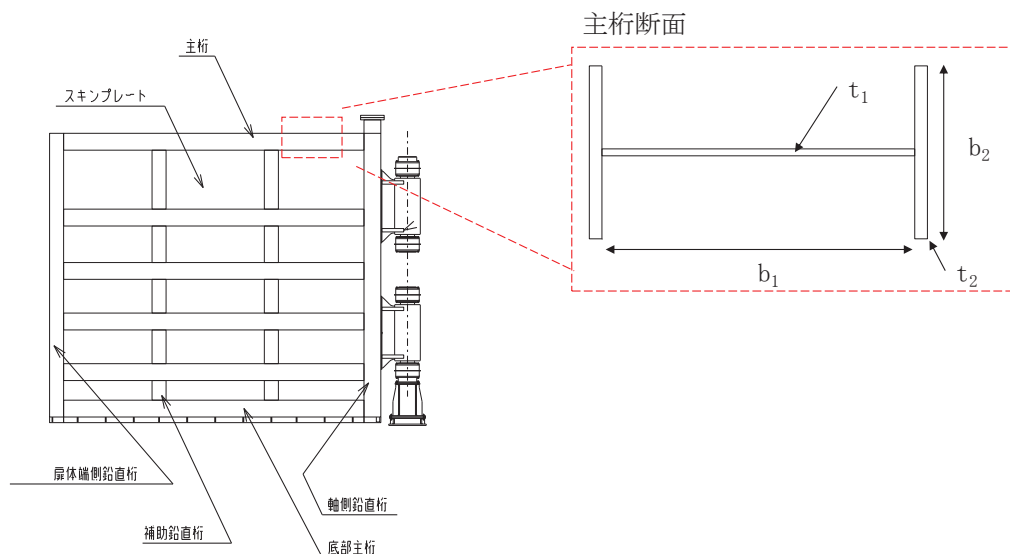


図 3.4-3 扉体詳細図 (主桁断面の例)

③ 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度

軸方向圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」に基づき、局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度を算出する。

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出方法を表 3.4-6 に示す。鋼製扉 2, 3 における算出結果を表 3.4-7 に示す。また、扉体詳細図を図 3.4-4 に示す。

表 3.4-6 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出  
(溶接箱型断面以外の場合) (SM570 材)

(N/mm<sup>2</sup>)

| 板厚 40mm 以下  |  | 板厚 40mm を超え 75mm 以下        |  |
|---|--|----------------------------|--|
| $\frac{l}{r}$ の範囲   | 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度                                     | $\frac{l}{r}$ の範囲          | 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度                                     |
| $\frac{l}{r} \leq 18$   | 255  | $\frac{l}{r} \leq 17$      | 245  |
| $18 < \frac{l}{r} \leq 67$  | $255 - 2.1 \left( \frac{l}{r} - 18 \right)$              | $17 < \frac{l}{r} \leq 69$ | $245 - 2.0 \left( \frac{l}{r} - 17 \right)$              |
| $67 < \frac{l}{r}$  | $\frac{1,200,000}{3,500 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}$ | $69 < \frac{l}{r}$         | $\frac{1,200,000}{3,600 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}$ |
| l : 部材の有効座屈長 (mm) $l=L \cdot \beta$<br>L : 部材の固定点間距離 (mm)<br>$\beta$ : 座屈係数<br>r : 部材の総断面の断面二次半径 (mm) |  |                            |  |

「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」より抜粋

表 3.4-7(1) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 2)

| 断面                            | L (mm) | $\beta$ | l (mm) | r (mm) | l/r    | 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|---|
| 主桁<br>(BH588×300×12/22)       | 2000   | 0.65    | 1300   | 70.868 | 18.344 | 254                                       |
| 底部主桁<br>(BH588×300×12/22)     | 2000   | 0.65    | 1300   | 85.138 | 15.269 | 255                                       |
| 軸側鉛直桁<br>(BCH588×300×60/36)   | 1350   | 0.65    | 877.5  | 75.363 | 11.644 | 245                                       |
| 扉体端側鉛直桁<br>(BCH588×250×12/22) | 1350   | 0.65    | 877.5  | 67.733 | 12.955 | 255                                       |
| 補助鉛直桁<br>(BH588×250×12/22)    | 1350   | 0.65    | 877.5  | 57.211 | 15.338 | 255                                       |

表 3.4-7(2) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 3)

| 断面                            | L<br>(mm) | $\beta$ | l<br>(mm) | r<br>(mm) | l/r    | 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|-----------|---------|-----------|-----------|--------|--|
| 主桁<br>(BH588×300×12/22)       | 2000      | 0.65    | 1300      | 70.868    | 18.344 | 254                                      |
| 底部主桁<br>(BH588×300×12/22)     | 2000      | 0.65    | 1300      | 85.138    | 15.269 | 255                                      |
| 軸側鉛直桁<br>(BCH588×300×22/36)   | 1300      | 0.65    | 845       | 84.784    | 9.9665 | 255                                      |
| 扉体端側鉛直桁<br>(BCH588×250×12/22) | 1300      | 0.65    | 845       | 67.733    | 12.475 | 255                                      |
| 補助鉛直桁<br>(BT588×250×12/22)    | 1300      | 0.65    | 845       | 48.343    | 17.479 | 255                                      |

(L算出方法 主桁の例(図 3.4-4))

部材の固定点間距離の中で、最大となる値を抽出する。(軸方向圧縮応力度が最小となる値)

$$L = \max(L_1, L_2, L_3)$$

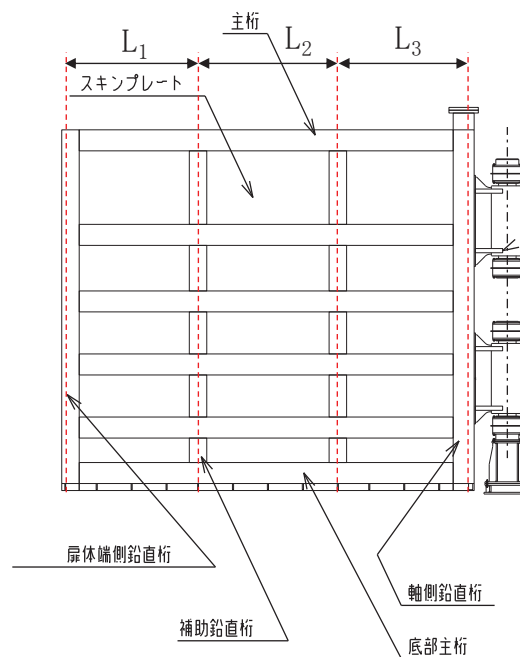


図 3.4-4 扉体詳細図 (主桁断面の例)

④ 局部座屈に対する許容応力度

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，局部座屈に対する許容応力度を算出する。

自由突出板の局部座屈に対する許容応力度の算出方法を表3.4-8に示す。算出結果を表3.4-9に示す。また，扉体詳細図を図3.4-5に示す。

表 3.4-8 局部座屈に対する許容応力度の算出（SM570 材）

(N/mm<sup>2</sup>)

| 板厚 40mm 以下  |   | 板厚 40mm を超え 75mm 以下                         |   |
|---|---|---|---|
| b <sub>f</sub> 及びt <sub>f</sub> の範囲                           | 局部座屈に対する許容応力度                             | b <sub>f</sub> 及びt <sub>f</sub> の範囲         | 局部座屈に対する許容応力度                             |
| $\frac{b_f}{9.5} \leq t_f$                                    | 255                                       | $\frac{b_f}{9.7} \leq t_f$                  | 245                                       |
| $\frac{b_f}{16} \leq t_f < \frac{b_f}{9.5}$                   | $23,000 \left( \frac{t_f}{b_f} \right)^2$ | $\frac{b_f}{16} \leq t_f < \frac{b_f}{9.7}$ | $23,000 \left( \frac{t_f}{b_f} \right)^2$ |
| b <sub>f</sub> : 自由突出幅 (mm)<br>t <sub>f</sub> : 自由突出板の板厚 (mm) |   |   |   |

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.4-9(1) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果（鋼製扉 2）

| 断面                            | b <sub>f</sub><br>(mm) | t <sub>f</sub><br>(mm) | 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 主桁<br>(BH588×300×12/22)       | 144                    | 22                     | 255                                |
| 底部主桁<br>(BH588×300×12/22)     | 244                    | 22                     | 186                                |
| 軸側鉛直桁<br>(BCH588×300×60/36)   | 220                    | 36                     | 245                                |
| 扉体端側鉛直桁<br>(BCH588×250×12/22) | 194                    | 22                     | 255                                |
| 補助鉛直桁<br>(BH588×250×12/22)    | 119                    | 22                     | 255                                |

表 3.4-9(2) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果 (鋼製扉 3)

| 断面                            | $b_f$<br>(mm) | $t_f$<br>(mm) | 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 主桁<br>(BH588×300×12/22)       | 144           | 22            | 255                                |
| 底部主桁<br>(BH588×300×12/22)     | 244           | 22            | 186                                |
| 軸側鉛直桁<br>(BCH588×300×22/36)   | 239           | 36            | 255                                |
| 扉体端側鉛直桁<br>(BCH588×250×12/22) | 194           | 22            | 255                                |
| 補助鉛直桁<br>(BT588×250×12/22)    | 119           | 22            | 255                                |

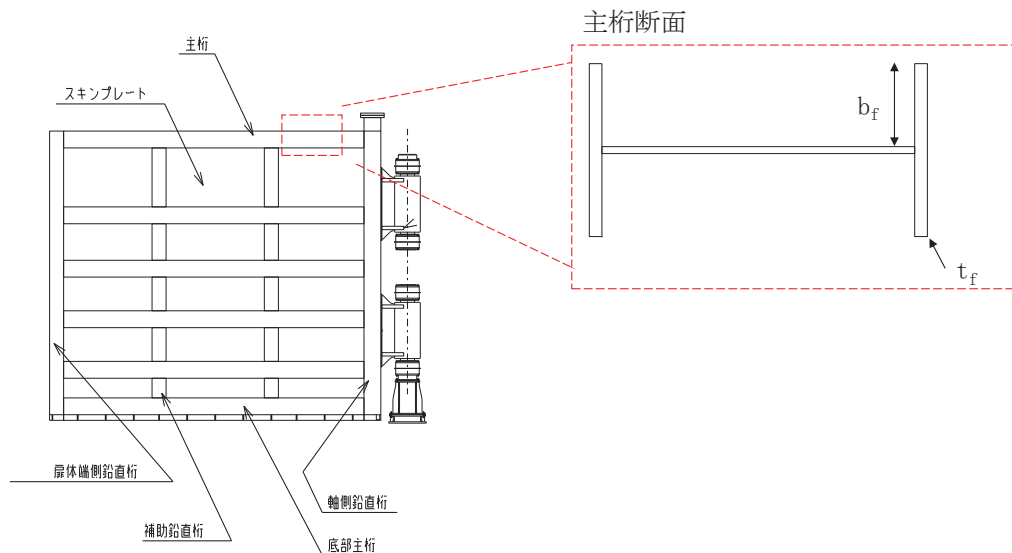


図 3.4-5 扉体詳細図 (主桁断面の例)

⑤ 許容軸方向圧縮応力度

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」に基づき, 許容軸方向圧縮応力度を算出する。

許容軸方向圧縮応力度は以下の式により求める。

$$\sigma_{ca} = \sigma_{cag} \times \sigma_{cal} \div \sigma_{cao}$$

ここで,

- $\sigma_{ca}$  : 許容軸方向圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{cag}$  : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{cal}$  : 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{cao}$  : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値 (N/mm<sup>2</sup>)

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値は許容軸方向引張応力度に等しい。  
算出結果を表 3.4-10 に示す。

表 3.4-10(1) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 2)

| 断面                            | $\sigma_{cag}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{cal}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{cao}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{ca}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|
| 主桁<br>(BH588×300×12/22)       | 254                                    | 255                                    | 255                                    | 254                                   |
| 底部主桁<br>(BH588×300×12/22)     | 255                                    | 186                                    | 255                                    | 186                                   |
| 軸側鉛直桁<br>(BCH588×300×60/36)   | 245                                    | 245                                    | 245                                    | 245                                   |
| 扉体端側鉛直桁<br>(BCH588×250×12/22) | 255                                    | 255                                    | 255                                    | 255                                   |
| 補助鉛直桁<br>(BH588×250×12/22)    | 255                                    | 255                                    | 255                                    | 255                                   |

表 3.4-10(2) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果 (鋼製扉 3)

| 断面                            | $\sigma_{cag}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{cal}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{cao}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{ca}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|
| 主桁<br>(BH588×300×12/22)       | 254                                    | 255                                    | 255                                    | 254                                   |
| 底部主桁<br>(BH588×300×12/22)     | 255                                    | 186                                    | 255                                    | 186                                   |
| 軸側鉛直桁<br>(BCH588×300×22/36)   | 255                                    | 255                                    | 255                                    | 255                                   |
| 扉体端側鉛直桁<br>(BCH588×250×12/22) | 255                                    | 255                                    | 255                                    | 255                                   |
| 補助鉛直桁<br>(BT588×250×12/22)    | 255                                    | 255                                    | 255                                    | 255                                   |

以上より、扉体（主桁、鉛直桁）の曲げに関する許容限界は、主桁、扉体端側鉛直桁、補助鉛直桁及び軸側鉛直桁については②許容曲げ圧縮応力度を、底部主桁においては⑤許容軸方向圧縮応力度を、最小となる許容応力度として採用する。



(2) スキンプレート

スキンプレートの許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.4-11に示す短期許容応力度とする。

表3.4-11 スキンプレートの許容限界

| 鋼材 | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |                         | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|----|-------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
|    | SM570                         | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ | 255                              |

注記\*：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

(3) ヒンジ水平荷重支承部

ヒンジ水平荷重支承部のうち，ヒンジリブ，回転軸，軸受ハウジング円筒部，軸受ハウジング接続部，軸受ハウジングエンドプレート，軸受支持金物，エンドプレートの許容限界は，「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成31年3月）」に基づき，表3.4-12に示す短期許容応力度とする。

ころがり軸受の許容荷重は，「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成31年3月）」に基づき，表3.4-13に示す許容荷重とする。

軸受ハウジング固定ボルトの許容限界は，「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成31年3月）」に基づき，表3.4-14に示す短期許容応力度とする。

アンカーボルトの耐力は「各種合成構造設計指針・同解説（日本建築学会，2010年 改訂版）」に基づき，表3.4-15に示す短期許容荷重とする。ヒンジ詳細図を図3.7-6に示す。

表 3.4-12 ヒンジ水平荷重支承部（ヒンジリブ, 回転軸, 軸受ハウジング円筒部, 軸受ハウジング  
 接続部, 軸受ハウジングエンドプレート, 軸受支持金物, エンドプレート）の許容限界

| 鋼材                |                    | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度* <sup>2</sup><br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------|--------------------|-------------------------------|-----|---|
| SM490<br>(t ≤ 40) | 回転軸(1)             | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 158 | 237   |
|                   |                    | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 91  | 136   |
|                   | 軸受支持金物             | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 158 | 237   |
|                   |                    | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 91  | 136   |
| SM490<br>(40 < t) | ヒンジリブ              | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 148 | 222   |
|                   |                    | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 85  | 127   |
|                   | 回転軸(2)             | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 148 | 222   |
|                   |                    | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 85  | 127   |
|                   | 回転軸(3)             | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 148 | 222   |
|                   |                    | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 85  | 127   |
|                   | 回転軸(4)             | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 148 | 222   |
|                   |                    | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 85  | 127   |
|                   | 軸受ハウジング<br>円筒部     | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 148 | 222   |
|                   |                    | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 85  | 127   |
|                   | 軸受ハウジング<br>接続部     | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 148 | 222   |
|                   |                    | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 85  | 127   |
|                   | 軸受ハウジング<br>エンドプレート | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 148 | 222   |
|                   |                    | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 85  | 127   |
|                   | エンドプレート            | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 148 | 222   |
|                   |                    | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 85  | 127   |

注記\*1：局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

\*2：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

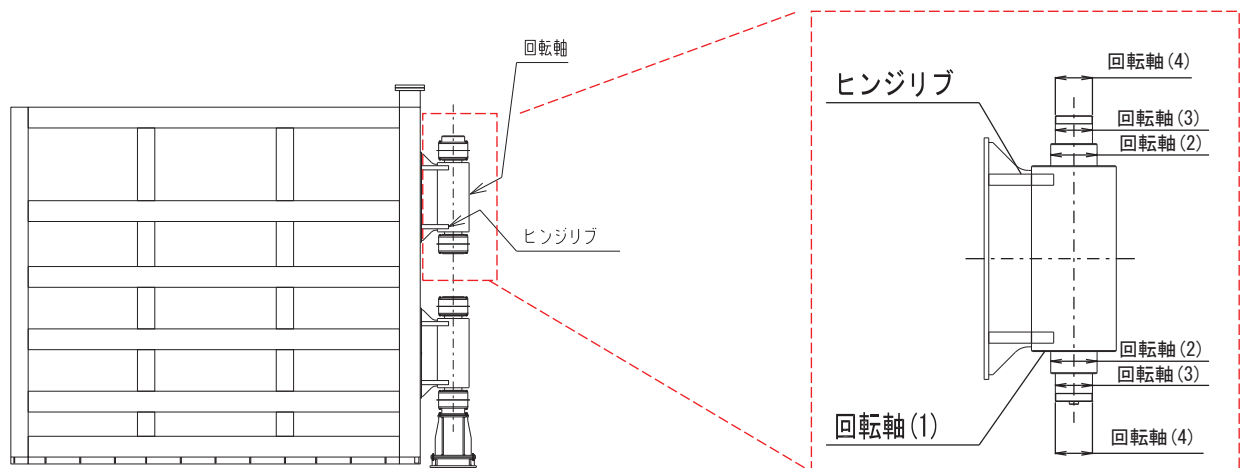


図 3.4-6 ヒンジ詳細図（鋼製扉 2 の例）

表 3.4-13 ヒンジ水平荷重支承部（ころがり軸受）の許容荷重

| 鋼材 |     | 許容荷重*<br>(kN) |
|----|-----|---------------|
| —  | 軸受け | 1670          |

注記\*：許容荷重は、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」より以下の式にて計算する。

$$P_a = C_0 \div f$$

ここで， $C_0$  基本静定格荷重（2510kN）， $f$ ：安全係数（1.5）を示す。

表 3.4-14 ヒンジ水平荷重支承部（軸受ハウジング固定ボルト）の許容限界

| 鋼材     |       | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 短期許容応力度*1<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|--------|-------|-------------------------------|-----------------------------------|
| SCM435 | 固定ボルト | 許容軸引張応力度 $\sigma_a^{*2}$      | 298                               |
|        |       | 許容せん断応力度 $\tau_a$             | 172                               |

注記\*1：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

\*1：また，降伏応力度は，質量効果による耐力の低減を考慮し，「JIS G 4105:1979」に示される直径 25mm の標準供試材の試験結果に基づく降伏点 785 N/mm<sup>2</sup> に対して，直径 50mm 棒鋼と直径 25mm 棒鋼の降伏点の試験値の比（78.5kgf/mm<sup>2</sup> ÷ 103.2kgf/mm<sup>2</sup>）を乗ずることで算定。

表 3.4-15 ヒンジ水平荷重支承部（アンカーボルト）の許容限界

| 種別                                   |       | 引張<br>(kN) | せん断<br>(kN) |
|--------------------------------------|-------|------------|-------------|
| アンカーボルト M30<br>SNR490B 有効埋め込み長 600mm | 鋼製扉 2 | 182        | 103         |
|                                      | 鋼製扉 3 |            | 112         |

(アンカーボルトの許容限界の算出根拠)

アンカーボルトの許容引張力は以下の式により算出する。

$$P_{a1} = \phi_1 \times s\sigma_{pa} \times sc a$$

$$P_{a2} = \phi_2 \times c\sigma_t \times A_c$$

$$c\sigma_t = 0.31\sqrt{F_c}$$

$$P_a = \text{Min}(P_{a1}, P_{a2})$$

ここで、

$p_{a1}$  : アンカーボルト 1 本当りの降伏に対する許容引張力 ( kN)

$p_{a2}$  : アンカーボルト 1 本当りのコーン状破壊に対する許容引張力 ( kN)

$p_a$  : 許容引張力 ( kN)

$\phi_1$  : 低減係数(短期荷重時)

$\phi_2$  : 低減係数(短期荷重時)

$s\sigma_{pa}$  : アンカーボルトの引張強度(  $s\sigma_{pa} = s\sigma_y$ ) ( N/mm<sup>2</sup>)

$s\sigma_y$  : アンカーボルトの規格降伏点強度(SD490) ( N/mm<sup>2</sup>)

$sc a$  : アンカーボルトの断面積 M30 ( mm<sup>2</sup>)

$c\sigma_t$  : コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度 ( N/mm<sup>2</sup>)

$F_c$  : コンクリート設計基準強度 ( N/mm<sup>2</sup>)

$A_c$  : アンカーボルトのコーン状破壊面の有効水平投影面積 ( mm<sup>2</sup>)

$$q_{a1} = \phi_1 \times s\sigma_{qa} \times sc a$$

$$q_{a2} = \phi_2 \times c\sigma_{qa} \times sc a$$

$$q_{a3} = \phi_2 \times c\sigma_t \times A_{qc}$$

$$q_a = \text{Min}(q_{a1}, q_{a2}, q_{a3})$$

$$s\sigma_{qa} = 0.7 \times s\sigma_y$$

$$c\sigma_{qa} = 0.5\sqrt{F_c + E_c}$$

$${}_c\sigma_t = 0.31\sqrt{F_c}$$

$$A_{qc} = 0.5 \times \pi \times c^2$$

ここで、

- $q_{a1}$  : アンカーボルト 1 本当りのせん断強度に対する許容せん断力 (kN)
- $q_{a2}$  : 定着したコンクリート躯体の支圧強度に対する許容せん断力 (kN)
- $q_{a3}$  : 定着したコンクリート躯体のコーン破壊に対する許容せん断力 (kN)
- $q_a$  : 許容せん断力 (kN)
- $\phi_1$  : 低減係数(短期荷重時)
- $\phi_2$  : 低減係数(短期荷重時)
- ${}_s\sigma_{qa}$  : アンカーボルトのせん断強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- ${}_s\sigma_y$  : アンカーボルトの規格降伏点強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- ${}_s c a$  : アンカーボルトの断面積 (mm<sup>2</sup>)
- ${}_c\sigma_{qa}$  : コンクリートの支圧強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- ${}_c\sigma_t$  : コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $F_c$  : コンクリート設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $E_c$  : コンクリートのヤング係数
- $A_{qc}$  : せん断方向の側面におけるコーン状破壊面積の有効投影面積

(4) ヒンジ鉛直荷重支承部

ヒンジ鉛直荷重支承部の許容限界は、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成31年3月）」に基づき，表3.4-16～表3.4-18に示す短期許容応力度とする。

表 3.4-16 すべり軸受の許容限界（鋼製扉 2，3）

| 記号             | 定義        | 数値 | 単位                |
|----------------|-----------|----|-------------------|
| $\sigma_{Ka}$  | 許容支圧応力度   | 45 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{Kas}$ | 短期許容支圧応力度 | 67 | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.4-17 支柱の許容限界（鋼製扉 2，3）

| 記号            | 定義           | 数値      | 単位                |
|---------------|--------------|---------|-------------------|
| —             | 材質           | STPG370 | —                 |
| $\sigma_Y$    | 降伏応力         | 215     | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_a$    | 長期許容軸方向圧縮応力度 | 107     | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_a$      | 長期許容せん断応力度   | 62      | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{as}$ | 短期許容軸方向圧縮応力度 | 160     | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_{as}$   | 短期許容せん断応力度   | 93      | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.4-18 ヒンジ鉛直上向き荷重伝達部（固定ボルト）の許容限界

| 種別                 |       | 許容荷重*<br>(kN) |
|--------------------|-------|---------------|
| 固定ボルト M16<br>SS400 | 鋼製扉 2 | 444           |
|                    | 鋼製扉 3 | 333           |

注記\*：許容荷重は、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成31年3月）」に基づき設定した、固定ボルトの短期許容応力度より鉛直上向き荷重を全ボルトで負担するものとして、下記の式により算出する。

$$P_{as} = \sigma_{as} \times N \times A$$

ここで、 $\sigma_{as}$ ：短期許容軸引張応力度（177N/mm<sup>2</sup>）

N：鋼製扉 2 ボルトの本数（16），鋼製扉 3 ボルトの本数（12），

A：ボルトの有効断面積（157mm<sup>2</sup>）を示す。

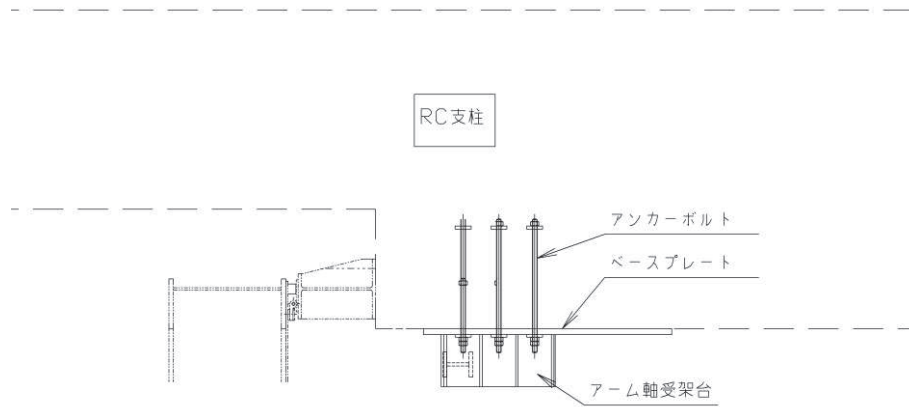
- (5) 固定部（扉体フック部，摺動ブロック，回転アーム，アーム回転軸，アーム軸受架台，アーム軸受架台基礎部，ベースプレート，アーム軸受，アンカーボルト）

固定部の構造概要を図 3.4-7 に示す。

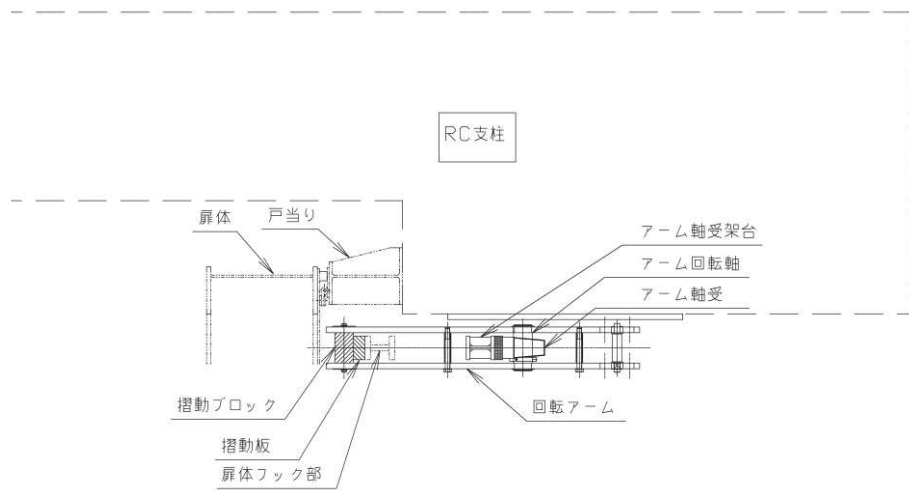
固定部（扉体フック部）の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，固定部（摺動ブロック，アーム回転軸，アーム軸受架台，ベースプレート）の許容限界は、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」に基づき，表 3.4-19 に示す短期許容応力度とする。

アーム軸受の許容荷重は、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」に基づき，表 3.4-20 に示す許容荷重とする。

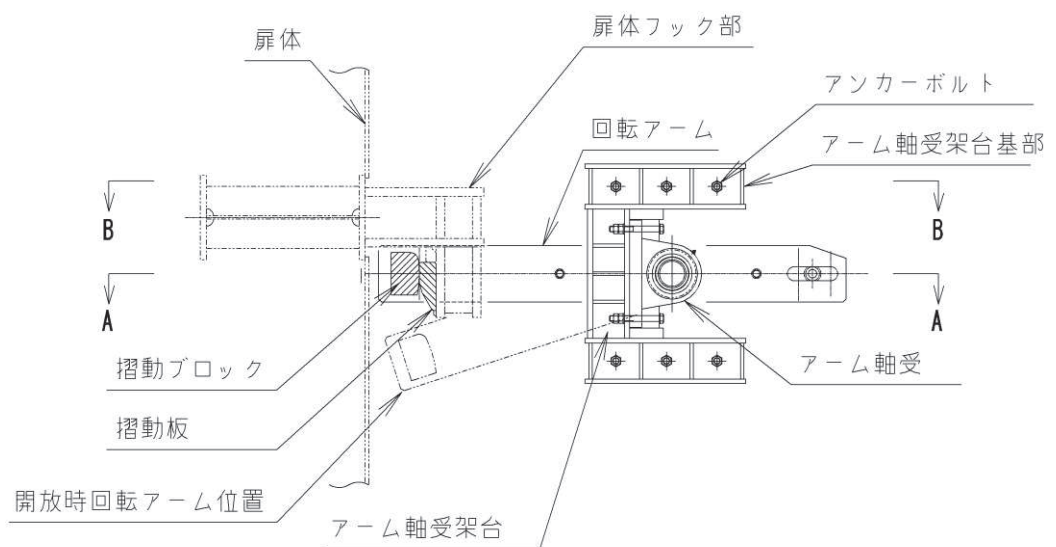
アンカーボルトの許容荷重は「各種合成構造設計指針・同解説（日本建築学会，2010 年改訂版）」に基づき，表 3.4-21 に示す短期許容荷重とする。



(平面図, B-B 断面)



(平面図, A-A 断面)



(側面図)

図 3.4-7 扉体の構造詳細図【固定部詳細】



表 3.4-19 固定部（扉体フック部, 摺動ブロック, アーム回転軸, 回転アーム, アーム軸受架台, アーム軸受架台基礎部, ベースプレート）の許容限界

| 鋼材・部材             |                | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*4<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------|----------------|-------------------------------|-----|-----------------------------------|
| SM570<br>(t ≤ 40) | 扉体フック部         | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 255 | 382                               |
|                   |                | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 145 | 217                               |
| S45C-H            | 摺動ブロック         | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 186 | 279                               |
|                   |                | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 107 | 160                               |
|                   | アーム回転軸         | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*2}$  | 206 | 309                               |
|                   |                | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 118 | 177                               |
| SCM435            | 回転アーム          | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*3}$  | 298 | 447                               |
|                   |                | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 172 | 258                               |
| SM490<br>(t ≤ 40) | アーム軸受架台        | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 158 | 237                               |
|                   |                | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 91  | 136                               |
|                   | アーム軸受架台<br>基礎部 | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 158 | 237                               |
|                   |                | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 91  | 136                               |
|                   | ベースプレート        | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}^{*1}$  | 158 | 237                               |

注記\*1：局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

\*2：許容限界の設定にあたって用いた材料の降伏応力度は，材料の最大軸径が 100mm であることから，質量効果による耐力の低減を考慮する。そこで降伏応力度は「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」に示される直径 100mm の S45C-H 材の降伏応力度とした。

\*3：降伏応力度は，質量効果による耐力の低減を考慮し，「JIS G 4105:1979」に示される直径 25mm の標準供試材の試験結果に基づく降伏点 785 N/mm<sup>2</sup> に対して，直径 50mm 棒鋼と直径 25mm 棒鋼の降伏点の試験値の比(78.5kgf/mm<sup>2</sup> ÷ 103.2kgf/mm<sup>2</sup>) を乗ずることで算定。

\*4：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-20 固定部（アーム軸受）の許容限界

| 鋼材 |     | 許容荷重*<br>(kN) |
|----|-----|---------------|
| -  | 軸受け | 393           |

注記\*：許容荷重は、「水門鉄管技術基準 水門扉編（水門鉄管協会，平成 31 年 3 月）」より以下の式にて計算する。

$$P_a = C_o \div f$$

ここで， $C_o$  基本静定格荷重（457.2kN）， $f$ ：安全係数（1.5）を示す。

表 3.4-21 固定部（アンカーボルト）の許容限界

| 種別                     | 引張<br>(kN) | せん断<br>(kN) |
|------------------------|------------|-------------|
| アンカーボルト M30<br>SNR490B | 182        | 127         |

(6) 固定部（戸当り）

戸当りコンクリートの許容限界は「ダム・堰施設技術基準（案）（一般社団法人ダム・堰施設技術協会，平成 28 年 10 月）」に基づき，設定する短期許容応力度とする。以下に部材の許容限界を示す。

戸当りコンクリートの許容限界は「ダム・堰施設技術基準（案）（一般社団法人ダム・堰施設技術協会，平成 28 年 10 月）」に基づき，設定する短期許容応力度とする。表 3.4-22 及び表 3.4-23 に部材の許容限界を示す。

表 3.4-22 戸当りコンクリートの許容限界

| 鋼材・部材  |      | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|--------|------|-------------------------------|-----|----------------------------------|
| コンクリート | 戸当り部 | 許容支圧応力度 $\sigma_{sa}$         | 5.9 | 8.8                              |
|        |      | 許容せん断応力度 $\tau_{sa}$          | 1.0 | 1.5                              |

注記\*：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-23 戸当り腹板の許容限界

| 鋼材・部材 |       | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------|-------|-------------------------------|-----|----------------------------------|
| SM400 | 戸当り腹板 | 許容軸方向圧縮応力度 $\sigma_{sa}$      | 5.9 | 8.8                              |

注記\*：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

### 3.4.2 RC 支柱

RC 支柱の許容限界は、曲げ・軸力については「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (土木学会, 2002 年制定)」及び「道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 24 年 3 月)」に基づき、表 3.4-24(1)に示す短期許容応力度とする。せん断に対する許容限界は、「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル (土木学会 原子力土木委員会, 2005 年 6 月)」に基づき、「(1) 棒部材式」, 「(2) ディープビーム式」のせん断耐力式で求まるせん断耐力のうち、いずれか大きい方とし、表 3.4-24(2)に示すせん断耐力とする。また、ねじりについては、「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (土木学会, 2002 年制定)」及び「道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 24 年 3 月)」に基づき、表 3.4-24(3)に示す短期許容応力度とする。

RC 支柱 (接続部) の許容限界は、曲げ・軸力については「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (土木学会, 2002 年制定)」に基づき、表 3.4-24(4)に示す短期許容応力度とする。せん断については、「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル (土木学会 原子力土木委員会, 2005 年 6 月)」に基づき、表 3.4-24(5)に示すせん断耐力とする。

表 3.4-24(1) RC 支柱の許容限界 (曲げ・軸力)

| 種別         | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )           |                         | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------------|---|-------------------------|----------------------------------|
|            | コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$ | 11                               |
| 鉄筋 (SD345) | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$                 | 196                     | 294                              |
| 鉄筋 (SD490) |   | 290                     | 435                              |

注記\* : 短期許容応力度は、許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-24(2) RC 支柱の許容限界 (せん断)

| 種別                                      |                     |     | せん断耐力 (kN) |      |
|---|---------------------|-----|------------|------|
|   |                     |     | ヒンジ部側      | 固定部側 |
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | せん断補強筋<br>(D22@150) | 扉 2 | 10432      | 8046 |
|   | せん断補強筋<br>(D25@150) | 扉 3 | 8413       | 6159 |

表 3.4-24(3) RC 支柱の許容限界 (ねじり)

| 種別         | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------------|-------------------------------|-----|----------------------------------|
| 鉄筋 (SD345) | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 196 | 294                              |
| 鉄筋 (SD490) |                               | 290 | 435                              |

注記\* : 短期許容応力度は、許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-24(4) RC 支柱 (接続部) の許容限界

| 種別                                      | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------------|-----|----------------------------------|
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$       | 16  | 24                               |
| 鉄筋 (SD345)                              | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 196 | 294                              |

注記\* : 短期許容応力度は、許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-24(5) RC 支柱 (接続部) の許容限界

| 種別                                      |                     |     | せん断耐力<br>(kN) |
|---|---------------------|-----|---------------|
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | せん断補強筋<br>(D22@300) | 扉 2 | 3845          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 扉 3 | 3186          |

(RC 支柱におけるせん断耐力の算出根拠)

RC 支柱におけるせん断耐力は以下の式により算定する。

(1) 棒部材式

$$V_{y d} = V_{c d} + V_{s d}$$

ここに、 $V_{y d}$  : せん断耐力

$V_{c d}$  : コンクリートが分担するせん断耐力

$V_{s d}$  : せん断補強鉄筋が分担するせん断耐力

$$V_{c d} = \beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot \beta_a \cdot f_{v c d} \cdot b_w \cdot d / \gamma_{b c}$$

$$f_{v c d} = 0.20^3 \sqrt{f'_{c d}}$$

ただし、 $f_{v c d} > 0.72 \text{ (N/mm}^2\text{)}$  となる場合は  $f_{v c d} = 0.72 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

$$\beta_d = \sqrt[4]{1/d} \quad \text{ただし、} \beta_d > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_d = 1.5$$

$$\beta_p = \sqrt[3]{100 p_v} \quad \text{ただし、} \beta_p > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_p = 1.5$$

$$\beta_n = 1 + M_0 / M_d \quad (N'_d \geq 0) \quad \text{ただし、} \beta_n > 2.0 \text{ となる場合は } \beta_n = 2.0$$

$$\beta_n = 1 + 2M_0 / M_d \quad (N'_d < 0) \quad \text{ただし、} \beta_n < 0 \text{ となる場合は } \beta_n = 0$$

$$\beta_a = 0.75 + \frac{1.4}{a/d} \quad \text{ただし、} \beta_a < 1.0 \text{ となる場合は } \beta_a = 1.0$$

$f'_{c d}$  : コンクリートの圧縮強度の設計用値 (N/mm<sup>2</sup>) で設計基準強度  $f'_{c k}$  を

材料係数  $\gamma_{m c}$  で除したもの

$p_v = A_s / (b_w \cdot d)$  : 引張鉄筋比

$A_s$  : 引張側鋼材の断面積

$b_w$  : 部材の有効幅

$d$  : 部材の有効高さ

$N'_d$  : 設計軸圧縮力

$M_d$  : 設計曲げモーメント

$M_0 = N'_d \cdot D/6$  :  $M_d$  に対する引張縁において、軸方向力によって発生する応力を打ち消すのに必要なモーメント(デコンプレッションモーメント)

$D$  : 断面高さ

$a/d$  : せん断スパン比

$\gamma_{bc}$  : 部材係数

$\gamma_{mc}$  : 材料係数

$$V_{sd} = \left\{ A_w f_{wyd} (\sin \alpha + \cos \alpha) / s \right\} z / \gamma_{bs}$$

$A_w$  : 区間  $s$  におけるせん断補強鉄筋の総断面積

$f_{wyd}$  : せん断補強鉄筋の降伏強度を  $\gamma_{ms}$  で除したもので、 $400\text{N/mm}^2$  以下とする。ただし、コンクリート圧縮強度の特性値  $f'_{ck}$  が  $60\text{N/mm}^2$  以上のときは  $800\text{N/mm}^2$  以下とする。

$\alpha$  : せん断補強鉄筋と部材軸のなす角度

$s$  : せん断補強鉄筋の配置間隔

$z$  : 圧縮応力の合力の作用位置から引張鋼材図心までの距離で  $d/105$  とする。

$\gamma_{bs}$  : 部材係数

$\gamma_{ms}$  : 材料係数

(2) ディープビーム式

$$V_{y d d} = V_{c d d} + V_{s d d}$$

ここに、 $V_{y d d}$  : せん断耐力

$V_{c d d}$  : コンクリートが分担するせん断耐力

$V_{s d d}$  : せん断補強鉄筋が分担するせん断耐力

$$V_{c d d} = \beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot f_{d d} \cdot b_w \cdot d / \gamma_{b c}$$

$$f_{d d} = 0.19 \sqrt{f'_{c d}}$$

$$\beta_d = \sqrt[4]{1/d} \quad \text{ただし, } \beta_d > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_d = 1.5$$

$$\beta_p = \sqrt[3]{100 p_v} \quad \text{ただし, } \beta_p > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_p = 1.5$$

$$\beta_a = \frac{5}{1 + (a/d)^2}$$

$\gamma_{b c}$  : 部材係数

$$V_{s d d} = \phi \cdot V_{s d}$$

$$\phi = -0.17 + 0.3 a/d + 0.33/p_{w b} \quad \text{ただし } 0 \leq \phi \leq 1$$

$P_{w b}$  : せん断補強鉄筋比(%)



### 3.4.3 フーチング

フーチングの許容限界は、曲げ・軸力については、「道路土工カルバート工指針（日本道路協会，平成 21 年度版）」及び「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]（土木学会，2002 年制定）」に基づき，表 3.4-25(1)に示す短期許容応力度とする。せん断については，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，「(1)棒部材式」，「(2)ディープビーム式」のせん断耐力式で求まるせん断耐力のうち，いずれか大きい方とし，表 3.4-25(2)に示すせん断耐力とする。また，ねじりについては，「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]（土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，表 3.4-25(3)に示す短期許容応力度とする。

フーチング（接続部）の許容限界は、曲げ・軸力については「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]（土木学会，2002 年制定）」に基づき，表 3.4-25(4)に示す短期許容応力度とする。せん断については，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，表 3.4-25(5)に示すせん断耐力とする。

表 3.4-25(1) フーチングの許容限界（曲げ・軸力）

| 種別                                      | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |     | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------------|-----|----------------------------------|
|   | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$       |     |                                  |
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$ ) |                               | 16  | 24                               |
| 鉄筋(SD345)                               | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$       | 196 | 294                              |

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-25(2) フーチングの許容限界（せん断）

| 種別                                      |                     |     | せん断耐力<br>(kN) |
|---|---------------------|-----|---------------|
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | せん断補強筋<br>(D22@300) | 扉 2 | 38529         |
|   | せん断補強筋<br>(D32@300) | 扉 3 | 28486         |

表 3.4-25(3) フーチングの許容限界（ねじり）

| 種別 | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |                         | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|----|-------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
|    | 鉄筋(SD345)                     | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$ | 196                              |

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-25(4) フーチング（接続部）の許容限界（曲げ・軸力）

| 種別        | 許容応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )           |                         | 短期許容応力度*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-----------|---|-------------------------|----------------------------------|
|           | コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | 許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$ | 16                               |
| 鉄筋(SD345) | 許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$                 | 196                     | 294                              |

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-25(5) フーチング（接続部）の許容限界（せん断）

| 種別                                      |                     |     | せん断耐力<br>(kN) |
|---|---------------------|-----|---------------|
| コンクリート<br>( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ) | せん断補強筋<br>(D22@300) | 扉 2 | 2896          |
|   | せん断補強筋<br>(D22@300) | 扉 3 | 2970          |

### 3.4.4 鋼管杭

鋼管杭の許容限界は、「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，杭体部については，表 3.4-26(1)に示す降伏強度を用いた降伏モーメント及びせん断強度とする。杭頭部については，表 3.4-26(2)に示す杭頭補強筋の降伏応力度を用い，本数・配置を考慮したフーチング内部での仮想鉄筋コンクリート断面における降伏モーメントとする。

表 3.4-26(1) 鋼管杭（杭体）の許容限界

| 杭種          |                      | 降伏強度（曲げ）<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | せん断強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 鋼管杭<br>(杭体) | SM570<br>( t < 40mm) | 450                              | 260                           |

表 3.4-26(2) 鋼管杭（杭頭）の許容限界

| 項目           | 種別           | 降伏応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|--------------|--------------|-------------------------------|
| 鋼管杭<br>(杭頭部) | 杭頭補強筋(SD490) | 490                           |

### 3.4.5 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の変形量の許容限界は、漏水試験及び変形試験により、有意な漏えいが生じないことを確認した変形量とする。表 3.4-27 に止水ジョイント部材の変形量の許容限界を示す。

表 3.4-27 止水ジョイント部材の変形量の許容限界

| 種別 | 許容限界 (mm) |     |
|----|-----------|-----|
|    | ゴムジョイント   | 変形量 |

### 3.4.6 基礎地盤

基礎地盤の許容限界は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき設定する。

押し込みについては、後述するとおり、基礎地盤の評価においては杭周の摩擦抵抗成分を含まない杭頭位置での発生鉛直力を用いることから、周面摩擦力分を考慮できるが、押し込みについては保守的に杭先端の基礎地盤の極限支持力のみ考慮する。なお、鋼管杭分の自重について、中空の鋼管杭のため軽量であること、周面摩擦力分の保守性に包含されることから、考慮しない。

引き抜きについては道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）の杭基礎（中堀り杭工法）に基づき周面摩擦力及び自重による極限支持力を設定する。なお、周面摩擦力の算定においては、設置変更許可申請書に記載しており、敷地の代表性を確認している物性値であるせん断抵抗角  $\phi$  を用い道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）に示されている N 値とせん断抵抗角  $\phi$  の関係式を用いて算出した N 値により周面摩擦力を算定する。

表 3.4-28 に基礎地盤の許容限界を示す。

表 3.4-28 基礎地盤の支持力に対する許容限界

| 杭種    |                  | 押し込み<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 引き抜き<br>(kN) |
|-------|------------------|------------------------------|--------------|
| 極限支持力 | 鋼製扉 2<br>(狐崎部層)  | 13.7                         | 7124         |
|       | 鋼製扉 3<br>(牧の浜部層) | 11.4                         | 14609        |

(極限支持力(引き抜き)の算出根拠)

極限支持力(引き抜き)の算出は以下の方法により行う。算出の詳細を表 3.4-29～表 3.4-30 に示す。なお、N 値は「3.5.8 地盤の物性値」に示すせん断抵抗角  $\phi$  を用いて、図 3.4-8 に示す換算式より算出する。

・極限支持力(引き抜き)の算定方法

$$R_{UA} = R_U + W$$

$$R_U = U \cdot \sum (L_i \cdot f_i)$$

ここで、

$R_{UA}$  : 極限支持力(引き抜き)支持力の上限值 (kN)

$R_U$  : 地盤から決まる杭の極限引き抜き抵抗力 (kN)

$W$  : 杭及び杭内部の土の有効重量 (kN)

$U$  : 周長 (m)

$L_i$  : i 点における層厚 (m)

$f_i$  : i 点における層の最大周面摩擦力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$$f_i = 5N (\leq 150) \text{ (盛土)}$$

$$f_i = c \text{ 又は } 10N (\leq 100) \text{ (改良地盤・岩盤)}$$

N : 標準貫入試験の N 値 (図 3.4-8 式より算定)

C : 地盤の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>) ( $\tau_0$ として算定)

$$\phi = 4.8 \log N_1 + 21, \quad (N > 5) \dots\dots\dots \text{(参 8.1)}$$

$$N_1 = \frac{170N}{\sigma'_v + 70} \dots\dots\dots \text{(参 8.2)}$$

$$\sigma'_v = \gamma_{t1} h_w + \gamma'_{t2} (x - h_w) \dots\dots\dots \text{(参 8.3)}$$

ここに、

$\phi$  : 砂のせん断抵抗角 (°)

$\sigma'_v$  : 有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>) で、標準貫入試験を実施した時点の値

$N_1$  : 有効上載圧 100kN/m<sup>2</sup> 相当に換算した N 値。ただし、原位置の  $\sigma'_v$  が  $\sigma'_v < 50$  kN/m<sup>2</sup> である場合には、 $\sigma'_v = 50$  kN/m<sup>2</sup> として算出する。

N : 標準貫入試験から得られる N 値

$\gamma_{t1}$  : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma'_{t2}$  : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

x : 地表面からの深さ (m)

$h_w$  : 地下水位の深さ (m)

図 3.4-8 標準貫入試験の N 値からせん断抵抗角  $\phi$  を推定する場合の参考式  
(道路橋示方書IV下部工編 (H14) より引用)

表 3.4-29 引き抜き支持力の上限値算出の詳細 (鋼製扉 2)

| 地層<br>区分           | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|--------------------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 0.509        | 100.0                             | 50.90         |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 0.509        | 100.0                             | 50.90         |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 0.861        | 100.0                             | 86.10         |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 0.657        | 100.0                             | 65.70         |
| C <sub>M</sub> 級岩盤 | 0.658        | 100.0                             | 65.80         |
| C <sub>H</sub> 級岩盤 | 0.706        | 100.0                             | 70.60         |
| C <sub>H</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| C <sub>H</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| C <sub>H</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| C <sub>H</sub> 級岩盤 | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 合計                 |              |                                   | 1490.00       |
| 杭周長                | U=           | 4.706                             |               |
| 引抜力                |              | R <sub>U</sub> =                  | 7012.10       |
| 杭重量                |              | W=                                | 112.37        |
| 上限値                |              | R <sub>UA</sub> =                 | 7124          |

表 3.4-30 引き抜き支持力の上限値算出の詳細 (鋼製扉 3)

| 地層<br>区分 | 層厚<br>Li (m) | 周面摩擦力度<br>fi (kN/m <sup>2</sup> ) | Li*fi<br>(kN) |
|----------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| 盛土       | 1.000        | 57.0                              | 57.00         |
| 盛土       | 1.000        | 62.5                              | 62.50         |
| 盛土       | 1.000        | 68.0                              | 68.00         |
| 盛土       | 1.000        | 73.0                              | 73.00         |
| 盛土       | 1.000        | 78.5                              | 78.50         |
| 盛土       | 1.000        | 84.0                              | 84.00         |
| 盛土       | 1.000        | 89.0                              | 89.00         |
| 盛土       | 1.200        | 95.0                              | 114.00        |
| 盛土       | 0.800        | 100.5                             | 80.40         |
| 盛土       | 0.300        | 103.5                             | 31.05         |
| 盛土       | 0.900        | 106.5                             | 95.85         |
| 盛土       | 1.000        | 111.5                             | 111.50        |
| 盛土       | 1.000        | 117.0                             | 117.00        |
| 盛土       | 1.000        | 122.5                             | 122.50        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 1.000        | 100.0                             | 100.00        |
| 改良地盤     | 0.600        | 100.0                             | 60.00         |
| 改良地盤     | 0.750        | 100.0                             | 75.00         |
| 改良地盤     | 0.750        | 100.0                             | 75.00         |
| 改良地盤     | 0.750        | 100.0                             | 75.00         |
| 改良地盤     | 0.750        | 100.0                             | 75.00         |
| 改良地盤     | 0.750        | 100.0                             | 75.00         |
| 改良地盤     | 0.750        | 100.0                             | 75.00         |
| 改良地盤     | 0.750        | 100.0                             | 75.00         |
| 改良地盤     | 0.759        | 100.0                             | 75.90         |
| D級岩盤     | 0.700        | 100.0                             | 70.00         |
| D級岩盤     | 0.791        | 100.0                             | 79.10         |
| D級岩盤     | 0.800        | 100.0                             | 80.00         |
| D級岩盤     | 0.800        | 100.0                             | 80.00         |
| D級岩盤     | 0.770        | 100.0                             | 77.00         |
| 合計       |              |                                   | 2531.30       |
| 杭周長      | U=           | 5.649                             |               |
| 引抜力      |              | R <sub>U</sub> =                  | 14298.26      |
| 杭重量      |              | W=                                | 310.83        |
| 上限値      |              | R <sub>UA</sub> =                 | 14609         |

### 3.5 評価方法

鋼製扉の強度評価は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5. 強度評価方法」に基づき設定する。

なお、「3.3.2 荷重及び荷重の組合せ」に示すとおり、津波時において、「重畳時」の津波荷重は「津波時」の津波荷重を用いていることから、「重畳時」が保守的な評価となることは明白であるため、「津波時」の検討は省略する。

#### 3.5.1 地震応答解析手法

地震応答解析は、上部工と下部工がフーチング基礎により一体化された三次元性を有する構造であることを踏まえ、上部工の振動特性と構造物と地盤の相互作用を同時に考慮するため、質点と線形はり要素及び地盤ばねにより構成された上部工 - 下部工 - 地盤の連成モデルによる時刻歴応答解析を行う。

ここで、旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、変形抑制及び液状化対策を目的とし、杭周辺の地下水位以深の旧表土及び盛土は地盤改良を行う計画としている。

よって、地盤応答作成に係る解析手法については、図 3.5-1 に示す解析手法の選定フローに基づき全応力解析とし、下部工及び上部工への地盤応答の影響が想定される改良体上面以浅は概ね水平成層をなしていること及び地層境界部付近の剛性差の影響を保守的に評価すること等の観点から、水平成層地盤を仮定した一次元地震応答解析（全応力非線形解析及び等価線形解析（岩盤部））により作成した地盤応答を用い、上述の連成モデルにて時刻歴応答解析を行う。なお、解析手法の妥当性については参考資料 2 にて詳述する。

地震応答解析手法の選定フローを図 3.5-2 に示す。なお、地震応答解析手法の妥当性については参考資料 2 にて詳述する。



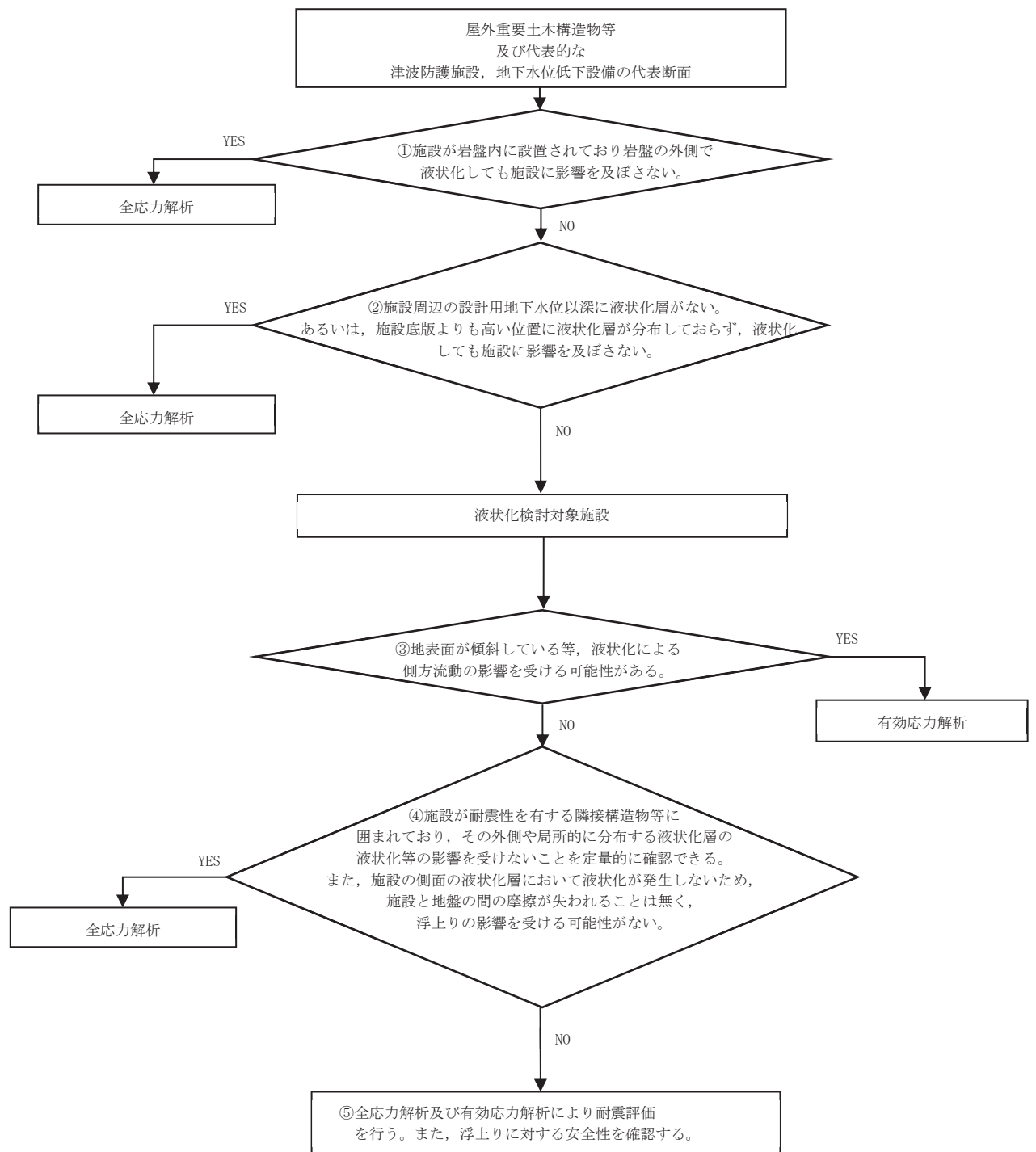


図 3.5-1 防潮壁の解析手法の選定フロー

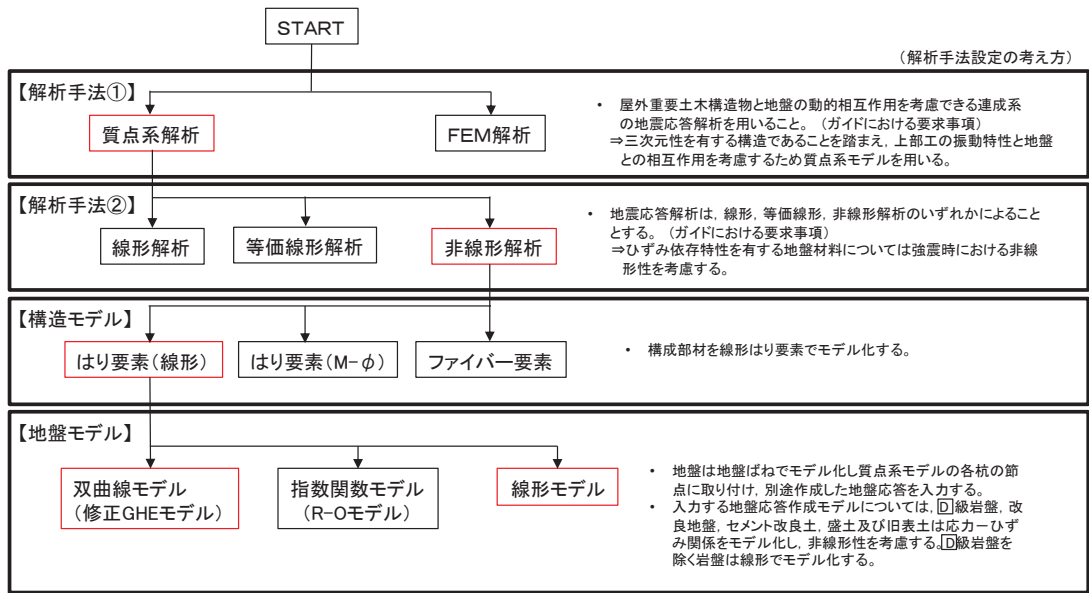


図 3.5-2(1) 地震応答解析手法の選定フロー (鋼製扉3)

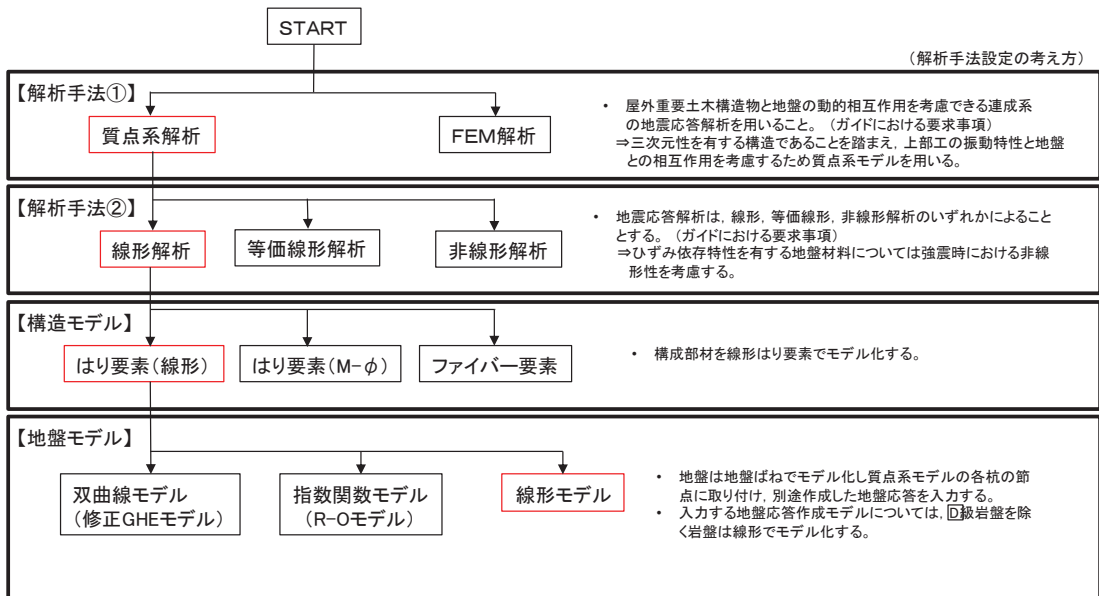


図 3.5-2(2) 地震応答解析手法の選定フロー (鋼製扉2)

### 3.5.2 材料物性及び地盤物性のばらつき

鋼製扉の地震時の応答は、周辺地盤との相互作用によることから、地盤物性のばらつきの影響を評価する。表 3.5-1～表 3.5-2 に示す解析ケースを設定する。

図 3.2-2～図 3.2-3 に示すとおり、鋼製扉 2 の周辺には  $C_L$  級岩盤、 $C_M$  級岩盤、 $C_H$  級岩盤及び  $B$  級岩盤が分布し、鋼製扉 3 の周辺には、主として旧表土、盛土、 $D$  級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性がある地盤が分布していることから、それぞれの断面毎に、周辺に分布する地盤のせん断弾性係数のばらつきを考慮する。

初期せん断弾性係数及び動せん断弾性係数の標準偏差  $\sigma$  を用いて設定した解析ケース②及び③を実施することにより地盤物性のばらつきの影響を網羅的に考慮する。

詳細な解析ケースの考え方は、「3.5.4 重畳時の解析ケースの選定」に示す。

表 3.5-1 解析ケース（鋼製扉 2）

| 解析ケース           | 材料物性<br>(コンクリート)<br>( $E_0$ : ヤング係数) | 地盤物性   |  |
|-----------------|--------------------------------------|--|--|
|                 |                                      | 旧表土、盛土、 $D$ 級岩盤、<br>改良地盤<br>( $G_0$ : 初期せん断弾性係数) | $C_L$ 級岩盤、 $C_M$ 級岩盤、<br>$C_H$ 級岩盤、 $B$ 級岩盤<br>( $G_d$ : 動せん断弾性係数) |
| ケース①<br>(基本ケース) | 設計基準強度                               | 平均値  | 平均値  |
| ケース②            | 設計基準強度                               | 平均値  | 平均値 + $1\sigma$  |
| ケース③            | 設計基準強度                               | 平均値  | 平均値 - $1\sigma$  |

表 3.5-2 解析ケース（鋼製扉 3）

| 解析ケース           | 材料物性<br>(コンクリート)<br>( $E_0$ : ヤング係数) | 地盤物性   |  |
|-----------------|--------------------------------------|--|--|
|                 |                                      | 旧表土、盛土、 $D$ 級岩盤、<br>改良地盤<br>( $G_0$ : 初期せん断弾性係数) | $C_L$ 級岩盤、 $C_M$ 級岩盤、<br>$C_H$ 級岩盤、 $B$ 級岩盤<br>( $G_d$ : 動せん断弾性係数) |
| ケース①<br>(基本ケース) | 設計基準強度                               | 平均値  | 平均値  |
| ケース②            | 設計基準強度                               | 平均値 + $1\sigma$                                  | 平均値  |
| ケース③            | 設計基準強度                               | 平均値 - $1\sigma$                                  | 平均値  |

### 3.5.3 減衰定数

構造部材の減衰定数は、粘性減衰で考慮する。

粘性減衰は、固有値解析にて求められる固有周期と各材料の減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下のRayleigh減衰を構成する構造要素別に設定する。構造要素別の $\alpha$ 、 $\beta$ を算定する際の減衰定数は、道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会、平成14年3月）に基づき、表3.5-3に示す減衰定数を用いる。

Rayleigh減衰の設定フローを図3.5-3に示す。

$$[C] = \alpha [M] + \beta [K]$$

[C] : 減衰係数マトリックス

[M] : 質量マトリックス

[K] : 剛性マトリックス

$\alpha$ ,  $\beta$  : 係数

表 3.5-3 構造部材毎の減衰定数

| 材料         | 上部工          | 下部工           |
|------------|--------------|---------------|
| 鋼部材        | 2%<br>(鋼製扉)  | 3%<br>(鋼管杭)   |
| 鉄筋コンクリート部材 | 3%<br>(RC支柱) | 5%<br>(フーチング) |

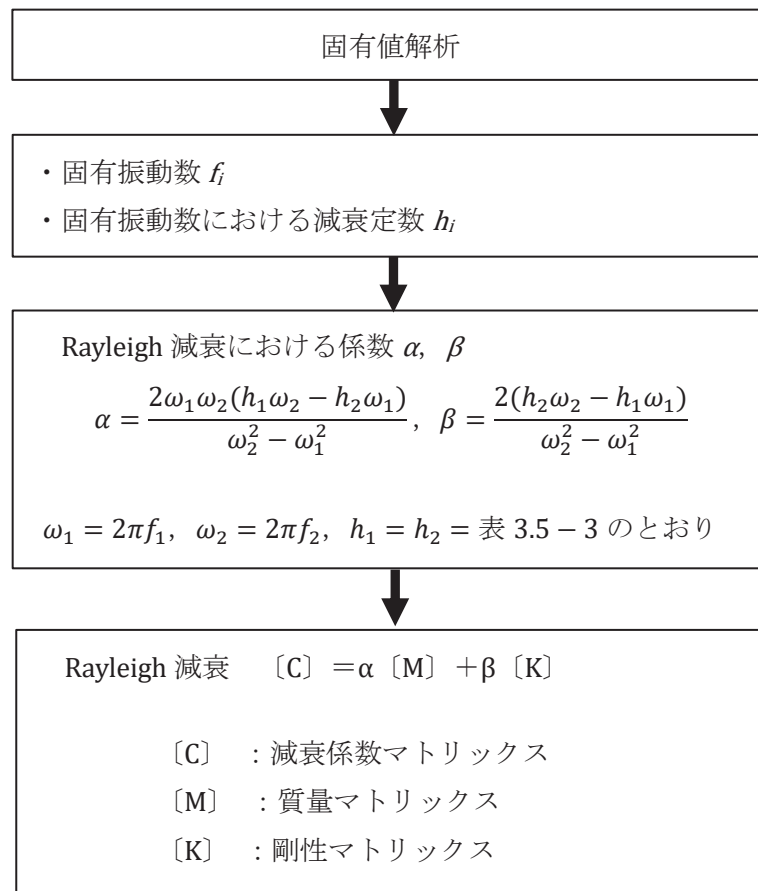


図 3.5-3 Rayleigh 減衰の設定フロー

Rayleigh 減衰における係数  $\alpha, \beta$  の設定にあたっては、解析モデルの低次のモードが特に支配的となる地盤及び構造物連成系に対して、その特定のモードの影響が大きいことを考慮し、かつ振動モードの全体系に占める割合の観点から刺激係数に着目し、1 次及び 2 次モードの固有振動数に基づき定めることとする。

固有値解析における解析結果の一覧を表 3.5-4～表 3.5-5 に、モード図を図 3.5-4～図 3.5-5 に、固有値解析結果に基づき設定した係数  $\alpha, \beta$  を表 3.5-6 に、Rayleigh 減衰を図 3.5-6～図 3.5-7 に示す。

表 3.5-4 固有値解析結果（鋼製扉 2）

|    | 固有振動数 (Hz) | 有効質量比 (%) |    |    | 刺激係数      |           |           | 備考      |
|----|------------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|---------|
|    |            | TX        | Ty | Tz | $\beta_x$ | $\beta_y$ | $\beta_z$ |         |
| 1  | 12.524     | 0         | 0  | 45 | -0.10     | -1.68     | 21.01     | 1次として採用 |
| 2  | 16.588     | 39        | 0  | 45 | 19.33     | -0.11     | 0.38      |         |
| 3  | 18.797     | 39        | 1  | 64 | 0.47      | 2.45      | -13.79    | 2次として採用 |
| 4  | 25.226     | 48        | 1  | 64 | 9.14      | 0.01      | 0.60      |         |
| 5  | 25.818     | 49        | 1  | 64 | 3.27      | 1.04      | -0.60     |         |
| 6  | 38.365     | 49        | 88 | 64 | 0.41      | -29.22    | -1.61     |         |
| 7  | 46.036     | 51        | 92 | 65 | 3.65      | 5.89      | 2.53      |         |
| 8  | 55.936     | 52        | 92 | 80 | 3.88      | -2.09     | -12.31    |         |
| 9  | 56.483     | 52        | 92 | 80 | 0.00      | -0.09     | 0.18      |         |
| 10 | 64.274     | 52        | 92 | 81 | -0.68     | -0.13     | 2.52      |         |
| 11 | 65.477     | 55        | 92 | 86 | -4.51     | 0.25      | -7.31     |         |
| 12 | 76.283     | 89        | 92 | 87 | -18.13    | 0.45      | -1.05     |         |
| 13 | 95.349     | 89        | 93 | 88 | 0.22      | 1.93      | -3.71     |         |
| 14 | 107.990    | 91        | 93 | 91 | -4.06     | -1.46     | 5.27      |         |
| 15 | 134.590    | 92        | 93 | 92 | 2.80      | -0.57     | 2.80      |         |
| 16 | 139.610    | 92        | 93 | 92 | -0.29     | -0.39     | -0.23     |         |
| 17 | 147.290    | 92        | 93 | 92 | 2.22      | 0.13      | 1.04      |         |
| 18 | 156.800    | 92        | 93 | 92 | -0.15     | -0.19     | 0.28      |         |
| 19 | 177.940    | 92        | 93 | 92 | -0.24     | 0.26      | 2.44      |         |
| 20 | 197.980    | 92        | 93 | 92 | -0.73     | 0.15      | 1.16      |         |

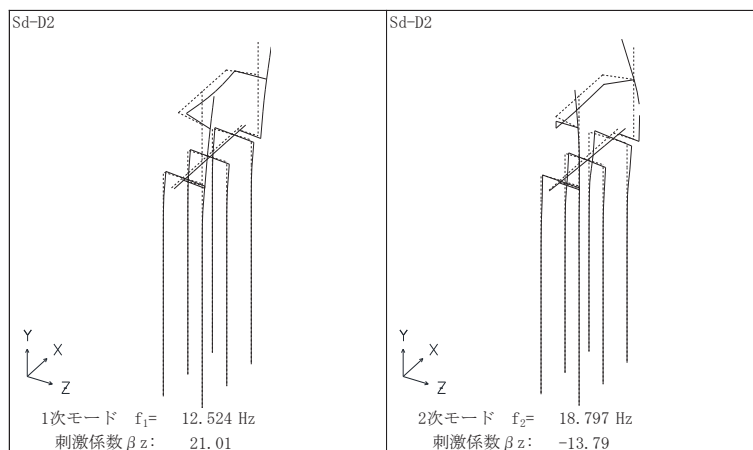


図 3.5-4 固有値解析結果（鋼製扉 2：モード図）

表 3.5-5 固有値解析結果（鋼製扉 3）

|    | 固有振動数<br>(Hz) | 有効質量比 (%) |    |    | 刺激係数      |           |           | 備考      |
|----|---------------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|---------|
|    |               | TX        | Ty | Tz | $\beta_x$ | $\beta_y$ | $\beta_z$ |         |
| 1  | 1.824         | 0         | 0  | 80 | 0.01      | 0.37      | 30.75     | 1次として採用 |
| 2  | 3.748         | 82        | 0  | 80 | 28.21     | -0.19     | -0.03     |         |
| 3  | 4.307         | 84        | 0  | 80 | 4.37      | -0.02     | 0.19      |         |
| 4  | 12.069        | 84        | 0  | 86 | 0.53      | -0.60     | 8.81      | 2次として採用 |
| 5  | 12.212        | 89        | 0  | 86 | -7.15     | -1.28     | 0.68      |         |
| 6  | 14.659        | 89        | 31 | 88 | 1.32      | 17.08     | -4.73     |         |
| 7  | 14.845        | 90        | 39 | 91 | -1.62     | -8.83     | -5.17     |         |
| 8  | 15.283        | 90        | 91 | 91 | -1.80     | 22.31     | 1.32      |         |
| 9  | 17.256        | 90        | 91 | 91 | 0.14      | -0.53     | 1.57      |         |
| 10 | 27.763        | 90        | 91 | 91 | 0.59      | 0.03      | -0.17     |         |
| 11 | 44.175        | 90        | 91 | 92 | -0.05     | -0.53     | -2.87     |         |
| 12 | 46.744        | 90        | 91 | 92 | -0.05     | -0.18     | -0.75     |         |
| 13 | 63.389        | 90        | 91 | 92 | -0.25     | -0.41     | 0.03      |         |
| 14 | 65.450        | 90        | 91 | 92 | -0.65     | 0.00      | -0.30     |         |
| 15 | 67.622        | 90        | 91 | 92 | -0.57     | 0.01      | 0.02      |         |
| 16 | 67.851        | 90        | 91 | 92 | -0.02     | -0.01     | 0.01      |         |
| 17 | 68.806        | 92        | 91 | 92 | 4.33      | 0.00      | -0.12     |         |
| 18 | 70.062        | 92        | 91 | 92 | -0.37     | 0.21      | -0.15     |         |
| 19 | 73.397        | 92        | 91 | 92 | 0.13      | 0.01      | 0.55      |         |
| 20 | 75.103        | 92        | 91 | 92 | 0.01      | 0.00      | 0.00      |         |

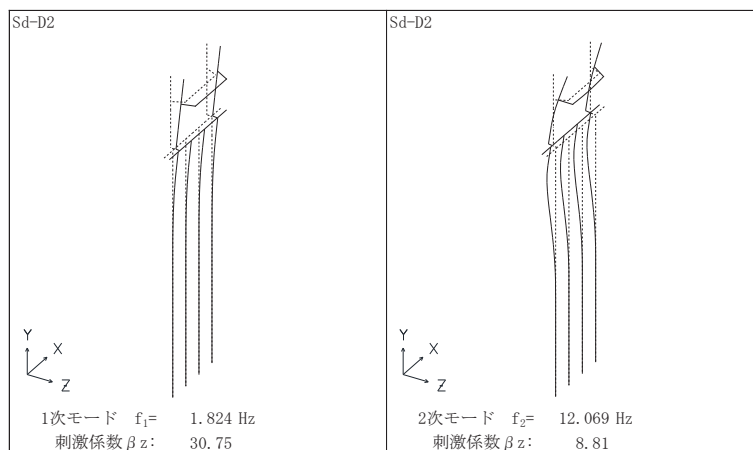


図 3.5-5 固有値解析結果（鋼製扉 3：モード図）

表 3.5-6(1) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果\_2%

| 評価対象断面 | 軸直交方向    |         |
|--------|----------|---------|
|        | $\alpha$ | $\beta$ |
| 鋼製扉 2  | 1.889    | 0.0002  |
| 鋼製扉 3  | 0.398    | 0.0005  |

表 3.5-6(2) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果\_3%

| 評価対象断面 | 軸直交方向    |         |
|--------|----------|---------|
|        | $\alpha$ | $\beta$ |
| 鋼製扉 2  | 2.834    | 0.0003  |
| 鋼製扉 3  | 0.597    | 0.0007  |

表 3.5-6(3) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果\_5%

| 評価対象断面 | 軸直交方向    |         |
|--------|----------|---------|
|        | $\alpha$ | $\beta$ |
| 鋼製扉 2  | 4.723    | 0.0005  |
| 鋼製扉 3  | 0.995    | 0.0011  |



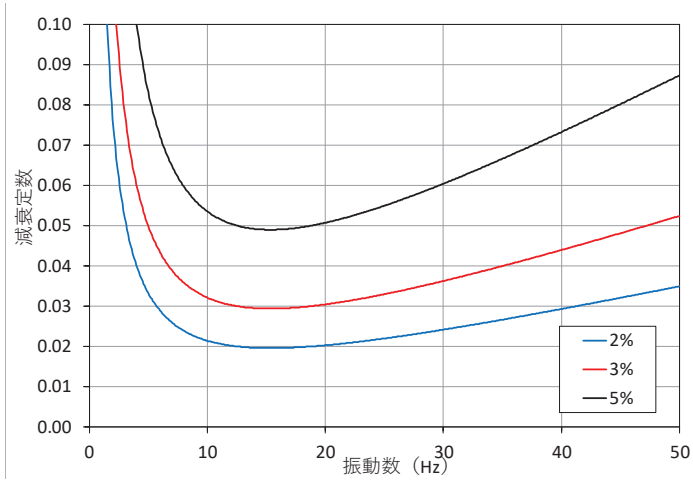


図 3.5-6 設定した Rayleigh 減衰 (鋼製扉 2) 減衰 2%~5%

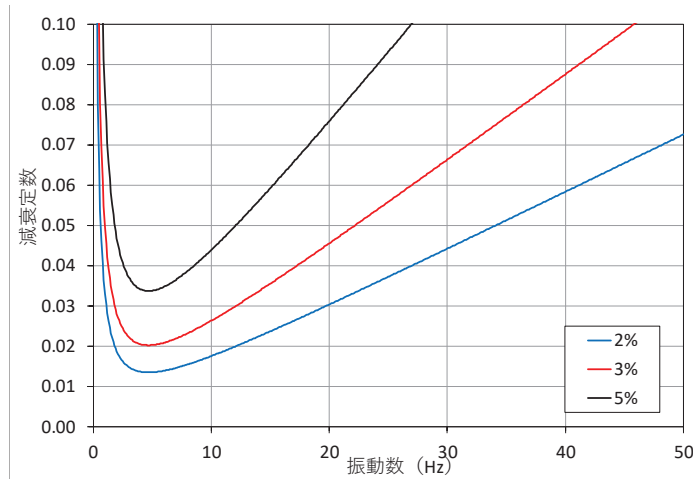


図 3.5-7 設定した Rayleigh 減衰 (鋼製扉 3) 減衰 2%~5%

### 3.5.4 重畳時の解析ケースの選定

重畳時における解析ケースを表 3.5-7 に示す。重畳時においては，弾性設計用地震動 S d - D 2 に対して，ケース①（基本ケース）を実施する。ケース①において，各照査値が最も厳しい地震動を用い，ケース②及び③を実施する。

表 3.5-7 解析ケース

| 解析ケース       |           | ケース①  | ケース②                       | ケース③   |
|-------------|-----------|-------|----------------------------|--|
|             |           | 基本ケース | 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース | 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース   |
| 地盤物性        |           | 平均値   | 平均値 + 1σ                   | 平均値 - 1σ   |
| 地震動<br>(位相) | S d - D 2 | ++*   | ○                          | 弾性設計用地震動 S d - D 2 (1 波) 及び位相反転を考慮した地震動 (3 波) を加えた全 4 波により照査を行ったケース① (基本ケース) の結果から，曲げ・軸力系の破壊，せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査において照査値が最も厳しい (許容限界に対する裕度が最も小さい) 地震動を用いてケース②～③を実施する。 |
|             |           | -+*   | ○                          |  |
|             |           | + - * | ○                          |  |
|             |           | --*   | ○                          |  |

注記\*：地震動の位相について (++) の左側は水平動，右側は鉛直動を表し，「-」は位相を反転させたケースを示す。

### 3.5.5 入力地震動

入力地震動は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」のうち「2.3 屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される弾性設計用地震動  $S_d - D2$  を、一次元重複反射理論により地震応答解析モデル底面位置 (O.P. -201m) で評価したものをを用いる。なお、入力地震動の設定に用いる地下構造モデルは、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」のうち「6.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル」を用いる。

入力地震動算定の概念図を図 3.5-8 に示す。地震応答解析時に用いる入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 2 号機側 (鋼製扉 2) は図 3.5-9 に、第 3 号機側 (鋼製扉 3) は図 3.5-10 に示す。なお、岩盤露頭部である鋼製扉 2 においては、地盤が線形材料のみで構成されるため等価線形解析を用いることから、E 波を示している。

入力地震動の算定には、解析コード「ArkQuake Ver 3.10.01」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

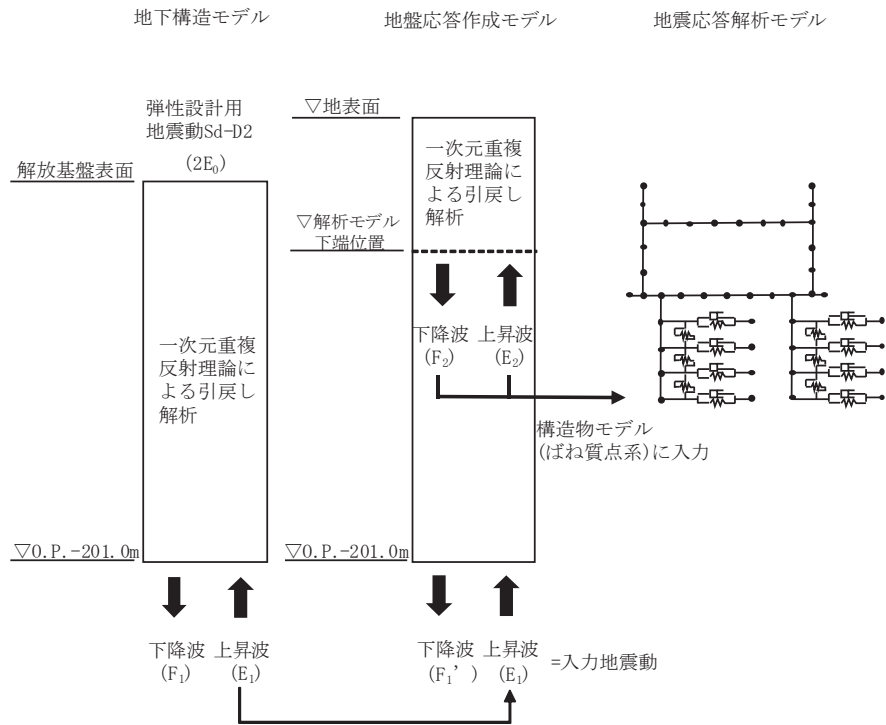


図 3.5-8(1) 入力地震動算定の概念図  
(鋼製扉 2)

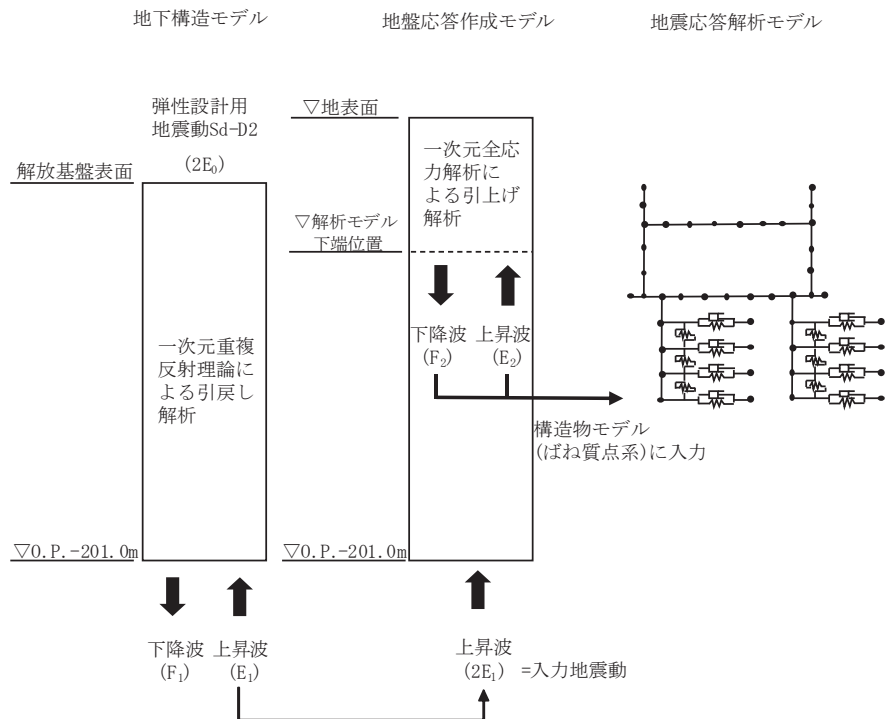
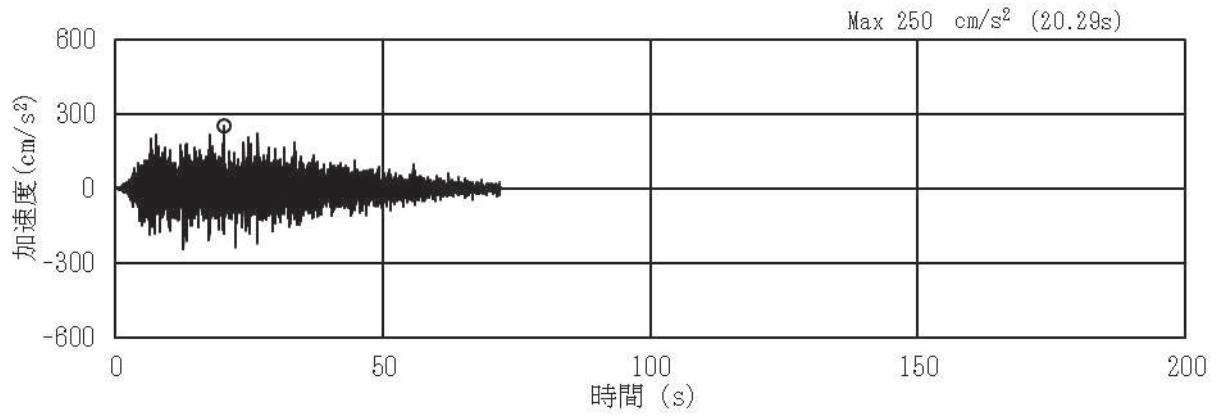
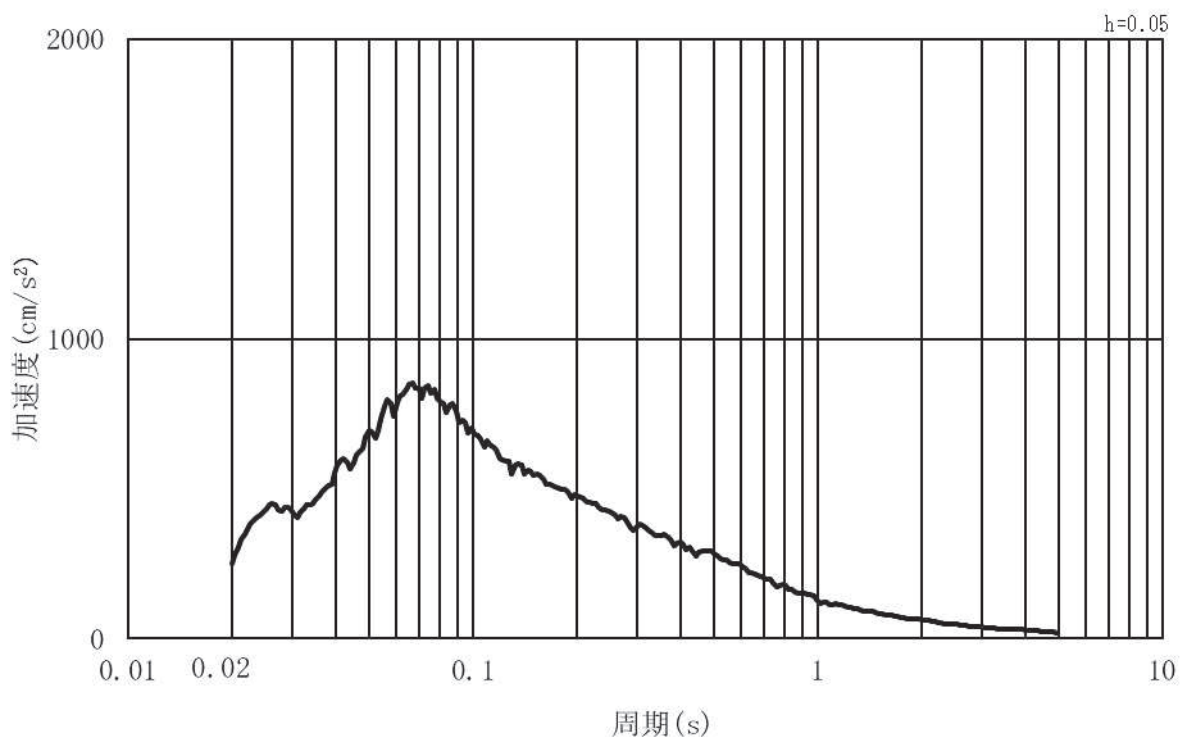


図 3.5-8(2) 入力地震動算定の概念図  
(鋼製扉 3)

(1) 鋼製扉 2

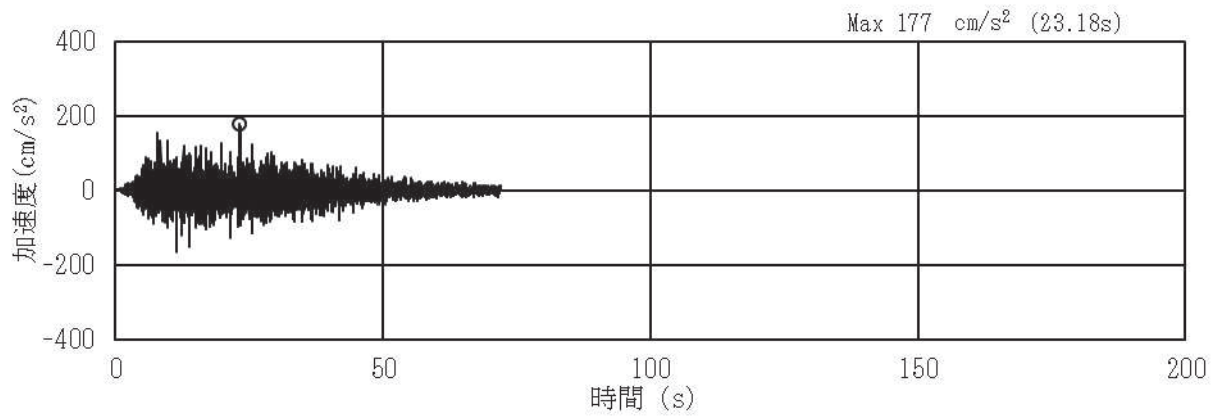


(a) 加速度時刻歴波形

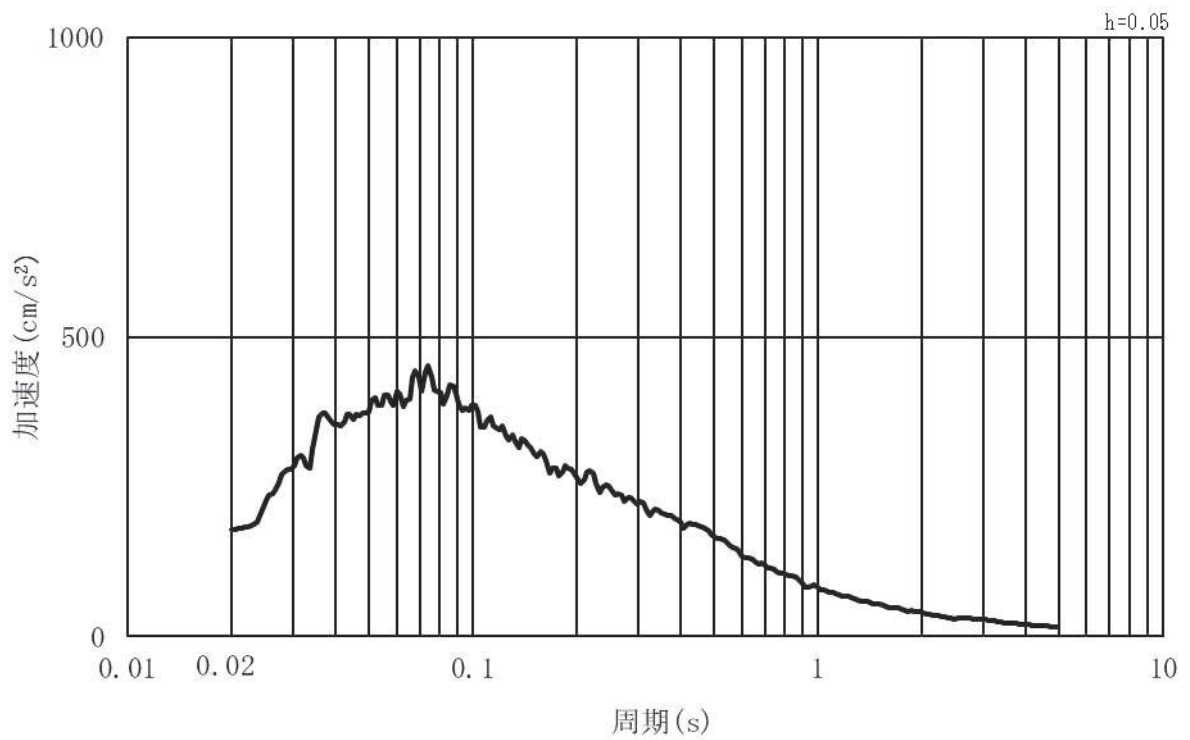


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-9(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向: S d - D 2) 第 2 号機側



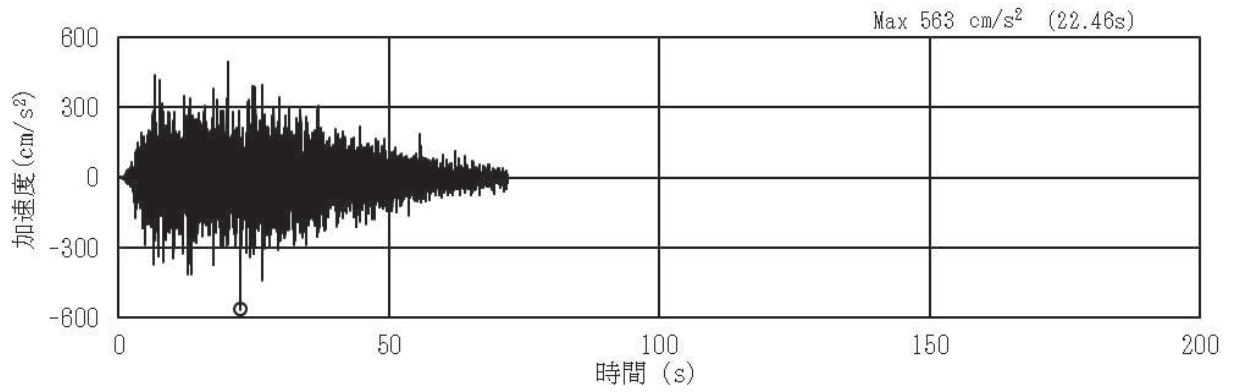
(a) 加速度時刻歴波形



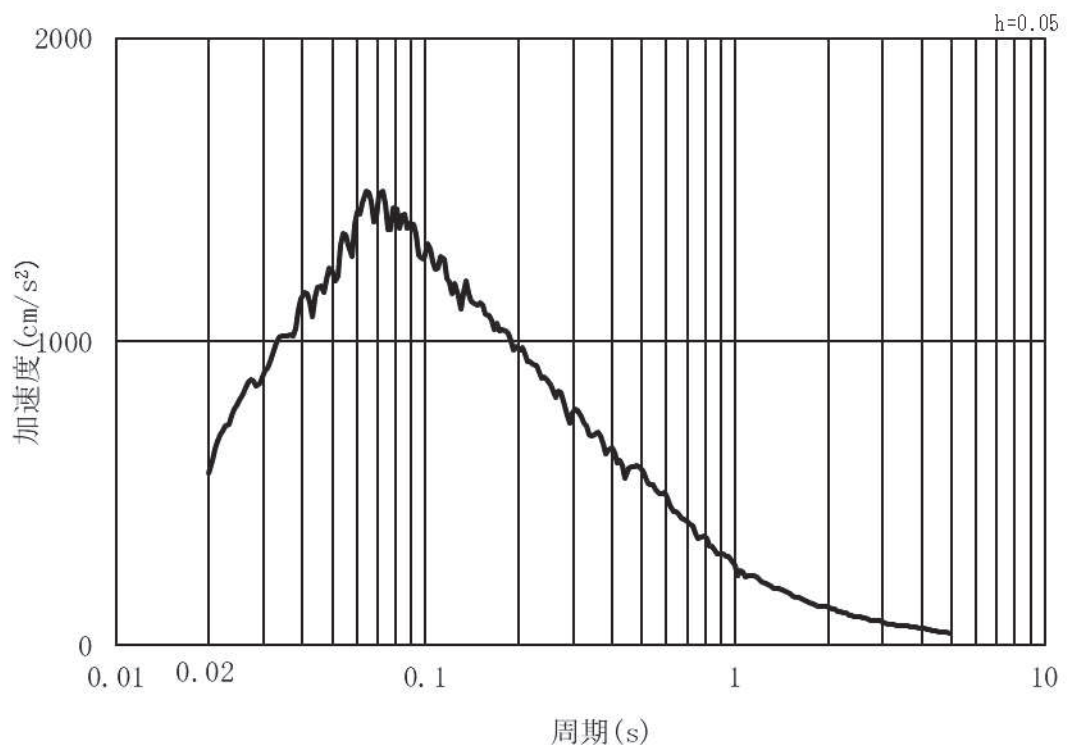
(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-9(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向：S d - D 2) 第 2 号機側

(2) 鋼製扉 3

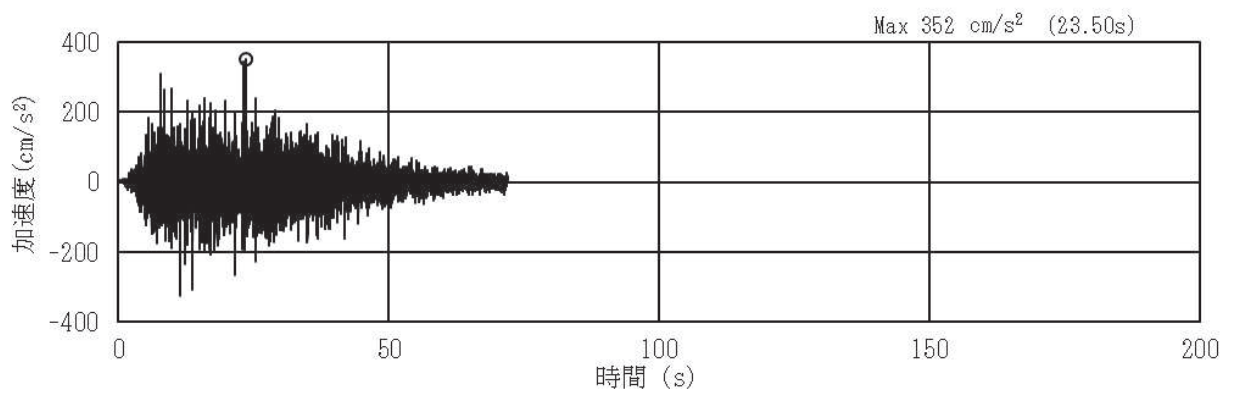


(a) 加速度時刻歴波形

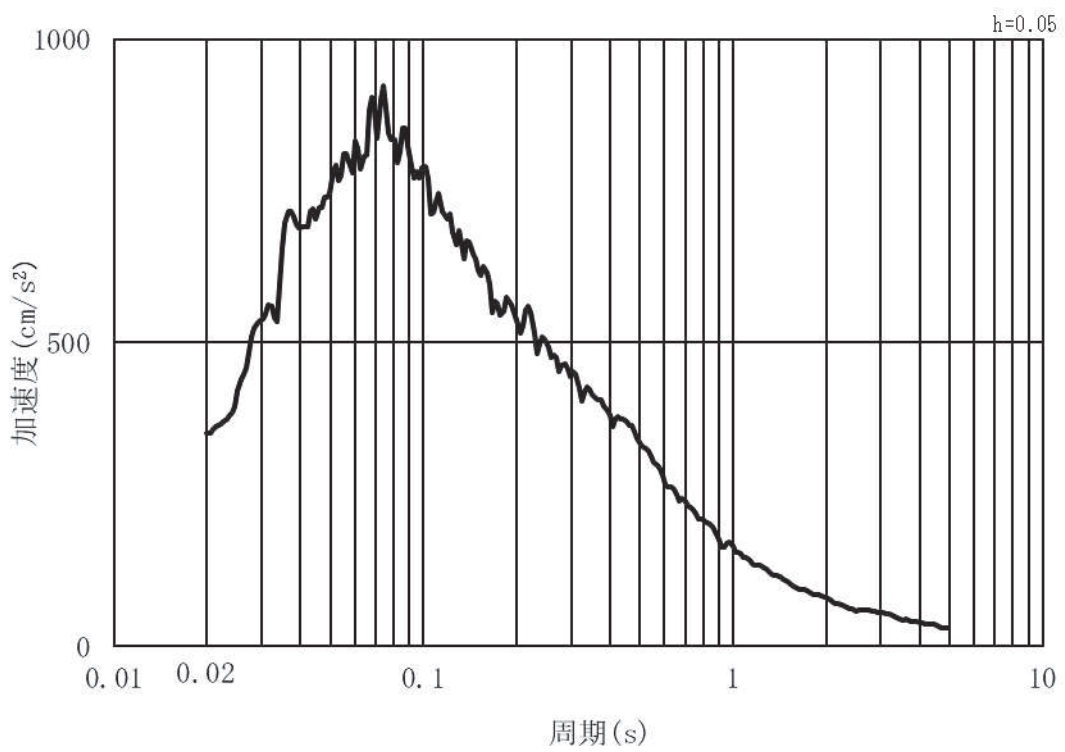


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-10(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 : S d - D 2) 第 3 号機側



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-10(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向：S d - D 2) 第 3 号機側



### 3.5.6 解析モデル及び諸元

#### (1) 解析モデル

##### a. 構造物のモデル化

上部工及び下部工は、線形はり要素（ビーム要素）でモデル化する。また、周辺地盤を地盤ばね及びダッシュポットでモデル化し、地盤と杭の相互作用を考慮する。

扉体部については、別途格子状の三次元フレーム解析により行う静的解析で用いる応答震度を算定するために、約 1m 間隔で節点分割し、主たる構造部材である主桁の分担幅あたりの断面性能及び質量をモデル化する。なお、スキンプレートの重量及び作用荷重（津波荷重及び風荷重）については節点の支配面積に応じて、各節点に割り振ることで考慮する。

RC 支柱及びフーチングについては部材の重心位置でモデル化し、断面性能と質量を付与する。フーチングの壁軸方向座標の節点位置については、杭及び RC 支柱と接続する箇所節点を設け、剛要素で接続する。フーチングの張出部は端部の節点質量として考慮する。

RC 支柱と扉体の接合部については、双方の部材の重心位置間を剛要素で接続し、固定部側（扉体開閉側）は締め付け装置による固定条件等を踏まえ扉体軸方向及び鉛直方向並びに鉛直方向周りをフリー条件に、ヒンジ部側はヒンジの回転構造を考慮し鉛直方向周りをフリー条件とする。その他は拘束条件とする。

解析モデル図を図 3.5-11～図 3.5-12 に、扉体と RC 支柱の接合部の境界条件を図 3.5-13 に示す。

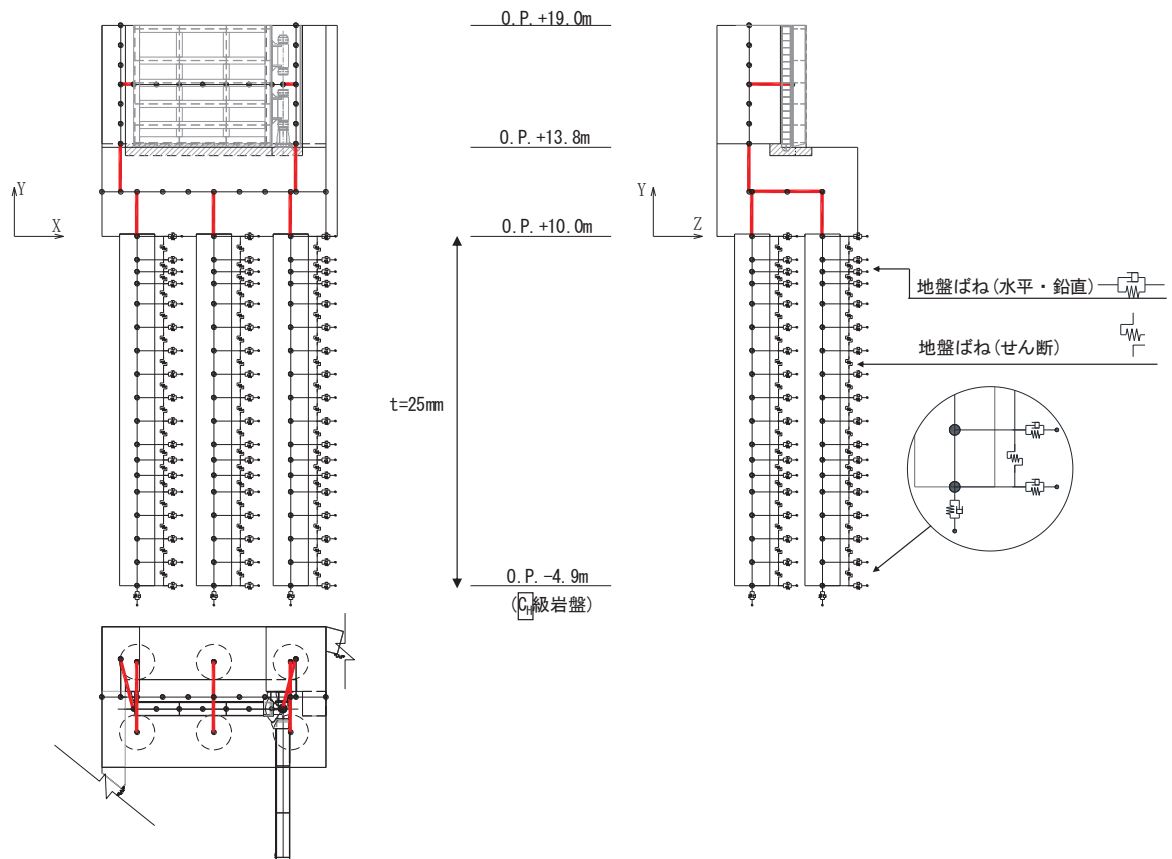


図 3.5-11 解析モデル (鋼製扉 2)

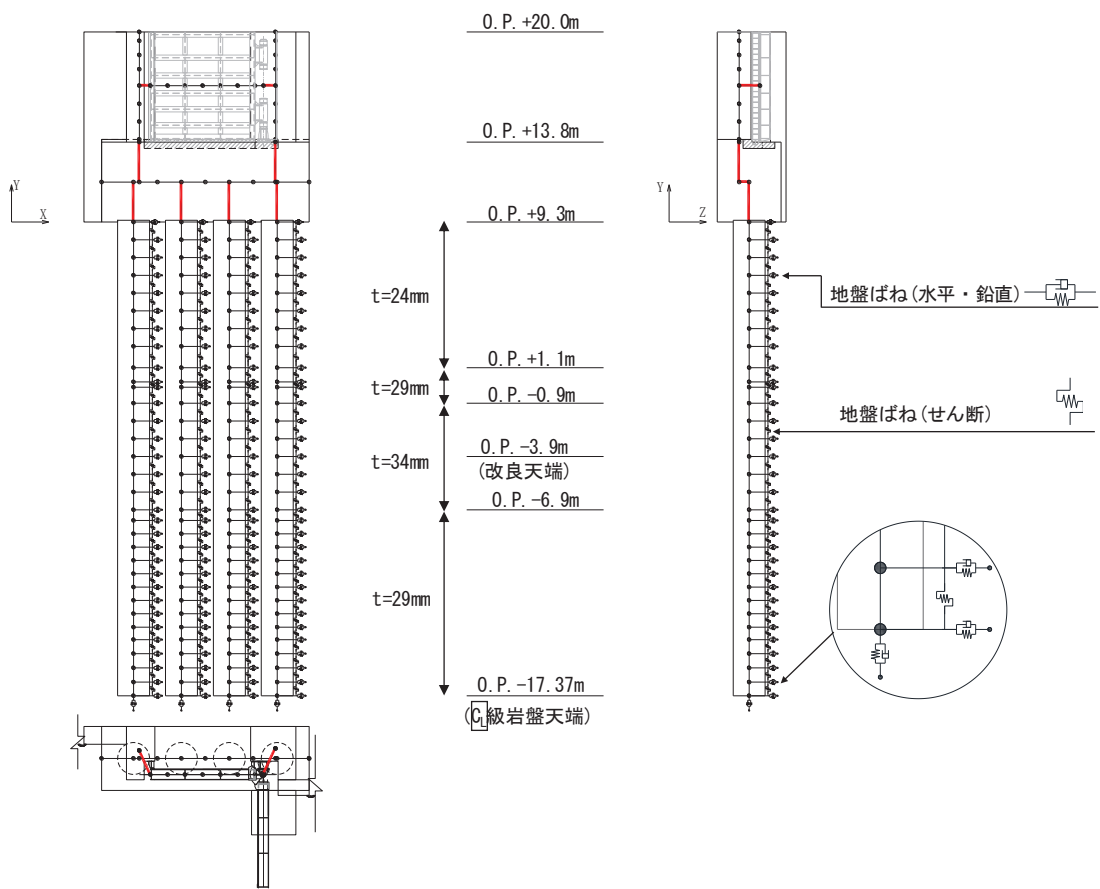
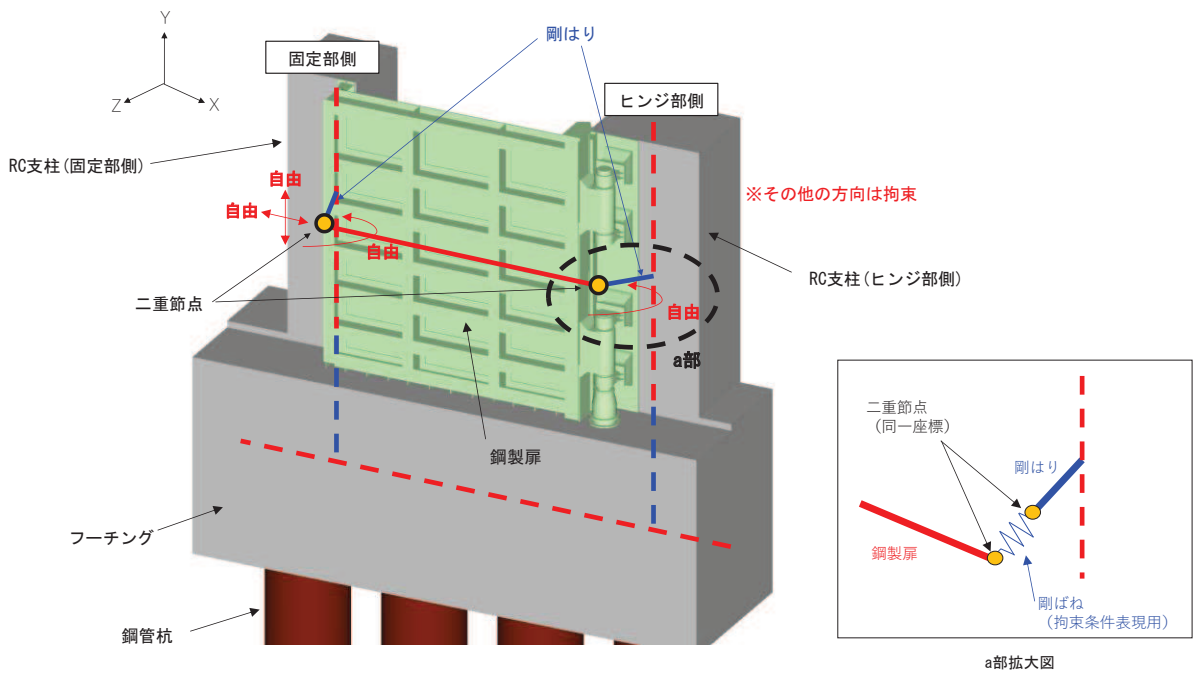


図 3.5-12 解析モデル (鋼製扉 3)



| 方向             | 拘束条件             |                  |
|----------------|------------------|------------------|
|                | 固定部側 (扉体開閉側)     | ヒンジ部側            |
| 扉体軸方向 (X 方向)   | 自由* <sup>1</sup> | 拘束* <sup>2</sup> |
| 鉛直方向 (Y 方向)    | 自由* <sup>1</sup> | 拘束               |
| 扉体軸直交方向 (Z 方向) | 拘束               | 拘束               |
| 扉体軸方向周り        | 拘束               | 拘束               |
| 鉛直方向周り         | 自由* <sup>1</sup> | 自由* <sup>3</sup> |
| 扉体軸直交方向周り      | 拘束               | 拘束               |

注記\*1：扉体開閉側の扉体軸及び鉛直方向は、拘束度が小さいため、自由とする。また、鉛直方向周りについても、扉体の曲げ変形に対する拘束度が小さいため回転自由とする。

\*2：拘束条件 (回転方向) を表現するために、扉体端部と RC 支柱に剛はり と剛ばねによる二重節点を設ける。

\*3：ヒンジ側の鉛直方向周りは、ヒンジの機能を考慮し回転自由とする。

図 3.5-13 扉体と RC 支柱接合部のモデル化 (境界条件)

b. 地盤ばねのモデル化

(a) 基本方針

杭周地盤ばねのモデル化は「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定 (JEAC4616-2009)」に基づき, Francis・Randolf のばねを用いて, 群杭効果を考慮し, 水平地盤ばね, 鉛直地盤ばね及び躯体と地盤の相対変位による地盤のせん断抵抗を表現するせん断地盤ばねをモデル化する。なお, 鋼製扉 2 においては, 横断方向に 2 列杭となっているが, 岩盤部に設置されており, 杭間の相互作用は小さいと考えられることから, 群杭係数は考慮しない。

イ. 水平地盤ばね

「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき, 以下の式に基づき剛性及び減衰係数を考慮する。

【剛性】

$$K_a = (k_h \times D \times \ell') \times N_p \times \alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$$

$$k_h \times D = \frac{1.3 \times E_s}{1 - \nu^2} \times \left( \frac{E_s \times D^4}{E_p \times I_p} \right)^{\frac{1}{12}}$$

$$E_s = 2 \times G \times (1 + \nu)$$

ここで,

- $K_a$  : 水平地盤ばねの剛性 (kN/m)
- $k_h \times D$  : 単位厚さ当たりの水平地盤ばね定数 (Francis のばね)  
(kN/m<sup>2</sup>)
- $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $N_p$  : 杭本数
- $D$  : 杭径 (m)
- $E_s$  : 地盤のヤング係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)
- $\nu$  : 地盤のポアソン比
- $\alpha_{HH}$  : 杭頭における水平ばねの群杭係数 ※考慮しない
- $E_p \times I_p$  : 杭体の曲げ剛性 (kN・m<sup>2</sup>)
- $\alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$  : Francis のばねに考慮する群杭効果

【減衰係数】

$$C_a = (c_h \times D \times \ell') \times N_p$$

$$c_h \times D = 1.57 \times \rho \times (V_s + V_{La}) \times D$$

$$V_{La} = \frac{3.4 \times V_s}{\pi \times (1 - \nu)}$$

ここで,

$C_a$  : 減衰定数

$c_h \times D$  : 単位厚さ当たりの水平減衰定数

$\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)

$N_p$  : 杭本数

$D$  : 杭径 (m)

$V_s$  : 地盤のS波速度 (m/s)

$\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)

$V_{La}$  : Lysmer の波動速度 (m/s)

$\nu$  : 地盤のポアソン比

ロ. 鉛直地盤ばね

鉛直地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、杭周面及び杭下端に剛性と減衰を考慮する。

【剛性】

(杭周面)

$$K_v = S_v \times \ell \times e_v \times N_p$$

$$S_v = \frac{2\pi \times G}{\log_e \left( \frac{2 \times \gamma_m}{D} \right)}$$

$$\gamma_m = 2.5 \times L \times (1 - \nu)$$

(杭底面)

$$K'_v = \frac{\pi \times \rho \times D \times V_s^2}{2 \times (1 - \nu)} \times e_v \times N_p$$

ここで、

- $K_v$  : 杭周鉛直地盤ばね (kN/m)
- $K'_v$  : 杭底面鉛直地盤ばね (kN/m)
- $S_v$  : 単位厚さ当たりの鉛直地盤ばね (kN/m<sup>2</sup>)
- $\ell$  : 杭の質点の分担長 (m)
- $e_v$  : 鉛直分布ばねの群杭効果
- $N_p$  : 杭本数
- $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $L$  : 杭長 (m)
- $\nu$  : 地盤のポアソン比
- $D$  : 杭径 (m)
- $\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)
- $V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)

【減衰係数】

(杭周面)

$$C_{V(G)} = C_{V(S)} \times \ell' \times N_p$$

$$C_{V(S)} = \pi \times \rho \times D \times V_s$$

(杭底面)

$$C'_V = \pi \times \frac{D^2}{4} \times \rho \times V_p \times N_p$$

ここで、

- $C_{V(G)}$  : 群杭の杭周部分の減衰係数 (kN・s/m)

- $C_{V(S)}$  : 単杭の杭周部分の単位長さあたりの減衰定数 (kN・s/m)  
 $C'_V$  : 杭底面の減衰係数  
 $\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)  
 $N_p$  : 杭本数  
 $D$  : 杭径 (m)  
 $\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)  
 $V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)  
 $V_p$  : 地盤の P 波速度 (m/s)

#### ハ. せん断地盤ばね

せん断地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、剛性を考慮する。

#### 【剛性】

$$K_{b(G)} = N_p \times K_{b(S)}$$

$$K_{b(S)} = \frac{G \times A_{S(S)}}{\ell}$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = \frac{\ell}{1.25 \times D} \quad \left(\frac{\ell}{D} > 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = 1.0 \quad \left(\frac{\ell}{D} \leq 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{D^2} = 2.15 \times \left(\frac{V_s}{V_p}\right)^{-0.35}$$

$$\frac{V_s}{V_p} = \sqrt{\frac{1 - 2 \times \nu}{2 \times (1 - \nu)}}$$

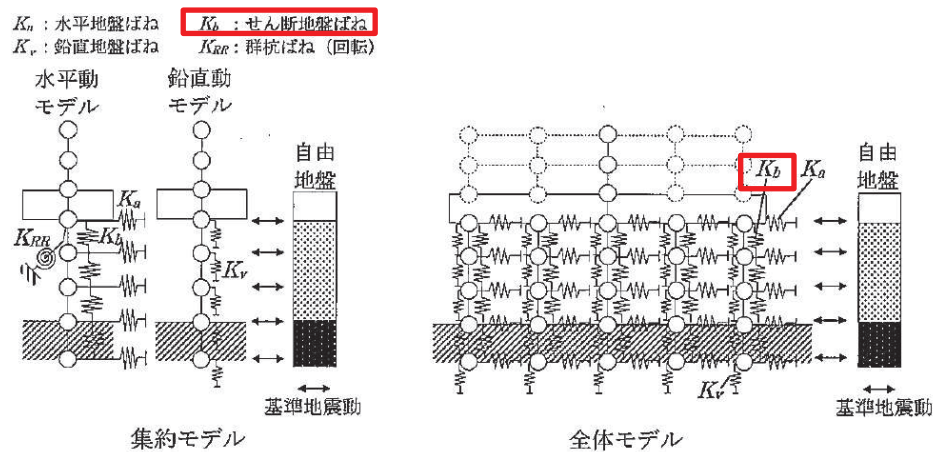
ここで、

- $K_{b(G)}$  : 群杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)  
 $K_{b(S)}$  : 単杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)  
 $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $N_p$  : 杭本数  
 $\ell$  : 杭の質点の分担長 (m)  
 $A_{S(S)}$  : 単杭の等価土柱面積 (m<sup>2</sup>)  
 $A_{S0(S)}$  : 単杭の等価土柱面積の下限値 (m<sup>2</sup>)  
 $D$  : 杭径 (m)  
 $\nu$  : 地盤のポアソン比  
 $V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)  
 $V_p$  : 地盤の P 波速度 (m/s)



なお、杭の周辺地盤と自由地盤における地盤剛性の違いによる変位差を考慮するためにせん断ばねを使用するものであるが、杭（杭節点）と地盤（地盤ばね節点）の間に相対変位分変位するような仮想節点を設け、上下の仮想節点の変位差を考慮するにあたり、仮想節点同士を結ぶようにせん断ばねを設置する。

図 3.5-14 に、せん断地盤ばねの概要図を示す。



附図2.6-1 質点系モデル

図 3.5-14 せん断地盤ばねの概要図

（「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定（JEAC4616-2009）」より抜粋）

(b) 非線形特性

非線形特性として、旧表土、盛土、**D**級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性を有する地盤について、地震による地盤の非線形性及び杭と地盤の相対変位による非線形性を考慮する。

地盤の非線形性については、自由地盤位置での非線形性が杭位置地盤でも生じているとして、地盤ばね定数の算定に用いる地盤の剛性を自由地盤の一次元地震応答解析における収束剛性を用いるとともに、地盤の非線形を考慮した地震応答解析により作成した地盤応答を用いることで考慮する。なお、入力する地盤応答の詳細は(4)地盤応答作成モデルに示す。

さらに、上記のばね定数を初期剛性とし、地盤の最大水平耐力（極限地盤反力）を用い、図 3.5-15 に示す双曲線（Hardin-Drnevich）モデルを用いた非線形特性をモデル化することで、杭と地盤の相対変位による非線形についても考慮する。なお、非線形特性は水平地盤ばね及びせん断地盤ばねについて考慮し、鉛直地盤ばねについては杭体へ作用する軸力評価の保守性の観点から踏まえ、キャスク規程に基づき線形特性とした。

以下に、水平地盤ばね及びせん断地盤ばねにおいて考慮する杭周地盤ばねの非線形特性の概要を示す。

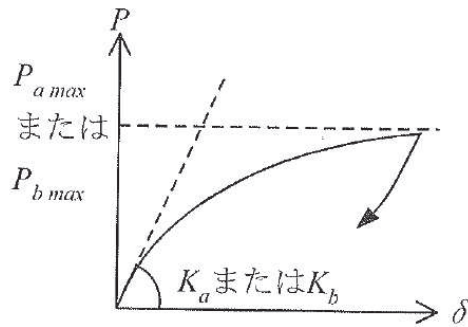


図 3.5-15 地盤ばねの非線形特性（双曲線モデル）の概要

【非線形特性の構成則】

$$P = \frac{K_a \cdot \delta}{1 + \frac{K_a \cdot \delta}{P_{amax}}} \quad (\text{水平地盤ばね})$$

$$P = \frac{K_b \cdot \delta}{1 + \frac{K_b \cdot \delta}{P_{bmax}}} \quad (\text{せん断地盤ばね})$$

ここで,

- $K_a$  : 水平地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- $P_{amax}$  : 水平地盤ばねの最大耐力 (極限地盤反力) (kN)
- $K_b$  : せん断地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- $P_{bmax}$  : せん断地盤ばねの最大耐力 (極限地盤反力) (kN)
- $P$  : ばね反力 (kN)
- $\delta$  : 杭と地盤との相対変位 (m)

水平地盤ばねとせん断地盤ばねの最大耐力は、次に示す極限地盤反力によって定義する。

(水平地盤ばねの最大耐力)

$$P_{amax} = 3\sigma_0 \cdot K_p \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{砂質土})$$

$$P_{amax} = 9C_u \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{粘性土})$$

$$K_p = \frac{1 + \sin\phi}{1 - \sin\phi}$$

ここで,

- $\sigma_0$  : 有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)
- $K_p$  : 受働土圧係数
- $D$  : 杭の直径 (m)
- $\ell$  : 杭の節点の分担長 (m)

- $N_p$  : 杭本数  
 $C_u$  : 非排水せん断強度 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\varphi$  : 内部摩擦角 (rad)

(せん断地盤ばねの最大耐力)

$$P_{bmax} = A_s \cdot \tau_{max}$$

$$A_s = K_b \cdot \frac{\ell}{G}$$

$$\tau_{max} = \sigma_0 \cdot \tan\varphi + C_u$$

ここで,

- $A_s$  : 有効せん断面積 (m<sup>2</sup>)  
 $\tau_{max}$  : 地盤のせん断強度 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $D$  : 杭の直径 (m)  
 $\ell$  : 杭の節点間距離 (m)  
 $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)

(c) フーチング側面部について

フーチング側面の地盤との相互作用については、道路橋示方書の考え方を参考に、耐震設計上の地盤面をフーチング底面とし、相互作用を考慮しないモデルとする。道路橋示方書においては、「杭基礎の様に基礎全体におけるフーチング重量の影響が大きいような場合には、基礎の耐震設計上はフーチングの慣性力の影響を考慮しておくことが望ましい」との記載があり、これを踏まえた考え方である。図 3.5-16 に道路橋示方書の耐震設計上の地盤面の概念図を示す。

なお、上記の考え方は道路橋のように上部工全体重量が大きい構造物を対象とした設計体系であり、鋼板部のように鋼材で比較的軽量な上部工を有する構造の場合における適用性については確認する必要がある。

そこで、参考資料 2 において、上記モデルによる質点系モデルの構造物の応答とフーチング側面の地盤との相互作用を考慮した二次元有限要素モデル（有効応力解析）による構造物の応答との比較を行い、構造物の応答値（加速度、曲げモーメント、変位）が質点系モデルによる応答値の方が保守的な結果を示していることを確認している。よって、フーチング側面の地盤との相互作用については考慮しない現行モデルにおいて、妥当な評価ができるモデル設定であることを確認している。

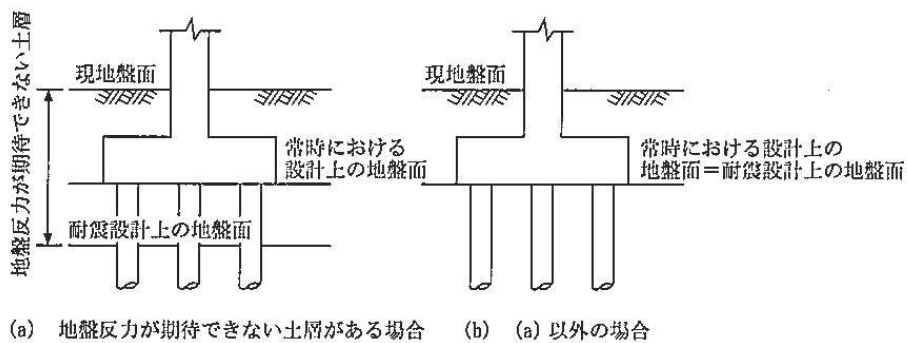


図-解 4.6.1 橋脚における耐震設計上の地盤面

図 3.5-16 道路橋示方書における耐震設計上の地盤面の考え方  
(道路橋示方書V耐震設計編(H14) 抜粋)

c. 境界条件

解析モデルの境界条件は、図 3.5-11～図 3.5-12 に示す解析モデルに対して、(b)地盤ばねのモデル化に示す方法により地盤ばねをモデル化する。

以下に、静的解析及び固有値解析における境界条件を示す。

(a) 静的解析

静的解析は構造物の自重及び風荷重等の静的な荷重を載荷することにより、初期応力を算定するために行う。そこで、静的解析では、動的解析モデルに対して、自重等による鉛直方向の変形を拘束しないよう杭周面の鉛直地盤ばねは考慮しない。また、水平地盤ばねの接続節点は固定条件とする。

静的解析モデルを図 3.5-17 に示す。

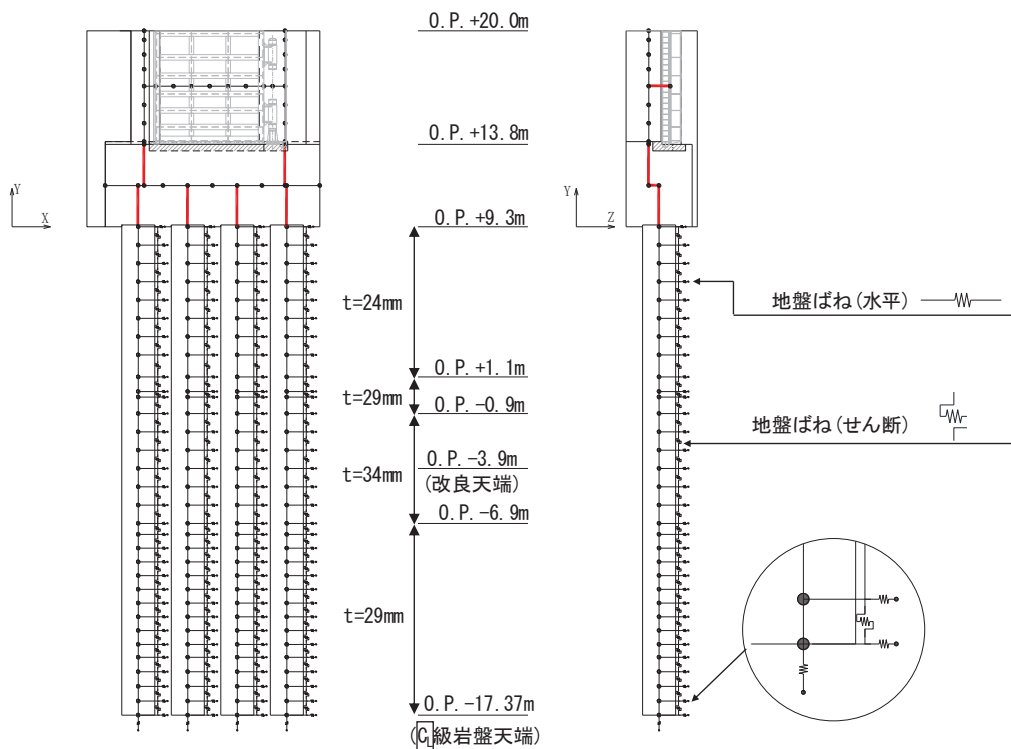


図 3.5-17 静的解析モデル（鋼製扉 3 の例）

(b) 固有値解析

固有値解析時の境界条件は、動的解析モデルに対して、地盤ばね接続節点を全方向固定条件とする。

固有値解析モデルを図 3.5-18 に示す。

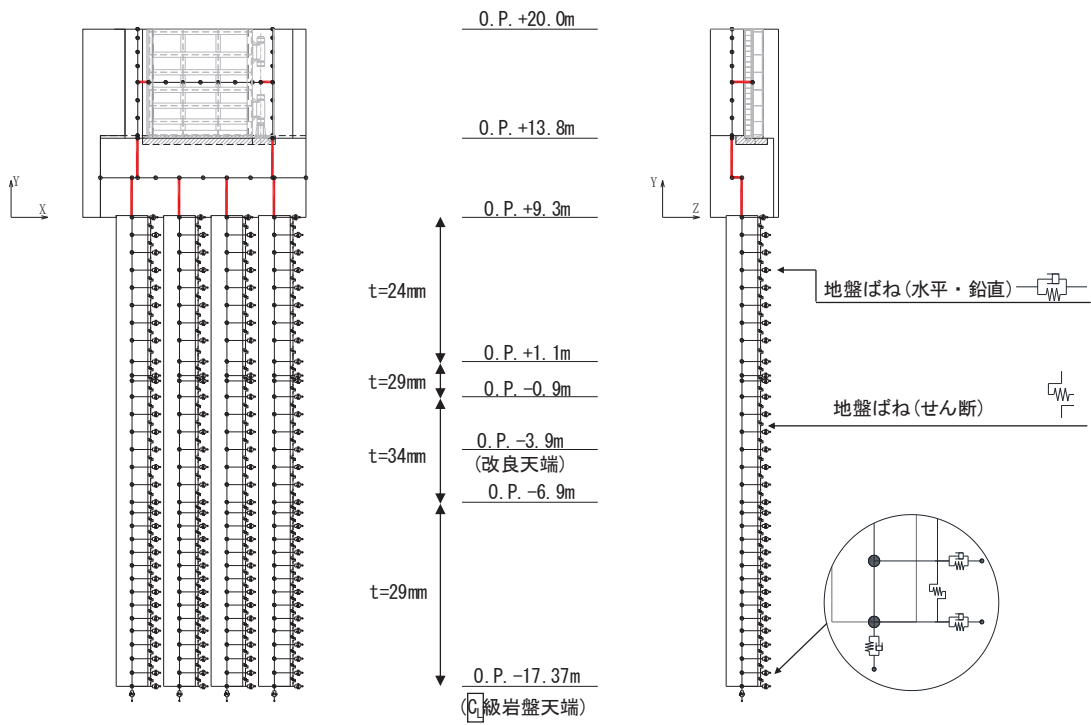


図 3.5-18 固有値解析モデル (鋼製扉 3 の例)

d. 地盤応答作成モデル

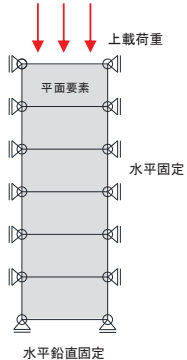
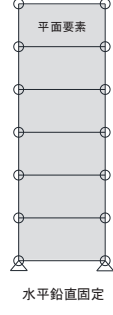
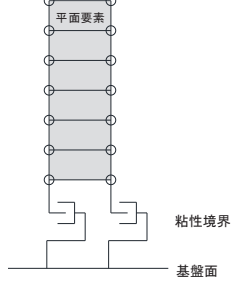
地震応答解析モデル（ばね質点系）に入力する地盤応答は，鋼製扉 3 においては，有限要素法を用いた一次元全応力非線形解析により作成する。解析モデルは，3.2 評価対象にて選定した評価対象断面の地層構成図に基づき，各地盤を平面ひずみ要素でモデル化する。

要素分割は，最大要素幅は 4m，奥行きは 1.0m，最大要素高さは対象とする地盤ごとに定めた波長の 5 分の 1 程度を目安に設定する。モデル下端は入力地震動を定義している O.P. -201m とする。

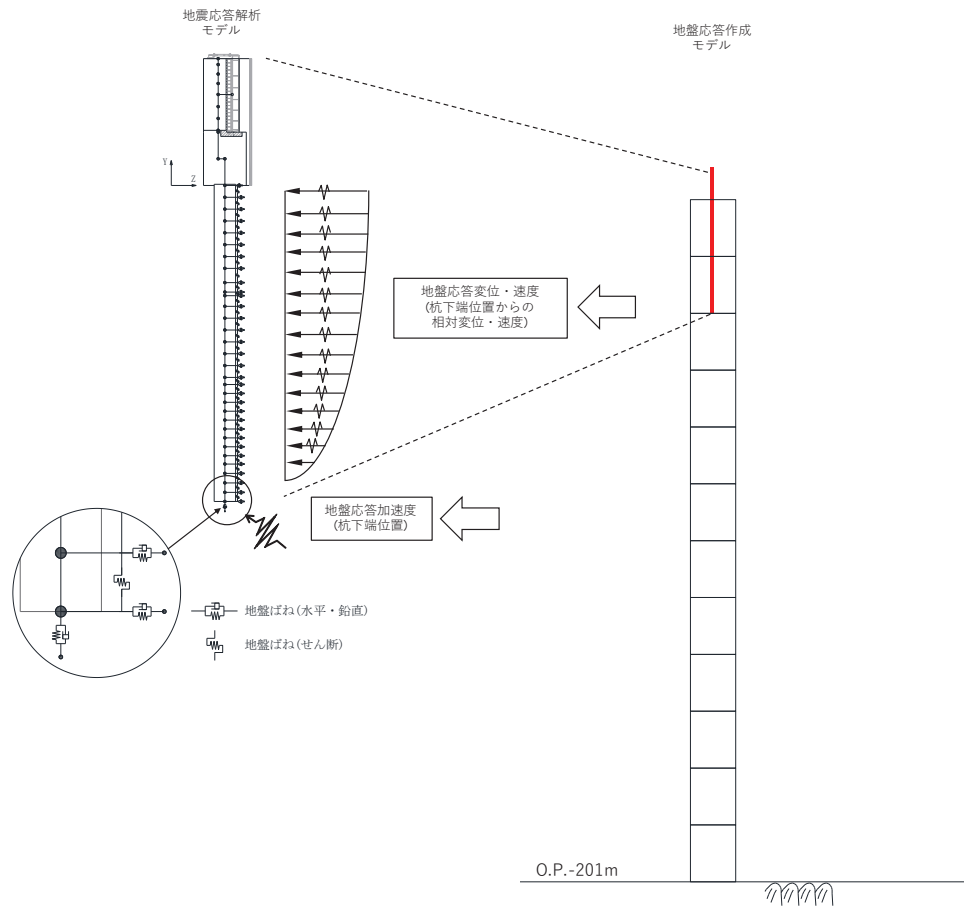
減衰は 3.5.3 に示す Rayleigh 減衰を考慮する。

非線形特性については，旧表土，盛土，D 級岩盤及び改良地盤といった，動的変形特性にひずみ依存性を有する要素については，修正 GHE モデルを用いて非線形性を考慮する。その他の岩盤等の要素は線形モデルとする。なお，岩盤露頭部である鋼製扉 2 においては，杭周辺の地盤が線形材料のみで構成されるため一次元重複反射理論を用いた等価線形解析により，地震応答解析モデル（ばね質点系）に入力する地盤応答を作成する。境界条件について，表 3.5-8 に示す。

表 3.5-8 地盤応答作成モデルの境界条件

|      | 静的解析  | 固有値解析   | 地震応答解析   |
|------|---|---|--|
| 境界条件 | 底面：固定<br>側面：鉛直ローラー<br> | 底面：固定<br>側面：自由<br> | 底面：粘性境界<br>節点接合部：左右同一変位拘束<br> |

地盤応答作成モデルにより作成した地盤応答は、加速度については、地震応答解析モデル下端（杭下端）位置における応答加速度波形（E+F）を入力する。また変位・速度については、杭周地盤ばね（水平・鉛直）を介し、モデル下端（杭下端）からの相対値を入力する。地盤応答の入力方法の概要を図 3.5-19 に示す。



(地盤応答作成モデルの赤線は防潮壁の位置関係の概念を示す。)

図 3.5-19 地震応答解析モデルへの地盤応答の入力方法の概要



### 3.5.7 使用材料及び材料の物性値

使用材料を表 3.5-9 に、材料の物性値を表 3.5-10 に示す。

表 3.5-9(1) 使用材料 (鋼製扉 2)

| 材料     |       | 諸元   |
|--------|-------|--|
| コンクリート | フーチング | 設計基準強度 : 50 N/mm <sup>2</sup>  |
|        | RC 支柱 | 設計基準強度 : 30 N/mm <sup>2</sup>  |
| 鉄筋     | フーチング | SD345, D38@150 (軸方向)<br>SD345, D22@300 (帯方向)   |
|        | RC 支柱 | (ヒンジ部側)<br>SD490, D38@150 (軸方向)<br>SD345, D22@150 (帯方向)<br>(固定部側)<br>SD490, D38@150(2 段) (軸方向)<br>SD345, D22@150 (帯方向) |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

表 3.5-9(2) 使用材料 (鋼製扉 2)

| 材料 |      | 諸元   |
|----|------|--|
| 鋼材 | 扉体部  | 扉体 : SM570, t=12mm<br>主桁 : SM570, BH 588×300×12×22<br>鉛直桁 : SM570, BCH 588×300×60×36<br>SM570, BCH 588×250×12×22<br>SM570, BH 588×250×12×22  |
|    | ヒンジ部 | ヒンジリブ : SM490,<br>BT 480×460×60×60<br>回転軸 : SM490, PIPE φ457.2, t=19mm<br>RB φ180~250<br>軸受ハウジング円筒部 : SM490, PIPE<br>φ420, t=40mm<br>軸受ハウジング接続部 : SM490<br>軸受ハウジング固定ボルト : SCM435, M30<br>軸受支持金物 : SM490, t=30mm<br>軸受ハウジングエンドプレート : SM490,<br>t=55mm<br>アンカーボルト : S45C-H, M30<br>エンドプレート : SM490, t=60mm |
|    | 固定部  | 扉体フック部(先端側) :<br>SM570, BH 160×125×30×30<br>扉体フック部(扉体側) :<br>SM570, BH 210×150×30×30<br>摺動ブロック : S45C-H<br>回転アーム : SCM435, t=30mm<br>アーム回転軸 : S45C-H, φ100<br>アーム軸受架台 : SM400, BH 150×125×16<br>×19<br>アーム軸受架台基部 : SM400, t≤40<br>ベースプレート : SM400, t=30mm<br>アンカーボルト : S45C-H, M30                       |
|    | 鋼管杭* | φ1500, SM570, t=25mm   |

注記\* : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

表 3.5-9(3) 使用材料 (鋼製扉 3)

| 材料     |       | 諸元  |
|--------|-------|---|
| コンクリート | フーチング | 設計基準強度 : 50 N/mm <sup>2</sup>   |
|        | RC 支柱 | 設計基準強度 : 30 N/mm <sup>2</sup>   |
| 鉄筋     | フーチング | SD345, D38@300, 200 (軸方向)<br>SD345, D32@300 (帯方向)   |
|        | RC 支柱 | (ヒンジ部側)<br>SD490, D41@150 (軸方向)<br>SD345, D25@150 (帯方向)<br>(固定部側)<br>SD490, D41@150 (軸方向)<br>SD345, D25@150 (帯方向) |

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

表 3.5-9(4) 使用材料 (鋼製扉 3)

| 材料 |         | 諸元  |
|----|---------|---|
| 鋼材 | 扉体      | SM570, t=9mm  |
|    | 主桁, 鉛直桁 | SM570<br>主桁 : SM570, BH 588×300×12×22<br>鉛直桁 : SM570, BCH 588×300×22×36<br>SM570, BCH 588×250×12×22<br>SM570, BT 588×250×12×22  |
|    | ヒンジ部    | ヒンジリブ : SM490,<br>BT 480×460×60×60<br>回転軸 : SM490, PIPE φ 457.2, t=19mm<br>RB φ 180~250<br>軸受ハウジング円筒部 : SM490, PIPE<br>φ 420, t=40mm<br>軸受ハウジング接続部 : SM490<br>軸受ハウジング固定ボルト : SCM435, M30<br>軸受支持金物 : SM490, t=30mm<br>軸受ハウジングエンドプレート :<br>SM490, t=55mm<br>アンカーボルト : S45C-H, M30<br>エンドプレート : SM490, t=60mm |
|    | 固定部     | 扉体フック部(先端側) :<br>SM570, BH 160×125×30×30<br>扉体フック部(扉体側) :<br>SM570, BH 210×150×30×30<br>摺動ブロック : S45C-H<br>回転アーム : SCM435, t=30mm<br>アーム回転軸 : S45C-H, φ 100<br>アーム軸受架台 : SM400, BH 150×125×<br>16×19<br>アーム軸受架台基部 : SM400, t ≤ 40<br>ベースプレート : SM400, t=30mm<br>アンカーボルト : S45C-H, M30                       |
|    | 鋼管杭*    | φ 1800, SM570, t=24mm, 29mm, 34mm   |

注記 \* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

表 3.5-10 材料の物性値

| 材料     |                           | 単位体積重量<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | ヤング係数<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | ポアソン比 |
|--------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------|
| コンクリート | $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ | 24.0                           | $2.8 \times 10^4$             | 0.2   |
|        | $f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$ | 24.0                           | $3.3 \times 10^4$             | 0.2   |
| 鋼材     | SM570, SM490              | 77.0                           | $2.00 \times 10^5$            | 0.3   |

### 3.5.8 地盤の物性値

地盤の物性値は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。地盤の物性値を表 3.5-11～表 3.5-13 に示す。

表 3.5-11(1) 地盤の解析用物性値 (狐崎部層)

| 岩種・岩級            | 物理特性                                    |  | 強度特性                |                                     |                                     |                   | 変形特性  |  |           |  |
|------------------|---|--|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|---|--|-----------|--|
|                  | 単位体積重量<br>$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) | せん断強度<br>$\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静的・動的特性             |                                     | 静的特性                                |                   | 動的特性  |  | 減衰定数<br>h |  |
|                  |   |  | 内部摩擦角<br>$\phi$ (°) | 残留強度<br>$\tau$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静弾性係数<br>$E_s$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静ポアソン比<br>$\nu_s$ | 動せん断弾性係数<br>$G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )  | 動ポアソン比<br>$\nu_d$  |           |  |
| B級               | 26.4                                    | 1.72                                   | 43.0                | $1.30 \sigma^{0.73}$                | 1,770                               | 0.25              | 表 3.5-7(2) 参照   | 0.03   |           |  |
| C <sub>H</sub> 級 | 26.2                                    | 1.72                                   | 43.0                | $1.30 \sigma^{0.73}$                | 1,770                               | 0.24              |   | 0.03   |           |  |
| C <sub>M</sub> 級 | 25.2                                    | 0.49                                   | 47.0                | $1.16 \sigma^{0.62}$                | 980                                 | 0.26              |   | 0.03   |           |  |
| C <sub>L</sub> 級 | 24.1                                    | 0.46                                   | 44.0                | $0.73 \sigma^{0.76}$                | 400                                 | 0.31              |   | 0.03   |           |  |
| D級               | 20.2                                    | 0.10                                   | 24.0                | $0.41 \sigma^{0.49}$                | 78                                  | 0.38              | $G_0 = 255.4 \sigma^{0.26}$<br>$G_d / G_0 =$<br>$1 / (1 + 119 \gamma^{0.65})$ | $h =$<br>$0.085 \gamma /$<br>$(0.00026 + \gamma)$<br>$+ 0.028$ |           |  |

表 3.5-11(2) 地盤の解析用物性値 (狐崎部層)

| 岩種・岩級                        |    | 速度層   | 動的変形特性                    |                   |
|------------------------------|----|-------|---------------------------|-------------------|
|                              |    |       | 動せん断弾性係数<br>$G_d(N/mm^2)$ | 動ポアソン比<br>$\nu_d$ |
| B級<br>及び<br>C <sub>H</sub> 級 | 砂岩 | 第2速度層 | $1.5 \times 10^3$         | 0.44              |
|                              |    | 第3速度層 | $5.9 \times 10^3$         | 0.40              |
|                              |    | 第4速度層 | $13.2 \times 10^3$        | 0.36              |
|                              |    | 第5速度層 | $16.5 \times 10^3$        | 0.35              |
|                              |    | 第1速度層 | $0.2 \times 10^3$         | 0.48              |
| C <sub>M</sub> 級             | 砂岩 | 第2速度層 | $1.5 \times 10^3$         | 0.44              |
|                              |    | 第3速度層 | $5.7 \times 10^3$         | 0.40              |
|                              |    | 第4速度層 | $12.7 \times 10^3$        | 0.36              |
|                              |    | 第5速度層 | $15.8 \times 10^3$        | 0.35              |
|                              |    | 第1速度層 | $0.2 \times 10^3$         | 0.48              |
| C <sub>L</sub> 級             | 砂岩 | 第2速度層 | $1.4 \times 10^3$         | 0.44              |
|                              |    | 第3速度層 | $5.5 \times 10^3$         | 0.40              |
|                              |    | 第1速度層 | $0.2 \times 10^3$         | 0.48              |
| D級                           | 砂岩 | 第1速度層 | 表 3.5-11(1) 参照            | 0.48              |
|                              |    | 第2速度層 |                           | 0.44              |

表 3.5-12(1) 地盤の解析用物性値 (牧の浜部層)

| 岩種・岩級               | 物理特性                                    |  | 強度特性                |                                     |                                     |                   | 変形特性  |                   |  |  |
|---------------------|---|--|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|---|-------------------|--|--|
|                     | 単位体積重量<br>$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) | せん断強度<br>$\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静的・動的特性             |                                     | 静的特性                                |                   | 動的特性  |                   | 減衰定数<br>h  |  |
|                     |   |  | 内部摩擦角<br>$\phi$ (°) | 残留強度<br>$\tau$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静弾性係数<br>$E_s$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静ポアソン比<br>$\nu_s$ | 動せん断弾性係数<br>$G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )  | 動ポアソン比<br>$\nu_d$ |  |  |
| [B] 級               | 26.4                                    | 1.29                                   | 54.0                | $1.12 \sigma^{0.74}$                | 4,100                               | 0.21              | 表 3.5-8(2) 参照   | 0.03              | h =<br>$0.085 \gamma /$<br>$(0.00026 + \gamma)$<br>$+ 0.028$ |  |
| [C <sub>H</sub> ] 級 | 26.2                                    | 1.29                                   | 54.0                | $1.12 \sigma^{0.74}$                | 1,900                               | 0.19              |   | 0.03              |  |  |
| [C <sub>M</sub> ] 級 | 25.5                                    | 0.78                                   | 50.0                | $1.09 \sigma^{0.72}$                | 1,200                               | 0.24              |   | 0.03              |  |  |
| [C <sub>L</sub> ] 級 | 23.1                                    | 0.46                                   | 44.0                | $0.73 \sigma^{0.76}$                | 250                                 | 0.26              |   | 0.03              |  |  |
| [D] 級               | 20.2                                    | 0.10                                   | 24.0                | $0.41 \sigma^{0.49}$                | 78                                  | 0.38              | $G_0 = 255.4 \sigma^{0.26}$<br>$G_d / G_0 =$<br>$1 / (1 + 119 \gamma^{0.63})$ |                   |  |  |



表 3.5-12(2) 地盤の解析用物性値 (牧の浜部層)

| 岩種・岩級                        |    | 速度層   | 動的変形特性                    |                   |
|------------------------------|----|-------|---------------------------|-------------------|
|                              |    |       | 動せん断弾性係数<br>$G_d(N/mm^2)$ | 動ポアソン比<br>$\nu_d$ |
| B級<br>及び<br>C <sub>H</sub> 級 | 砂岩 | 第2速度層 | $1.2 \times 10^3$         | 0.45              |
|                              |    | 第3速度層 | $4.7 \times 10^3$         | 0.41              |
|                              |    | 第4速度層 | $11.5 \times 10^3$        | 0.34              |
|                              |    | 第5速度層 | $16.8 \times 10^3$        | 0.33              |
|                              |    | 第1速度層 | $0.2 \times 10^3$         | 0.48              |
| C <sub>M</sub> 級             | 砂岩 | 第2速度層 | $1.2 \times 10^3$         | 0.45              |
|                              |    | 第3速度層 | $4.7 \times 10^3$         | 0.41              |
|                              |    | 第4速度層 | $11.5 \times 10^3$        | 0.34              |
|                              |    | 第5速度層 | $16.8 \times 10^3$        | 0.33              |
| C <sub>L</sub> 級             | 砂岩 | 第1速度層 | $0.2 \times 10^3$         | 0.48              |
|                              |    | 第2速度層 | $1.2 \times 10^3$         | 0.45              |
|                              |    | 第3速度層 | $4.7 \times 10^3$         | 0.41              |
| D級                           | 砂岩 | 第1速度層 | 表 3.5-12(1) 参照            | 0.48              |
|                              |    | 第2速度層 |                           | 0.45              |

表 3. 5-13 地盤の解析用物性値 (盛土他)

| 岩種・岩級                     | 物理特性                                    |  | 強度特性                |   |                                     |   |                   | 変形特性   |                   |  |  |
|---------------------------|---|--|---------------------|---|-------------------------------------|---|-------------------|--|-------------------|--|--|
|                           | 単位体積重量<br>$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> ) | せん断強度<br>$\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静的・動的特性             |   |                                     | 静的特性  |                   | 動的特性   |                   | 減衰定数<br>h  |  |
|                           |   |  | 内部摩擦角<br>$\phi$ (°) | 引張強度<br>$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 残留強度<br>$\tau$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 静弾性係数<br>$E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )                             | 静ポアソン比<br>$\nu_s$ | 動せん断弾性係数<br>$G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )                                     | 動ポアソン比<br>$\nu_d$ |  |  |
| 盛土                        | 20.6                                    | 0.06                                   | 30.0                | —                                       | $0.06 + \sigma \tan 30.0^\circ$     | $198 \sigma^{0.60}$   | 0.40              | $G_0 = 382 \sigma^{0.71}$<br>$G_d/G_0 =$<br>$1/(1 + \gamma/0.00036)^{*1}$  | 0.48              | $h = 0.183 \gamma / (\gamma + 0.000261)$   |  |
| 旧表土                       | 19.0                                    | 0.08                                   | 26.2                | —                                       | $0.08 + \sigma \tan 26.2^\circ$     | $302 \sigma^{0.80}$   | 0.40              | $G_0 = 211 \sigma^{0.42}$<br>$G_d/G_0 =$<br>$1/(1 + \gamma/0.00087)$       | 0.46              | $\gamma < 3 \times 10^{-4}$<br>$h = 0.125 + 0.020 \log \gamma$<br>$3 \times 10^{-4} \leq \gamma < 2 \times 10^{-2}$<br>$h = 0.374 + 0.091 \log \gamma$<br>$2 \times 10^{-2} \leq \gamma$<br>$h = 0.22$ |  |
| 断層<br>及びシーム <sup>*2</sup> | 18.6                                    | 0.067                                  | 22.2                | —                                       | $0.067 + \sigma \tan 22.2^\circ$    | 圧縮方向<br>$124.5 \sigma^{0.90}$<br>せん断方向<br>$44.43 \sigma^{0.90}$ | 0.40              | $G_0 = 192.3 \sigma^{0.74}$<br>$G_d/G_0 =$<br>$1/(1 + \gamma/0.0012)^{*1}$ | 0.46              | $\gamma < 1 \times 10^{-4}$<br>$h = 0.024$<br>$1 \times 10^{-4} \leq \gamma < 1.6 \times 10^{-2}$<br>$h = 0.024 + 0.089 (\log \gamma + 4)$<br>$1.6 \times 10^{-2} \leq \gamma$<br>$h = 0.22$           |  |
| セメント改良土                   | 21.6                                    | 0.65                                   | 44.3                | 0.46                                    | $0.21 + \sigma \tan 40.9^\circ$     | 690   | 0.26              | $G_0 = 1670$<br>$G_d/G_0 =$<br>$1/(1 + \gamma/0.00085)$                    | 0.36              | $\gamma < 3.8 \times 10^{-5}$<br>$h = 0.014$<br>$3.8 \times 10^{-5} \leq \gamma$<br>$h = 0.151 + 0.031 \log \gamma$  |  |
| 改良地盤                      | 20.6                                    | 1.39                                   | 22.1                | 0.65                                    | $0.51 + \sigma \tan 34.6^\circ$     | 4,480   | 0.19              | $G_0 = 1940$<br>$G_d/G_0 =$<br>$1/(1 + \gamma/0.00136)$                    | 0.35              | $\gamma < 1.2 \times 10^{-4}$<br>$h = 0.031$<br>$1.2 \times 10^{-4} \leq \gamma < 5.2 \times 10^{-3}$<br>$h = 0.227 + 0.0501 \log \gamma$<br>$5.2 \times 10^{-3} \leq \gamma$<br>$h = 0.113$           |  |

\*1: 残存剛性率 ( $G_d/G_0$ ) が小さい領域は次式で補間

$$G_0 = E_s/2 (1 + \nu_s), \quad G_d/G_0 = 1/(1 + \gamma/\gamma_m), \quad \gamma_m = \tau/\gamma_0$$

\*2: 断層及びシームの狭在物は、「粘土状」、「砂状」、「鱗片上」等の性状が確認されているが、そのうち最も強度の小さい粘土状物質にて試験を行い解析用物性値を設定している

### 3.5.9 地下水位

地下水位については、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に従って設定した設計用地下水位に基づき、地盤応答作成モデル（一次元全応力非線形解析）において単位体積重量に考慮する。

設計用地下水位の一覧を表 3.5-14 に示す。

表 3.5-14 設計用地下水位の一覧

| 施設名称         | 評価対象断面 | 設計用地下水位      |
|--------------|--------|--------------|
| 防潮壁<br>(鋼製扉) | 鋼製扉 2  | O. P. +9.00m |
|              | 鋼製扉 3  | O. P. -7.50m |

### 3.5.10 評価方法

防潮壁（鋼製扉）の耐震評価は、地震応答解析に基づき算定した発生応力が「3.4 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

#### (1) 扉体

扉体は、扉体部（主桁、鉛直桁、スキンプレート）とヒンジ部、固定部により構成されている。扉体の構造図を図 3.5-20 に示す。

扉体の評価は、扉体部（主桁、鉛直桁）とヒンジ部のうちヒンジリブ及び回転軸について、フレームモデルにより地震応答解析により算定した応答震度を用いた静的解析を行い、各要素に生じる曲げモーメント及び軸力より算定される応力及びせん断力より算定されるせん断応力を算定し、許容限界以下であることを確認する。なお、スキンプレート部は主桁と鉛直桁に固定される四辺固定版として評価を行う。また、ヒンジ部のうちヒンジリブ及び回転軸以外の部位及び固定部の評価方法については、(2)～(5)に示す。

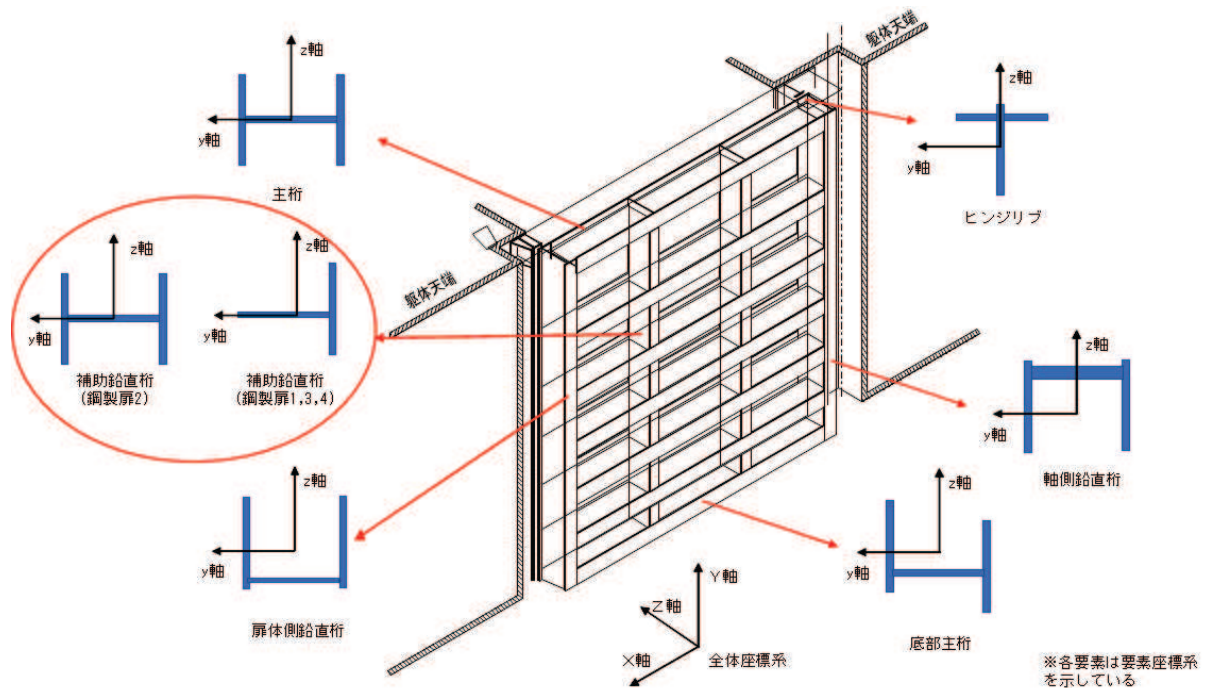


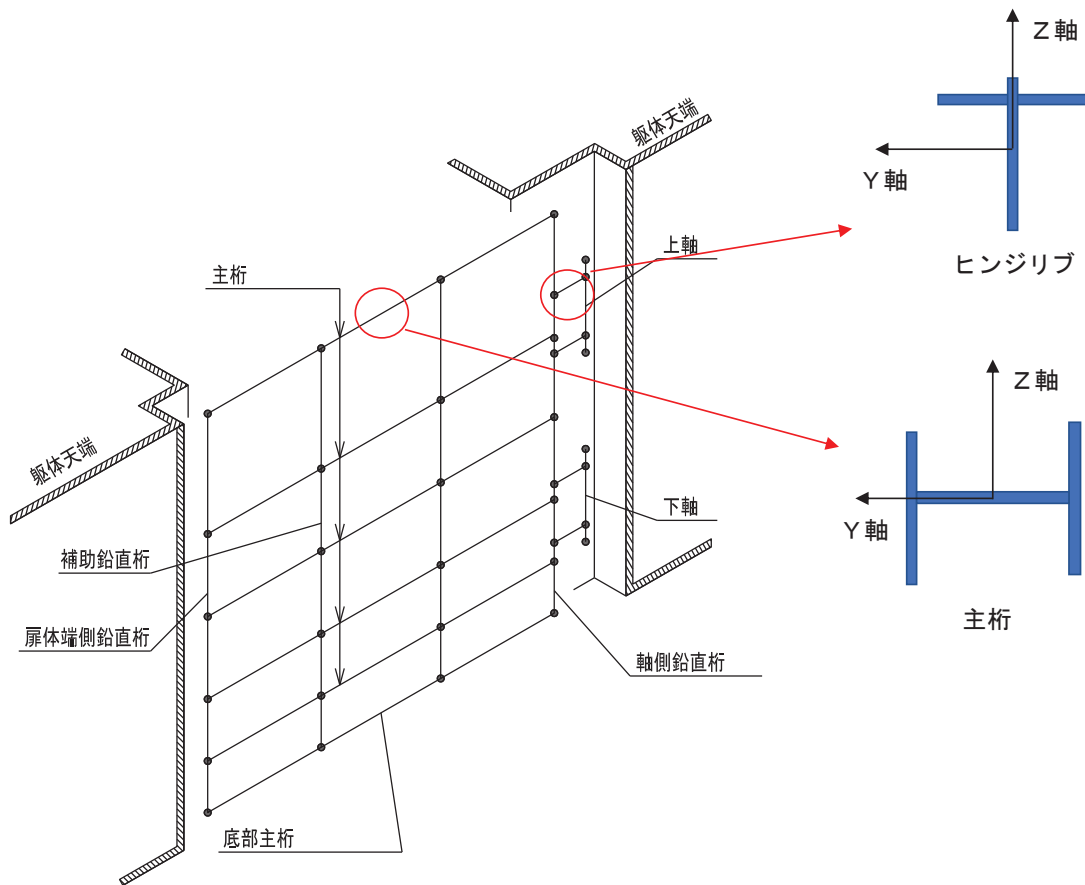
図 3.5-20 扉体の構造概要図

a. 解析モデル

解析モデルは主桁、鉛直桁及びヒンジリブを格子状に線形はり要素でモデル化した二次元フレームモデルとする。

解析モデルの概要を図 3.5-21 に示す。

解析には、解析コード「FRAME マネージャ Ver. 6.0.1」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。



(モデル化の考え方)

- ・ 扉体部は主たる構造部材である主桁及び鉛直桁にスキンプレート(有効幅)を考慮した断面性能の格子状フレームでモデル化する。
- ・ ヒンジ部については、ヒンジリブ及び回転軸をモデル化する。
- ・ 扉体(主桁・鉛直桁)の節点は主桁と鉛直桁の接合箇所及びヒンジ部との接合箇所に設ける。
- ・ ヒンジ部の節点はリブと回転軸の接続箇所、外径の変化する箇所、ヒンジの中央部及び支点設定のために軸受の中心位置に節点を設けた。

図 3.5-21 扉体モデル形状

b. 荷重条件

フレーム解析モデルに入力する荷重として、地震応答解析モデルから、水平方向（桁軸直角方向）、鉛直方向の最大加速度応答を抽出し、慣性力として作用させる。荷重の組合せは、水平方向と鉛直方向の最大応答加速度を用い、組合せ係数法（1.0 : 0.4）により作用させる。なお、津波作用時においては閉じ方向（津波作用方向）方向の荷重が卓越することは明白であるため、開き方向（津波作用方向の逆方向）の評価を省略する。

荷重の組合せケースを表3.5-15に、荷重算定に用いる設計震度を表3.5-16に示す。また、荷重作用概念図を図3.5-22に示す。

表 3.5-15 荷重の組合せ

| ケース No. | 荷重の組合せ                                    |
|---------|---|
| 1       | $G + P_s + P_k + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ |
| 2       | $G + P_s + P_k + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ |
| 3       | $G + P_s + P_k + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ |
| 4       | $G + P_s + P_k + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ |

G : 固定荷重

$P_s$  : 積雪荷重

$P_k$  : 風荷重

$S_{dH}$  : 水平方向地震荷重（自重× $K_H$ , 変位）

$S_{dV}$  : 鉛直方向地震荷重（自重× $K_V$ ）

注記\* : 水平方向地震荷重は+が津波作用方向、鉛直方向地震荷重は+鉛直上向きを表す。

表 3.5-16 設計震度

| 断面    | 地震による設計震度  |            |
|-------|------------|------------|
|       | 水平方向 $K_H$ | 鉛直方向 $K_V$ |
| 鋼製扉 2 | 5.9        | 0.7        |
| 鋼製扉 3 | 1.1        | 0.7        |

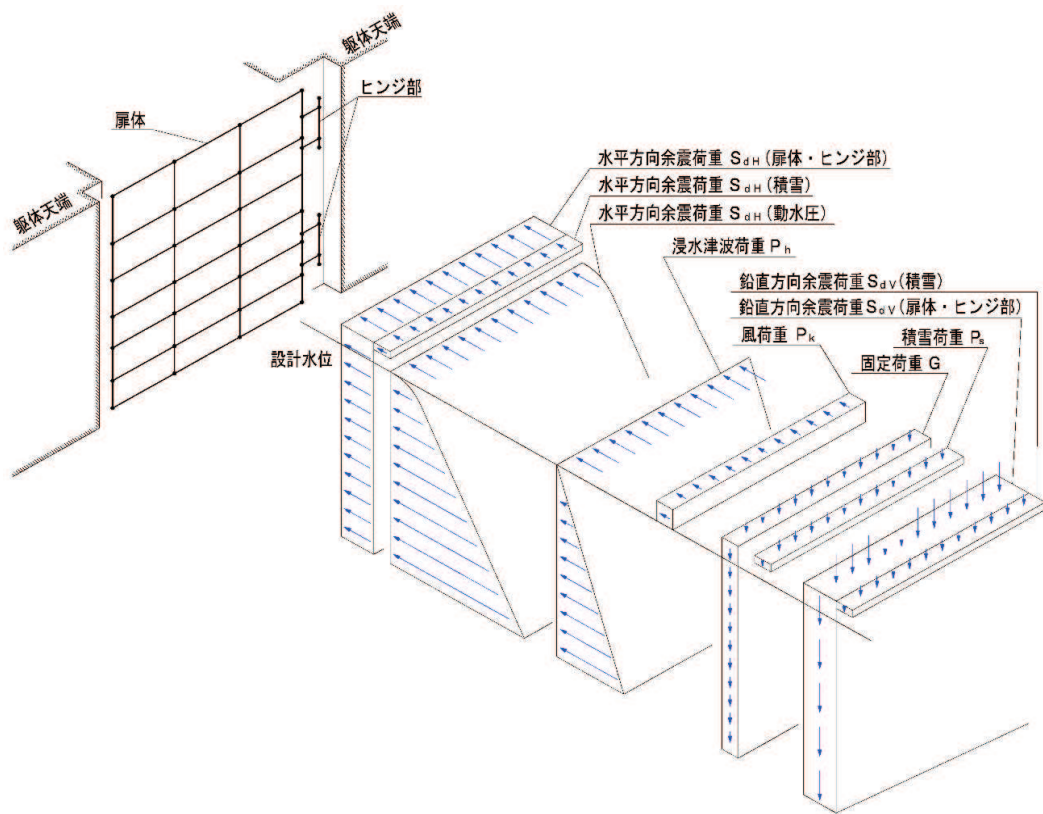


図 3.5-22 荷重作用概念図

c. 境界条件

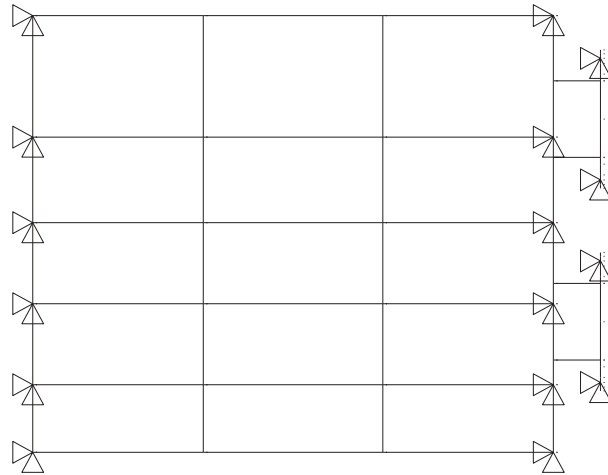
地震応答解析モデル同様，RC 支柱との境界条件については，荷重の作用方向に応じた荷重伝達に基づき設定する。

水平方向荷重に対しては，扉体閉じ方向に作用する場合，戸当り部及びヒンジ部（水平荷重支承部）を介して躯体に荷重が伝達される。鉛直方向荷重作用時にはヒンジ部（鉛直荷重支承部）を介して躯体に荷重が伝達される。よって，これらの荷重伝達位置を境界条件とする。

なお，荷重の作用向きによって扉体の拘束条件は異なることから，フレーム解析モデルの境界条件は荷重の向きに応じて設定し，それぞれの解析モデルから得られた断面力から応力度を足し合わせることで部材の評価を行う。

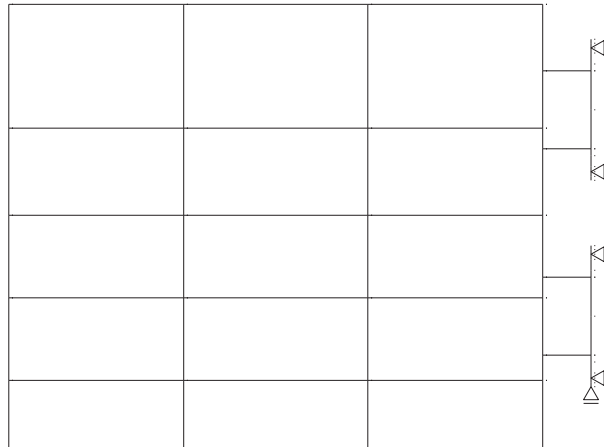
なお，荷重の作用向きによって扉体の拘束条件は異なることから，フレーム解析モデルの境界条件は荷重の向きに応じて設定し，それぞれの解析モデルから得られた断面力から応力度を算出して足し合わせることで部材の評価を行う。

図 3.5-23 に静的解析時の境界条件を示す。



| 方向         | 拘束条件     |          |
|------------|----------|----------|
|            | 扉体開閉側    | ヒンジ側     |
| 扉体軸方向(X方向) | 拘束 (全節点) | 拘束 (全節点) |
| 鉛直方向(Y方向)  | 拘束 (全節点) | 拘束 (全節点) |

(水平荷重作用時 (扉閉じ方向))

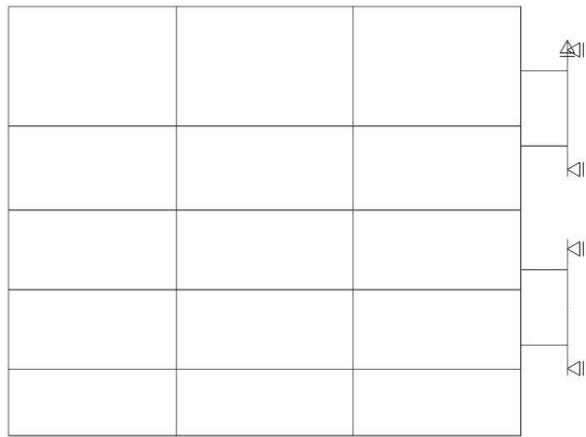


| 方向         | 拘束条件  |          |
|------------|-------|----------|
|            | 扉体開閉側 | ヒンジ側     |
| 扉体軸方向(X方向) | 自由    | 拘束       |
| 鉛直方向(Y方向)  | 自由    | 拘束 (下端部) |

(鉛直荷重下向き作用時)

図 3.5-23(1) 静的解析時の境界条件





| 方向         | 拘束条件  |         |
|------------|-------|---------|
|            | 扉体開閉側 | ヒンジ側    |
| 扉体軸方向(X方向) | 自由    | 拘束      |
| 鉛直方向(Y方向)  | 自由    | 拘束(上端部) |

(鉛直荷重上向き作用時)

図 3.5-23(2) 静的解析時の境界条件

d. 照査（主桁，鉛直桁，ヒンジリブ，回転軸）

(a) 曲げ軸力照査

主桁，鉛直桁，ヒンジリブ，回転軸の曲げ軸力照査は静的解析により求めた曲げモーメント及び軸力を用いて，次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。応力度は二軸合成応力度として算出する。

$$\sigma_1 = \frac{N_{X1}}{A_1} \pm \frac{M_{Y1}}{Z_{Y1}} \pm \frac{M_{Z1}}{Z_{Z1}} \dots \dots \dots (3.1)$$

ここで，

- $\sigma_1$  : 扉体の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (kN/m<sup>2</sup>)
- $N_{X1}$  : 扉体の軸力 (kN)
- $A_1$  : 扉体の有効断面積 (m<sup>2</sup>)
- $M_{Y1}$  : 扉体に発生するY軸周りの曲げモーメント (kN・m)
- $Z_{Y1}$  : 扉体のY軸周りの有効断面係数 (m<sup>3</sup>)
- $M_{Z1}$  : 扉体に発生するZ軸周りの曲げモーメント (kN・m)
- $Z_{Z1}$  : 扉体のZ軸周りの有効断面係数 (m<sup>3</sup>)

(b) せん断力照査

主桁，鉛直桁，ヒンジリブ，回転軸のせん断力照査は静的解析により求めたせん断力等を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_1 = \frac{T_{X1}}{Z_1} \pm \frac{S_{Y1}}{A_{Y1}} \pm \frac{S_{Z1}}{A_{Z1}} \dots \dots \dots (3.2)$$

ここで，

- $\tau_1$  : 扉体のせん断力より算定される応力 (kN/m<sup>2</sup>)
- $T_{X1}$  : 扉体のねじりモーメント (kN・m)
- $Z_1$  : 扉体の極断面係数 (mm<sup>3</sup>)
- $S_{Y1}$  : 扉体に発生するY軸方向のせん断力 (kN)
- $A_{Y1}$  : 扉体のせん断抵抗断面積 (m<sup>2</sup>)
- $S_{Z1}$  : 扉体に発生するZ軸方向のせん断力 (kN)
- $A_{Z1}$  : 扉体のせん断抵抗断面積 (m<sup>2</sup>)

(c) 合成応力度

合成応力に対しても許容限界以下であることを確認する。

$$\left(\frac{\sigma_1}{\sigma_{sa}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_1}{\tau_{sa}}\right)^2 \leq k \quad \dots \dots \dots (3.3)$$

ここで、

$\sigma_1$  : 扉体の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_1$  : 扉体のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{sa}$  : 短期許容曲げ圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{sa}$  : 短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$k$  : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

e. 照査 (スキンプレート)

扉体 (スキンプレート) に作用する応力度は、主桁と鉛直桁により 4 辺を支持された板の曲げ応力度の計算式により照査を行う。

(2) ヒンジ水平荷重支承部（ころがり軸受、軸受ハウジング、軸受ハウジング固定ボルト、軸受支持金物、エンドプレート、アンカーボルト）

水平荷重支承部の評価は、扉体から伝達された反力から算定される作用荷重や垂直応力度、せん断応力度が許容限界以下であることを確認する。鋼製扉の評価モデルの概要を図 3.5-24 に、ヒンジ水平荷重支承部の構造概要を図 3.5-25 に示す。

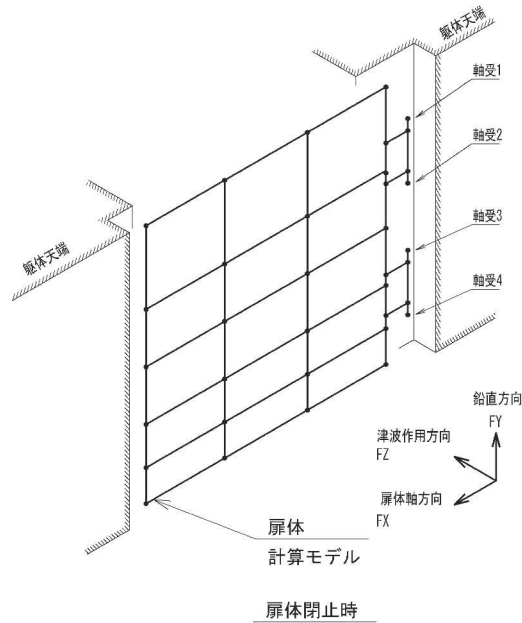


図 3.5-24 鋼製扉の計算モデル概要図

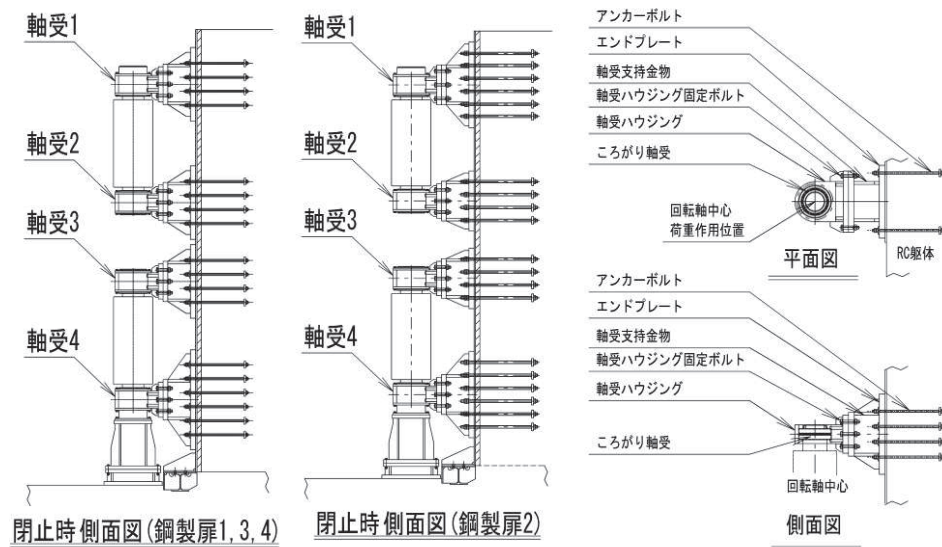


図 3.5-25 水平荷重支承部の概要図

図 3.8-26 に、ヒンジ水平荷重支承部が扉体軸受けから受ける荷重と、ヒンジ水平荷重支承部の評価モデルイメージ図を示す。

ヒンジ水平荷重支承部は、RC 支柱に固定された片持ち梁としてモデル化し、評価対象部位の位置に応じた断面力を評価用断面力とする。

前述のとおり、ヒンジ部は、「ダム・堰施設技術基準（案）（一般社団法人ダム・堰施設技術協会，平成 28 年 10 月）」に示される構造などが類似するダムフラップゲート構造を参照し、回転方向に直交する荷重（鉛直方向荷重）に対しては、鉛直方向荷重を受け持つ支承（鉛直荷重支承部）を設ける構造としており、水平荷重支承部と回転軸間にはすべり軸受けを設置し、扉体の鉛直方向の変位や回転を拘束しない構造としていることから、前述の扉体の評価モデル（フレーム解析）から得られた水平方向の支点反力をヒンジ水平支承部の外力として評価を行う。

なお、鉛直方向反力の内、上向き荷重は軸受 1 に設置している鉛直上向き荷重伝達部を介して軸受 1 に作用するため、軸受 1 の評価においては鉛直荷重上向き作用時における上向き反力を考慮する。

ヒンジ水平荷重支承部に作用する荷重図を図 3.8-27 に示す。

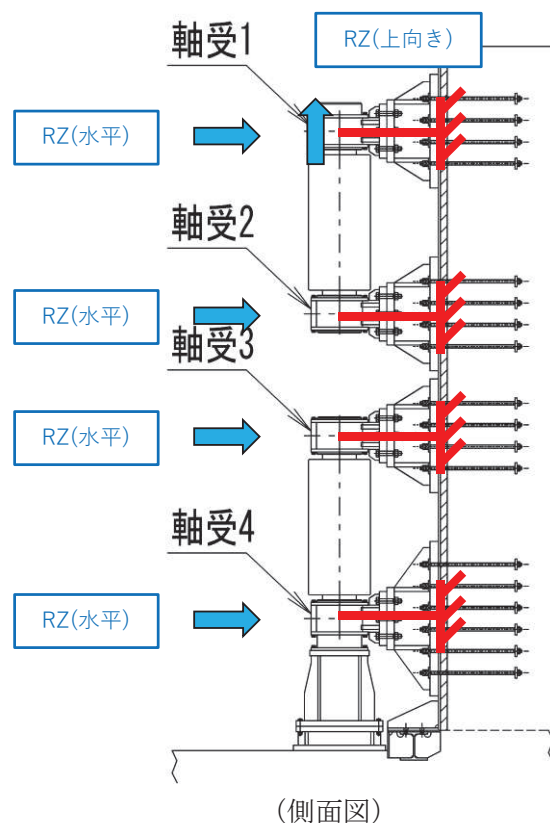


図 3.8-7 ヒンジ水平荷重支承部に伝達する荷重と評価用モデルのイメージ図

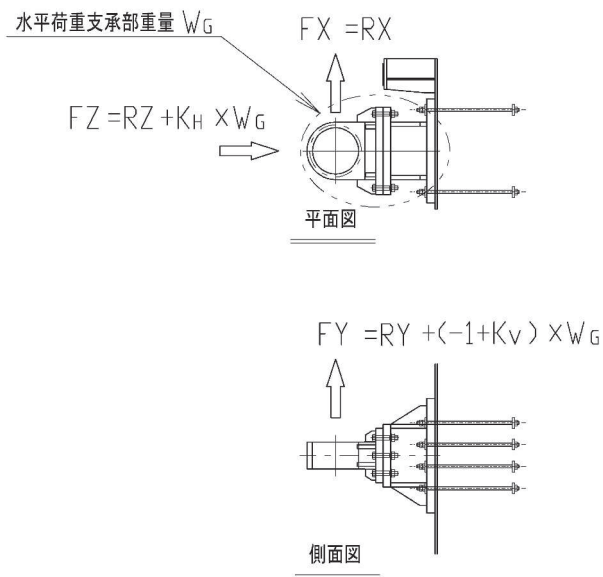


図 3.8-8 ヒンジ水平荷重支承部に作用する荷重図  
(軸受 1 の例)

ここに

$$F_Z = R_Z + K_H \times W_{Gi}$$

$$F_X = R_X$$

$$F_Y = R_Y + K_V \times W_{Gi}$$

各記号の定義を表 3.5-17 に示す。

表 3.5-17 ヒンジ水平荷重支承部の評価に用いる荷重を示す記号の定義

| 記号       | 定義                             | 単位 |
|----------|--------------------------------|----|
| $F_Z$    | ヒンジ水平荷重支承部に生じる津波作用方向荷重         | kN |
| $F_X$    | ヒンジ水平荷重支承部に生じる扉体軸方向荷重          | kN |
| $F_Y$    | ヒンジ水平荷重支承部に生じる鉛直方向荷重 (軸受 1 のみ) | kN |
| $R_Z$    | 構造解析によるヒンジ水平荷重支承部への津波作用方向反力    | kN |
| $R_X$    | 構造解析によるヒンジ水平荷重支承部への扉体軸方向の反力    | kN |
| $R_Y$    | 構造解析によるヒンジ水平荷重支承部への鉛直方向の反力     | kN |
| $W_{Gi}$ | 水平荷重支承部 1 箇所の自重                | kN |
| $K_H$    | 水平方向 (津波作用方向) 設計震度             | —  |
| $K_V$    | 鉛直方向設計震度                       | —  |
| $W_{G1}$ | 水平荷重支承部 1 の自重                  | kN |
| $W_{G2}$ | 水平荷重支承部 2 の自重                  | kN |
| $W_{G3}$ | 水平荷重支承部 3 の自重                  | kN |
| $W_{G4}$ | 水平荷重支承部 4 の自重                  | kN |

a. 荷重条件

評価に用いる荷重は「3.5.10(1) 扉体」の構造解析における支点位置での反力を用いる。

b. ヒンジ部（ころがり軸受）

ヒンジ部回転軸から荷重を受け支承部に伝達する部品であるころがり軸受について評価する。軸受の許容荷重に対して水平2方向の荷重による合成荷重の大きさを評価する。軸受に作用する合成荷重は以下の式により計算する。また、ころがり軸受の作用荷重の概念を図3.5-28に示す。

$$P = \sqrt{F_Z^2 + F_X^2}$$

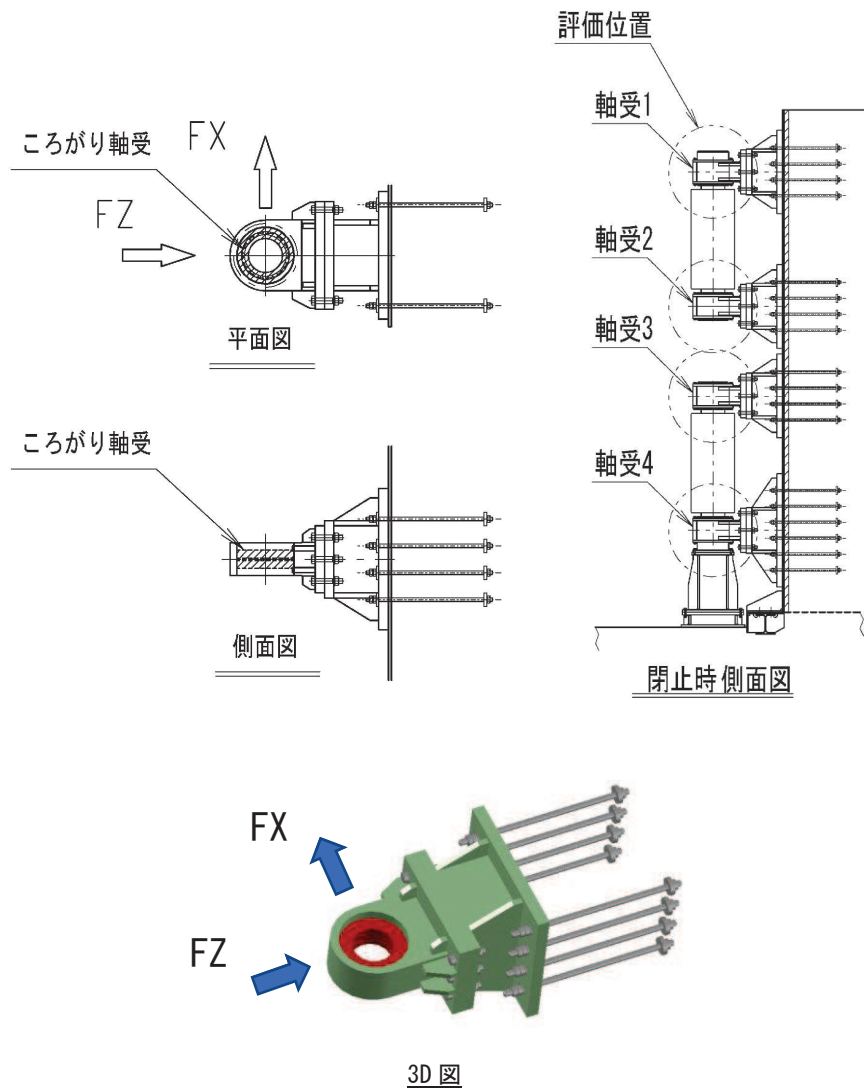


図 3.5-28 ころがり軸受の作用荷重の概要図

各記号の定義を表 3.5-18 に示す。

表 3.5-18 軸受作用荷重の定義

| 記号    | 定義             | 単位 |
|-------|----------------|----|
| P     | 軸受作用荷重         | kN |
| $F_z$ | 軸受に生じる津波作用方向荷重 | kN |
| $F_x$ | 軸受に生じる扉体軸方向荷重  | kN |



c. ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）

ころがり軸受を保持する軸受ハウジングについて、軸受ハウジングの下記に示す断面に生じる応力度の評価を行う。軸受けハウジング円筒部の外形図を図 3.5-29 に示す。

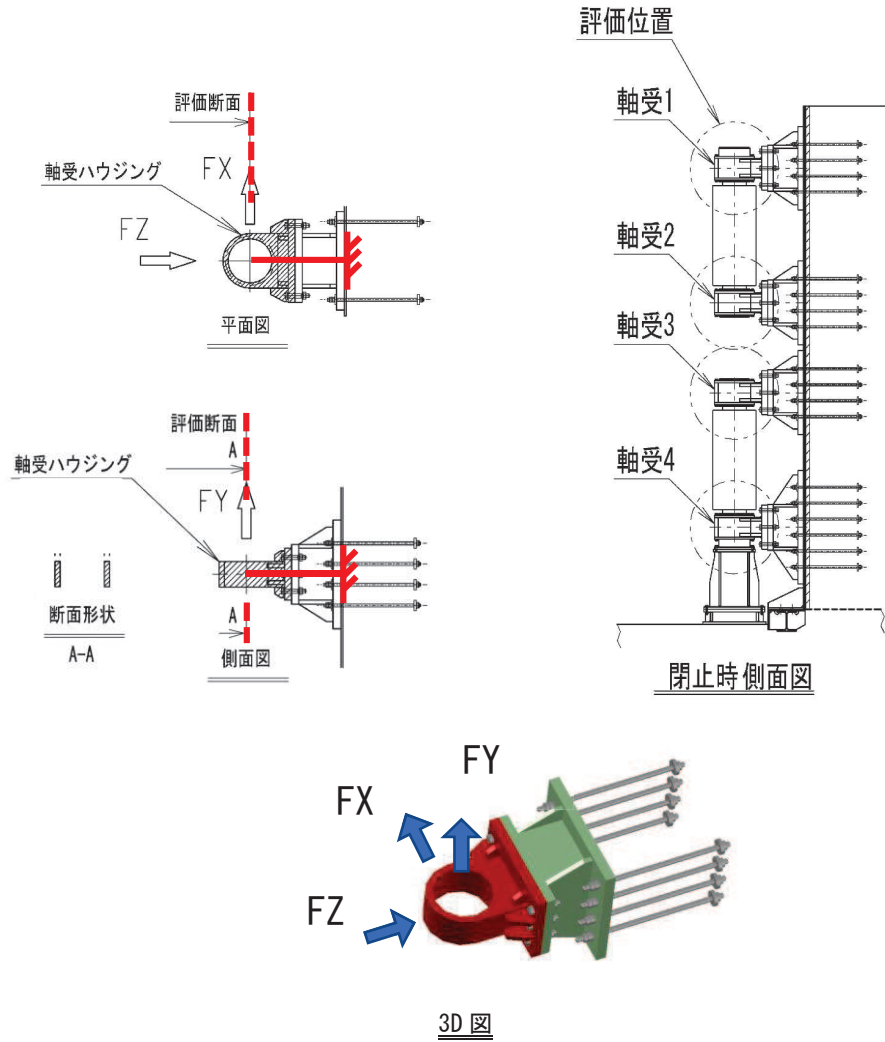


図 3.5-29 軸受ハウジング円筒部の外形図

この断面に生じる応力度について以下の式にて計算する。

$$\sigma = \frac{|F_Z|}{A} \times \alpha$$

$$\tau = \frac{|F_X|}{A} + \frac{|F_Y|}{A}$$

$$\kappa = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} \div \sigma_{as}$$

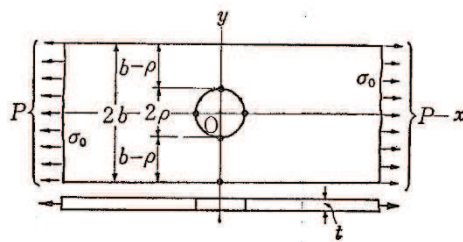
軸受ハウジング円筒部の計算諸元を表 3.5-19 に示す。

表 3.5-19 軸受ハウジング円筒部の計算諸元

| 記号            | 定義             | 単位                |
|---------------|----------------|-------------------|
| $\sigma$      | 垂直応力度          | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度         | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度          | —                 |
| $\sigma_{as}$ | 短期許容軸引張応力度     | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_z$         | 軸受に生じる津波作用方向荷重 | kN                |
| $F_x$         | 軸受に生じる扉体軸方向荷重  | kN                |
| $F_y$         | 軸受に生じる鉛直方向荷重   | kN                |
| $A$           | 断面積            | mm <sup>2</sup>   |
| $\alpha$      | 応力集中係数         | —                 |

応力集中係数は、軸力がはたらく際の応力集中に対する配慮として垂直応力度に乗ずることとし、有限幅の有孔板に関する応力集中係数として、構造力学公式集(土木学会)に基づき以下の式により計算する。

$$\alpha = 2 + \left(\frac{b - \rho}{b}\right)^3$$



軸受ハウジング円筒部応力集中係数の計算諸元を表 3.5-20 に示す。

表 3.5-20 軸受ハウジング円筒部応力集中係数の計算諸元 (鋼製扉 2, 3)

| 記号       | 定義             | 単位 |
|----------|----------------|----|
| $\rho$   | 軸受ハウジング円筒部の内半径 | mm |
| $b$      | 軸受ハウジング円筒部の外半径 | mm |
| $\alpha$ | 応力集中係数         | —  |

d. ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）

軸受ハウジングとそのエンドプレートの接合部の強度について評価を行う。部材断面の形状を下記とする。軸受けハウジング接合部の概念図を図 3.5-30 に示す。

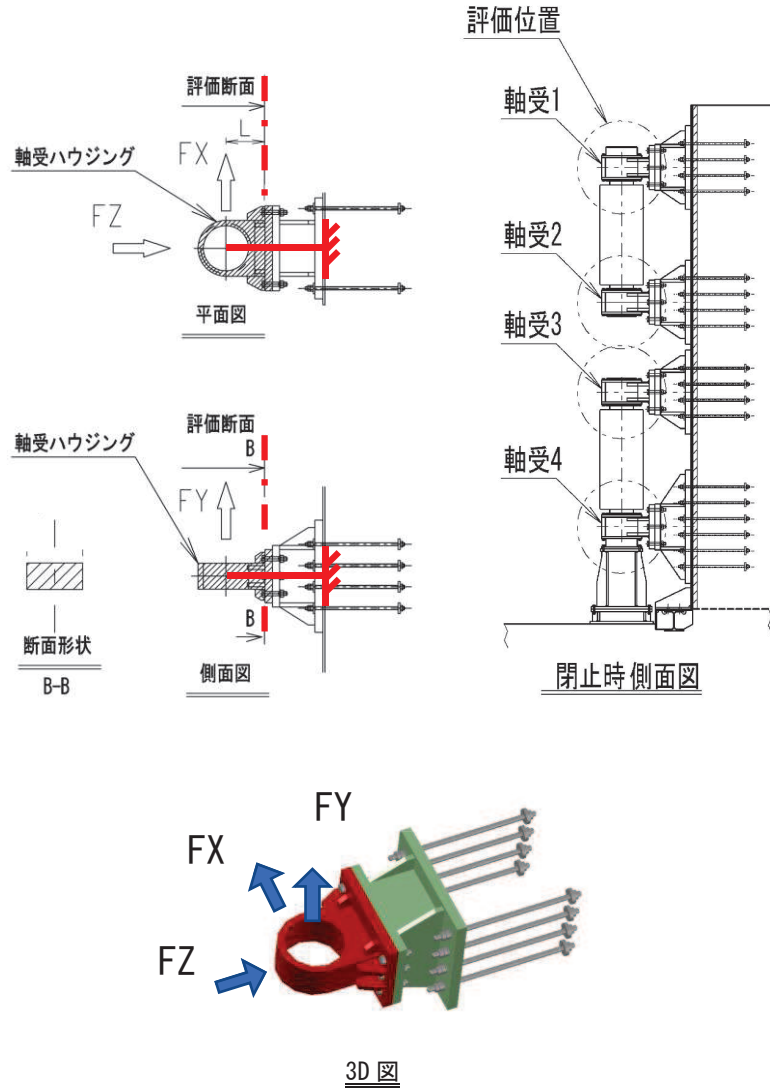


図 3.5-30 軸受ハウジング接合部の概要図

この断面に生じる応力度について以下の式にて計算する。

$$\sigma = \frac{|F_Z|}{A} + \frac{|F_X \times L|}{Z_X} + \frac{|F_Y \times L|}{Z_Y}$$

$$\tau = \frac{|F_X|}{A} + \frac{|F_Y|}{A}$$

$$\kappa = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} \div \sigma_{as}$$

軸受ハウジング接合部の計算諸元を表 3.5-21 に示す。

表 3.5-21 軸受ハウジング接合部の計算諸元

| 記号            | 定義              | 単位                |
|---------------|-----------------|-------------------|
| $\sigma$      | 垂直応力度           | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度          | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度           | —                 |
| $\sigma_{as}$ | 短期許容軸引張応力度      | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_z$         | 軸受に生じる津波作用方向荷重  | N                 |
| $F_x$         | 軸受に生じる扉体軸方向荷重   | N                 |
| $F_y$         | 軸受に生じる鉛直方向荷重    | N                 |
| A             | 全断面積            | mm <sup>2</sup>   |
| $Z_y$         | 水平方向周り断面係数      | mm <sup>3</sup>   |
| $Z_x$         | 鉛直方向周り断面係数      | mm <sup>3</sup>   |
| L             | 軸受中心から評価断面までの距離 | mm                |

e. ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）

軸受ハウジングを固定するボルトに関する応力を評価する。

鋼製扉の支点反力として回転軸中心に生じた荷重がボルトに引張及びせん断力として働いたものとして検討する。軸受けハウジング固定ボルトの概要図を図3.5-31に示す。

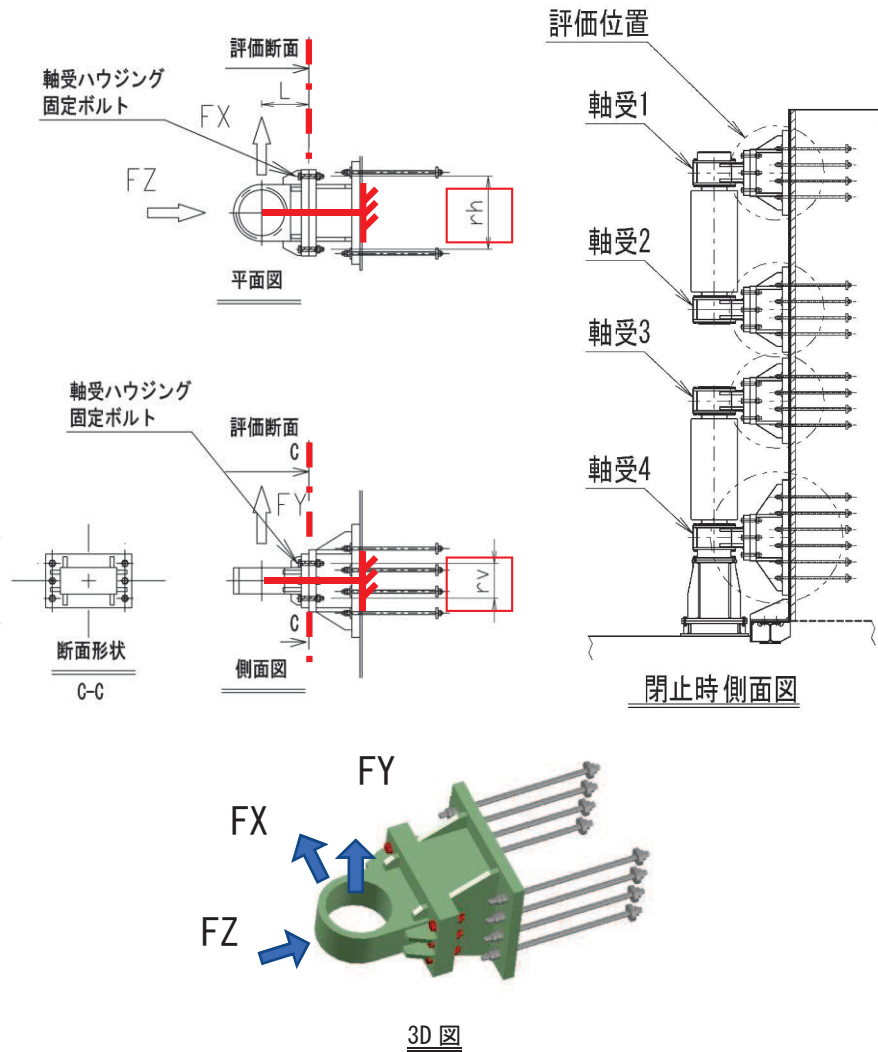


図 3.5-31 軸受ハウジング固定ボルトの概要図

ボルトに生じる応力度は、津波作用方向荷重による軸力と荷重が作用する回転軸の中心からボルトまでの距離を考慮したモーメントによる軸力の足し合わせを考慮した引張応力度を求める。また各方向のせん断力を足し合わせることでせん断応力度を求める。応力度は断面力に対し、荷重が伝達される断面のうち最小断面で割ることで求める。各応力度を下記の式により計算する。ただしボルトに生じる引張力  $P$  が  $P < 0$  となる時、ボルトは無負荷 ( $P=0$ ) とする。

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

$$\tau = \frac{Q}{A_q}$$

$$\kappa = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} \div \sigma_{as}$$

$$P = \frac{-F_z}{N} + \frac{|F_x| \times L}{r_h \times N_v} + \frac{|F_y| \times L}{r_v \times N_h}$$

$$Q = \frac{|F_x|}{N} + \frac{|F_y|}{N}$$

軸受ハウジング固定ボルトの計算諸元を表 3.5-22 に示す。

表 3.5-22 軸受ハウジング固定ボルトの計算諸元

| 記号            | 定義                | 単位                |
|---------------|-------------------|-------------------|
| $\sigma$      | 軸引張応力度            | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度            | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度             | —                 |
| $\sigma_{as}$ | 短期許容軸引張応力度        | N/mm <sup>2</sup> |
| P             | ボルトに生じる引張力        | kN                |
| Q             | ボルトに生じるせん断力       | kN                |
| $F_z$         | 軸受に生じる津波作用方向荷重    | kN                |
| $F_x$         | 軸受に生じる扉体軸方向荷重     | kN                |
| $F_y$         | 軸受に生じる鉛直方向荷重      | kN                |
| $N_v$         | 1箇所固定ボルト縦列本数      | 本                 |
| $N_h$         | 1箇所固定ボルト横方向本数     | 本                 |
| N             | 1箇所固定ボルト全本数       | 本                 |
| $r_h$         | 水平ボルト最遠距離         | mm                |
| $r_v$         | 鉛直ボルト最遠距離         | mm                |
| L             | 回転軸中心から固定ボルトまでの距離 | mm                |
| D1            | 固定ボルトねじ部の呼び径      | —                 |
| A             | ねじの有効断面積          | mm <sup>2</sup>   |
| D2            | 軸部の径              | mm                |
| $A_q$         | 軸部の有効断面積          | mm <sup>2</sup>   |

f. ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）

軸受ハウジングのエンドプレートに生じる曲げ応力度の評価を行う。評価にあたっては、ボルトに生じる引張力に対して、ボルト穴中心から軸受ハウジングの鋼材端面までの片持ち梁として求めた曲げモーメントにより曲げ応力度を算出する。軸受けハウジングエンドプレートの概要図を図 3.5-32 に示す。また、軸受ハウジングエンドプレートの検討イメージを図 3.5-33 に、軸受ハウジングエンドプレートの有効断面イメージを図 3.5-34 に示す。

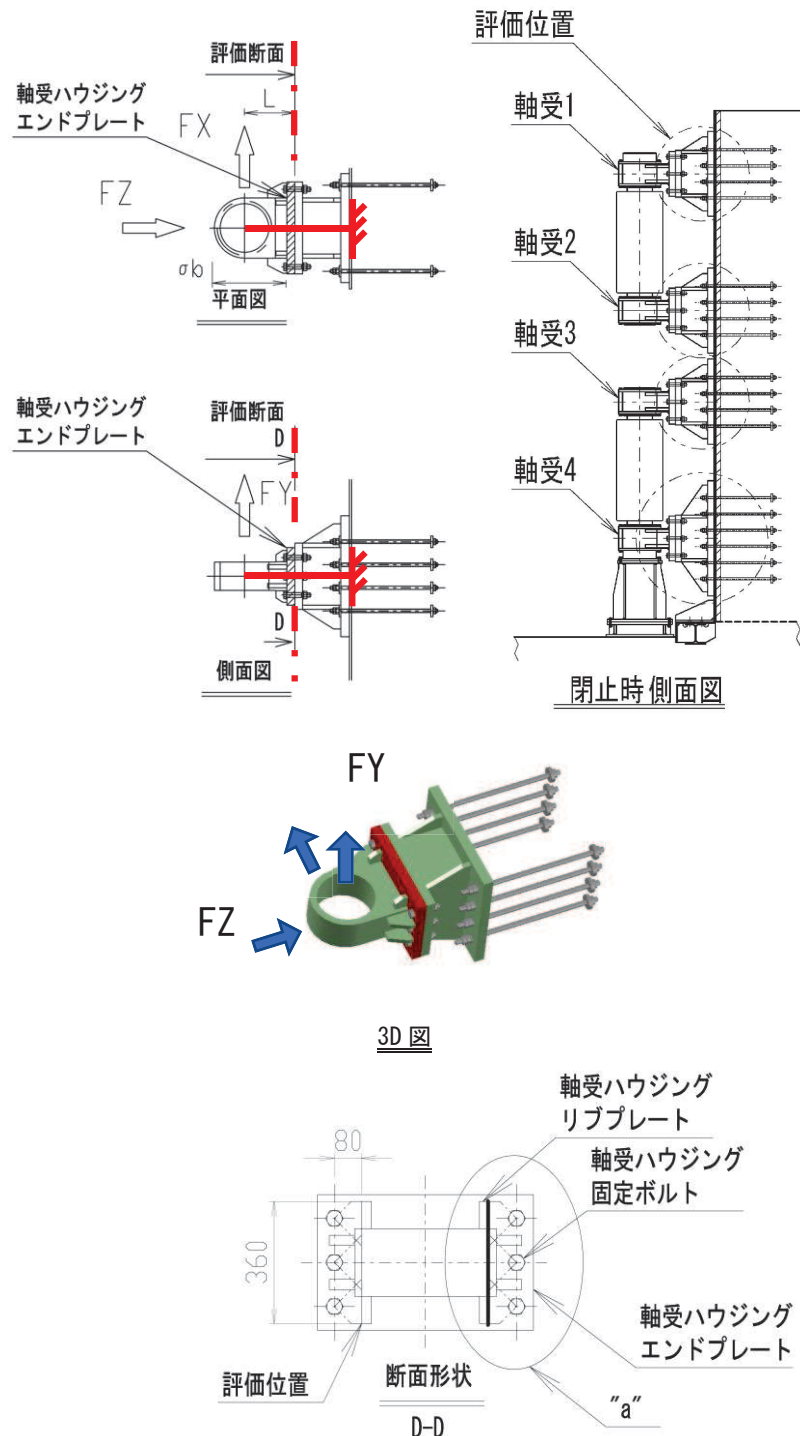


図 3.5-32 軸受ハウジングエンドプレートの概要図

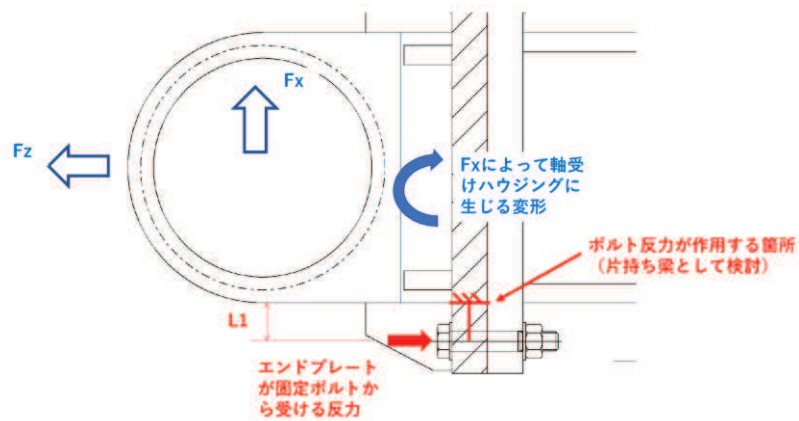


図 3.8-33 軸受ハウジングエンドプレートの検討イメージ

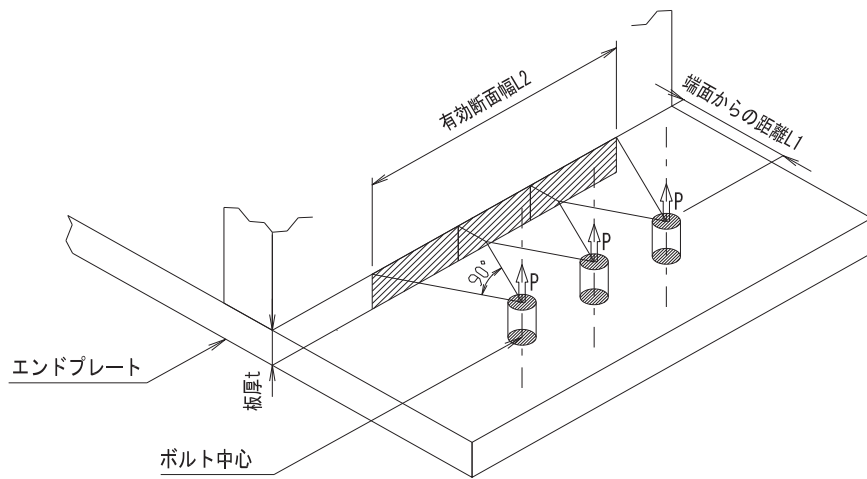


図 3.8-34 軸受ハウジングエンドプレートの有効断面イメージ

軸受ハウジングエンドプレートに生じる曲げ応力度は下記の式により計算する。

$$\sigma_b = \frac{P \times L_1}{Z} = \frac{P \times L_1}{L_2 \div N_v \times t^2 \div 6}$$

$$P = \frac{-F_z}{N} + \frac{|F_x| \times L}{r_h \times N_v} + \frac{|F_y| \times L}{r_v \times N_h}$$



エンドプレートの計算諸元を表 3.5-23 に示す。

表 3.5-23 エンドプレートの計算諸元

| 記号         | 定義                | 単位                     |
|------------|-------------------|------------------------|
| $\sigma_b$ | 回転軸中心から評価位置までの距離  | $\text{N}/\text{mm}^2$ |
| P          | ボルトに生じる引張力        | kN                     |
| $L_1$      | ハウジング端面からボルトまでの距離 | mm                     |
| $L_2$      | エンドプレートの総有効断面幅    | mm                     |
| t          | エンドプレートの板厚        | mm                     |
| Z          | 断面係数              | $\text{mm}^3$          |
| $N_v$      | 1 箇所の固定ボルト縦列本数    | 本                      |
| $N_h$      | 1 箇所の固定ボルト横方向本数   | 本                      |
| N          | 1 箇所の固定ボルト全本数     | 本                      |
| $r_h$      | 水平ボルト最遠ピッチ        | mm                     |
| $r_v$      | 鉛直ボルト最遠ピッチ        | mm                     |
| L          | 回転軸中心から評価位置までの距離  | mm                     |

g. ヒンジ部（軸受支持金物）

軸受支承部のうち、以下に示す断面についての強度評価を行う。

本部材は躯体側にかけて変断面であるので、部材の最大断面力が最小断面にはたらい  
た場合の評価を行うことで、部材全体について安全を確認したものとみなした。軸受支  
持金物の概要図を図 3.5-35 に示す。

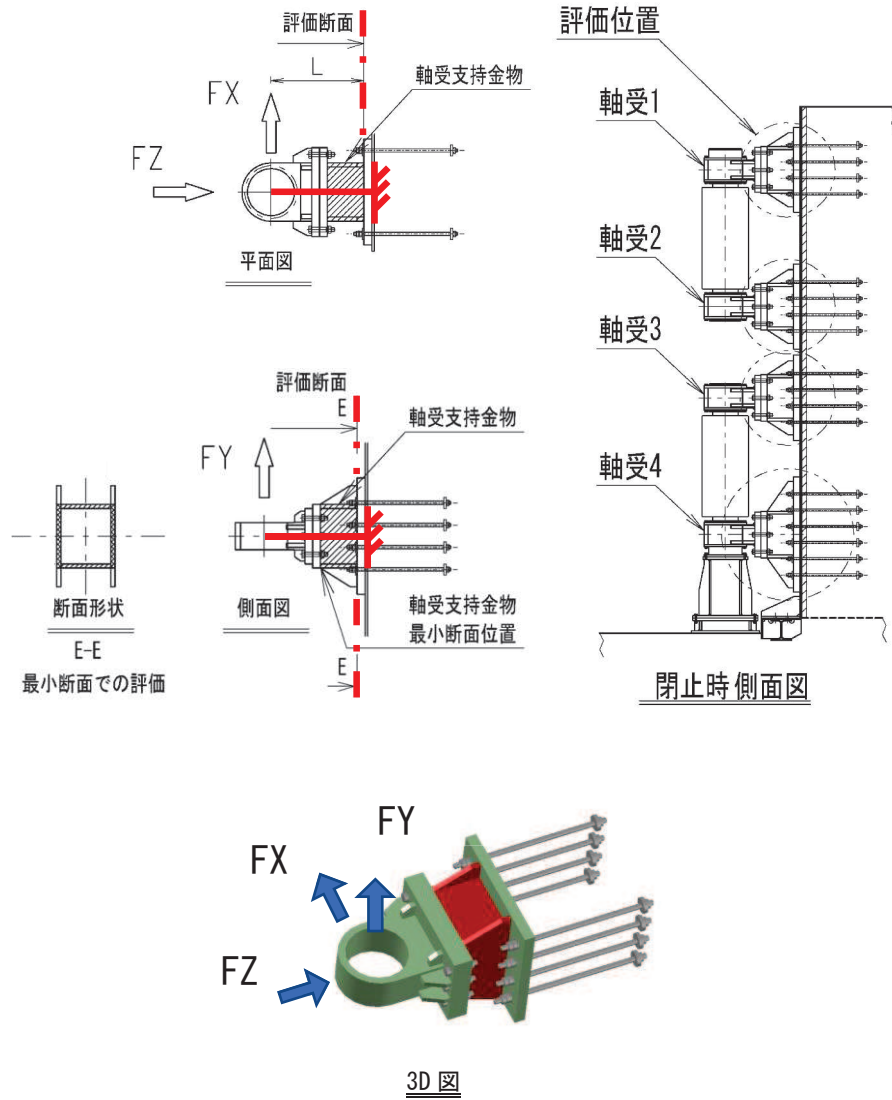


図 3.5-35 軸受支持金物の概要図

この断面に生じる応力度について以下の式にて計算する。

$$\sigma = \frac{|F_Z|}{A} + \frac{|F_X \times L|}{Z_X} + \frac{|F_Y \times L|}{Z_Y}$$

$$\tau = \frac{|F_X|}{A_X} + \frac{|F_Y|}{A_Y}$$

$$\kappa = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} \div \sigma_{as}$$

軸受支持金物の計算諸元を表 3.5-24 に示す。

表 3.5-24 軸受支持金物の計算諸元

| 記号            | 定義               | 単位                |
|---------------|------------------|-------------------|
| $\sigma$      | 垂直応力度            | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度           | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度            | —                 |
| $\sigma_{as}$ | 短期許容軸引張応力度       | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_z$         | 軸受に生じる津波作用方向荷重   | kN                |
| $F_x$         | 軸受に生じる扉体軸方向荷重    | kN                |
| $F_y$         | 軸受に生じる鉛直方向荷重     | kN                |
| $A$           | 全断面積             | mm <sup>2</sup>   |
| $A_y$         | せん断有効断面積(鉛直荷重)   | mm <sup>2</sup>   |
| $A_x$         | せん断有効断面積(水平荷重)   | mm <sup>2</sup>   |
| $Z_y$         | 水平方向周り断面係数       | mm <sup>3</sup>   |
| $Z_x$         | 鉛直方向周り断面係数       | mm <sup>3</sup>   |
| $L$           | 回転軸中心から評価断面までの距離 | mm                |

h. ヒンジ部（エンドプレート）

アンカーボルト引張力によってエンドプレートに生じる曲げ応力度の評価を行う。評価にあたっては、アンカーボルトに生じる引張力に対して、アンカーボルト穴中心から軸受支持金物端面までの片持ち梁として求めた曲げモーメントに対し、エンドプレートの断面係数によって割ることで求めた。エンドプレートの有効断面幅は、ボルト穴中心から片側 45° の開きをもつ延長線上の範囲とした。隣接するボルトと有効断面が重複する箇所については二重に算定しないものとしてボルト 1 本あたりの有効断面幅に基づく断面係数を求めた。エンドプレート周辺の構造概要図を図 3.5-36 に示す。また、ヒンジ部エンドプレートの検討イメージを図 3.5-37、軸受ハウジングエンドプレートの有効断面イメージを図 3.5-38 に示す。

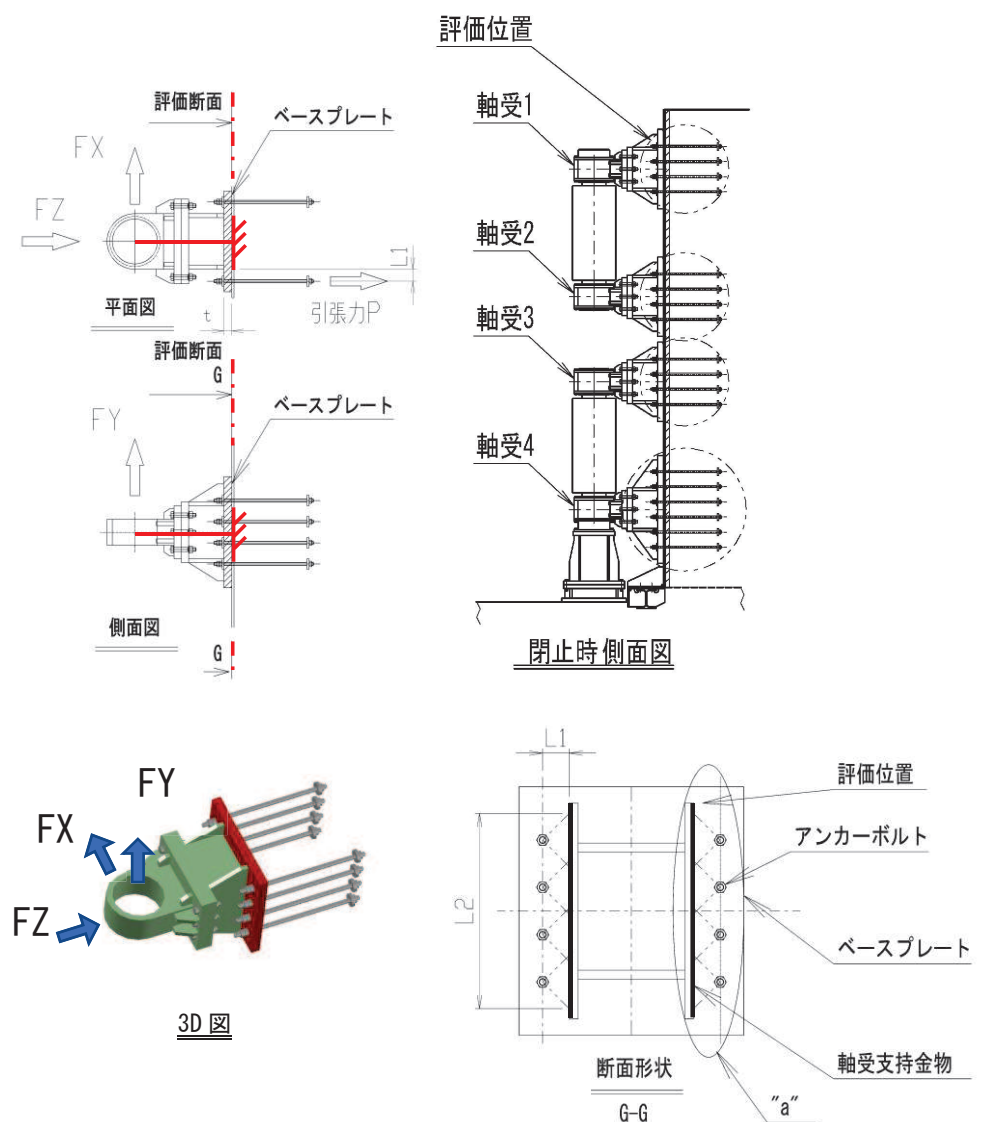


図 3.5-36 エンドプレート周辺の構造概要図

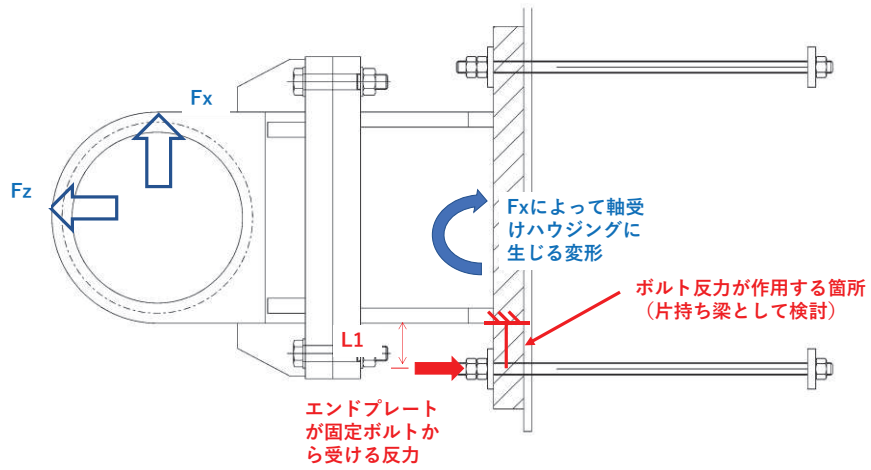


図 3.8-37 ヒンジ部エンドプレートの検討イメージ

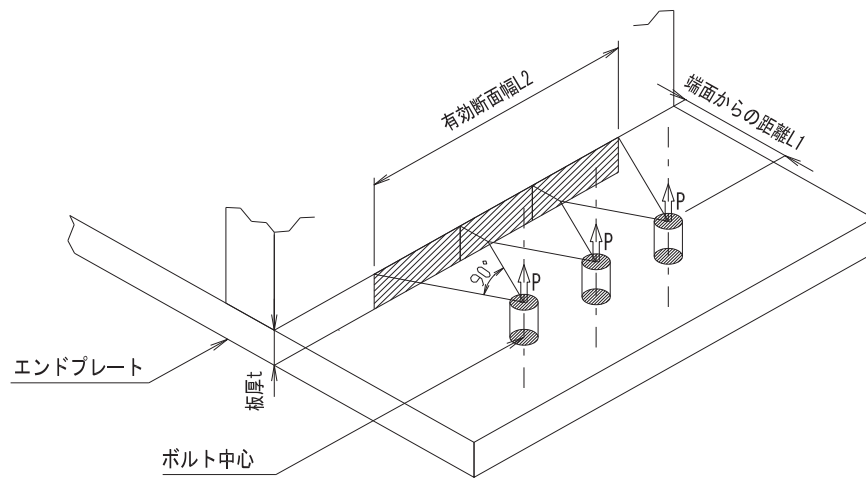


図 3.8-38 軸受ハウジングエンドプレートの有効断面イメージ

エンドプレートに生じる曲げ応力度は下記の式により計算する。

$$\sigma_b = \frac{P \times L_1}{Z} = \frac{P \times L_1}{L_2 \div N_V \times t^2 \div 6}$$

各記号の定義を表 3.5-25 に示す。

表 3.5-25 エンドプレート曲げ応力度の計算諸元

| 記号             | 定義                 | 単位                |
|----------------|--------------------|-------------------|
| $\sigma_b$     | 曲げ応力度              | N/mm <sup>2</sup> |
| P              | アンカーボルトに生じる引張力     | kN                |
| L <sub>1</sub> | ボルトから軸受支持金物端面までの距離 | mm                |
| L <sub>2</sub> | エンドプレートの有効断面幅      | mm                |
| t              | エンドプレートの板厚         | mm                |
| N <sub>v</sub> | 軸受 1 箇所アンカーボルト縦列本数 | 本                 |
| Z              | 断面係数               | mm <sup>3</sup>   |

i. ヒンジ部（エンドプレート下面コンクリート）

水平荷重支承部にはたらく荷重によってエンドプレート下面のコンクリートに生じる支圧応力度の評価を行う。評価にあたってはアンカーボルトによって固定された範囲を有効幅として計算した。エンドプレートコンクリート支圧応力度に関する概要図を図3.5-39に示す。

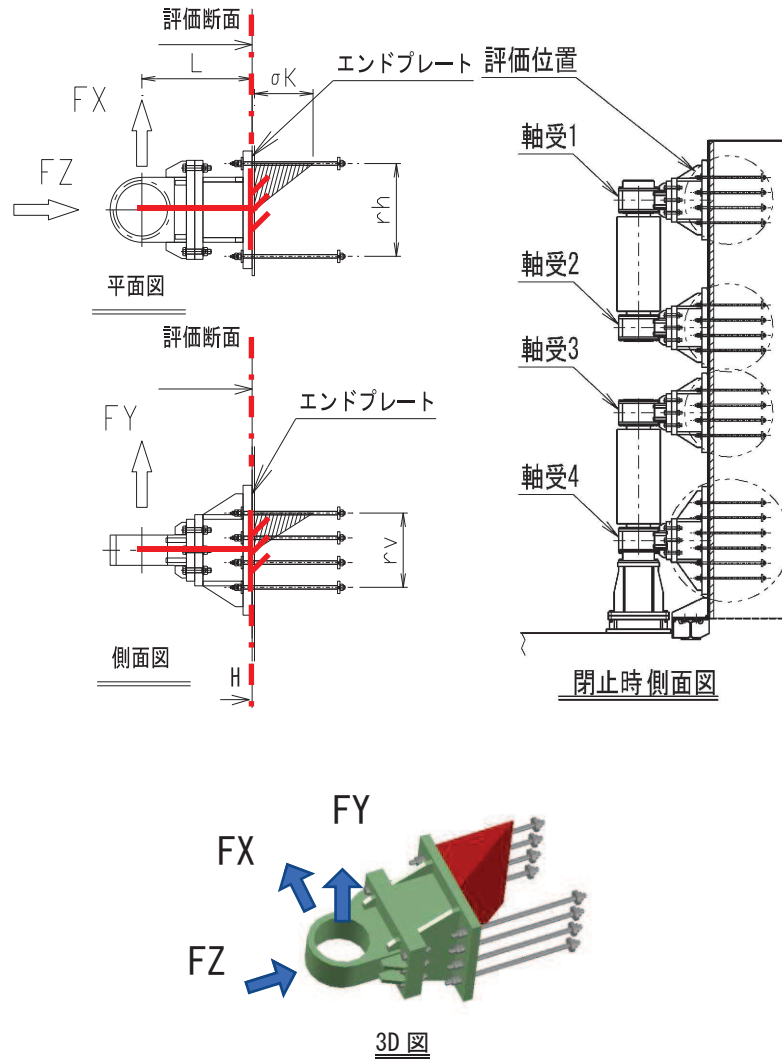


図 3.5-39 エンドプレートコンクリート支圧応力度に関する概要図

コンクリートの支圧応力度（圧縮力を正とする）は以下の式により計算する。

$$\sigma_K = \frac{F_Z}{r_h \times r_v} + |F_X| \times L \times \frac{6}{r_h^2 \times r_v} + |F_Y| \times L \times \frac{6}{r_h \times r_v^2}$$

各記号の定義を表 3.5-26 に示す。

表 3.5-26 コンクリート支圧応力度の計算諸元（鋼製扉 2, 3）

| 記号         | 定義               | 単位                |
|------------|------------------|-------------------|
| $\sigma_K$ | コンクリートにはたらく支圧応力度 | N/mm <sup>2</sup> |
| L          | 回転軸中心から評価位置までの距離 | mm                |
| $r_h$      | アンカーボルト最遠水平距離    | mm                |
| $r_v$      | アンカーボルト最遠鉛直距離    | mm                |



j. ヒンジ部（アンカーボルト）

軸受を躯体に支持し引張力を負担するアンカーボルトの評価を行う。アンカーボルトの概要図を図 3.5-40 に示す。

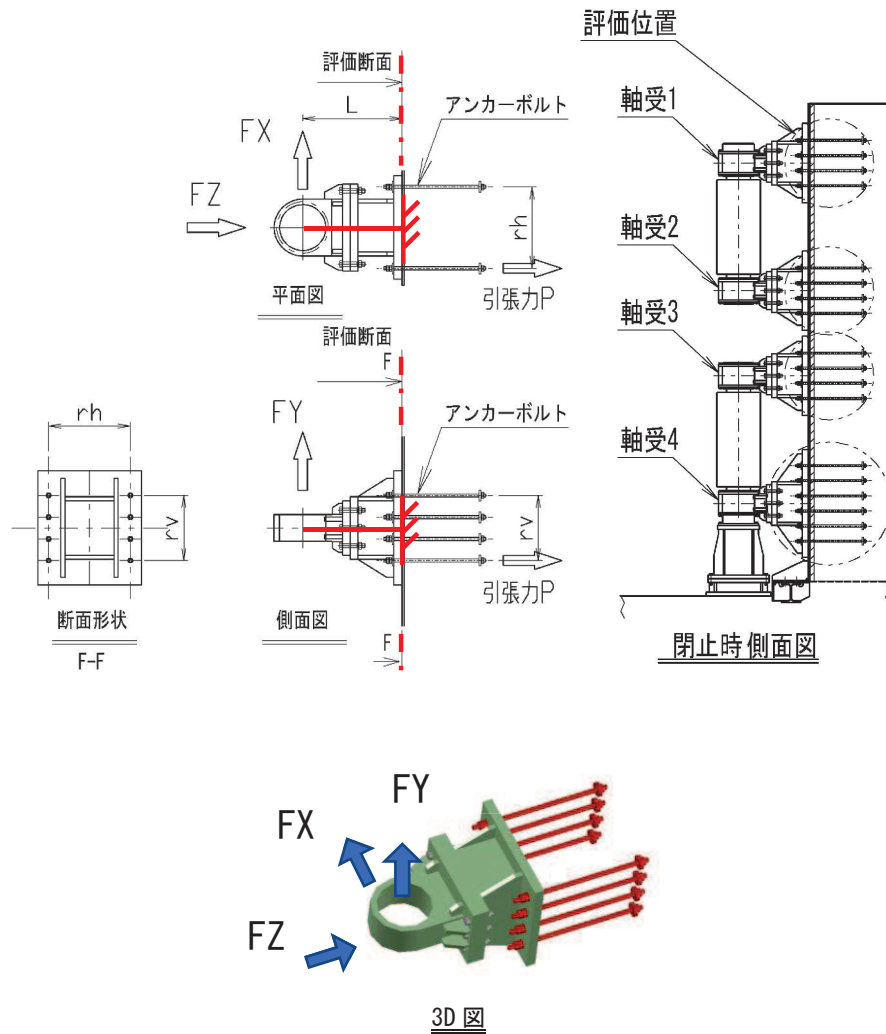


図 3.5-40 アンカーボルトの概要図

アンカーボルトに作用する荷重は下記の式により計算する。

$$P = \frac{-F_Z}{N} + \frac{|F_X| \times L}{r_h \times N_v} + \frac{|F_Y| \times L}{r_v \times N_h}$$

$$Q = \left| \frac{F_X}{N} \right| + \left| \frac{F_Y}{N} \right|$$

$$\kappa = \left( \frac{P}{P_a} \right)^2 + \left( \frac{Q}{Q_a} \right)^2$$

軸受アンカーボルトの計算諸元を表 3.5-27 に示す。

表 3.5-27 軸受アンカーボルトの計算諸元

| 記号             | 定義                   | 単位 |
|----------------|----------------------|----|
| P              | アンカーボルトに生じる引抜力       | kN |
| Q              | アンカーボルトに生じるせん断力      | kN |
| $\kappa$       | 合成応力度                | —  |
| P <sub>a</sub> | アンカーボルトの許容引張力        | kN |
| Q <sub>a</sub> | アンカーボルトの許容せん断力       | kN |
| F <sub>z</sub> | 軸受に生じる津波作用方向荷重       | kN |
| F <sub>x</sub> | 軸受に生じる扉体軸方向荷重        | kN |
| F <sub>y</sub> | 軸受に生じる鉛直方向荷重 (※)     | kN |
| N <sub>v</sub> | 軸受 1 箇所アンカーボルト縦列本数   | 本  |
| N <sub>h</sub> | 軸受 1 箇所アンカーボルト横方向本数  | 本  |
| N              | 軸受部 1 つあたりのアンカーボルト本数 | 本  |
| r <sub>h</sub> | アンカーボルト最遠水平距離        | mm |
| r <sub>v</sub> | アンカーボルト最遠鉛直距離        | mm |
| L              | 回転軸中心から評価位置までの距離     | mm |

(3) ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受、支柱、鉛直上向き荷重伝達部）

水平荷重支承部の評価は、扉体から伝達された反力から算定される作用荷重や垂直応力度、せん断応力度が許容限界以下であることを確認する。ヒンジ鉛直荷重支承部の構造概要を図 3.5-41 に示す。

前述のとおり、鉛直荷重支承は、「ダム・堰施設技術基準（案）（一般社団法人ダム・堰施設技術協会，平成 28 年 10 月）」に示される構造などが類似するダムフラップゲート構造を参照し、回転方向に直交する荷重（鉛直方向荷重）に対して荷重を支持する構造として設け、鉛直荷重支承と回転軸間にはすべり（球面）軸受けを設置し扉体の水平方向の変位や回転を拘束しない構造としていることから、前述の扉体の評価モデル（フレーム解析）から得られた鉛直方向の支点反力をヒンジ鉛直支承部の外力として評価を行う。

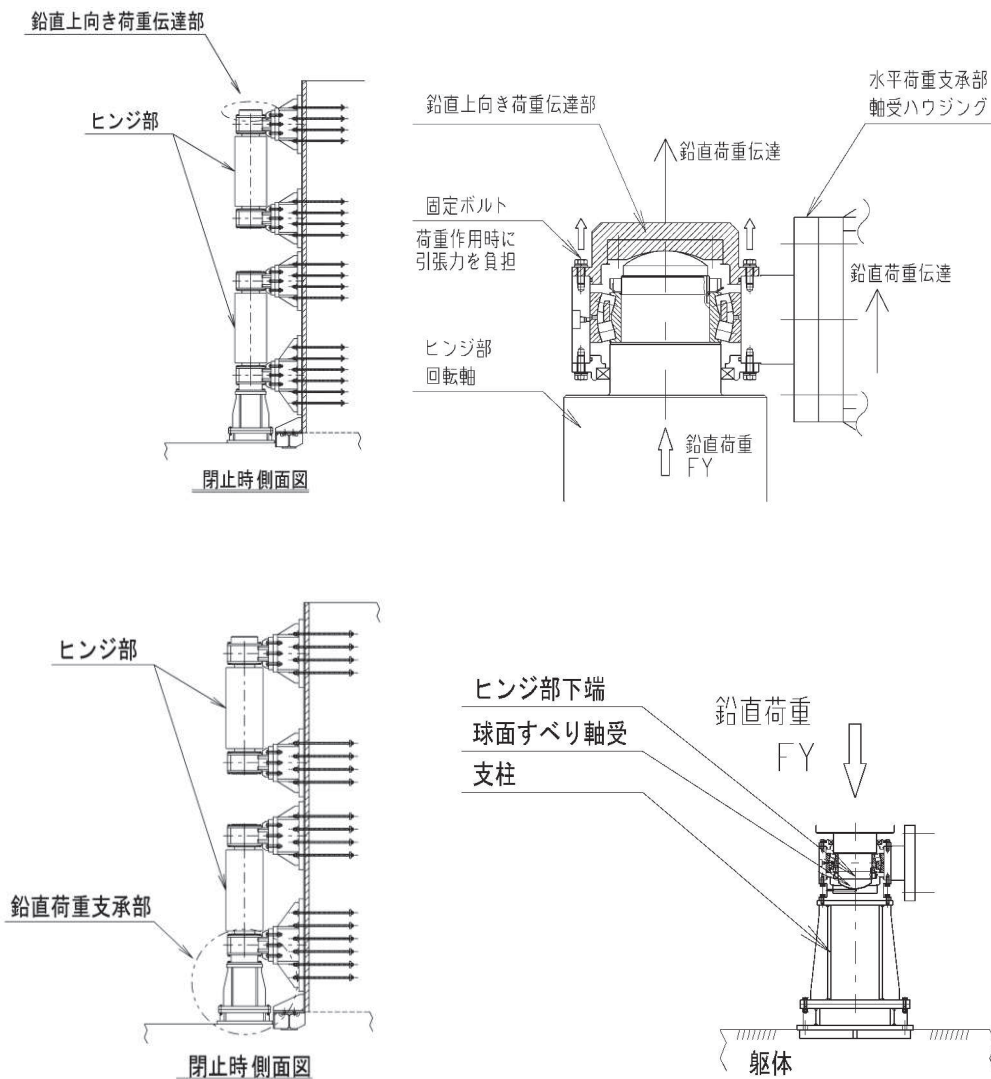


図 3.5-41 鉛直荷重支承部の構造概要

a. 荷重条件

評価に用いる荷重は「3.5.10(1) 扉体」の構造解析における支点位置での反力を用いる。

b. ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）

鋼製扉に生じる鉛直荷重は、ヒンジ部を通してヒンジ部の下端に設けられた球面すべり軸受によって支持される。すべり軸受が支持する鉛直荷重による支圧応力度について評価する。すべり軸受の構造概要図を図 3.5-42 に示す。

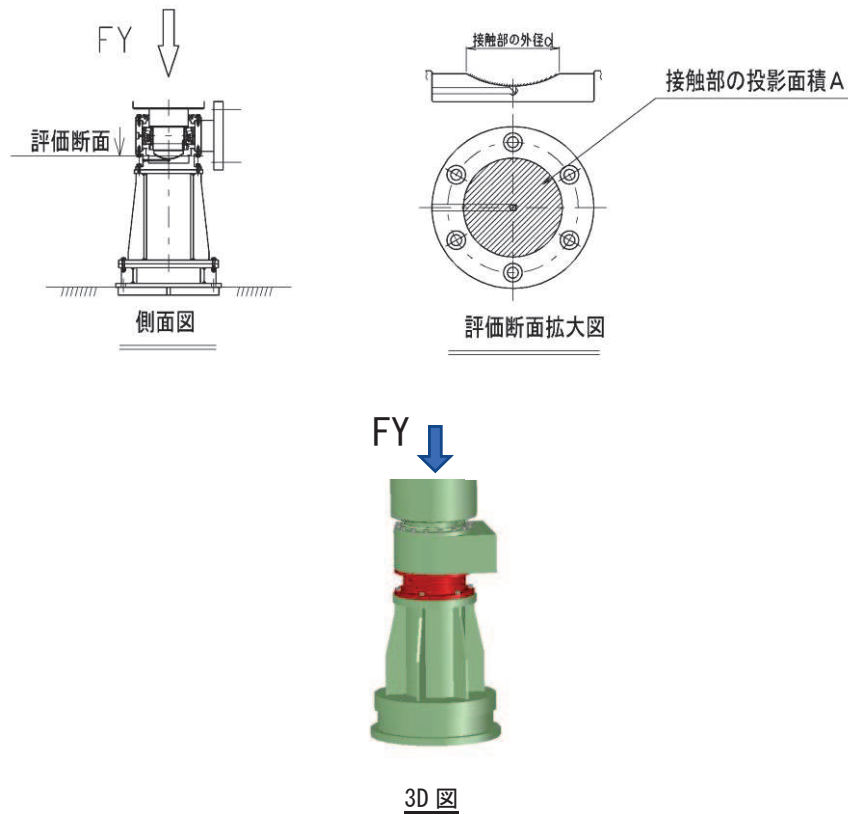


図 3.5-42 すべり軸受の構造概要図

地震時に鉛直方向荷重軸受に生じる面圧について、以下により計算する。

$$\sigma_K = -F_Y \div A$$

ここで、鉛直荷重支承部球面すべり軸受の計算諸元を表 3.5-28 に示す。

表 3.5-28 鉛直荷重支承部球面すべり軸受の計算諸元

| 記号         | 定義           | 単位                |
|------------|--------------|-------------------|
| $\sigma_K$ | 球面軸受の支圧応力度   | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_Y$      | 地震時鉛直荷重      | kN                |
| A          | 軸受有効接触部の投影面積 | mm <sup>2</sup>   |

c. ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）

鉛直荷重支承部の支柱について評価する。評価にあたっては、地震時鉛直方向荷重及び鉛直荷重を支持する軸受接触部の摩擦力に起因する鉛直方向周りのねじりモーメントによる発生応力度について評価する。支柱の構造概要を図 3.5-43 に示す。

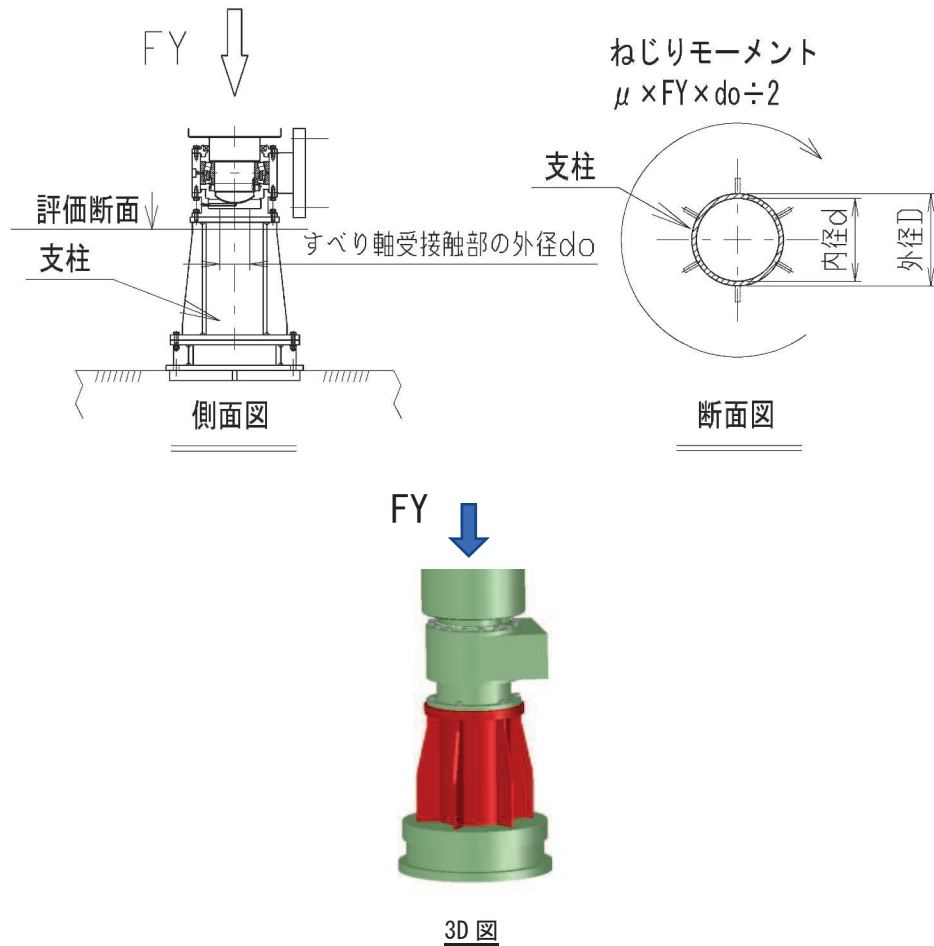


図 3.5-43 支柱の構造概要

支柱に生じる垂直応力度、せん断応力度及び合成応力度について以下の式により計算する。

$$\sigma = F_Y \div A$$

$$\tau = \mu \times F_Y \times d_o \div 2 \div Z_p$$

$$\kappa = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} \div \sigma_a$$

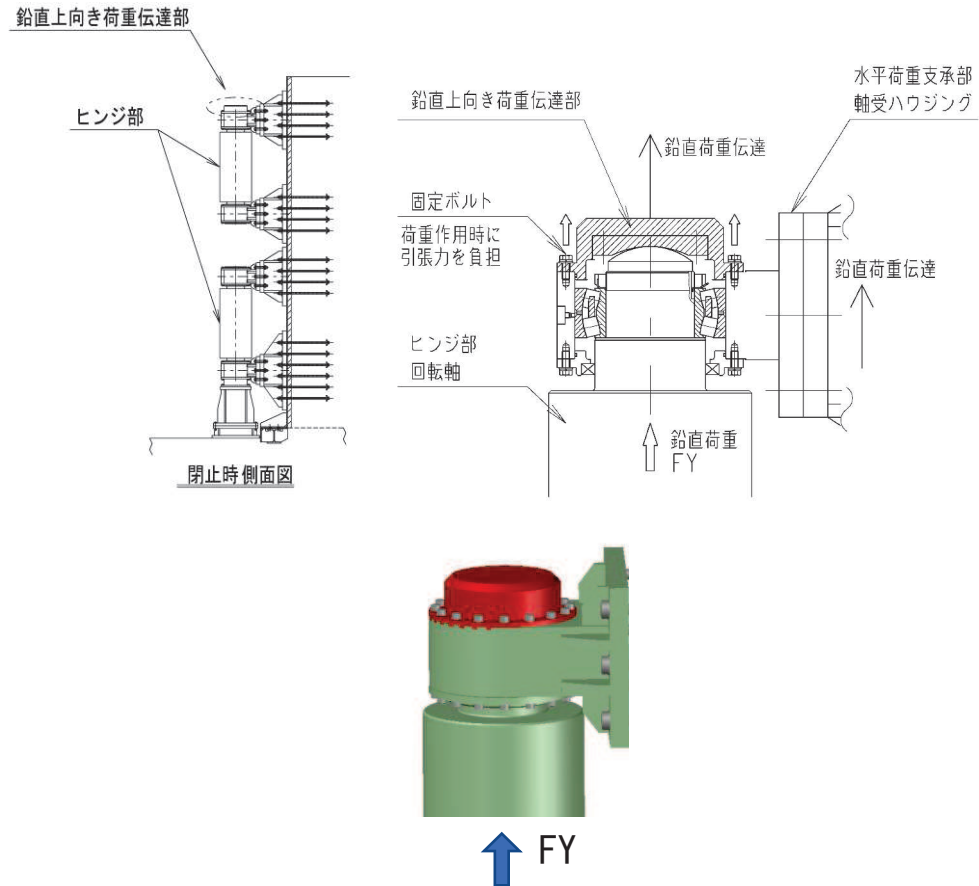
ここで、支柱の計算諸元を表 3.5-29 に示す。

表 3.5-29 支柱の計算諸元

| 記号       | 定義     | 単位                |
|----------|--------|-------------------|
| $\sigma$ | 垂直応力度  | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$   | せん断応力度 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$ | 合成応力度  | —                 |
| $F_Y$    | 鉛直荷重   | kN                |
| $D$      | 支柱の外径  | mm                |
| $d$      | 支柱の内径  | mm                |
| $A$      | 断面積    | mm <sup>2</sup>   |
| $Z_p$    | 極断面係数  | mm <sup>3</sup>   |
| $d_o$    | 接触部外径  | mm                |
| $\mu$    | 摩擦係数   | —                 |

d. ヒンジ鉛直荷重支承部（ヒンジ鉛直上向き荷重伝達部）

地震動による上向き荷重が作用するとき、ヒンジ部を通して最上段の水平荷重支承部に取り付けられた鉛直上向き荷重伝達部に荷重が伝達される。鉛直上向き荷重伝達部の構造概要を以下に示す。鉛直上向き荷重伝達部の概要図を図 3.5-44 に示す。



3D図

図 3.5-44 鉛直上向き荷重伝達部の概要図

評価にあたっては、鉛直上向き荷重伝達部を固定するボルトの短期許容応力度より、鉛直上向き荷重を全ボルトで負担するものとして鉛直上向き荷重伝達部の許容限界を定める。許容限界は下記の式により計算する。

$$P_{as} = \sigma_{as} \times N \times A$$

ここで、鉛直上向き荷重伝達部の許容限界の計算諸元を表 3.5-30 に示す。

表 3.5-30 鉛直上向き荷重伝達部の許容限界の計算諸元

| 記号            | 定義                | 単位                |
|---------------|-------------------|-------------------|
| $P_{as}$      | 鉛直上向き荷重伝達部の短期許容荷重 | kN                |
| N             | ボルトの本数            | 本                 |
| —             | ボルトの呼び径           | —                 |
| A             | ボルトの有効断面積         | mm <sup>2</sup>   |
| —             | ボルトの材質            | —                 |
| $\sigma_a$    | 長期許容軸引張応力度        | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{as}$ | 短期許容軸引張応力度        | N/mm <sup>2</sup> |



- (4) 固定部（扉体フック部（先端側・扉体側）、摺動ブロック、回転アーム、アーム回転軸、アーム軸受、アーム軸受架台、アーム軸受架台基部、ベースプレート、アンカーボルト）

固定部の評価は、扉体から伝達された反力から算定される作用荷重や垂直応力度、せん断応力度が許容限界以下であることを確認する。

壁面軸直方向のうち津波作用方向に反する方向（扉体が開放する方向）に荷重が作用するとき、水平方向荷重は扉体に設けられた2か所のフック部を通して締付装置に伝達される。締付装置周辺の構造概要を図3.5-45に示す。

評価対象として扉体フック部、摺動ブロック、回転アーム、アーム回転軸、アーム軸受、アーム軸受架台、ベースプレート、アンカーボルトの評価を行う。評価は締付装置上側及び締付装置下側のそれぞれの発生荷重に対して行う。固定部構造詳細図を図3.5-46に示す。

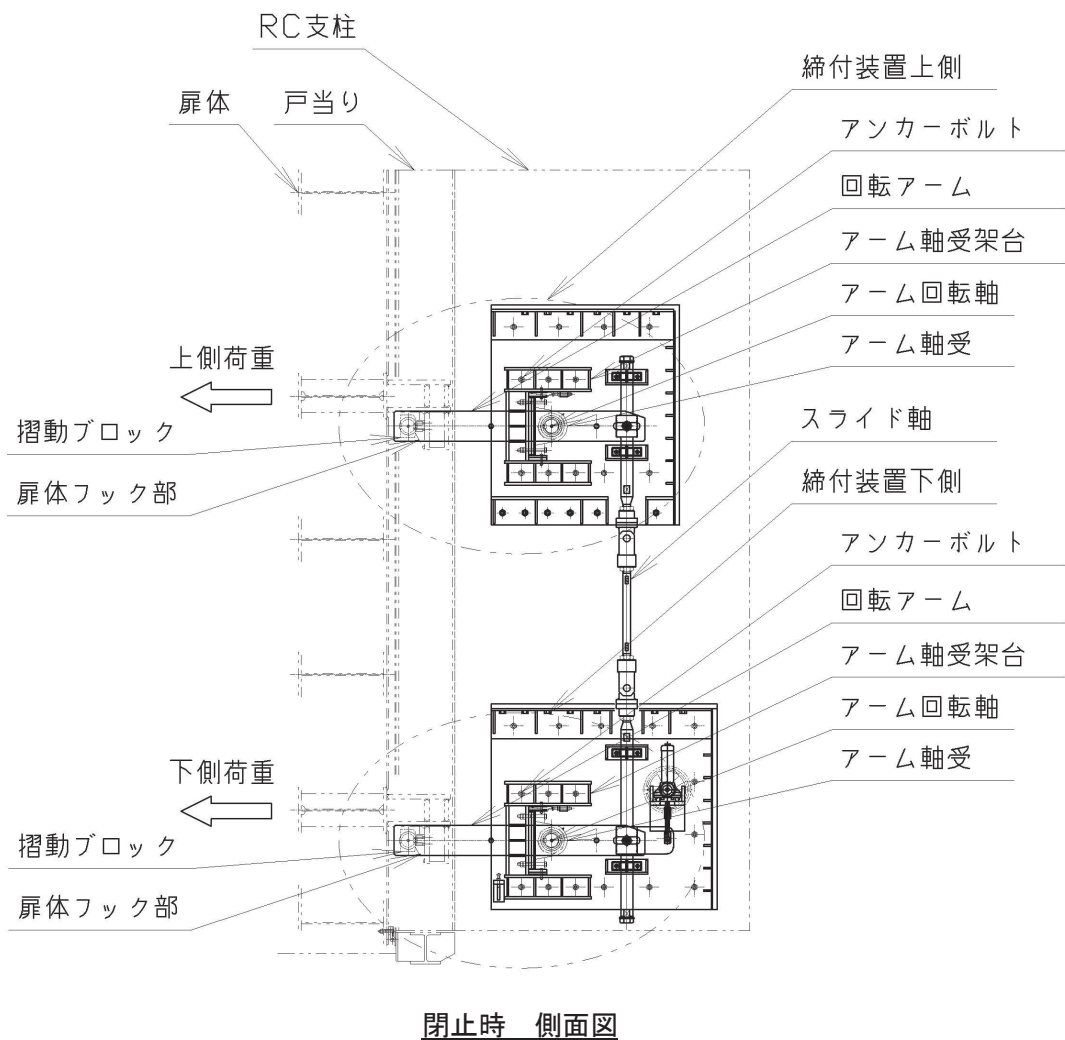
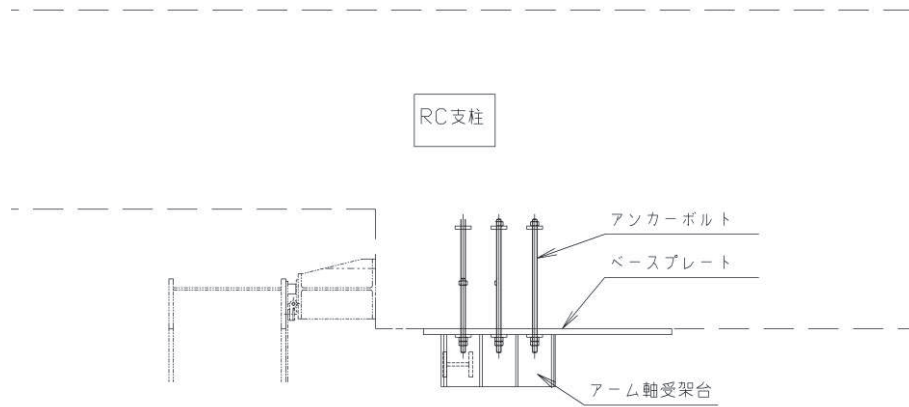
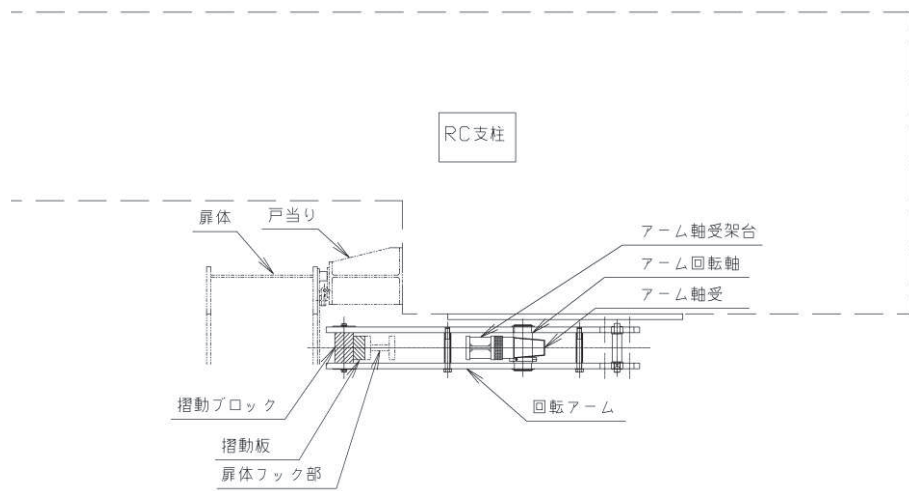


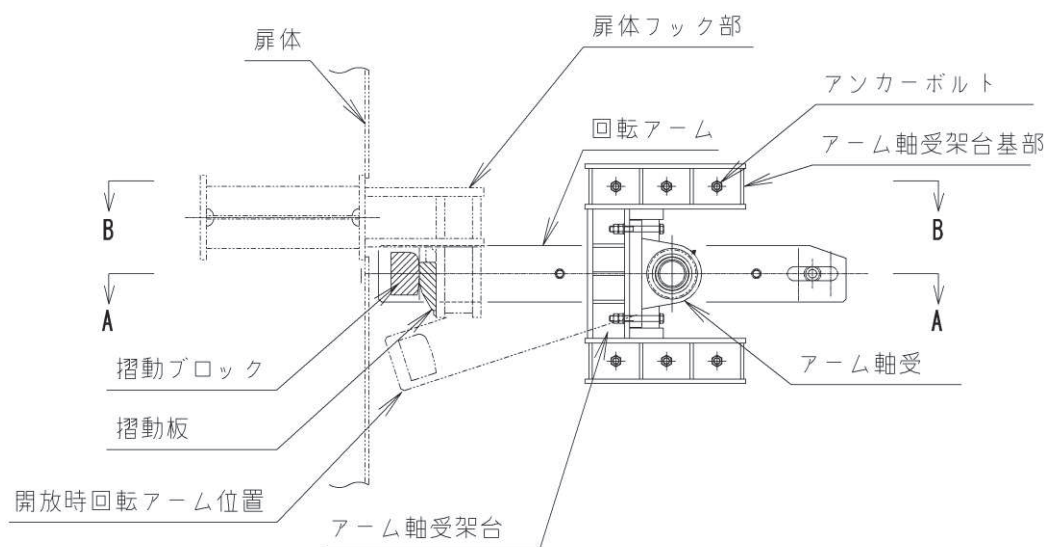
図 3.5-45 締付装置側面 概要図



(平面図, B-B 断面)



(平面図, A-A 断面)



(側面図)

図 3.5-46 固定部構造詳細図

a. 荷重条件

評価に用いる荷重は「3.5.10(1) 扉体」の構造解析における支点位置での反力を用いる。

b. 固定部（扉体フック部（先端側））

扉体に取り付けられ締付装置の摺動部を受ける扉体フック部（先端側）について評価を行う。

構造概要及び評価モデルの概念図を図 3.5-47 に示す。

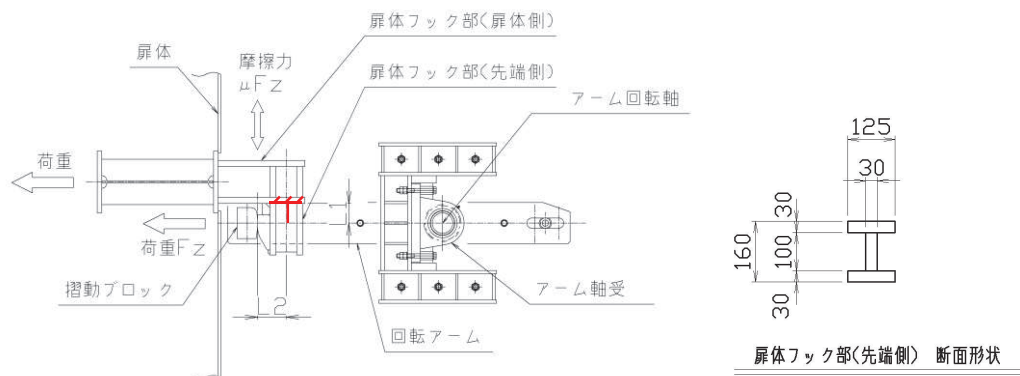


図 3.5-47 扉体フック部（先端側）構造概要及び計算モデル概念図

片持ちの固定端をもつ梁として発生応力度を下記の式により計算する。

$$\sigma = \left| \frac{F_Z \times L_1}{Z} \right| + \left| \frac{\mu \times F_Z \times L_2}{Z} \right| + \left| \frac{\mu \times F_Z}{A} \right|$$

$$\tau = \frac{F_Z}{A_W}$$

$$\kappa = \left( \frac{\sigma}{\sigma_{as}} \right)^2 + \left( \frac{\tau}{\tau_{as}} \right)^2$$

ここで、扉体フック部（先端側）の計算諸元を表 3.5-31 に示す。

表 3.5-31 扉体フック部（先端側）の計算諸元

| 記号            | 定義                 | 単位                |
|---------------|--------------------|-------------------|
| $\sigma$      | 垂直応力度              | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度             | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度              | —                 |
| $F_z$         | 締付装置に生じる津波作用方向荷重   | kN                |
| $\mu$         | 摺動部の摩擦係数           | —                 |
| L1            | 荷重位置からの照査箇所までの鉛直距離 | mm                |
| L2            | 荷重位置からの照査箇所までの水平距離 | mm                |
| $A_w$         | せん断有効断面積           | mm <sup>2</sup>   |
| A             | 全断面積               | mm <sup>2</sup>   |
| Z             | 断面係数               | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{as}$ | 短期許容曲げ応力度          | N/mm <sup>2</sup> |

c. 固定部（扉体フック部（扉体側））

扉体に取り付けられ締付装置の摺動部を受ける扉体フック部（先端側）について評価を行う。

構造概要及び評価モデルの概念図を図 3.5-48 に示す。

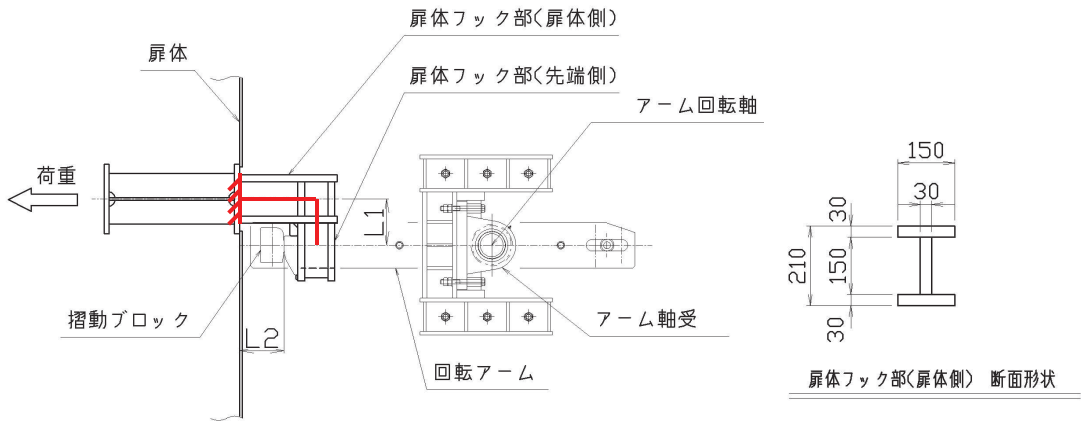


図 3.5-48 扉体フック部（扉体側）構造概要及び計算モデル概念図

片持ちの固定端をもつ梁として発生応力度を下記の式により計算する。評価は曲げ応力度と軸方向応力度の重ね合わせを考慮し、その合計値に対して評価を行う。

$$\sigma = \frac{F_Z \times L_1}{Z} + \frac{\mu \times F_Z \times L_2}{Z} + \frac{F_Z}{A}$$

$$\tau = \frac{\mu \times F_Z}{A_W}$$

$$\kappa = \left( \frac{\sigma}{\sigma_{as}} \right)^2 + \left( \frac{\tau}{\tau_{as}} \right)^2$$

ここで、扉体フック部（扉体側）の計算諸元を表 3.5-32 に示す。

表 3.5-32 扉体フック部（扉体側）の計算諸元（鋼製扉 2，3）

| 記号            | 定義                 | 単位                |
|---------------|--------------------|-------------------|
| $\sigma$      | 垂直応力度              | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度             | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度              | —                 |
| $F_z$         | 締付装置に生じる津波作用方向荷重   | kN                |
| $\mu$         | 摺動部の摩擦係数           | —                 |
| L1            | 荷重位置からの照査箇所までの鉛直距離 | mm                |
| L2            | 荷重位置からの照査箇所までの水平距離 |                   |
| $A_w$         | せん断有効断面積           | mm <sup>2</sup>   |
| A             | 全断面積               | mm <sup>2</sup>   |
| Z             | 断面係数               | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_{as}$ | 短期許容曲げ引張圧縮応力度      | N/mm <sup>2</sup> |

d. 固定部（摺動ブロック）

扉体の締付装置受金具から荷重を受ける部材である，締付装置回転アーム先端の摺動ブロックについて評価する。評価にあたっては，下記に示す部材の曲線部を除いた矩形断面により断面性能を計算し，保守的に評価を行った。摺動ブロック周辺構造及び断面形状を図 3.5-49 に示す。

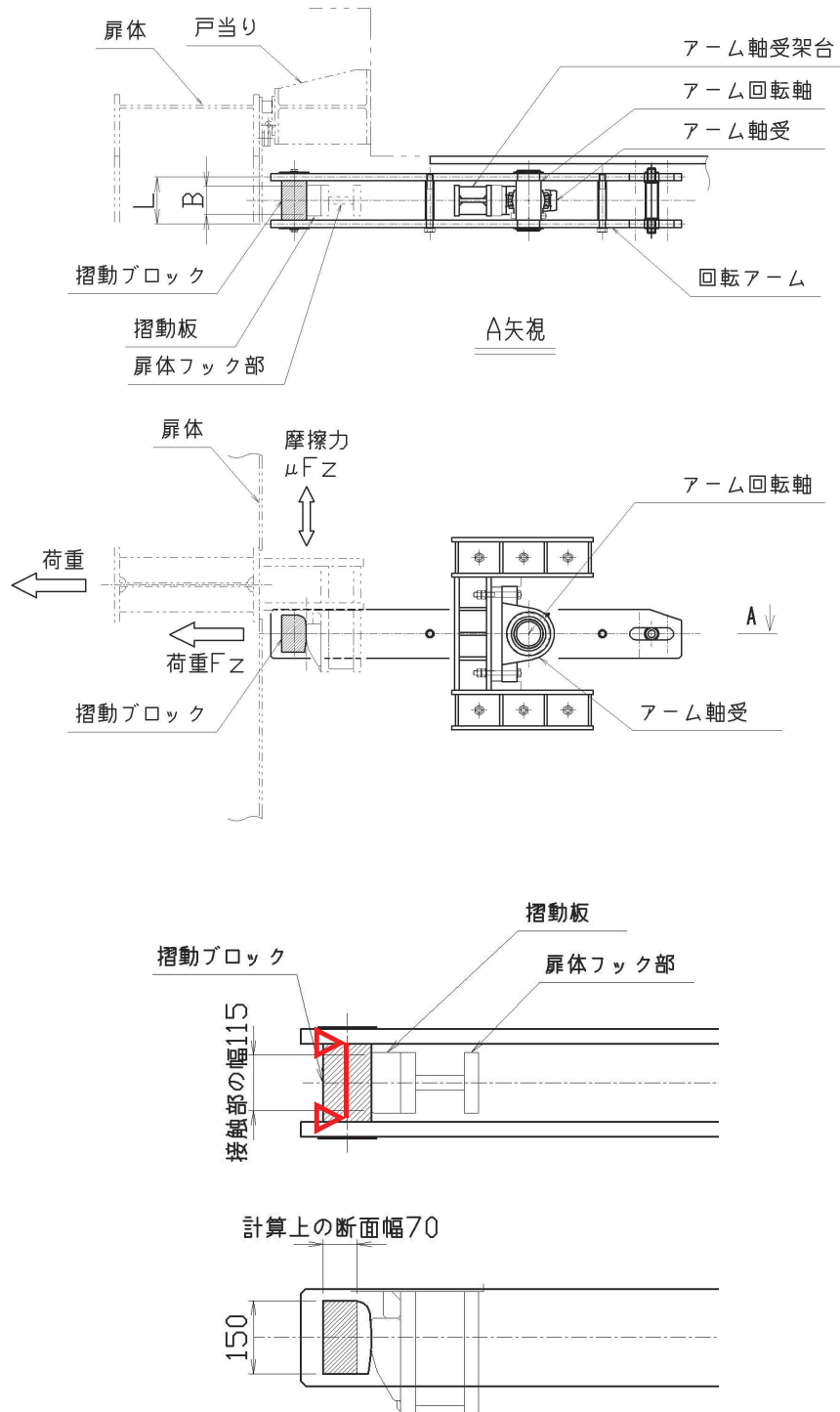


図 3.5-49 摺動ブロック周辺構造及び断面形状

中間に等分布荷重を受ける両端単純支持梁として発生応力度を下記の式により計算する。

$$\sigma = \left| \frac{F_Z \times (2 \times L - B) \div 8}{Z_1} \right| + \left| \frac{\mu \times F_Z \times (2 \times L - B) \div 8}{Z_2} \right|$$

$$\tau = \left| \frac{F_Z \div 2}{A} \right| + \left| \frac{\mu \times F_Z \div 2}{A} \right|$$

$$\kappa = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} \div \sigma_{as}$$

ここで、摺動ブロックの計算諸元を表 3.5-33 に示す。

表 3.5-33 摺動ブロックの計算諸元

| 記号             | 定義               | 単位                |
|----------------|------------------|-------------------|
| $\sigma$       | 曲げ応力度            | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$         | せん断応力度           | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$       | 合成応力度            | —                 |
| M              | 曲げモーメント          | kN・m              |
| Q              | せん断力             | kN                |
| L              | 支点間距離            | mm                |
| B              | 荷重の分布長           | mm                |
| A              | 断面積              | mm <sup>2</sup>   |
| Z1             | 鉛直方向周りの断面係数      | mm <sup>3</sup>   |
| Z2             | 水平方向周りの断面係数      | mm <sup>3</sup>   |
| $\mu$          | 摺動部の摩擦係数         | —                 |
| F <sub>Z</sub> | 締付装置に生じる津波作用方向荷重 | kN                |
| $\sigma_{as}$  | 短期許容曲げ引張圧縮応力度    | N/mm <sup>2</sup> |



e. 固定部（回転アーム）

摺動ブロックを支持する回転アームの評価を行う。回転アーム周辺の構造及び断面積が最小となる回転軸部の断面形状を以下に示す。回転アーム周辺構造及び断面形状を図3.5-50に示す。

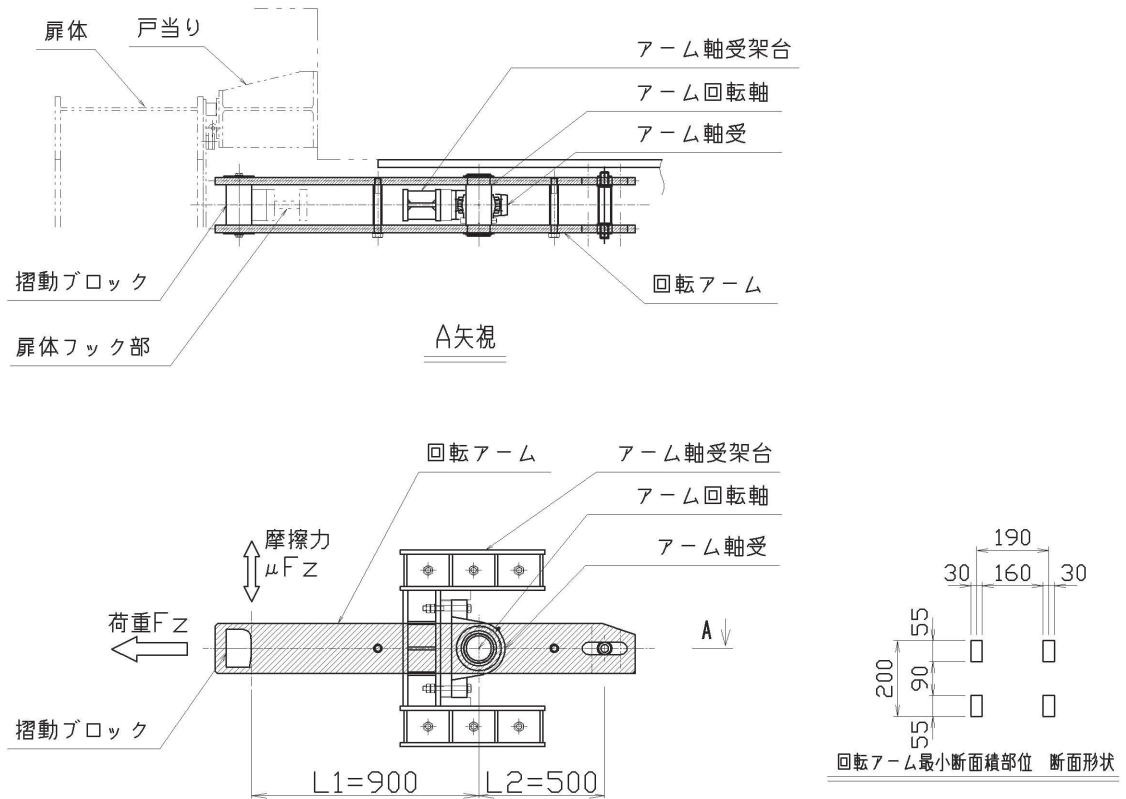


図 3.5-50 回転アーム周辺構造及び断面形状

回転アームにはたらく引張力より、発生する応力度を計算する。構造力学公式集(土木学会)より、軸力がはたらく際の応力集中に対する配慮として、有限幅の有孔板に関する応力集中係数を垂直応力度に乗ずる。せん断力は鉛直方向荷重に対する荷重のつり合いよりせん断力を求め、評価断面におけるせん断力が大なる数値に対して評価を行う。

以下の式により発生応力度を計算する。

$$\sigma = \left( \left| \frac{F_Z}{A} \right| + \left| \frac{\mu \times F_Z \times L_1}{Z} \right| \right) \times \alpha$$

$$\alpha = 2 + \left( \frac{b - \rho}{b} \right)^3$$

$$\tau = \frac{\mu \times F_Z \times L_1 \div L_2}{A}$$

$$\kappa = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} \div \sigma_{as}$$

応力集中係数の計算モデル及びせん断力の計算の概要を図 3.5-51 に、せん断力の計算モデル概要図を図 3.5-52 に示す。

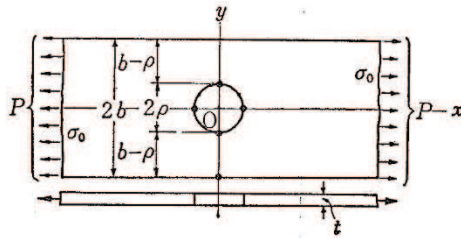


図 3.5-51 応力集中係数の計算モデル概要図

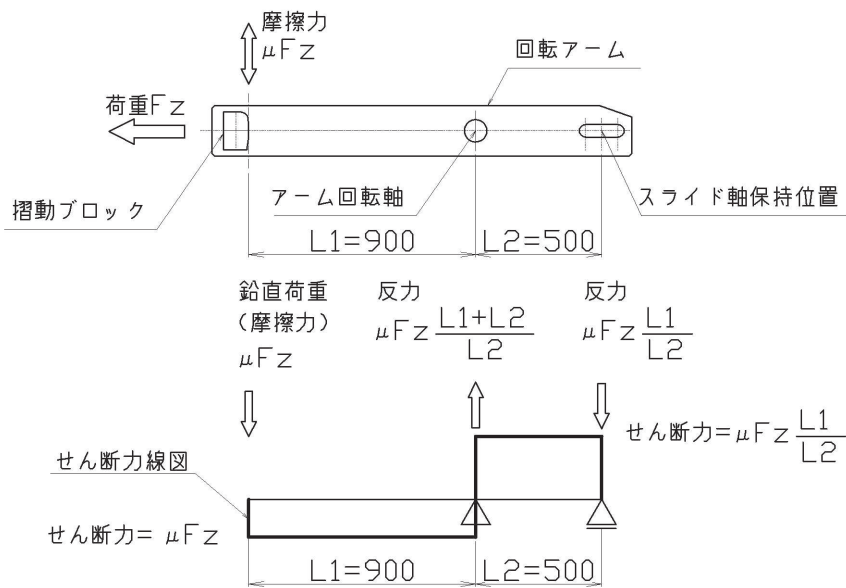


図 3.5-52 せん断力の計算モデル概要図

ここで、回転アームの計算諸元を表 3.5-34 に示す。

表 3.5-34 回転アームの計算諸元(鋼製扉 2, 3)

| 記号             | 定義                  | 単位                |
|----------------|---------------------|-------------------|
| $\sigma$       | 垂直応力度               | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$         | せん断応力度              | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$       | 合成応力度               | —                 |
| A              | 断面積                 | mm <sup>2</sup>   |
| Z              | 断面係数                | mm <sup>3</sup>   |
| F <sub>Z</sub> | 締付装置に生じる津波作用方向荷重    | kN                |
| $\mu$          | 摺動部の摩擦係数            | —                 |
| $\rho$         | 孔の半径                | mm                |
| b              | 板幅の半分               | mm                |
| $\alpha$       | 応力集中係数              | —                 |
| L <sub>1</sub> | 回転軸から摺動部までの距離       | mm                |
| L <sub>2</sub> | 回転軸からスライド軸保持位置までの距離 | mm                |

f. 固定部（アーム回転軸）

回転アームに固定され、回転アームが受けた荷重を軸受に伝達する部材であるアーム回転軸について評価する。アーム回転軸周辺構造を図 3.5-53 に示す。

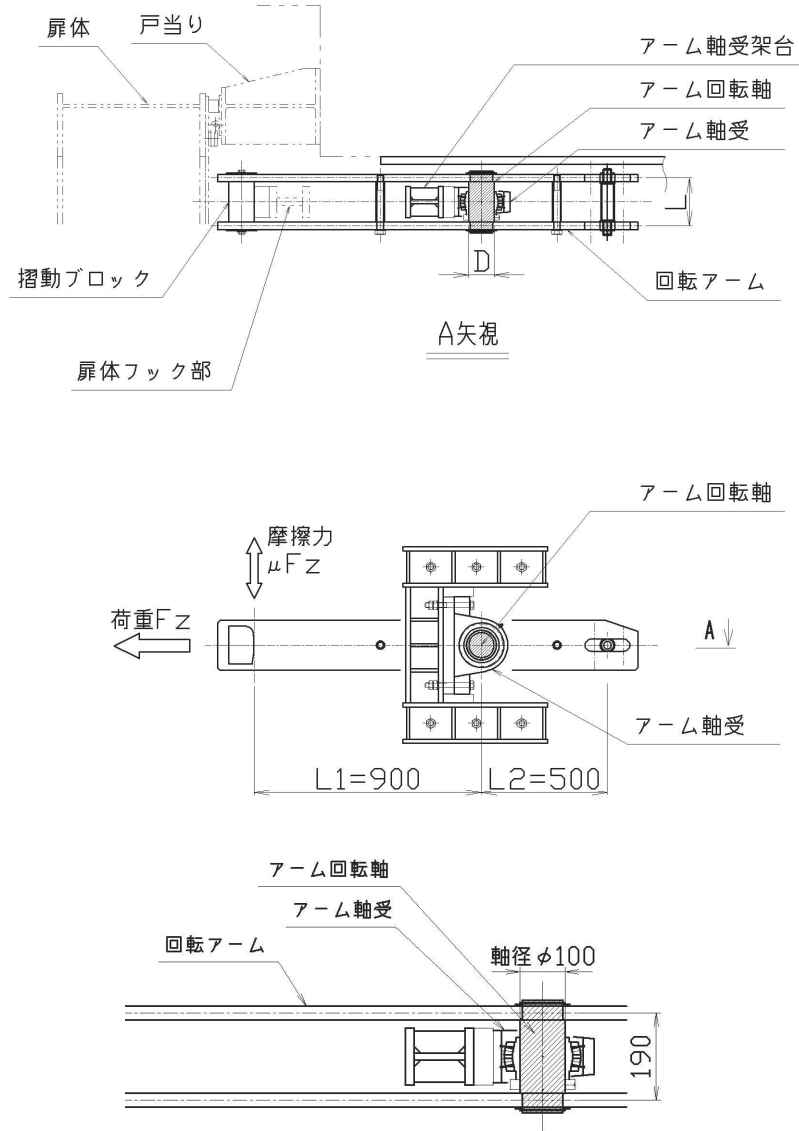


図 3.5-53 アーム回転軸周辺構造

回転軸に作用する鉛直方向荷重は、締め付け装置摺動部に作用する津波作用方向荷重の摩擦力として摺動部に発生する鉛直方向荷重に関する荷重のつり合いにより求める。アーム回転軸周辺構造を図 3.5-54 に示す。

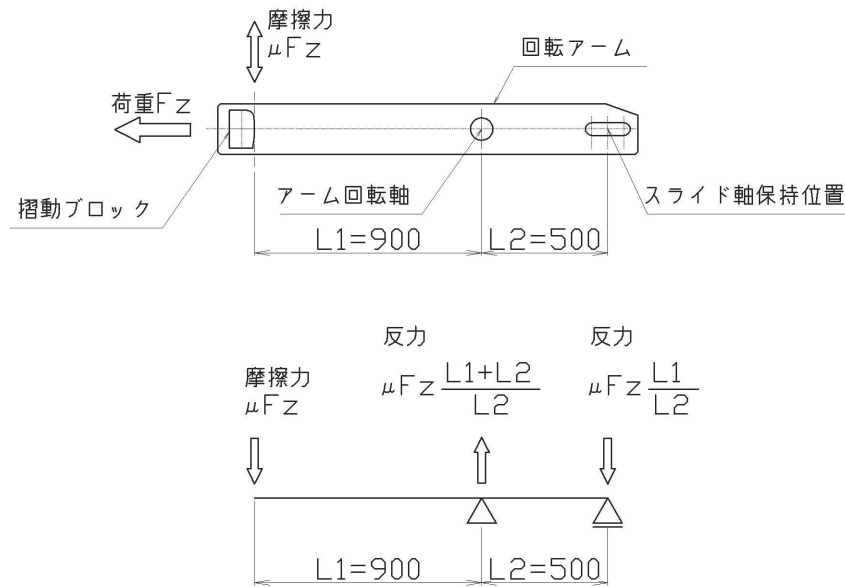


図 3.5-54 アーム回転軸周辺構造

この鉛直方向荷重と津波作用方向荷重の合成荷重に対して部材の発生応力度を評価した。両端単純支持梁の中央への集中荷重としてモデル化し，発生する応力度を以下の式により計算する。

$$P = \sqrt{F_Z^2 + (\mu \times F_Z \times (L_1 + L_2) \div L_2)^2}$$

$$\sigma = \frac{P \times L \div 4}{Z}$$

$$\tau = \frac{P \div 2}{A}$$

$$\kappa = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} \div \sigma_{as}$$

ここで、アーム回転軸の計算諸元を表 3.5-35 に示す。

表 3.5-35 アーム回転軸の計算諸元

| 記号            | 定義                  | 単位              |
|---------------|---------------------|-----------------|
| $\sigma$      | 曲げ応力度               | $\text{N/mm}^2$ |
| $\tau$        | せん断応力度              | $\text{N/mm}^2$ |
| $\kappa$      | 合成応力度               | —               |
| L             | 回転軸の支点間距離           | mm              |
| D             | アーム回転軸の直径           | mm              |
| A             | 断面積                 | $\text{mm}^2$   |
| Z             | 断面係数                | $\text{mm}^3$   |
| P             | 回転軸に作用する合成荷重        | kN              |
| $F_z$         | 締付装置に生じる津波作用方向荷重    | kN              |
| $\mu$         | 摺動部の摩擦係数            | —               |
| $L_1$         | 回転軸から摺動部までの距離       | mm              |
| $L_2$         | 回転軸からスライド軸保持位置までの距離 | mm              |
| $\sigma_{as}$ | 短期許容曲げ引張応力度         | $\text{N/mm}^2$ |

g. 固定部（アーム軸受）

回転アーム及び回転軸を支持するアーム軸受について照査を行う。アーム軸受周辺の構造を以下に示す。アーム軸受周辺構造を図 3.5-55 に示す。

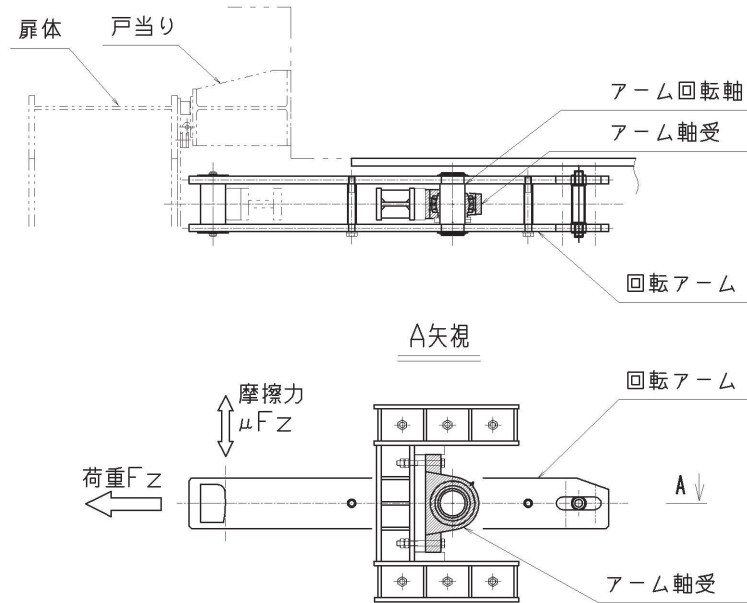


図 3.5-55 アーム軸受周辺構造

軸受は鋼製扉フック部の発生荷重を全て負担するため、発生荷重に対する軸受の許容荷重の大きさから評価を行う。軸受の評価に用いる荷重は回転軸の評価のため計算した、回転軸に作用する津波作用方向荷重と鉛直方向荷重の合成荷重とする。

$$P = \sqrt{F_z^2 + \mu F_z^2}$$

ここで、各記号及び計算諸元を表 3.5-36 に示す。

表 3.5-36 アーム軸受の計算諸元

| 記号             | 定義            | 単位 |
|----------------|---------------|----|
| P              | 軸受作用荷重        | kN |
| F <sub>z</sub> | 部材に作用する水平方向荷重 | kN |
| μ              | 摺動部の摩擦係数      | —  |

h. 固定部（アーム軸受架台）

軸受を支持するアーム軸受架台について照査を行う。アーム軸受架台周辺の構造及び断面形状を以下に示す。アーム軸受架台周辺構造及び断面形状を図 3.5-56 に示す。

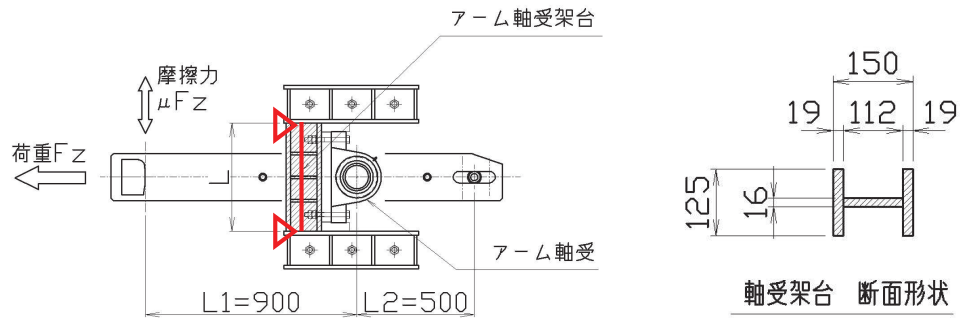


図 3.5-56 アーム軸受架台周辺構造及び断面形状

両端単純支持梁の中央への集中荷重としてモデル化し、発生する応力度を以下の式により計算する。

$$\sigma = \left| \frac{F_Z \times L \div 4}{Z} \right| + \left| \frac{\mu \times F_Z \times (L_1 + L_2) \div L_2 \div 2}{A} \right|$$

$$\tau = \frac{F_Z \div 2}{A_W}$$

$$\kappa = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} \div \sigma_{as}$$



ここで、アーム軸受架台の計算諸元を表 3.5-36 に示す。

表 3.5-36 アーム軸受架台の計算諸元

| 記号             | 定義                  | 単位                |
|----------------|---------------------|-------------------|
| $\sigma$       | 曲げ応力度               | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$         | せん断応力度              | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$       | 合成応力度               | —                 |
| L              | 支点間距離               | mm                |
| A              | 全断面積                | mm <sup>2</sup>   |
| A <sub>w</sub> | せん断有効断面積            | mm <sup>2</sup>   |
| Z              | 断面係数                | mm <sup>3</sup>   |
| F <sub>Z</sub> | 締付装置に生じる津波作用方向荷重    | kN                |
| $\mu$          | 摺動部の摩擦係数            | —                 |
| L <sub>1</sub> | 回転軸から摺動部までの距離       | mm                |
| L <sub>2</sub> | 回転軸からスライド軸保持位置までの距離 | mm                |
| $\sigma_{as}$  | 短期許容曲げ引張圧縮応力度       | N/mm <sup>2</sup> |

i. 固定部（アーム軸受架台基部）

軸受を支持するアーム軸受架台基部について照査を行う。アーム軸受架台基部周辺の構造及び断面形状を図 3.5-57 に示す。

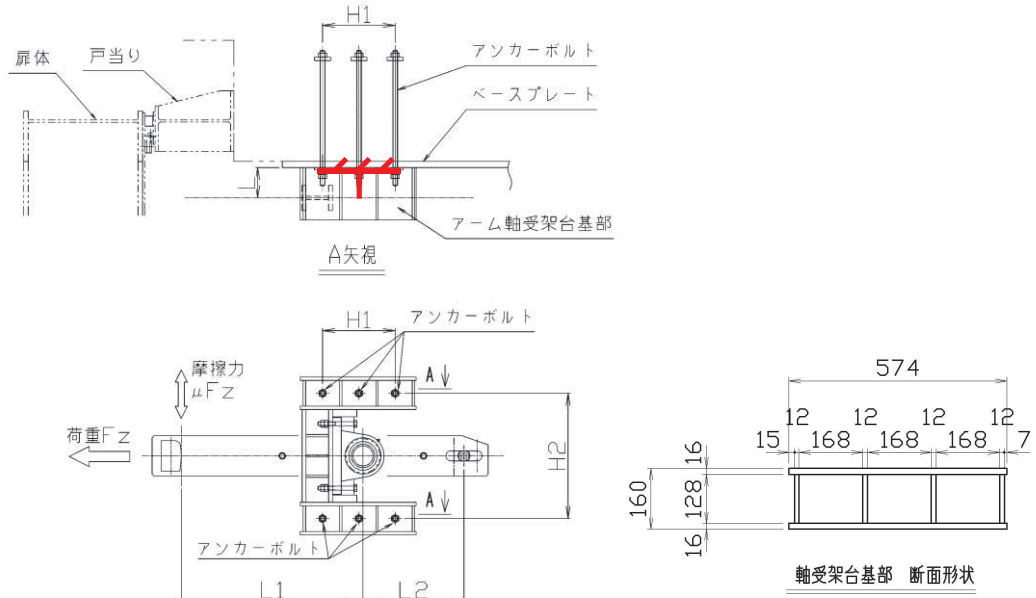


図 3.5-57 アーム軸受架台基部周辺構造及び断面形状

片持ちの梁に対する集中荷重としてモデル化し，発生する応力度を以下の式により計算する。

$$\sigma = \left| \frac{F_Z \div 2 \times L}{Z_1} \right| + \left| \frac{\mu \times F_Z \times (L_1 + L_2) \div L_2 \div 2 \times L}{Z_2} \right|$$

$$\tau = \left| \frac{F_Z \div 2}{A_1} \right| + \left| \frac{\mu \times F_Z \times (L_1 + L_2) \div L_2 \div 2}{A_2} \right|$$

$$\kappa = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} \div \sigma_{as}$$

ここで、アーム軸受架台基部の計算諸元を表 3.5-37 に示す。

表 3.5-37 アーム軸受架台基部の計算諸元(鋼製扉 2, 3)

| 記号             | 定義                  | 単位                |
|----------------|---------------------|-------------------|
| $\sigma$       | 曲げ応力度               | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$         | せん断応力度              | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$       | 合成応力度               | —                 |
| L              | 荷重位置から照査断面までの距離     | mm                |
| A <sub>1</sub> | 水平方向荷重に対するせん断有効断面積  | mm <sup>2</sup>   |
| A <sub>2</sub> | 鉛直方向荷重に対するせん断有効断面積  | mm <sup>2</sup>   |
| Z <sub>1</sub> | 鉛直方向周りの断面係数         | mm <sup>3</sup>   |
| Z <sub>2</sub> | 水平方向周りの断面係数         | mm <sup>3</sup>   |
| F <sub>Z</sub> | 締付装置に生じる津波作用方向荷重    | kN                |
| $\mu$          | 摺動部の摩擦係数            | —                 |
| L <sub>1</sub> | 回転軸から摺動部までの距離       | mm                |
| L <sub>2</sub> | 回転軸からスライド軸保持位置までの距離 | mm                |
| $\sigma_{as}$  | 短期許容曲げ引張圧縮応力度       | N/mm <sup>2</sup> |

j. 固定部（ベースプレート）

アーム軸受架台基部が固定されるベースプレートについて照査を行う。ベースプレートを固定するアンカーボルトのうち、下図に示す範囲のアンカーボルトのみ荷重に抵抗するものとして検討した。ベースプレートを固定するこのアンカーボルトに生じる引張荷重に伴う板曲げに対して、ベースプレートが降伏しないことを確認する。ベースプレート周辺の構造及び照査に用いる寸法の図示図を図 3.5-58 に示す。

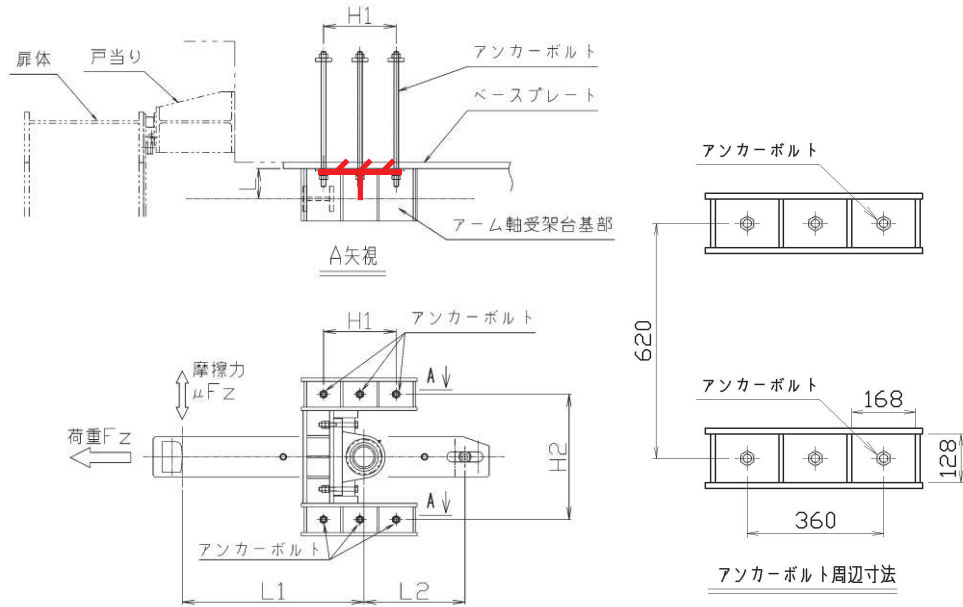
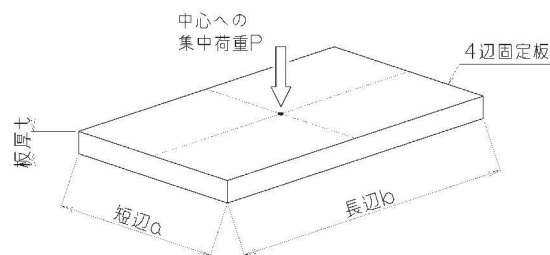


図 3.5-58 ベースプレート及びアンカーボルト周辺構造

アンカーボルト周囲のベースプレートについて、4 辺固定板の中心に集中荷重がはたらく板の曲げ応力度の式より、ベースプレートの曲げ応力度を評価する。曲げ応力度の計算式及びアンカーボルトに生じる引張力を以下の式にて計算する。板の曲げ応力度の計算に用いる係数  $\gamma$  は「構造力学公式集（土木学会）」における 4 辺固定板の短辺及び長辺の比より計算される係数である。

$$\sigma = \frac{\gamma \times P}{t^2 \div 6}$$

$$P = \left| \frac{F_Z \div 2 \times L}{H_1} \right| + \left| \frac{\mu \times F_Z \times (L_1 + L_2) \div L_2 \div 3 \times L}{H_2} \right|$$



ここで、ベースプレートの計算諸元を表 3.5-38 に示す。

表 3.5-38 ベースプレートの計算諸元(鋼製扉 2, 3)

| 記号             | 定義                  | 単位                |
|----------------|---------------------|-------------------|
| $\sigma$       | 曲げ応力度               | N/mm <sup>2</sup> |
| $\gamma$       | 板の曲げ応力の計算に用いる係数     | —                 |
| P              | アンカーボルトにはたらく引張力     | N                 |
| t              | 板厚                  | mm                |
| F <sub>Z</sub> | 締付装置に生じる津波作用方向荷重    | kN                |
| $\mu$          | 摺動部の摩擦係数            | —                 |
| L              | 荷重点からベースプレートまでの距離   | mm                |
| L <sub>1</sub> | 回転軸から摺動部までの距離       | mm                |
| L <sub>2</sub> | 回転軸からスライド軸保持位置までの距離 | mm                |
| H <sub>1</sub> | 水平方向最遠アンカーボルト間距離    | mm                |
| H <sub>2</sub> | 鉛直方向アンカーボルト間距離      | mm                |
| a              | 4 辺固定板の短辺           | mm                |
| b              | 4 辺固定板の長辺           | mm                |

k. 固定部（アンカーボルト）

締付装置にはたらく荷重に抵抗しベースプレートを躯体に固定する、締付装置軸受架台近傍のアンカーボルトの評価を行う。アンカーボルトにはたらく荷重は津波作用方向荷重及び鉛直荷重のモーメントにより生じる引張力と、各アンカーボルトへのせん断力について評価する。発生応力度を以下の式により計算する。アンカーボルト作用荷重の計算諸元を表 3.3-39 に示す。

$$P = \left| \frac{F_Z \div 2 \times L}{H_1} \right| + \left| \frac{\mu \times F_Z \times (L_1 + L_2) \div L_2 \div 3 \times L}{H_2} \right|$$

$$Q = \left| \frac{F_Z}{N} \right| + \left| \frac{\mu \times F_Z \times (L_1 + L_2) \div L_2}{N} \right|$$

$$\kappa = \left( \frac{P}{P_a} \right)^2 + \left( \frac{Q}{Q_a} \right)^2$$

表 3.5-39 アンカーボルト作用荷重の計算諸元(鋼製扉 2, 3)

| 記号       | 定義                  | 単位 |
|----------|---------------------|----|
| P        | アンカーボルトに生じる引張力      | kN |
| Q        | アンカーボルトに生じるせん断力     | kN |
| $\kappa$ | 合成応力度               | —  |
| $P_a$    | アンカーボルトの許容引張力       | kN |
| $Q_a$    | アンカーボルトの許容せん断力      | kN |
| $F_Z$    | 締付装置に生じる津波作用方向荷重    | kN |
| $\mu$    | 摺動部の摩擦係数            | —  |
| L        | 荷重点からベースプレートまでの距離   | mm |
| $L_1$    | 回転軸から摺動部までの距離       | mm |
| $L_2$    | 回転軸からスライド軸保持位置までの距離 | mm |
| $H_1$    | 水平方向最遠アンカーボルト間距離    | mm |
| $H_2$    | 鉛直方向アンカーボルト間距離      | mm |
| N        | アンカーボルトの本数          | 本  |

(5) 固定部（戸当り）

鋼製扉が受けた津波作用方向の水平方向荷重を受けコンクリート躯体に伝達する戸当りについて評価する。評価にあたっては、扉体の重量及び設計震度から算出される水平方向慣性力と、扉体が受ける静水圧及び動水圧より扉体への作用圧力の合計値を計算し、これをすべて戸当りで負担したものと評価する。戸当りの評価に用いた荷重の概要を図 3.5-59 に示す。

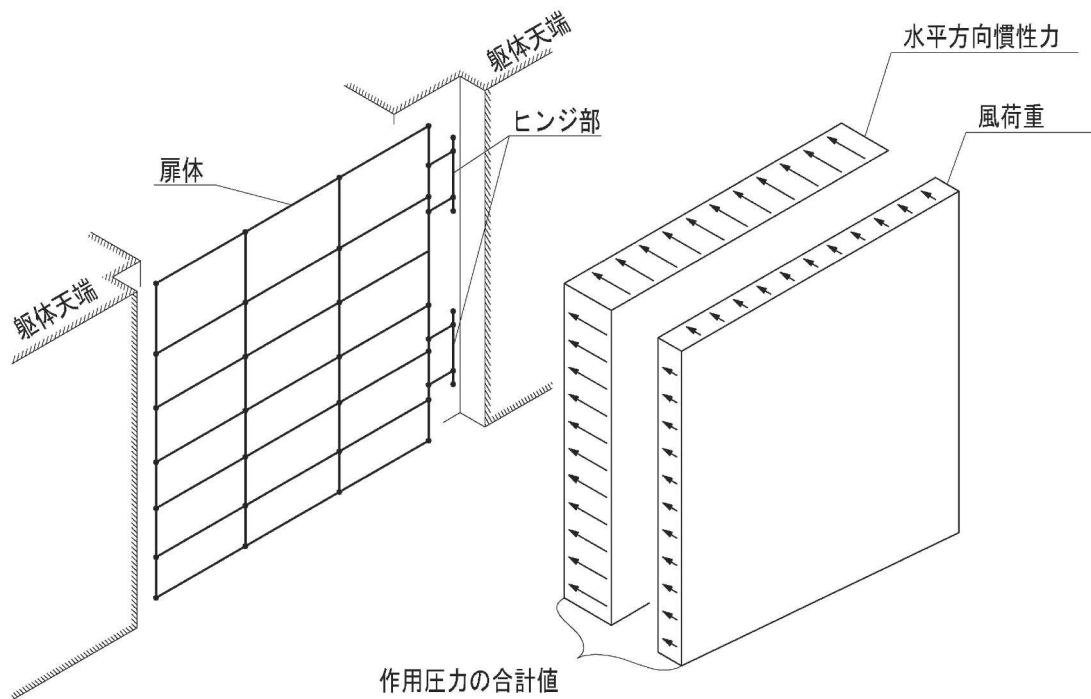


図 3.5-59 戸当りの評価に用いた荷重の概要図

評価に用いる扉体の作用圧力の計算式並びにコンクリート支圧応力度の計算諸元を表 3.5-40 に示す。

$$\Sigma P = P_s + P_d + i_H$$

$$P_s = W_0 \times H_b$$

$$P_d = 7 \div 8 \times W_0 \times K_H \times \sqrt{H_R \times H_b}$$

$$i_H = W_H \times K_H \div B_S \div H_S$$

表 3.5-40 コンクリート支圧応力度の計算諸元（鋼製扉 2, 3）

| 記号         | 定義                 | 単位                |
|------------|--------------------|-------------------|
| $\Sigma P$ | 扉体の作用圧力の合計値        | N/mm <sup>2</sup> |
| $P_s$      | 静水圧                | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_d$      | 動水圧                | kN/m <sup>2</sup> |
| $i_H$      | 単位面積あたりの扉体の水平方向慣性力 | kN/m <sup>2</sup> |
| $W_H$      | 扉体重量               | kN                |
| $K_H$      | 水平方向設計震度           | —                 |
| $B_S$      | 扉体幅                | mm                |
| $H_S$      | 扉体高                | mm                |
| $W_0$      | 水の単位体積重量           | kN/m <sup>3</sup> |
| $H_R$      | 地盤の水深              | mm                |
| $H_b$      | 扉体の下端における水深        | mm                |



a. 荷重条件

評価に用いる荷重は「3.5.10(1) 扉体」の構造解析における支点位置での反力を用いる。

b. 戸当り腹板

戸当たり腹板に生じる圧縮応力度の評価を行う。図 3.5-60 に戸当たり腹板の発生応力度の計算諸元に関する概要図を示す。

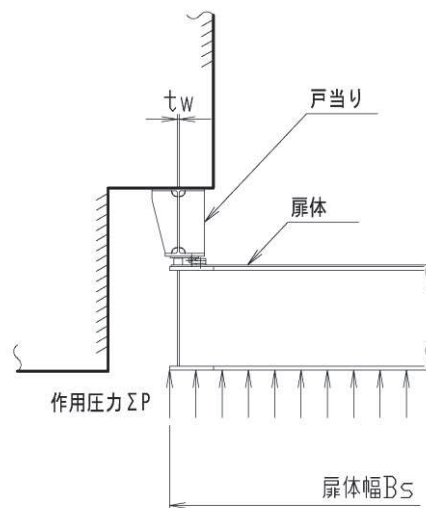


図 3.5-60 戸当り腹板の発生応力度の計算諸元に関する概要図

戸当たり腹板の圧縮応力度は以下の式により計算する。

$$\sigma_c = \frac{\Sigma P \times B_s}{2 \times t_w}$$

ここで、戸当り腹板の発生応力度の計算諸元を表 3.5-41 に示す。

表 3.5-41 戸当り腹板の発生応力度の計算諸元 (鋼製扉 2, 3)

| 記号         | 定義          | 単位                |
|------------|-------------|-------------------|
| $\sigma_c$ | 腹板垂直応力度     | N/mm <sup>2</sup> |
| $\Sigma P$ | 扉体の作用圧力の合計値 | kN/m <sup>2</sup> |
| $B_s$      | 扉体幅         | mm                |
| $t_w$      | 腹板板厚        | mm                |

c. 戸当りコンクリート

戸当りコンクリートに生じる支圧応力度及びせん断応力度の評価を行う。図 3.5-61 に戸当りコンクリートの発生応力度の計算諸元に関する概要図を示す。

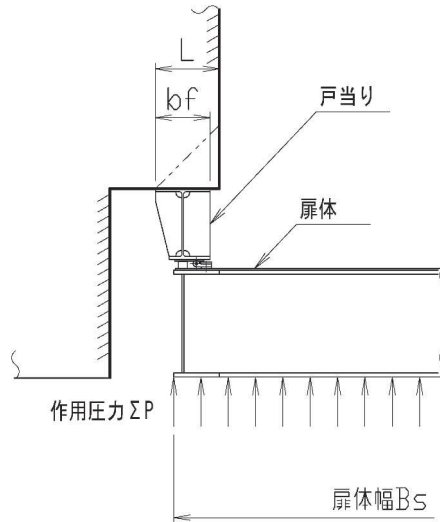


図 3.5-61 戸当りコンクリートの発生応力度の計算諸元に関する概要図

戸当りコンクリートの支圧応力度及びせん断応力度は以下の式により計算する。

$$\sigma_c = \frac{\Sigma P \times B_s \div 2}{bf}$$

$$\tau_c = \frac{\Sigma P \times B_s \div 2}{2 \times L}$$

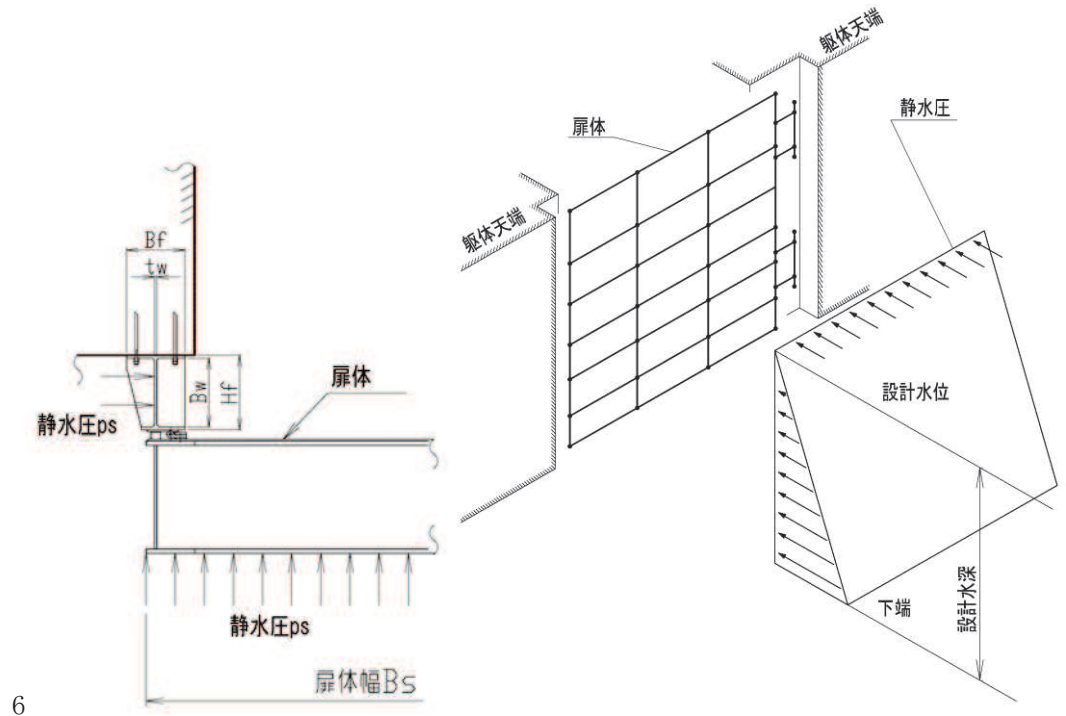
ここで、戸当りコンクリート発生応力度の計算諸元を表 3.5-42 に示す。

表 3.5-42 戸当りコンクリート発生応力度の計算諸元 (鋼製扉 2, 3)

| 記号         | 定義                  | 単位                |
|------------|---------------------|-------------------|
| $\sigma_c$ | コンクリートに作用する支圧応力度    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_c$   | コンクリートに作用するせん断応力度   | N/mm <sup>2</sup> |
| $\Sigma P$ | 扉体の作用圧力の合計値         | N/mm <sup>2</sup> |
| bf         | 戸当りの片側の受圧幅          | mm                |
| Bs         | 扉体幅                 | mm                |
| L          | 門柱側面より底面フランジ端面までの深さ | mm                |

d. 戸当り（側部）

戸当り腹板の側面から静水圧を受けたときに発生する応力について評価する。戸当り（側部）の評価に用いた荷重の概要を図 3.5-62 に示す。



6

図 3.5-62 戸当り（側部）の評価に用いた荷重の概要図

評価に用いる静水圧の扉体と戸当りの側部へ直接作用する圧力の計算式並びに計算諸元を表 3.5-43 に示す。

$$ps = W0 \cdot h = W0 \cdot (H2 - H1)$$

$$Pz = Ws \times Bs \div 2$$

$$Px = Ws \times Hf$$

表 3.5-43 戸当り（側部）の作用圧力の計算諸元（鋼製扉 2, 3）

| 記号 | 定義                  | 単位                |
|----|---------------------|-------------------|
| H2 | 設計水位                | m                 |
| H1 | 戸当たり（側部）下端敷高        | m                 |
| h  | 設計水深                | m                 |
| W0 | 水の単位体積荷重            | kN/m <sup>3</sup> |
| ps | 最大静水圧               | kN/m <sup>2</sup> |
| L  | 門柱側面より底面フランジ端面までの深さ | mm                |
| Bs | 扉体幅                 | mm                |
| Hf | 戸当りの梁せい             | mm                |
| Pz | 扉体への静水圧により戸当りが受ける荷重 | N/mm              |
| Px | 戸当り側面の静水圧による荷重      | N/mm              |

戸当り(側部)に生じる作用圧力による戸当りコンクリートの支圧応力度の評価を行う。  
 図 3.5-63 に戸当りコンクリートの発生応力度の計算諸元に関する概要図を示す。

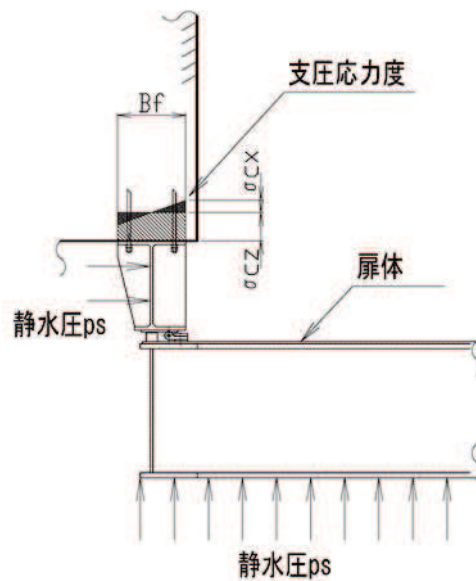


図 3.5-63 戸当りコンクリートの発生応力度の計算諸元に関する概要図

戸当りコンクリートの支圧応力度は以下の式により計算する。

$$\begin{aligned} \sigma_k &= \sigma_{cz} + \sigma_{cx} \\ \sigma_{cz} &= P_z \div Bf \\ \sigma_{cx} &= M_x \div (Bf^2 \div 6) \\ M_x &= P_x \times Hf \div 2 \end{aligned}$$

ここで、戸当りコンクリート発生応力度の計算諸元を表 3.5-44 に示す。

表 3.5-44 戸当りコンクリート発生応力度の計算諸元 (鋼製扉 2, 3)

| 記号            | 定義                    | 単位                |
|---------------|-----------------------|-------------------|
| $\sigma_{cz}$ | 戸当りが受ける支圧応力度          | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{cx}$ | 戸当り(側部)の静水圧曲げによる支圧応力度 | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_k$    | 支圧応力度の合計値             | N/mm <sup>2</sup> |
| Bf            | 戸当りフランジの幅             | mm                |
| Mx            | 側面部の静水圧による発生モーメント     | N・mm/mm           |

戸当り（側部）に生じる発生応力度の評価を行う。図 3.5-64 に戸当り（側部）の発生応力度の計算諸元に関する概要図を示す。

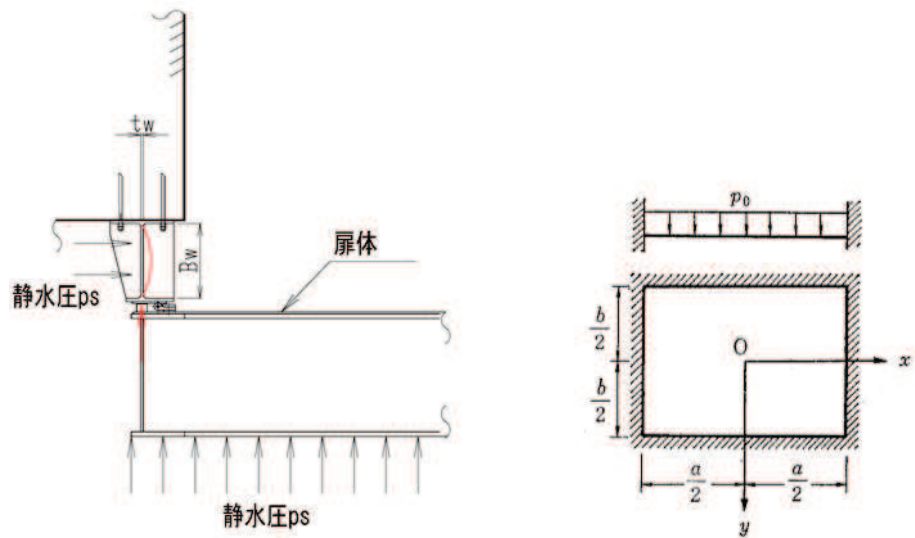


図 3.5-64 戸当り（側部）の発生応力度の計算諸元に関する概要図

戸当り（側部）の曲げ応力度及び圧縮応力度は以下の式により計算する。

$$\sigma = \sigma_b + \sigma_N$$

$$\sigma_b = \frac{ps \times k \times a^2}{tw^2 \div 6}$$

$$\sigma_N = \frac{ps \times B_s \div 2}{tw}$$

ここで、戸当り（側部）の発生応力度の計算諸元を表 3.5-45 に示す。

表 3.5-45 戸当り（側部）の発生応力度の計算諸元（鋼製扉 2, 3）

| 記号         | 定義                        | 単位                |
|------------|---------------------------|-------------------|
| $\sigma$   | 腹板の垂直応力度の合計値              | N/mm <sup>2</sup> |
| $\Sigma b$ | 腹板の曲げ応力度                  | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma N$ | 腹板の曲げ応力度                  | N/mm <sup>2</sup> |
| K          | 4 辺固定板の係数                 | -                 |
| A          | 4 辺固定板の短辺(戸当り腹板の鉛直方向固定間隔) | mm                |
| Tw         | 戸当り腹板の板厚                  | mm                |

(6) RC 支柱

a. RC支柱

RC 支柱は、コンクリートの曲げ圧縮応力及び鉄筋の引張応力並びに部材に作用するせん断力及びねじりモーメントが許容限界以下であることを確認する。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の応力度算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。

ねじりモーメントによる応力の算定は、扉体の構造照査で求まる支点位置に発生する最大反力を用い、支点位置と RC 支柱の軸心位置のずれを考慮してねじりモーメントを求め、求めたねじりモーメントに対して「道路橋示方書（Ⅰ 共通編・Ⅲ コンクリート橋編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき算定したねじり応力に対して、曲げとねじり、せん断とねじりが同時に作用すると考え、それぞれの応力を組合せて、許容限界以下となることを確認する。

なお、照査における評価用断面力の組合せについて、曲げモーメントは、RC 支柱断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置及び時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せず、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.5-46 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.5-46 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する  
照査における評価用断面力の抽出例

| ケース                              | 発生断面力              |                    |                  |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
|                                  | 曲げモーメント<br>(kN・m)  | 軸力最大値<br>(kN)      | 軸力最小値<br>(kN)    |
| 最大断面力                            | 1800<br>(t=23.55s) | 1200<br>(t=30.50s) | 80<br>(t=21.56s) |
| コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力 | 1800<br>(t=23.55s) | 1200<br>(t=30.50s) | —                |
| 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力     | 1800<br>(t=23.55s) | —                  | 80<br>(t=21.56s) |

(ねじりモーメントについて)

鋼製扉に作用する主桁軸直交方向の荷重は、戸当りを介して、RC支柱に伝達されるが、戸当り位置とRC支柱の図芯が一致していないため、RC支柱にはねじりモーメントが作用する。

この、ねじりモーメントは、支点位置に発生する最大反力を用いて、以下の式により算出する。なお、RC支柱接合部から受ける反力は、鋼製扉反力によって生じるねじりモーメントを打ち消す方向に作用するため、保守的に考慮しない。

RC支柱へのねじりモーメント(反力)作用イメージを図 3.5-65 に示す。

$$M_t = R \cdot x$$

ここに、

$M_t$  : RC支柱に作用するねじりモーメント (N)

$R$  : 扉体接合部に発生する反力 (N/mm)

$x$  : RC支柱断面の図芯から支点位置までの距離 (mm)

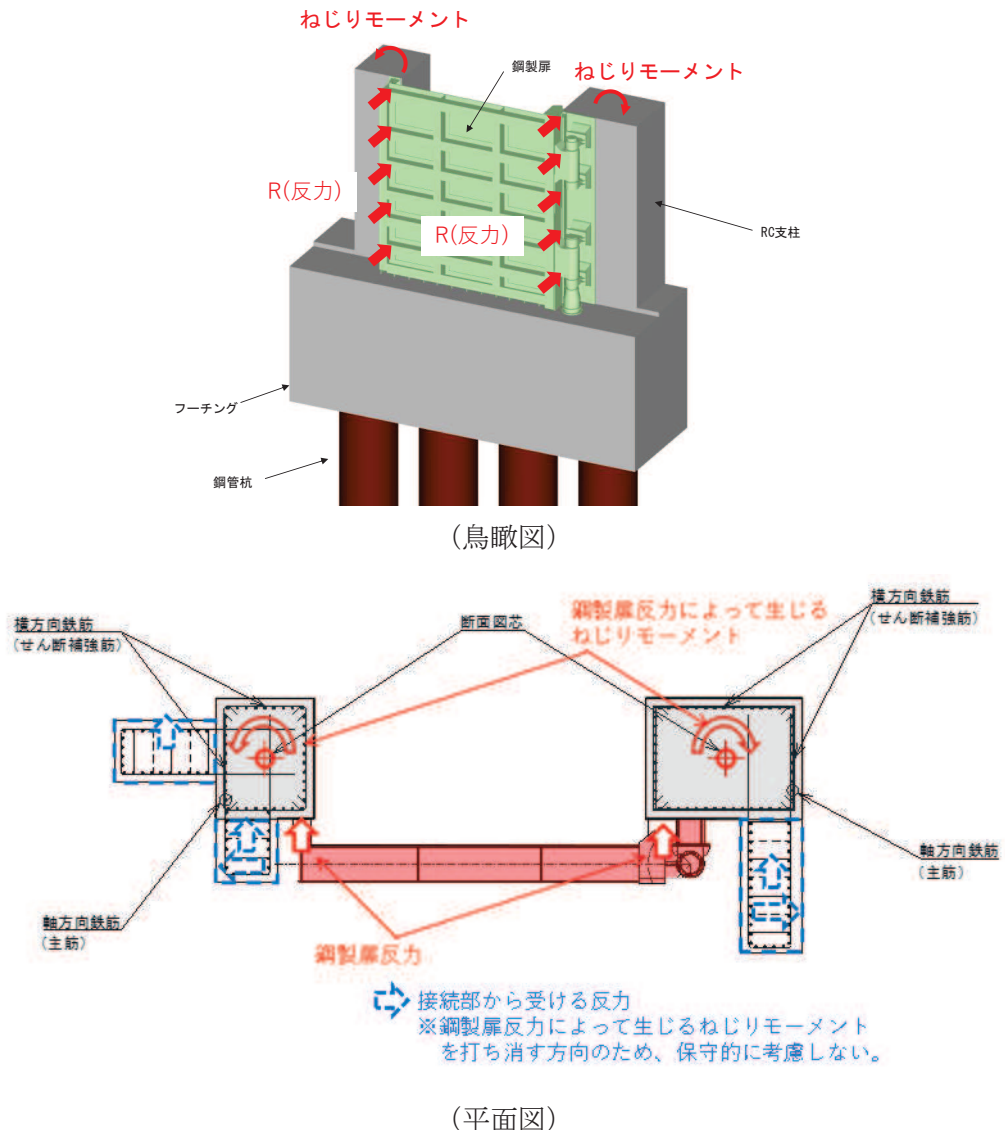


図 3.5-65 RC支柱へのねじりモーメント(反力)作用イメージ

(ねじりモーメントによる鉄筋の応力度の算定方法)

RC 支柱のねじりモーメントにより発生する鉄筋の応力度を「道路橋示方書（I 共通編・III コンクリート橋編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，以下の式により算定する。

軸方向鉄筋の応力度

$$\sigma_{s1} = \frac{M_t \cdot (bt + ht)}{0.8 \cdot bt \cdot ht \cdot A_{1t}}$$

横方向鉄筋の応力度

$$\sigma_{st} = \frac{M_t \cdot a}{1.6 \cdot bt \cdot ht \cdot A_{wt}}$$

ここに、

- $\sigma_{s1}$  : ねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{st}$  : ねじりモーメントに対する横方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_t$  : 部材断面に作用するねじりモーメント (N・mm)
- $A_{1t}$  : 部材断面に配置されるねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の全断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $A_{wt}$  : 間隔  $a$  で配置されるねじりモーメントに対する横方向鉄筋 1 本の断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $a$  : 横方向鉄筋の間隔 (mm)
- $b_t, h_t$  : 有効断面の幅および高さ (mm)

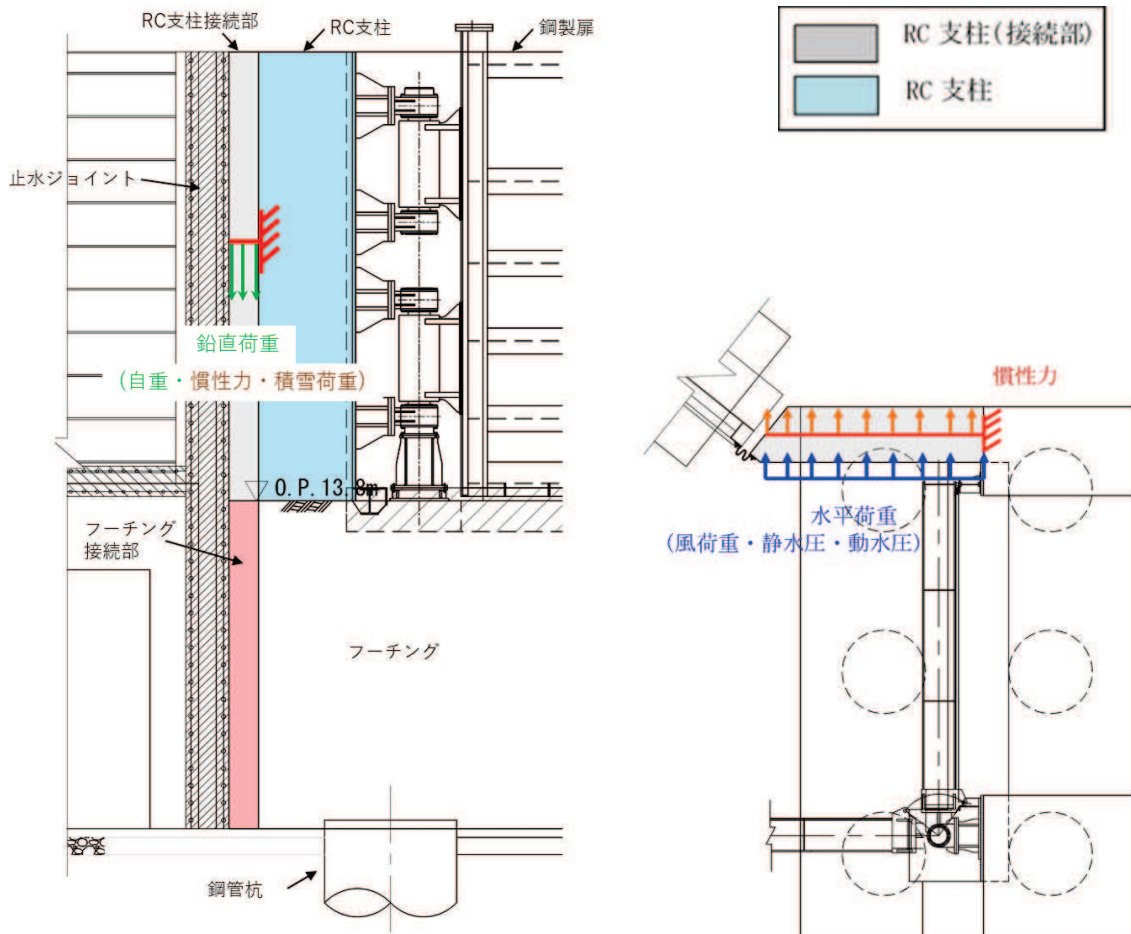


b. RC支柱（接続部）

RC支柱（接続部）は、RC支柱（接続部）を片持ち梁モデルにより算定される断面力による発生応力が許容限界以下であることを確認する。RC支柱接続部照査用モデル概念図を図3.5-66に示す。

また、荷重作用図を図3.5-67に、荷重の組み合わせを表3.5-40に示す。余震荷重については、RC支柱（接続部）の重量に設計水平震度・設計鉛直震度を乗じて慣性力として算出する。その他主働土圧、積雪荷重、静水圧、動水圧を作用させる。設計水平震度・設計鉛直震度については、地震応答解析の結果に基づき、RC支柱（本体）に発生する最大水平加速度および最大鉛直加速度から最大水平震度 $k_h$ ・設計鉛直震度 $k_v$ を算定する。

発生応力の算定には、曲げ・軸力の評価同様に、解析コード「RC断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。



(正面図)

(片持ち梁模式図 (平面図))

図3.5-66 RC支柱接続部照査用モデル概念図

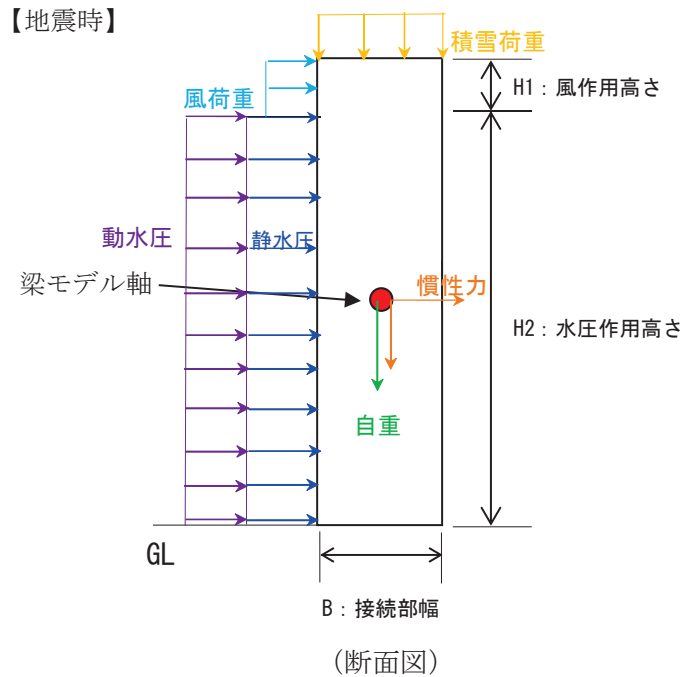


図 3.5-67 RC 支柱接続部作用荷重イメージ図 (断面図)

表 3.8-47 荷重の組合せ

| 区分           | 荷重の組合せ                     |
|--------------|----------------------------|
| 水平方向荷重 $P_h$ | $S_{dH} + P_k + P_h + P_d$ |
| 鉛直方向荷重 $P_v$ | $G + S_{dV} + P_s$         |

G : 固定荷重

$S_{dH}$  : 水平方向余震荷重 (慣性力 : 自重  $\times k_h$  (水平設計震度))

$S_{dV}$  : 鉛直方向余震荷重 (慣性力 : 自重  $\times k_v$  (鉛直設計震度))

$P_s$  : 積雪荷重

$P_k$  : 風荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$P_d$  : 動水圧

(RC 支柱（接続部）に作用する断面力について)

上記の作用荷重の合計  $P_h$ ,  $P_v$  を張出長の単位長さ当りの分布荷重  $w$  とし、以下の式にて断面力を算定した。

$$M_y = w_h \cdot L^2/2$$

$$M_z = w_v \cdot L^2/2$$

ここに,

$M_y$  : 垂直軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$M_z$  : 水平軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$w_h$  : 水平方向の分布荷重 (kN/m)

$w_v$  : 鉛直方向の分布荷重 (kN/m)

$L$  : RC 支柱接続部張出長 (m)

$$S_d = \gamma_a \cdot S$$

ここに,

$S_d$  : 設計せん断力 (kN)

$\gamma_a$  : 構造解析係数 (=1.05)

$S$  : 発生せん断力 (kN) (=  $w \cdot L$ )

(7) フーチング

a. フーチング（本体）

フーチングは、コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力及び部材に作用するせん断力並びにねじりモーメントによる応力が許容限界以下であることを確認する。

フーチングの応力度算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

ねじりモーメントによる応力の算定は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅲコンクリート橋編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき算定する。算定したねじり応力に対して、曲げとねじり、せん断とねじりが同時に作用すると考え、それぞれの応力を組合せて、許容限界以下となることを確認する。

なお、照査における評価用断面力の組合せについて、曲げモーメントは、フーチング断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置及び時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せず、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.5-48 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.5-48 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する  
照査における評価用断面力の抽出例

| ケース                              | 発生断面力             |                 |                  |
|----------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|
|                                  | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力最大値<br>(kN)   | 軸力最小値<br>(kN)    |
| 最大断面力                            | 810<br>(t=7.61s)  | 52<br>(t=7.70s) | -20<br>(t=7.81s) |
| コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力 | 810<br>(t=7.61s)  | 52<br>(t=7.70s) | —                |
| 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力     | 810<br>(t=7.61s)  | —               | -20<br>(t=7.81s) |

(ねじりモーメントによる応力の算定方法)

ねじりモーメントを用いて、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき次式により応力を算定する。曲げとねじり，せん断とねじりが同時に作用すると考え，それぞれの応力を組合せて，許容限界以下となることを確認する。ねじりによる応力度算出に用いる  $b_t$  及び  $h_t$  を図 3.5-68 に示す。

$$\sigma_{s1} = \sigma_{s1} + \sigma_{s3} \quad \dots \dots \dots (3.9)$$

$$\sigma_{s2} = \sigma_{st} + \sigma_{s4} \quad \dots \dots \dots (3.10)$$

$$\sigma_{st} = \frac{M_t \cdot a}{1.6b_t \cdot h_t \cdot A_{wt}} \quad \dots \dots \dots (3.11)$$

$$\sigma_{s1} = \frac{M_t \cdot (b_t \cdot h_t)}{0.8b_t \cdot h_t \cdot A_{1t}} \quad \dots \dots \dots (3.12)$$

$$\sigma_{s4} = 1.15S_s \cdot \sum \frac{a}{A_w \cdot d(\sin \theta + \cos \theta)} \quad \dots \dots \dots (3.13)$$

ここで，

- $\sigma_{s1}$  : ねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の応力度と鉄筋の引張応力度を足し合わせた応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s2}$  : ねじりモーメントに対する横方向鉄筋の応力度と斜引張応力度を足し合わせた応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s3}$  : 軸方向鉄筋の引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s4}$  : 斜引張鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{st}$  : ねじりモーメントに対する横方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s1}$  : ねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_t$  : 部材断面に作用するねじりモーメント (N・mm)
- $a$  : 横方向鉄筋の間隔 (mm)
- $b_t$  : 図 3.8-47 に示す幅 (mm)
- $h_t$  : 図 3.8-47 に示す高さ (mm)
- $A_{wt}$  : 間隔  $a$  で配置されるねじりモーメントに対する横方向鉄筋 1 本の断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $A_{1t}$  : 部材断面に配置されるねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の全断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $S_s$  : 斜引張鉄筋が負担するせん断力の合計 (N)  
 $S_s = S_h + S_c$
- $S_h$  : 設計せん断力 (N)
- $S_c$  : コンクリートが負担できるせん断力 (N)
- $d$  : 部材断面の有効高さ (mm)

$A_w$  : 間隔  $a$  及び角度  $\theta$  で配筋される斜引張鉄筋の断面積 ( $\text{mm}^2$ )  
 $\theta$  : 斜引張鉄筋が部材軸となす角度

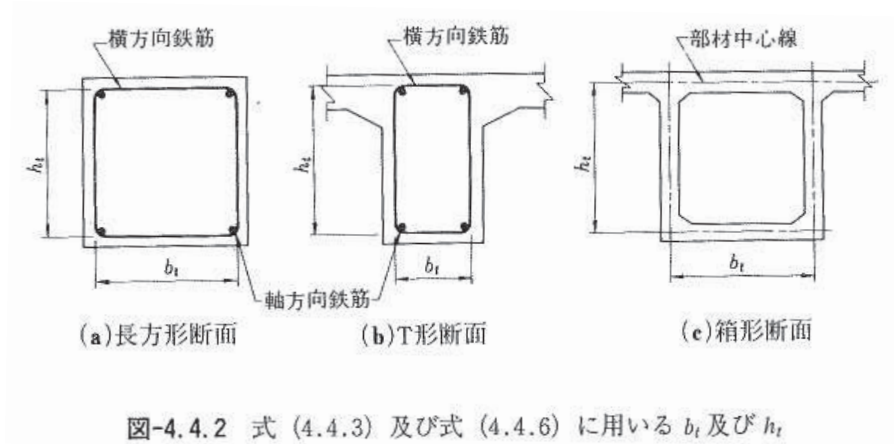


図 3.5-68 ねじりによる応力度算出に用いる  $b_t$  及び  $h_t$

b. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）は、動的解析においてモデル化をしない（重量はフーチングモデルに考慮）ため、フーチング（接続部）を片持ち梁モデルとし、フーチング（接続部）の片持ち梁モデルに作用する荷重から算定される断面力による発生応力が許容限界以下であることを確認する。フーチング接続部照査用モデル概念図を図 3.5-69 に示す。

また、荷重作用図を図 3.5-70 に、荷重の組み合わせを表 3.5-49 に示す。余震荷重については、フーチング（接続部）の重量に設計水平震度・設計鉛直震度を乗じて慣性力として算出する。その他主働土圧、積雪荷重、風荷重を作用させる。設計水平震度・設計鉛直震度については、地震応答解析の結果に基づき、フーチング（本体）に発生する最大水平加速度および最大鉛直加速度から最大水平震度  $k_h$ ・設計鉛直震度  $k_v$  を算定する。主働土圧は、「道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき算定する。

発生応力の算定には、曲げ・軸力の評価同様に、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」を使用する。

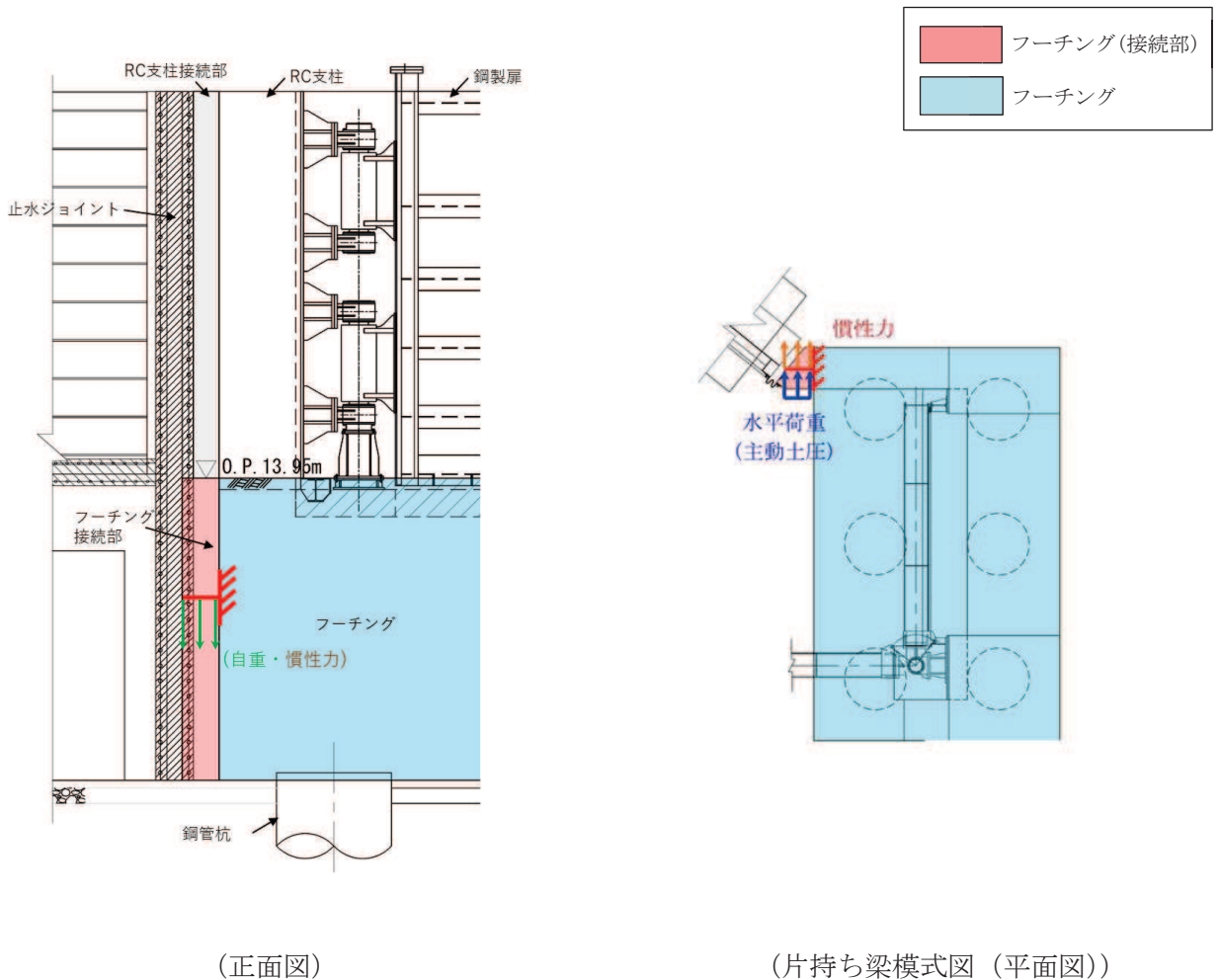


図 3.5-69 フーチング接続部照査用モデル概念図

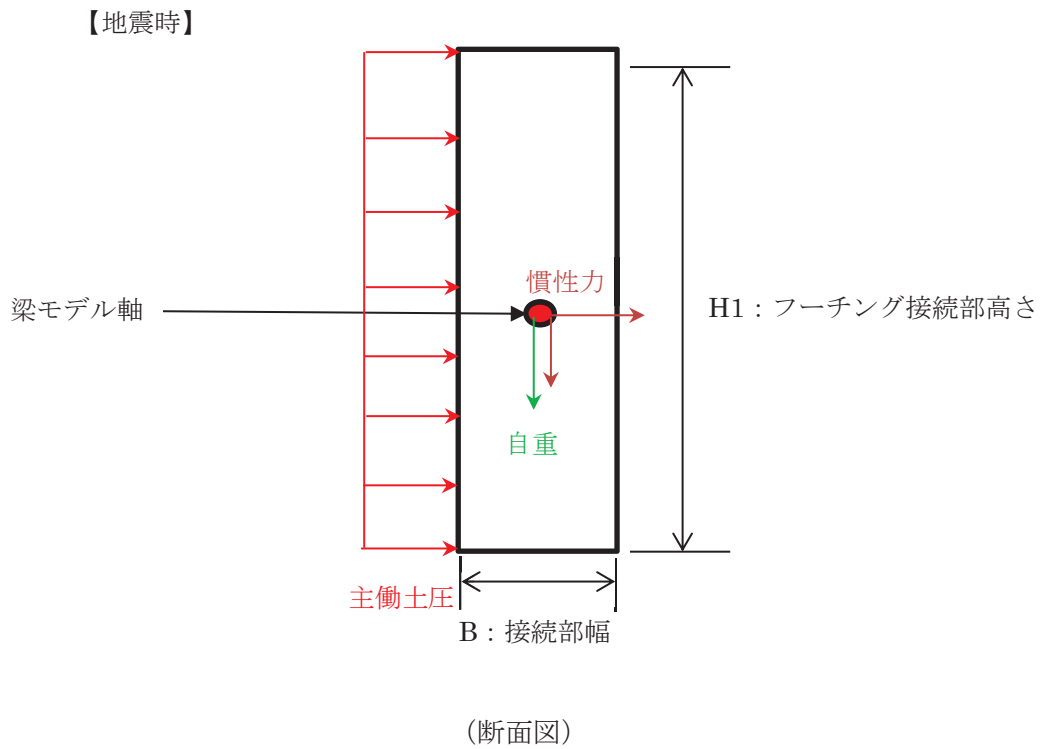


図 3.5-70 フーチング（接続部）作用荷重イメージ図

表 3.5-49 荷重の組合せ

| 区分           | 荷重の組合せ             |
|--------------|--------------------|
| 水平方向荷重 $P_h$ | $S_{dH} + P_{EA}$  |
| 鉛直方向荷重 $P_v$ | $G + S_{dV} + P_s$ |

G : 固定荷重

$S_{dH}$  : 水平方向余震荷重（慣性力：自重  $\times k_h$ （水平設計震度））

$S_{dV}$  : 鉛直方向余震荷重（慣性力：自重  $\times k_v$ （鉛直設計震度））

$P_{EA}$  : 主働土圧荷重



(フーチング（接続部）に作用する断面力について)

上記の作用荷重の合計  $P_h$ 、 $P_v$  を張出長の単位長さ当りの分布荷重  $w$  とし、以下の式にて断面力を算定した。

$$M_y = w_h \cdot L^2/2$$

$$M_z = w_v \cdot L^2/2$$

ここに、

$M_y$  : 垂直軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$M_z$  : 水平軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$w_h$  : 水平方向の分布荷重 (kN/m)

$w_v$  : 鉛直方向の分布荷重 (kN/m)

$L$  : RC 支柱接続部張出長 (m)

$$S_d = \gamma_a \cdot S$$

ここに、

$S_d$  : 設計せん断力 (kN)

$\gamma_a$  : 構造解析係数 (=1.05)

$S$  : 発生せん断力 (kN) (=  $w \cdot L$ )

(8) 鋼管杭

鋼管杭の評価は、杭体と杭頭について行う。杭体については、曲げモーメント及びせん断力より算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。杭頭については、鋼管杭（杭頭）の曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

a. 曲げ軸力照査（杭体）

曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

許容限界である降伏モーメントの算定は、「道路橋示方書（Ⅰ 共通編・Ⅱ 鋼橋編・Ⅳ 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき次式により算定する。

$$M_y = \left( \sigma_y - \frac{|N_4|}{A_4} \right) \cdot Z_4 \quad \dots \dots \dots (3.4)$$

ここで、

$M_y$  : 鋼管杭の降伏モーメント (kN・m)

$\sigma_y$  : 鋼管杭の降伏強度 (N/mm<sup>2</sup>)

$N_4$  : 鋼管杭に発生する軸力 (kN)

$A_4$  : 鋼管杭の有効断面積 (m<sup>2</sup>)

$Z_4$  : 鋼管杭の有効断面係数 (m<sup>3</sup>)

b. せん断力照査（杭体）

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_4 = \kappa_1 \frac{S_4}{A_4} \quad \dots \dots \dots (3.5)$$

ここで、

$\tau_4$  : 鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_4$  : 鋼管杭に発生するせん断力 (N)

$A_4$  : 鋼管杭の断面積 (mm<sup>2</sup>)

$\kappa_1$  : せん断応力の分布係数 (2.0)

c. 曲げ軸力照査（杭頭）

杭頭部の曲げ軸力に対する照査は、道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）に基づき，図 3.5-71 に示す仮想鉄筋コンクリート断面を設定し，曲げモーメントが仮想鉄筋コンクリート断面に生じる降伏曲げモーメント以下であることを確認する。

許容限界である降伏曲げモーメント算定は，解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.00.06」により算定する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

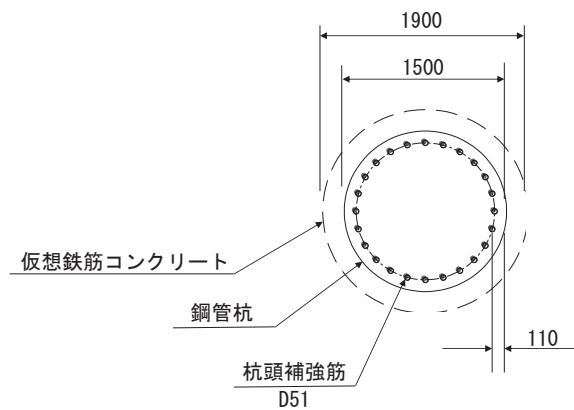


図 3.5-71 仮想鉄筋コンクリート断面概念図

(9) 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の地震時の評価について、壁軸直角方向及び壁軸方向ともに、地震荷重による最大相対変位が許容限界以下であることを確認する。

止水ジョイント部材が設置される境界部は、防潮壁の同一構造形式間（鋼板-鋼板間）及び異種構造形式間（鋼板-鋼桁、鋼板-鋼製扉、鋼桁-鋼製扉）並びに防潮壁と異種構造物（第2号機海水ポンプ室、第3号機海水ポンプ室、防潮堤）間に区分される。

よって、止水ジョイント部材の照査については、これらの区分ごとに、地盤条件や構造規模等の違いにより相対変位量が大きくなると考えられる境界部に対して相対変位量を算出する。相対変位量の算出は時刻歴相対変位として算出する。

なお、止水ジョイント部材の相対変位量の照査は、鋼板部間の境界部に加え、鋼板部と鋼桁部や鋼製扉部との境界部や防潮壁と異種構造物（防潮堤、海水ポンプ室）との境界部も含めた照査を行う必要があるため、評価結果については「6.3.10 止水ジョイント部材の相対変位量に関する補足説明」にまとめて示す。

(10) 基礎地盤

基礎地盤の支持性能評価においては、杭頭に発生する鉛直力が許容限界以下であることを確認する。

### 3.6 評価条件

#### 3.6.1 扉体部

扉体部の評価条件を表 3.6-1 に示す。

表 3.6-1(1) 扉体部評価条件(鋼製扉 2)

| 記号            | 定義                      | 数値                     | 単位                |
|---------------|-------------------------|------------------------|-------------------|
| G             | 固定荷重 (鋼製扉)              | 150                    | kN                |
| $P_s$         | 積雪荷重                    | 0.98                   | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_k$         | 風荷重                     | 0.32                   | kN/m <sup>2</sup> |
| $P_h$         | 浸水津波荷重                  | 41.41                  | kN/m <sup>2</sup> |
| $\gamma_w$    | 海水の単位体積重量               | 10.1                   | kN/m <sup>3</sup> |
| $\rho$        | 海水の密度                   | 1030                   | kg/m <sup>3</sup> |
| $\sigma_{sa}$ | 鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度          | 279                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau_{sa}$   | 鋼材の短期許容せん断応力度           | 210                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_1$    | 扉体の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 | 196                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_{Y1}$      | 扉体に発生する Y 軸周りの曲げモーメント   | -736                   | kN・m              |
| $M_{Z1}$      | 扉体に発生する Z 軸周りの曲げモーメント   | -12                    | kN・m              |
| $N_{X1}$      | 扉体の軸力                   | 11                     | kN                |
| $A_1$         | 扉体の有効断面積                | $1.973 \times 10^{-2}$ | m <sup>2</sup>    |
| $\tau_1$      | 扉体のせん断力より算定されるせん断応力     | 106                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $T_{X1}$      | 扉体のねじりモーメント             | 75                     | kN・m              |
| $Z_1$         | 扉体の極断面係数                | $1.110 \times 10^{-4}$ | m <sup>3</sup>    |
| $S_{Y1}$      | 扉体に発生する Y 軸方向のせん断力      | -12                    | kN                |
| $S_{Z1}$      | 扉体に発生する Z 軸方向のせん断力      | -485                   | kN                |
| $A_{Y1}$      | 扉体の Y 軸方向のせん断有効断面積      | $1.320 \times 10^{-2}$ | m <sup>2</sup>    |
| $A_{Z1}$      | 扉体の Z 軸方向のせん断有効断面積      | $6.528 \times 10^{-3}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_{Y1}$      | 扉体の Y 軸断面係数             | $6.605 \times 10^{-4}$ | m <sup>3</sup>    |
| $Z_{Z1}$      | 扉体の Z 軸断面係数             | $4.145 \times 10^{-3}$ | m <sup>3</sup>    |

表 3.6-1(2) 扉体部評価条件(鋼製扉 3)

| 記号               | 定義                      | 数値                     | 単位                |
|------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|
| G                | 固定荷重 (鋼製扉)              | 150                    | kN                |
| P <sub>s</sub>   | 積雪荷重                    | 0.98                   | kN/m <sup>2</sup> |
| P <sub>k</sub>   | 風荷重                     | 0.34                   | kN/m <sup>2</sup> |
| P <sub>h</sub>   | 浸水津波荷重                  | 61.61                  | kN/m <sup>2</sup> |
| γ <sub>w</sub>   | 海水の単位体積重量               | 10.1                   | kN/m <sup>3</sup> |
| ρ                | 海水の密度                   | 1030                   | kg/m <sup>3</sup> |
| σ <sub>sa</sub>  | 鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度          | 379                    | N/mm <sup>2</sup> |
| τ <sub>sa</sub>  | 鋼材の短期許容せん断応力度           | 217                    | N/mm <sup>2</sup> |
| σ <sub>ca1</sub> | コンクリート(フーチング)の短期許容圧縮応力度 | 24                     | N/mm <sup>2</sup> |
| σ <sub>ca2</sub> | コンクリート(RC支柱)の短期許容圧縮応力度  | 16.5                   | N/mm <sup>2</sup> |
| σ <sub>1</sub>   | 扉体の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 | 125                    | N/mm <sup>2</sup> |
| M <sub>Y1</sub>  | 扉体に発生するY軸周りの曲げモーメント     | -20                    | kN・m              |
| M <sub>Z1</sub>  | 扉体に発生するZ軸周りの曲げモーメント     | 25                     | kN・m              |
| N <sub>X1</sub>  | 扉体の軸力                   | 3                      | kN                |
| A <sub>1</sub>   | 扉体の有効断面積                | 1.973×10 <sup>-2</sup> | m <sup>2</sup>    |
| τ <sub>1</sub>   | 扉体のせん断力より算定されるせん断応力     | 38                     | N/mm <sup>2</sup> |
| T <sub>X1</sub>  | 扉体のねじりモーメント             | -1                     | kN                |
| Z <sub>1</sub>   | 扉体の極断面係数                | 1.110×10 <sup>-4</sup> | m <sup>3</sup>    |
| S <sub>Y1</sub>  | 扉体に発生するY軸方向のせん断力        | -33                    | kN                |
| S <sub>Z1</sub>  | 扉体に発生するZ軸方向のせん断力        | -227                   | kN                |
| A <sub>Y1</sub>  | 扉体のY軸方向のせん断有効断面積        | 1.320×10 <sup>-2</sup> | m <sup>2</sup>    |
| A <sub>Z1</sub>  | 扉体のZ軸方向のせん断有効断面積        | 6.528×10 <sup>-3</sup> | m <sup>2</sup>    |
| Z <sub>Y1</sub>  | 扉体のY軸断面係数               | 6.605×10 <sup>-4</sup> | m <sup>3</sup>    |
| Z <sub>Z1</sub>  | 扉体のZ軸断面係数               | 4.145×10 <sup>-3</sup> | m <sup>3</sup>    |

(2) ヒンジ水平荷重支承部

a. ころがり軸受

ころがり軸受の評価条件を表 3.6-2 に示す。

表 3.6-2(1) ころがり軸受評価条件(鋼製扉 2)

| 記号             | 定義             | 数値       | 単位 |
|----------------|----------------|----------|----|
| P              | 軸受作用荷重         | 304      | kN |
| F <sub>Z</sub> | 軸受に生じる津波作用方向荷重 | -35.578  | kN |
| F <sub>X</sub> | 軸受に生じる扉体軸方向荷重  | -301.688 | kN |

表 3.6-2(2) ころがり軸受評価条件(鋼製扉 3)

| 記号             | 定義             | 数値       | 単位 |
|----------------|----------------|----------|----|
| P              | 軸受作用荷重         | 263      | kN |
| F <sub>Z</sub> | 軸受に生じる津波作用方向荷重 | -5.014   | kN |
| F <sub>X</sub> | 軸受に生じる扉体軸方向荷重  | -262.600 | kN |

b. 軸受ハウジング円筒部

軸受ハウジング円筒部評価条件を表 3.6-3 に示す。

表 3.6-3(1) 軸受ハウジング円筒部評価条件(鋼製扉 2)

| 記号            | 定義             | 数値       | 単位                |
|---------------|----------------|----------|-------------------|
| $\sigma$      | 垂直応力度          | 8        | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度         | 21       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度          | 0.17     | —                 |
| $\sigma_{as}$ | 鋼材の短期許容軸引張応力度  | 222      | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_Z$         | 軸受に生じる津波作用方向荷重 | -35.578  | kN                |
| $F_X$         | 軸受に生じる扉体軸方向荷重  | -301.688 | kN                |
| $F_Y$         | 軸受に生じる鉛直方向荷重   | -23.800  | kN                |
| A             | 断面積            | 15680    | mm <sup>2</sup>   |
| $\alpha$      | 応力集中係数         | 2.007    | —                 |
| $\rho$        | 軸受ハウジング円筒部の内半径 | 170      | mm                |
| b             | 軸受ハウジング円筒部の外半径 | 210      | mm                |

表 3.6-3(2) 軸受ハウジング円筒部評価条件(鋼製扉 3)

| 記号            | 定義             | 数値       | 単位                |
|---------------|----------------|----------|-------------------|
| $\sigma$      | 垂直応力度          | 1        | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度         | 19       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度          | 0.15     | —                 |
| $\sigma_{as}$ | 鋼材の短期許容軸引張応力度  | 222      | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_Z$         | 軸受に生じる津波作用方向荷重 | -5.014   | kN                |
| $F_X$         | 軸受に生じる扉体軸方向荷重  | -262.600 | kN                |
| $F_Y$         | 軸受に生じる鉛直方向荷重   | -23.800  | kN                |
| A             | 断面積            | 15680    | mm <sup>2</sup>   |
| $\alpha$      | 応力集中係数         | 2.007    | —                 |
| $\rho$        | 軸受ハウジング円筒部の内半径 | 170      | mm                |
| b             | 軸受ハウジング円筒部の外半径 | 210      | mm                |



c. 軸受ハウジング接合部

軸受ハウジング接合部評価の評価条件を表 3.6-4 に示す。

表 3.6-4(1) 軸受ハウジング接合部評価条件(鋼製扉 2)

| 記号            | 定義              | 数値       | 単位                |
|---------------|-----------------|----------|-------------------|
| $\sigma$      | 垂直応力度           | 19       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度          | 4        | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度           | 0.09     | —                 |
| $\sigma_{as}$ | 鋼材の短期許容軸引張応力度   | 222      | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_Z$         | 軸受に生じる津波作用方向荷重  | -35.578  | kN                |
| $F_X$         | 軸受に生じる扉体軸方向荷重   | -301.688 | kN                |
| $F_Y$         | 軸受に生じる鉛直方向荷重    | -23.800  | kN                |
| A             | 全断面積            | 84000    | mm <sup>2</sup>   |
| $Z_Y$         | 水平方向周り断面係数      | 2800000  | mm <sup>3</sup>   |
| $Z_X$         | 鉛直方向周り断面係数      | 5880000  | mm <sup>3</sup>   |
| L             | 軸受中心から評価断面までの距離 | 295      | mm                |

表 3.6-4(2) 軸受ハウジング接合部評価条件(鋼製扉 3)

| 記号            | 定義              | 数値       | 単位                |
|---------------|-----------------|----------|-------------------|
| $\sigma$      | 垂直応力度           | 16       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度          | 4        | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度           | 0.08     | —                 |
| $\sigma_{as}$ | 鋼材の短期許容軸引張応力度   | 222      | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_Z$         | 軸受に生じる津波作用方向荷重  | -5.014   | kN                |
| $F_X$         | 軸受に生じる扉体軸方向荷重   | -262.600 | kN                |
| $F_Y$         | 軸受に生じる鉛直方向荷重    | -23.800  | kN                |
| A             | 全断面積            | 84000    | mm <sup>2</sup>   |
| $Z_Y$         | 水平方向周り断面係数      | 2800000  | mm <sup>3</sup>   |
| $Z_X$         | 鉛直方向周り断面係数      | 5880000  | mm <sup>3</sup>   |
| L             | 軸受中心から評価断面までの距離 | 295      | mm                |

d. 軸受ハウジング固定ボルト

軸受ハウジング固定ボルトの評価条件を表 3.6-5 に示す。

表 3.6-5(1) 軸受ハウジング固定ボルト評価条件(鋼製扉 2)

| 記号             | 定義                | 数値       | 単位                |
|----------------|-------------------|----------|-------------------|
| $\sigma$       | 軸引張応力度            | 156      | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$         | せん断応力度            | 68       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$       | 合成応力度             | 0.44     | —                 |
| $\sigma_{as}$  | ボルトの短期許容軸引張応力度    | 447      | N/mm <sup>2</sup> |
| P              | ボルトに生じる引張力        | 85       | kN                |
| Q              | ボルトに生じるせん断力       | 55       | kN                |
| F <sub>Z</sub> | 軸受に生じる津波作用方向荷重    | -35.578  | kN                |
| F <sub>X</sub> | 軸受に生じる扉体軸方向荷重     | -301.688 | kN                |
| F <sub>Y</sub> | 軸受に生じる鉛直方向荷重      | -23.800  | kN                |
| N <sub>v</sub> | 1箇所の固定ボルト縦列本数     | 3        | 本                 |
| N <sub>h</sub> | 1箇所の固定ボルト横方向本数    | 2        | 本                 |
| N              | 1箇所の固定ボルト全本数      | 6        | 本                 |
| r <sub>h</sub> | 水平ボルト最遠距離         | 540      | mm                |
| r <sub>v</sub> | 鉛直ボルト最遠距離         | 320      | mm                |
| L              | 回転軸中心から固定ボルトまでの距離 | 350      | mm                |
| D1             | 固定ボルトねじ部の呼び径      | M30      | —                 |
| A              | おねじの有効断面積         | 561      | mm <sup>2</sup>   |
| D2             | 軸部の径              | 32       | mm                |
| Aq             | 軸部の有効断面積          | 804.2    | mm <sup>2</sup>   |

表 3.6-5(2) 軸受ハウジング固定ボルト評価条件(鋼製扉 3)

| 記号            | 定義                | 数値       | 単位                |
|---------------|-------------------|----------|-------------------|
| $\sigma$      | 軸引張応力度            | 132      | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度            | 60       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度             | 0.38     | —                 |
| $\sigma_{as}$ | ボルトの短期許容軸引張応力度    | 447      | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_z$         | 軸受に生じる津波作用方向荷重    | -5.014   | kN                |
| $F_x$         | 軸受に生じる扉体軸方向荷重     | -262.600 | kN                |
| $F_y$         | 軸受に生じる鉛直方向荷重      | -23.800  | kN                |
| $N_v$         | 1箇所の固定ボルト縦列本数     | 3        | 本                 |
| $N_h$         | 1箇所の固定ボルト横方向本数    | 2        | 本                 |
| $N$           | 1箇所の固定ボルト全本数      | 6        | 本                 |
| $r_h$         | 水平ボルト最遠距離         | 540      | mm                |
| $r_v$         | 鉛直ボルト最遠距離         | 260      | mm                |
| $L$           | 回転軸中心から固定ボルトまでの距離 | 350      | mm                |
| $D1$          | 固定ボルトねじ部の呼び径      | M30      | —                 |
| $A$           | おねじの有効断面積         | 561      | mm <sup>2</sup>   |
| $D2$          | 軸部の径              | 32       | mm                |
| $Aq$          | 軸部の有効断面積          | 804.2    | mm <sup>2</sup>   |

e. 軸受ハウジングエンドプレート

軸受ハウジングエンドプレートの評価条件を表 3.6-6 に示す。

表 3.6-6(1) 軸受ハウジングエンドプレート評価条件(鋼製扉 2)

| 記号         | 定義                | 数値    | 単位                     |
|------------|-------------------|-------|------------------------|
| $\sigma_b$ | 曲げ応力度             | 99    | $\text{N}/\text{mm}^2$ |
| P          | ボルトに生じる引張力        | 88    | kN                     |
| $L_1$      | ハウジング端面からボルトまでの距離 | 80    | mm                     |
| $L_2$      | エンドプレートの総有効断面幅    | 420   | mm                     |
| t          | エンドプレートの板厚        | 55    | mm                     |
| Z          | 断面係数              | 70583 |                        |
| $N_v$      | 1箇所の固定ボルト縦列本数     | 3     | 本                      |
| $N_h$      | 1箇所の固定ボルト横方向本数    | 2     | 本                      |
| N          | 1箇所の固定ボルト全本数      | 6     | 本                      |
| $r_h$      | 水平ボルト最遠ピッチ        | 540   | mm                     |
| $r_v$      | 鉛直ボルト最遠ピッチ        | 320   | mm                     |
| L          | 回転軸中心から評価位置までの距離  | 350   | mm                     |

表 3.6-6(2) 軸受ハウジングエンドプレート評価条件(鋼製扉 3)

| 記号         | 定義                | 数値    | 単位                     |
|------------|-------------------|-------|------------------------|
| $\sigma_b$ | 曲げ応力度             | 98    | $\text{N}/\text{mm}^2$ |
| P          | ボルトに生じる引張力        | 74    | kN                     |
| $L_1$      | ハウジング端面からボルトまでの距離 | 80    | mm                     |
| $L_2$      | エンドプレートの総有効断面幅    | 360   | mm                     |
| t          | エンドプレートの板厚        | 55    | mm                     |
| Z          | 断面係数              | 60500 | $\text{mm}^3$          |
| $N_v$      | 1箇所の固定ボルト縦列本数     | 3     | 本                      |
| $N_h$      | 1箇所の固定ボルト横方向本数    | 2     | 本                      |
| N          | 1箇所の固定ボルト全本数      | 6     | 本                      |
| $r_h$      | 水平ボルト最遠ピッチ        | 540   | mm                     |
| $r_v$      | 鉛直ボルト最遠ピッチ        | 260   | mm                     |
| L          | 回転軸中心から評価位置までの距離  | 350   | mm                     |

f. 軸受支持金物

軸受支持の金物評価条件を表 3.6-7 に示す。

表 3.6-7(1) 軸受支持金物評価条件(鋼製扉 2)

| 記号            | 定義               | 数値       | 単位                |
|---------------|------------------|----------|-------------------|
| $\sigma$      | 垂直応力度            | 37       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度           | 15       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度            | 0.19     | —                 |
| $\sigma_{as}$ | 鋼材の短期許容軸引張応力度    | 237      | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_Z$         | 軸受に生じる津波作用方向荷重   | -35.578  | kN                |
| $F_X$         | 軸受に生じる扉体軸方向荷重    | -301.688 | kN                |
| $F_Y$         | 軸受に生じる鉛直方向荷重     | -23.800  | kN                |
| A             | 全断面積             | 49200    | mm <sup>2</sup>   |
| $A_Y$         | せん断有効断面積(鉛直荷重)   | 27600    | mm <sup>2</sup>   |
| $A_X$         | せん断有効断面積(水平荷重)   | 21600    | mm <sup>2</sup>   |
| $Z_Y$         | 水平方向周り断面係数       | 6464200  | mm <sup>3</sup>   |
| $Z_X$         | 鉛直方向周り断面係数       | 6118300  | mm <sup>3</sup>   |
| L             | 回転軸中心から評価断面までの距離 | 670      | mm                |

表 3.6-7(2) 軸受支持金物評価条件(鋼製扉 3)

| 記号            | 定義               | 数値       | 単位                |
|---------------|------------------|----------|-------------------|
| $\sigma$      | 垂直応力度            | 32       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$        | せん断応力度           | 14       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$      | 合成応力度            | 0.17     | —                 |
| $\sigma_{as}$ | 鋼材の短期許容軸引張応力度    | 237      | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_Z$         | 軸受に生じる津波作用方向荷重   | -5.014   | kN                |
| $F_X$         | 軸受に生じる扉体軸方向荷重    | -262.600 | kN                |
| $F_Y$         | 軸受に生じる鉛直方向荷重     | -23.800  | kN                |
| A             | 全断面積             | 49200    | mm <sup>2</sup>   |
| $A_Y$         | せん断有効断面積(鉛直荷重)   | 27600    | mm <sup>2</sup>   |
| $A_X$         | せん断有効断面積(水平荷重)   | 21600    | mm <sup>2</sup>   |
| $Z_Y$         | 水平方向周り断面係数       | 6464200  | mm <sup>3</sup>   |
| $Z_X$         | 鉛直方向周り断面係数       | 6118300  | mm <sup>3</sup>   |
| L             | 回転軸中心から評価断面までの距離 | 667      | mm                |

g. エンドプレート

エンドプレートの評価条件を表 3.6-8 に示す。

表 3.6-8(1) エンドプレート評価条件(鋼製扉 2)

| 記号             | 定義                         | 数値    | 単位                |
|----------------|----------------------------|-------|-------------------|
| $\sigma_b$     | 曲げ応力度                      | 74    | N/mm <sup>2</sup> |
| P              | アンカーボルトに生じる引張力             | 76    | kN                |
| L <sub>1</sub> | ボルトから鋼材端面までの距離             | 90    | mm                |
| L <sub>2</sub> | エンドプレートの有効断面幅 (軸受1)        | 910   | mm                |
| L <sub>2</sub> | エンドプレートの有効断面幅 (軸受2, 3)     | 630   | mm                |
| L <sub>2</sub> | エンドプレートの有効断面幅 (軸受4)        | 930   | mm                |
| t              | エンドプレートの板厚                 | 60    | mm                |
| N <sub>v</sub> | 軸受1箇所のアンカーボルト縦列本数 (軸受1, 4) | 6     | 本                 |
| N <sub>v</sub> | 軸受1箇所のアンカーボルト縦列本数 (軸受2, 3) | 4     | 本                 |
| Z              | 断面係数 (軸受1)                 | 91000 | mm <sup>3</sup>   |
| Z              | 断面係数 (軸受2, 3)              | 94500 | mm <sup>3</sup>   |
| Z              | 断面係数 (軸受4)                 | 93000 | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_K$     | コンクリートにはたらく支圧応力度           | 5.13  | N/mm <sup>2</sup> |
| L              | 回転軸中心から評価位置までの距離           | 730   | mm                |
| r <sub>h</sub> | アンカーボルト最遠水平距離              | 600   | mm                |
| r <sub>v</sub> | アンカーボルト最遠鉛直距離 (軸受1)        | 730   | mm                |
| r <sub>v</sub> | アンカーボルト最遠鉛直距離 (軸受2, 3)     | 450   | mm                |
| r <sub>v</sub> | アンカーボルト最遠鉛直距離 (軸受4)        | 750   | mm                |

表 3.6-8(2) エンドプレート評価条件(鋼製扉 3)

| 記号         | 定義                          | 数値    | 単位                |
|------------|-----------------------------|-------|-------------------|
| $\sigma_b$ | 曲げ応力度                       | 63    | N/mm <sup>2</sup> |
| $L_1$      | ボルトから鋼材端面までの距離              | 90    | mm                |
| $L_2$      | エンドプレートの有効断面幅 (軸受1~軸受3)     | 660   | mm                |
| $L_2$      | エンドプレートの有効断面幅 (軸受4)         | 980   | mm                |
| $t$        | エンドプレートの板厚                  | 60    | mm                |
| $N_v$      | 軸受1箇所のアンカーボルト縦列本数 (軸受1~軸受3) | 4     | 本                 |
| $N_v$      | 軸受1箇所のアンカーボルト縦列本数 (軸受4)     | 6     | 本                 |
| $Z$        | 断面係数 (軸受1~軸受3)              | 99000 | mm <sup>3</sup>   |
| $Z$        | 断面係数 (軸受4)                  | 98000 | mm <sup>3</sup>   |
| $\sigma_K$ | コンクリートにはたらく支圧応力度            | 4.24  | N/mm <sup>2</sup> |
| $L$        | 回転軸中心から評価位置までの距離            | 727   | mm                |
| $r_h$      | アンカーボルト最遠水平距離               | 600   | mm                |
| $r_v$      | アンカーボルト最遠鉛直距離 (軸受1~軸受3)     | 480   | mm                |
| $r_v$      | アンカーボルト最遠鉛直距離 (軸受4)         | 800   | mm                |

h. アンカーボルト

アンカーボルトの評価条件を表 3.6-9 に示す。

表 3.6-9(1) アンカーボルト評価条件(鋼製扉 2)

| 記号             | 定義                          | 数値       | 単位 |
|----------------|-----------------------------|----------|----|
| P              | アンカーボルトに生じる引抜力              | 76       | kN |
| Q              | アンカーボルトに生じるせん断力             | 28       | kN |
| $\kappa$       | 合成応力度                       | 0.25     | —  |
| Pa             | アンカーボルトの許容引張力               | 182      | kN |
| Qa             | アンカーボルトの許容せん断力              | 103      | kN |
| F <sub>Z</sub> | 軸受に生じる津波作用方向荷重              | -35.578  | kN |
| F <sub>X</sub> | 軸受に生じる扉体軸方向荷重               | -301.688 | kN |
| F <sub>Y</sub> | 軸受に生じる鉛直方向荷重                | -23.800  | kN |
| N <sub>v</sub> | 軸受1箇所アンカーボルト縦列本数 (軸受1, 4)   | 6        | 本  |
| N <sub>v</sub> | 軸受1箇所アンカーボルト縦列本数 (軸受2, 3)   | 4        | 本  |
| N <sub>h</sub> | 軸受1箇所アンカーボルト横方向本数           | 2        | 本  |
| N              | 軸受部1つあたりのアンカーボルト本数 (軸受1, 4) | 12       | 本  |
| N              | 軸受部1つあたりのアンカーボルト本数 (軸受2, 3) | 8        | 本  |
| r <sub>h</sub> | アンカーボルト最遠水平距離               | 600      | mm |
| r <sub>v</sub> | アンカーボルト最遠鉛直距離 (軸受1)         | 730      | mm |
| r <sub>v</sub> | アンカーボルト最遠鉛直距離 (軸受2, 3)      | 450      | mm |
| r <sub>v</sub> | アンカーボルト最遠鉛直距離 (軸受4)         | 750      | mm |
| L              | 回転軸中心から評価位置までの距離            | 730      | mm |



表 3.6-9(2) アンカーボルト評価条件(鋼製扉 3)

| 記号             | 定義                           | 数値       | 単位 |
|----------------|------------------------------|----------|----|
| P              | アンカーボルトに生じる引抜力               | 74       | kN |
| Q              | アンカーボルトに生じるせん断力              | 27       | kN |
| $\kappa$       | 合成応力度                        | 0.25     | —  |
| Pa             | アンカーボルトの許容引張力                | 172      | kN |
| Qa             | アンカーボルトの許容せん断力               | 107      | kN |
| F <sub>Z</sub> | 軸受に生じる津波作用方向荷重               | -36.305  | kN |
| F <sub>X</sub> | 軸受に生じる扉体軸方向荷重                | -296.283 | kN |
| F <sub>Y</sub> | 軸受に生じる鉛直方向荷重                 | -23.800  | kN |
| N <sub>v</sub> | 軸受1箇所のアンカーボルト縦列本数 (軸受1~軸受3)  | 4        | 本  |
| N <sub>v</sub> | 軸受1箇所のアンカーボルト縦列本数 (軸受4)      | 6        | 本  |
| N <sub>h</sub> | 軸受1箇所のアンカーボルト横方向本数           | 2        | 本  |
| N              | 軸受部1つあたりのアンカーボルト本数 (軸受1~軸受3) | 8        | 本  |
| N              | 軸受部1つあたりのアンカーボルト本数 (軸受4)     | 12       | 本  |
| r <sub>h</sub> | アンカーボルト最遠水平距離                | 600      | mm |
| r <sub>v</sub> | アンカーボルト最遠鉛直距離 (軸受1~軸受3)      | 480      | mm |
| r <sub>v</sub> | アンカーボルト最遠鉛直距離 (軸受4)          | 800      | mm |
| L              | 回転軸中心から評価位置までの距離             | 730      | mm |

(3) ヒンジ鉛直荷重支承部

a. すべり軸受

すべり軸受けの評価条件を表 3.6-10 に示す。

表 3.6-10(1) すべり軸受評価条件(鋼製扉 2)

| 記号         | 定義           | 数値      | 単位                |
|------------|--------------|---------|-------------------|
| $\sigma_K$ | 球面軸受の支圧応力度   | 23      | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_Y$      | 地震時鉛直荷重      | -286.17 | kN                |
| A          | 軸受有効接触部の投影面積 | 12600   | mm <sup>2</sup>   |

表 3.6-10(2) すべり軸受評価条件(鋼製扉 3)

| 記号         | 定義           | 数値       | 単位                |
|------------|--------------|----------|-------------------|
| $\sigma_K$ | 球面軸受の支圧応力度   | 25       | N/mm <sup>2</sup> |
| $F_Y$      | 地震時鉛直荷重      | -275.947 | kN                |
| A          | 軸受有効接触部の投影面積 | 11200    | mm <sup>2</sup>   |

b. 支柱

支柱の評価条件を表 3.6-11 に示す。

表 3.6-11(1) 支柱評価条件(鋼製扉 2)

| 記号       | 定義        | 数値      | 単位                |
|----------|-----------|---------|-------------------|
| $\sigma$ | 垂直応力度     | 18      | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$   | せん断応力度    | 2       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$ | 合成応力度     | 0.12    | —                 |
| $F_Y$    | 鉛直荷重      | -286.17 | kN                |
| D        | 支柱の外径     | 318.5   | mm                |
| d        | 支柱の内径     | 283.7   | mm                |
| A        | 断面積       | 16459   | mm <sup>2</sup>   |
| $Z_p$    | 極断面係数     | 2350400 | mm <sup>3</sup>   |
| do       | ブッシュ接触部外径 | 150     | mm                |
| $\mu$    | 摩擦係数      | 0.2     | —                 |

表 3.6-11(2) 支柱評価条件(鋼製扉 3)

| 記号       | 定義        | 数値       | 単位                |
|----------|-----------|----------|-------------------|
| $\sigma$ | 垂直応力度     | 28       | N/mm <sup>2</sup> |
| $\tau$   | せん断応力度    | 3        | N/mm <sup>2</sup> |
| $\kappa$ | 合成応力度     | 0.27     | —                 |
| $F_Y$    | 鉛直荷重      | -275.947 | kN                |
| D        | 支柱の外径     | 318.5    | mm                |
| d        | 支柱の内径     | 297.9    | mm                |
| A        | 断面積       | 9972.9   | mm <sup>2</sup>   |
| $Z_p$    | 極断面係数     | 1488800  | mm <sup>3</sup>   |
| do       | ブッシュ接触部外径 | 150      | mm                |
| $\mu$    | 摩擦係数      | 0.2      | —                 |

(4) 固定部（戸当り）

固定部（戸当り）の評価条件を表 3.6-12 に示す。

表 3.6-12(1) 戸当り評価条件(鋼製扉 2)

| 記号         | 定義                  | 数値      | 単位                     |
|------------|---------------------|---------|------------------------|
| $\Sigma P$ | 扉体の作用圧力の合計値         | 278.893 | $\text{N}/\text{mm}^2$ |
| $P_s$      | 静水圧                 | 40.905  | $\text{kN}/\text{m}^2$ |
| $P_d$      | 動水圧                 | 212.472 | $\text{kN}/\text{m}^2$ |
| $i_H$      | 単位面積あたりの扉体の水平方向慣性力  | 25.516  | $\text{kN}/\text{m}^2$ |
| $W_H$      | 扉体重量                | 131.409 | kN                     |
| $K_H$      | 水平方向設計震度            | 5.90    | —                      |
| $B_s$      | 扉体幅                 | 5900    | mm                     |
| $H_s$      | 扉体高                 | 5150    | mm                     |
| $W_0$      | 水の単位体積重量            | 10.1    | $\text{kN}/\text{m}^3$ |
| $H_R$      | 地盤の水深               | 4100    | mm                     |
| $H_b$      | 扉体の下端における水深         | 4050    | mm                     |
| $\sigma_c$ | コンクリートにはたらく支圧応力度    | 2.75    | $\text{N}/\text{mm}^2$ |
| $\tau_c$   | コンクリートにはたらくせん断応力度   | 1.18    | $\text{N}/\text{mm}^2$ |
| $b_f$      | 戸当りの片側の受圧幅          | 300     | mm                     |
| $B_s$      | 扉体幅                 | 5900    | mm                     |
| $L$        | 門柱側面より底面フランジ端面までの深さ | 350     | mm                     |

表 3.6-12(2) 戸当り評価条件(鋼製扉 3)

| 記号         | 定義                  | 数値      | 単位                     |
|------------|---------------------|---------|------------------------|
| $\Sigma P$ | 扉体の作用圧力の合計値         | 116.216 | $\text{N}/\text{mm}^2$ |
| $P_s$      | 静水圧                 | 57.065  | $\text{kN}/\text{m}^2$ |
| $P_d$      | 動水圧                 | 55.168  | $\text{kN}/\text{m}^2$ |
| $i_H$      | 単位面積あたりの扉体の水平方向慣性力  | 3.984   | $\text{kN}/\text{m}^2$ |
| $W_H$      | 扉体重量                | 131.409 | kN                     |
| $K_H$      | 水平方向設計震度            | 1.10    | —                      |
| $B_s$      | 扉体幅                 | 5900    | mm                     |
| $H_s$      | 扉体高                 | 6150    | mm                     |
| $W_0$      | 水の単位体積重量            | 10.1    | $\text{kN}/\text{m}^3$ |
| $H_R$      | 地盤の水深               | 5700    | mm                     |
| $H_b$      | 扉体の下端における水深         | 5650    | mm                     |
| $\sigma_c$ | コンクリートにはたらく支圧応力度    | 1.15    | $\text{N}/\text{mm}^2$ |
| $\tau_c$   | コンクリートにはたらくせん断応力度   | 0.49    | $\text{N}/\text{mm}^2$ |
| $b_f$      | 戸当りの片側の受圧幅          | 300     | mm                     |
| $B_s$      | 扉体幅                 | 5900    | mm                     |
| $L$        | 門柱側面より底面フランジ端面までの深さ | 350     | mm                     |

(5) RC 支柱

RC 支柱の評価条件を表 3.6-13 に示す。

表 3.6-13(1) RC 支柱評価条件(鋼製扉 2)

| 記号             | 定義                     | 数値   | 単位                |
|----------------|------------------------|------|-------------------|
| G              | 固定荷重 (RC支柱)            | 2245 | kN                |
| $\sigma_{ca2}$ | コンクリート(RC支柱)の短期許容圧縮応力度 | 16.5 | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.6-13(2) RC 支柱評価条件(鋼製扉 3)

| 記号             | 定義                     | 数値   | 単位                |
|----------------|------------------------|------|-------------------|
| G              | 固定荷重 (RC支柱)            | 2435 | kN                |
| $\sigma_{ca2}$ | コンクリート(RC支柱)の短期許容圧縮応力度 | 16.5 | N/mm <sup>2</sup> |

(6) フーチング

フーチングの評価条件を表 3.6-14 に示す。

表 3.6-14(1) フーチング評価条件(鋼製扉 2)

| 記号             | 定義                      | 数値   | 単位                |
|----------------|-------------------------|------|-------------------|
| G              | 固定荷重 (フーチング)            | 5437 | kN                |
| $\sigma_{ca1}$ | コンクリート(フーチング)の短期許容圧縮応力度 | 24   | N/mm <sup>2</sup> |

表 3.6-14(2) フーチング評価条件(鋼製扉 3)

| 記号             | 定義                      | 数値   | 単位                |
|----------------|-------------------------|------|-------------------|
| G              | 固定荷重 (フーチング)            | 4933 | kN                |
| $\sigma_{ca1}$ | コンクリート(フーチング)の短期許容圧縮応力度 | 24   | N/mm <sup>2</sup> |

## (7) 鋼管杭

鋼管杭の評価条件を表 3.6-15 に示す。

表 3.6-15(1) 鋼管杭評価条件(鋼製扉 2)

| 記号         | 定義                            | 数値                     | 単位                |
|------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|
| F          | ボイリングに対する安全率                  | 1.56                   | —                 |
| $\gamma'$  | 土の水中単位体積重量                    | 8.5                    | kN/m <sup>3</sup> |
| D          | フーチングの根入れ長さ (地表面高さ-フーチング下端高さ) | 3.8                    | m                 |
| $h_w$      | 水位差 (入力津波高さ-地表面高さ)            | 4.1                    | m                 |
| $\sigma_y$ | 鋼管杭の降伏強度                      | 450                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_y$      | 鋼管杭の降伏モーメント                   | 16309                  | kN・m              |
| $M_4$      | 鋼管杭に発生する曲げモーメント               | 2712                   | kN・m              |
| $N_4$      | 鋼管杭に発生する軸力                    | 5043                   | kN                |
| $A_4$      | 鋼管杭の断面積                       | $1.111 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_4$      | 鋼管杭の断面係数                      | $4.031 \times 10^{-2}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\tau_4$   | 鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力          | 46                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_4$      | 鋼管杭に発生するせん断力                  | 2552                   | N                 |
| $A_5$      | 鋼管杭の断面積                       | $1.111 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $\kappa_1$ | せん断応力の分布係数                    | 2.0                    | —                 |

表 3.6-15(2) 鋼管杭評価条件(鋼製扉 3)

| 記号         | 定義                            | 数値                     | 単位                |
|------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|
| F          | ボイリングに対する安全率                  | 1.13                   | —                 |
| $\gamma'$  | 土の水中単位体積重量                    | 8.5                    | kN/m <sup>3</sup> |
| D          | フーチングの根入れ長さ (地表面高さ-フーチング下端高さ) | 4.1                    | m                 |
| $h_w$      | 水位差 (入力津波高さ-地表面高さ)            | 6.1                    | m                 |
| $\sigma_y$ | 鋼管杭の降伏強度                      | 450                    | N/mm <sup>2</sup> |
| $M_y$      | 鋼管杭の降伏モーメント                   | 23936                  | kN・m              |
| $M_4$      | 鋼管杭に発生する曲げモーメント               | 15472                  | kN・m              |
| $N_4$      | 鋼管杭に発生する軸力                    | 3086                   | kN                |
| $A_4$      | 鋼管杭の断面積                       | $1.283 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $Z_4$      | 鋼管杭の断面係数                      | $5.620 \times 10^{-2}$ | m <sup>3</sup>    |
| $\tau_4$   | 鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力          | 79                     | N/mm <sup>2</sup> |
| $S_4$      | 鋼管杭に発生するせん断力                  | 7219                   | N                 |
| $A_5$      | 鋼管杭の断面積                       | $1.830 \times 10^{-1}$ | m <sup>2</sup>    |
| $\kappa_1$ | せん断応力の分布係数                    | 2.0                    | —                 |

#### 4. 強度評価結果

##### 4.1 地震応答解析結果

地震応答解析結果として、各部位の照査における「解析ケースと照査値」,「断面力分布図」を示す。

##### 4.1.1 解析ケースと照査値

###### (1) 鋼製扉 2

###### a. 扉体部（主桁，鉛直桁）及びヒンジ部（ヒンジリブ，回転軸）

扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-1 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-2 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-3 に、ヒンジの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-4 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-5 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-6 に示す。

表 4.1-1 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 荷重組合せケース                            | 解析ケース      |   |   |
|-------------------------------------|------------|---|---|
|                                     | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|                                     | ①          | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.70       |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.72       |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.34       |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.39       |   |   |



表 4.1-2 扉体（主桁・鉛直桁）のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------------|-------------|---|---|
|                                     | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.49        |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.50        |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.23        |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.25        |   |   |

表 4.1-3 扉体（主桁・鉛直桁）の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------------------------------|-------------|---|---|
|                                     | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.45        |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.48        |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.15        |   |   |

表 4.1-4 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------------|------------|---|---|
|                                     | ①          | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.27       |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.32       |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.13       |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.25       |   |   |

表 4.1-5 ヒンジのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------------|-------------|---|---|
|                                     | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |

表 4.1-6 ヒンジの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------------------------------|-------------|---|---|
|                                     | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
| 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.10        |   |   |
| 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
| 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |

b. 扉体部（スキンプレート）

扉体部（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-7 に示す。

表 4.1-7 扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する  
実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------|------------|---|---|
|                               | ①          | ② | ③ |
| 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.68       |   |   |
| 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.68       |   |   |
| 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.33       |   |   |
| 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.33       |   |   |

c. ヒンジ部（ころがり軸受）

ヒンジ部（ころがり軸受）の合成荷重に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-8 に示す。

表 4.1-8 ヒンジ部（ころがり軸受）の作用荷重に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位    |              | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 作用荷重に対する照査 |   |   |
|-------|--------------|-------------------------------------|------------|---|---|
|       |              |                                     | ①          | ② | ③ |
| 鋼製扉 2 | 水平荷重<br>軸受 1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06       |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.08       |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03       |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.10       |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02       |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03       |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01       |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04       |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05       |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.07       |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03       |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.07       |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.09       |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.15       |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04       |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.19       |   |   |

d. ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）

ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-9 に示す。

表 4.1-9(1) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の曲げ・軸力系に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | 垂直応力度に対する照査                         |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                                   | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉2 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |

表 4.1-9(2) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | せん断破壊に対する照査                         |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                                   | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉2 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.09 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.13 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.17 |   |  |

表 4.1-9(3) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の合成応力度に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位    |              | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------|--------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|       |              |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉 2 | 水平荷重<br>軸受 1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.16        |   |   |

e. ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）

ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-10 に示す。

表 4.1-10(1) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の曲げ・軸力系に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位    | 解析ケース<br>荷重組合せケース | 垂直応力度に対する照査                         |      |   |  |
|-------|-------------------|-------------------------------------|------|---|--|
|       |                   | ①                                   | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉 2 | 水平荷重<br>軸受 1      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 2      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 3      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 4      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.09 |   |  |

表 4.1-10(2) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位    | 解析ケース<br>荷重組合せケース | せん断破壊に対する照査                         |      |   |  |
|-------|-------------------|-------------------------------------|------|---|--|
|       |                   | ①                                   | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉 2 | 水平荷重<br>軸受 1      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 2      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 3      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 4      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |

表 4.1-10(3) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の合成応力度に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位    |              | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------|--------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|       |              |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉 2 | 水平荷重<br>軸受 1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |

f. ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）

ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-11 に示す。

表 4.1-11(1) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース             | 引張応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                               | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.17        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.16        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.18        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.18        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.29        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.35        |   |   |

表 4.1-11(2) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                               | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.14        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.20        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.27        |   |   |



表 4.1-11(3) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の合成応力度に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位    |              | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------|--------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|       |              |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉 2 | 水平荷重<br>軸受 1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.13        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.20        |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.16        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.19        |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.20        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.32        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.10        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.40        |   |   |

g. ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）

ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-12 に示す。

表 4.1-12 ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位    |              | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------|--------------|-------------------------------------|------------|---|---|
|       |              |                                     | ①          | ② | ③ |
| 鋼製扉 2 | 水平荷重<br>軸受 1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05       |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.12       |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03       |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.22       |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06       |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.10       |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03       |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.14       |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.14       |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.20       |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.07       |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.23       |   |   |
|       | 水平荷重<br>軸受 4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.23       |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.37       |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.11       |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.45       |   |   |

h. ヒンジ部（軸受支持金物）

ヒンジ部（軸受支持金物）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-13 に示す。

表 4.1-13(1) ヒンジ部（軸受支持金物）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | 垂直応力度に対する照査                   |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉2 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.09 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.12 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.16 |   |  |

表 4.1-13(2) ヒンジ部（軸受支持金物）のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | せん断破壊に対する照査                   |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉2 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.09 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.12 |   |  |

表 4.1-13(3) ヒンジ部（軸受支持金物）の合成応力度に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉2）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.10        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.14        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.18        |   |   |

i. ヒンジ部（エンドプレート）

ヒンジ部（エンドプレート）における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-14 に示す。

表 4.1-14(1) ヒンジ部（エンドプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位    | 解析ケース<br>荷重組合せケース | 曲げ破壊に対する照査                          |      |   |  |
|-------|-------------------|-------------------------------------|------|---|--|
|       |                   | ①                                   | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉 2 | 水平荷重<br>軸受 1      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.12 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.19 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 2      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.11 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.14 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 3      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.13 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.20 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.23 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 4      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.16 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.27 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.34 |   |  |

表 4.1-14(2) ヒンジ部（エンドプレート下面コンクリート）における支圧応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位    | 解析ケース<br>荷重組合せケース | 支圧応力度に対する照査                         |      |   |  |
|-------|-------------------|-------------------------------------|------|---|--|
|       |                   | ①                                   | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉 2 | 水平荷重<br>軸受 1      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.16 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.26 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.33 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 2      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.11 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.19 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.24 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 3      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.15 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.28 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.39 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 4      | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.24 |   |  |
|       |                   | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.44 |   |  |
|       |                   | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.10 |   |  |
|       |                   | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.59 |   |  |

j. ヒンジ部（アンカーボルト）

ヒンジ部（アンカーボルト）における引張力及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-15 に示す。

表 4.1-15(1) ヒンジ部（アンカーボルト）の引張力に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース             | 引張力に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------|-----------|---|---|
|      |             |                               | ①         | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.07      |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.15      |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.04      |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.22      |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.08      |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.14      |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.04      |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.19      |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.16      |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.25      |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.08      |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.30      |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.20      |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.33      |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.09      |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.42      |   |   |

表 4.1-15(2) ヒンジ部（アンカーボルト）のせん断破壊に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース             | せん断力に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------|------------|---|---|
|      |             |                               | ①          | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.07       |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.11       |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03       |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.15       |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.04       |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.07       |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02       |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.09       |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.07       |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.12       |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03       |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.16       |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.12       |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.21       |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.05       |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.28       |   |   |

表 4.1-15(3) ヒンジ部（アンカーボルト）の合成応力度に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.15        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.25        |   |   |

k. ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）

ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）における支圧応力度に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-16 に示す。

表 4.1-16 ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）における支圧応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位    |              | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 支圧応力度に対する照査 |   |   |
|-------|--------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|       |              |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉 2 | 鉛直荷重<br>軸受 4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.15        |   |   |
|       |              | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.27        |   |   |
|       |              | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|       |              | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.35        |   |   |



1. ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）

ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-17 に示す。

表 4.1-17(1) ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 垂直応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 鉛直荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |

表 4.1-17(2) ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）におけるせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 鉛直荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |

表 4.1-17(3) ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）における合成応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 鉛直荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |

m. 固定部（戸当り）

固定部（戸当り）における支圧応力度、せん断応力度及び圧縮応力度に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-18 に示す。

表 4.1-18(1) 固定部（戸当りコンクリート）における支圧応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース                 | 支圧応力度に対する照査 |   |   |
|------|-----------------------------------|-------------|---|---|
|      |                                   | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 1 ( $G + 1.0S_{dH} + 0.4S_{dV}$ ) | 0.32        |   |   |
|      | 2 ( $G + 1.0S_{dH} - 0.4S_{dV}$ ) | 0.32        |   |   |
|      | 3 ( $G + 0.4S_{dH} + 1.0S_{dV}$ ) | 0.16        |   |   |
|      | 4 ( $G + 0.4S_{dH} - 1.0S_{dV}$ ) | 0.16        |   |   |

表 4.1-18(2) 固定部（戸当りコンクリート）におけるせん断応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース                 | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|------|-----------------------------------|-------------|---|---|
|      |                                   | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 1 ( $G + 1.0S_{dH} + 0.4S_{dV}$ ) | 0.79        |   |   |
|      | 2 ( $G + 1.0S_{dH} - 0.4S_{dV}$ ) | 0.79        |   |   |
|      | 3 ( $G + 0.4S_{dH} + 1.0S_{dV}$ ) | 0.39        |   |   |
|      | 4 ( $G + 0.4S_{dH} - 1.0S_{dV}$ ) | 0.39        |   |   |

表 4.1-18(3) 固定部（戸当り腹板）における圧縮応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース                 | 圧縮応力度に対する照査 |   |   |
|------|-----------------------------------|-------------|---|---|
|      |                                   | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉2 | 1 ( $G + 1.0S_{dH} + 0.4S_{dV}$ ) | 0.39        |   |   |
|      | 2 ( $G + 1.0S_{dH} - 0.4S_{dV}$ ) | 0.39        |   |   |
|      | 3 ( $G + 0.4S_{dH} + 1.0S_{dV}$ ) | 0.20        |   |   |
|      | 4 ( $G + 0.4S_{dH} - 1.0S_{dV}$ ) | 0.20        |   |   |

表 4.1-18(4) 固定部（戸当り（側部）戸当りコンクリート）における支圧応力度に対する照査値（鋼製扉 2）

| 部位   | 支圧応力度に対する照査 |
|------|-------------|
| 鋼製扉2 | 0.07        |

表 4.1-18(5) 固定部（戸当り（側部）戸当り腹板）における垂直応力度に対する  
照査値（鋼製扉 2）

| 部位   | 垂直応力度に対する照査 |
|------|-------------|
| 鋼製扉2 | 0.16        |

n. RC 支柱

RC 支柱（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-19 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-20 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-21 に示す。

表 4.1-19(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動       |     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|-------------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.32              |            |            |
|           | -+  | 0.34              |            |            |
|           | + - | 0.34              | 0.34       | 0.35       |
|           | --  | 0.31              |            |            |

表 4.1-19(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動       |     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|---------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.32          |            |            |
|           | -+  | 0.34          |            |            |
|           | + - | 0.35          | 0.35       | 0.35       |
|           | --  | 0.31          |            |            |

表 4.1-20 RC 支柱のせん断破壊に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動       |     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|-------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.38        |            |            |
|           | -+  | 0.41        |            |            |
|           | + - | 0.42        | 0.42       | 0.43       |
|           | --  | 0.37        |            |            |

表 4.1-21(1) RC 支柱のねじり（軸方向鉄筋）に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動 \ 解析ケース |    | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |   |   |
|-------------|----|--------------------|---|---|
|             |    | ①                  | ② | ③ |
| S d - D 2   | ++ | 0.39               |   |   |
|             | -+ |                    |   |   |
|             | +- |                    |   |   |
|             | -- |                    |   |   |

表 4.1-21(2) RC 支柱のねじり（横方向鉄筋（水平））に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動 \ 解析ケース |    | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |   |   |
|-------------|----|------------------------|---|---|
|             |    | ①                      | ② | ③ |
| S d - D 2   | ++ | 0.46                   |   |   |
|             | -+ |                        |   |   |
|             | +- |                        |   |   |
|             | -- |                        |   |   |

o. RC 支柱（接続部）

RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-22 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-23 に示す。

表 4.1-22(1) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動 \ 解析ケース |    | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |      |      |
|-------------|----|-------------------|------|------|
|             |    | ①                 | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++ | 0.39              |      |      |
|             | -+ | 0.38              |      |      |
|             | +- | 0.39              | 0.38 | 0.38 |
|             | -- | 0.38              |      |      |

表 4.1-22(2) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動 \ 解析ケース |    | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |      |      |
|-------------|----|---------------|------|------|
|             |    | ①             | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++ | 0.73          | 0.73 |      |
|             | -+ | 0.73          |      |      |
|             | +- | 0.73          | 0.73 | 0.73 |
|             | -- | 0.73          |      |      |

表 4.1-23 RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動 \ 解析ケース |    | せん断破壊に対する照査 |      |      |
|-------------|----|-------------|------|------|
|             |    | ①           | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++ | 0.30        |      |      |
|             | -+ | 0.30        |      |      |
|             | +- | 0.30        | 0.30 | 0.30 |
|             | -- | 0.30        |      |      |

p. フーチング

フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-24 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-25 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-26 に示す。

表 4.1-24(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する実施ケースと照査値(鋼製扉 2)

| 地震動       |     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|-------------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.04              |            |            |
|           | -+  | 0.04              |            |            |
|           | + - | 0.04              | 0.04       | 0.04       |
|           | --  | 0.04              |            |            |

表 4.1-24(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査における実施ケースと照査値(鋼製扉 2)

| 地震動       |     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|---------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.12          |            |            |
|           | -+  | 0.13          |            |            |
|           | + - | 0.13          | 0.13       | 0.13       |
|           | --  | 0.12          |            |            |

表 4.1-25 フーチングのせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値(鋼製扉 2)

| 地震動       |     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|-------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.11        |            |            |
|           | -+  | 0.12        |            |            |
|           | + - | 0.12        | 0.12       | 0.12       |
|           | --  | 0.11        |            |            |

表 4.1-26(1) フーチングのねじり（軸方向鉄筋）に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動 \ 解析ケース |     | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |      |      |
|-------------|-----|--------------------|------|------|
|             |     | ①                  | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++  | 0.35               |      |      |
|             | -+  | 0.36               |      |      |
|             | + - | 0.36               | 0.36 | 0.36 |
|             | --  | 0.34               |      |      |

表 4.1-26(2) フーチングのねじり（横方向鉄筋（鉛直））に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動 \ 解析ケース |     | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |      |      |
|-------------|-----|------------------------|------|------|
|             |     | ①                      | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++  | 0.46                   |      |      |
|             | -+  | 0.45                   |      |      |
|             | + - | 0.47                   | 0.46 | 0.48 |
|             | --  | 0.44                   |      |      |

表 4.1-26(3) フーチングのねじり（横方向鉄筋（水平））に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動 \ 解析ケース |     | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |      |      |
|-------------|-----|------------------------|------|------|
|             |     | ①                      | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++  | 0.46                   |      |      |
|             | -+  | 0.45                   |      |      |
|             | + - | 0.47                   | 0.46 | 0.48 |
|             | --  | 0.44                   |      |      |



q. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-27 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-28 に示す。

表 4.1-27(1) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動 \ 解析ケース |     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |      |      |
|-------------|-----|-------------------|------|------|
|             |     | ①                 | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++  | 0.04              |      |      |
|             | -+  | 0.04              |      |      |
|             | + - | 0.04              | 0.03 | 0.04 |
|             | --  | 0.04              |      |      |

表 4.1-27(2) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動 \ 解析ケース |     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |      |      |
|-------------|-----|---------------|------|------|
|             |     | ①             | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++  | 0.06          |      |      |
|             | -+  | 0.06          |      |      |
|             | + - | 0.06          | 0.06 | 0.06 |
|             | --  | 0.06          |      |      |

表 4.1-28 フーチング（接続部）のせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動 \ 解析ケース |     | せん断破壊に対する照査 |      |      |
|-------------|-----|-------------|------|------|
|             |     | ①           | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++  | 0.11        |      |      |
|             | -+  | 0.11        |      |      |
|             | + - | 0.11        | 0.11 | 0.11 |
|             | --  | 0.11        |      |      |

r. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-29 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-30 に示す。

表 4.1-29 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動       |     | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|-----------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.16            |            |            |
|           | -+  | 0.17            |            |            |
|           | + - | 0.17            | 0.17       | 0.17       |
|           | --  | 0.16            |            |            |

表 4.1-30 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動       |     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|-------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.17        |            |            |
|           | -+  | 0.17        |            |            |
|           | + - | 0.18        | 0.18       | 0.17       |
|           | --  | 0.17        |            |            |

s. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-31 に示す。

表 4.1-31 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 2）

| 地震動       |     | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|-----------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.23            |            |            |
|           | -+  | 0.24            |            |            |
|           | + - | 0.25            | 0.25       | 0.25       |
|           | --  | 0.23            |            |            |

t. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-32に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-33に示す。

表 4.1-32 基礎地盤の支持性能評価 (押し込み) に対する実施ケースと照査値 (鋼製扉 2)

| 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++ | 0.21                |            |            |
|           | -+ | 0.21                |            |            |
|           | +- | 0.21                | 0.20       | 0.22       |
|           | -- | 0.21                |            |            |

表 4.1-33 基礎地盤の支持性能評価 (引き抜き) に対する実施ケースと照査値 (鋼製扉 2)

| 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き) |            |            |
|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++ | 0.26                |            |            |
|           | -+ | 0.31                |            |            |
|           | +- | 0.33                | 0.30       | 0.35       |
|           | -- | 0.25                |            |            |

(2) 鋼製扉 3

a. 扉体部（主桁，鉛直桁）及びヒンジ部（ヒンジリブ，回転軸）

扉体部（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-34 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-35 に，合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-36 に，ヒンジ部（ヒンジリブ，回転軸）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-37 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-38 に，合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-39 に示す。

表 4.1-34 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊に対する  
実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 荷重組合せケース | 解析ケース                           | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|----------|---------------------------------|------------|---|---|
|          |                                 | ①          | ② | ③ |
| 1        | $(G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV})$ | 0.68       |   |   |
| 2        | $(G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV})$ | 0.71       |   |   |
| 3        | $(G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV})$ | 0.33       |   |   |
| 4        | $(G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV})$ | 0.42       |   |   |

表 4.1-35 扉体（主桁・鉛直桁）のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------|-------------|---|---|
|                               | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.50        |   |   |
| 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.51        |   |   |
| 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.24        |   |   |
| 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.26        |   |   |

表 4.1-36 扉体（主桁・鉛直桁）の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------------------------|-------------|---|---|
|                               | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.41        |   |   |
| 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.45        |   |   |
| 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.10        |   |   |
| 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.16        |   |   |

表 4.1-37 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース             | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------|------------|---|---|
|                               | ①          | ② | ③ |
| 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.27       |   |   |
| 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.32       |   |   |
| 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.13       |   |   |
| 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.25       |   |   |

表 4.1-38 ヒンジのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------|-------------|---|---|
|                               | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
| 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |
| 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
| 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |

表 4.1-39 ヒンジの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 解析ケース<br>荷重組合せケース             | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|-------------------------------|-------------|---|---|
|                               | ①           | ② | ③ |
| 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
| 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
| 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
| 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |

b. 扉体部（スキンプレート）

扉体部（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-40 に示す。

表 4.1-40 扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する  
実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 荷重組合せケース                      | 解析ケース | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|-------------------------------|-------|------------|---|---|
|                               |       | ①          | ② | ③ |
| 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) |       | 0.54       |   |   |
| 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) |       | 0.54       |   |   |
| 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) |       | 0.37       |   |   |
| 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) |       | 0.37       |   |   |

c. ヒンジ部（ころがり軸受）

ヒンジ部（ころがり軸受）の合成荷重に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-41 に示す。

表 4.1-41 ヒンジ部（ころがり軸受）の作用荷重に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位    | 荷重組合せケース     | 作用荷重に対する照査                    |      |   |  |
|-------|--------------|-------------------------------|------|---|--|
|       |              | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉 3 | 水平荷重<br>軸受 1 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|       |              | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|       |              | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |              | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 2 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |              | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |              | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|       |              | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 3 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|       |              | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|       |              | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|       |              | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|       | 水平荷重<br>軸受 4 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|       |              | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.12 |   |  |
|       |              | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|       |              | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.16 |   |  |

d. ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）

ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-42 に示す。

表 4.1-42(1) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の曲げ・軸力系に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | 垂直応力度に対する照査                   |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |

表 4.1-42(2) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | せん断破壊に対する照査                   |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.12 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.15 |   |  |



表 4.1-42(3) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の合成応力度に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.10        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.14        |   |   |

e. ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）

ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-43 に示す。

表 4.1-43(1) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の曲げ・軸力系に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | 垂直応力度に対する照査                   |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |

表 4.1-43(2) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | せん断破壊に対する照査                   |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |

表 4.1-43(3) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の合成応力度に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |

f. ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）

ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-44 に示す。

表 4.1-44(1) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース             | 引張応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                               | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.15        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.17        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.13        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.22        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.30        |   |   |

表 4.1-44(2) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                               | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
|      |             | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.18        |   |   |
|      |             | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      |             | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.24        |   |   |

表 4.1-44(3) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の合成応力度に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.13        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.18        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.10        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.14        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.19        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.15        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.26        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.35        |   |   |

g. ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）

ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-45 に示す。

表 4.1-45 ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 曲げ破壊に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|------------|---|---|
|      |             |                                     | ①          | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.09       |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.16       |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.04       |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.23       |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05       |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.09       |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03       |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.13       |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.11       |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.19       |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.05       |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.24       |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.19       |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.33       |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.09       |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.45       |   |   |

h. ヒンジ部（軸受支持金物）

ヒンジ部（軸受支持金物）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-46 に示す。

表 4.1-46(1) ヒンジ部（軸受支持金物）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | 垂直応力度に対する照査                   |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.11 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.14 |   |  |

表 4.1-46(2) ヒンジ部（軸受支持金物）のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | せん断破壊に対する照査                   |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.01 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.11 |   |  |

表 4.1-46(3) ヒンジ部（軸受支持金物）の合成応力度に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.07        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.16        |   |   |



i. ヒンジ部（エンドプレート）

ヒンジ部（エンドプレート）における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-47 に示す。

表 4.1-47(1) ヒンジ部（エンドプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | 曲げ破壊に対する照査                    |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.09 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.16 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.22 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.09 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.12 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.10 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.18 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.23 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.13 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.22 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.29 |   |  |

表 4.1-47(2) ヒンジ部（エンドプレート下面コンクリート）における支圧応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | 支圧応力度に対する照査                   |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.19 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.34 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.44 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.09 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.15 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.19 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.19 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.34 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.44 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.23 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.39 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.10 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.52 |   |  |

j. ヒンジ部（アンカーボルト）

ヒンジ部（アンカーボルト）における引張力及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-48 に示す。

表 4.1-48(1) ヒンジ部（アンカーボルト）の引張力に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | 引張力に対する照査                     |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.11 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.21 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.29 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.11 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.15 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.13 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.22 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.30 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.16 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.27 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.36 |   |  |

表 4.1-48(2) ヒンジ部（アンカーボルト）のせん断破壊に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース | せん断力に対する照査                    |      |   |  |
|------|-------------------|-------------------------------|------|---|--|
|      |                   | ①                             | ②    | ③ |  |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.12 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.16 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受2       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.03 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.06 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.02 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.07 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受3       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.08 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.12 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.04 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.17 |   |  |
|      | 水平荷重<br>軸受4       | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.10 |   |  |
|      |                   | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.17 |   |  |
|      |                   | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.05 |   |  |
|      |                   | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.22 |   |  |

表 4.1-48(3) ヒンジ部（アンカーボルト）の合成応力度に対する  
照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 水平荷重<br>軸受1 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.10        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受2 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受3 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.06        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |
|      | 水平荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.04        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.10        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.01        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.18        |   |   |

k. ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）

ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）における支圧応力度に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-49 に示す。

表 4.1-49 ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）における支圧応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位               |                         | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 支圧応力度に対する照査 |   |   |
|------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|                  |                         |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉 <sup>3</sup> | 鉛直荷重<br>軸受 <sup>4</sup> | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.17        |   |   |
|                  |                         | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.30        |   |   |
|                  |                         | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.08        |   |   |
|                  |                         | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.39        |   |   |

1. ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）

ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-50 に示す。

表 4.1-50(1) ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 垂直応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 鉛直荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |

表 4.1-50(2) ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）におけるせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 鉛直荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.03        |   |   |

表 4.1-50(3) ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）における合成応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   |             | 解析ケース<br>荷重組合せケース                   | 合成応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|---|
|      |             |                                     | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 鉛直荷重<br>軸受4 | 1 ( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 0.05        |   |   |
|      |             | 2 ( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 0.09        |   |   |
|      |             | 3 ( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 0.02        |   |   |
|      |             | 4 ( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 0.11        |   |   |

m. 固定部（戸当り）

固定部（戸当り）における支圧応力度、せん断応力度及び圧縮応力度に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-51 に示す。

表 4.1-51(1) 固定部（戸当りコンクリート）における支圧応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース             | 支圧応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------------------------|-------------|---|---|
|      |                               | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.14        |   |   |
|      | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.14        |   |   |
|      | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.10        |   |   |
|      | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.10        |   |   |

表 4.1-51(2) 固定部（戸当りコンクリート）におけるせん断応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース             | せん断破壊に対する照査 |   |   |
|------|-------------------------------|-------------|---|---|
|      |                               | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.33        |   |   |
|      | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.33        |   |   |
|      | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.24        |   |   |
|      | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.24        |   |   |

表 4.1-51(3) 固定部（戸当り腹板）における圧縮応力度に対する照査の解析ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 解析ケース<br>荷重組合せケース             | 圧縮応力度に対する照査 |   |   |
|------|-------------------------------|-------------|---|---|
|      |                               | ①           | ② | ③ |
| 鋼製扉3 | 1 ( $G+1.0S_{dH}+0.4S_{dV}$ ) | 0.17        |   |   |
|      | 2 ( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 0.17        |   |   |
|      | 3 ( $G+0.4S_{dH}+1.0S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |
|      | 4 ( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 0.12        |   |   |

表 4.1-51(4) 固定部（戸当り（側部）戸当りコンクリート）における支圧応力度に対する照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 支圧応力度に対する照査 |
|------|-------------|
| 鋼製扉3 | 0.10        |

表 4.1-51(5) 固定部（戸当り（側部）戸当り腹板）における垂直応力度に対する  
照査値（鋼製扉 3）

| 部位   | 垂直応力度に対する照査 |
|------|-------------|
| 鋼製扉3 | 0.16        |

n. RC 支柱

RC 支柱（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-52 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-53 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-54 に示す。

表 4.1-52(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動       |     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|-------------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.70              | 0.72       | 0.69       |
|           | -+  | 0.77              | 0.80       |            |
|           | + - | 0.70              |            |            |
|           | --  | 0.77              | 0.80       | 0.78       |

表 4.1-52(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動       |     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|---------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.78          | 0.81       | 0.77       |
|           | -+  | 0.86          | 0.90       |            |
|           | + - | 0.78          |            |            |
|           | --  | 0.87          | 0.90       | 0.88       |

表 4.1-53 RC 支柱のせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動       |     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|-------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.55        | 0.57       | 0.55       |
|           | -+  | 0.61        | 0.63       |            |
|           | + - | 0.56        |            |            |
|           | --  | 0.61        | 0.63       | 0.62       |



表 4.1-54(1) RC 支柱のねじり（軸方向鉄筋）に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動 \ 解析ケース |    | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |   |   |
|-------------|----|--------------------|---|---|
|             |    | ①                  | ② | ③ |
| S d - D 2   | ++ |                    |   |   |
|             | -+ | 0.93               |   |   |
|             | +- |                    |   |   |
|             | -- |                    |   |   |

表 4.1-54(2) RC 支柱のねじり（横方向鉄筋（水平））に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動 \ 解析ケース |    | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |   |   |
|-------------|----|------------------------|---|---|
|             |    | ①                      | ② | ③ |
| S d - D 2   | ++ |                        |   |   |
|             | -+ | 0.78                   |   |   |
|             | +- |                        |   |   |
|             | -- |                        |   |   |

o. RC 支柱（接続部）

RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-55 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-56 に示す。

表 4.1-55(1) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動 \ 解析ケース |     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |      |      |
|-------------|-----|-------------------|------|------|
|             |     | ①                 | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++  | 0.28              | 0.28 | 0.27 |
|             | -+  | 0.28              |      |      |
|             | + - | 0.28              |      |      |
|             | --  | 0.28              | 0.28 | 0.27 |

表 4.1-55(2) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動 \ 解析ケース |     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |      |      |
|-------------|-----|---------------|------|------|
|             |     | ①             | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++  | 0.58          | 0.58 | 0.58 |
|             | -+  | 0.58          | 0.58 |      |
|             | + - | 0.58          |      |      |
|             | --  | 0.58          | 0.58 | 0.58 |

表 4.1-56 RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動 \ 解析ケース |     | せん断破壊に対する照査 |      |      |
|-------------|-----|-------------|------|------|
|             |     | ①           | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++  | 0.38        | 0.38 | 0.38 |
|             | -+  | 0.38        |      |      |
|             | + - | 0.38        |      |      |
|             | --  | 0.38        | 0.38 | 0.38 |

p. フーチング

フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-57 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-58 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-59 に示す。

表 4.1-57(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する実施ケースと照査値(鋼製扉 3)

| 地震動       |     | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|-------------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①        | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.09              | 0.09       | 0.08       |
|           | -+  | 0.09              |            |            |
|           | + - | 0.08              |            |            |
|           | --  | 0.09              | 0.09       | 0.09       |

表 4.1-57(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する照査における実施ケースと照査値(鋼製扉 3)

| 地震動       |     | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|---------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①    | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.27          | 0.28       | 0.27       |
|           | -+  | 0.28          |            |            |
|           | + - | 0.27          |            |            |
|           | --  | 0.28          | 0.29       | 0.28       |

表 4.1-58 フーチングのせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値(鋼製扉 3)

| 地震動       |     | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|-----|-------------|------------|------------|
|           |     | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++  | 0.09        | 0.09       | 0.09       |
|           | -+  | 0.09        |            |            |
|           | + - | 0.09        |            |            |
|           | --  | 0.09        | 0.09       | 0.09       |

表 4.1-59(1) フーチングのねじり（軸方向鉄筋）に対する

照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動 \ 解析ケース |    | ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋) |      |      |
|-------------|----|--------------------|------|------|
|             |    | ①                  | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++ | 0.56               | 0.58 | 0.56 |
|             | -+ | 0.60               | 0.62 |      |
|             | +- | 0.56               |      |      |
|             | -- | 0.60               | 0.62 | 0.60 |

表 4.1-59(2) フーチングのねじり（横方向鉄筋（鉛直））に対する

照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動 \ 解析ケース |    | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直)) |      |      |
|-------------|----|------------------------|------|------|
|             |    | ①                      | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++ | 0.53                   | 0.54 | 0.52 |
|             | -+ | 0.57                   | 0.59 |      |
|             | +- | 0.53                   |      |      |
|             | -- | 0.57                   | 0.60 | 0.58 |

表 4.1-59(3) フーチングのねじり（横方向鉄筋（水平））に対する

照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動 \ 解析ケース |    | ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平)) |      |      |
|-------------|----|------------------------|------|------|
|             |    | ①                      | ②    | ③    |
| S d - D 2   | ++ | 0.53                   | 0.54 | 0.52 |
|             | -+ | 0.57                   | 0.59 |      |
|             | +- | 0.53                   |      |      |
|             | -- | 0.57                   | 0.60 | 0.58 |

q. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-60 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-61 に示す。

表 4.1-60(1) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動       |     | 解析ケース | コンクリートの曲げ破壊に対する照査 |      |      |
|-----------|-----|-------|-------------------|------|------|
|           |     |       | ①                 | ②    | ③    |
| S d - D 2 | ++  |       | 0.04              | 0.04 | 0.04 |
|           | -+  |       | 0.04              |      |      |
|           | + - |       | 0.04              |      |      |
|           | --  |       | 0.04              | 0.04 | 0.04 |

表 4.1-60(2) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動       |     | 解析ケース | 鉄筋の曲げ破壊に対する照査 |      |      |
|-----------|-----|-------|---------------|------|------|
|           |     |       | ①             | ②    | ③    |
| S d - D 2 | ++  |       | 0.08          | 0.08 | 0.08 |
|           | -+  |       | 0.08          |      |      |
|           | + - |       | 0.08          |      |      |
|           | --  |       | 0.08          | 0.08 | 0.08 |

表 4.1-61 フーチング（接続部）のせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動       |     | 解析ケース | せん断破壊に対する照査 |      |      |
|-----------|-----|-------|-------------|------|------|
|           |     |       | ①           | ②    | ③    |
| S d - D 2 | ++  |       | 0.13        | 0.13 | 0.13 |
|           | -+  |       | 0.13        |      |      |
|           | + - |       | 0.13        |      |      |
|           | --  |       | 0.13        | 0.13 | 0.13 |

r. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-62 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-63 に示す。

表 4.1-62 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 杭   |      | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|------|-----|------|-----------------|------------|------------|
|           |      | 杭番号 | 評価位置 | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | (++) | 杭1  | 上杭   | 0.56            | 0.58       | 0.54       |
|           |      | 杭4  | 中杭①  | 0.21            | 0.21       | 0.21       |
|           |      | 杭4  | 中杭②  | 0.30            | 0.30       | 0.29       |
|           |      | 杭4  | 下杭   | 0.24            | 0.23       | 0.24       |
|           | (-+) | 杭1  | 上杭   | 0.62            | 0.64       |            |
|           |      | 杭4  | 中杭①  | 0.21            | 0.21       |            |
|           |      | 杭4  | 中杭②  | 0.31            | 0.31       |            |
|           |      | 杭4  | 下杭   | 0.24            | 0.23       |            |
|           | (+-) | 杭4  | 上杭   | 0.55            |            |            |
|           |      | 杭4  | 中杭①  | 0.21            |            |            |
|           |      | 杭4  | 中杭②  | 0.30            |            |            |
|           |      | 杭4  | 下杭   | 0.24            |            |            |
|           | (--) | 杭4  | 上杭   | 0.62            | 0.65       | 0.63       |
|           |      | 杭4  | 中杭①  | 0.21            | 0.21       | 0.21       |
|           |      | 杭4  | 中杭②  | 0.31            | 0.31       | 0.29       |
|           |      | 杭4  | 下杭   | 0.24            | 0.23       | 0.24       |

表 4.1-63 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 杭   |      | せん断破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|------|-----|------|-------------|------------|------------|
|           |      | 杭番号 | 評価位置 | 解析ケース<br>①  | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | (++) | 杭4  | 上杭   | 0.13        | 0.14       | 0.14       |
|           |      | 杭1  | 中杭①  | 0.09        | 0.09       | 0.08       |
|           |      | 杭4  | 中杭②  | 0.28        | 0.30       | 0.24       |
|           |      | 杭1  | 下杭   | 0.26        | 0.28       | 0.22       |
|           | (-+) | 杭4  | 上杭   | 0.12        |            |            |
|           |      | 杭4  | 中杭①  | 0.09        |            |            |
|           |      | 杭4  | 中杭②  | 0.29        |            |            |
|           |      | 杭1  | 下杭   | 0.26        |            |            |
|           | (+-) | 杭4  | 上杭   | 0.13        |            |            |
|           |      | 杭1  | 中杭①  | 0.09        |            |            |
|           |      | 杭4  | 中杭②  | 0.28        |            |            |
|           |      | 杭1  | 下杭   | 0.26        |            |            |
|           | (--) | 杭4  | 上杭   | 0.12        | 0.12       | 0.12       |
|           |      | 杭4  | 中杭①  | 0.09        | 0.09       | 0.08       |
|           |      | 杭4  | 中杭②  | 0.29        | 0.31       | 0.24       |
|           |      | 杭1  | 下杭   | 0.26        | 0.28       | 0.22       |

s. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-64 に示す。

表 4.1-64 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動       |    | 曲げ・軸力系の破壊に対する照査 |            |            |
|-----------|----|-----------------|------------|------------|
|           |    | 解析ケース<br>①      | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++ | 0.70            | 0.72       | 0.68       |
|           | -+ | 0.77            | 0.80       |            |
|           | +- | 0.69            |            |            |
|           | -- | 0.77            | 0.80       | 0.78       |

t. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-65 に示す。

表 4.1-65 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

| 地震動       |    | 基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み) |            |            |
|-----------|----|---------------------|------------|------------|
|           |    | 解析ケース<br>①          | 解析ケース<br>② | 解析ケース<br>③ |
| S d - D 2 | ++ | 0.14                | 0.14       | 0.14       |
|           | -+ | 0.14                |            |            |
|           | +- | 0.14                |            |            |
|           | -- | 0.14                | 0.14       | 0.13       |

#### 4.1.2 断面力分布

##### (1) 扉体

扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-66 に、扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-67、ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-68 に示す。また、該当する最大照査値の発生位置を図 4.1-1～図 4.1-6 に、扉体の応答震度を表 4.1-69～表 4.1-72 に、扉体の水平応答震度分布を図 4.1-7、図 4.1-8 に示す。

表 4.1-66 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最大照査値

| 部位               | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------------|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉 2<br>(SM570) | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 199        | 279         | 0.72         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 103        | 210         | 0.50         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 合成応力度<br>(-)                   | 0.57       | 1.20        | 0.48         |
| 鋼製扉 3<br>(SM570) | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 125        | 379         | 0.33         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 38         | 217         | 0.18         |
|                  | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 合成応力度<br>(-)                   | 0.13       | 1.20        | 0.11         |

表 4.1-67 扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

| 部位               | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------------|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉 2<br>(SM570) | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 257        | 382         | 0.68         |
| 鋼製扉 3<br>(SM570) | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 205        | 382         | 0.54         |



表 4.1-68 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
照査における最大照査値

| 部位               | 荷重の組合せケース                        | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------------------|----------------------------------|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉 2<br>(SM490) | 2<br>( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 69         | 222         | 0.32         |
|                  | 2<br>( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 15         | 136         | 0.12         |
|                  | 2<br>( $G+1.0S_{dH}-0.4S_{dV}$ ) | 合成応力度<br>(-)           | 0.11       | 1.20        | 0.10         |
| 鋼製扉 3<br>(SM490) | 4<br>( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 37         | 222         | 0.17         |
|                  | 4<br>( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 11         | 136         | 0.09         |
|                  | 4<br>( $G+0.4S_{dH}-1.0S_{dV}$ ) | 合成応力度<br>(-)           | 0.03       | 1.20        | 0.03         |

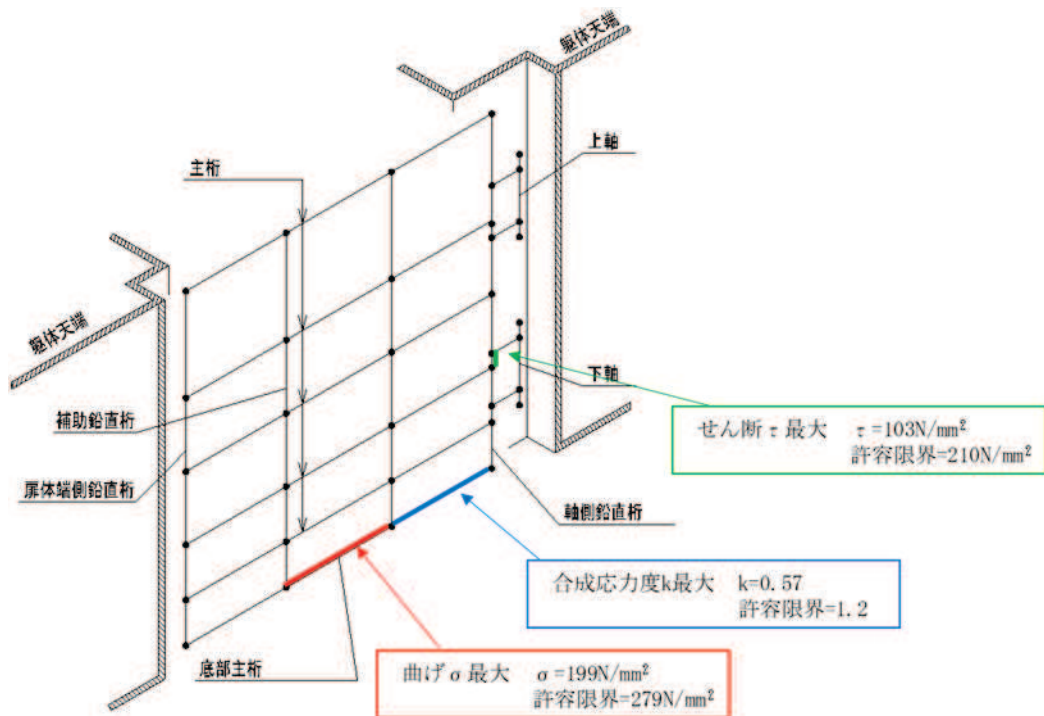


図 4.1-1 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生箇所（鋼製扉 2）

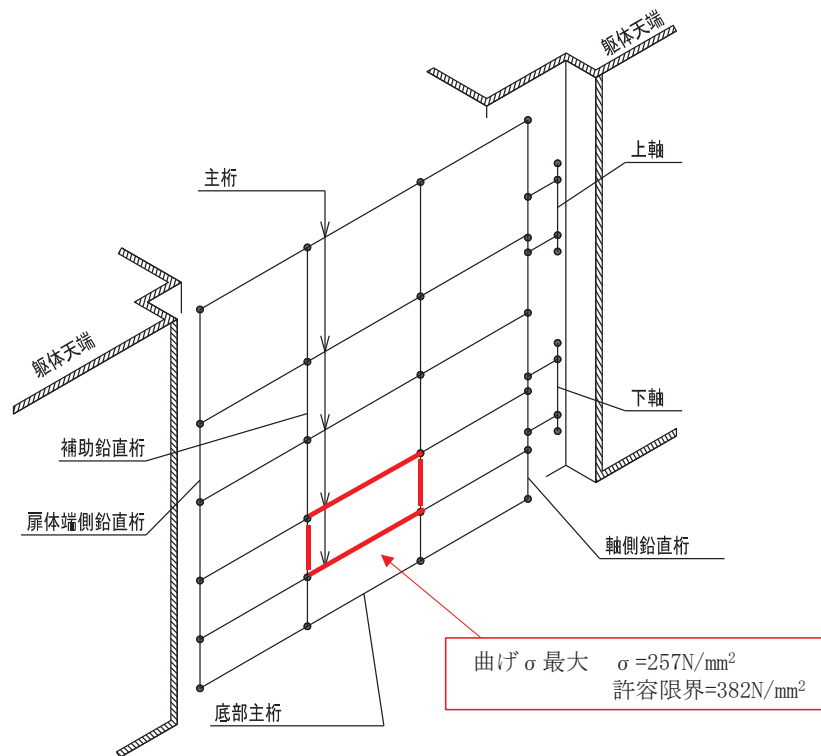


図 4.1-2 扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する最大照査値発生個所（鋼製扉 2）

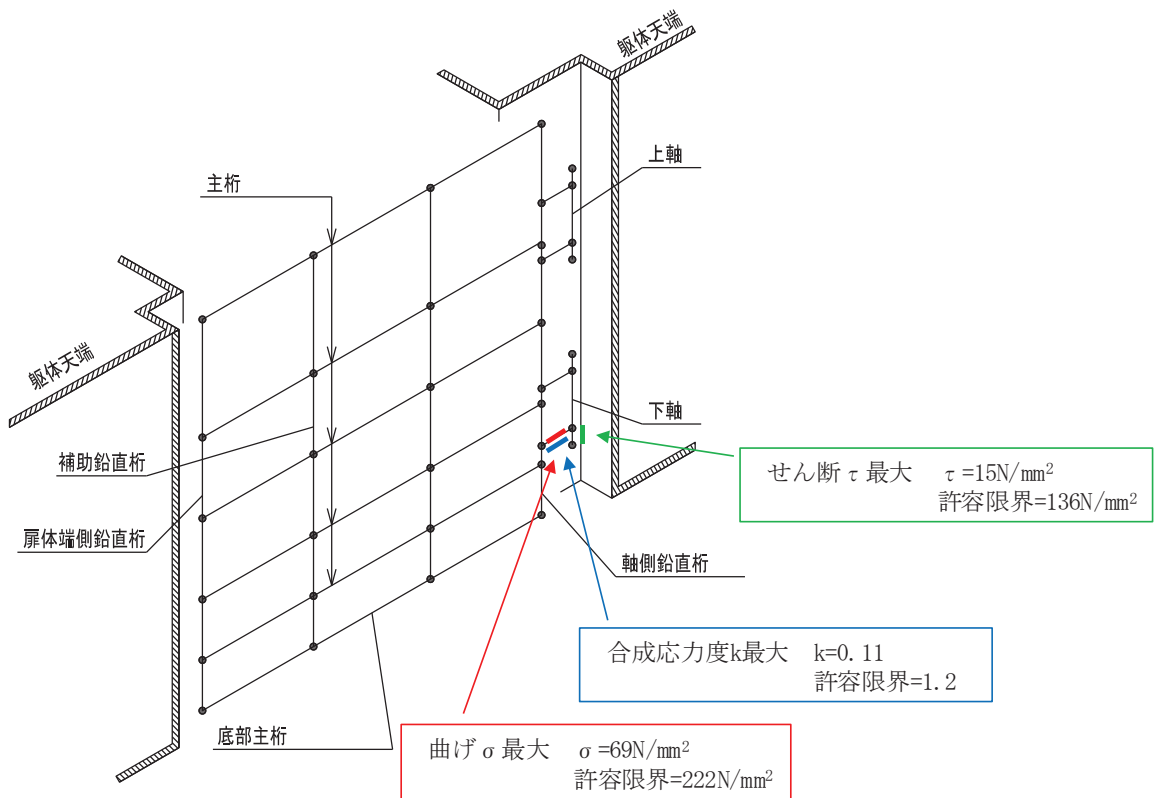


図 4.1-3 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生個所（鋼製扉 2）

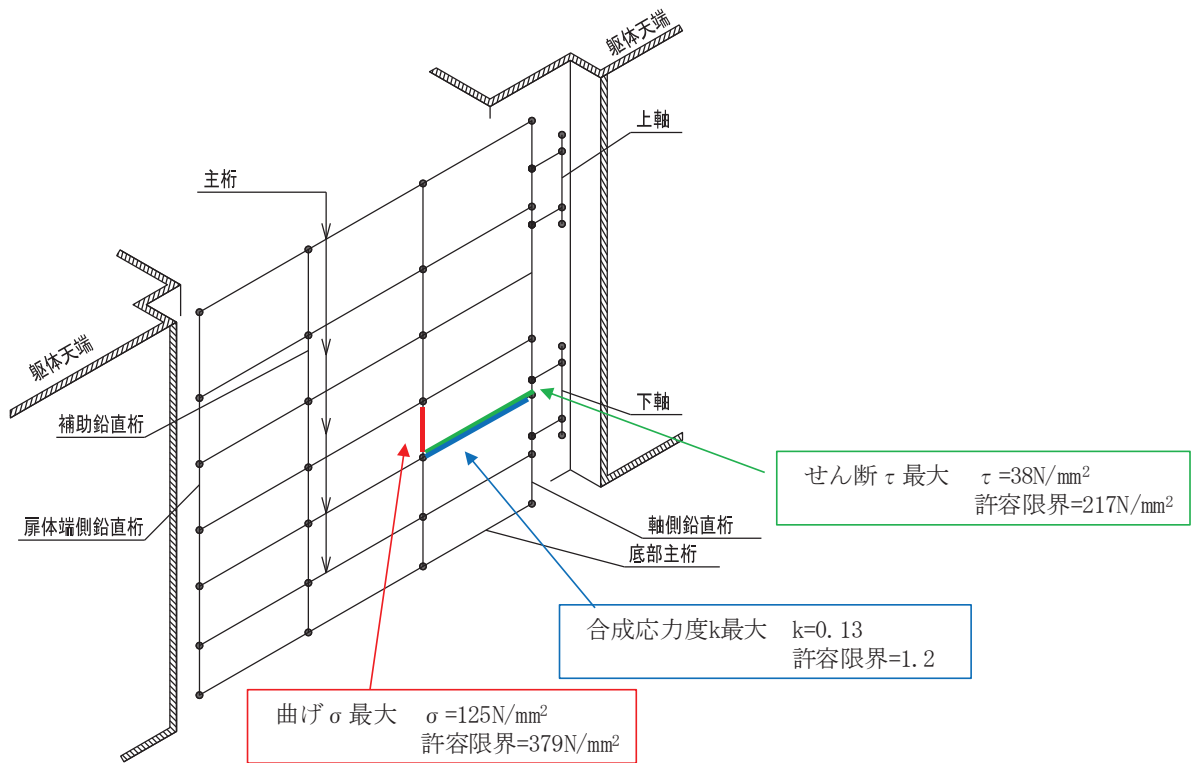


図 4.1-4 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼製扉 3）

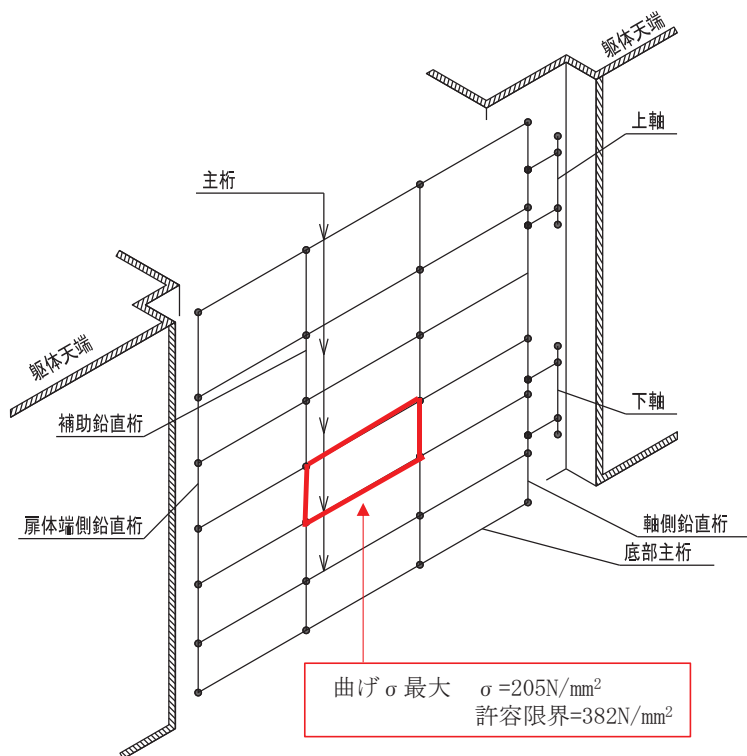


図 4.1-5 扉体（スンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼製扉 3）

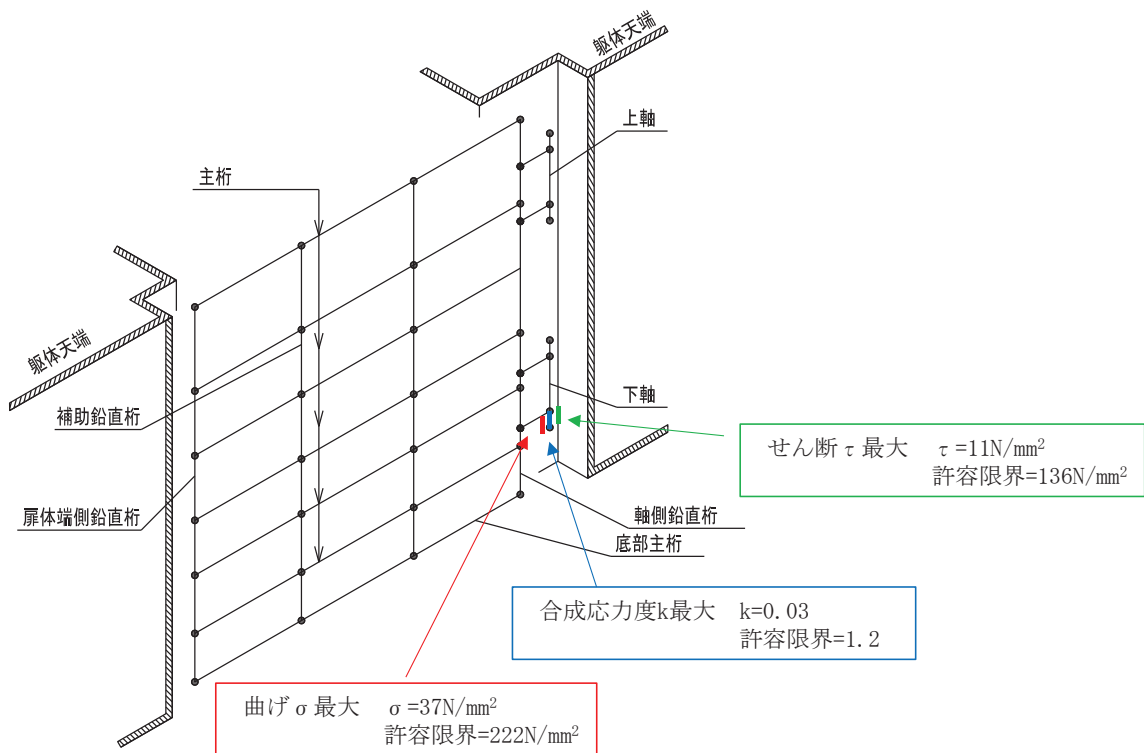


図 4.1-6 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼製扉 3）

表 4.1-69(1) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S d-D 2 (++) )

| 鋼製扉2 S d-D2 (++)            |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 3.188  | 2.713  | 1.738  | 0.762  | -0.238 | -1.238 | -2.213 | -3.188 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 15.816 | 21.028 | 41.434 | 54.675 | 57.797 | 49.936 | 32.649 | 16.405 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 6.391  | 6.387  | 6.353  | 6.290  | 6.202  | 6.108  | 6.032  | 6.000  |

表 4.1-69(2) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S d-D 2 (-+))

| 鋼製扉2 S d-D2 (-+)            |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 3.188  | 2.713  | 1.738  | 0.762  | -0.238 | -1.238 | -2.213 | -3.188 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 15.349 | 20.534 | 40.840 | 53.899 | 56.935 | 49.136 | 32.061 | 16.146 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 5.743  | 5.740  | 5.720  | 5.681  | 5.628  | 5.570  | 5.523  | 5.503  |

表 4.1-69(3) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S d-D 2 (+-))

| 鋼製扉2 S d-D2 (+-)            |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 3.188  | 2.713  | 1.738  | 0.762  | -0.238 | -1.238 | -2.213 | -3.188 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 15.816 | 21.028 | 41.434 | 54.675 | 57.797 | 49.936 | 32.649 | 16.405 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 6.391  | 6.387  | 6.353  | 6.290  | 6.202  | 6.108  | 6.032  | 6.000  |

表 4.1-69(4) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S d-D 2 (--))

| 鋼製扉2 S d-D2 (--)            |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 3.188  | 2.713  | 1.738  | 0.762  | -0.238 | -1.238 | -2.213 | -3.188 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 15.349 | 20.534 | 40.840 | 53.899 | 56.935 | 49.136 | 32.061 | 16.146 |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 5.743  | 5.740  | 5.720  | 5.681  | 5.628  | 5.570  | 5.523  | 5.503  |

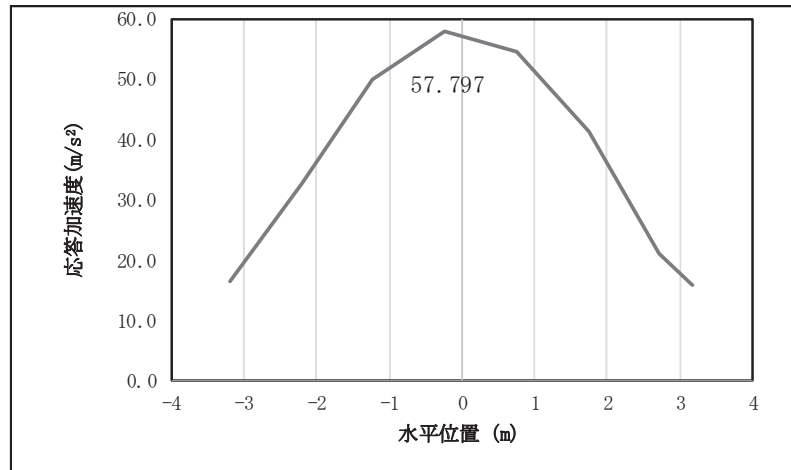


図 4.1-7(1) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S d-D 2 (+ +) )

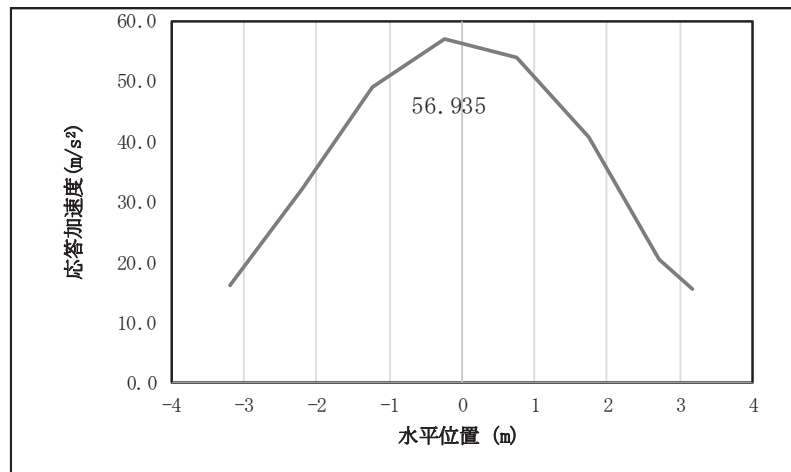


図 4.1-7(2) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S d-D 2 (- +) )

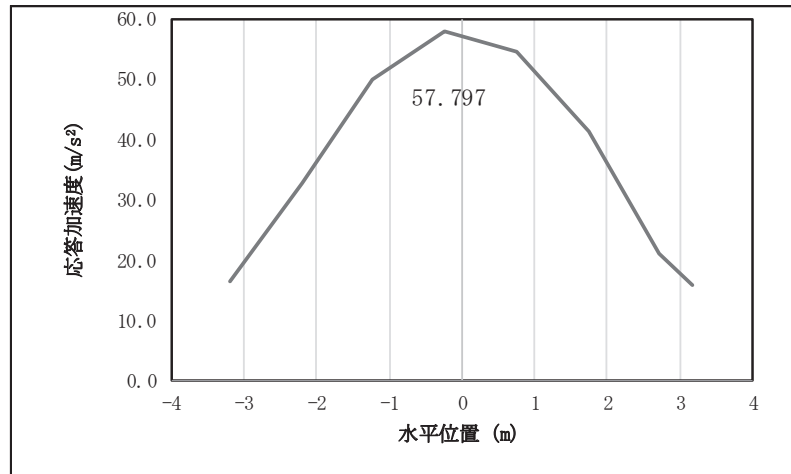


図 4.1-7(3) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S d-D 2 (+))

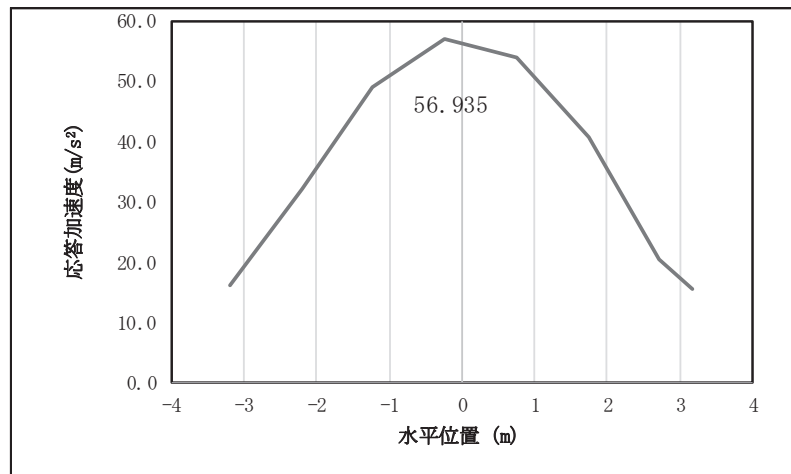


図 4.1-7(4) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S d-D 2 (-))

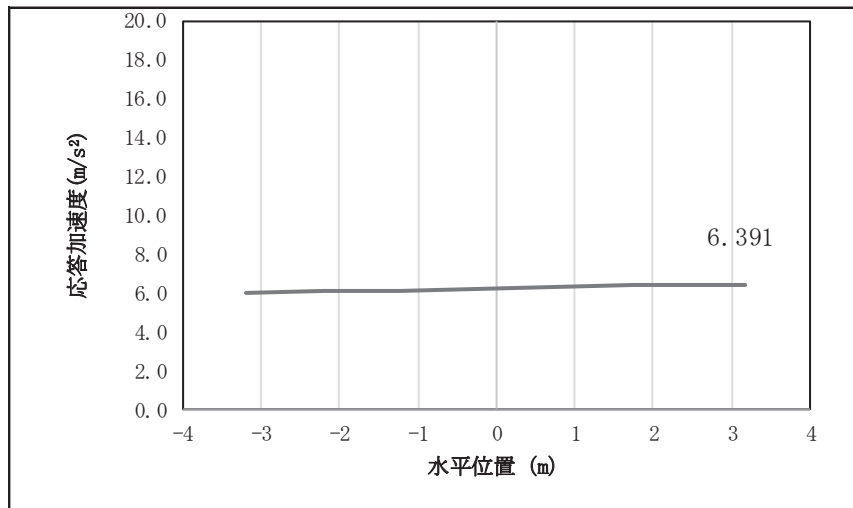


図 4.1-7(5) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S d-D 2 (+ +))

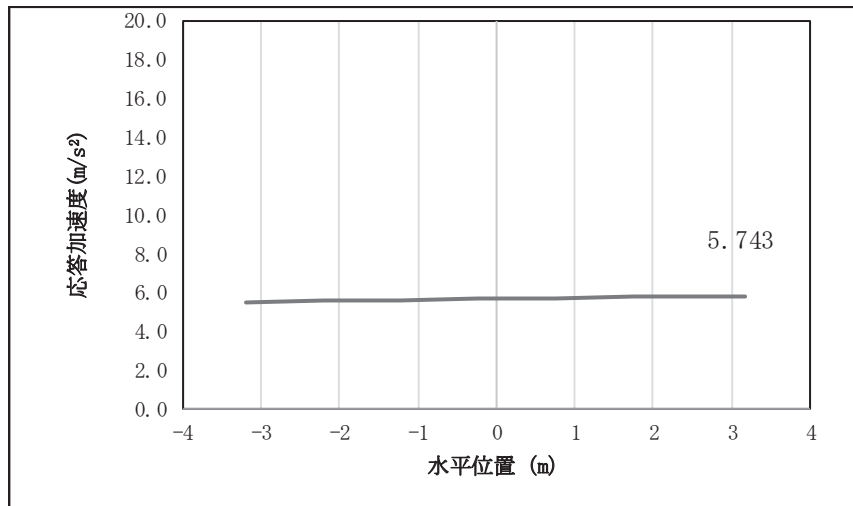


図 4.1-7(6) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S d-D 2 (- +))



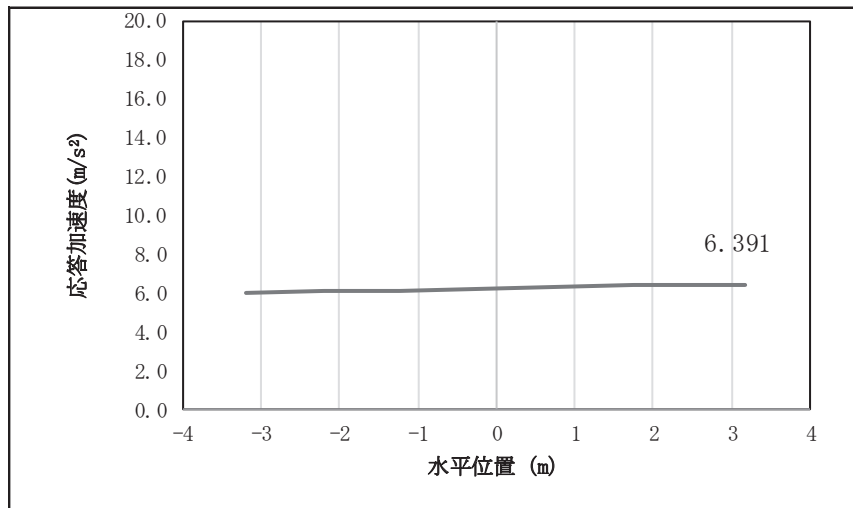


図 4.1-7(7) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 2, S d-D 2 (+-)）

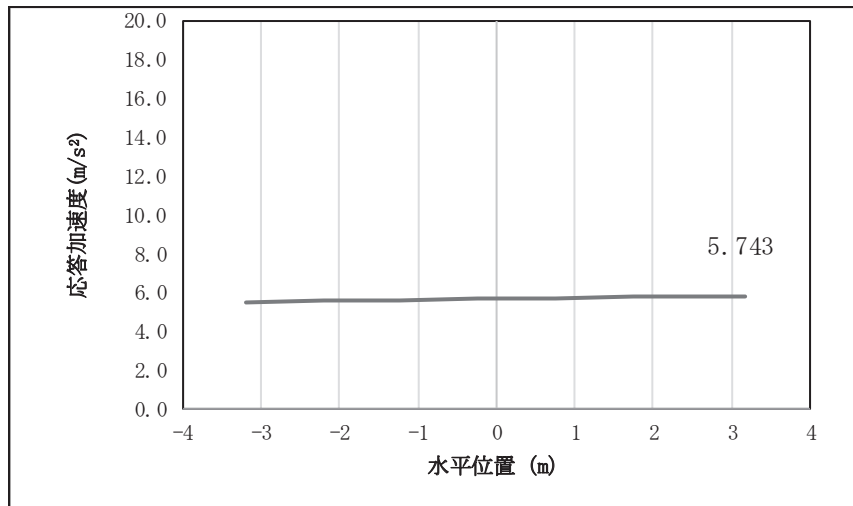


図 4.1-7(8) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 2, S d-D 2 (--))

表 4.1-70 扉体の設計震度（鋼製扉 2）

|       | 地震による設計震度                |                          |
|-------|--------------------------|--------------------------|
|       | 桁軸直交方向 $K_H$             | 鉛直方向 $K_V$               |
| 鋼製扉 2 | 5.9<br>(S d - D 2 (++) ) | 0.7<br>(S d - D 2 (++) ) |

表 4.1-71(1) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S d-D 2 (++) )

| 鋼製扉3 S d-D2 (++)            |       |       |       |       |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 3.188 | 2.713 | 1.738 | 0.762 | -0.238 | -1.238 | -2.213 | -3.188 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 9.555 | 9.702 | 9.802 | 9.849 | 9.845  | 9.780  | 9.648  | 9.570  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 6.249 | 6.245 | 6.233 | 6.215 | 6.194  | 6.175  | 6.163  | 6.161  |

表 4.1-71(2) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S d-D 2 (-+))

| 鋼製扉3 S d-D2 (-+)            |       |       |       |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 3.188 | 2.713 | 1.738 | 0.762  | -0.238 | -1.238 | -2.213 | -3.188 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 9.511 | 9.771 | 9.982 | 10.075 | 10.066 | 9.931  | 9.650  | 9.545  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 6.525 | 6.521 | 6.508 | 6.489  | 6.466  | 6.446  | 6.433  | 6.431  |

表 4.1-71(3) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S d-D 2 (+-))

| 鋼製扉3 S d-D2 (+-)            |       |       |       |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 3.188 | 2.713 | 1.738 | 0.762  | -0.238 | -1.238 | -2.213 | -3.188 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 9.511 | 9.771 | 9.982 | 10.075 | 10.066 | 9.931  | 9.650  | 9.545  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 6.532 | 6.527 | 6.515 | 6.495  | 6.473  | 6.452  | 6.439  | 6.437  |

表 4.1-71(4) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S d-D 2 (--))

| 鋼製扉3 S d-D2 (--)            |       |       |       |       |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 水平位置 (m)                    | 3.188 | 2.713 | 1.738 | 0.762 | -0.238 | -1.238 | -2.213 | -3.188 |
| 水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 9.555 | 9.702 | 9.802 | 9.849 | 9.846  | 9.780  | 9.648  | 9.570  |
| 鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> ) | 6.256 | 6.252 | 6.240 | 6.222 | 6.201  | 6.181  | 6.169  | 6.167  |

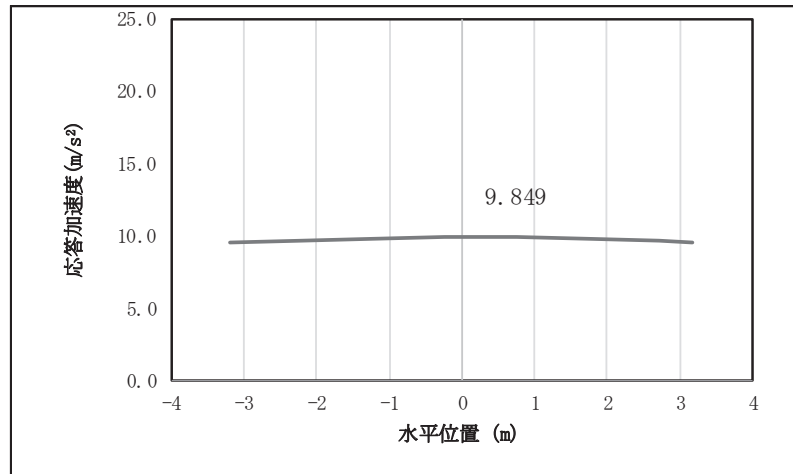


図 4.1-8(1) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S d-D 2 (+ +) )

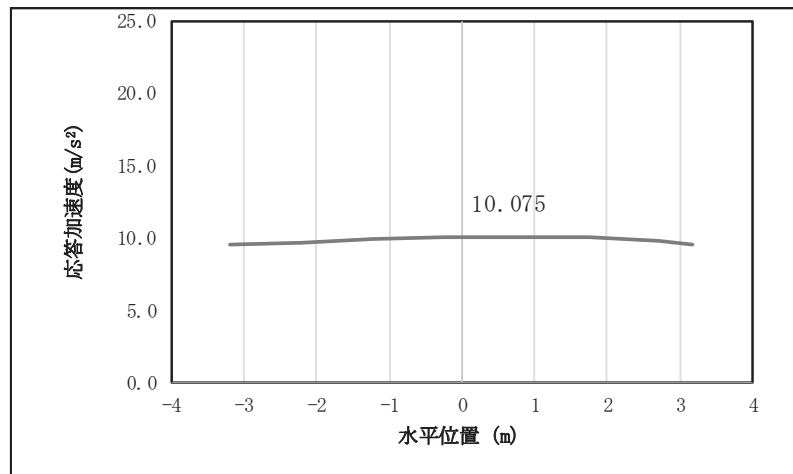


図 4.1-8(2) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S d-D 2 (- +) )

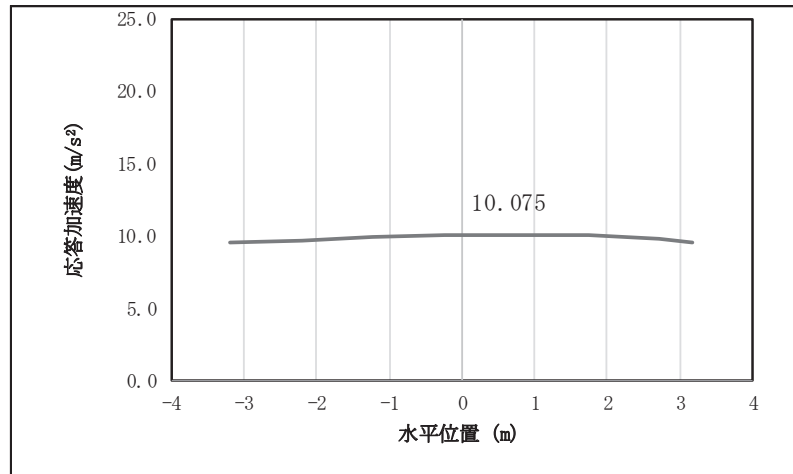


図 4.1-8(3) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S d-D 2 (+))

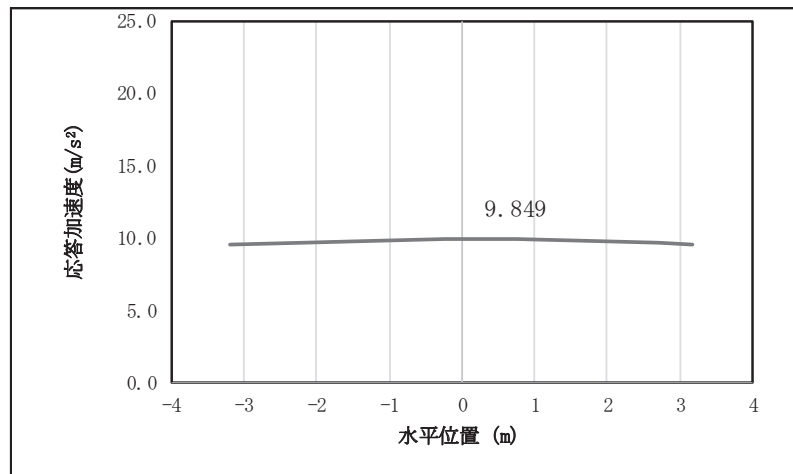


図 4.1-8(4) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S d-D 2 (-))

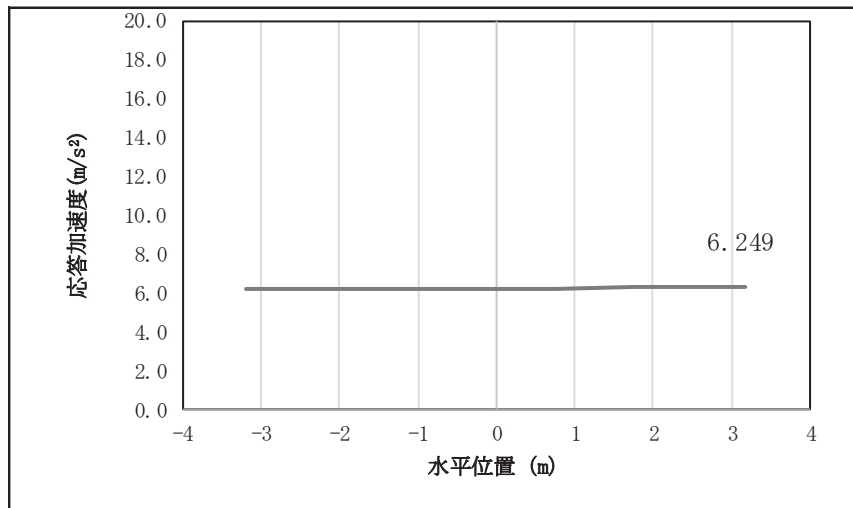


図 4.1-8(5) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S d-D 2 (+ +))

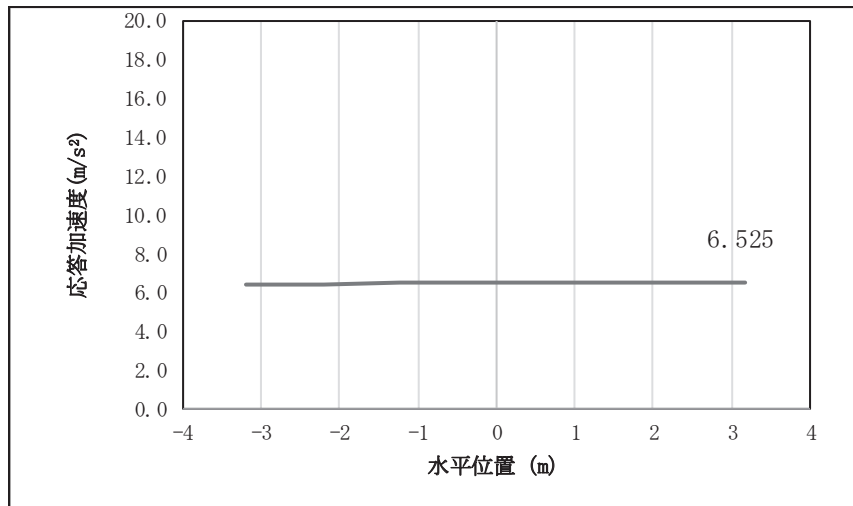


図 4.1-8(6) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S d-D 2 (- +))

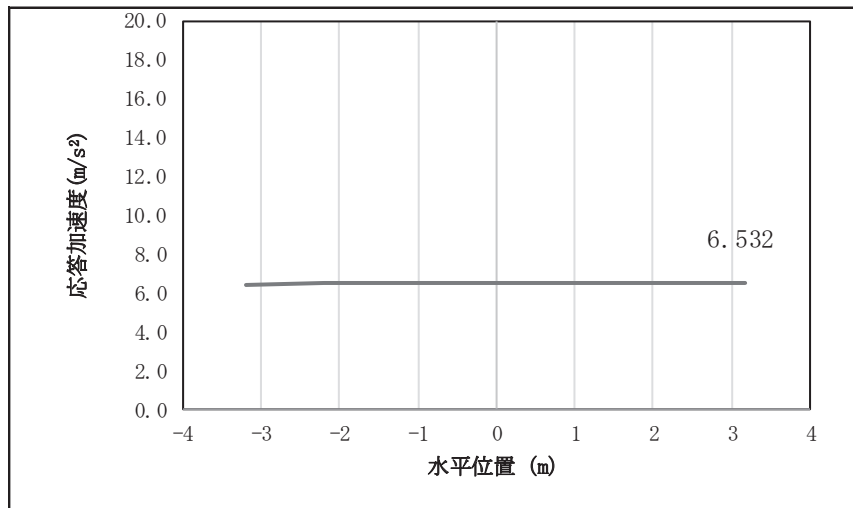


図 4.1-8(7) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S d-D 2 (+-))

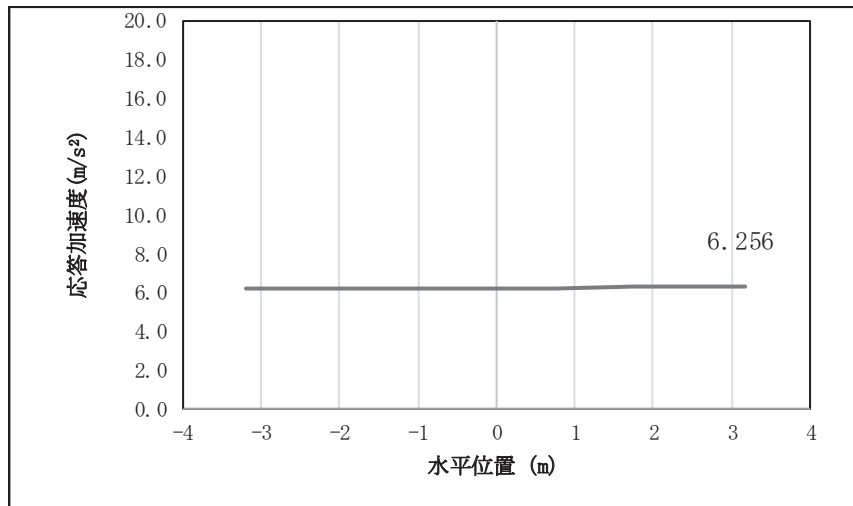


図 4.1-8(8) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S d-D 2 (--))

表 4.1-72 扉体の設計震度 (鋼製扉 3)

|       | 地震による設計震度               |                         |
|-------|-------------------------|-------------------------|
|       | 桁軸直交方向 $K_H$            | 鉛直方向 $K_V$              |
| 鋼製扉 3 | 1.1<br>(S d - D 2 (-+)) | 0.7<br>(S d - D 2 (+-)) |

(2) RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-73 に、配筋概要図を図 4.1-9 に、該当するケースの断面力分布を図 4.1-10～図 4.1-11 に示す。なお、曲げモーメントの $M_y$ は図 4.1-9 に示す y 軸周りのモーメントを、 $M_z$ は z 軸周りのモーメントを示す。

表 4.1-73(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

| 部材    | 地震動               | 解析ケース | 発生断面力*            |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|-------------------|-------|-------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|       |                   |       | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(+-) | ③     | 10931             | 1553       | 5.7  | 16.5                                | 0.35         |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2<br>(--) | ②     | -10981            | 1590       | 13.2                                       | 16.5                                | 0.80         |

注記 \*：軸力は、正：圧縮，負：引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-73(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における最大照査値

| 部材    | 地震動               | 解析ケース | 配筋              | 発生断面力*                |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|-------------------|-------|-----------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|       |                   |       |                 | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(+-) | ③     | D38<br>@150 2 段 | -10931                | 56         | 151                                      | 435                                 | 0.35         |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2<br>(--) | ②     | D41<br>@150     | -10981                | 18         | 391                                      | 435                                 | 0.90         |

注記 \*：軸力は、正：圧縮，負：引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-73(3) RC 支柱のせん断破壊に対する照査における最大照査値

| 部材    | 地震動               | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力*<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|-------------------|-----------|------------|--------------|-----------------------------|---------------------|--------------|
|       |                   |           |            | せん断力<br>(kN) |                             |                     |              |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(+-) | ③         | D22@150    | 3268         | 3432                        | 8046                | 0.43         |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2<br>(-+) | ②         | D25@150    | 3691         | 3876                        | 6159                | 0.63         |

注記 \* : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

表 4.1-73(4) RC 支柱のねじり（軸方向鉄筋）に対する照査における最大照査値

| 部材    | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメントに<br>よる<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げ<br>モーメント・<br>せん断<br>力によ<br>る<br>応力度<br>N/mm <sup>2</sup><br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)<br>/c) |
|-------|-------------------|-----------|---------|------------------------|---|--|---|-------------------------------------|----------------------|
|       |                   |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |  |   |                                     |                      |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(++) | ①         | D38@150 | 2591                   | 38  | 131  | 169   | 435                                 | 0.39                 |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2<br>(-+) | ①         | D41@150 | 815                    | 29  | 374  | 403   | 435                                 | 0.93                 |



表 4.1-73(5) RC 支柱のねじり（横方向鉄筋（水平））に対する照査における最大照査値

| 部材    | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  |   | 曲げ<br>モーメ<br>ント・<br>せん断<br>力によ<br>る<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)<br>) / c) |
|-------|-------------------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|-------------------------|
|       |                   |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | ねじり<br>モーメ<br>ントに<br>よる<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) |   |   |                                     |                         |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(++) | ①         | D22@150 | 1446                   | 107   | 27  | 134   | 294                                 | 0.46                    |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2<br>(-+) | ①         | D25@150 | 815                    | 68  | 161   | 229   | 294                                 | 0.78                    |

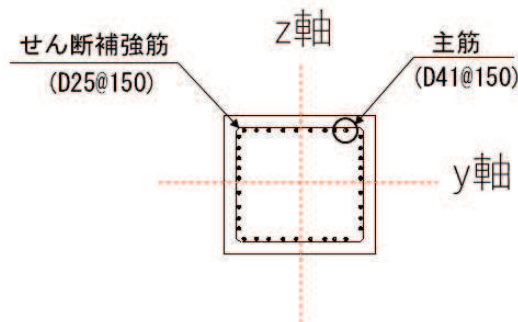


図 4.1-9 RC 支柱の配筋概要図（鋼製扉 3 の例）

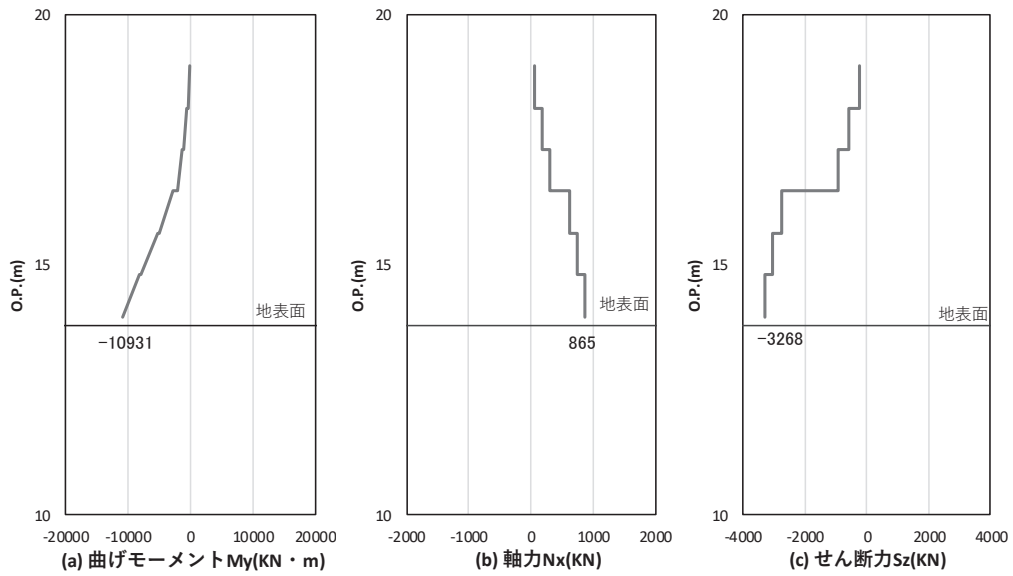


図 4.1-10(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

(鋼製扉 2, S d - D 2 (+ -), t = 26.79s)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

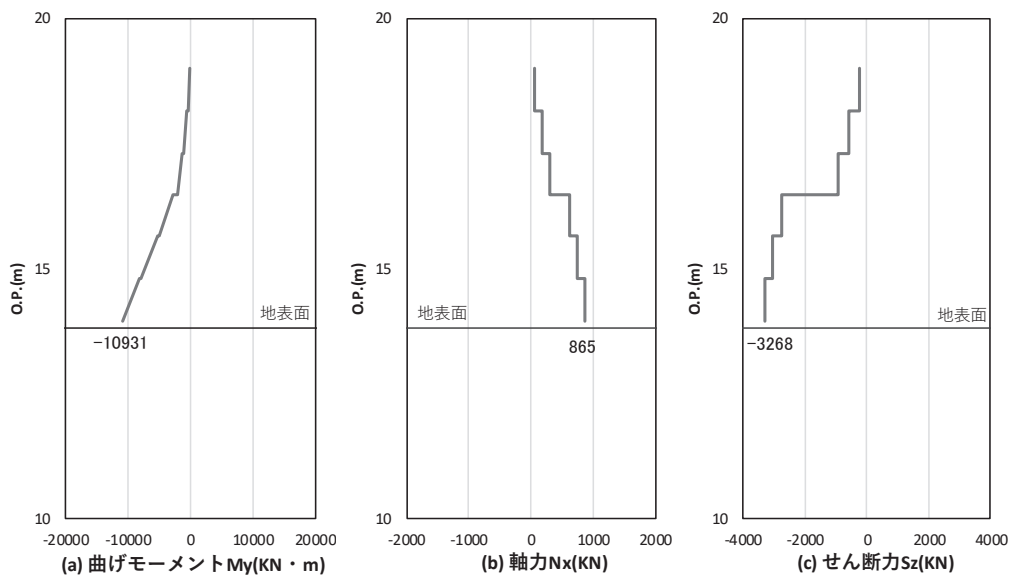


図 4.1-10(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における発生時刻での断面力

(鋼製扉 2, S d - D 2 (+ -), t = 26.79s)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

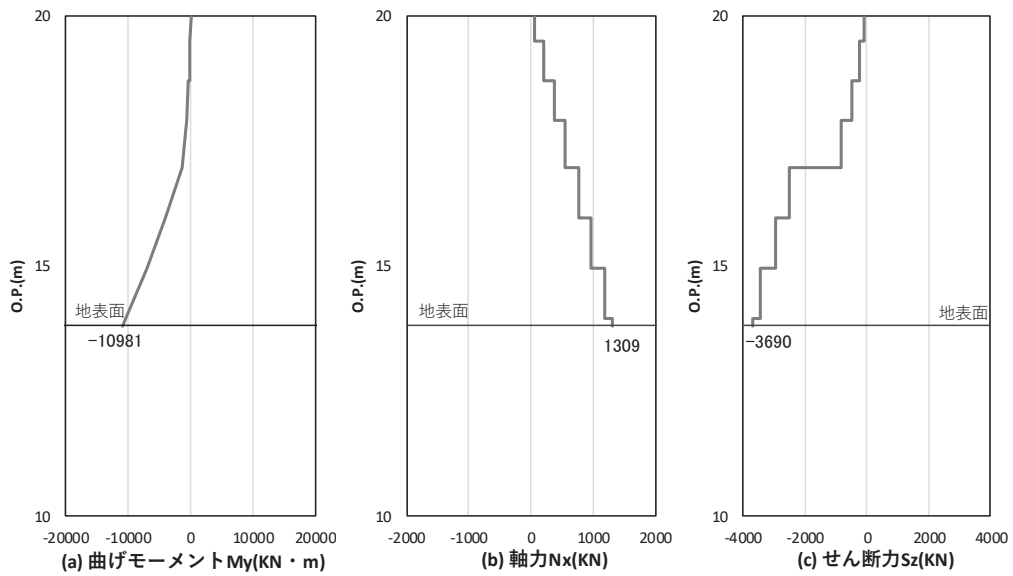


図 4.1-11(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

(鋼製扉 3, S d - D 2 ( - - ) ,  $t = 25.56s$ )

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

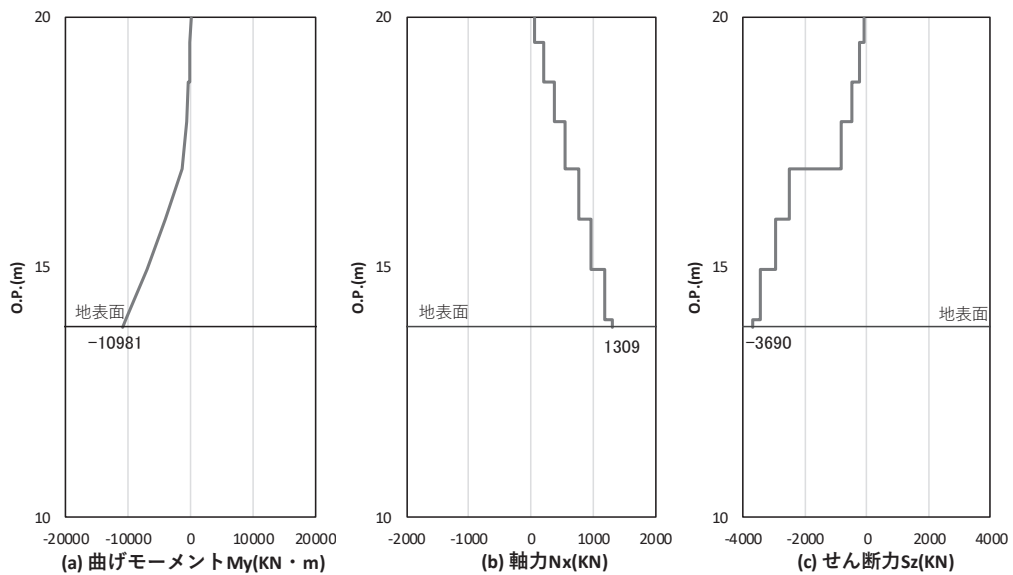


図 4.1-11(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における発生時刻での断面力

(鋼製扉 3, S d - D 2 ( - - ) ,  $t = 25.56s$ )

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

(3) フーチング

フーチングの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-74 に、配筋概要図を図 4.1-12 に該当するケースの断面力分布を図 4.1-13～図 4.1-14 に示す。なお、曲げモーメントの $M_y$ は図 4.1-12 に示す y 軸周りのモーメントを、 $M_z$ は z 軸周りのモーメントを示す。

表 4.1-74(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

| 部材    | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力*                       |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|-------------------|-----------|------------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|       |                   |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)            | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(++) | ①         | $M_y$ : 4941<br>$M_z$ : 3247 | 211        | 0.9  | 24.0                                | 0.04         |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2<br>(-+) | ①         | $M_y$ : 4113<br>$M_z$ : 5368 | 251        | 2.1  | 24.0                                | 0.09         |

注記 \* : 軸力は、正 : 圧縮、負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-74(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における最大照査値

| 部材    | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋               | 発生断面力*                       |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|-------------------|-----------|------------------|------------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|       |                   |           |                  | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)        | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(-+) | ①         | D38<br>@150      | $M_y$ : 5616<br>$M_z$ : 3415 | -687       | 38                                       | 294                                 | 0.13         |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2<br>(--) | ②         | D38<br>@300, 200 | $M_y$ : 4256<br>$M_z$ : 5456 | -238       | 84                                       | 294                                 | 0.29         |

注記 \* : 軸力は、正 : 圧縮、負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-74(3) フーチングのせん断破壊に対する照査における最大照査値

| 部材    | 地震動               | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力*<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|-------------------|-----------|------------|--------------|-----------------------------|---------------------|--------------|
|       |                   |           |            | せん断力<br>(kN) |                             |                     |              |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(+-) | ③         | D22@300    | 4374         | 4593                        | 38529               | 0.12         |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2<br>(++) | ②         | D32@300    | 2369         | 2488                        | 28486               | 0.09         |

注記 \* : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$  (1.05)

表 4.1-74(4) フーチングのねじり（軸方向鉄筋）に対する照査における最大照査値

| 部材    | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋               | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメントに<br>よる<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げ<br>モーメント・<br>せん断<br>力によ<br>る<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)<br>)/c) |
|-------|-------------------|-----------|------------------|------------------------|---|---|--|-------------------------------------|-----------------------|
|       |                   |           |                  | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |  |                                     |                       |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(+-) | ③         | D38@150          | 16700                  | 69  | 36  | 105  | 294                                 | 0.36                  |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2<br>(--) | ②         | D38@200<br>, 300 | 10104                  | 97  | 84  | 181  | 294                                 | 0.62                  |

表 4.1-74(5) フーチングのねじり（(横方向鉄筋（鉛直））に対する照査における最大照査値

| 部材    | 地震動               | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメントに<br>よる<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げ<br>モーメ<br>ント・<br>せん断<br>力によ<br>る<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/<br>c) |
|-------|-------------------|-----------|---------|------------------------|---|---|--|-------------------------------------|----------------------|
|       |                   |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |  |                                     |                      |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(+-) | ③         | D22@300 | 16700                  | 139   | 0   | 139  | 294                                 | 0.48                 |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2<br>(--) | ②         | D32@300 | 10104                  | 174   | 0   | 174  | 294                                 | 0.60                 |

表 4.1-74(6) フーチングのねじり ((横方向鉄筋 (水平)) に対する照査における最大照査値

| 部材    | 地震動            | 解析ケース | 配筋      | 発生断面力           | ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b) | 応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b) | 許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c) | 照査値 ((a+b)/c) |
|-------|----------------|-------|---------|-----------------|---|---|-----------------------------------|-------------------------------|---------------|
|       |                |       |         | ねじりモーメント (kN・m) |   |   |                                   |                               |               |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2 (+-) | ③     | D22@300 | 16700           | 139                                     | 0   | 139                               | 294                           | 0.48          |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2 (--) | ②     | D32@300 | 10104           | 174                                     | 0   | 174                               | 294                           | 0.60          |

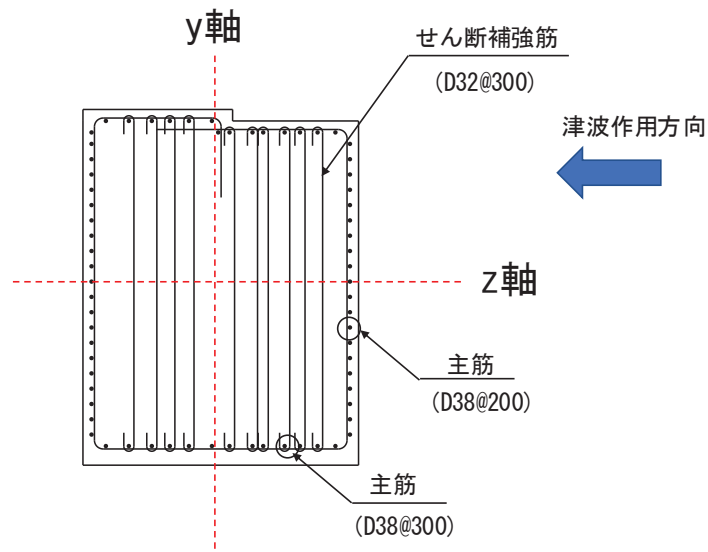
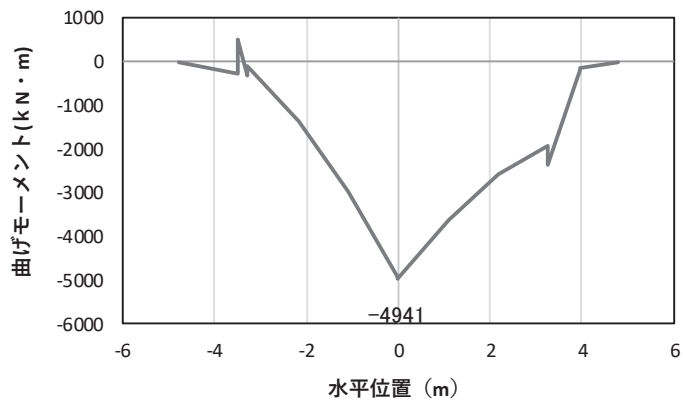
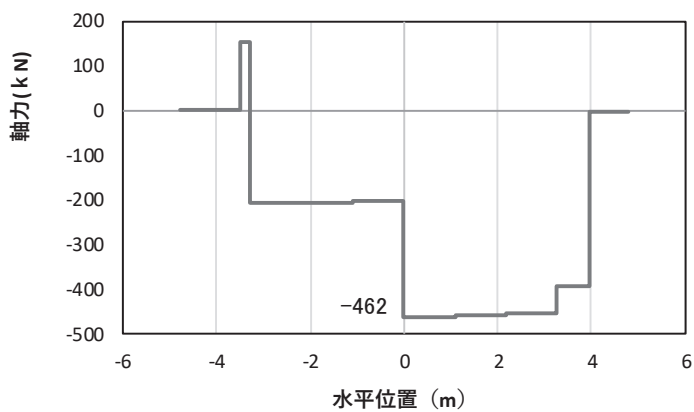


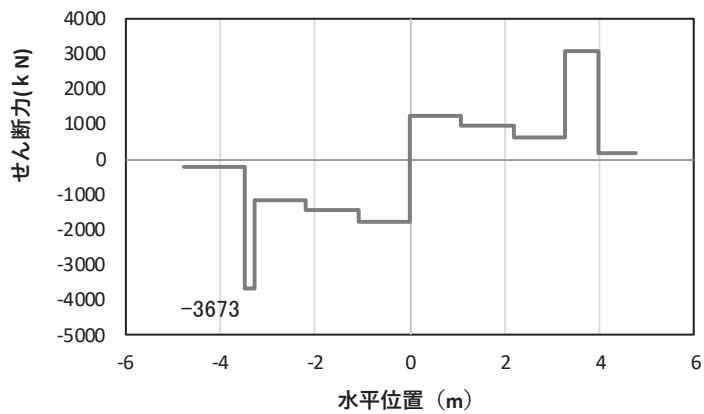
図 4.1-12 フーチング配筋概要図 (鋼製扉 3 の例)



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

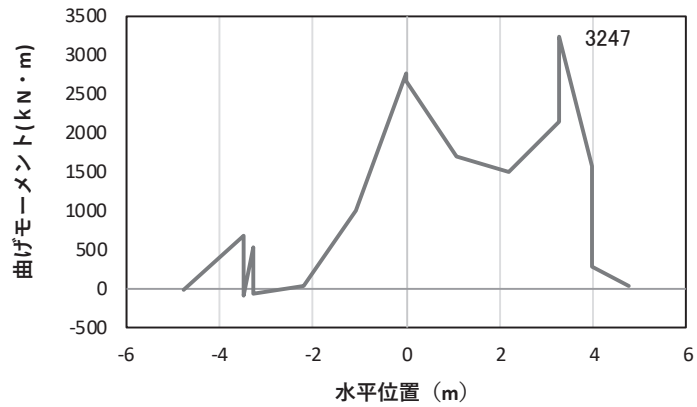
図 4.1-13(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

(鋼製扉 2, S d-D 2 (++) ,  $t = 26.91s$ ,  $M_y$  最大)

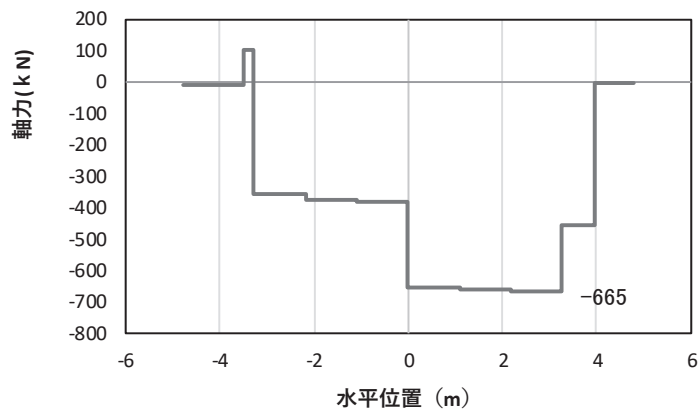
解析ケース①：基本ケース

注記\*：上記断面力図について、 $M_y$  (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。

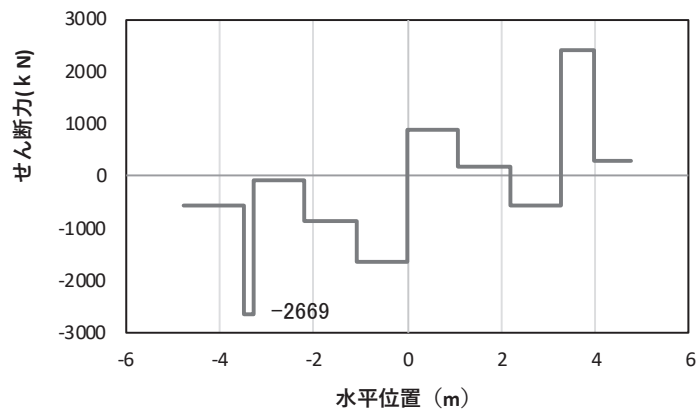




(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

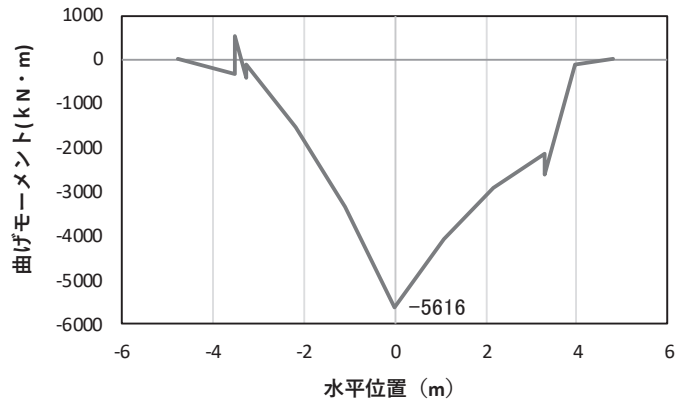
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-13(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

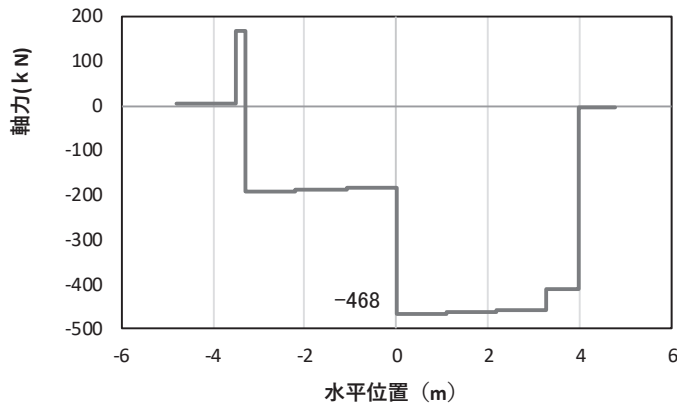
(鋼製扉 2, S d - D 2 (++) ,  $t = 10.39s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

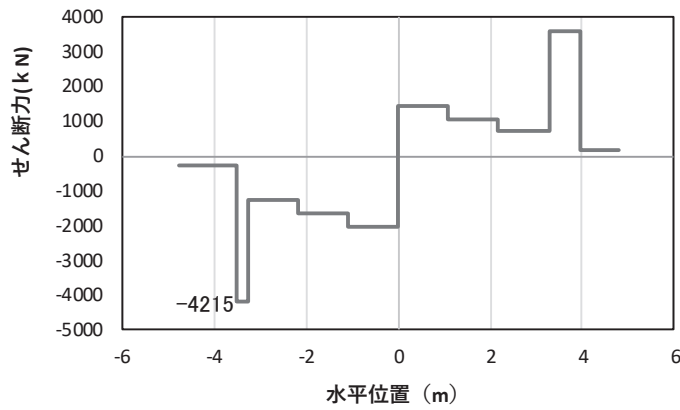
注記\*：上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

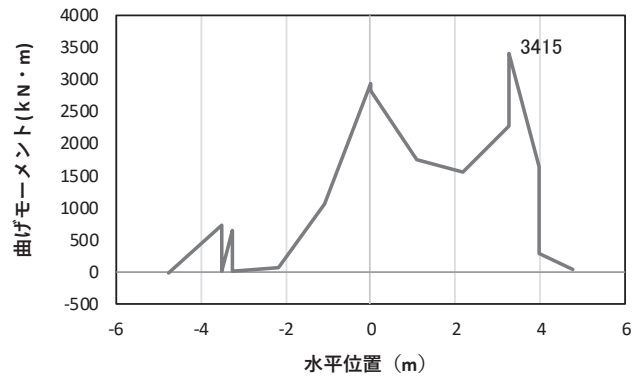
図 4.1-13(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力

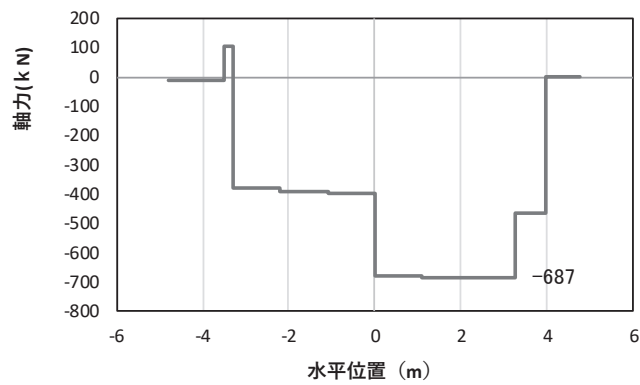
(鋼製扉 2, S d-D 2 (-+),  $t = 26.87s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

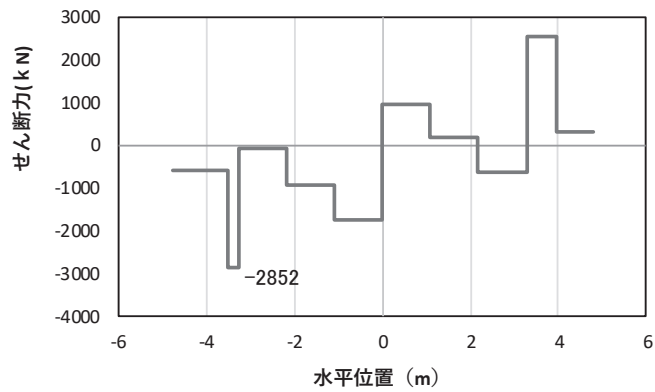
注記\*: 上記断面力図について、 $M_y$  ( $y$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

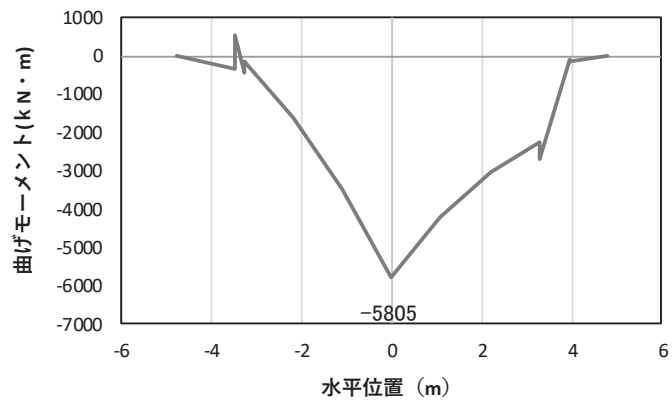
(水平位置の0 フーチング中心位置を示す)

図 4.1-13(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

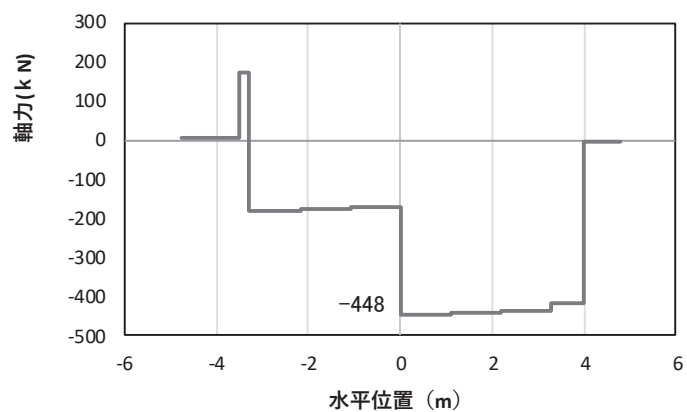
(鋼製扉 2, S d-D 2 (-+),  $t = 10.42s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

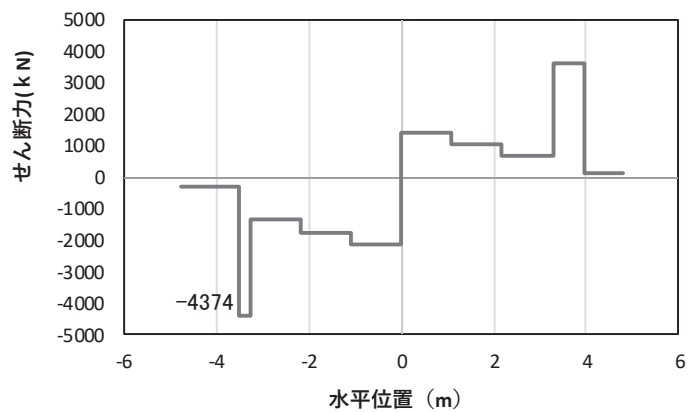
注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN・m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

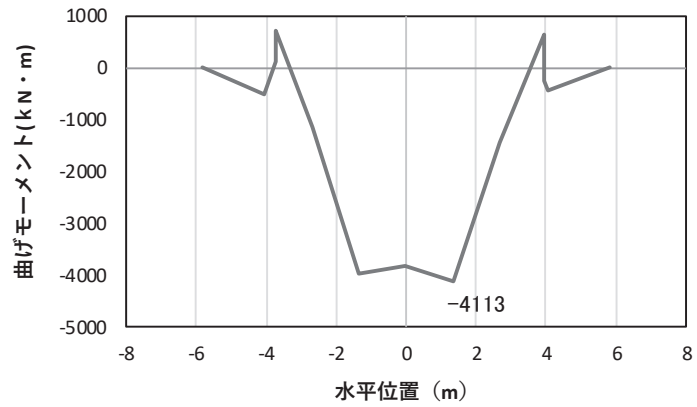
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-13(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

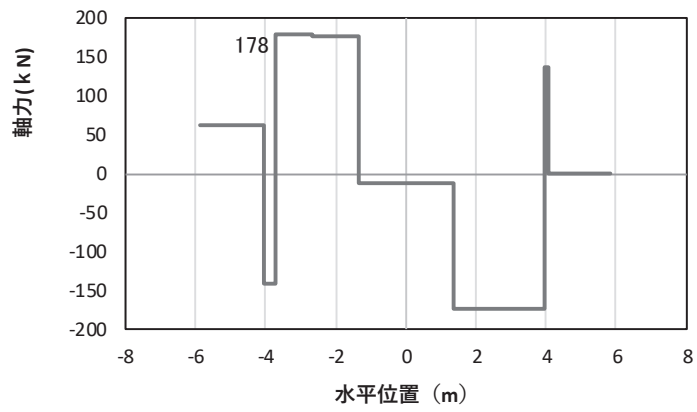
(鋼製扉 2, S d - D 2 (+), t = 26.88s)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

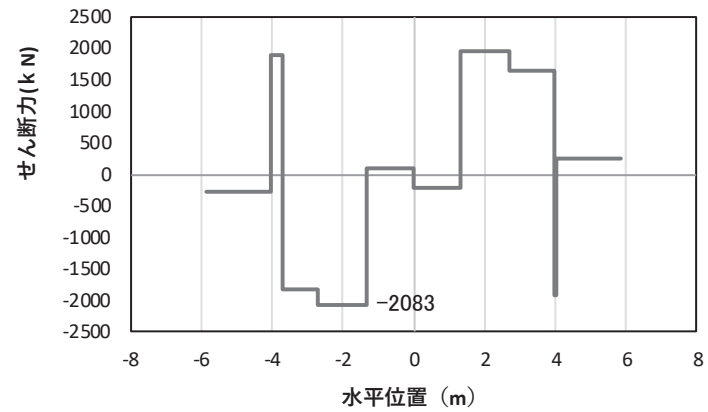
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力 $N_x$ (KN)



(c) せん断力 $S_z$ (KN)

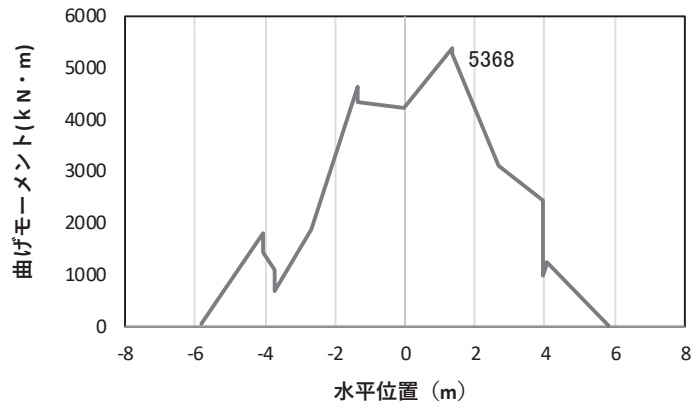
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-14(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

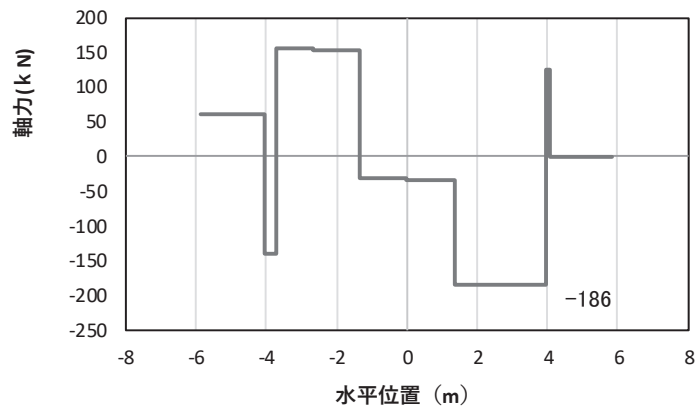
(鋼製扉 3, S d-D 2 (-+),  $t = 25.58s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①：基本ケース

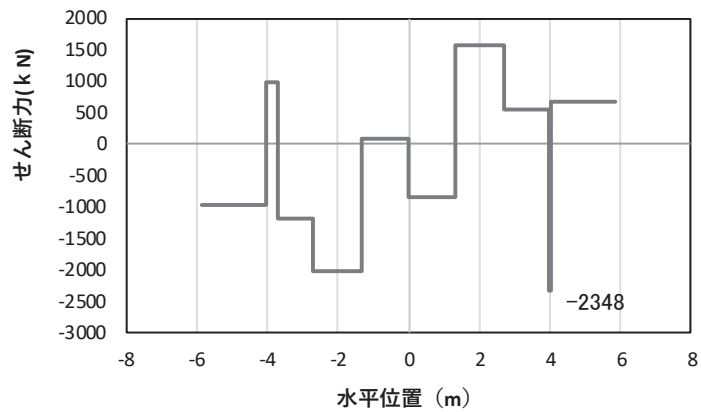
注記\*：上記断面力図について、 $M_y$  (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている



(a) 曲げモーメント  $M_z$ (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_y$ (KN)

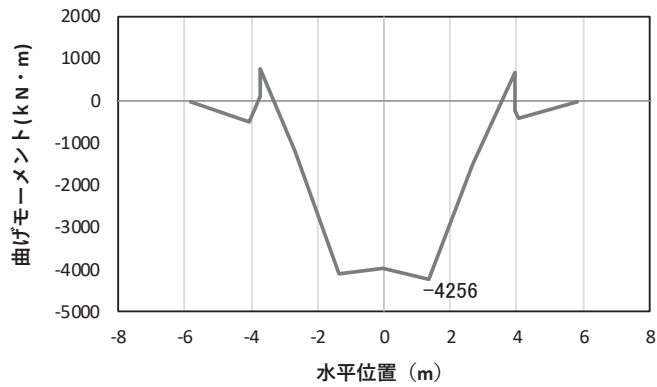
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-14(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

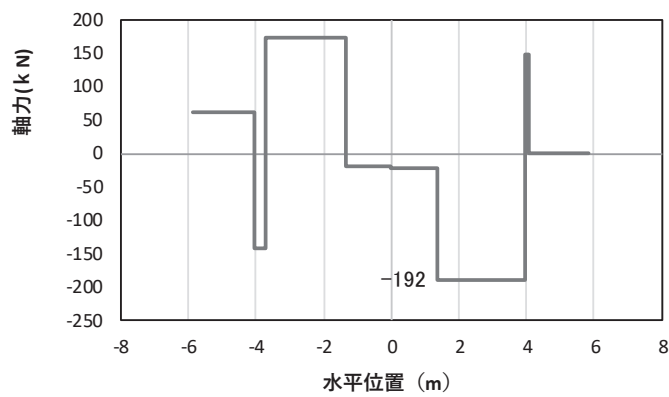
(鋼製扉 3, S d - D 2 (-+),  $t = 23.56s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

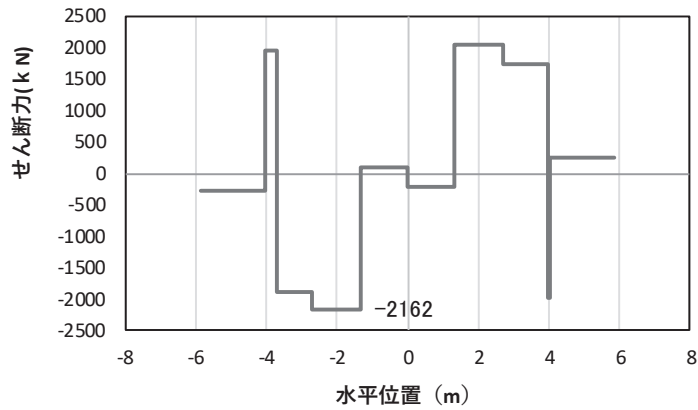
注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

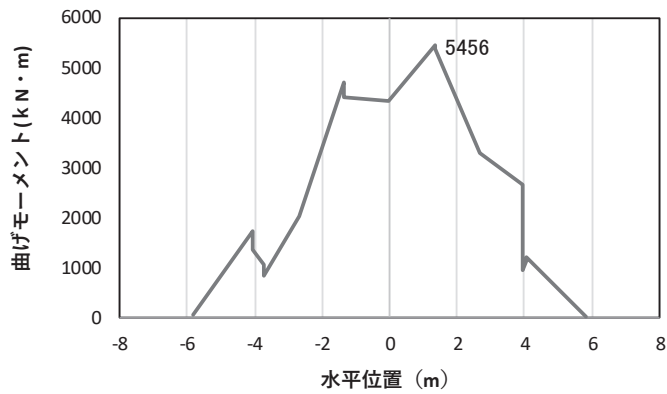
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-14(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

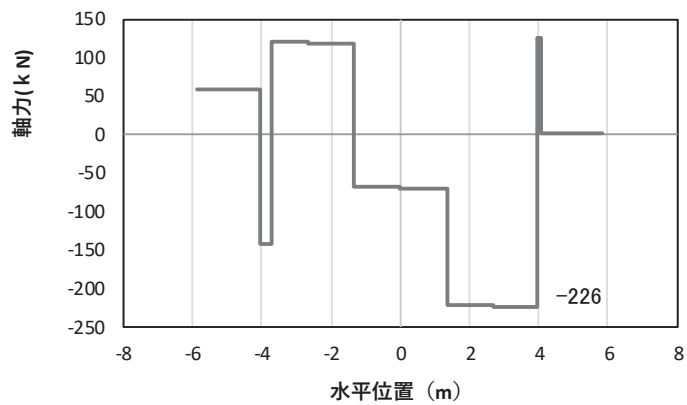
(鋼製扉3, S d-D 2 (一一),  $t = 25.57s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

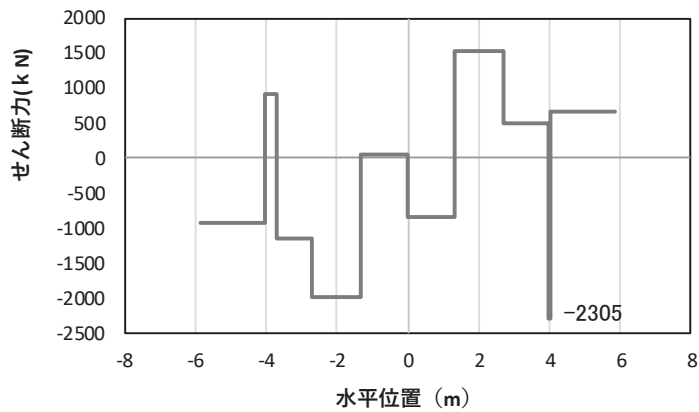
注記\*: 上記断面力図について、 $M_y$  (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

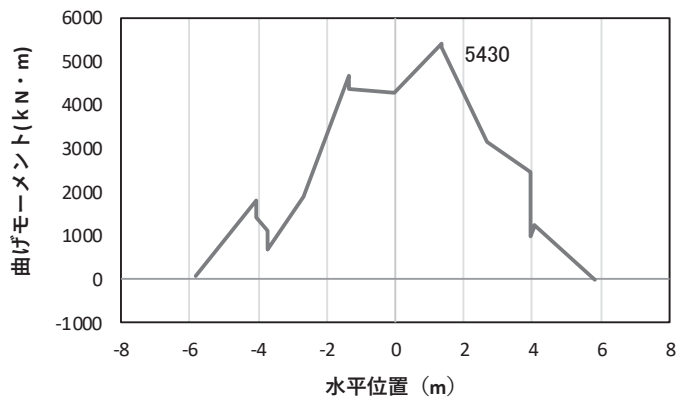
図 4.1-14(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力

(鋼製扉3, S d-D 2 (一一),  $t = 21.57s$ ,  $M_z$  最大)

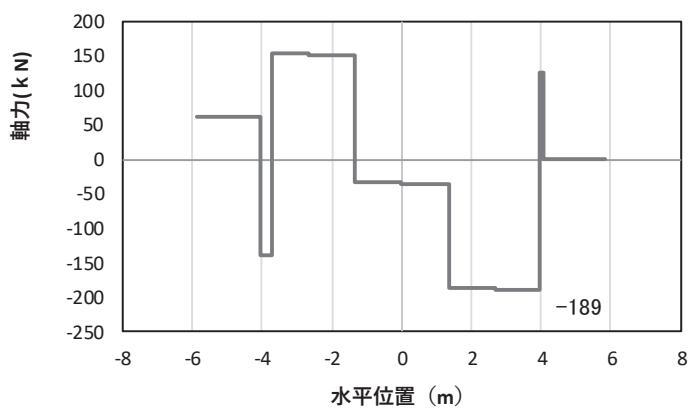
解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。

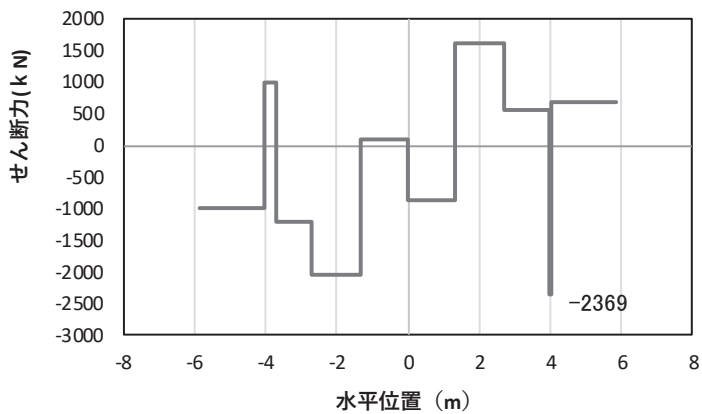




(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-14(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼製扉3, S d - D 2 (++) , t = 23.56s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。

(4) 鋼管杭

鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-75 に示す。

表 4.1-75 鋼管杭断面諸元

| 断面    | 杭種     |                   | 設置標高                                   | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|-------|--------|-------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼製扉 2 | φ 1500 | SM570<br>(t=25mm) | (上杭)<br>O. P. +10.0m~<br>O. P. -4.9m   | 24          | 1.111×10 <sup>5</sup>     | 0.403×10 <sup>8</sup>      |
| 鋼製扉 3 | φ 1800 | SM570<br>(t=24mm) | (上杭)<br>O. P. +9.3m~<br>O. P. +1.1m    | 23          | 1.283×10 <sup>5</sup>     | 0.562×10 <sup>8</sup>      |
|       |        | SM570<br>(t=29mm) | (中杭①)<br>O. P. +1.1m~<br>O. P. -0.9m   | 28          | 1.557×10 <sup>5</sup>     | 0.678×10 <sup>8</sup>      |
|       |        | SM570<br>(t=34mm) | (中杭②)<br>O. P. -0.9m~<br>O. P. -6.9m   | 33          | 1.830×10 <sup>5</sup>     | 0.793×10 <sup>8</sup>      |
|       |        | SM570<br>(t=29mm) | (下杭)<br>O. P. -6.9m~<br>O. P. -17.370m | 28          | 1.557×10 <sup>5</sup>     | 0.678×10 <sup>8</sup>      |

注記\*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

a. 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-76 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-15～図 4.1-16 に示す。

表 4.1-76 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

| 断面            | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力                    |            | 降伏曲げ                   | 照査値<br>(a/b) |
|---------------|-------------------|-----------|--------------------------|------------|------------------------|--------------|
|               |                   |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) | モーメント<br>(kN・m)<br>(b) |              |
| 鋼製扉 2         | S d - D 2<br>(+-) | ③         | 2712                     | 5043       | 16309                  | 0.17         |
| 鋼製扉 3<br>(上杭) | S d - D 2<br>(--) | ②         | 15472                    | 3086       | 23936                  | 0.65         |

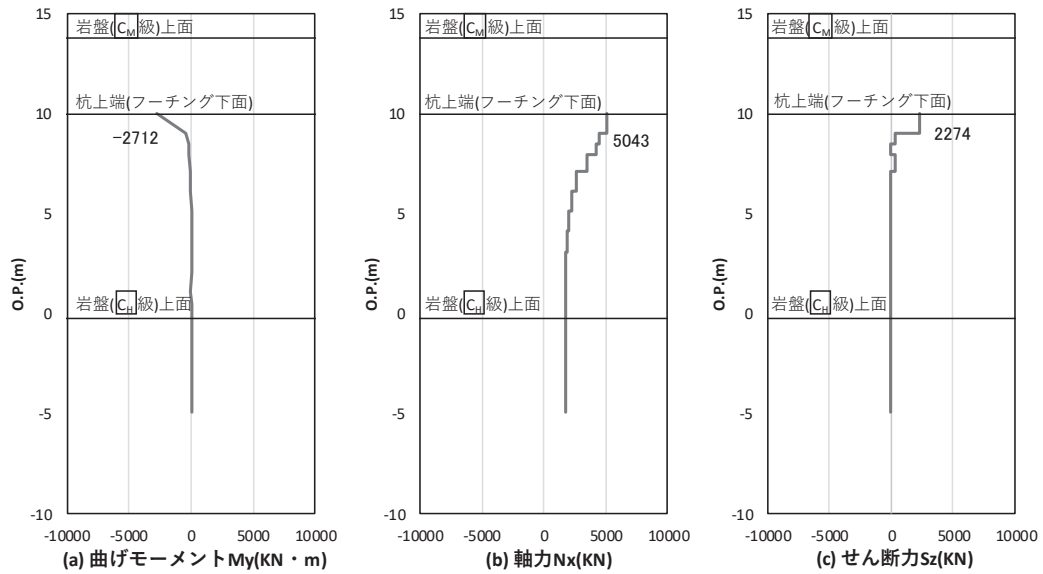


図 4.1-15 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼製扉 2, S d - D 2 (+ -), t = 26.79s)

解析ケース③ : 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

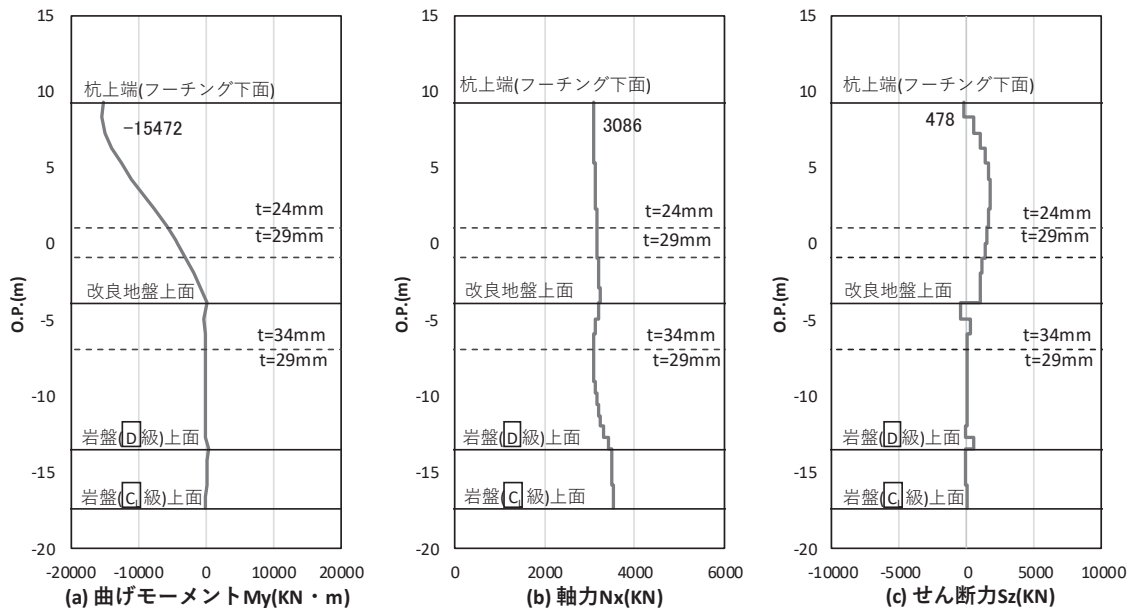


図 4.1-16 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼製扉 3, S d - D 2 ( - - ), t = 25.56s)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

b. せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-77 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-17～図 4.1-18 に示す。

表 4.1-77 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

| 断面             | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|----------------|-------------------|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|                |                   |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| 鋼製扉 2          | S d - D 2<br>(+-) | ②         | 2552         | 46  | 260                                 | 0.18         |
| 鋼製扉 3<br>(中杭②) | S d - D 2<br>(--) | ②         | 7219         | 79  | 260                                 | 0.31         |

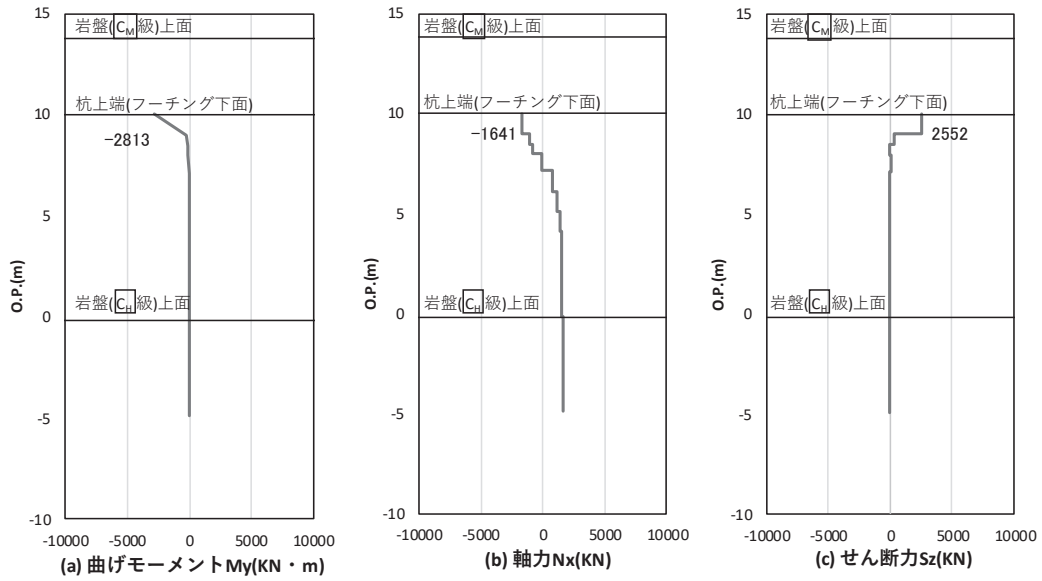


図 4.1-17 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼製扉 2, S d - D 2 (+ -), t = 26.78s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

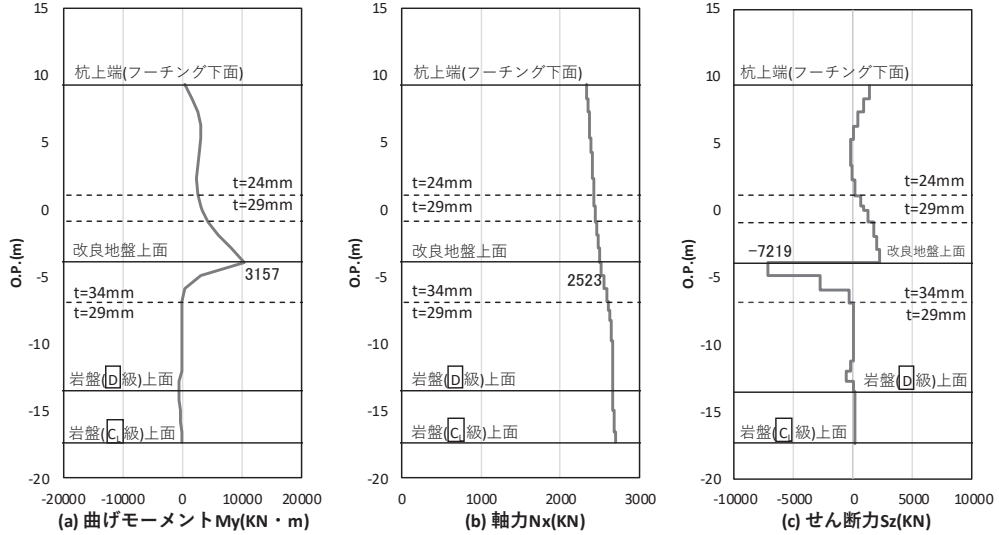


図 4.1-18 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力

(鋼製扉 3, S d - D 2 (- -), t = 25.18s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

(5) 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-78 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-79 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-19～図 4.1-21 に示す。

表 4.1-78 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）

| 断面    | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力        | 応力度<br>$R_a$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>$R_{ua}$ (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|-------------------|-----------|--------------|--|--|--------------|
|       |                   |           | 杭頭軸力<br>(kN) |  |  |              |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(+-) | ③         | 5107         | 2.9                                      | 13.7   | 0.22         |
| 鋼製扉 3 | S d - D 2<br>(++) | ②         | 3784         | 1.5                                      | 11.4   | 0.14         |

表 4.1-79 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）

| 断面    | 地震動               | 解析<br>ケース | 発生断面力                     | 許容限界<br>$R_u$ (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-------|-------------------|-----------|---------------------------|---------------------------|--------------|
|       |                   |           | 杭頭軸力<br>$R_d$ (kN)<br>(a) |                           |              |
| 鋼製扉 2 | S d - D 2<br>(+-) | ③         | -2458                     | 7124                      | 0.35         |
| 鋼製扉 3 | -*                | -*        | -*                        | 14609                     | -*           |

\*：鉛直上向きの鉛直力が生じていない

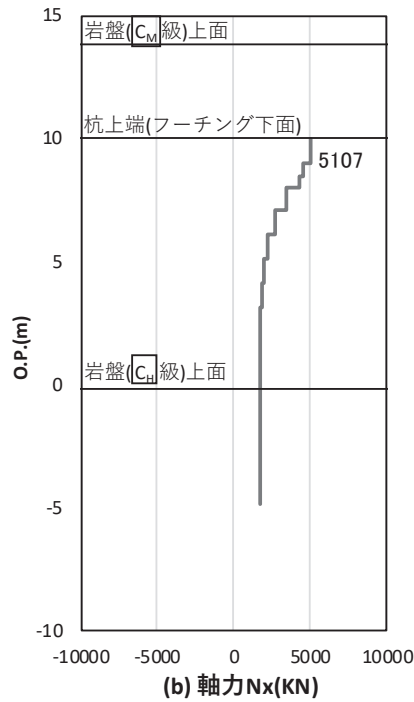


図 4.1-19 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（鋼製扉 2， S d - D 2（+ -）， t = 26.88s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（-1σ）を考慮した解析ケース

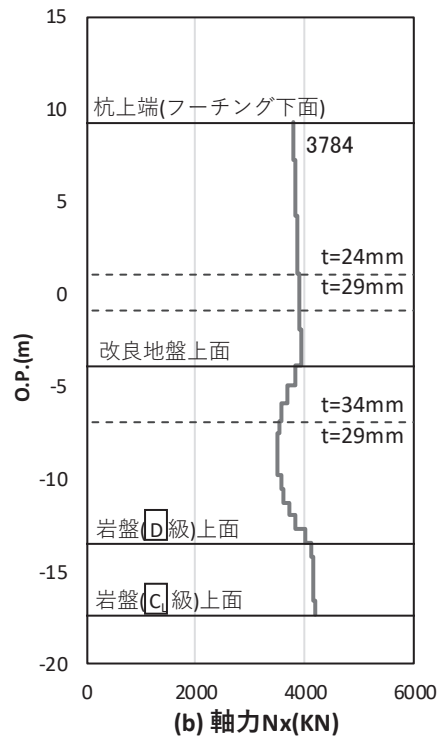


図 4.1-20 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（鋼製扉 3， S d - D 2（+ +）， t = 23.56s）

解析ケース②：地盤物性のばらつき（+1σ）を考慮した解析ケース



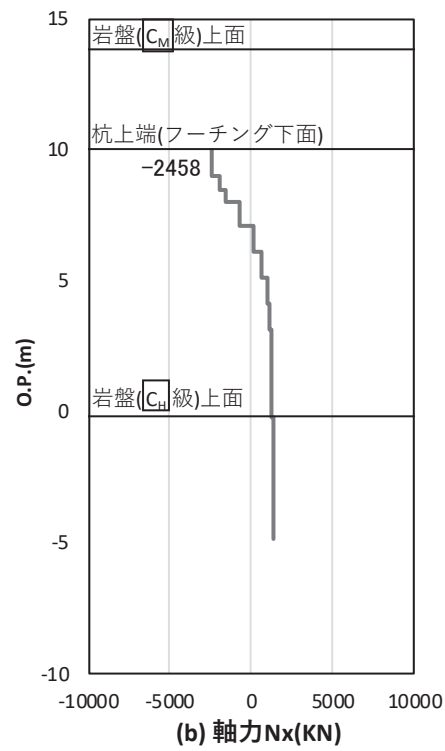


図 4.1-21 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き時）

（鋼製扉 2， S d - D 2（+-）， t = 13.38s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

## 4.2 扉体

### 4.2.1 扉体部（主桁、鉛直桁）及びヒンジ部（ヒンジリブ、回転軸）

扉体部（主桁、鉛直桁）及びヒンジ部（ヒンジリブ、回転軸）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.2-1～表 4.2-4 に示す。この結果から、扉体の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-1 扉体（主桁・鉛直桁）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位   | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉2 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dv}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 193        | 279         | 0.70         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 102        | 210         | 0.49         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.54       | 1.20        | 0.45         |
|      | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dv}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 199        | 279         | 0.72         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 103        | 210         | 0.50         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.57       | 1.20        | 0.48         |
|      | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dv}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 93         | 279         | 0.34         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 47         | 210         | 0.23         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.13       | 1.20        | 0.11         |
|      | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dv}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 108        | 279         | 0.39         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 52         | 210         | 0.25         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.18       | 1.20        | 0.15         |

表 4.2-2 ヒンジの照査結果 (鋼製扉 2)

| 部位   | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉2 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dv}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 59         | 222         | 0.27         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 11         | 127         | 0.09         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.08       | 1.20        | 0.07         |
|      | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dv}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 69         | 222         | 0.32         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 15         | 136         | 0.12         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.11       | 1.20        | 0.10         |
|      | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dv}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 27         | 222         | 0.13         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 5          | 127         | 0.04         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.02       | 1.20        | 0.02         |
|      | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dv}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 54         | 222         | 0.25         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 15         | 136         | 0.12         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.07       | 1.20        | 0.06         |

表 4.2-3 扉体（主桁・鉛直桁）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位   | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉3 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 83         | 279         | 0.30         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 37         | 217         | 0.18         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.09       | 1.20        | 0.08         |
|      | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 90         | 279         | 0.33         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 38         | 217         | 0.18         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.13       | 1.20        | 0.11         |
|      | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 55         | 279         | 0.20         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 25         | 217         | 0.12         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.04       | 1.20        | 0.04         |
|      | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 125        | 379         | 0.33         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 27         | 217         | 0.13         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.11       | 1.20        | 0.10         |

表 4.2-4 ヒンジの照査結果（鋼製扉 3）

| 部位   | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉3 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 18         | 222         | 0.09         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 5          | 136         | 0.04         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.01       | 1.20        | 0.01         |
|      | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 29         | 222         | 0.14         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 9          | 136         | 0.07         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.02       | 1.20        | 0.02         |
|      | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 9          | 222         | 0.05         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 3          | 136         | 0.03         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.00       | 1.20        | 0.00         |
|      | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 37         | 222         | 0.17         |
|      |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 11         | 136         | 0.09         |
|      |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.03       | 1.20        | 0.03         |

#### 4.2.2 扉体部（スキンプレート）

扉体部（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-5～表 4.2-6 に示す。

表 4.2-5 扉体（スキンプレート）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位   | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|--|-----------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉2 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 257        | 382         | 0.68         |
|      | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 257        | 382         | 0.68         |
|      | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 124        | 382         | 0.33         |
|      | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 124        | 382         | 0.33         |

表 4.2-6 扉体（スキンプレート）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位   | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|--|-----------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉3 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 205        | 382         | 0.54         |
|      | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 205        | 382         | 0.54         |
|      | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 140        | 382         | 0.37         |
|      | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 140        | 382         | 0.37         |

#### 4.2.3 ヒンジ部（ころがり軸受）

ヒンジ部（ころがり軸受）の合成荷重に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-7～表 4.2-8 に示す。

表 4.2-7 ヒンジ部（ころがり軸受）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分         | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 94         | 1670        | 0.06         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 131        | 1670        | 0.08         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 37         | 1670        | 0.03         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 151        | 1670        | 0.10         |
| 水平荷重軸受2 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 22         | 1670        | 0.02         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 39         | 1670        | 0.03         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 10         | 1670        | 0.01         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 51         | 1670        | 0.04         |
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 80         | 1670        | 0.05         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 103        | 1670        | 0.07         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 43         | 1670        | 0.03         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 111        | 1670        | 0.07         |
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 140        | 1670        | 0.09         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 235        | 1670        | 0.15         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 65         | 1670        | 0.04         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 作用荷重<br>(kN) | 304        | 1670        | 0.19         |

表 4.2-8 ヒンジ部（ころがり軸受）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース                              | 応力成分         | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 51         | 1670        | 0.04         |
|         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 87         | 1670        | 0.06         |
|         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 21         | 1670        | 0.02         |
|         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 114        | 1670        | 0.07         |
| 水平荷重軸受2 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 18         | 1670        | 0.02         |
|         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 27         | 1670        | 0.02         |
|         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 7          | 1670        | 0.01         |
|         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 33         | 1670        | 0.02         |
| 水平荷重軸受3 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 50         | 1670        | 0.03         |
|         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 88         | 1670        | 0.06         |
|         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 22         | 1670        | 0.02         |
|         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 117        | 1670        | 0.08         |
| 水平荷重軸受4 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 112        | 1670        | 0.07         |
|         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 198        | 1670        | 0.12         |
|         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 47         | 1670        | 0.03         |
|         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 作用荷重<br>(kN) | 263        | 1670        | 0.16         |

#### 4.2.4 ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）

ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-9～表 4.2-10 に示す。

表 4.2-9(1) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 9          | 222         | 0.05         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 5          | 127         | 0.04         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.06       | 1.1         | 0.06         |
|         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 9          | 222         | 0.05         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 9          | 127         | 0.08         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.08       | 1.1         | 0.08         |
|         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 4          | 222         | 0.02         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 4          | 222         | 0.02         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 11         | 127         | 0.09         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.09       | 1.1         | 0.09         |



表 4.2-9(2) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 4          | 127         | 0.04         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 5          | 127         | 0.04         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.04       | 1.1         | 0.04         |

表 4.2-9(3) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 9          | 222         | 0.05         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 4          | 127         | 0.04         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.05       | 1.1         | 0.05         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 9          | 222         | 0.05         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 6          | 127         | 0.05         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.07       | 1.1         | 0.07         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 5          | 222         | 0.03         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 5          | 222         | 0.03         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 8          | 127         | 0.07         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.07       | 1.1         | 0.07         |

表 4.2-9(4) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 8          | 222         | 0.04         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 9          | 127         | 0.08         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.08       | 1.1         | 0.08         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 8          | 222         | 0.04         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 16         | 127         | 0.13         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.13       | 1.1         | 0.12         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 5          | 222         | 0.03         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 4          | 127         | 0.04         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 5          | 222         | 0.03         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 21         | 127         | 0.17         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.17       | 1.1         | 0.16         |

表 4.2-10(1) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 4          | 127         | 0.04         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 7          | 127         | 0.06         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.06       | 1.1         | 0.06         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 9          | 127         | 0.08         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.07       | 1.1         | 0.07         |

表 4.2-10(2) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 127         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 4          | 127         | 0.04         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |

表 4.2-10(3) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 4          | 127         | 0.04         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 7          | 127         | 0.06         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.06       | 1.1         | 0.06         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 9          | 127         | 0.08         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.07       | 1.1         | 0.07         |

表 4.2-10(4) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 8          | 127         | 0.07         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.07       | 1.1         | 0.07         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 14         | 127         | 0.12         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.11       | 1.1         | 0.10         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 4          | 127         | 0.04         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 19         | 127         | 0.15         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.15       | 1.1         | 0.14         |

#### 4.2.5 ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）

ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-11～表 4.2-12 に示す。

表 4.2-11(1) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 6          | 222         | 0.03         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 9          | 222         | 0.05         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 3          | 222         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 11         | 222         | 0.05         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 127         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.05       | 1.1         | 0.05         |

表 4.2-11(2) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 3          | 222         | 0.02         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 4          | 222         | 0.02         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 5          | 222         | 0.03         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |

表 4.2-11(3) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 4          | 222         | 0.02         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 7          | 222         | 0.04         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2          | 222         | 0.01         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 8          | 222         | 0.04         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |

表 4.2-11(4) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 9          | 222         | 0.05         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 14         | 222         | 0.07         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 127         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.07       | 1.1         | 0.07         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 4          | 222         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 19         | 222         | 0.09         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 4          | 127         | 0.04         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.09       | 1.1         | 0.09         |

表 4.2-12(1) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 4          | 222         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 7          | 222         | 0.04         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 8          | 222         | 0.04         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |

表 4.2-12(2) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 3          | 222         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 4          | 222         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |



表 4.2-12(3) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 4          | 222         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 7          | 222         | 0.04         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2          | 222         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 9          | 222         | 0.05         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |

表 4.2-12(4) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 7          | 222         | 0.04         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 127         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 12         | 222         | 0.06         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 127         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.06       | 1.1         | 0.06         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 3          | 222         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 127         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 16         | 222         | 0.08         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 4          | 127         | 0.04         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.08       | 1.1         | 0.08         |

#### 4.2.6 ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）

ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-13～表 4.2-14 に示す。

表 4.2-13(1) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 14         | 447         | 0.04         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 16         | 258         | 0.07         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.07       | 1.1         | 0.07         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 40         | 447         | 0.09         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 27         | 258         | 0.11         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.14       | 1.1         | 0.13         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 7          | 447         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 7          | 258         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 73         | 447         | 0.17         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 36         | 258         | 0.14         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.22       | 1.1         | 0.20         |

表 4.2-13(2) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 18         | 447         | 0.05         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 7          | 258         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.05       | 1.1         | 0.05         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 33         | 447         | 0.08         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 12         | 258         | 0.05         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.09       | 1.1         | 0.09         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 9          | 447         | 0.03         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 258         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 46         | 447         | 0.11         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 15         | 258         | 0.06         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.12       | 1.1         | 0.11         |

表 4.2-13(3) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 48         | 447         | 0.11         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 11         | 258         | 0.05         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.12       | 1.1         | 0.11         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 69         | 447         | 0.16         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 20         | 258         | 0.08         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.17       | 1.1         | 0.16         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 23         | 447         | 0.06         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 5          | 258         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.06       | 1.1         | 0.06         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 76         | 447         | 0.18         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 26         | 258         | 0.11         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.20       | 1.1         | 0.19         |

表 4.2-13(4) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 79         | 447         | 0.18         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 29         | 258         | 0.12         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.21       | 1.1         | 0.20         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 126        | 447         | 0.29         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 51         | 258         | 0.20         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.35       | 1.1         | 0.32         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 37         | 447         | 0.09         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 12         | 258         | 0.05         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.10       | 1.1         | 0.10         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 156        | 447         | 0.35         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 68         | 258         | 0.27         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.44       | 1.1         | 0.40         |

表 4.2-14(1) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 引張応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 25         | 447         | 0.06         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 12         | 258         | 0.05         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.08       | 1.1         | 0.08         |
|         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 引張応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 47         | 447         | 0.11         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 21         | 258         | 0.09         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.14       | 1.1         | 0.13         |
|         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 引張応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 11         | 447         | 0.03         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 5          | 258         | 0.02         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.04       | 1.1         | 0.04         |
|         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 引張応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 67         | 447         | 0.15         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 28         | 258         | 0.11         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.19       | 1.1         | 0.18         |

表 4.2-14(2) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 引張応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 13         | 447         | 0.03         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 5          | 258         | 0.02         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.04       | 1.1         | 0.04         |
|         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 引張応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 25         | 447         | 0.06         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 9          | 258         | 0.04         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.07       | 1.1         | 0.07         |
|         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 引張応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 6          | 447         | 0.02         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 2          | 258         | 0.01         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 引張応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 37         | 447         | 0.09         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 12         | 258         | 0.05         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.10       | 1.1         | 0.10         |

表 4.2-14(3) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 30         | 447         | 0.07         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 13         | 258         | 0.06         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.09       | 1.1         | 0.09         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 53         | 447         | 0.12         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 22         | 258         | 0.09         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.15       | 1.1         | 0.14         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 15         | 447         | 0.04         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 6          | 258         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 72         | 447         | 0.17         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 29         | 258         | 0.12         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.20       | 1.1         | 0.19         |

表 4.2-14(4) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 55         | 447         | 0.13         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 26         | 258         | 0.11         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.16       | 1.1         | 0.15         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 98         | 447         | 0.22         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 45         | 258         | 0.18         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.28       | 1.1         | 0.26         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 25         | 447         | 0.06         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 11         | 258         | 0.05         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.07       | 1.1         | 0.07         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 132        | 447         | 0.30         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 60         | 258         | 0.24         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.38       | 1.1         | 0.35         |

#### 4.2.7 ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）

ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-15～表 4.2-16 に示す。

表 4.2-15 ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 9          | 222         | 0.05         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 26         | 222         | 0.12         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 5          | 222         | 0.03         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 47         | 222         | 0.22         |
| 水平荷重軸受2 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 12         | 222         | 0.06         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 21         | 222         | 0.10         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 6          | 222         | 0.03         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 29         | 222         | 0.14         |
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 30         | 222         | 0.14         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 44         | 222         | 0.20         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 15         | 222         | 0.07         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 49         | 222         | 0.23         |
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 50         | 222         | 0.23         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 81         | 222         | 0.37         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 23         | 222         | 0.11         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 99         | 222         | 0.45         |

表 4.2-16 ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 19         | 222         | 0.09         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 35         | 222         | 0.16         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 8          | 222         | 0.04         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 50         | 222         | 0.23         |
| 水平荷重軸受2 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 10         | 222         | 0.05         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 19         | 222         | 0.09         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 5          | 222         | 0.03         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 28         | 222         | 0.13         |
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 23         | 222         | 0.11         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 40         | 222         | 0.19         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 11         | 222         | 0.05         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 53         | 222         | 0.24         |
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 41         | 222         | 0.19         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 73         | 222         | 0.33         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 19         | 222         | 0.09         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 98         | 222         | 0.45         |



#### 4.2.8 ヒンジ部（軸受支持金物）

ヒンジ部（軸受支持金物）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-17～表 4.2-18 に示す。

表 4.2-17(1) ヒンジ部（軸受支持金物）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 10         | 237         | 0.05         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 4          | 136         | 0.03         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.05       | 1.1         | 0.05         |
|         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 16         | 237         | 0.07         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 6          | 136         | 0.05         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.08       | 1.1         | 0.08         |
|         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 4          | 237         | 0.02         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 2          | 136         | 0.02         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 20         | 237         | 0.09         |
|         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 8          | 136         | 0.06         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.10       | 1.1         | 0.10         |

表 4.2-17(2) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 2)

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 4          | 237         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 136         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 6          | 237         | 0.03         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 136         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2          | 237         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 136         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 8          | 237         | 0.04         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 4          | 136         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |

表 4.2-17(3) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 2)

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 8          | 237         | 0.04         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 136         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 12         | 237         | 0.06         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 5          | 136         | 0.04         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.06       | 1.1         | 0.06         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 4          | 237         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 136         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 15         | 237         | 0.07         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 6          | 136         | 0.05         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.08       | 1.1         | 0.08         |

表 4.2-17(4) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 2)

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 17         | 237         | 0.08         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 7          | 136         | 0.06         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.09       | 1.1         | 0.09         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 28         | 237         | 0.12         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 12         | 136         | 0.09         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.15       | 1.1         | 0.14         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 7          | 237         | 0.03         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 136         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 37         | 237         | 0.16         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 15         | 136         | 0.12         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.19       | 1.1         | 0.18         |

表 4.2-18(1) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 3)

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 7          | 237         | 0.03         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 136         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 12         | 237         | 0.06         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 5          | 136         | 0.04         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.06       | 1.1         | 0.06         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 3          | 237         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 136         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 15         | 237         | 0.07         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 6          | 136         | 0.05         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.08       | 1.1         | 0.08         |

表 4.2-18(2) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 3)

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 3          | 237         | 0.02         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 136         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 5          | 237         | 0.03         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 136         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2          | 237         | 0.01         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1          | 136         | 0.01         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.01       | 1.1         | 0.01         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 6          | 237         | 0.03         |
|         |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 136         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |

表 4.2-18(3) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 3)

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 7          | 237         | 0.03         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 136         | 0.03         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.04       | 1.1         | 0.04         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 12         | 237         | 0.06         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 5          | 136         | 0.04         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.06       | 1.1         | 0.06         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 3          | 237         | 0.02         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2          | 136         | 0.02         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 15         | 237         | 0.07         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 7          | 136         | 0.06         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.08       | 1.1         | 0.08         |

表 4.2-18(4) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 3)

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 14         | 237         | 0.06         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 6          | 136         | 0.05         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.07       | 1.1         | 0.07         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 24         | 237         | 0.11         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 10         | 136         | 0.08         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.13       | 1.1         | 0.12         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 6          | 237         | 0.03         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3          | 136         | 0.03         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.03       | 1.1         | 0.03         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 32         | 237         | 0.14         |
|         |  | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 14         | 136         | 0.11         |
|         |  | 合成応力度<br>(—)                   | 0.17       | 1.1         | 0.16         |

#### 4.2.9 ヒンジ部 (エンドプレート)

ヒンジ部 (エンドプレート) における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-19～表 4.2-20 に示す。

表 4.2-19(1) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 2)

| 部位      | 荷重の組合せケース                            | 応力成分                  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--------------------------------------|-----------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>( $G + 1.0S_{dH} + 0.4S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 12         | 222         | 0.06         |
|         |                                      | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 1.34       | 8.8         | 0.16         |
|         | 2<br>( $G + 1.0S_{dH} - 0.4S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 26         | 222         | 0.12         |
|         |                                      | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 2.26       | 8.8         | 0.26         |
|         | 3<br>( $G + 0.4S_{dH} + 1.0S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 6          | 222         | 0.03         |
|         |                                      | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 0.56       | 8.8         | 0.07         |
|         | 4<br>( $G + 0.4S_{dH} - 1.0S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 40         | 222         | 0.19         |
|         |                                      | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 2.85       | 8.8         | 0.33         |

表 4.2-19(2) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 2)

| 部位      | 荷重の組合せケース                            | 応力成分                  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--------------------------------------|-----------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>( $G + 1.0S_{dH} + 0.4S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 13         | 222         | 0.06         |
|         |                                      | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 0.90       | 8.8         | 0.11         |
|         | 2<br>( $G + 1.0S_{dH} - 0.4S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 23         | 222         | 0.11         |
|         |                                      | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 1.60       | 8.8         | 0.19         |
|         | 3<br>( $G + 0.4S_{dH} + 1.0S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 6          | 222         | 0.03         |
|         |                                      | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 0.36       | 8.8         | 0.05         |
|         | 4<br>( $G + 0.4S_{dH} - 1.0S_{dV}$ ) | 曲げ応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 31         | 222         | 0.14         |
|         |                                      | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 2.09       | 8.8         | 0.24         |

表 4.2-19(3) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 2)

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 28         | 222         | 0.13         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1.25       | 8.8         | 0.15         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 43         | 222         | 0.20         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2.42       | 8.8         | 0.28         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 13         | 222         | 0.06         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 0.49       | 8.8         | 0.06         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 51         | 222         | 0.23         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3.39       | 8.8         | 0.39         |

表 4.2-19(4) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 2)

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 35         | 222         | 0.16         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2.08       | 8.8         | 0.24         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 58         | 222         | 0.27         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3.80       | 8.8         | 0.44         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 16         | 222         | 0.08         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 0.84       | 8.8         | 0.10         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 74         | 222         | 0.34         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 5.13       | 8.8         | 0.59         |

表 4.2-20(1) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 3)

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 19         | 222         | 0.09         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1.66       | 8.8         | 0.19         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 35         | 222         | 0.16         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2.91       | 8.8         | 0.34         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 8          | 222         | 0.04         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 0.69       | 8.8         | 0.08         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 48         | 222         | 0.22         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3.81       | 8.8         | 0.44         |

表 4.2-20(2) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 3)

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 10         | 222         | 0.05         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 0.73       | 8.8         | 0.09         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 18         | 222         | 0.09         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1.26       | 8.8         | 0.15         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 5          | 222         | 0.03         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 0.30       | 8.8         | 0.04         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 25         | 222         | 0.12         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1.63       | 8.8         | 0.19         |



表 4.2-20(3) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 3)

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 22         | 222         | 0.10         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1.64       | 8.8         | 0.19         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 38         | 222         | 0.18         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 2.91       | 8.8         | 0.34         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 10         | 222         | 0.05         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 0.66       | 8.8         | 0.08         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 51         | 222         | 0.23         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3.85       | 8.8         | 0.44         |

表 4.2-20(4) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 3)

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 27         | 222         | 0.13         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1.94       | 8.8         | 0.23         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 47         | 222         | 0.22         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 3.43       | 8.8         | 0.39         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 12         | 222         | 0.06         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 0.80       | 8.8         | 0.10         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 曲げ応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 63         | 222         | 0.29         |
|         |  | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 4.54       | 8.8         | 0.52         |

#### 4.2.10 ヒンジ部（軸受アンカーボルト）

ヒンジ部（軸受アンカーボルト）における引張力及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-21～表 4.2-22 に示す。

表 4.2-21(1) ヒンジ部（軸受アンカーボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース                              | 応力成分         | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 12         | 182         | 0.07         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 7          | 103         | 0.07         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.01       | 1           | 0.01         |
|         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 26         | 182         | 0.15         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 11         | 103         | 0.11         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.04       | 1           | 0.04         |
|         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 6          | 182         | 0.04         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 3          | 103         | 0.03         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.01       | 1           | 0.01         |
|         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 40         | 182         | 0.22         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 15         | 103         | 0.15         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.07       | 1           | 0.07         |

表 4.2-21(2) ヒンジ部（軸受アンカーボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分         | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 14         | 182         | 0.08         |
|         |   | せん断力<br>(kN) | 4          | 103         | 0.04         |
|         |   | 合成応力度<br>(—) | 0.01       | 1           | 0.01         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 24         | 182         | 0.14         |
|         |   | せん断力<br>(kN) | 7          | 103         | 0.07         |
|         |   | 合成応力度<br>(—) | 0.03       | 1           | 0.03         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 7          | 182         | 0.04         |
|         |   | せん断力<br>(kN) | 2          | 103         | 0.02         |
|         |   | 合成応力度<br>(—) | 0.01       | 1           | 0.01         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 33         | 182         | 0.19         |
|         |   | せん断力<br>(kN) | 9          | 103         | 0.09         |
|         |   | 合成応力度<br>(—) | 0.04       | 1           | 0.04         |

表 4.2-21(3) ヒンジ部（軸受アンカーボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位      | 荷重の組合せケース   | 応力成分         | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|---|--------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 29         | 182         | 0.16         |
|         |   | せん断力<br>(kN) | 7          | 103         | 0.07         |
|         |   | 合成応力度<br>(—) | 0.03       | 1           | 0.03         |
|         | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 45         | 182         | 0.25         |
|         |   | せん断力<br>(kN) | 12         | 103         | 0.12         |
|         |   | 合成応力度<br>(—) | 0.08       | 1           | 0.08         |
|         | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 14         | 182         | 0.08         |
|         |   | せん断力<br>(kN) | 3          | 103         | 0.03         |
|         |   | 合成応力度<br>(—) | 0.01       | 1           | 0.01         |
|         | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 53         | 182         | 0.30         |
|         |   | せん断力<br>(kN) | 16         | 103         | 0.16         |
|         |   | 合成応力度<br>(—) | 0.11       | 1           | 0.11         |

表 4.2-21(4) ヒンジ部 (軸受アンカーボルト) の照査結果 (鋼製扉 2)

| 部位      | 荷重の組合せケース                              | 応力成分         | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 36         | 182         | 0.20         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 12         | 112         | 0.11         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.06       | 1           | 0.06         |
|         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 60         | 182         | 0.33         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 21         | 112         | 0.19         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.15       | 1           | 0.15         |
|         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 16         | 182         | 0.09         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 5          | 112         | 0.04         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.01       | 1           | 0.01         |
|         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 76         | 182         | 0.42         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 28         | 112         | 0.25         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.25       | 1           | 0.25         |

表 4.2-22(1) ヒンジ部 (軸受アンカーボルト) の照査結果 (鋼製扉 3)

| 部位      | 荷重の組合せケース                            | 応力成分         | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--------------------------------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受1 | 1<br>( $G + 1.0S_{dH} + 0.4S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 20         | 182         | 0.11         |
|         |                                      | せん断力<br>(kN) | 8          | 112         | 0.08         |
|         |                                      | 合成応力度<br>(—) | 0.02       | 1           | 0.02         |
|         | 2<br>( $G + 1.0S_{dH} - 0.4S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 37         | 182         | 0.21         |
|         |                                      | せん断力<br>(kN) | 13         | 112         | 0.12         |
|         |                                      | 合成応力度<br>(—) | 0.06       | 1           | 0.06         |
|         | 3<br>( $G + 0.4S_{dH} + 1.0S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 9          | 182         | 0.05         |
|         |                                      | せん断力<br>(kN) | 3          | 112         | 0.03         |
|         |                                      | 合成応力度<br>(—) | 0.01       | 1           | 0.01         |
|         | 4<br>( $G + 0.4S_{dH} - 1.0S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 51         | 182         | 0.29         |
|         |                                      | せん断力<br>(kN) | 17         | 112         | 0.16         |
|         |                                      | 合成応力度<br>(—) | 0.10       | 1           | 0.10         |

表 4.2-22(2) ヒンジ部 (軸受アンカーボルト) の照査結果 (鋼製扉 3)

| 部位      | 荷重の組合せケース                            | 応力成分         | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--------------------------------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受2 | 1<br>( $G + 1.0S_{dH} + 0.4S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 10         | 182         | 0.06         |
|         |                                      | せん断力<br>(kN) | 3          | 112         | 0.03         |
|         |                                      | 合成応力度<br>(—) | 0.01       | 1           | 0.01         |
|         | 2<br>( $G + 1.0S_{dH} - 0.4S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 19         | 182         | 0.11         |
|         |                                      | せん断力<br>(kN) | 6          | 112         | 0.06         |
|         |                                      | 合成応力度<br>(—) | 0.02       | 1           | 0.02         |
|         | 3<br>( $G + 0.4S_{dH} + 1.0S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 5          | 182         | 0.03         |
|         |                                      | せん断力<br>(kN) | 2          | 112         | 0.02         |
|         |                                      | 合成応力度<br>(—) | 0.01       | 1           | 0.01         |
|         | 4<br>( $G + 0.4S_{dH} - 1.0S_{dV}$ ) | 引張力<br>(kN)  | 27         | 182         | 0.15         |
|         |                                      | せん断力<br>(kN) | 7          | 112         | 0.07         |
|         |                                      | 合成応力度<br>(—) | 0.03       | 1           | 0.03         |

表 4.2-22(3) ヒンジ部（軸受アンカーボルト）の照査結果（鋼製扉3）

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分         | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受3 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 23         | 182         | 0.13         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 8          | 112         | 0.08         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.02       | 1           | 0.02         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 40         | 182         | 0.22         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 13         | 112         | 0.12         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.06       | 1           | 0.06         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 10         | 182         | 0.06         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 4          | 112         | 0.04         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.01       | 1           | 0.01         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 53         | 182         | 0.30         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 18         | 112         | 0.17         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.11       | 1           | 0.11         |

表 4.2-22(4) ヒンジ部（軸受アンカーボルト）の照査結果（鋼製扉3）

| 部位      | 荷重の組合せケース  | 応力成分         | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|---------|--|--------------|------------|-------------|--------------|
| 水平荷重軸受4 | 1<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> +0.4S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 28         | 182         | 0.16         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 11         | 112         | 0.10         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.04       | 1           | 0.04         |
|         | 2<br>(G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 49         | 182         | 0.27         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 18         | 112         | 0.17         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.10       | 1           | 0.10         |
|         | 3<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> +1.0S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 12         | 182         | 0.07         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 5          | 112         | 0.05         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.01       | 1           | 0.01         |
|         | 4<br>(G+0.4S <sub>dH</sub> -1.0S <sub>dV</sub> ) | 引張力<br>(kN)  | 65         | 182         | 0.36         |
|         |  | せん断力<br>(kN) | 24         | 112         | 0.22         |
|         |  | 合成応力度<br>(—) | 0.18       | 1           | 0.18         |

4.2.11 ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）

ヒンジ鉛直荷重支承部(すべり軸受)における支圧応力度に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-23～表 4.2-24 に示す。

表 4.2-23 ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位   |         | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---------|--|-----------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉2 | 鉛直荷重軸受4 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 10         | 67          | 0.15         |
|      |         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 18         | 67          | 0.27         |
|      |         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 5          | 67          | 0.08         |
|      |         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 23         | 67          | 0.35         |

表 4.2-24 ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位   |         | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---------|--|-----------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉3 | 鉛直荷重軸受4 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 11         | 67          | 0.17         |
|      |         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 20         | 67          | 0.30         |
|      |         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 5          | 67          | 0.08         |
|      |         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 26         | 67          | 0.39         |

4.2.12 ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）

ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-25～表 4.2-26 に示す。

表 4.2-25 ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位   |         | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---------|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉2 | 鉛直荷重軸受4 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 8          | 160         | 0.05         |
|      |         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 1          | 93          | 0.02         |
|      |         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.05       | 1.1         | 0.05         |
|      |         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 14         | 160         | 0.09         |
|      |         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 2          | 93          | 0.03         |
|      |         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.09       | 1.1         | 0.09         |
|      |         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 4          | 160         | 0.03         |
|      |         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 1          | 93          | 0.02         |
|      |         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|      |         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 18         | 160         | 0.12         |
|      |         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 2          | 93          | 0.03         |
|      |         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.12       | 1.1         | 0.11         |

表 4.2-26 ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）の照査結果（鋼製扉 3）

| 部位   |         | 荷重の組合せケース                              | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---------|--|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉3 | 鉛直荷重軸受4 | 1<br>( $G + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 8          | 160         | 0.05         |
|      |         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 1          | 93          | 0.02         |
|      |         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.05       | 1.1         | 0.05         |
|      |         | 2<br>( $G + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 14         | 160         | 0.09         |
|      |         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 2          | 93          | 0.03         |
|      |         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.09       | 1.1         | 0.09         |
|      |         | 3<br>( $G + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 4          | 160         | 0.03         |
|      |         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 1          | 93          | 0.02         |
|      |         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.02       | 1.1         | 0.02         |
|      |         | 4<br>( $G + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$ ) | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 18         | 160         | 0.12         |
|      |         |  | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 2          | 93          | 0.03         |
|      |         |  | 合成応力度<br>(—)           | 0.12       | 1.1         | 0.11         |



#### 4.2.13 固定部（戸当り）

固定部（戸当り）における支圧応力度、せん断応力度及び圧縮応力度に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-27～表 4.2-28 に示す。

表 4.2-27(1) 固定部（戸当りコンクリート）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位   | 荷重の組合せケース   | 応力成分                           | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---|--------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉2 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2.75       | 8.8         | 0.32         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1.18       | 1.5         | 0.79         |
|      | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 2.75       | 8.8         | 0.32         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 1.18       | 1.5         | 0.79         |
|      | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1.34       | 8.8         | 0.16         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 0.58       | 1.5         | 0.39         |
|      | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )  | 1.34       | 8.8         | 0.16         |
|      |   | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 0.58       | 1.5         | 0.39         |

表 4.2-27(2) 固定部（戸当り腹板）の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位   | 荷重の組合せケース   | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|---|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉2 | 1<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 69         | 177         | 0.39         |
|      | 2<br>(G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> ) | 圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 69         | 177         | 0.39         |
|      | 3<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> + 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 34         | 177         | 0.20         |
|      | 4<br>(G + 0.4 S <sub>dH</sub> - 1.0 S <sub>dV</sub> ) | 圧縮応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 34         | 177         | 0.20         |

表 4.2-27(3) 固定部（戸当り（側部））の照査結果（鋼製扉 2）

| 部位   | 応力成分                          | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-------------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉2 | 支圧応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 0.60       | 8.8         | 0.07         |
|      | 垂直応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 28         | 177         | 0.16         |

表 4.2-28(1) 固定部（戸当りコンクリート）の照査結果（鋼製扉3）

| 部位   | 荷重の組合せケース                            | 応力成分                   | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|--------------------------------------|------------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉3 | 1<br>( $G + 1.0S_{dH} + 0.4S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 1.15       | 8.8         | 0.14         |
|      |                                      | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 0.49       | 1.5         | 0.33         |
|      | 2<br>( $G + 1.0S_{dH} - 0.4S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 1.15       | 8.8         | 0.14         |
|      |                                      | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 0.49       | 1.5         | 0.33         |
|      | 3<br>( $G + 0.4S_{dH} + 1.0S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 0.80       | 8.8         | 0.10         |
|      |                                      | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 0.35       | 1.5         | 0.24         |
|      | 4<br>( $G + 0.4S_{dH} - 1.0S_{dV}$ ) | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ )  | 0.80       | 8.8         | 0.10         |
|      |                                      | せん断応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 0.35       | 1.5         | 0.24         |

表 4.2-28(2) 固定部（戸当り腹板）の照査結果（鋼製扉3）

| 部位   | 荷重の組合せケース                            | 応力成分                  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|--------------------------------------|-----------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉3 | 1<br>( $G + 1.0S_{dH} + 0.4S_{dV}$ ) | 圧縮応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 29         | 177         | 0.17         |
|      | 2<br>( $G + 1.0S_{dH} - 0.4S_{dV}$ ) | 圧縮応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 29         | 177         | 0.17         |
|      | 3<br>( $G + 0.4S_{dH} + 1.0S_{dV}$ ) | 圧縮応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 20         | 177         | 0.12         |
|      | 4<br>( $G + 0.4S_{dH} - 1.0S_{dV}$ ) | 圧縮応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 20         | 177         | 0.12         |

表 4.2-28(3) 固定部（戸当り（側部））の照査結果（鋼製扉3）

| 部位   | 応力成分                  | 応力度<br>(a) | 許容限界<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|------|-----------------------|------------|-------------|--------------|
| 鋼製扉3 | 支圧応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 0.84       | 8.8         | 0.10         |
|      | 垂直応力度<br>( $N/mm^2$ ) | 28         | 177         | 0.16         |

### 4.3 RC 支柱

#### 4.3.1 RC 支柱

RC 支柱における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊並びにねじり破壊に対する照査結果を表 4.3-1～表 4.3-2 に示す。この結果から、RC 支柱の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.3-1(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : -9882            | 1667       | 5.2  | 16.5                                | 0.32         |
|           | (-+) | ①         | My : -10391           | 1643       | 5.5  | 16.5                                | 0.34         |
|           | (+-) | ①         | My : 10728            | 1533       | 5.6  | 16.5                                | 0.34         |
|           | (--) | ①         | My : -9596            | 1619       | 5.1  | 16.5                                | 0.31         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | My : -10717           | 1529       | 5.6  | 16.5                                | 0.34         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 10931            | 1553       | 5.7  | 16.5                                | 0.35         |

表 4.3-1(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋            | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|---------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |               | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38@150<br>2段 | My : -9882            | 61         | 136                                      | 435                                 | 0.32         |
|           | (-+) | ①         | D38@150<br>2段 | My : -10391           | 50         | 144                                      | 435                                 | 0.34         |
|           | (+-) | ①         | D38@150<br>2段 | My : -10728           | 49         | 148                                      | 435                                 | 0.35         |
|           | (--) | ①         | D38@150<br>2段 | My : -9596            | 51         | 132                                      | 435                                 | 0.31         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D38@150<br>2段 | My : -10717           | 56         | 148                                      | 435                                 | 0.35         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D38@150<br>2段 | My : -10931           | 56         | 151                                      | 435                                 | 0.35         |

表 4.3-1(3) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 2)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋  | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|           |      |           |             | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22<br>@150 | 2889         | 3034                       | 8046                | 0.38         |
|           | (-+) | ①         | D22<br>@150 | 3112         | 3268                       | 8046                | 0.41         |
|           | (+-) | ①         | D22<br>@150 | 3208         | 3369                       | 8046                | 0.42         |
|           | (--) | ①         | D22<br>@150 | 2813         | 2954                       | 8046                | 0.37         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D22<br>@150 | 3211         | 3372                       | 8046                | 0.42         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D22<br>@150 | 3268         | 3432                       | 8046                | 0.43         |

表 4.3-1(4) RC 支柱のねじり (軸方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼製扉 2)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38@150 | 2591                   | 38  | 131   | 169   | 435                                 | 0.39             |

表 4.3-1(5) RC 支柱のねじり (横方向鉄筋 (水平)) に対する照査結果 (鋼製扉 2)

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋      | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------|------|-----------|---------|------------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|
|           |      |           |         | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22@150 | 1446                   | 107   | 27  | 134   | 294                                 | 0.46             |

表 4.3-2(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : -9443            | 1670       | 11.4                                       | 16.5                                | 0.70         |
|           | (-+) | ①         | My : -10492           | 1660       | 12.6                                       | 16.5                                | 0.77         |
|           | (+-) | ①         | My : -9507            | 1563       | 11.4                                       | 16.5                                | 0.70         |
|           | (--) | ①         | My : -10544           | 1554       | 12.7                                       | 16.5                                | 0.77         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : -9797            | 1676       | 11.8                                       | 16.5                                | 0.72         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : -9369            | 1601       | 11.3                                       | 16.5                                | 0.69         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : -10981           | 1590       | 13.2                                       | 16.5                                | 0.80         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : -10648           | 1539       | 12.8                                       | 16.5                                | 0.78         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | My : -10940           | 1669       | 13.1                                       | 16.5                                | 0.80         |

表 4.3-2(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋           | 発生断面力                 | 軸力<br>(kN) | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|--------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |              | 曲げ<br>モーメント<br>(kN・m) |            |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D41<br>@ 150 | My : -9443            | 24         | 336                                      | 435                                 | 0.78         |
|           | (-+) | ①         | D41<br>@ 150 | My : -10492           | 24         | 374                                      | 435                                 | 0.86         |
|           | (+-) | ①         | D41<br>@ 150 | My : -9507            | 19         | 339                                      | 435                                 | 0.78         |
|           | (--) | ①         | D41<br>@ 150 | My : -10544           | 18         | 376                                      | 435                                 | 0.87         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D41<br>@ 150 | My : -9797            | 23         | 349                                      | 435                                 | 0.81         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D41<br>@ 150 | My : -9369            | 25         | 334                                      | 435                                 | 0.77         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D41<br>@ 150 | My : -10981           | 18         | 391                                      | 435                                 | 0.90         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D41<br>@ 150 | My : -10648           | 22         | 379                                      | 435                                 | 0.88         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D41<br>@ 150 | My : -10940           | 22         | 390                                      | 435                                 | 0.90         |

表 4.3-2(3) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

| 地震動       | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        |      | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|-----------|------------|--------------|------|----------------------------|---------------------|--------------|
|           |           |            | せん断力<br>(kN) |      |                            |                     |              |
| S d - D 2 | (++)      | ①          | D25<br>@150  | 3217 | 3378                       | 6159                | 0.55         |
|           | (-+)      | ①          | D25<br>@150  | 3556 | 3734                       | 6159                | 0.61         |
|           | (+-)      | ①          | D25<br>@150  | 3234 | 3396                       | 6159                | 0.56         |
|           | (--)      | ①          | D25<br>@150  | 3563 | 3742                       | 6159                | 0.61         |
| S d - D 2 | (++)      | ②          | D25<br>@150  | 3332 | 3499                       | 6159                | 0.57         |
| S d - D 2 | (++)      | ③          | D25<br>@150  | 3179 | 3338                       | 6159                | 0.55         |
| S d - D 2 | (--)      | ②          | D25<br>@150  | 3690 | 3875                       | 6159                | 0.63         |
| S d - D 2 | (--)      | ③          | D25<br>@150  | 3600 | 3780                       | 6159                | 0.62         |
| S d - D 2 | (-+)      | ②          | D25<br>@150  | 3691 | 3876                       | 6159                | 0.63         |

表 4.3-2(4) RC 支柱のねじり (軸方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼製扉 3)

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  |     | ねじりモーメント・せん断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------|-----------|----|------------------------|-----|--|---|---|-------------------------------------|------------------|
|           |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |     |  |   |   |                                     |                  |
| S d - D 2 | (-+)      | ①  | D41@150                | 815 | 29   | 374   | 403   | 435                                 | 0.93             |

表 4.3-2(5) RC 支柱のねじり (横方向鉄筋 (水平)) に対する照査結果 (鋼製扉 3)

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  |     | ねじりモーメント・せん断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度<br>合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |
|-----------|-----------|----|------------------------|-----|--|---|---|-------------------------------------|------------------|
|           |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) |     |  |   |   |                                     |                  |
| S d - D 2 | (-+)      | ①  | D25@150                | 815 | 68   | 161   | 229   | 294                                 | 0.78             |

#### 4.3.2 RC 支柱（接続部）

RC 支柱（接続部）における照査に用いる震度を表 4.3-3 に、曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.3-4～表 4.3-5 に示す。この結果から、RC 支柱（接続部）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.3-3(1) RC 支柱（接続部）の設計震度（鋼製扉 2）

| 地震動       |      | 設計震度 |     |
|-----------|------|------|-----|
|           |      | Kh   | Kv  |
| S d - D 2 | (++) | 0.2  | 0.6 |
|           | (-+) | 0.2  | 0.5 |
|           | (+-) | 0.2  | 0.6 |
|           | (--) | 0.2  | 0.5 |

表 4.3-3(2) RC 支柱（接続部）の設計震度（鋼製扉 3）

| 地震動   |      | 設計震度 |     |
|-------|------|------|-----|
|       |      | Kh   | Kv  |
| Sd-D2 | (++) | 0.1  | 0.7 |
|       | (-+) | 0.1  | 0.7 |
|       | (+-) | 0.1  | 0.7 |
|       | (--) | 0.1  | 0.7 |

表 4.3-4(1) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                  |  | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)      |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 2572<br>Mz : 2098 |  | 6.3  | 16.5                                | 0.39         |
|           | (-+) | ①         | My : 2572<br>Mz : 1967 |  | 6.2  | 16.5                                | 0.38         |
|           | (+-) | ①         | My : 2572<br>Mz : 2098 |  | 6.3  | 16.5                                | 0.39         |
|           | (--) | ①         | My : 2572<br>Mz : 1967 |  | 6.2  | 16.5                                | 0.38         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 2572<br>Mz : 1967 |  | 6.2  | 16.5                                | 0.38         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 2572<br>Mz : 1967 |  | 6.2  | 16.5                                | 0.38         |

表 4.3-4(2) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                  |  | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------|------------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)      |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D25<br>@150 | My : 2572<br>Mz : 2098 |  | 214                                      | 294                                 | 0.73         |
|           | (-+) | ①         | D25<br>@150 | My : 2572<br>Mz : 1967 |  | 213                                      | 294                                 | 0.73         |
|           | (+-) | ①         | D25<br>@150 | My : 2572<br>Mz : 2098 |  | 214                                      | 294                                 | 0.73         |
|           | (--) | ①         | D25<br>@150 | My : 2572<br>Mz : 1967 |  | 213                                      | 294                                 | 0.73         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D25<br>@150 | My : 2572<br>Mz : 1967 |  | 213                                      | 294                                 | 0.73         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D25<br>@150 | My : 2572<br>Mz : 1967 |  | 213                                      | 294                                 | 0.73         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D25<br>@150 | My : 2572<br>Mz : 1967 |  | 213                                      | 294                                 | 0.73         |

表 4.3-4(3) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        |                            | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|           |      |           |            | せん断力<br>(kN) | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22@300    | 1071         | 1125                       | 3845                | 0.30         |
|           | (-+) | ①         | D22@300    | 1071         | 1125                       | 3845                | 0.30         |
|           | (+-) | ①         | D22@300    | 1071         | 1125                       | 3845                | 0.30         |
|           | (--) | ①         | D22@300    | 1071         | 1125                       | 3845                | 0.30         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D22@300    | 1071         | 1125                       | 3845                | 0.30         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D22@300    | 1071         | 1125                       | 3845                | 0.30         |



表 4.3-5(1) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                 |  | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-----------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)     |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 4.5  | 16.5                                | 0.28         |
|           | (-+) | ①         | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 4.5  | 16.5                                | 0.28         |
|           | (+-) | ①         | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 4.5  | 16.5                                | 0.28         |
|           | (--) | ①         | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 4.5  | 16.5                                | 0.28         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 4.5  | 16.5                                | 0.28         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 1616<br>Mz : 872 |  | 4.4  | 16.5                                | 0.27         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 4.5  | 16.5                                | 0.28         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 1616<br>Mz : 872 |  | 4.4  | 16.5                                | 0.27         |

表 4.3-5(2) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                 |  | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------|-----------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)     |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22<br>@150 | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 169                                      | 294                                 | 0.58         |
|           | (-+) | ①         | D22<br>@150 | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 169                                      | 294                                 | 0.58         |
|           | (+-) | ①         | D22<br>@150 | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 169                                      | 294                                 | 0.58         |
|           | (--) | ①         | D22<br>@150 | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 169                                      | 294                                 | 0.58         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D22<br>@150 | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 169                                      | 294                                 | 0.58         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D22<br>@150 | My : 1616<br>Mz : 872 |  | 168                                      | 294                                 | 0.58         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D22<br>@150 | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 169                                      | 294                                 | 0.58         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D22<br>@150 | My : 1616<br>Mz : 872 |  | 168                                      | 294                                 | 0.58         |
| S d - D 2 | (-+) | ②         | D22<br>@150 | My : 1616<br>Mz : 926 |  | 169                                      | 294                                 | 0.58         |

表 4.3-5(3) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-----------|------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|------|
|           |           |            | せん断力<br>(kN) |                            |                     |              |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①          | D22@300      | 1142                       | 1200                | 3186         | 0.38 |
|           | (-+)      | ①          | D22@300      | 1142                       | 1200                | 3186         | 0.38 |
|           | (+-)      | ①          | D22@300      | 1142                       | 1200                | 3186         | 0.38 |
|           | (--)      | ①          | D22@300      | 1142                       | 1200                | 3186         | 0.38 |
| S d - D 2 | (++)      | ②          | D22@300      | 1142                       | 1200                | 3186         | 0.38 |
| S d - D 2 | (++)      | ③          | D22@300      | 1142                       | 1200                | 3186         | 0.38 |
| S d - D 2 | (--)      | ②          | D22@300      | 1142                       | 1200                | 3186         | 0.38 |
| S d - D 2 | (--)      | ③          | D22@300      | 1142                       | 1200                | 3186         | 0.38 |

#### 4.4 フーチング

##### 4.4.1 フーチング

フーチングにおける曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊並びにねじり破壊に対する照査結果を表 4.4-1～表 4.4-2 に示す。この結果から、フーチングの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.4-1(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       | 解析ケース | 発生断面力             |                        | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-------|-------------------|------------------------|--|-------------------------------------|--------------|------|
|           |       | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN)             |  |                                     |              |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①                 | My : 4941<br>Mz : 3247 | 211  | 0.9                                 | 24.0         | 0.04 |
|           | (-+)  | ①                 | My : 5616<br>Mz : 3415 | 233  | 0.9                                 | 24.0         | 0.04 |
|           | (+-)  | ①                 | My : 5713<br>Mz : 3274 | 234  | 0.9                                 | 24.0         | 0.04 |
|           | (--)  | ①                 | My : 4889<br>Mz : 3294 | 216  | 0.9                                 | 24.0         | 0.04 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②                 | My : 5406<br>Mz : 3245 | 232  | 0.9                                 | 24.0         | 0.04 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③                 | My : 5805<br>Mz : 3152 | 220  | 0.9                                 | 24.0         | 0.04 |

表 4.4-1(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力             |                        | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|-------|----|-------------------|------------------------|--|-------------------------------------|--------------|------|
|           |       |    | 曲げモーメント<br>(kN・m) | 軸力<br>(kN)             |  |                                     |              |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①  | D38<br>@ 150      | My : 4941<br>Mz : 3247 | -665                                     | 35                                  | 294          | 0.12 |
|           | (-+)  | ①  | D38<br>@ 150      | My : 5616<br>Mz : 3415 | -687                                     | 38                                  | 294          | 0.13 |
|           | (+-)  | ①  | D38<br>@ 150      | My : 5713<br>Mz : 3274 | -643                                     | 37                                  | 294          | 0.13 |
|           | (--)  | ①  | D38<br>@ 150      | My : 4889<br>Mz : 3294 | -651                                     | 35                                  | 294          | 0.12 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②  | D38<br>@ 150      | My : 5406<br>Mz : 3245 | -669                                     | 36                                  | 294          | 0.13 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③  | D38<br>@ 150      | My : 5805<br>Mz : 3152 | -605                                     | 36                                  | 294          | 0.13 |

表 4.4-1(3) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 2)

| 地震動       | 解析ケース | せん断補強筋 | 発生断面力        | 照査用せん断力<br>(kN) | 許容限界<br>(kN) | 照査値   |      |
|-----------|-------|--------|--------------|-----------------|--------------|-------|------|
|           |       |        | せん断力<br>(kN) |                 |              |       |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①      | D22@300      | 3787            | 3977         | 38529 | 0.11 |
|           | (-+)  | ①      | D22@300      | 4215            | 4426         | 38529 | 0.12 |
|           | (+-)  | ①      | D22@300      | 4310            | 4526         | 38529 | 0.12 |
|           | (--)  | ①      | D22@300      | 3711            | 3897         | 38529 | 0.11 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②      | D22@300      | 4045            | 4248         | 38529 | 0.12 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③      | D22@300      | 4374            | 4593         | 38529 | 0.12 |

表 4.4-1(4) フーチングのねじり (軸方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼製扉 2)

| 地震動       | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|-----------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|           |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①  | D38@150            | 16015   | 66  | 35                                      | 101                                 | 294              | 0.35 |
|           | (-+)  | ①  | D38@150            | 15880   | 66  | 38                                      | 104                                 | 294              | 0.36 |
|           | (+-)  | ①  | D38@150            | 16331   | 67  | 37                                      | 104                                 | 294              | 0.36 |
|           | (--)  | ①  | D38@150            | 15488   | 64  | 35                                      | 99                                  | 294              | 0.34 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②  | D38@150            | 16259   | 67  | 36                                      | 103                                 | 294              | 0.36 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③  | D38@150            | 16700   | 69  | 36                                      | 105                                 | 294              | 0.36 |

表 4.4-1(5) フーチングのねじり (横方向鉄筋 (鉛直)) に対する照査結果 (鋼製扉 2)

| 地震動       | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|-----------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|           |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①  | D22@300            | 16015   | 133   | 0                                       | 133                                 | 294              | 0.46 |
|           | (-+)  | ①  | D22@300            | 15880   | 132   | 0                                       | 132                                 | 294              | 0.45 |
|           | (+-)  | ①  | D22@300            | 16331   | 136   | 0                                       | 136                                 | 294              | 0.47 |
|           | (--)  | ①  | D22@300            | 15488   | 129   | 0                                       | 129                                 | 294              | 0.44 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②  | D22@300            | 16259   | 135   | 0                                       | 135                                 | 294              | 0.46 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③  | D22@300            | 16700   | 139   | 0                                       | 139                                 | 294              | 0.48 |

表 4.4-1(6) フーチングのねじり (横方向鉄筋 (水平)) に対する照査結果 (鋼製扉 2)

| 地震動       | 解析ケース | 配筋 | 発生断面力              | ねじりモーメントによる応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 曲げモーメント・せん断力による応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 応力度合計値<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) | 照査値<br>((a+b)/c) |      |
|-----------|-------|----|--------------------|---|---|---|-------------------------------------|------------------|------|
|           |       |    | ねじりモーメント<br>(kN・m) |   |   |   |                                     |                  |      |
| S d - D 2 | (++)  | ①  | D22@300            | 16015   | 133   | 0                                       | 133                                 | 294              | 0.46 |
|           | (-+)  | ①  | D22@300            | 15880   | 132   | 0                                       | 132                                 | 294              | 0.45 |
|           | (+-)  | ①  | D22@300            | 16331   | 136   | 0                                       | 136                                 | 294              | 0.47 |
|           | (--)  | ①  | D22@300            | 15488   | 129   | 0                                       | 129                                 | 294              | 0.44 |
| S d - D 2 | (+-)  | ②  | D22@300            | 16259   | 135   | 0                                       | 135                                 | 294              | 0.46 |
| S d - D 2 | (+-)  | ③  | D22@300            | 16700   | 139   | 0                                       | 139                                 | 294              | 0.48 |

表 4.4-2(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                  |            | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)      | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 3685<br>Mz : 5382 | 252        | 2.0  | 24.0                                | 0.09         |
|           | (-+) | ①         | My : 4113<br>Mz : 5368 | 251        | 2.1  | 24.0                                | 0.09         |
|           | (+-) | ①         | My : 3689<br>Mz : 5312 | 256        | 1.9  | 24.0                                | 0.08         |
|           | (--) | ①         | My : 4112<br>Mz : 5300 | 256        | 2.0  | 24.0                                | 0.09         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 3838<br>Mz : 5430 | 264        | 2.0  | 24.0                                | 0.09         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 3641<br>Mz : 5242 | 242        | 1.9  | 24.0                                | 0.08         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 4256<br>Mz : 5456 | 268        | 2.1  | 24.0                                | 0.09         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 4181<br>Mz : 5105 | 245        | 2.0  | 24.0                                | 0.09         |

表 4.4-2(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋                | 発生断面力                  |            | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------------|------------------------|------------|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |                   | 曲げモーメント<br>(kN・m)      | 軸力<br>(kN) |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D38<br>@ 300, 200 | My : 3685<br>Mz : 5382 | -228       | 78                                       | 294                                 | 0.27         |
|           | (-+) | ①         | D38<br>@ 300, 200 | My : 4113<br>Mz : 5368 | -229       | 82                                       | 294                                 | 0.28         |
|           | (+-) | ①         | D38<br>@ 300, 200 | My : 3689<br>Mz : 5312 | -229       | 78                                       | 294                                 | 0.27         |
|           | (--) | ①         | D38<br>@ 300, 200 | My : 4112<br>Mz : 5300 | -229       | 81                                       | 294                                 | 0.28         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D38<br>@ 300, 200 | My : 3838<br>Mz : 5430 | -241       | 80                                       | 294                                 | 0.28         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D38<br>@ 300, 200 | My : 3641<br>Mz : 5242 | -217       | 77                                       | 294                                 | 0.27         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D38<br>@ 300, 200 | My : 4256<br>Mz : 5456 | -238       | 84                                       | 294                                 | 0.29         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D38<br>@ 300, 200 | My : 4181<br>Mz : 5105 | -219       | 80                                       | 294                                 | 0.28         |

表 4.4-2(3) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

| 地震動       | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        | 照査用<br>せん断力 | 許容限界        | 照査値   |      |
|-----------|-----------|------------|--------------|-------------|-------------|-------|------|
|           |           |            | せん断力<br>(kN) | (kN)<br>(a) | (kN)<br>(b) |       |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①          | D32@300      | 2355        | 2473        | 28486 | 0.09 |
|           | (-+)      | ①          | D32@300      | 2348        | 2466        | 28486 | 0.09 |
|           | (+-)      | ①          | D32@300      | 2266        | 2380        | 28486 | 0.09 |
|           | (--)      | ①          | D32@300      | 2257        | 2370        | 28486 | 0.09 |
| S d - D 2 | (++)      | ②          | D32@300      | 2369        | 2488        | 28486 | 0.09 |
| S d - D 2 | (++)      | ③          | D32@300      | 2303        | 2419        | 28486 | 0.09 |
| S d - D 2 | (--)      | ②          | D32@300      | 2305        | 2421        | 28486 | 0.09 |
| S d - D 2 | (--)      | ③          | D32@300      | 2226        | 2338        | 28486 | 0.09 |

表 4.4-2(4) フーチングのねじり (軸方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼製扉 3)

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度  | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度 | 応力度<br>合計値                    | 許容限界                        | 照査値 |      |
|-----------|-----------|----|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----|------|
|           |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b)    | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) |     |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①  | D38@300,200            | 8875                        | 86                             | 78                            | 164                         | 294 | 0.56 |
|           | (-+)      | ①  | D38@300,200            | 9647                        | 93                             | 82                            | 175                         | 294 | 0.60 |
|           | (+-)      | ①  | D38@300,200            | 8909                        | 86                             | 78                            | 164                         | 294 | 0.56 |
|           | (--)      | ①  | D38@300,200            | 9741                        | 94                             | 81                            | 175                         | 294 | 0.60 |
| S d - D 2 | (++)      | ②  | D38@300,200            | 9177                        | 89                             | 80                            | 169                         | 294 | 0.58 |
| S d - D 2 | (++)      | ③  | D38@300,200            | 8835                        | 85                             | 77                            | 162                         | 294 | 0.56 |
| S d - D 2 | (--)      | ②  | D38@300,200            | 10104                       | 97                             | 84                            | 181                         | 294 | 0.62 |
| S d - D 2 | (--)      | ③  | D38@300,200            | 9861                        | 95                             | 80                            | 175                         | 294 | 0.60 |
| S d - D 2 | (-+)      | ②  | D38@300,200            | 9962                        | 96                             | 84                            | 180                         | 294 | 0.62 |

表 4.4-2(5) フーチングのねじり (横方向鉄筋 (鉛直)) に対する照査結果 (鋼製扉 3)

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度  | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度 | 応力度<br>合計値                    | 許容限界                        | 照査値 |      |
|-----------|-----------|----|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----|------|
|           |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b)    | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) |     |      |
| S d - D 2 | (++)      | ①  | D32@300                | 8875                        | 153                            | 0                             | 153                         | 294 | 0.53 |
|           | (-+)      | ①  | D32@300                | 9647                        | 166                            | 0                             | 166                         | 294 | 0.57 |
|           | (+-)      | ①  | D32@300                | 8909                        | 153                            | 0                             | 153                         | 294 | 0.53 |
|           | (--)      | ①  | D32@300                | 9741                        | 167                            | 0                             | 167                         | 294 | 0.57 |
| S d - D 2 | (++)      | ②  | D32@300                | 9177                        | 158                            | 0                             | 158                         | 294 | 0.54 |
| S d - D 2 | (++)      | ③  | D32@300                | 8835                        | 152                            | 0                             | 152                         | 294 | 0.52 |
| S d - D 2 | (--)      | ②  | D32@300                | 10104                       | 174                            | 0                             | 174                         | 294 | 0.60 |
| S d - D 2 | (--)      | ③  | D32@300                | 9861                        | 169                            | 0                             | 169                         | 294 | 0.58 |
| S d - D 2 | (-+)      | ②  | D32@300                | 9962                        | 171                            | 0                             | 171                         | 294 | 0.59 |

表 4.4-2(6) フーチングのねじり（横方向鉄筋（水平））に対する照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       | 解析<br>ケース | 配筋 | 発生断面力                  | ねじり<br>モーメント<br>による<br>応力度  | 曲げモーメ<br>ント・せん<br>断力による<br>応力度 | 応力度<br>合計値                    | 許容限界                        | 照査値 |           |
|-----------|-----------|----|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----|-----------|
|           |           |    | ねじり<br>モーメント<br>(kN・m) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b)    | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a+b) | (N/mm <sup>2</sup> )<br>(c) |     | ((a+b)/c) |
| S d - D 2 | (++)      | ①  | D32@300                | 8875                        | 153                            | 0                             | 153                         | 294 | 0.53      |
|           | (-+)      | ①  | D32@300                | 9647                        | 166                            | 0                             | 166                         | 294 | 0.57      |
|           | (+-)      | ①  | D32@300                | 8909                        | 153                            | 0                             | 153                         | 294 | 0.53      |
|           | (--)      | ①  | D32@300                | 9741                        | 167                            | 0                             | 167                         | 294 | 0.57      |
| S d - D 2 | (++)      | ②  | D32@300                | 9177                        | 158                            | 0                             | 158                         | 294 | 0.54      |
| S d - D 2 | (++)      | ③  | D32@300                | 8835                        | 152                            | 0                             | 152                         | 294 | 0.52      |
| S d - D 2 | (--)      | ②  | D32@300                | 10104                       | 174                            | 0                             | 174                         | 294 | 0.60      |
| S d - D 2 | (--)      | ③  | D32@300                | 9861                        | 169                            | 0                             | 169                         | 294 | 0.58      |
| S d - D 2 | (-+)      | ②  | D32@300                | 9962                        | 171                            | 0                             | 171                         | 294 | 0.59      |

#### 4.4.2 フーチング（接続部）

フーチング（接続部）における，照査に用いる震度を表 4.4-3 に，曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.4-4～表 4.4-5 に示す。この結果から，フーチング（接続部）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.4-3(1) フーチング（接続部）の設計震度（鋼製扉 2）

| 地震動       |      | 設計震度 |     |
|-----------|------|------|-----|
|           |      | Kh   | Kv  |
| S d - D 2 | (++) | 0.7  | 0.4 |
|           | (-+) | 0.7  | 0.4 |
|           | (+-) | 0.7  | 0.4 |
|           | (--) | 0.7  | 0.4 |

表 4.4-3(2) フーチング（接続部）の設計震度（鋼製扉 3）

| 地震動   |      | 設計震度 |     |
|-------|------|------|-----|
|       |      | Kh   | Kv  |
| Sd-D2 | (++) | 0.5  | 0.7 |
|       | (-+) | 0.5  | 0.7 |
|       | (+-) | 0.5  | 0.7 |
|       | (--) | 0.5  | 0.7 |



表 4.4-4(1) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力               |  | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|---------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 16<br>Mz : 159 |  | 0.5  | 16.5                                | 0.04         |
|           | (-+) | ①         | My : 16<br>Mz : 159 |  | 0.5  | 16.5                                | 0.04         |
|           | (+-) | ①         | My : 16<br>Mz : 159 |  | 0.5  | 16.5                                | 0.04         |
|           | (--) | ①         | My : 16<br>Mz : 159 |  | 0.5  | 16.5                                | 0.04         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | My : 16<br>Mz : 157 |  | 0.4  | 16.5                                | 0.03         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | My : 16<br>Mz : 159 |  | 0.5  | 16.5                                | 0.04         |

表 4.4-4(2) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力               |  | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------|---------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)   |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D25<br>@150 | My : 16<br>Mz : 159 |  | 18                                       | 294                                 | 0.06         |
|           | (-+) | ①         | D25<br>@150 | My : 16<br>Mz : 159 |  | 18                                       | 294                                 | 0.06         |
|           | (+-) | ①         | D25<br>@150 | My : 16<br>Mz : 159 |  | 18                                       | 294                                 | 0.06         |
|           | (--) | ①         | D25<br>@150 | My : 16<br>Mz : 159 |  | 18                                       | 294                                 | 0.06         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D25<br>@150 | My : 16<br>Mz : 157 |  | 17                                       | 294                                 | 0.06         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D25<br>@150 | My : 16<br>Mz : 159 |  | 18                                       | 294                                 | 0.06         |

表 4.4-4(3) フーチング（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        |  | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------|--------------|--|----------------------------|---------------------|--------------|
|           |      |           |            | せん断力<br>(kN) |  |                            |                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22@300    | 299          |  | 314                        | 2896                | 0.11         |
|           | (-+) | ①         | D22@300    | 299          |  | 314                        | 2896                | 0.11         |
|           | (+-) | ①         | D22@300    | 299          |  | 314                        | 2896                | 0.11         |
|           | (--) | ①         | D22@300    | 299          |  | 314                        | 2896                | 0.11         |
| S d - D 2 | (+-) | ②         | D22@300    | 297          |  | 312                        | 2942                | 0.11         |
| S d - D 2 | (+-) | ③         | D22@300    | 299          |  | 314                        | 2896                | 0.11         |

表 4.4-5(1) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                |  | 曲げ圧縮<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|----------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | My : 103<br>Mz : 186 |  | 0.6  | 16.5                                | 0.04         |
|           | (-+) | ①         | My : 103<br>Mz : 186 |  | 0.6  | 16.5                                | 0.04         |
|           | (+-) | ①         | My : 103<br>Mz : 186 |  | 0.6  | 16.5                                | 0.04         |
|           | (--) | ①         | My : 103<br>Mz : 186 |  | 0.6  | 16.5                                | 0.04         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | My : 103<br>Mz : 186 |  | 0.6  | 16.5                                | 0.04         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | My : 97<br>Mz : 186  |  | 0.6  | 16.5                                | 0.04         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | My : 103<br>Mz : 186 |  | 0.6  | 16.5                                | 0.04         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | My : 97<br>Mz : 186  |  | 0.6  | 16.5                                | 0.04         |

表 4.4-5(2) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | 配筋          | 発生断面力                |  | 引張<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|-------------|----------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
|           |      |           |             | 曲げモーメント<br>(kN・m)    |  |  |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D25<br>@150 | My : 103<br>Mz : 186 |  | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
|           | (-+) | ①         | D25<br>@150 | My : 103<br>Mz : 186 |  | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
|           | (+-) | ①         | D25<br>@150 | My : 103<br>Mz : 186 |  | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
|           | (--) | ①         | D25<br>@150 | My : 103<br>Mz : 186 |  | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D25<br>@150 | My : 103<br>Mz : 186 |  | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D25<br>@150 | My : 97<br>Mz : 186  |  | 22                                       | 294                                 | 0.08         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D25<br>@150 | My : 103<br>Mz : 186 |  | 23                                       | 294                                 | 0.08         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D25<br>@150 | My : 97<br>Mz : 186  |  | 22                                       | 294                                 | 0.08         |

表 4.4-5(3) フーチング（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 解析<br>ケース | せん断<br>補強筋 | 発生断面力        |                            | 許容限界<br>(kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----------|------------|--------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|           |      |           |            | せん断力<br>(kN) | 照査用<br>せん断力<br>(kN)<br>(a) |                     |              |
| S d - D 2 | (++) | ①         | D22@300    | 343          | 361                        | 2970                | 0.13         |
|           | (-+) | ①         | D22@300    | 343          | 361                        | 2970                | 0.13         |
|           | (+-) | ①         | D22@300    | 343          | 361                        | 2970                | 0.13         |
|           | (--) | ①         | D22@300    | 343          | 361                        | 2970                | 0.13         |
| S d - D 2 | (++) | ②         | D22@300    | 343          | 361                        | 2970                | 0.13         |
| S d - D 2 | (++) | ③         | D22@300    | 343          | 361                        | 2970                | 0.13         |
| S d - D 2 | (--) | ②         | D22@300    | 343          | 361                        | 2970                | 0.13         |
| S d - D 2 | (--) | ③         | D22@300    | 343          | 361                        | 2970                | 0.13         |

#### 4.5 鋼管杭

鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.5-1 に示す。

表 4.5-1 鋼管杭断面諸元

| 断面    | 杭種     |                   | 設置標高                                   | 板厚*<br>(mm) | 断面積<br>(mm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(mm <sup>3</sup> ) |
|-------|--------|-------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 鋼製扉 2 | φ 1500 | SM570<br>(t=25mm) | (上杭)<br>O. P. +10.0m~<br>O. P. -4.9m   | 24          | 1.111×10 <sup>5</sup>     | 0.403×10 <sup>8</sup>      |
| 鋼製扉 3 | φ 1800 | SM570<br>(t=24mm) | (上杭)<br>O. P. +9.3m~<br>O. P. +1.1m    | 23          | 1.283×10 <sup>5</sup>     | 0.562×10 <sup>8</sup>      |
|       |        | SM570<br>(t=29mm) | (中杭①)<br>O. P. +1.1m~<br>O. P. -0.9m   | 28          | 1.557×10 <sup>5</sup>     | 0.678×10 <sup>8</sup>      |
|       |        | SM570<br>(t=34mm) | (中杭②)<br>O. P. -0.9m~<br>O. P. -6.9m   | 33          | 1.830×10 <sup>5</sup>     | 0.793×10 <sup>8</sup>      |
|       |        | SM570<br>(t=29mm) | (下杭)<br>O. P. -6.9m~<br>O. P. -17.370m | 28          | 1.557×10 <sup>5</sup>     | 0.678×10 <sup>8</sup>      |

注記\*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

#### 4.5.1 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.5-2～表 4.5-3 に示す。  
この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-2 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力                    |            | 降伏曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|------|-------|--------------------------|------------|----------------------------|--------------|------|
|           |      |       | 曲げモーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                            |              |      |
| S d - D 2 | (++) | 杭6    | ①                        | 2522       | 4439                       | 16528        | 0.16 |
|           | (-+) | 杭6    | ①                        | 2627       | 4808                       | 16394        | 0.17 |
|           | (+-) | 杭6    | ①                        | 2680       | 4920                       | 16353        | 0.17 |
|           | (--) | 杭6    | ①                        | 2497       | 4235                       | 16602        | 0.16 |
| S d - D 2 | (+-) | 杭6    | ②                        | 2674       | 4712                       | 16429        | 0.17 |
| S d - D 2 | (+-) | 杭6    | ③                        | 2712       | 5043                       | 16309        | 0.17 |

表 4.5-3 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力                         |            | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----|------|-----------|-------------------------------|------------|--------------------------------|--------------|
|           |      | 杭番号 | 評価位置 |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) | 軸力<br>(kN) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | 杭1  | 上杭   | ①         | 13464                         | 1963       | 24428                          | 0.56         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 5889                          | 2515       | 29433                          | 0.21         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 10247                         | 2794       | 34469                          | 0.30         |
|           |      | 杭4  | 下杭   |           | 6944                          | 2544       | 29420                          | 0.24         |
|           | (-+) | 杭1  | 上杭   | ①         | 15037                         | 1905       | 24453                          | 0.62         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 5977                          | 2507       | 29436                          | 0.21         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 10398                         | 2788       | 34471                          | 0.31         |
|           |      | 杭4  | 下杭   |           | 6944                          | 2543       | 29421                          | 0.24         |
|           | (+-) | 杭4  | 上杭   | ①         | 13227                         | 2370       | 24249                          | 0.55         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 5884                          | 2981       | 29230                          | 0.21         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 10244                         | 2536       | 34581                          | 0.30         |
|           |      | 杭4  | 下杭   |           | 6944                          | 3093       | 29181                          | 0.24         |
|           | (--) | 杭4  | 上杭   | ①         | 14838                         | 2841       | 24043                          | 0.62         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 5993                          | 2970       | 29234                          | 0.21         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 10401                         | 2530       | 34583                          | 0.31         |
|           |      | 杭4  | 下杭   |           | 6944                          | 3093       | 29181                          | 0.24         |
| S d - D 2 | (++) | 杭4  | 上杭   | ②         | 13806                         | 2890       | 24022                          | 0.58         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 6032                          | 2906       | 29262                          | 0.21         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 10209                         | 2798       | 34467                          | 0.30         |
|           |      | 杭4  | 下杭   |           | 6728                          | 2718       | 29344                          | 0.23         |
| S d - D 2 | (++) | 杭4  | 上杭   | ③         | 12963                         | 2862       | 24034                          | 0.54         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 5957                          | 2676       | 29362                          | 0.21         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 9802                          | 2784       | 34473                          | 0.29         |
|           |      | 杭4  | 下杭   |           | 6994                          | 2556       | 29415                          | 0.24         |
| S d - D 2 | (--) | 杭4  | 上杭   | ②         | 15472                         | 3086       | 23936                          | 0.65         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 6116                          | 2994       | 29224                          | 0.21         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 10376                         | 2523       | 34586                          | 0.31         |
|           |      | 杭4  | 下杭   |           | 6728                          | 2906       | 29262                          | 0.23         |
| S d - D 2 | (--) | 杭4  | 上杭   | ③         | 15094                         | 2768       | 24075                          | 0.63         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 6070                          | 2735       | 29337                          | 0.21         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 9938                          | 2538       | 34580                          | 0.29         |
|           |      | 杭4  | 下杭   |           | 6994                          | 3078       | 29187                          | 0.24         |
| S d - D 2 | (-+) | 杭1  | 上杭   | ②         | 15724                         | 1488       | 24636                          | 0.64         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 6062                          | 2962       | 29238                          | 0.21         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 10373                         | 2793       | 34469                          | 0.31         |
|           |      | 杭4  | 下杭   |           | 6728                          | 2718       | 29344                          | 0.23         |

#### 4.5.2 せん断破壊の照査

鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表 4.5-4～表 4.5-5 に示す。この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-4 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力        | せん断応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|------|-------|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------|
|           |      |       | せん断力<br>(kN) |                                       |                                     |              |      |
| S d - D 2 | (++) | 杭3    | ①            | 2337                                  | 43                                  | 260          | 0.17 |
|           | (-+) | 杭3    | ①            | 2407                                  | 44                                  | 260          | 0.17 |
|           | (+-) | 杭3    | ①            | 2457                                  | 45                                  | 260          | 0.18 |
|           | (--) | 杭3    | ①            | 2301                                  | 42                                  | 260          | 0.17 |
| S d - D 2 | (+-) | 杭3    | ②            | 2552                                  | 46                                  | 260          | 0.18 |
| S d - D 2 | (+-) | 杭3    | ③            | 2406                                  | 44                                  | 260          | 0.17 |

表 4.5-5 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

| 地震動       |      | 杭   |      | 解析<br>ケース | 発生断面力        | せん断<br>応力度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----|------|-----------|--------------|---|-------------------------------------|--------------|
|           |      | 杭番号 | 評価位置 |           | せん断力<br>(kN) |   |                                     |              |
| S d - D 2 | (++) | 杭4  | 上杭   | ①         | 2107         | 33  | 260                                 | 0.13         |
|           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1570         | 21  | 260                                 | 0.09         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 6541         | 72  | 260                                 | 0.28         |
|           |      | 杭1  | 下杭   |           | 5095         | 66  | 260                                 | 0.26         |
|           | (-+) | 杭4  | 上杭   | ①         | 1918         | 30  | 260                                 | 0.12         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 1567         | 21  | 260                                 | 0.09         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 6659         | 73  | 260                                 | 0.29         |
|           |      | 杭1  | 下杭   |           | 5095         | 66  | 260                                 | 0.26         |
|           | (+-) | 杭4  | 上杭   | ①         | 2102         | 33  | 260                                 | 0.13         |
|           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1567         | 21  | 260                                 | 0.09         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 6539         | 72  | 260                                 | 0.28         |
|           |      | 杭1  | 下杭   |           | 5095         | 66  | 260                                 | 0.26         |
|           | (--) | 杭4  | 上杭   | ①         | 1914         | 30  | 260                                 | 0.12         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 1568         | 21  | 260                                 | 0.09         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 6661         | 73  | 260                                 | 0.29         |
|           |      | 杭1  | 下杭   |           | 5095         | 66  | 260                                 | 0.26         |
| S d - D 2 | (++) | 杭4  | 上杭   | ②         | 2160         | 34  | 260                                 | 0.14         |
|           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1626         | 21  | 260                                 | 0.09         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 7074         | 78  | 260                                 | 0.30         |
|           |      | 杭3  | 下杭   |           | 5578         | 72  | 260                                 | 0.28         |
| S d - D 2 | (++) | 杭4  | 上杭   | ③         | 2142         | 34  | 260                                 | 0.14         |
|           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1555         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 5562         | 61  | 260                                 | 0.24         |
|           |      | 杭1  | 下杭   |           | 4364         | 57  | 260                                 | 0.22         |
| S d - D 2 | (--) | 杭4  | 上杭   | ②         | 1979         | 31  | 260                                 | 0.12         |
|           |      | 杭4  | 中杭①  |           | 1587         | 21  | 260                                 | 0.09         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 7219         | 79  | 260                                 | 0.31         |
|           |      | 杭1  | 下杭   |           | 5578         | 72  | 260                                 | 0.28         |
| S d - D 2 | (--) | 杭4  | 上杭   | ③         | 1907         | 30  | 260                                 | 0.12         |
|           |      | 杭1  | 中杭①  |           | 1557         | 20  | 260                                 | 0.08         |
|           |      | 杭4  | 中杭②  |           | 5652         | 62  | 260                                 | 0.24         |
|           |      | 杭1  | 下杭   |           | 4364         | 57  | 260                                 | 0.22         |

#### 4.5.3 杭頭部照査

杭頭部の断面計算に用いた断面諸元を表 4.5-6 及び図 4.5-1 に、杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.5-7～表 4.5-8 に示す。この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-6 鋼管杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元

| 断面    | 杭径<br>(mm) | 仮想 RC 断面<br>の径 (mm) | コンクリート                         | 杭頭補強筋 |     |              |              |
|-------|------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----|--------------|--------------|
|       |            |                     | 設計基準強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 材質    | 鉄筋径 | 本数<br>(本)    | 配置半径<br>(mm) |
| 鋼製扉 2 | 1500       | 1900                | 50                             | SD490 | D51 | 24           | 640          |
| 鋼製扉 3 | 1800       | 2200                | 50                             | SD490 | D51 | 36<br>(28-8) | 790, 610     |

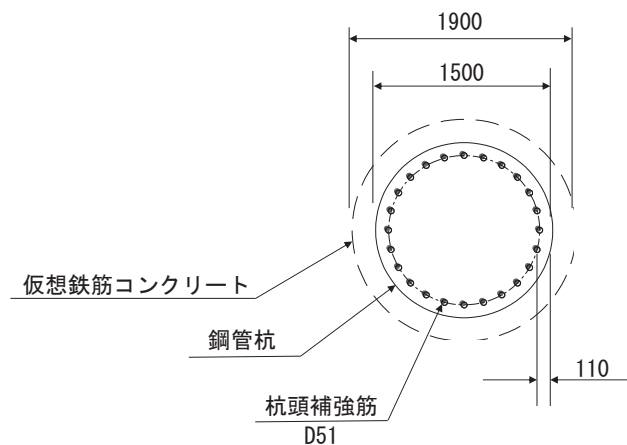


図 4.5-1 杭頭配筋概要図（鋼製扉 2 の例）

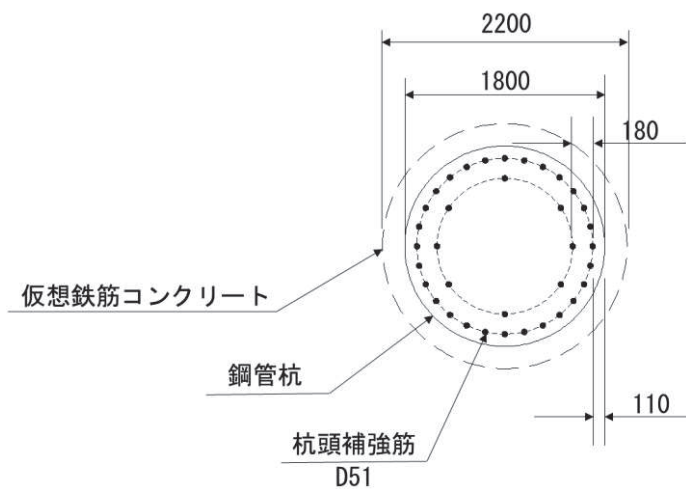


図 4.5-2 杭頭配筋概要図（鋼製扉 3 の例）



表 4.5-7 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

| 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力                         | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----|-----------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |     |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | 杭3  | ①         | 2664                          | 11661                          | 0.23         |
|           | (-+) | 杭3  | ①         | 2758                          | 11661                          | 0.24         |
|           | (+-) | 杭3  | ①         | 2816                          | 11661                          | 0.25         |
|           | (--) | 杭3  | ①         | 2623                          | 11661                          | 0.23         |
| S d - D 2 | (+-) | 杭3  | ②         | 2813                          | 11661                          | 0.25         |
| S d - D 2 | (+-) | 杭3  | ③         | 2845                          | 11661                          | 0.25         |

表 4.5-8 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼製扉 3）

| 地震動       |      | 杭番号 | 解析<br>ケース | 発生断面力                         | 降伏曲げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |
|-----------|------|-----|-----------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|
|           |      |     |           | 曲 げ<br>モーメント<br>(kN・m)<br>(a) |                                |              |
| S d - D 2 | (++) | 杭1  | ①         | 13464                         | 19490                          | 0.70         |
|           | (-+) | 杭1  | ①         | 14951                         | 19490                          | 0.77         |
|           | (+-) | 杭1  | ①         | 13447                         | 19490                          | 0.69         |
|           | (--) | 杭1  | ①         | 14985                         | 19490                          | 0.77         |
| S d - D 2 | (++) | 杭1  | ②         | 14019                         | 19490                          | 0.72         |
| S d - D 2 | (++) | 杭1  | ③         | 13199                         | 19490                          | 0.68         |
| S d - D 2 | (--) | 杭1  | ②         | 15564                         | 19490                          | 0.80         |
| S d - D 2 | (--) | 杭1  | ③         | 15179                         | 19490                          | 0.78         |
| S d - D 2 | (-+) | 杭1  | ②         | 15504                         | 19490                          | 0.80         |

#### 4.6 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し抜き）に対する照査結果を表 4.6-1～表 4.6-2 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査結果を表 4.6-3 に示す。この結果から、杭頭に生じる鉛直力が極限支持力度以下であることを確認した。

表 4.6-1 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼製扉 2）

| 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|------|-------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|------|
|           |      |       | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |      |
| S d - D 2 | (++) | 杭3    | ①            | 4938                                  | 2.8                                     | 13.7         | 0.21 |
|           | (-+) | 杭6    | ①            | 4929                                  | 2.8                                     | 13.7         | 0.21 |
|           | (+-) | 杭6    | ①            | 4931                                  | 2.8                                     | 13.7         | 0.21 |
|           | (--) | 杭3    | ①            | 4825                                  | 2.8                                     | 13.7         | 0.21 |
| S d - D 2 | (+-) | 杭6    | ②            | 4712                                  | 2.7                                     | 13.7         | 0.20 |
| S d - D 2 | (+-) | 杭6    | ③            | 5107                                  | 2.9                                     | 13.7         | 0.22 |

表 4.6-2 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼製扉 3）

| 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力        | 応力度<br>Ra (N/mm <sup>2</sup> )<br>(a) | 許容限界<br>Rua (N/mm <sup>2</sup> )<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|------|-------|--------------|---------------------------------------|---|--------------|------|
|           |      |       | 杭頭軸力<br>(kN) |                                       |   |              |      |
| S d - D 2 | (++) | 杭4    | ①            | 3767                                  | 1.5                                     | 11.4         | 0.14 |
|           | (-+) | 杭4    | ①            | 3759                                  | 1.5                                     | 11.4         | 0.14 |
|           | (+-) | 杭4    | ①            | 3599                                  | 1.5                                     | 11.4         | 0.14 |
|           | (--) | 杭4    | ①            | 3592                                  | 1.5                                     | 11.4         | 0.14 |
| S d - D 2 | (++) | 杭4    | ②            | 3784                                  | 1.5                                     | 11.4         | 0.14 |
| S d - D 2 | (++) | 杭4    | ③            | 3656                                  | 1.5                                     | 11.4         | 0.14 |
| S d - D 2 | (--) | 杭4    | ②            | 3671                                  | 1.5                                     | 11.4         | 0.14 |
| S d - D 2 | (--) | 杭4    | ③            | 3536                                  | 1.4                                     | 11.4         | 0.13 |

表 4.6-3 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼製扉 2）

| 地震動       | 杭番号  | 解析ケース | 発生断面力            | 許容限界<br>Rua (kN)<br>(b) | 照査値<br>(a/b) |      |
|-----------|------|-------|------------------|-------------------------|--------------|------|
|           |      |       | 杭頭軸力 (kN)<br>(a) |                         |              |      |
| S d - D 2 | (++) | 杭1    | ①                | -1819                   | 7124         | 0.26 |
|           | (-+) | 杭1    | ①                | -2169                   | 7124         | 0.31 |
|           | (+-) | 杭1    | ①                | -2334                   | 7124         | 0.33 |
|           | (--) | 杭1    | ①                | -1777                   | 7124         | 0.25 |
| S d - D 2 | (+-) | 杭1    | ②                | -2108                   | 7124         | 0.30 |
| S d - D 2 | (+-) | 杭1    | ③                | -2458                   | 7124         | 0.35 |

- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.3 防潮壁に関する補足説明
- 6.3.7 防潮壁（第3号機海水熱交換器建屋）の耐震性についての計算書に関する補足説明

## 目次

|                |    |
|----------------|----|
| 1. 概要          | 1  |
| 2. 一般事項        | 2  |
| 2.1 配置概要       | 2  |
| 2.2 構造計画       | 4  |
| 2.3 評価方針       | 5  |
| 2.4 適用規格・基準等   | 6  |
| 2.5 記号の説明      | 7  |
| 3. 評価対象部位      | 10 |
| 4. 固有値解析       | 12 |
| 4.1 固有振動数の計算方法 | 12 |
| 4.2 固有振動数の計算条件 | 13 |
| 4.3 固有振動数の計算結果 | 13 |
| 5. 構造強度評価      | 14 |
| 5.1 構造強度評価方法   | 14 |
| 5.2 荷重及び荷重の組合せ | 14 |
| 5.3 許容限界       | 16 |
| 5.4 設計用地震力     | 23 |
| 5.5 解析モデル及び諸元  | 26 |
| 5.6 評価方法       | 33 |
| 5.7 評価条件       | 40 |
| 6. 評価結果        | 42 |

[別紙1] 防潮壁（第3号機海水熱交換器建屋）の構造図

## 1. 概要

本資料は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、防潮壁（第3号機海水熱交換器建屋）（以下、「防潮壁」という。）が設計用地震力に対して十分な構造強度及び止水機能を有していることを確認するものである。

防潮壁に要求される機能の維持を確認するに当たっては、固有値解析及び応力評価により行う。

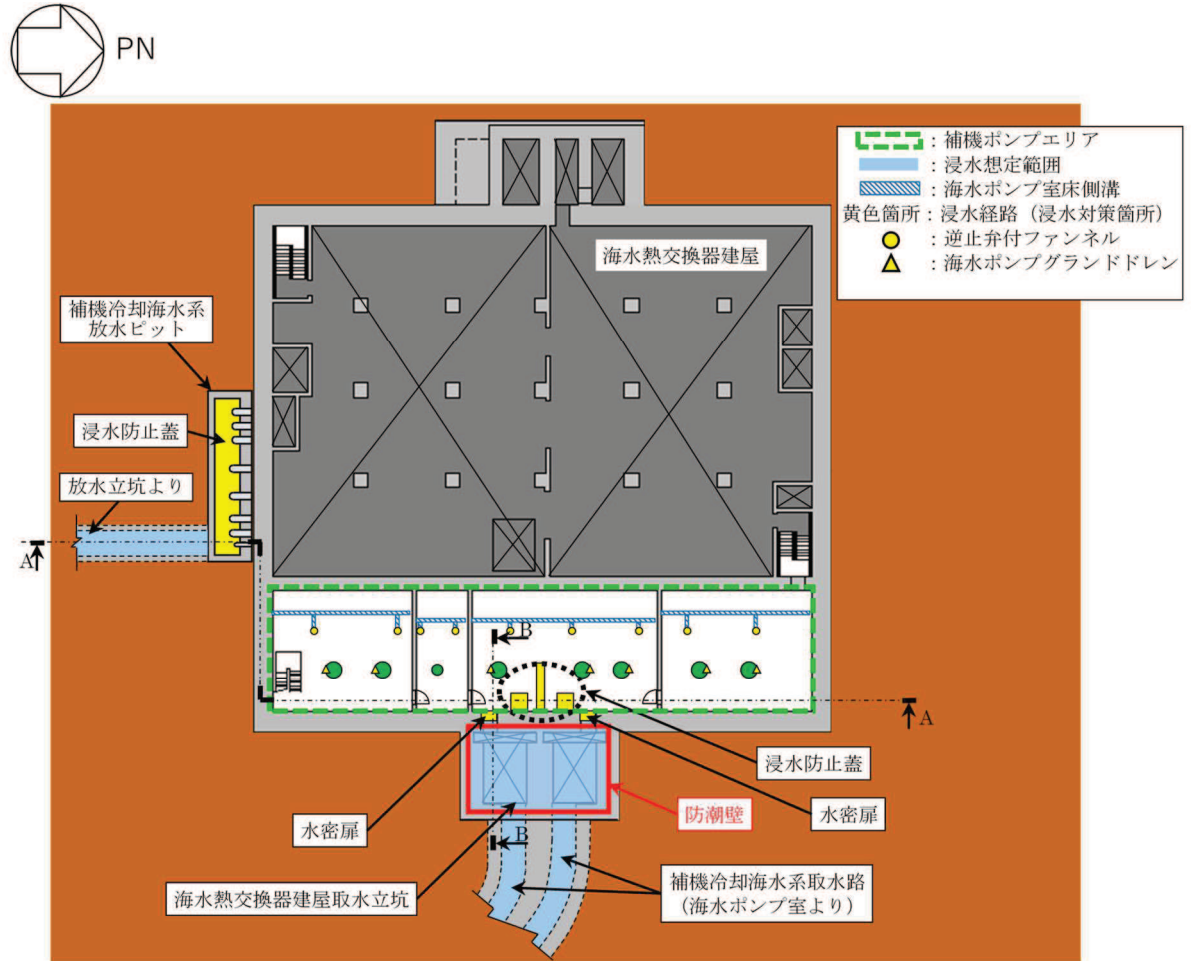
なお、防潮壁の耐震評価においては、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い、牡鹿半島全体で約1mの地盤沈下が発生したことを考慮し、地盤沈下量を考慮した敷地高さや施設高さ等を記載する。

2. 一般事項

2.1 配置概要

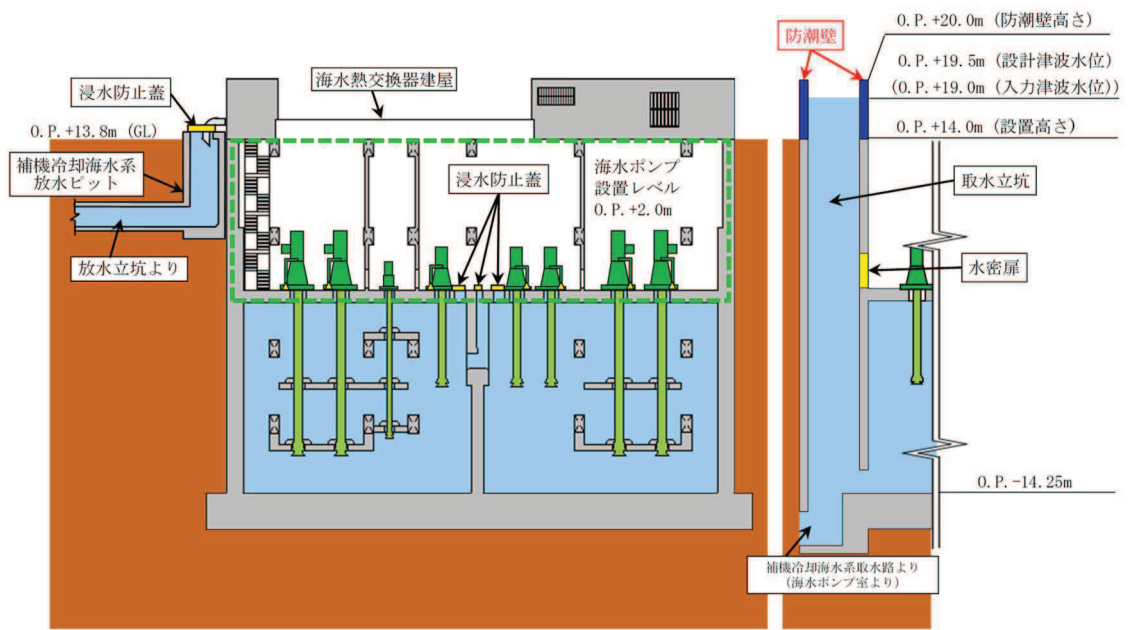
防潮壁は、第3号機海水熱交換器建屋取水立坑上に設置する。

防潮壁の設置位置図を図2-1に示す。



第3号機海水熱交換器建屋 0.P. 14. 00m

図2-1 防潮壁の設置位置図(1/2)



A-A 断面図

B-B 断面図

図 2-1 防潮壁の設置位置図(2/2)

## 2.2 構造計画

防潮壁は、第3号機海水熱交換器建屋取水立坑上に上部工をアンカーボルトにより設置する。上部工は、鋼製遮水壁（鋼板）、鋼製間柱、鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースで構成する。防潮壁の構造計画を表2-1に示す。

また、設計津波水位及び防潮壁の天端高さを表2-2に示す。

表2-1 防潮壁の構造計画

| 計画の概要                                 |   | 概略構造図                     |
|---------------------------------------|---|---------------------------|
| 基礎・支持構造                               | 主体構造                                      |                           |
| 第3号機海水熱交換器建屋取水立坑上に上部工をアンカーボルトにより設置する。 | 上部工は、鋼製遮水壁（鋼板）、鋼製間柱、鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースで構成する。 | <p>平面図</p> <p>A-A 正面図</p> |

表2-2 設計津波水位及び防潮壁の天端高さ

| 設置場所<br>(m)  | 設計津波水位<br>(入力津波水位)<br>(m)      | 防潮壁の天端高さ<br>(m) |
|--------------|--------------------------------|-----------------|
| 0. P. 14. 00 | 0. P. 19. 50<br>(0. P. 19. 00) | 0. P. 20. 00    |

### 2.3 評価方針

防潮壁の耐震評価は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「2.2 構造計画」に示す防潮壁の構造を踏まえ、「3. 評価対象部位」にて設定する評価対象部位において、「4. 固有値解析」で算出した固有振動数に基づく設計用地震力により算出した応力等が許容限界内に収まることを、「5. 構造強度評価」に示す方法にて確認する。応力評価の確認結果を「6. 評価結果」にて確認する。

耐震評価フローを図 2-2 に示す。

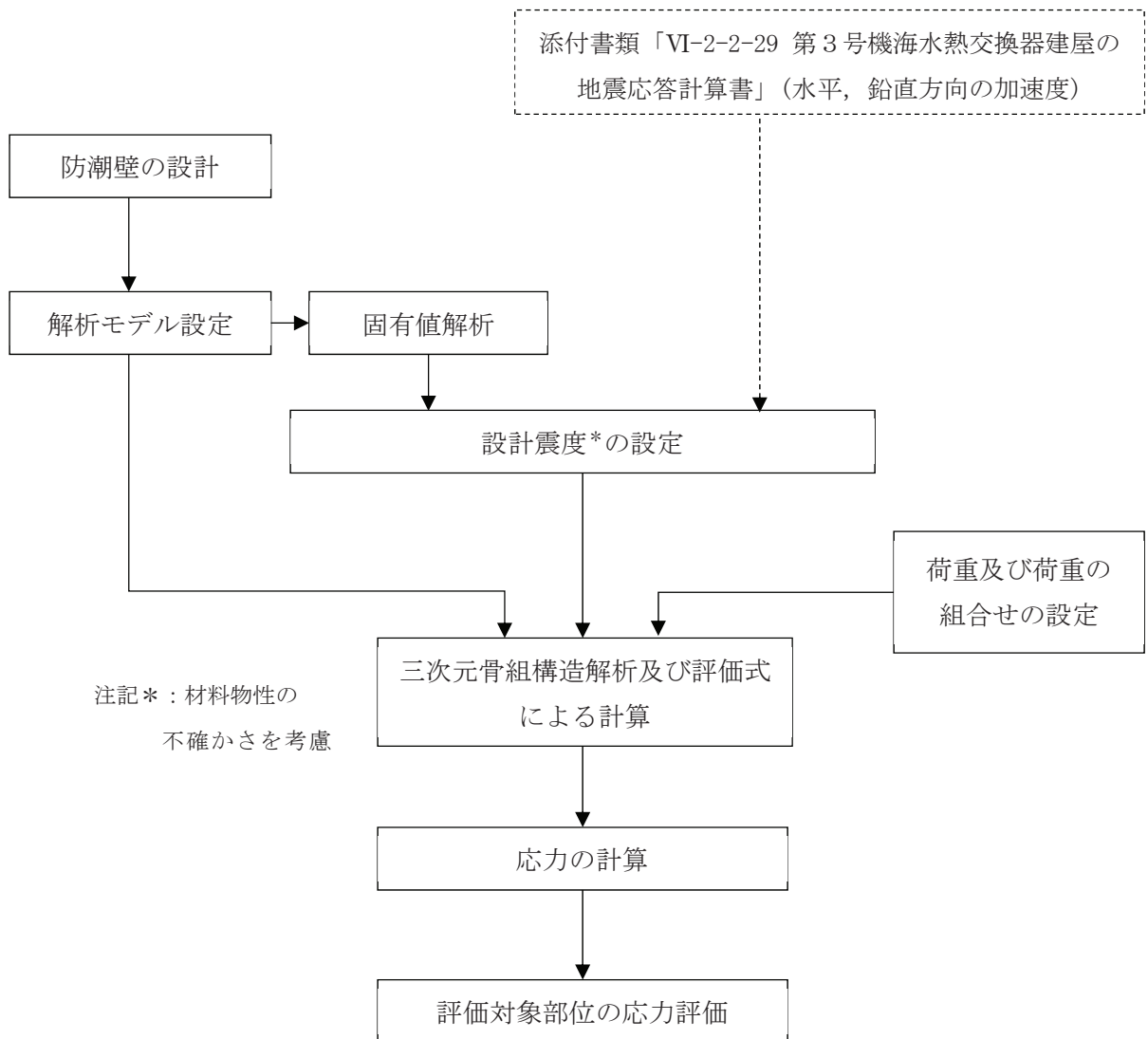


図 2-2 耐震評価フロー



## 2.4 適用規格・基準等

適用する規格，基準等を以下に示す。

- ・ 建築基準法（昭和 25 年 5 月 24 日法律第 201 号）
- ・ 建築基準法施行令（昭和 25 年 11 月 16 日政令第 338 号）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編（J E A G 4 6 0 1・補-1984）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1-1987）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1-1991 追補版）
- ・ 日本建築学会 2010 年 各種合成構造設計指針・同解説
- ・ 日本建築学会 2005 年 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-
- ・ 日本機械学会 2005 年 機械工学便覧

## 2.5 記号の説明

防潮壁の耐震評価に用いる記号を表 2-3 に示す。

表 2-3 耐震評価に用いる記号 (1/3)

| 記号        | 単位                 | 定義                         |
|-----------|--------------------|----------------------------|
| $S_s$     | kN                 | 基準地震動 $S_s$ による地震荷重        |
| $S_{sNS}$ | kN                 | 基準地震動 $S_s$ の NS 方向の地震荷重   |
| $S_{sEW}$ | kN                 | 基準地震動 $S_s$ の EW 方向の地震荷重   |
| $S_{sV}$  | kN                 | 基準地震動 $S_s$ の鉛直方向の地震荷重     |
| $G$       | kN                 | 固定荷重                       |
| $P_s$     | kN                 | 積雪荷重                       |
| $P_k$     | kN/m <sup>2</sup>  | 風荷重                        |
| $P_w$     | N/mm               | 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さあたりに作用する水平荷重 |
| $A$       | mm <sup>2</sup>    | 全断面積                       |
| $A_N$     | mm <sup>2</sup>    | 有効断面積                      |
| $A_s$     | mm <sup>2</sup>    | せん断断面積                     |
| $A_{sy}$  | mm <sup>2</sup>    | y 軸方向のせん断断面積               |
| $A_{sz}$  | mm <sup>2</sup>    | z 軸方向のせん断断面積               |
| $E$       | N/mm <sup>2</sup>  | ヤング係数                      |
| $\nu$     | —                  | ポアソン比                      |
| $K_{NS}$  | —                  | NS 方向の設計震度                 |
| $K_{EW}$  | —                  | EW 方向の設計震度                 |
| $K_H$     | —                  | 水平方向の設計震度                  |
| $K_V$     | —                  | 鉛直方向の設計震度                  |
| $f_b$     | N/mm <sup>2</sup>  | 許容曲げ応力度                    |
| $f_c$     | N/mm <sup>2</sup>  | 許容圧縮応力度                    |
| $f_s$     | N/mm <sup>2</sup>  | 許容せん断応力度                   |
| $f_t$     | N/mm <sup>2</sup>  | 許容引張応力度                    |
| $\rho_w$  | kg/mm <sup>3</sup> | 鋼製遮水壁（鋼板）の密度               |
| $g$       | m/s <sup>2</sup>   | 重力加速度 (=9.80665)           |
| $t$       | mm                 | 鋼製遮水壁（鋼板）の板厚               |
| $P_B$     | kN/m <sup>2</sup>  | 鋼製遮水壁（鋼板）に均等に加わる荷重         |
| $A_B$     | mm <sup>2</sup>    | 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の支配面積          |
| $L_B$     | mm                 | 溶接線検討長さ                    |
| $d_B$     | mm                 | 溶接部のど厚                     |

表 2-3 耐震評価に用いる記号 (2/3)

| 記号             | 単位                | 定義                                 |
|----------------|-------------------|------------------------------------|
| $\tau_B$       | N/mm <sup>2</sup> | 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度              |
| $\tau_{B1}$    | N/mm <sup>2</sup> | 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度（風荷重による水平応力度） |
| $\tau_{B2}$    | N/mm <sup>2</sup> | 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度（地震による水平応力度）  |
| L              | mm                | 鋼製遮水壁（鋼板）の支点間長さ                    |
| b              | mm                | 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さ                     |
| M              | N・mm              | 曲げモーメント                            |
| Q              | N                 | せん断力                               |
| T              | N                 | 引張応力                               |
| $I_y$          | mm <sup>4</sup>   | y 軸まわりの断面二次モーメント                   |
| $I_z$          | mm <sup>4</sup>   | z 軸まわりの断面二次モーメント                   |
| $Z_y$          | mm <sup>3</sup>   | y 軸まわりの断面係数                        |
| $Z_z$          | mm <sup>3</sup>   | z 軸まわりの断面係数                        |
| Z              | mm <sup>3</sup>   | 断面係数                               |
| $\sigma_t$     | N/mm <sup>2</sup> | 引張応力度                              |
| $\sigma_c$     | N/mm <sup>2</sup> | 圧縮応力度                              |
| $\sigma_b$     | N/mm <sup>2</sup> | 曲げ応力度                              |
| $\sigma_{bX}$  | N/mm <sup>2</sup> | X 軸まわりの曲げ応力度                       |
| $\sigma_{bY}$  | N/mm <sup>2</sup> | Y 軸まわりの曲げ応力度                       |
| ${}_c\sigma_b$ | N/mm <sup>2</sup> | 圧縮側曲げ応力度                           |
| ${}_t\sigma_b$ | N/mm <sup>2</sup> | 引張側曲げ応力度                           |
| $\tau$         | N/mm <sup>2</sup> | せん断応力度                             |
| $f_{bX}$       | N/mm <sup>2</sup> | X 軸まわりの許容曲げ応力度                     |
| $f_{bY}$       | N/mm <sup>2</sup> | Y 軸まわりの許容曲げ応力度                     |
| N              | N                 | 圧縮応力                               |
| $T_d$          | kN                | アンカーボルト 1 本あたりに作用する引張力             |
| q              | kN                | アンカーボルト 1 本あたりに作用するせん断力            |
| $T_a$          | kN                | アンカーボルトの短期許容引張荷重                   |
| $q_a$          | kN                | アンカーボルトの短期許容せん断荷重                  |
| $\ell$         | m                 | 防潮壁高さ                              |
| k              | N/m               | 防潮壁の剛性                             |
| m              | kg                | 防潮壁の質量                             |
| f              | Hz                | 固有振動数                              |

表 2-3 耐震評価に用いる記号 (3/3)

| 記号       | 単位   | 定義                    |
|----------|------|-----------------------|
| $P_c$    | N/mm | 鋼製間柱の単位長さあたりに作用する水平荷重 |
| $d$      | mm   | 間柱の負担幅                |
| $\rho_c$ | N/mm | 鋼製間柱の単位長さ重量           |
| $L_c$    | mm   | 鋼製間柱の支点間長さ            |

### 3. 評価対象部位

評価対象部位は、「2.2 構造計画」にて設定している構造を踏まえて、地震に伴う荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し設定する。

評価対象部位は、地震に伴う慣性力が防潮壁の鋼製遮水壁（鋼板）、鋼製梁、鋼製柱及び鋼製ブレースに伝わり、上部工を固定するアンカーボルトを介して躯体に伝達されることから、評価対象部位は、鋼製遮水壁（鋼板）、鋼製遮水壁（鋼板）溶接部、鋼製間柱、鋼製梁、鋼製柱、鋼製ブレース及びアンカーボルトとする。評価対象部位を図3-1に示す。

なお、鋼製梁、鋼製柱、鋼製ブレース及びアンカーボルトについては、水平2方向及び鉛直方向地震力を組合せ係数法により組合せて評価を実施する。

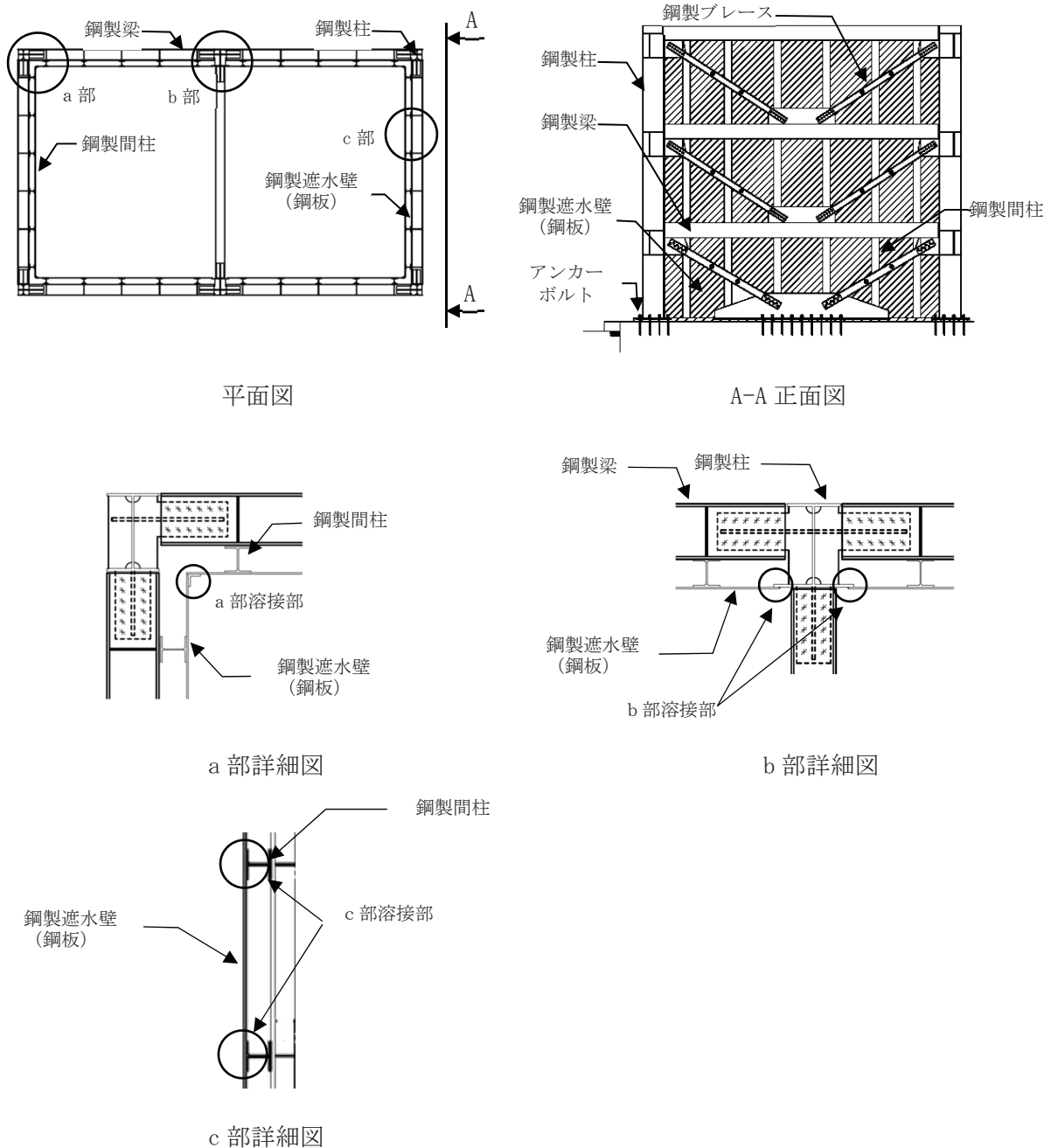


図3-1 評価対象部位 (1/2)

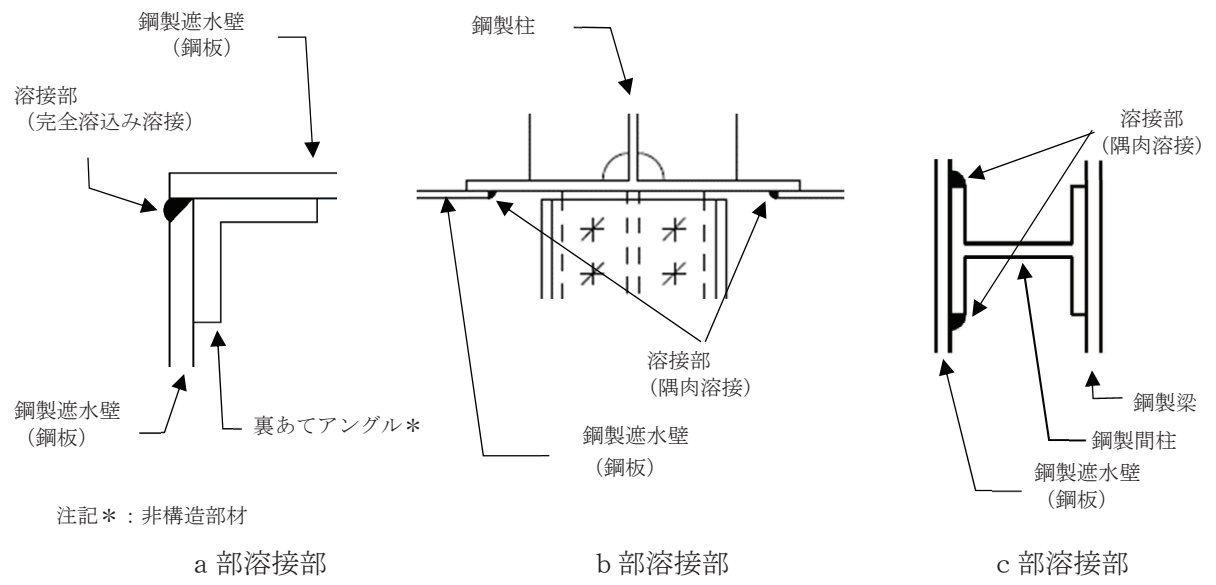


図 3-1 評価対象部位 (2/2)

#### 4. 固有値解析

##### 4.1 固有振動数の計算方法

防潮壁の構造に応じて解析モデルを設定し、固有振動数を求める。

##### 4.1.1 解析モデルの設定

各部位の寸法や形状を踏まえ片持ち梁に単純化したモデルとする。防潮壁の評価モデル図を図4-1に示す。

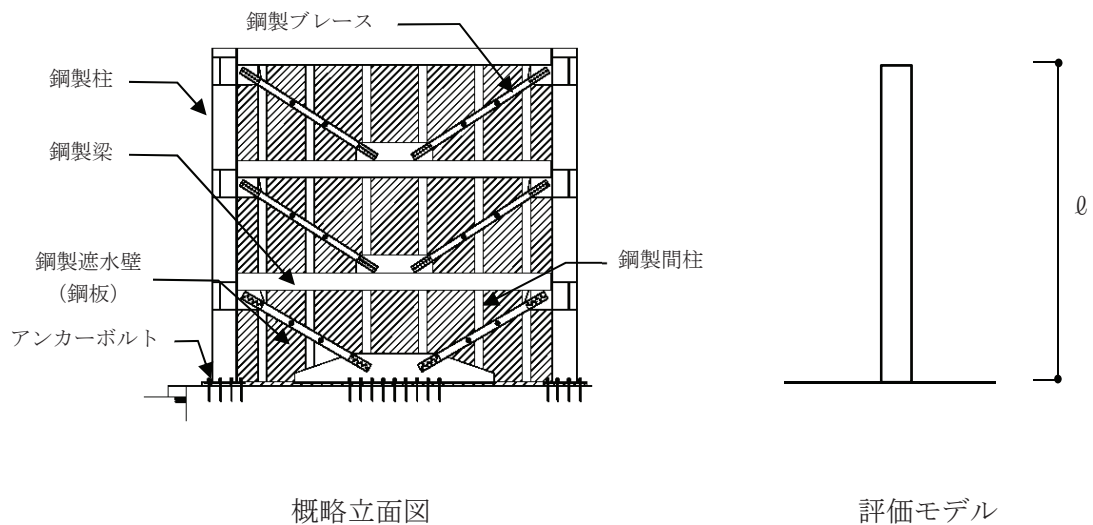


図4-1 防潮壁の評価モデル図

##### 4.1.2 記号の説明

固有振動数算出に用いる記号を表4-1に示す。

表4-1 固有振動数算出に用いる記号

| 記号 | 単位  | 定義     |
|----|-----|--------|
| f  | Hz  | 固有振動数  |
| ℓ  | m   | 防潮壁高さ  |
| m  | kg  | 防潮壁の質量 |
| k  | N/m | 防潮壁の剛性 |

##### 4.1.3 固有振動数の算出方法

固有振動数 f を「日本機械学会 2005 年 機械工学便覧」に基づき以下の式より算出する。

$$f = \frac{1}{4} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$$

#### 4.2 固有振動数の計算条件

固有振動数の計算条件を表 4-2 に示す。剛性は、原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1-1991 追補版）に示される K 型ブレースの復元力特性の初期剛性を設定する。

表 4-2 固有振動数の計算条件

| 防潮壁高さ $l$<br>(m) | 剛性 $k$<br>(N/m)    | 質量 $m$<br>(kg)     |
|------------------|--------------------|--------------------|
| 6.0              | $2.20 \times 10^6$ | $5.09 \times 10^4$ |

#### 4.3 固有振動数の計算結果

固有振動数の計算結果を表 4-3 に示す。計算結果より、剛であることを確認した。

表 4-3 固有振動数の計算結果

|                   |
|-------------------|
| 固有振動数 $f$<br>(Hz) |
| 52.02             |



## 5. 構造強度評価

### 5.1 構造強度評価方法

耐震評価は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」にて設定している荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて、「3. 評価対象部位」にて設定する評価対象部位に生じる応力等が「5.3 許容限界」にて示す許容限界以下であることを確認する。

### 5.2 荷重及び荷重の組合せ

#### 5.2.1 荷重

防潮壁の耐震評価において、考慮する荷重を以下に示す。

##### (1) 固定荷重(G)

固定荷重として、自重を考慮する。

##### (2) 地震荷重(S<sub>s</sub>)

地震荷重として、基準地震動S<sub>s</sub>による地震力を考慮する。

地震力は、固定荷重及び積雪荷重に設計震度を乗じた以下の式により算出する。設計震度は「5.4 設計用地震力」に示す。

$$S_{sH} = (G + P_s) \cdot k_H$$

$$S_{sV} = (G + P_s) \cdot k_V$$

ここで、

S<sub>sH</sub> : 基準地震動S<sub>s</sub>の水平方向地震荷重 (S<sub>sNS</sub>またはS<sub>sEW</sub>)

S<sub>sV</sub> : 基準地震動S<sub>s</sub>の鉛直方向地震荷重

G : 固定荷重

P<sub>s</sub> : 積雪荷重

K<sub>H</sub> : 水平方向設計震度 (K<sub>NS</sub>またはK<sub>EW</sub>)

K<sub>V</sub> : 鉛直方向設計震度

##### (3) 積雪荷重(P<sub>s</sub>)

積雪荷重については、発電所の最寄りの気象官署である石巻特別地域気象観測所で観測された月最深積雪の最大値である43cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮した値を設定する。また、建築基準法施行令第86条第2項により、積雪量1cmごとに20N/m<sup>2</sup>の積雪荷重が作用することを考慮し、0.301kN/m<sup>2</sup>を考慮する。

##### (4) 風荷重(P<sub>k</sub>)

風荷重については、設計基準風速を30m/sとし、建築基準法に基づき算定する。

### 5.2.2 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 5-1 に示す。

表 5-1 荷重の組合せ

| 外力の状態         | 荷重の組合せ                |
|---------------|-----------------------|
| 地震時 ( $S_s$ ) | $G + P_s + P_k + S_s$ |

G : 固定荷重

$P_s$  : 積雪荷重

$P_k$  : 風荷重

$S_s$  : 基準地震動  $S_s$  による地震荷重

### 5.3 許容限界

許容限界は、「3. 評価対象部位」にて設定している評価対象部位ごとに機能損傷モードを考慮し、短期許容応力度又は短期許容荷重とする。

#### 5.3.1 鋼板及び鉄骨材

「日本建築学会 2005 年 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-」に基づき算定した鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度を表 5-2 に示す。

表 5-2 鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度 (1/5)

(a) 鋼製柱

| 材料     | 部材  | 短期許容応力度                    |                             |                              |
|--------|-----|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|        |     | 曲げ<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | せん断<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 組合せ*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| SM400A | 鋼製柱 | 235                        | 135                         | 235                          |

注記\*：短期許容引張応力度の値を示す。

表 5-2 鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度 (2/5)

(b) 鋼製梁

| 材料     | 部材   | 短期許容応力度                    |                             |                              |
|--------|------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|        |      | 曲げ<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | せん断<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 組合せ*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| SM490A | 鋼製梁① | 325                        | 187                         | 325                          |
| SM490A | 鋼製梁② | 325                        | 187                         | 325                          |
| SM490A | 鋼製梁③ | 325                        | 187                         | 325                          |
| SM490A | 鋼製梁④ | 301, 325                   | 187                         | 325                          |

注記\*：短期許容引張応力度の値を示す。

表 5-2 鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度 (3/5)

(c) 鋼製ブレース

| 材料    | 部材      | 短期許容応力度                    |                            |
|-------|---------|----------------------------|----------------------------|
|       |         | 圧縮<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 引張<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| SS400 | 鋼製ブレース① | 103, 122                   | 235                        |
| SS400 | 鋼製ブレース② | 132, 149                   | 235                        |
| SS400 | 鋼製ブレース③ | 132                        | 235                        |

表 5-2 鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度 (4/5)

(d) 鋼製遮水壁 (鋼板)

| 材料     | 部材         | 短期許容応力度                    |                             |                              |
|--------|------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|        |            | 曲げ<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | せん断<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 組合せ*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| SM490A | 鋼製遮水壁 (鋼板) | 325                        | 187                         | 325                          |

注記\* : 短期許容引張応力度の値を示す。

表 5-2 鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度 (5/5)

(e) 鋼製間柱

| 材料     | 部材   | 短期許容応力度                    |                             |                              |
|--------|------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|        |      | 曲げ<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | せん断<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 組合せ*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| SM490A | 鋼製間柱 | 325                        | 187                         | 325                          |

注記\* : 短期許容引張応力度の値を示す。

### 5.3.2 アンカーボルト

アンカーボルトは接着系アンカーボルトを使用する。

アンカーボルトの許容荷重は、「日本建築学会 2010 年 各種合成構造設計指針・同解説」に基づき算出する。

アンカーボルトは躯体に埋め込まれていることから、アンカーボルトが引張力を受ける場合においては、アンカーボルトの降伏により決まる許容荷重 ( $P_{a1}$ )、付着力により決まる許容荷重 ( $P_{a3}$ ) を比較して、いずれか小さい値を採用する。また、アンカーボルトがせん断力を受ける場合においては、アンカーボルトのせん断強度により決まる許容荷重 ( $q_{a1}$ )、定着したコンクリート躯体の支圧強度により決まる許容荷重 ( $q_{a2}$ ) 及びコーン状破壊により決まる許容荷重 ( $q_{a3}$ ) を比較して、いずれか小さい値を採用する。

アンカーボルトの許容荷重設定に用いる入力値を表 5-3 に、許容荷重を表 5-4 に示す。

### 引張力を受ける場合

$$P_{a1} = \Phi_1 \cdot s \sigma_{pa} \cdot s c a$$

$$P_{a3} = \Phi_3 \cdot \tau_a \cdot \pi \cdot d_a \cdot l_{ce}$$

- ここで、 $P_{a1}$  : アンカーボルトの降伏により決まる場合のアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力 (N)
- $P_{a3}$  : アンカーボルトの付着力により決まる場合のアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力 (N)
- $\Phi_1$  : 低減係数 (短期荷重用)
- $\Phi_3$  : 低減係数 (短期荷重用)
- $s \sigma_{pa}$  : アンカーボルトの引張強度 ( $= s \sigma_y$ ) (N/mm<sup>2</sup>)
- $s \sigma_y$  : アンカーボルトの規格降伏点強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $s c a$  : アンカーボルトの断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $d_a$  : アンカーボルトの径 (mm)
- $l_{ce}$  : アンカーボルトの強度算定用埋込み長さ ( $= l_e - 2 d_a$ ) (mm)
- $l_e$  : アンカーボルトのコンクリート内への有効埋込み長さ (mm)
- $\tau_a$  : へりあき及びアンカーボルトのピッチによる付着強度の低減係数

### せん断力を受ける場合

$$Q_{a1} = \Phi_1 \cdot s \sigma_{qa} \cdot s_c a$$

$$Q_{a2} = \Phi_2 \cdot c \sigma_{qa} \cdot s_c a$$

$$Q_{a3} = \Phi_2 \cdot c \sigma_t \cdot A_{qc}$$

- ここで、
- $Q_{a1}$  : アンカーボルトのせん断強度により決まる場合のアンカーボルト1本当たりの許容せん断力 (N)
  - $Q_{a2}$  : 定着した躯体の支圧強度により決まる場合のアンカーボルト1本当たりの許容せん断力 (N)
  - $Q_{a3}$  : 定着した躯体のコーン状破壊により決まる場合のアンカーボルト1本当たりの許容せん断力 (N)
  - $\Phi_1$  : 低減係数 (短期荷重用)
  - $\Phi_2$  : 低減係数 (短期荷重用)
  - $s \sigma_{qa}$  : アンカーボルトのせん断強度 ( $=0.7 \cdot s \sigma_y$ ) (N/mm<sup>2</sup>)
  - $s \sigma_y$  : アンカーボルトの規格降伏点強度 (N/mm<sup>2</sup>)
  - $s_c a$  : アンカーボルトの断面積 (mm<sup>2</sup>)
  - $c \sigma_{qa}$  : コンクリートの支圧強度 (N/mm<sup>2</sup>) ( $=0.5 \cdot \sqrt{F_c \cdot E_c}$ )
  - $c \sigma_t$  : コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度 (N/mm<sup>2</sup>)  
( $=0.31 \cdot \sqrt{F_c}$ )
  - $F_c$  : コンクリートの設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)
  - $E_c$  : コンクリートのヤング係数 (N/mm<sup>2</sup>)
  - $A_{qc}$  : せん断力に対するコーン状破壊面の有効投影面積 (mm<sup>2</sup>)

表 5-3 アンカーボルトの許容荷重の設定に用いる入力値

| 記号                | 単位                | 定義                            | 数値    |
|-------------------|-------------------|-------------------------------|-------|
| $\Phi_1$          | —                 | 低減係数（短期荷重用）                   | 1.0   |
| $\Phi_2$          | —                 | 低減係数（短期荷重用）                   | 2/3   |
| $\Phi_3$          | —                 | 低減係数（短期荷重用）                   | 2/3   |
| ${}_s\sigma_{pa}$ | N/mm <sup>2</sup> | アンカーボルトの引張強度                  | 235   |
| ${}_s\sigma_y$    | N/mm <sup>2</sup> | アンカーボルトの規格降伏点強度               | 235   |
| ${}_s c a$        | mm <sup>2</sup>   | アンカーボルトの断面積                   | 352.5 |
| $d_a$             | mm                | アンカーボルトの径                     | 24    |
| $l_{ce}$          | mm                | アンカーボルトの強度算定用埋込み長さ            | 202   |
| $\tau_a$          | —                 | へりあき及びアンカーボルトのピッチによる付着強度の低減係数 | 5.702 |
| ${}_s\sigma_{qa}$ | N/mm <sup>2</sup> | アンカーボルトのせん断強度                 | 164.5 |
| ${}_c\sigma_{qa}$ | N/mm <sup>2</sup> | コンクリートの支圧強度                   | 450.4 |
| ${}_c\sigma_t$    | N/mm <sup>2</sup> | コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度         | 1.76  |
| $F_c$             | N/mm <sup>2</sup> | コンクリートの設計基準強度                 | 32.4  |
| $E_c$             | N/mm <sup>2</sup> | コンクリートのヤング係数                  | 25053 |
| $A_{qc}$          | mm <sup>2</sup>   | せん断力に対するコーン状破壊面の有効投影面積        | 38258 |



表 5-4 アンカーボルトの短期許容荷重

| 材質    | 短期許容荷重 (kN) |          |      |          |          |          |      |
|-------|-------------|----------|------|----------|----------|----------|------|
|       | 引張          |          |      | せん断      |          |          |      |
|       | $P_{a1}$    | $P_{a3}$ | 設定値  | $q_{a1}$ | $q_{a2}$ | $q_{a3}$ | 設定値  |
| SS400 | 82.8        | 57.8     | 57.8 | 57.9     | 105.8    | 44.8     | 44.8 |

#### 5.4 設計用地震力

「4.3 固有振動数の計算結果」に示したとおり固有振動数が20Hz以上であることを確認したため、耐震評価に用いる設計震度は材料物性の不確かさを考慮したものとして添付書類「VI-2-2-29 第3号機海水熱交換器建屋の地震応答計算書」の地震応答解析結果を用いる。地震応答解析ケースを表5-5に、評価で用いる設計震度を表5-6に示す。また、他の防潮壁とは異なり、直交する部材が柱で接合されており、水平2方向の影響を受けやすいことから、組合せ係数法(1.0:0.4:0.4)により水平2方向の影響を考慮した評価を行う。水平2方向及び鉛直方向の荷重の組合せを表5-7に示す。

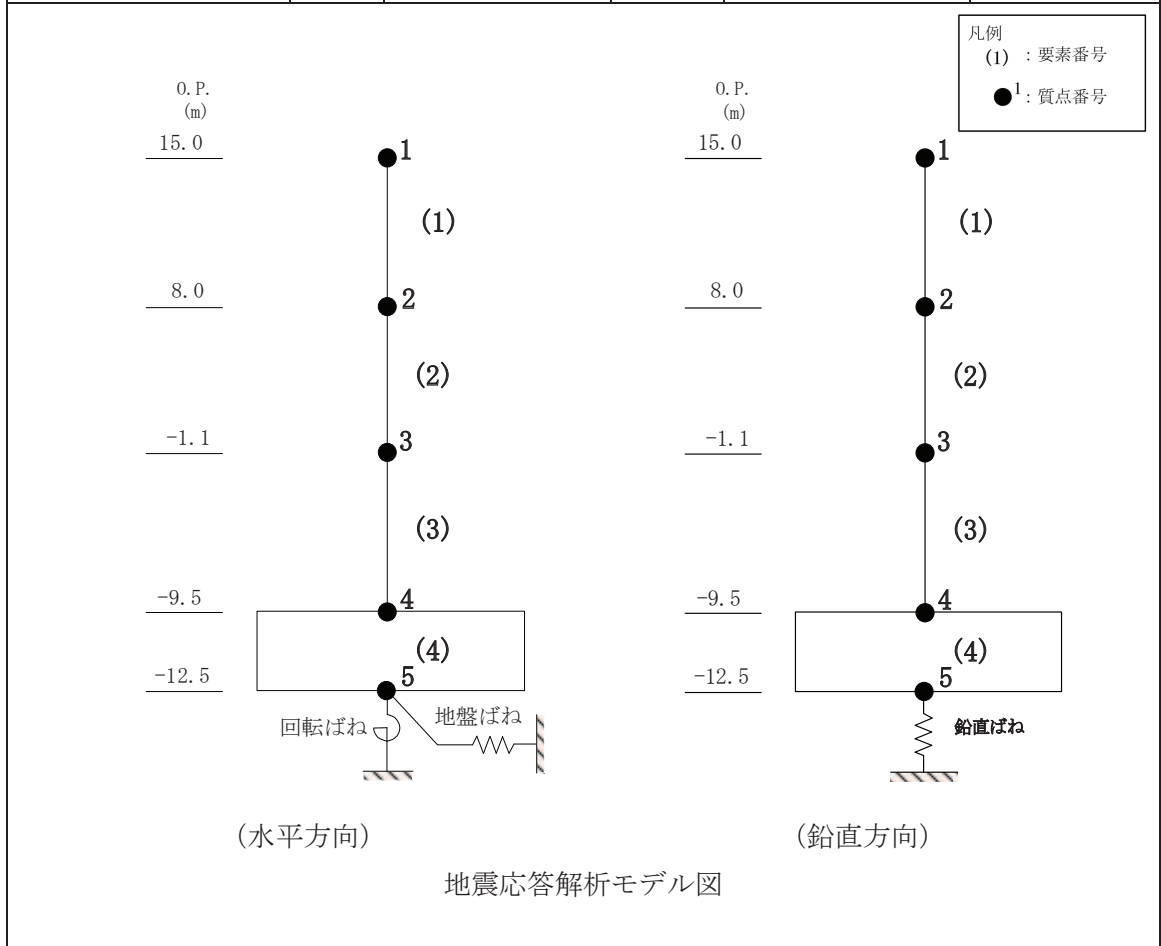
表5-5 地震応答解析ケース

| 対象地震動                       | ケース名            | スケルトンカーブ                                     |                    | 建屋材料減衰 | 地盤物性         |         |
|-----------------------------|-----------------|--|--------------------|--------|--------------|---------|
|                             |                 | 初期剛性   | 終局耐力               |        | 入力地震動        | 底面地盤ばね  |
| 基準地震動S <sub>s</sub><br>(水平) | ケース1<br>(基本ケース) | 2011年3月11日東北地方太平洋沖地震の観測記録を用いたシミュレーション解析により補正 | 設計基準強度を用い、JIEG式で評価 | 5%     | 表層地盤の非線形性を考慮 | 標準地盤    |
|                             | ケース2            | 同上   | 同上                 | 同上     | 同上           | 標準地盤 +σ |
|                             | ケース3            | 同上   | 同上                 | 同上     | 同上           | 標準地盤 -σ |
|                             | ケース4            | 基本ケースの0.53倍*                                 | 同上                 | 同上     | 同上           | 標準地盤    |
|                             | ケース5            |  |                    |        |              | 標準地盤 +σ |
|                             | ケース6            |  |                    |        |              | 標準地盤 -σ |
| 基準地震動S <sub>s</sub><br>(鉛直) | ケース1<br>(基本ケース) | 設計剛性   | —                  | 5%     | 直接入力         | 標準地盤    |
|                             | ケース2            | 同上   | —                  | 同上     | 同上           | 標準地盤 +σ |
|                             | ケース3            |  |                    |        |              | 標準地盤 -σ |

注記\*：建屋剛性（初期剛性）の不確かさについて、基準地震動S<sub>s</sub>入力後の建屋全体の平均的な剛性低下を全ての基準地震動S<sub>s</sub>について評価し、最も剛性低下するケースの低下後の剛性を初期剛性の不確かさとして考慮する。具体的には、基準地震動S<sub>s</sub>入力前後の1次固有振動数の比（f<sub>Ss 入力後</sub>/f<sub>Ss 入力前</sub>）を基本ケースの初期剛性に掛けることによって算定する。

表 5-6 設計震度

| 地震時荷重算出位置<br>(m) | 地震応答解析結果 |             |     |                                       | 設計震度            |
|------------------|----------|-------------|-----|---------------------------------------|-----------------|
|                  | 方向       | 基準地震動 $S_s$ | ケース | 最大応答加速度<br>( $\text{cm}/\text{s}^2$ ) |                 |
| O.P. 15.00       | NS       | $S_s - D 2$ | 5   | 2410                                  | $K_{NS} = 2.46$ |
|                  | EW       | $S_s - F 3$ | 5   | 2029                                  | $K_{EW} = 2.07$ |
|                  | UD       | $S_s - D 2$ | 2   | 1243                                  | $K_V = 1.27$    |



注：表中の O.P. は第 3 号機海水熱交換器建屋の地震応答計算書での値を示す。

表 5-7 水平 2 方向及び鉛直方向の荷重の組合せ

| ケース | 荷重の組合せ   |
|-----|--|
| 1   | $G + P_s + P_k + 1.0 S_{sNS} + 0.4 S_{sEW} + 0.4 S_{sV}$ |
| 2   | $G + P_s + P_k + 1.0 S_{sNS} + 0.4 S_{sEW} - 0.4 S_{sV}$ |
| 3   | $G + P_s + P_k + 0.4 S_{sNS} + 1.0 S_{sEW} + 0.4 S_{sV}$ |
| 4   | $G + P_s + P_k + 0.4 S_{sNS} + 1.0 S_{sEW} - 0.4 S_{sV}$ |
| 5   | $G + P_s + P_k + 0.4 S_{sNS} + 0.4 S_{sEW} + 1.0 S_{sV}$ |
| 6   | $G + P_s + P_k + 0.4 S_{sNS} + 0.4 S_{sEW} - 1.0 S_{sV}$ |

G : 固定荷重

$P_s$  : 積雪荷重

$P_k$  : 風荷重

$S_{sNS}$  : 基準地震動  $S_s$  の NS 方向の地震荷重  $((G + P_s) \cdot K_{NS})$

$S_{sEW}$  : 基準地震動  $S_s$  の EW 方向の地震荷重  $((G + P_s) \cdot K_{EW})$

$S_{sV}$  : 基準地震動  $S_s$  の鉛直方向の地震荷重  $((G + P_s) \cdot K_V)$

## 5.5 解析モデル及び諸元

### 5.5.1 鋼製柱，鋼製梁及び鋼製ブレースの解析モデルおよび諸元

鋼製柱，鋼製梁及び鋼製ブレースの解析モデルを図 5-1 に示す。

- (1) 解析モデルの諸元及び部材の断面性能を表 5-8 及び表 5-9 に示す。
- (2) モデル化する部材は，主要な構造部材として力を負担する鋼製柱，鋼製梁及び鋼製ブレースとする。その他の鋼製遮水壁（鋼板）及び鋼製間柱等の主要構造体に力を流す部材は相互に影響を与えないため，別途，部分モデルにより評価する。
- (3) 解析モデルは，各部材を表 5-10 に示す使用要素を用いてモデル化する。なお，アンカーボルトで固定する脚部はピン支持とし，モデル化は基本部材の軸心で行うものとする。
- (4) 解析コードは「KANSAS2」を使用し，解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については，添付書類「VI-5-64 計算機プログラム（解析コード）の概要・KANSAS2」に示す。

#### 凡例

|  |  |
|--|--|
| <span style="color: yellow;">■</span> : 鋼製梁① | <span style="color: black;">■</span> : 鋼製柱     |
| <span style="color: green;">■</span> : 鋼製梁②  | <span style="color: black;">—</span> : 鋼製ブレース① |
| <span style="color: red;">■</span> : 鋼製梁③    | <span style="color: blue;">—</span> : 鋼製ブレース②  |
| <span style="color: blue;">■</span> : 鋼製梁④   | <span style="color: cyan;">—</span> : 鋼製ブレース③  |

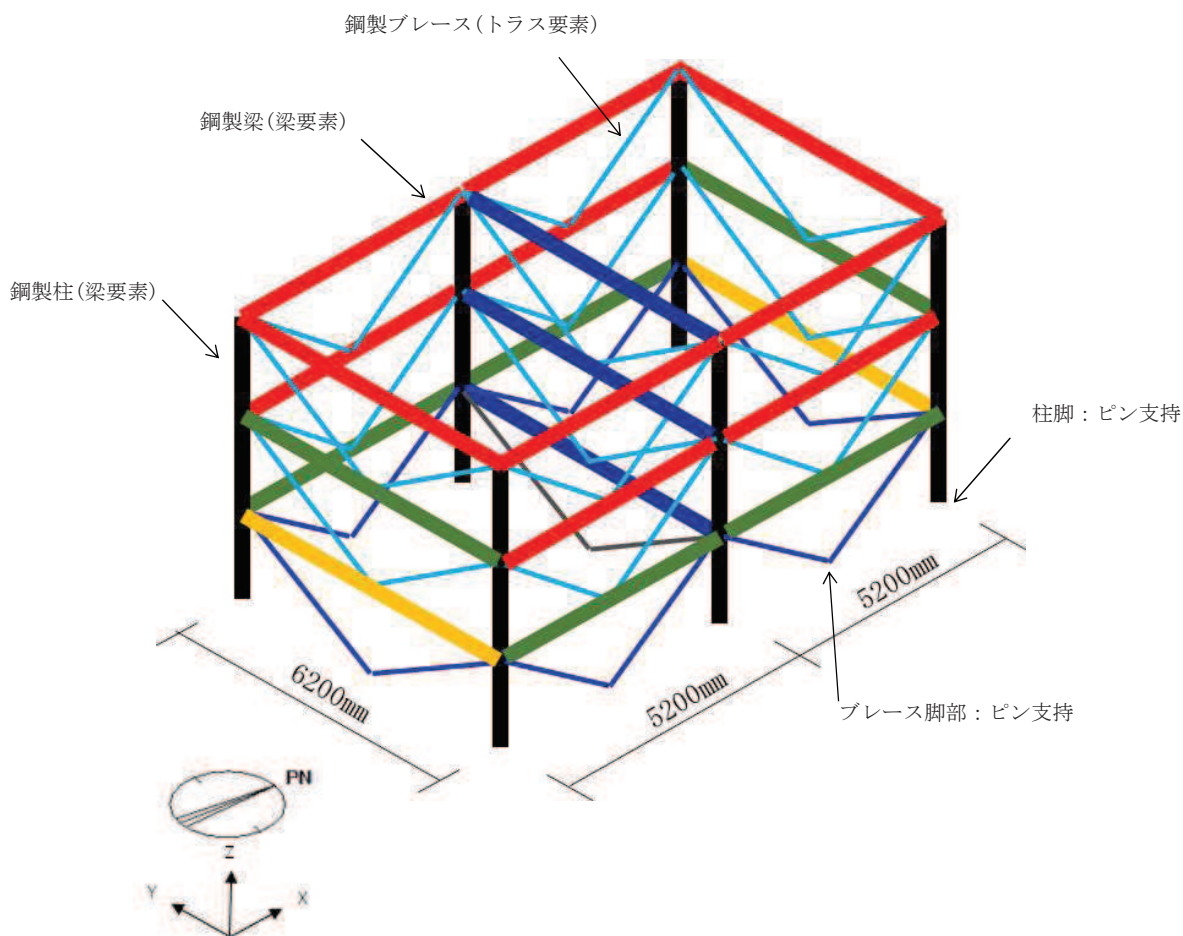


図 5-1 鋼製柱，鋼製梁及び鋼製ブレースの解析モデル

表 5-8 解析モデルの諸元

| 項目    | 記号    | 単位                | 入力値    |
|-------|-------|-------------------|--------|
| ヤング係数 | E     | N/mm <sup>2</sup> | 205000 |
| ポアソン比 | $\nu$ | —                 | 0.3    |

表 5-9 断面性能

| 部材          | 断面積<br>A[mm <sup>2</sup> ] | せん断断面積                                |                                       | 断面二次モーメント                            |                                      | 断面係数                                 |                                      |
|-------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|             |                            | A <sub>sy</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | A <sub>sz</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | I <sub>y</sub><br>[mm <sup>4</sup> ] | I <sub>z</sub><br>[mm <sup>4</sup> ] | Z <sub>y</sub><br>[mm <sup>3</sup> ] | Z <sub>z</sub><br>[mm <sup>3</sup> ] |
| 鋼製柱         | 14620                      | 9600                                  | 5016                                  | 52500×10 <sup>4</sup>                | 7210×10 <sup>4</sup>                 | 2010×10 <sup>3</sup>                 | 480×10 <sup>3</sup>                  |
| 鋼製梁<br>①    | 21150                      | 6000                                  | 15000                                 | 11300×10 <sup>4</sup>                | 117000×10 <sup>4</sup>               | 750×10 <sup>3</sup>                  | 3760×10 <sup>3</sup>                 |
| 鋼製梁<br>②    | 15390                      | 4444                                  | 10800                                 | 8110×10 <sup>4</sup>                 | 54700×10 <sup>4</sup>                | 540×10 <sup>3</sup>                  | 2190×10 <sup>3</sup>                 |
| 鋼製梁<br>③    | 11850                      | 2700                                  | 9000                                  | 6750×10 <sup>4</sup>                 | 20200×10 <sup>4</sup>                | 450×10 <sup>3</sup>                  | 1220×10 <sup>3</sup>                 |
| 鋼製梁<br>④    | 9143                       | 1998                                  | 7000                                  | 3650×10 <sup>4</sup>                 | 10700×10 <sup>4</sup>                | 292×10 <sup>3</sup>                  | 781×10 <sup>3</sup>                  |
| 鋼製ブレース<br>① | 6118                       | —                                     | —                                     | —                                    | —                                    | —                                    | —                                    |
| 鋼製ブレース<br>② | 4742                       | —                                     | —                                     | —                                    | —                                    | —                                    | —                                    |
| 鋼製ブレース<br>③ | 3422                       | —                                     | —                                     | —                                    | —                                    | —                                    | —                                    |

表 5-10 使用要素

| 部材     | 使用要素  | 使用材料   | 使用断面  |
|--------|-------|--------|---|
| 鋼製柱    | 梁要素   | SM400A | BH-450×300×12×16  |
| 鋼製梁    | 梁要素   | SM490A | ① H-550×300×12×25<br>② H-440×300×11×18<br>③ H-300×300×10×15<br>④ H-250×250×9×14 |
| 鋼製ブレース | トラス要素 | SS400  | ① 2[-150×75×9×12.5<br>② 2[-150×75×6.5×10<br>③ 2[-125×65×6×8                     |

5.5.2 鋼製遮水壁（鋼板）の解析モデル及び諸元

(1) 鋼製遮水壁（鋼板）

鋼製遮水壁（鋼板）の評価モデルを図5-2に、諸元を表5-11に示す。

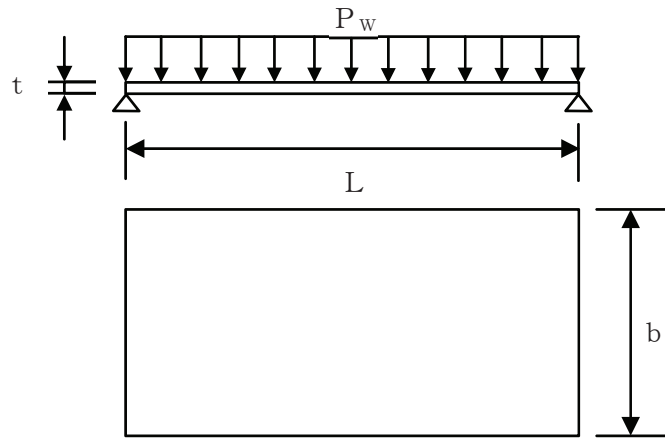


図5-2 鋼製遮水壁（鋼板）の評価モデル図

表5-11 鋼製遮水壁（鋼板）の諸元

| 部材            | 使用材料   | 使用断面                      |
|---------------|--------|---------------------------|
| 鋼製遮水壁<br>(鋼板) | SM490A | P L-16<br>P L-12<br>P L-9 |



(2) 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部

鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の評価モデルを図 5-3 に示す。溶接部は a 部～c 部の 3 箇所あり、評価部位はスパンの最も大きい c 部とする。

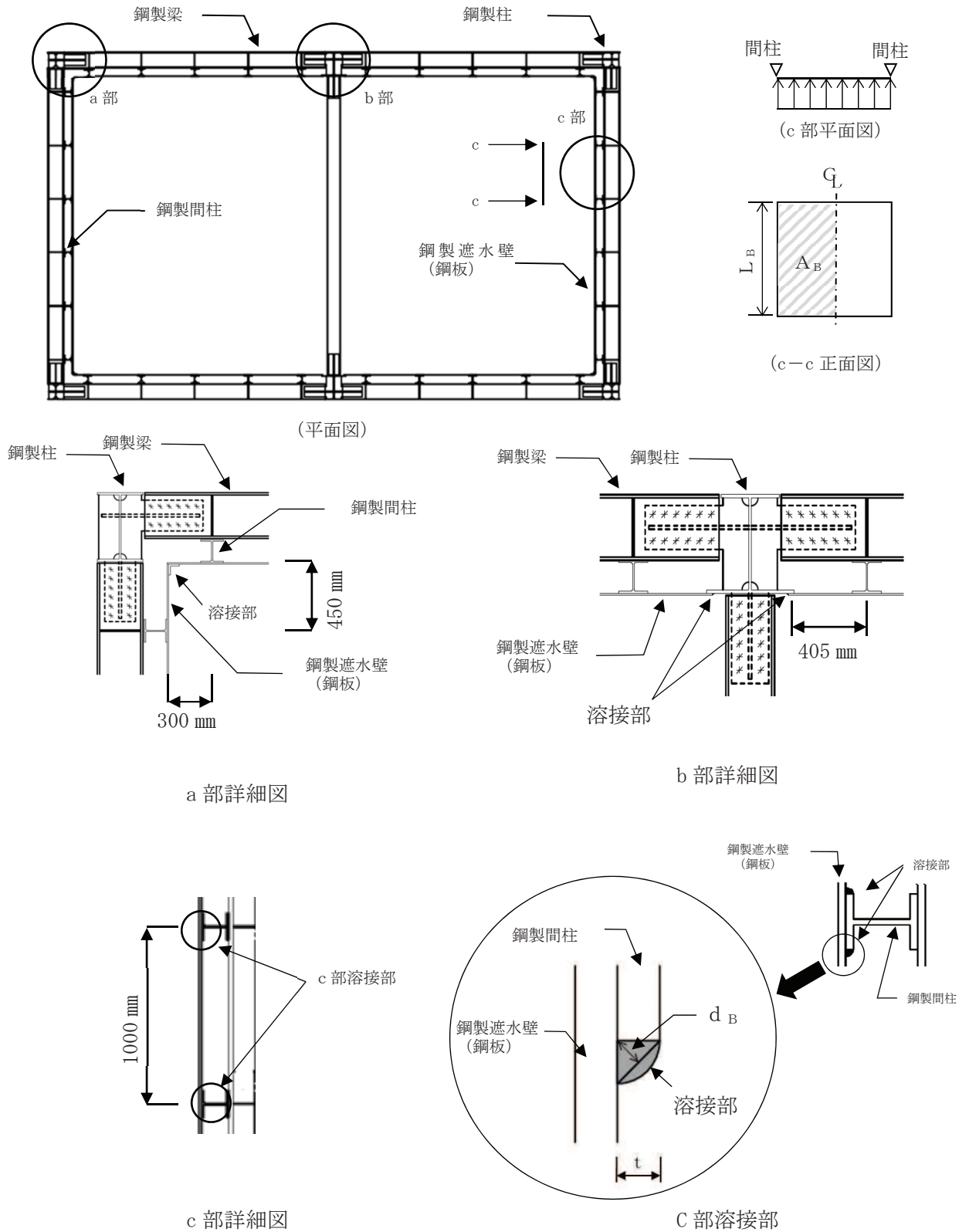


図 5-3 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の評価モデル図

### 5.5.3 鋼製間柱の解析モデル及び諸元

鋼製間柱の評価モデルを図 5-4 に、諸元を表 5-12 に示す。

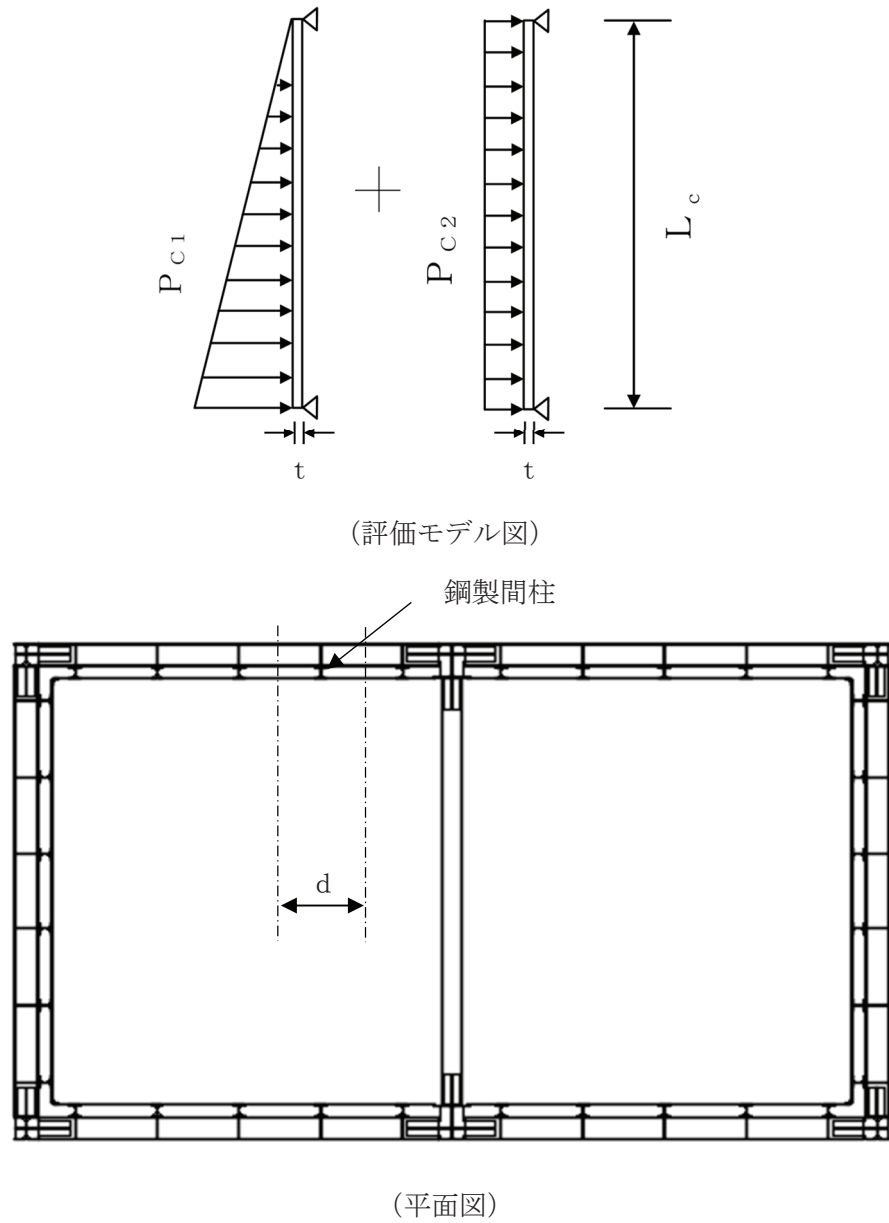


図 5-4 鋼製間柱の評価モデル図

表 5-12 鋼製間柱の諸元

| 部材   | 使用材料   | 使用断面           |
|------|--------|----------------|
| 鋼製間柱 | SM490A | H-150×150×7×10 |

#### 5.5.4 アンカーボルトの諸元

アンカーボルトの諸元を表 5-13 に示す。

表 5-13 アンカーボルトの諸元

| 部材      | 使用材料  | 径   | 種類  |
|---------|-------|-----|-----|
| アンカーボルト | SS400 | M24 | 接着系 |

## 5.6 評価方法

「日本建築学会 2005 年 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-」に基づき、鉄骨及び鋼板の断面に生じる軸力及び曲げモーメント並びにせん断力が短期許容応力度に基づく許容値を超えないことを確認する。

また、アンカーボルトに生じる引張力及びせん断力が短期許容荷重を超えないことを確認する。

なお、鋼製柱、鋼製梁、鋼製ブレース及びアンカーボルトについては、水平 2 方向及び鉛直方向地震力を組合せ係数法により組合せて評価を実施する。

### 5.6.1 鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースの評価方法

「5.5.1 鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースの解析モデルおよび諸元」で示した解析モデルを使用して評価する。モデルに入力する荷重は「5.2 荷重及び荷重の組合せ」に基づいて荷重ごと、方向ごとに設定し、「5.4 設計用地震力」に基づいて組合せる。

#### (1) 圧縮応力に対する断面の評価方法

圧縮応力が生じる部材は、座屈を考慮し、部材に生じる圧縮応力度が許容圧縮応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\sigma_c}{f_c} \leq 1$$

ここで、

$\sigma_c$  : 圧縮応力度 (=N/A) (N/mm<sup>2</sup>)

N : 圧縮応力 (N)

A : 全断面積 (mm<sup>2</sup>)

$f_c$  : 許容圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

#### (2) 引張応力に対する断面の評価方法

引張応力が生じる部材は、部材に生じる引張応力度が許容引張応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\sigma_t}{f_t} \leq 1$$

ここで、

$\sigma_t$  : 引張応力度 (=T/A<sub>N</sub>) (N/mm<sup>2</sup>)

T : 引張応力 (N)

A<sub>N</sub> : 有効断面積 (mm<sup>2</sup>)

$f_t$  : 許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(3) 曲げモーメントに対する断面の評価方法

曲げモーメントが生じる部材は、座屈長を考慮し、部材に生じる最大曲げ応力度が許容曲げ応力度を超えないことを確認する。曲げ応力は、面内方向及び面外方向ともに考慮する。

$$\frac{\sigma_{bX}}{f_{bX}} + \frac{\sigma_{bY}}{f_{bY}} \leq 1$$

ここで、

$\sigma_{bX}$ ,  $\sigma_{bY}$  : X軸まわり及びY軸まわりの曲げ応力度(=M/Z) (N/mm<sup>2</sup>)

M : 曲げモーメント (N・mm)

Z : 断面係数 (mm<sup>3</sup>)

$f_{bX}$ ,  $f_{bY}$  : X軸まわり及びY軸まわりの許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(4) せん断応力に対する断面の評価方法

せん断応力が生じる部材は、部材に生じるせん断応力度が許容せん断応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\tau}{f_s} \leq 1$$

ここで、

$\tau$  : せん断応力度(=Q/A<sub>s</sub>) (N/mm<sup>2</sup>)

Q : せん断力 (N)

A<sub>s</sub> : せん断断面積 (mm<sup>2</sup>)

$f_s$  : 許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(5) 曲げモーメント及びせん断応力の組合せ評価方法

曲げモーメント及びせん断応力が生じる部材は、部材に生じる組合せ応力度が許容引張応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\sqrt{\sigma_b^2 + 3 \cdot \tau^2}}{f_t} \leq 1$$

ここで、

$\sigma_b$  : 曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau$  : せん断応力度(=Q/A<sub>s</sub>) (N/mm<sup>2</sup>)

Q : せん断力 (N)

A<sub>s</sub> : せん断断面積 (mm<sup>2</sup>)

$f_t$  : 許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(6) 引張応力、曲げモーメント及びせん断応力の組合せ評価方法

引張応力、曲げモーメント及びせん断応力が生じる部材は、座屈長を考慮し、部材に生じる組合せ応力度が許容引張応力度を超えないことを確認する。曲げ応力は、面内方向及び面外方向ともに考慮する。

$$\frac{\sqrt{(\sigma_t + \sigma_{bX} + \sigma_{bY})^2 + 3 \cdot \tau^2}}{f_t} \leq 1$$

ここで、

$\sigma_t$  : 引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{bX}$ ,  $\sigma_{bY}$  : X軸まわり及びY軸まわりの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau$  : せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$f_t$  : 許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(7) 圧縮応力及び曲げモーメントの組合せ評価方法

圧縮応力及び曲げモーメントが生じる部材は、座屈長を考慮し、部材に生じる組合せ応力度を次式により考慮する。

$$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{c \sigma_b}{f_b} \leq 1 \quad \text{かつ} \quad \frac{t \sigma_b - \sigma_c}{f_c} \leq 1$$

ここで、

$f_c$  : 許容圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_c$  : 圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$f_b$  : 許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$c \sigma_b$ ,  $t \sigma_b$  : 圧縮側及び引張側の曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

## 5.6.2 アンカーボルトの評価方法

3次元フレーム解析で柱脚部に生じる反力をアンカーに作用する応力とする。

### (1) 引張力に対する評価方法

アンカーボルトに作用する引張力を算出し、アンカーボルトの短期許容引張荷重を下回ることを確認する。

$$T_d / T_a \leq 1$$

ここで、

$T_d$  : アンカーボルト 1 本あたりに作用する引張力 (kN)

$T_a$  : アンカーボルトの短期許容引張荷重 (kN)

### (2) せん断力に対する評価方法

アンカーボルトに作用するせん断力を算出し、アンカーボルトの短期許容せん断荷重を下回ることを確認する。

$$q / q_a \leq 1$$

ここで、

$q$  : アンカーボルト 1 本あたりに作用するせん断力 (kN)

$q_a$  : アンカーボルトの短期許容せん断荷重 (kN)

### (3) 組合せ評価方法

組合せによる評価を「日本建築学会 2010 年 各種合成構造設計指針・同解説」に基づく次式により算出し、1 以下であることを確認する。

$$(T_d / T_a)^2 + (q / q_a)^2 \leq 1$$

### 5.6.3 鋼製遮水壁（鋼板）の評価方法

#### (1) 鋼製遮水壁（鋼板）の評価方法

鋼製遮水壁（鋼板）に作用する荷重は、次式より算出する。

$$P_w = (K_H \cdot \rho_w \cdot t \cdot g + P_k \cdot 10^{-3}) \cdot b$$

ここで、

$P_w$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さあたりに作用する水平荷重 (N/mm)

$K_H$  : 水平方向の設計震度 ( $K_{NS}$ または $K_{EW}$ )

$\rho_w$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の密度 ( $\text{kg}/\text{mm}^3$ )

$t$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の板厚 (mm)

$g$  : 重力加速度 ( $\text{m}/\text{s}^2$ )

$b$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さ (mm)

$P_k$  : 風荷重 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )

鋼製遮水壁（鋼板）に発生する応力度は、次式より算出する。

$$\sigma = M / Z$$

$$\tau = Q / A_s$$

ここで、

$$M = P_w \cdot L^2 / 8$$

$$Q = P_w \cdot L / 2$$

$\sigma$  : 曲げ応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$\tau$  : せん断応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$Z$  : 断面係数 ( $\text{mm}^3$ )

$A_s$  : せん断断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$M$  : 曲げモーメント ( $\text{N} \cdot \text{mm}$ )

$Q$  : せん断力 (N)

$P_w$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さあたりに作用する水平荷重 (N/mm)

$L$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の支点間長さ (mm)

鋼製遮水壁（鋼板）に発生する曲げ応力度とせん断応力度から、組合せ応力度を「日本建築学会 2005年 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-」に基づく次式により算定し、短期許容応力度以下であることを確認する。

$$x = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2}$$

ここで、

$x$  : 組合せ応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )



(2) 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の評価方法

鋼製遮水壁（鋼板）の溶接部に発生する風荷重による水平応力度は、次式より算出する。

$$\tau_{B1} = \frac{P_B \cdot 10^{-3} \cdot A_B}{L_B \cdot d_B}$$

$$P_B = P k$$

鋼製遮水壁（鋼板）の溶接部に発生する地震による水平応力度は、次式より算出する。

$$\tau_{B2} = \frac{\rho_W \cdot K_H \cdot g \cdot t \cdot A_B}{L_B \cdot d_B}$$

鋼製遮水壁（鋼板）の溶接部に発生する最大せん断応力度は、次式より算出する。

$$\tau_B = \tau_{B1} + \tau_{B2}$$

ここで、

$\tau_B$  : 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{B1}$  : 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度（風荷重による水平応力度）  
(N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{B2}$  : 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度（地震による水平応力度）  
(N/mm<sup>2</sup>)

$P_B$  : 鋼製遮水壁（鋼板）に均等に加わる荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$P k$  : 風荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$A_B$  : 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の支配面積 (mm<sup>2</sup>)

$L_B$  : 溶接線検討長さ (mm)

$d_B$  : 溶接部のど厚 (mm)

$\rho_W$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の密度 (kg/mm<sup>3</sup>)

$K_H$  : 水平方向の設計震度 ( $K_{NS}$  または  $K_{EW}$ )

$g$  : 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)

$t$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の板厚 (mm)

#### 5.6.4 鋼製間柱の評価方法

##### (1) 鋼製間柱の評価方法

鋼製間柱に作用する荷重は、次式より算出する。

$$P_c = (K_H \cdot \rho_w \cdot t \cdot g + P_k \cdot 10^{-3}) \cdot d + K_H \cdot \rho_c$$

ここで、

$P_c$  : 鋼製間柱の単位長さあたりに作用する水平荷重 (N/mm)

$K_H$  : 水平方向の設計震度 ( $K_{NS}$ または $K_{EW}$ )

$\rho_w$  : 鋼製遮水壁 (鋼板) の密度 ( $\text{kg}/\text{mm}^3$ )

$t$  : 鋼製遮水壁 (鋼板) の板厚 (mm)

$g$  : 重力加速度 ( $\text{m}/\text{s}^2$ )

$P_k$  : 風荷重 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )

$d$  : 間柱の負担幅 (mm)

$\rho_c$  : 鋼製間柱の単位長さ重量 (N/mm)

鋼製間柱に発生する応力度は、次式より算出する。

$$\sigma = M/Z$$

$$\tau = Q/A_s$$

ここで、

$$M = P_c \cdot L_c^2 / 8$$

$$Q = P_c \cdot L_c / 2$$

$\sigma$  : 曲げ応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$\tau$  : せん断応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$Z$  : 断面係数 ( $\text{mm}^3$ )

$A_s$  : せん断断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$M$  : 曲げモーメント ( $\text{N} \cdot \text{mm}$ )

$Q$  : せん断力 (N)

$P_c$  : 鋼製間柱の単位長さあたりに作用する水平荷重 (N/mm)

$L_c$  : 鋼製間柱の支点間長さ (mm)

鋼製間柱に発生する曲げ応力度とせん断応力度から、組合せ応力度を「日本建築学会 2005年 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-」に基づく次式により算定し、短期許容応力度以下であることを確認する。

$$x = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2}$$

ここで、

$x$  : 組合せ応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

## 5.7 評価条件

防潮壁の耐震評価に用いる入力値を表 5-14 に示す。

表 5-14 入力値一覧(1/2)

| 評価対象<br>部位        | 記号       | 単位                 | 定義                               | 数値                    |
|-------------------|----------|--------------------|----------------------------------|-----------------------|
| アンカー<br>ボルト       | $T_d$    | kN                 | アンカーボルト 1 本あたりに作用する引張力           | 21.0                  |
|                   | $T_a$    | kN                 | アンカーボルトの短期許容引張荷重                 | 57.8                  |
|                   | $q$      | kN                 | アンカーボルト 1 本あたりに作用するせん断力          | 14.8                  |
|                   | $q_a$    | kN                 | アンカーボルトの短期許容せん断荷重                | 44.8                  |
| 鋼製<br>遮水壁<br>(鋼板) | $P_w$    | N/mm               | 鋼製遮水壁 (鋼板) の評価高さあたりに作用する水<br>平荷重 | 2.27                  |
|                   | $\rho_w$ | kg/mm <sup>3</sup> | 鋼製遮水壁 (鋼板) の密度                   | $7.85 \times 10^{-6}$ |
|                   | $t$      | mm                 | 鋼製遮水壁 (鋼板) の板厚                   | 9                     |
|                   | $g$      | m/s <sup>2</sup>   | 重力加速度                            | 9.80665               |
|                   | $P_k$    | kN/m <sup>2</sup>  | 風荷重                              | 0.562                 |
|                   | $b$      | mm                 | 鋼製遮水壁 (鋼板) の評価高さ                 | 1000                  |
|                   | $M$      | N・mm               | 曲げモーメント                          | $2.05 \times 10^5$    |
|                   | $Q$      | N                  | せん断力                             | 960                   |
|                   | $Z$      | mm <sup>3</sup>    | 断面係数                             | 13500                 |
|                   | $A_s$    | mm <sup>2</sup>    | せん断断面積                           | 9000                  |
|                   | $L$      | mm                 | 鋼製遮水壁 (鋼板) の支点間長さ                | 850                   |

表 5-14 入力値一覧(2/2)

| 評価対象<br>部位           | 記号          | 単位                 | 定義                              | 数値                    |
|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------|
| 鋼製遮水壁<br>(鋼板)<br>溶接部 | $\tau_B$    | N/mm <sup>2</sup>  | 鋼製遮水壁(鋼板)の最大せん断応力度              | 2                     |
|                      | $\tau_{B1}$ | N/mm <sup>2</sup>  | 鋼製遮水壁(鋼板)の最大せん断応力度(風荷重による水平応力度) | 1                     |
|                      | $\tau_{B2}$ | N/mm <sup>2</sup>  | 鋼製遮水壁(鋼板)の最大せん断応力度(地震による水平応力度)  | 1                     |
|                      | $P_B$       | kN/m <sup>2</sup>  | 鋼製遮水壁(鋼板)に均等に加わる荷重              | 0.562                 |
|                      | $P_k$       | kN/m <sup>2</sup>  | 風荷重                             | 0.562                 |
|                      | $A_B$       | mm <sup>2</sup>    | 鋼製遮水壁(鋼板)溶接部の支配面積               | 500000                |
|                      | $L_B$       | mm                 | 溶接線検討長さ                         | 1000                  |
|                      | $d_B$       | mm                 | 溶接部のど厚                          | 6.3                   |
|                      | $\rho_w$    | kg/mm <sup>3</sup> | 鋼製遮水壁(鋼板)の密度                    | $7.85 \times 10^{-6}$ |
|                      | $g$         | m/s <sup>2</sup>   | 重力加速度                           | 9.80665               |
|                      | $t$         | mm                 | 鋼製遮水壁(鋼板)の板厚                    | 9                     |
| 鋼製間柱                 | $P_C$       | N/mm               | 鋼製間柱の単位長さあたりに作用する等分布荷重          | 4.34                  |
|                      | $\rho_w$    | kg/mm <sup>3</sup> | 鋼製遮水壁(鋼板)の密度                    | $7.85 \times 10^{-6}$ |
|                      | $t$         | mm                 | 鋼製遮水壁(鋼板)の板厚                    | 16                    |
|                      | $g$         | m/s <sup>2</sup>   | 重力加速度                           | 9.80665               |
|                      | $P_k$       | kN/m <sup>2</sup>  | 風荷重                             | 0.562                 |
|                      | $d$         | mm                 | 鋼製間柱の負担幅                        | 1000                  |
|                      | $\rho_c$    | N/mm               | 鋼製間柱の単位長さ重量                     | 0.305                 |
|                      | $M$         | N・mm               | 曲げモーメント                         | $2.17 \times 10^6$    |
|                      | $Q$         | N                  | せん断力                            | 4340                  |
|                      | $Z$         | mm <sup>3</sup>    | 断面係数                            | 216000                |
|                      | $A_s$       | mm <sup>2</sup>    | せん断断面積                          | 910                   |
|                      | $L_c$       | mm                 | 鋼製間柱の支点間長さ                      | 2000                  |

## 6. 評価結果

防潮壁の耐震評価結果を表 6-1～表 6-12 に示す。各部材の断面検定を行った結果、全ての部材において発生応力度又は荷重が許容限界以下であることを確認した。

表 6-1 鋼製柱，鋼製梁，鋼製ブレースの耐震評価結果

| 評価対象部位  |     | 発生値<br>(応力度又は荷重) |                   | 許容限界 |                   | 検定値  |
|---------|-----|------------------|-------------------|------|-------------------|------|
| 鋼製柱     | 曲げ  | 7                | N/mm <sup>2</sup> | 235  | N/mm <sup>2</sup> | 0.03 |
|         | せん断 | 3                | N/mm <sup>2</sup> | 135  | N/mm <sup>2</sup> | 0.03 |
|         | 組合せ | 27               | N/mm <sup>2</sup> | 235  | N/mm <sup>2</sup> | 0.12 |
| 鋼製梁①    | 曲げ  | 18               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.06 |
|         | せん断 | 7                | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.04 |
|         | 組合せ | 29               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.09 |
| 鋼製梁②    | 曲げ  | 26               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.08 |
|         | せん断 | 8                | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.05 |
|         | 組合せ | 40               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.13 |
| 鋼製梁③    | 曲げ  | 57               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.18 |
|         | せん断 | 9                | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.05 |
|         | 組合せ | 69               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.22 |
| 鋼製梁④    | 曲げ  | 32               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.10 |
|         | せん断 | 4                | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.03 |
|         | 組合せ | 38               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.12 |
| 鋼製ブレース① | 圧縮  | 35               | N/mm <sup>2</sup> | 132  | N/mm <sup>2</sup> | 0.27 |
|         | 引張  | 38               | N/mm <sup>2</sup> | 235  | N/mm <sup>2</sup> | 0.17 |
| 鋼製ブレース② | 圧縮  | 42               | N/mm <sup>2</sup> | 132  | N/mm <sup>2</sup> | 0.32 |
|         | 引張  | 45               | N/mm <sup>2</sup> | 235  | N/mm <sup>2</sup> | 0.20 |
| 鋼製ブレース③ | 圧縮  | 32               | N/mm <sup>2</sup> | 103  | N/mm <sup>2</sup> | 0.32 |
|         | 引張  | 41               | N/mm <sup>2</sup> | 235  | N/mm <sup>2</sup> | 0.18 |

注：検定値が最大のものを記載

表 6-2 鋼製柱の耐震評価結果（曲げ,せん断,組合せ）

| ケース | 曲げ                                 |                               |                | せん断                            |                               |            | 組合せ                              |                               |              |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
|     | $\sigma_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_b/f_b$ | $\tau$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_s$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\tau/f_s$ | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma/f_t$ |
| 1   | 5                                  | 235                           | 0.03           | 2                              | 135                           | 0.02       | 22                               | 235                           | 0.10         |
| 2   | 5                                  | 235                           | 0.03           | 2                              | 135                           | 0.02       | 27                               | 235                           | 0.12         |
| 3   | 7                                  | 235                           | 0.03           | 3                              | 135                           | 0.03       | 21                               | 235                           | 0.09         |
| 4   | 7                                  | 235                           | 0.03           | 3                              | 135                           | 0.03       | 26                               | 235                           | 0.12         |
| 5   | 3                                  | 235                           | 0.02           | 2                              | 135                           | 0.02       | 12                               | 235                           | 0.06         |
| 6   | 4                                  | 235                           | 0.02           | 2                              | 135                           | 0.02       | 22                               | 235                           | 0.10         |

表 6-3 鋼製梁①の耐震評価結果（曲げ,せん断,組合せ）

| ケース | 曲げ                                 |                               |                | せん断                            |                               |            | 組合せ                              |                               |              |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
|     | $\sigma_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_b/f_b$ | $\tau$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_s$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\tau/f_s$ | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma/f_t$ |
| 1   | 18                                 | 325                           | 0.06           | 7                              | 187                           | 0.04       | 23                               | 325                           | 0.08         |
| 2   | 18                                 | 325                           | 0.06           | 7                              | 187                           | 0.04       | 29                               | 325                           | 0.09         |
| 3   | 8                                  | 325                           | 0.03           | 3                              | 187                           | 0.02       | 15                               | 325                           | 0.05         |
| 4   | 9                                  | 325                           | 0.03           | 3                              | 187                           | 0.02       | 20                               | 325                           | 0.07         |
| 5   | 8                                  | 325                           | 0.03           | 3                              | 187                           | 0.02       | 11                               | 325                           | 0.04         |
| 6   | 13                                 | 325                           | 0.04           | 3                              | 187                           | 0.02       | 22                               | 325                           | 0.07         |

表 6-4 鋼製梁②の耐震評価結果（曲げ,せん断,組合せ）

| ケース | 曲げ                                 |                               |                | せん断                            |                               |            | 組合せ                              |                               |              |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
|     | $\sigma_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_b/f_b$ | $\tau$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_s$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\tau/f_s$ | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma/f_t$ |
| 1   | 26                                 | 325                           | 0.08           | 8                              | 187                           | 0.05       | 31                               | 325                           | 0.10         |
| 2   | 26                                 | 325                           | 0.08           | 8                              | 187                           | 0.05       | 40                               | 325                           | 0.13         |
| 3   | 17                                 | 325                           | 0.06           | 7                              | 187                           | 0.04       | 23                               | 325                           | 0.08         |
| 4   | 17                                 | 325                           | 0.06           | 7                              | 187                           | 0.04       | 28                               | 325                           | 0.09         |
| 5   | 11                                 | 325                           | 0.04           | 4                              | 187                           | 0.03       | 14                               | 325                           | 0.05         |
| 6   | 16                                 | 325                           | 0.05           | 4                              | 187                           | 0.03       | 30                               | 325                           | 0.10         |

表 6-5 鋼製梁③の耐震評価結果（曲げ,せん断,組合せ）

| ケース | 曲げ                                 |                               |                | せん断                            |                               |            | 組合せ                              |                               |              |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
|     | $\sigma_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_b/f_b$ | $\tau$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_s$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\tau/f_s$ | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma/f_t$ |
| 1   | 26                                 | 325                           | 0.08           | 8                              | 187                           | 0.05       | 38                               | 325                           | 0.12         |
| 2   | 37                                 | 325                           | 0.12           | 8                              | 187                           | 0.05       | 64                               | 325                           | 0.20         |
| 3   | 27                                 | 325                           | 0.09           | 9                              | 187                           | 0.05       | 32                               | 325                           | 0.10         |
| 4   | 37                                 | 325                           | 0.12           | 9                              | 187                           | 0.05       | 49                               | 325                           | 0.16         |
| 5   | 11                                 | 325                           | 0.04           | 4                              | 187                           | 0.03       | 19                               | 325                           | 0.06         |
| 6   | 57                                 | 325                           | 0.18           | 4                              | 187                           | 0.03       | 69                               | 325                           | 0.22         |

表 6-6 鋼製梁④の耐震評価結果（曲げ,せん断,組合せ）

| ケース | 曲げ                                 |                               |                | せん断                            |                               |            | 組合せ                              |                               |              |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
|     | $\sigma_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_b/f_b$ | $\tau$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_s$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\tau/f_s$ | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma/f_t$ |
| 1   | 19                                 | 301                           | 0.07           | 4                              | 187                           | 0.03       | 25                               | 325                           | 0.08         |
| 2   | 21                                 | 325                           | 0.07           | 4                              | 187                           | 0.03       | 35                               | 325                           | 0.11         |
| 3   | 8                                  | 301                           | 0.03           | 2                              | 187                           | 0.02       | 19                               | 325                           | 0.06         |
| 4   | 21                                 | 325                           | 0.07           | 2                              | 187                           | 0.02       | 27                               | 325                           | 0.09         |
| 5   | 8                                  | 301                           | 0.03           | 2                              | 187                           | 0.02       | 13                               | 325                           | 0.04         |
| 6   | 32                                 | 325                           | 0.10           | 2                              | 187                           | 0.02       | 38                               | 325                           | 0.12         |

表 6-7 鋼製ブレース①の耐震評価結果 (圧縮, 引張)

| ケース | 圧縮                                 |                               |                | 引張                                 |                               |                |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------|
|     | $\sigma_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_c/f_c$ | $\sigma_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_t/f_t$ |
| 1   | 14                                 | 132                           | 0.11           | 15                                 | 235                           | 0.07           |
| 2   | 15                                 | 132                           | 0.12           | 14                                 | 235                           | 0.06           |
| 3   | 34                                 | 132                           | 0.26           | 38                                 | 235                           | 0.17           |
| 4   | 35                                 | 132                           | 0.27           | 37                                 | 235                           | 0.16           |
| 5   | 14                                 | 132                           | 0.11           | 16                                 | 235                           | 0.07           |
| 6   | 16                                 | 132                           | 0.13           | 13                                 | 235                           | 0.06           |

表 6-8 鋼製ブレース②の耐震評価結果 (圧縮, 引張)

| ケース | 圧縮                                 |                               |                | 引張                                 |                               |                |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------|
|     | $\sigma_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_c/f_c$ | $\sigma_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_t/f_t$ |
| 1   | 40                                 | 149                           | 0.27           | 44                                 | 235                           | 0.19           |
| 2   | 42                                 | 149                           | 0.29           | 42                                 | 235                           | 0.18           |
| 3   | 41                                 | 132                           | 0.32           | 45                                 | 235                           | 0.20           |
| 4   | 42                                 | 132                           | 0.32           | 44                                 | 235                           | 0.19           |
| 5   | 17                                 | 132                           | 0.13           | 20                                 | 235                           | 0.09           |
| 6   | 20                                 | 132                           | 0.16           | 17                                 | 235                           | 0.08           |

表 6-9 鋼製ブレース③の耐震評価結果 (圧縮, 引張)

| ケース | 圧縮                                 |                               |                | 引張                                 |                               |                |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------|
|     | $\sigma_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_c/f_c$ | $\sigma_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_t/f_t$ |
| 1   | 30                                 | 122                           | 0.25           | 35                                 | 235                           | 0.15           |
| 2   | 27                                 | 122                           | 0.23           | 39                                 | 235                           | 0.17           |
| 3   | 32                                 | 103                           | 0.32           | 36                                 | 235                           | 0.16           |
| 4   | 31                                 | 103                           | 0.31           | 41                                 | 235                           | 0.18           |
| 5   | 14                                 | 103                           | 0.14           | 14                                 | 235                           | 0.06           |
| 6   | 11                                 | 103                           | 0.11           | 26                                 | 235                           | 0.12           |



表 6-10 アンカーボルトの強度評価結果

| 評価対象部位  |     | 発生値<br>(応力度又は荷重) |    | 許容限界 |    | 検定値  |
|---------|-----|------------------|----|------|----|------|
| アンカーボルト | 引張  | 21.0             | kN | 57.8 | kN | 0.37 |
|         | せん断 | 14.8             | kN | 44.8 | kN | 0.34 |
|         | 組合せ | -                |    | -    |    | 0.14 |

注：検定値が最大のものを記載

表 6-11 アンカーボルトの強度評価結果（引張，せん断，組合せ）

| ケース | 引張                     |                        |                                | せん断       |                        |                  | 組合せ   |
|-----|------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------|------------------------|------------------|---|
|     | T <sub>d</sub><br>(kN) | T <sub>a</sub><br>(kN) | T <sub>d</sub> /T <sub>a</sub> | q<br>(kN) | q <sub>a</sub><br>(kN) | q/q <sub>a</sub> | (T <sub>d</sub> /T <sub>a</sub> ) <sup>2</sup> + (q/q <sub>a</sub> ) <sup>2</sup> |
| 1   | 21.0                   | 57.8                   | 0.37                           | 13.3      | 44.8                   | 0.30             | 0.14  |
| 2   | 14.1                   | 57.8                   | 0.25                           | 13.3      | 44.8                   | 0.30             | 0.09  |
| 3   | 20.4                   | 57.8                   | 0.36                           | 14.8      | 44.8                   | 0.34             | 0.13  |
| 4   | 13.4                   | 57.8                   | 0.24                           | 14.8      | 44.8                   | 0.34             | 0.11  |
| 5   | 15.7                   | 57.8                   | 0.28                           | 5.9       | 44.8                   | 0.14             | 0.08  |
| 6   | 0.5                    | 57.8                   | 0.01                           | 5.9       | 44.8                   | 0.14             | 0.02  |

表 6-12 鋼製遮水壁（鋼板），鋼製遮水壁（鋼板）溶接部，鋼製間柱の強度評価結果

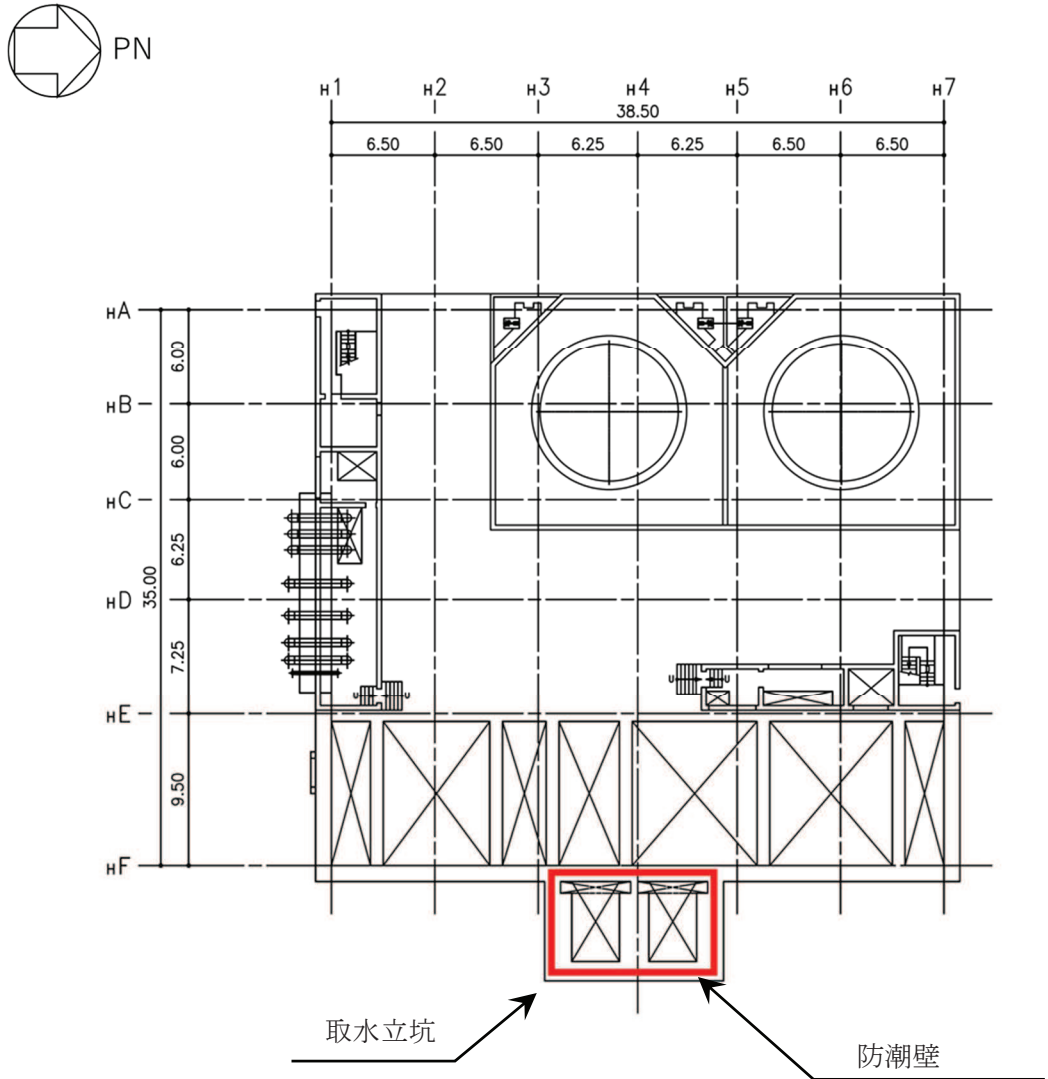
| 評価対象部位        |     | 発生値<br>(応力度又は荷重) |                   | 許容限界 |                   | 検定値  |
|---------------|-----|------------------|-------------------|------|-------------------|------|
| 鋼製遮水壁<br>(鋼板) | 曲げ  | 16               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.05 |
|               | せん断 | 1                | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.01 |
|               | 組合せ | 17               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.06 |
| 溶接部           | せん断 | 2                | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.02 |
| 鋼製間柱          | 曲げ  | 11               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.04 |
|               | せん断 | 5                | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.03 |
|               | 組合せ | 14               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.05 |

注：検定値が最大のものを記載

[別紙 1] 防潮壁（第 3 号機海水熱交換器建屋）の構造図

1. 概要

防潮壁（第 3 号機海水熱交換器建屋）の設置位置図を図 1-1 に、構造図を図 1-2～図 1-4 に示す。



第 3 号機海水熱交換器建屋 0.P. 14. 00

図 1-1 防潮壁の設置位置図（単位：m）

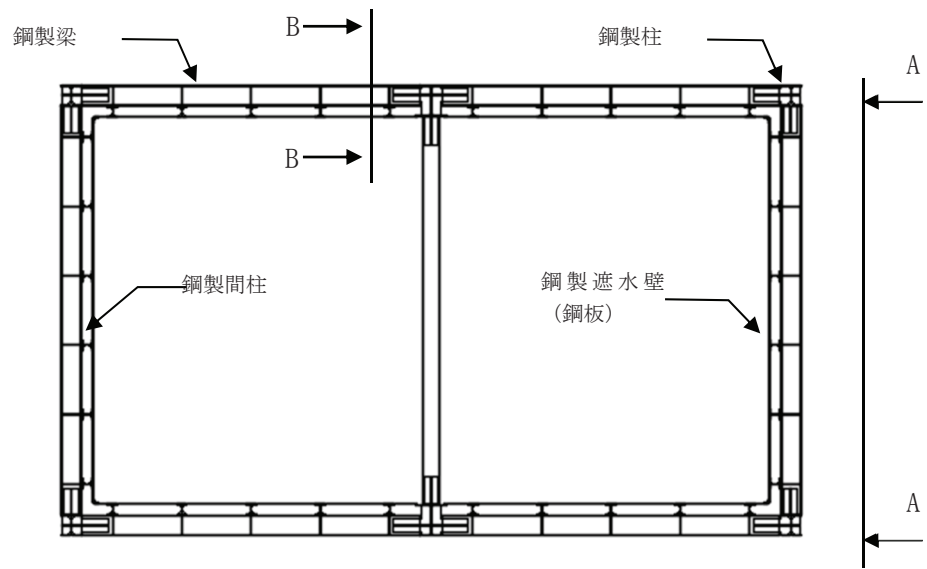


図 1-2 平面図

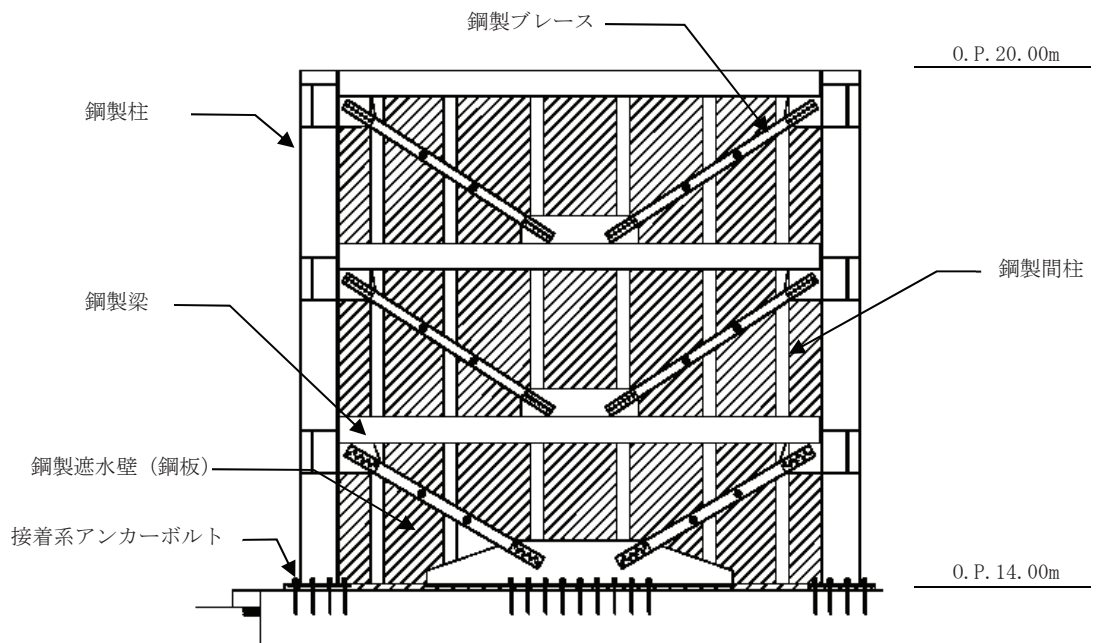
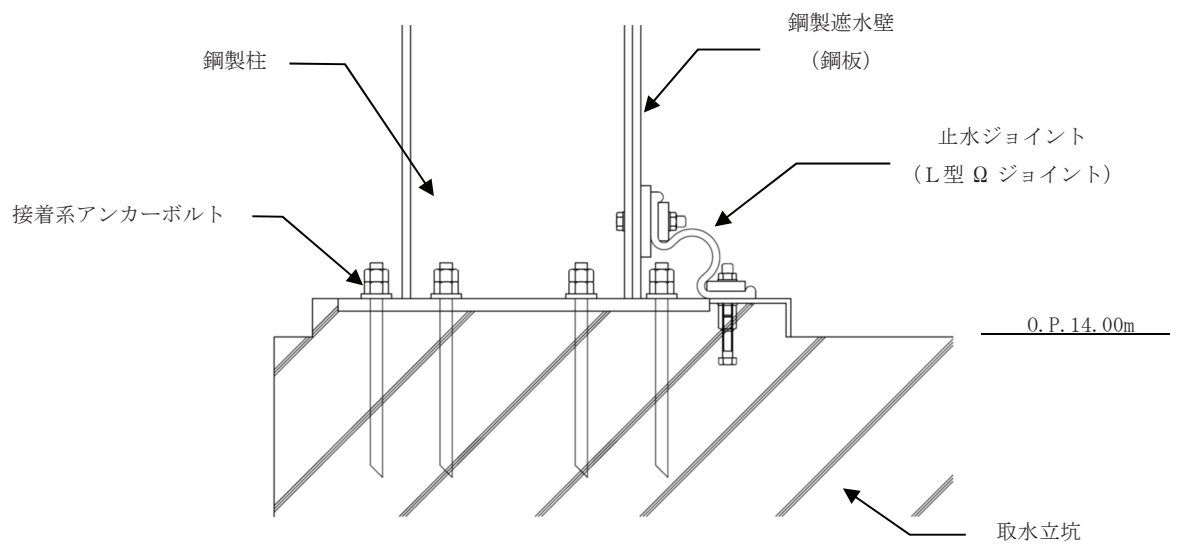


図 1-3 A - A 正面図



防潮壁と取水立坑との取合い部

図 1-4 B - B 断面図

- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.3 防潮壁に関する補足説明
- 6.3.8 防潮壁（第3号機海水熱交換器建屋）の強度計算書に関する補足説明

## 目次

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1. 概要                       | 1  |
| 2. 一般事項                     | 2  |
| 2.1 配置概要                    | 2  |
| 2.2 構造計画                    | 4  |
| 2.3 評価方針                    | 5  |
| 2.4 適用規格・基準等                | 6  |
| 2.5 記号の説明                   | 7  |
| 3. 評価対象部位                   | 10 |
| 4. 構造強度評価                   | 12 |
| 4.1 構造強度評価方法                | 12 |
| 4.2 荷重及び荷重の組合せ              | 12 |
| 4.3 許容限界                    | 16 |
| 4.4 設計用地震力                  | 23 |
| 4.5 解析モデル及び諸元               | 26 |
| 4.6 評価方法                    | 33 |
| 4.7 評価条件                    | 41 |
| 5. 評価結果                     | 43 |
| [別紙1] 防潮壁（第3号機海水熱交換器建屋）の構造図 |    |

## 1. 概要

本資料は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示すとおり、浸水防止設備のうち防潮壁（第3号機海水熱交換器建屋）（以下、「防潮壁」という。）が地震後の繰り返しの襲来を想定した津波荷重並びに余震，風及び積雪を考慮した荷重に対して，十分な構造健全性を有していることを説明するものである。

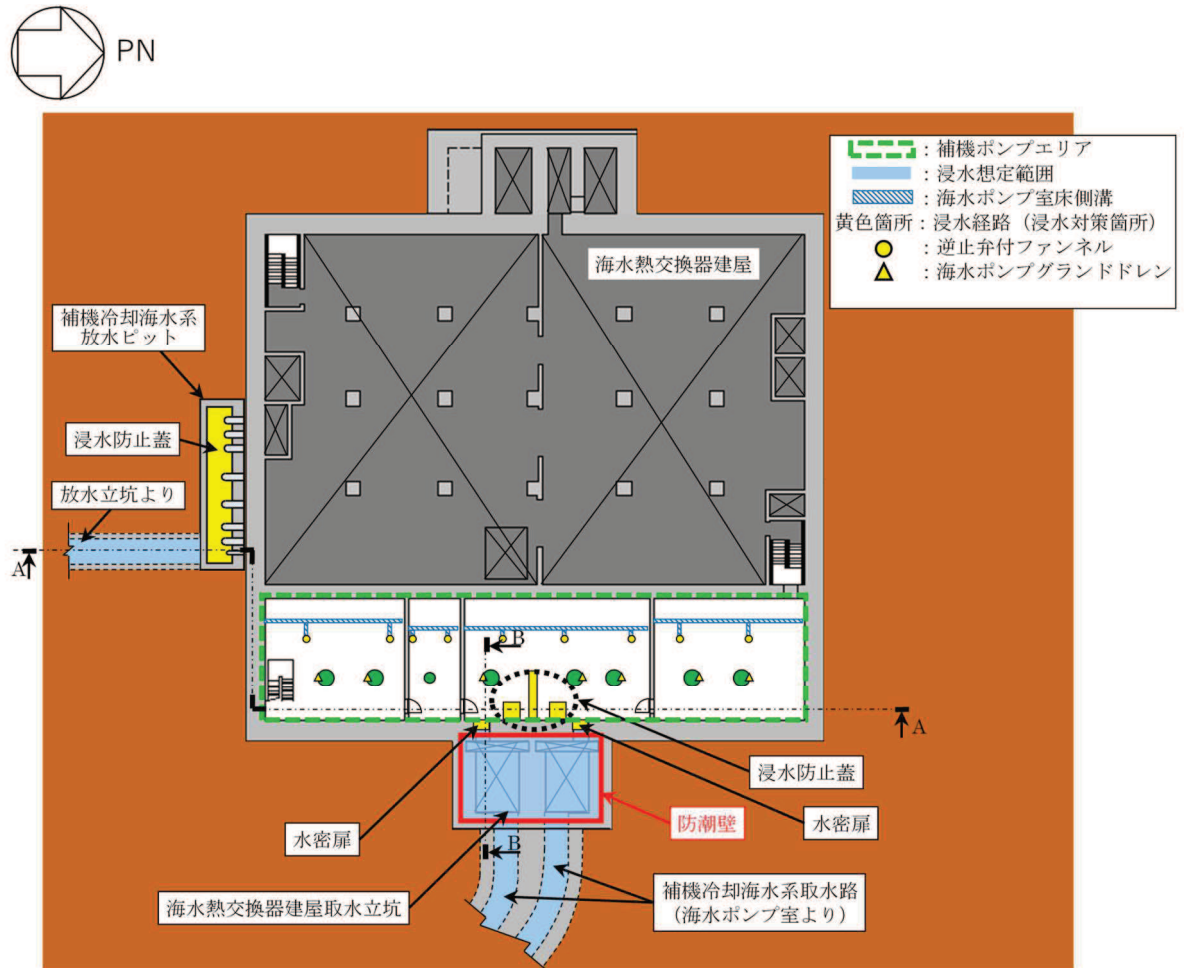
なお，防潮壁の強度評価においては，平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い，牡鹿半島全体で約1mの地盤沈下が発生したことを考慮し，地盤沈下量を考慮した敷地高さや施設高さ等を記載する。

2. 一般事項

2.1 配置概要

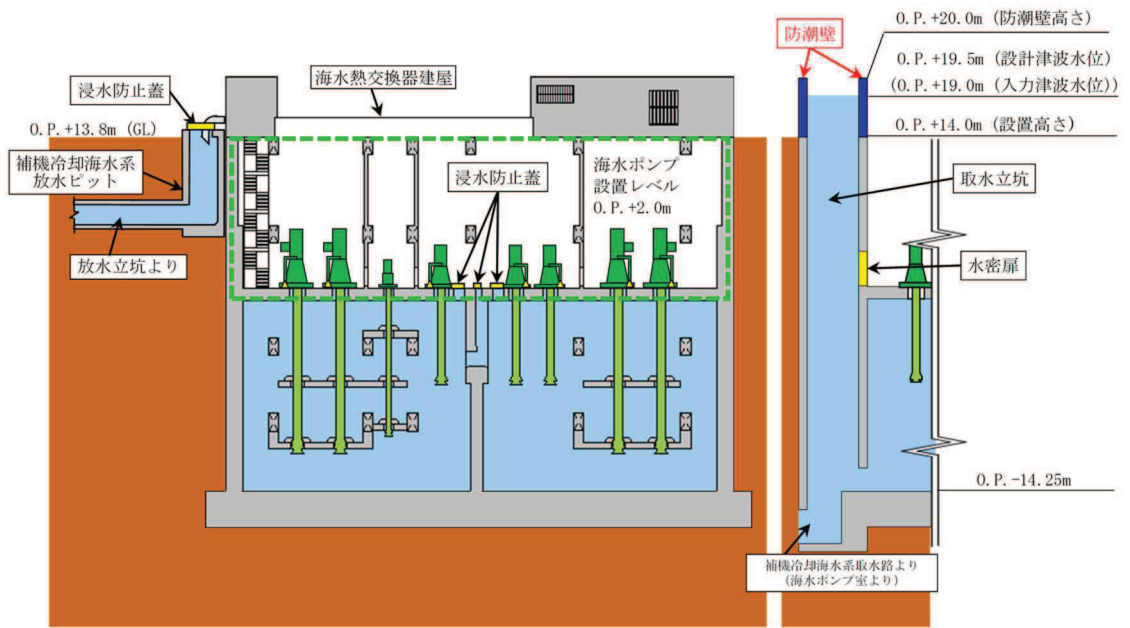
防潮壁は、第3号機海水熱交換器建屋取水立坑上に設置する。

防潮壁の設置位置図を図2-1に示す。



第3号機海水熱交換器建屋 0.P.14.00m

図2-1 防潮壁の設置位置図(1/2)



A-A 断面図

B-B 断面図

図 2-1 防潮壁の設置位置図 (2/2)



## 2.2 構造計画

防潮壁は、第3号機海水熱交換器建屋取水立坑上に上部工をアンカーボルトにより設置する。上部工は、鋼製遮水壁（鋼板）、鋼製間柱、鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースで構成する。防潮壁の構造計画を表2-1に示す。

また、設計津波水位及び防潮壁の天端高さを表2-2に示す。

表2-1 防潮壁の構造計画

| 計画の概要                                 |   | 概略構造図 |
|---------------------------------------|---|-------|
| 基礎・支持構造                               | 主体構造                                      |       |
| 第3号機海水熱交換器建屋取水立坑上に上部工をアンカーボルトにより設置する。 | 上部工は、鋼製遮水壁（鋼板）、鋼製間柱、鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースで構成する。 |       |

表2-2 設計津波水位及び防潮壁の天端高さ

| 設置場所<br>(m)  | 設計津波水位<br>(入力津波水位)<br>(m)      | 防潮壁の天端高さ<br>(m) |
|--------------|--------------------------------|-----------------|
| O. P. 14. 00 | O. P. 19. 50<br>(O. P. 19. 00) | O. P. 20. 00    |

### 2.3 評価方針

防潮壁の強度評価は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「2.2 構造計画」に示す防潮壁の構造を踏まえ、「3. 評価対象部位」にて設定する評価対象部位において、「4. 構造強度評価」に示す方法にて確認する。強度評価の確認結果を「5. 評価結果」にて確認する。

強度評価フローを図 2-2 に示す。

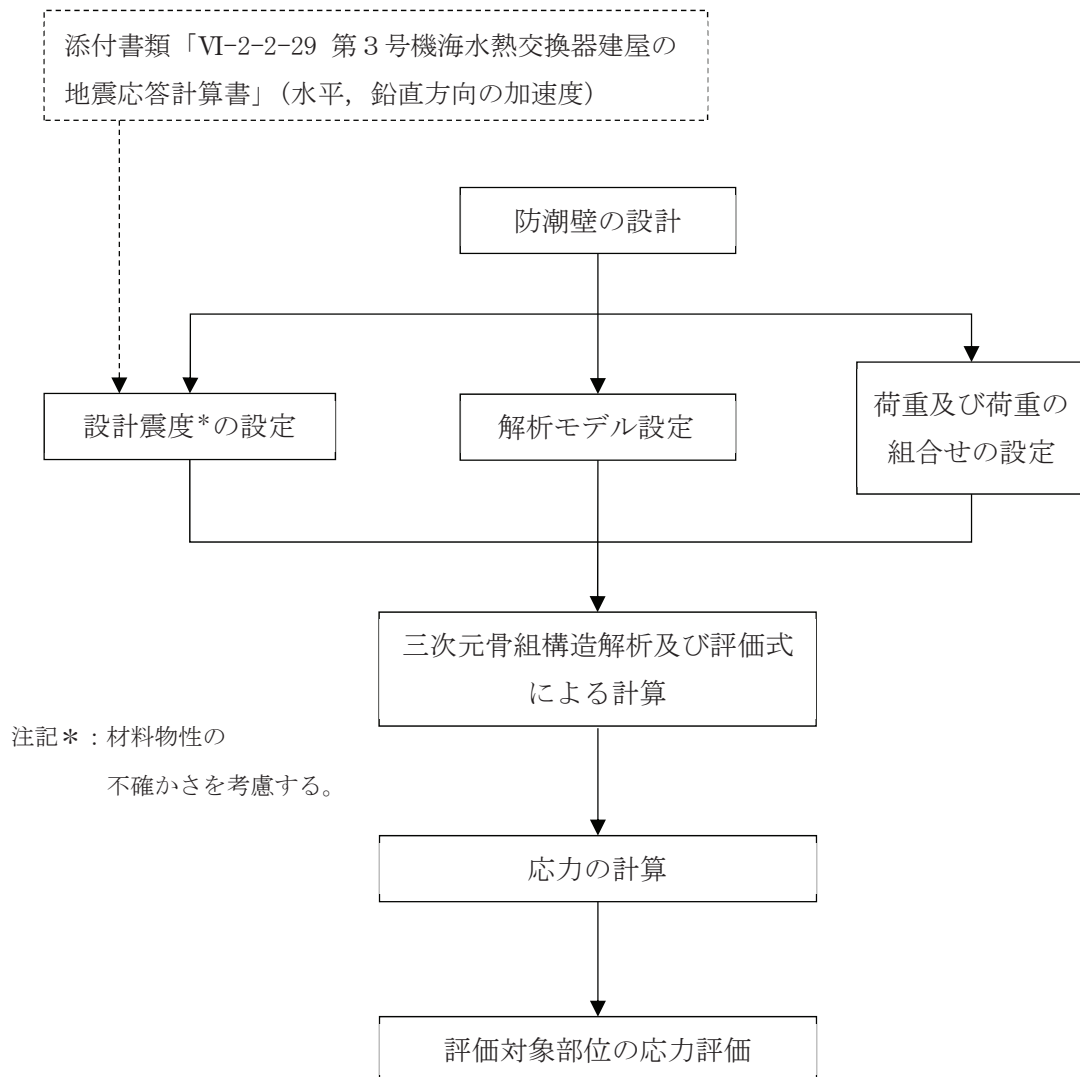


図 2-2 強度評価フロー

#### 2.4 適用規格・基準等

適用する規格，基準等を以下に示す。

- ・ 建築基準法（昭和 25 年 5 月 24 日法律第 201 号）
- ・ 建築基準法施行令（昭和 25 年 11 月 16 日政令第 338 号）
- ・ 日本建築学会 2010 年 各種合成構造設計指針・同解説
- ・ 日本建築学会 2005 年 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-
- ・ 日本機械学会 2005 年 機械工学便覧
- ・ 日本港湾協会 1989 年 港湾施設の技術上の基準・同解説

## 2.5 記号の説明

防潮壁の強度評価に用いる記号を表 2-3 に示す。

表 2-3 強度評価に用いる記号 (1/3)

| 記号           | 単位       | 定義                                |
|--------------|----------|-----------------------------------|
| $K S d$      | kN       | 余震荷重                              |
| $K S d_{NS}$ | kN       | NS 方向の余震荷重                        |
| $K S d_{EW}$ | kN       | EW 方向の余震荷重                        |
| $K S d_H$    | kN       | 水平方向の余震荷重                         |
| $K S d_V$    | kN       | 鉛直方向の余震荷重                         |
| $S d_{NS}$   | kN       | 弾性設計用地震動 $S d - D 2$ の NS 方向の地震荷重 |
| $S d_{EW}$   | kN       | 弾性設計用地震動 $S d - D 2$ の EW 方向の地震荷重 |
| $S d_H$      | kN       | 弾性設計用地震動 $S d - D 2$ の水平方向の地震荷重   |
| $S d_V$      | kN       | 弾性設計用地震動 $S d - D 2$ の鉛直方向の地震荷重   |
| $G$          | kN       | 固定荷重                              |
| $P h$        | kN       | 津波荷重                              |
| $P_{sw}$     | $kN/m^2$ | 津波による静水圧                          |
| $P_{dwh}$    | $kN/m^2$ | 水平方向の津波による動水圧                     |
| $P_{dvw}$    | $kN/m^2$ | 鉛直方向の津波による動水圧                     |
| $P_s$        | kN       | 積雪荷重                              |
| $P_k$        | $kN/m^2$ | 風荷重                               |
| $P_w$        | N/mm     | 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さあたりに作用する水平荷重        |
| $a$          | $m^2$    | 水圧の受圧面積                           |
| $A$          | $mm^2$   | 全断面積                              |
| $A_N$        | $mm^2$   | 有効断面積                             |
| $A_s$        | $mm^2$   | せん断断面積                            |
| $A_{sy}$     | $mm^2$   | y 軸方向のせん断断面積                      |
| $A_{sz}$     | $mm^2$   | z 軸方向のせん断断面積                      |
| $E$          | $N/mm^2$ | ヤング係数                             |
| $\nu$        | —        | ポアソン比                             |
| $K_{NS}$     | —        | NS 方向の設計震度                        |
| $K_{EW}$     | —        | EW 方向の設計震度                        |
| $K_H$        | —        | 水平方向の設計震度                         |
| $K_V$        | —        | 鉛直方向の設計震度                         |
| $f_b$        | $N/mm^2$ | 許容曲げ応力度                           |
| $f_c$        | $N/mm^2$ | 許容圧縮応力度                           |
| $f_s$        | $N/mm^2$ | 許容せん断応力度                          |
| $f_t$        | $N/mm^2$ | 許容引張応力度                           |

表 2-3 強度評価に用いる記号 (2/3)

| 記号             | 単位                 | 定義                      |
|----------------|--------------------|-------------------------|
| $\rho$         | t/m <sup>3</sup>   | 海水の密度                   |
| $\rho_w$       | kg/mm <sup>3</sup> | 鋼製遮水壁（鋼板）の密度            |
| g              | m/s <sup>2</sup>   | 重力加速度 (=9.80665)        |
| t              | mm                 | 鋼製遮水壁（鋼板）の板厚            |
| L              | mm                 | 鋼製遮水壁（鋼板）の支点間長さ         |
| b              | mm                 | 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さ          |
| h              | m                  | 評価高さ                    |
| c              | —                  | 補正係数                    |
| B              | m                  | 鋼製遮水壁（鋼板）の振動方向の長さ       |
| H              | m                  | 取水立坑天端からの防潮壁の高さ         |
| M              | N·mm               | 曲げモーメント                 |
| Q              | N                  | せん断力                    |
| T              | N                  | 引張応力                    |
| I <sub>y</sub> | mm <sup>4</sup>    | y 軸まわりの断面二次モーメント        |
| I <sub>z</sub> | mm <sup>4</sup>    | z 軸まわりの断面二次モーメント        |
| Z              | mm <sup>3</sup>    | 断面係数                    |
| Z <sub>y</sub> | mm <sup>3</sup>    | y 軸まわりの断面係数             |
| Z <sub>z</sub> | mm <sup>3</sup>    | z 軸まわりの断面係数             |
| $\sigma_t$     | N/mm <sup>2</sup>  | 引張応力度                   |
| $\sigma_c$     | N/mm <sup>2</sup>  | 圧縮応力度                   |
| $\sigma_b$     | N/mm <sup>2</sup>  | 曲げ応力度                   |
| $\sigma_{bX}$  | N/mm <sup>2</sup>  | X 軸まわりの曲げ応力度            |
| $\sigma_{bY}$  | N/mm <sup>2</sup>  | Y 軸まわりの曲げ応力度            |
| ${}_c\sigma_b$ | N/mm <sup>2</sup>  | 圧縮側曲げ応力度                |
| ${}_t\sigma_b$ | N/mm <sup>2</sup>  | 引張側曲げ応力度                |
| $\tau$         | N/mm <sup>2</sup>  | せん断応力度                  |
| $f_{bX}$       | N/mm <sup>2</sup>  | X 軸まわりの許容曲げ応力度          |
| $f_{bY}$       | N/mm <sup>2</sup>  | Y 軸まわりの許容曲げ応力度          |
| N              | N                  | 圧縮応力                    |
| T <sub>d</sub> | kN                 | アンカーボルト 1 本あたりに作用する引張力  |
| q              | kN                 | アンカーボルト 1 本あたりに作用するせん断力 |
| T <sub>a</sub> | kN                 | アンカーボルトの短期許容引張荷重        |
| q <sub>a</sub> | kN                 | アンカーボルトの短期許容せん断荷重       |
| P <sub>B</sub> | kN/m <sup>2</sup>  | 鋼製遮水壁（鋼板）に均等に加わる水圧      |

表 2-3 強度評価に用いる記号 (3/3)

| 記号          | 単位                     | 定義                                |
|-------------|------------------------|-----------------------------------|
| $A_B$       | $\text{mm}^2$          | 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の支配面積                 |
| $L_B$       | mm                     | 溶接線検討長さ                           |
| $d_B$       | mm                     | 溶接部のど厚                            |
| $\tau_B$    | $\text{N}/\text{mm}^2$ | 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度             |
| $\tau_{B1}$ | $\text{N}/\text{mm}^2$ | 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度（水圧）         |
| $\tau_{B2}$ | $\text{N}/\text{mm}^2$ | 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度（地震による水平応力度） |
| $P_{C1}$    | $\text{N}/\text{mm}$   | 鋼製間柱の単位長さあたりに作用する三角形分布荷重          |
| $P_{C2}$    | $\text{N}/\text{mm}$   | 鋼製間柱の単位長さあたりに作用する等分布荷重            |
| $\rho_C$    | $\text{N}/\text{mm}$   | 鋼製間柱の単位長さ重量                       |
| $L_C$       | mm                     | 鋼製間柱の支点間長さ                        |

### 3. 評価対象部位

評価対象部位は、「2.2 構造計画」にて設定している構造を踏まえて、津波荷重及び余震荷重の伝達過程を考慮し設定する。

評価対象部位は、津波荷重が防潮壁の鋼製遮水壁（鋼板）、鋼製梁、鋼製柱及び鋼製ブレースに伝わり、上部工を固定するアンカーボルトを介して躯体に伝達されることから、防潮壁の評価対象部位は、鋼製遮水壁（鋼板）、鋼製遮水壁（鋼板）溶接部、鋼製間柱、鋼製梁、鋼製柱、鋼製ブレース及びアンカーボルトとする。評価対象部位を図3-1に示す。

なお、鋼製梁、鋼製柱、鋼製ブレース及びアンカーボルトについては、水平2方向及び鉛直方向地震力を組合せ係数法により組合せて評価を実施する。

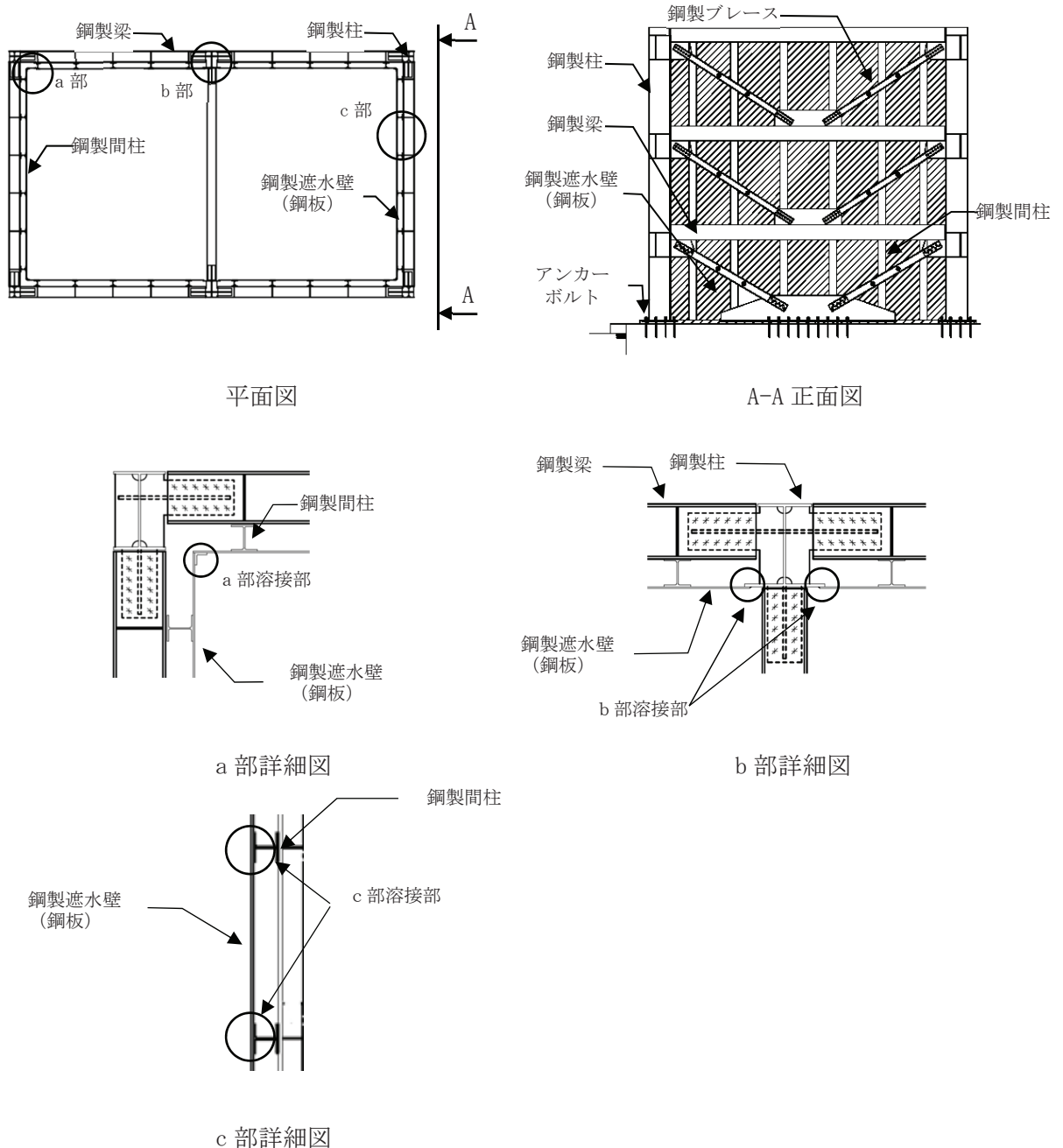


図3-1 評価対象部位 (1/2)

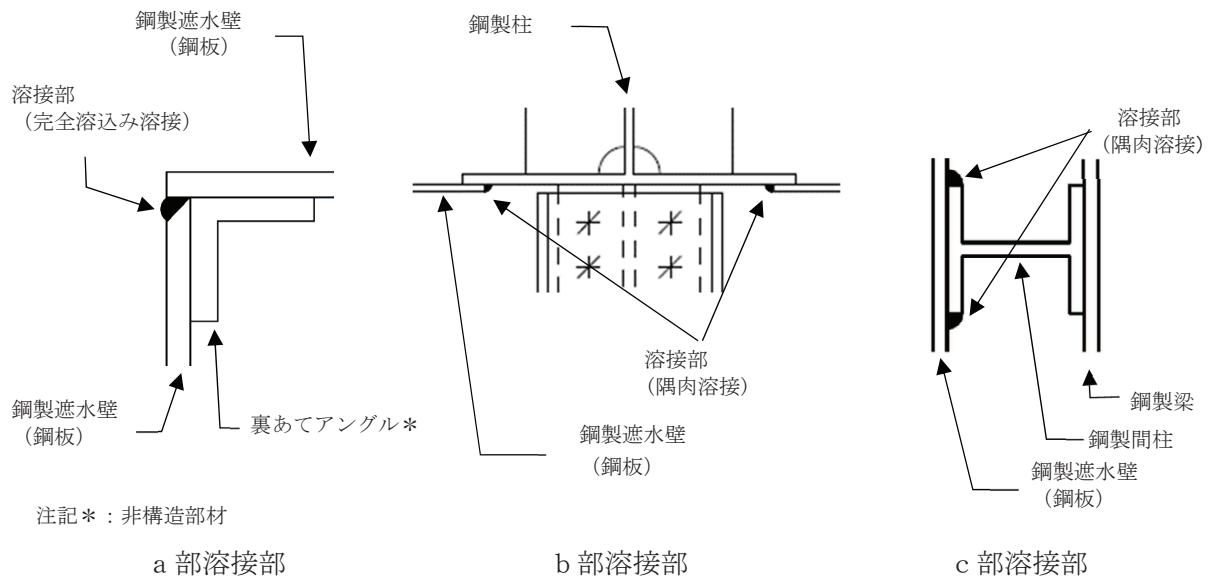


図 3-1 評価対象部位 (2/2)



#### 4. 構造強度評価

##### 4.1 構造強度評価方法

強度評価は、「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」にて設定している荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて、「3. 評価対象部位」にて設定する評価対象部位に生じる応力等が「4.3 許容限界」にて示す許容限界以下であることを確認する。

##### 4.2 荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に基づき設定する。

###### 4.2.1 荷重

防潮壁の強度評価において、考慮する荷重を以下に示す。

###### (1) 固定荷重(G)

固定荷重として、自重を考慮する。

###### (2) 余震荷重(K S d)

余震荷重として、弾性設計用地震動 S d - D 2 による地震力及び津波による動水圧 ( P d w h , P d w v ) を考慮する。

地震力は固定荷重及び積雪荷重に設計震度を乗じた以下の式により算出する。設計震度は「4.4 設計用地震力」に示す。

$$K S d_H = S d_H + P_{dwh}$$

$$K S d_V = S d_V + P_{dvw}$$

$$S d_H = (G + P_s) \cdot K_H$$

$$S d_V = (G + P_s) \cdot K_V$$

ここで、

S d\_H : 弾性設計用地震動 S d - D 2 の水平方向の地震荷重 ( S d\_{NS} または S d\_{EW} )

S d\_V : 弾性設計用地震動 S d - D 2 の鉛直方向の地震荷重

G : 固定荷重(kN)

P\_s : 積雪荷重(kN)

K\_H : 水平方向の設計震度 ( K\_{NS} または K\_{EW} )

K\_V : 鉛直方向の設計震度

K S d\_H : 水平方向の余震荷重 ( K S d\_{NS} または K S d\_{EW} )

K S d\_V : 鉛直方向の余震荷重

P\_{dwh} : 水平方向の津波による動水圧(kN/m<sup>2</sup>)

P\_{dvw} : 鉛直方向の津波による動水圧(kN/m<sup>2</sup>)

動水圧は以下の式により算出する。取水立坑下端に段差が生じているが、水平方向の津波による動水圧の算出に用いる取水立坑下端のレベルについては、浅い方が補正係数  $c$  が大きくなり安全側の評価となることから、O.P. -14.25mを使用する。設計津波水位から取水立坑下端までの高さ  $H$  及び評価高さ  $h$  の考え方について図 4-1 及び図 4-2 に示す。

水平方向

$$P_{dwh} = \pm c \cdot \frac{7}{8} \cdot \rho \cdot g \cdot K_H \cdot \sqrt{H \cdot h}$$

鉛直方向

$$P_{dvw} = \rho \cdot g \cdot K_V \cdot h$$

ここで、

$P_{dwh}$  : 水平方向の津波による動水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$P_{dvw}$  : 鉛直方向の津波による動水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$c$  : 補正係数

$B/H < 1.5$  のとき  $c = B / (1.5 \cdot H)$

$B/H \geq 1.5$  のとき  $c = 1.0$

$B$  : 鋼製遮水壁 (鋼板) の振動方向の長さ (m)

$H$  : 設計津波水位から取水立坑下端までの高さ (m)

(O.P. 19.50m - O.P. -14.25m = 33.75m)

$\rho$  : 海水の密度 (t/m<sup>3</sup>)

$g$  : 重力加速度 (=9.80665m/s<sup>2</sup>)

$K_H$  : 水平方向の設計震度 ( $K_{NS}$  または  $K_{EW}$ )

$K_V$  : 鉛直方向の設計震度

$h$  : 評価高さ (m) (設計津波水位から評価位置までの浸水深さ)

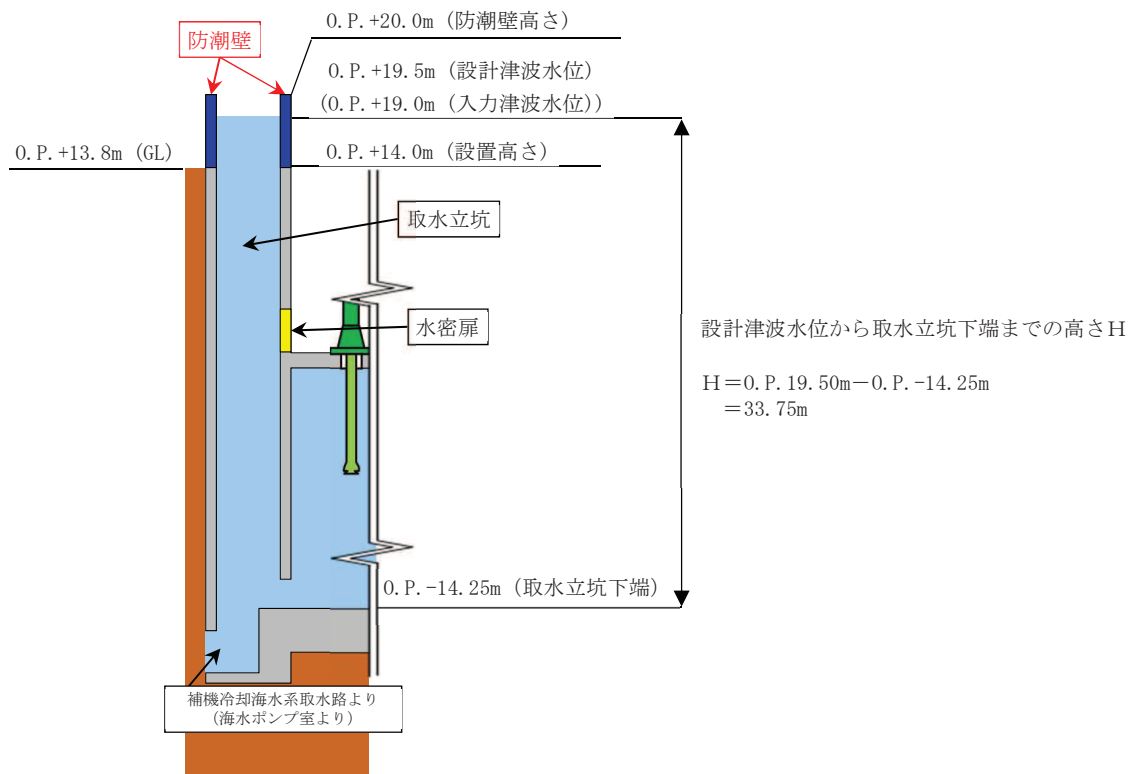


図 4-1 設計津波水位から取水立坑下端までの高さHの考え方

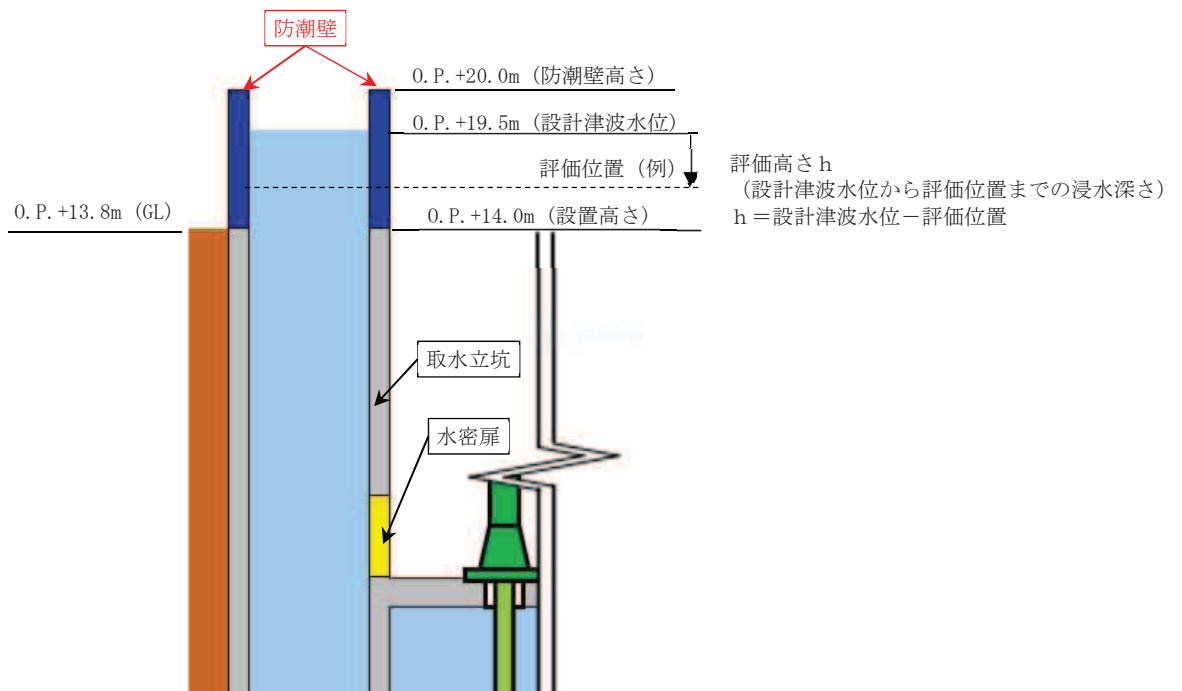


図 4-2 評価高さ h の考え方

(3) 津波荷重(P<sub>h</sub>)

津波による荷重を考慮する。

津波荷重は以下の式により算出する。

$$P_h = P_{sw} \cdot a$$

$$P_{sw} = \rho \cdot g \cdot h$$

ここで、

P<sub>sw</sub> : 津波による静水圧(kN/m<sup>2</sup>)

a : 水圧の受圧面積(m<sup>2</sup>)

ρ : 海水の密度(t/m<sup>3</sup>)

g : 重力加速度(=9.80665m/s<sup>2</sup>)

h : 評価高さ(m) (設計津波水位から評価位置までの浸水深さ)

(4) 積雪荷重(P<sub>s</sub>)

積雪荷重については、発電所の最寄りの気象官署である石巻特別地域気象観測所で観測された月最深積雪の最大値である43cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮した値を設定する。また、建築基準法施行令第86条第2項により、積雪量1cmごとに20N/m<sup>2</sup>の積雪荷重が作用することを考慮し、0.301kN/m<sup>2</sup>を考慮する。

(5) 風荷重(P<sub>k</sub>)

風荷重については、設計基準風速を30m/sとし、建築基準法に基づき算定する。

4.2.2 荷重の組合せ

荷重の組合せを表4-1に示す。

表4-1 荷重の組合せ

| 外力の状態 | 荷重の組合せ   |
|-------|--|
| 重畳時   | G + P <sub>h</sub> + P <sub>s</sub> + P <sub>k</sub> + K S d |

G : 固定荷重

P<sub>h</sub> : 津波荷重

P<sub>s</sub> : 積雪荷重

P<sub>k</sub> : 風荷重

K S d : 余震荷重

### 4.3 許容限界

許容限界は、「3. 評価対象部位」にて設定している評価対象部位ごとに機能損傷モードを考慮し、短期許容応力度又は短期許容荷重とする。

#### 4.3.1 鋼板及び鉄骨材

「日本建築学会 2005 年 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-」に基づき算定した鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度を表 4-2 に示す。

表 4-2 鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度 (1/5)

(a) 鋼製柱

| 材料     | 部材  | 短期許容応力度                    |                             |                              |
|--------|-----|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|        |     | 曲げ<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | せん断<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 組合せ*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| SM400A | 鋼製柱 | 235                        | 135                         | 235                          |

注記\*：短期許容引張応力度の値を示す。

表 4-2 鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度 (2/5)

(b) 鋼製梁

| 材料     | 部材   | 短期許容応力度                    |                             |                              |
|--------|------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|        |      | 曲げ<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | せん断<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 組合せ*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| SM490A | 鋼製梁① | 325                        | 187                         | 325                          |
| SM490A | 鋼製梁② | 325                        | 187                         | 325                          |
| SM490A | 鋼製梁③ | 325                        | 187                         | 325                          |
| SM490A | 鋼製梁④ | 301, 325                   | 187                         | 325                          |

注記\*：短期許容引張応力度の値を示す。

表 4-2 鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度 (3/5)

(c) 鋼製ブレース

| 材料    | 部材      | 短期許容応力度                    |                            |
|-------|---------|----------------------------|----------------------------|
|       |         | 圧縮<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 引張<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| SS400 | 鋼製ブレース① | 103, 122                   | 235                        |
| SS400 | 鋼製ブレース② | 132, 149                   | 235                        |
| SS400 | 鋼製ブレース③ | 132                        | 235                        |

表 4-2 鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度 (4/5)

(d) 鋼製遮水壁 (鋼板)

| 材料     | 部材         | 短期許容応力度                    |                             |                              |
|--------|------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|        |            | 曲げ<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | せん断<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 組合せ*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| SM490A | 鋼製遮水壁 (鋼板) | 325                        | 187                         | 325                          |

注記\* : 短期許容引張応力度の値を示す。

表 4-2 鋼板及び鉄骨材の短期許容応力度 (5/5)

(e) 鋼製間柱

| 材料     | 部材   | 短期許容応力度                    |                             |                              |
|--------|------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|        |      | 曲げ<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | せん断<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 組合せ*<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| SM490A | 鋼製間柱 | 325                        | 187                         | 325                          |

注記\* : 短期許容引張応力度の値を示す。

#### 4.3.2 アンカーボルト

アンカーボルトは接着系アンカーボルトを使用する。

アンカーボルトの許容荷重は、「日本建築学会 2010 年 各種合成構造設計指針・同解説」に基づき算出する。

アンカーボルトは躯体に埋め込まれていることから、アンカーボルトが引張力を受ける場合においては、アンカーボルトの降伏により決まる許容荷重 ( $P_{a1}$ )、付着力により決まる許容荷重 ( $P_{a3}$ ) を比較して、いずれか小さい値を採用する。また、アンカーボルトがせん断力を受ける場合においては、アンカーボルトのせん断強度により決まる許容荷重 ( $q_{a1}$ )、定着したコンクリート躯体の支圧強度により決まる許容荷重 ( $q_{a2}$ ) 及びコーン状破壊により決まる許容荷重 ( $q_{a3}$ ) を比較して、いずれか小さい値を採用する。

突き上げ津波荷重を考慮する場合のアンカーボルトの許容荷重設定に用いる入力値を表 4-3 に、許容荷重を表 4-4 に示す。

### 引張力を受ける場合

$$P_{a1} = \Phi_1 \cdot s \sigma_{pa} \cdot s c a$$

$$P_{a3} = \Phi_3 \cdot \tau_a \cdot \pi \cdot d_a \cdot l_{ce}$$

- ここで、 $P_{a1}$  : アンカーボルトの降伏により決まる場合のアンカーボルト1  
本当たりの許容引張力 (N)
- $P_{a3}$  : アンカーボルトの付着力により決まる場合のアンカーボルト  
1本当たりの許容引張力 (N)
- $\Phi_1$  : 低減係数 (短期荷重用)
- $\Phi_3$  : 低減係数 (短期荷重用)
- $s \sigma_{pa}$  : アンカーボルトの引張強度 ( $= s \sigma_y$ ) (N/mm<sup>2</sup>)
- $s \sigma_y$  : アンカーボルトの規格降伏点強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $s c a$  : アンカーボルトの断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $d_a$  : アンカーボルトの径 (mm)
- $l_{ce}$  : アンカーボルトの強度算定用埋込み長さ ( $= l_e - 2 d_a$ )  
(mm)
- $l_e$  : アンカーボルトのコンクリート内への有効埋込み長さ (mm)
- $\tau_a$  : へりあき及びアンカーボルトのピッチによる付着強度の低減  
係数



### せん断力を受ける場合

$$q_{a1} = \Phi_1 \cdot s \sigma_{qa} \cdot s c a$$

$$q_{a2} = \Phi_2 \cdot c \sigma_{qa} \cdot s c a$$

$$q_{a3} = \Phi_2 \cdot c \sigma_t \cdot A_{qc}$$

- ここで、
- $q_{a1}$  : アンカーボルトのせん断強度により決まる場合のアンカーボルト1本当たりの許容せん断力 (N)
  - $q_{a2}$  : 定着した躯体の支圧強度により決まる場合のアンカーボルト1本当たりの許容せん断力 (N)
  - $q_{a3}$  : 定着した躯体のコーン状破壊により決まる場合のアンカーボルト1本当たりの許容せん断力 (N)
  - $\Phi_1$  : 低減係数 (短期荷重用)
  - $\Phi_2$  : 低減係数 (短期荷重用)
  - $s \sigma_{qa}$  : アンカーボルトのせん断強度 ( $=0.7 \cdot s \sigma_y$ ) (N/mm<sup>2</sup>)
  - $s \sigma_y$  : アンカーボルトの規格降伏点強度 (N/mm<sup>2</sup>)
  - $s c a$  : アンカーボルトの断面積 (mm<sup>2</sup>)
  - $c \sigma_{qa}$  : コンクリートの支圧強度 (N/mm<sup>2</sup>) ( $=0.5 \cdot \sqrt{F_c \cdot E_c}$ )
  - $c \sigma_t$  : コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度 (N/mm<sup>2</sup>)  
( $=0.31 \cdot \sqrt{F_c}$ )
  - $F_c$  : コンクリートの設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)
  - $E_c$  : コンクリートのヤング係数 (N/mm<sup>2</sup>)
  - $A_{qc}$  : せん断力に対するコーン状破壊面の有効投影面積 (mm<sup>2</sup>)

表 4-3 アンカーボルトの許容荷重の設定に用いる入力値

| 記号                | 単位                | 定義                            | 数値    |
|-------------------|-------------------|-------------------------------|-------|
| $\Phi_1$          | —                 | 低減係数（短期荷重用）                   | 1.0   |
| $\Phi_2$          | —                 | 低減係数（短期荷重用）                   | 2/3   |
| $\Phi_3$          | —                 | 低減係数（短期荷重用）                   | 2/3   |
| ${}_s\sigma_{pa}$ | N/mm <sup>2</sup> | アンカーボルトの引張強度                  | 235   |
| ${}_s\sigma_y$    | N/mm <sup>2</sup> | アンカーボルトの規格降伏点強度               | 235   |
| ${}_s c a$        | mm <sup>2</sup>   | アンカーボルトの断面積                   | 352.5 |
| $d_a$             | mm                | アンカーボルトの径                     | 24    |
| $l_{ce}$          | mm                | アンカーボルトの強度算定用埋込み長さ            | 202   |
| $\tau_a$          | —                 | へりあき及びアンカーボルトのピッチによる付着強度の低減係数 | 5.702 |
| ${}_s\sigma_{qa}$ | N/mm <sup>2</sup> | アンカーボルトのせん断強度                 | 164.5 |
| ${}_c\sigma_{qa}$ | N/mm <sup>2</sup> | コンクリートの支圧強度                   | 450.4 |
| ${}_c\sigma_t$    | N/mm <sup>2</sup> | コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度         | 1.76  |
| $F_c$             | N/mm <sup>2</sup> | コンクリートの設計基準強度                 | 32.4  |
| $E_c$             | N/mm <sup>2</sup> | コンクリートのヤング係数                  | 25053 |
| $A_{qc}$          | mm <sup>2</sup>   | せん断力に対するコーン状破壊面の有効投影面積        | 38258 |

表 4-4 アンカーボルトの短期許容荷重

| 材質    | 短期許容荷重 (kN) |          |      |          |          |          |      |
|-------|-------------|----------|------|----------|----------|----------|------|
|       | 引張          |          |      | せん断      |          |          |      |
|       | $P_{a1}$    | $P_{a3}$ | 設定値  | $q_{a1}$ | $q_{a2}$ | $q_{a3}$ | 設定値  |
| SS400 | 82.8        | 57.8     | 57.8 | 57.9     | 105.8    | 44.8     | 44.8 |

#### 4.4 設計用地震力

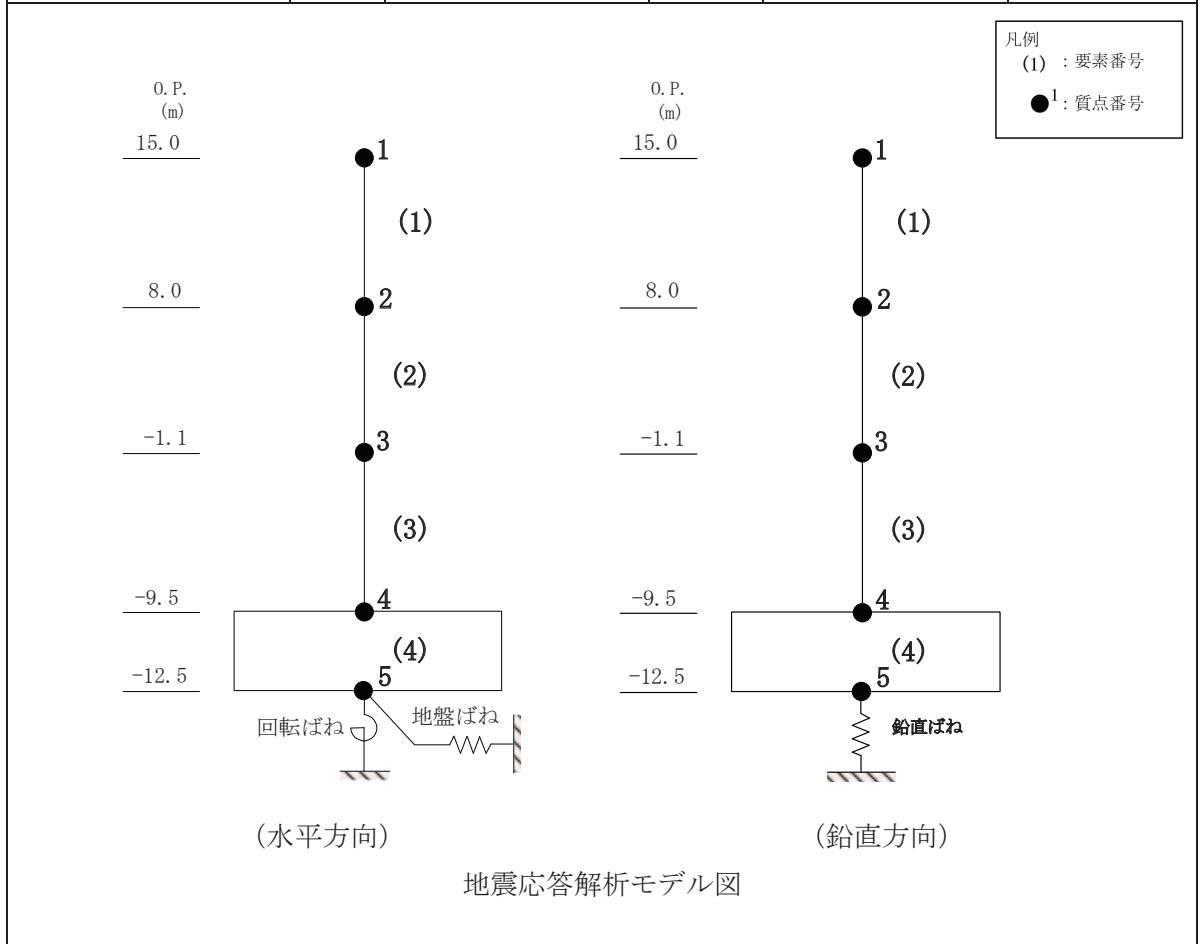
強度評価に用いる設計震度は材料物性の不確かさを考慮したものとして添付書類「VI-2-2-29 第3号機海水熱交換器建屋の地震応答計算書」の地震応答解析結果を用いる。地震応答解析ケースを表4-5に、評価で用いる設計震度を表4-6に示す。また、他の防潮壁とは異なり、直交する部材が柱で接合されており、水平2方向の影響を受けやすいことから、組合せ係数法(1.0:0.4:0.4)により水平2方向の影響を考慮した評価を行う。水平2方向及び鉛直方向の荷重の組合せを表4-7に示す。

表4-5 地震応答解析ケース

| 対象地震動                             | ケース名            | スケルトンカーブ                                     |                   | 建屋材料減衰 | 地盤物性         |                 |
|-----------------------------------|-----------------|--|-------------------|--------|--------------|-----------------|
|                                   |                 | 初期剛性   | 終局耐力              |        | 入力地震動        | 底面地盤ばね          |
| 弾性設計用<br>地震動<br>S d - D 2<br>(水平) | ケース1<br>(基本ケース) | 2011年3月11日東北地方太平洋沖地震の観測記録を用いたシミュレーション解析により補正 | 設計基準強度を用いJEAG式で評価 | 5%     | 表層地盤の非線形性を考慮 | 標準地盤            |
|                                   | ケース2            | 同上   | 同上                | 同上     | 同上           | 標準地盤 + $\sigma$ |
|                                   | ケース3            | 同上   | 同上                | 同上     | 同上           | 標準地盤 - $\sigma$ |
| 弾性設計用<br>地震動<br>S d - D 2<br>(鉛直) | ケース1<br>(基本ケース) | 設計剛性   | -                 | 5%     | 直接入力         | 標準地盤            |
|                                   | ケース2            | 同上   | -                 | 同上     | 同上           | 標準地盤 + $\sigma$ |
|                                   | ケース3            | 同上   | -                 | 同上     | 同上           | 標準地盤 - $\sigma$ |

表 4-6 設計震度

| 地震時荷重算出位置<br>(m) | 地震応答解析結果 |                       |     | 設計震度 |                                 |
|------------------|----------|-----------------------|-----|------|---------------------------------|
|                  | 方向       | 弾性設計用地震動<br>S d - D 2 | ケース |      | 最大応答加速度<br>(cm/s <sup>2</sup> ) |
| O. P. 15.00      | NS       | S d - D 2             | 2   | 1544 | $K_{NS} = 1.58$                 |
|                  | EW       | S d - D 2             | 2   | 1354 | $K_{EW} = 1.39$                 |
|                  | UD       | S d - D 2             | 2   | 721  | $K_V = 0.74$                    |



注：表中の O. P. は第 3 号機海水熱交換器建屋の地震応答計算書での値を示す。

表 4-7 水平 2 方向及び鉛直方向の荷重の組合せ

| ケース | 荷重の組合せ   |
|-----|--|
| 1   | $G + P_h + P_s + P_k + 1.0K S d_{NS} + 0.4K S d_{EW} + 0.4K S d_V$ |
| 2   | $G + P_h + P_s + P_k + 1.0K S d_{NS} + 0.4K S d_{EW} - 0.4K S d_V$ |
| 3   | $G + P_h + P_s + P_k + 0.4K S d_{NS} + 1.0K S d_{EW} + 0.4K S d_V$ |
| 4   | $G + P_h + P_s + P_k + 0.4K S d_{NS} + 1.0K S d_{EW} - 0.4K S d_V$ |
| 5   | $G + P_h + P_s + P_k + 0.4K S d_{NS} + 0.4K S d_{EW} + 1.0K S d_V$ |
| 6   | $G + P_h + P_s + P_k + 0.4K S d_{NS} + 0.4K S d_{EW} - 1.0K S d_V$ |

G : 固定荷重

P<sub>h</sub> : 津波荷重

P<sub>s</sub> : 積雪荷重

P<sub>k</sub> : 風荷重

K S d<sub>NS</sub> : NS 方向の余震荷重 ((G + P<sub>s</sub>) · K<sub>NS</sub>, 動水圧)

K S d<sub>EW</sub> : EW 方向の余震荷重 ((G + P<sub>s</sub>) · K<sub>EW</sub>, 動水圧)

K S d<sub>V</sub> : 鉛直方向の余震荷重 ((G + P<sub>s</sub>) · K<sub>V</sub>, 動水圧)

#### 4.5 解析モデル及び諸元

##### 4.5.1 鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースの解析モデルおよび諸元

鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースの解析モデルを図4-3に示す。

- (1) 解析モデルの諸元及び部材の断面性能を表4-8及び表4-9に示す。
- (2) モデル化する部材は、主要な構造部材として力を負担する鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースとする。その他の鋼製遮水壁（鋼板）及び鋼製間柱等の主要構造体に力を流す部材は相互に影響を与えないため、別途、部分モデルにより評価する。
- (3) 解析モデルは、各部材を表4-10に示す使用要素を用いてモデル化する。なお、アンカーボルトで固定する脚部はピン支持とし、モデル化は基本部材の軸心で行うものとする。
- (4) 解析コードは「KANSAS2」を使用し、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「VI-5-64 計算機プログラム（解析コード）の概要・KANSAS2」に示す。

#### 凡例

|  |   |
|--|---|
| <span style="color: yellow;">■</span> : 鋼製梁①   | <span style="color: black;">■</span> : 鋼製柱    |
| <span style="color: green;">■</span> : 鋼製梁②    | <span style="color: grey;">■</span> : 鋼製ブレース① |
| <span style="color: red;">■</span> : 鋼製梁③      | <span style="color: blue;">■</span> : 鋼製ブレース② |
| <span style="color: darkblue;">■</span> : 鋼製梁④ | <span style="color: cyan;">■</span> : 鋼製ブレース③ |

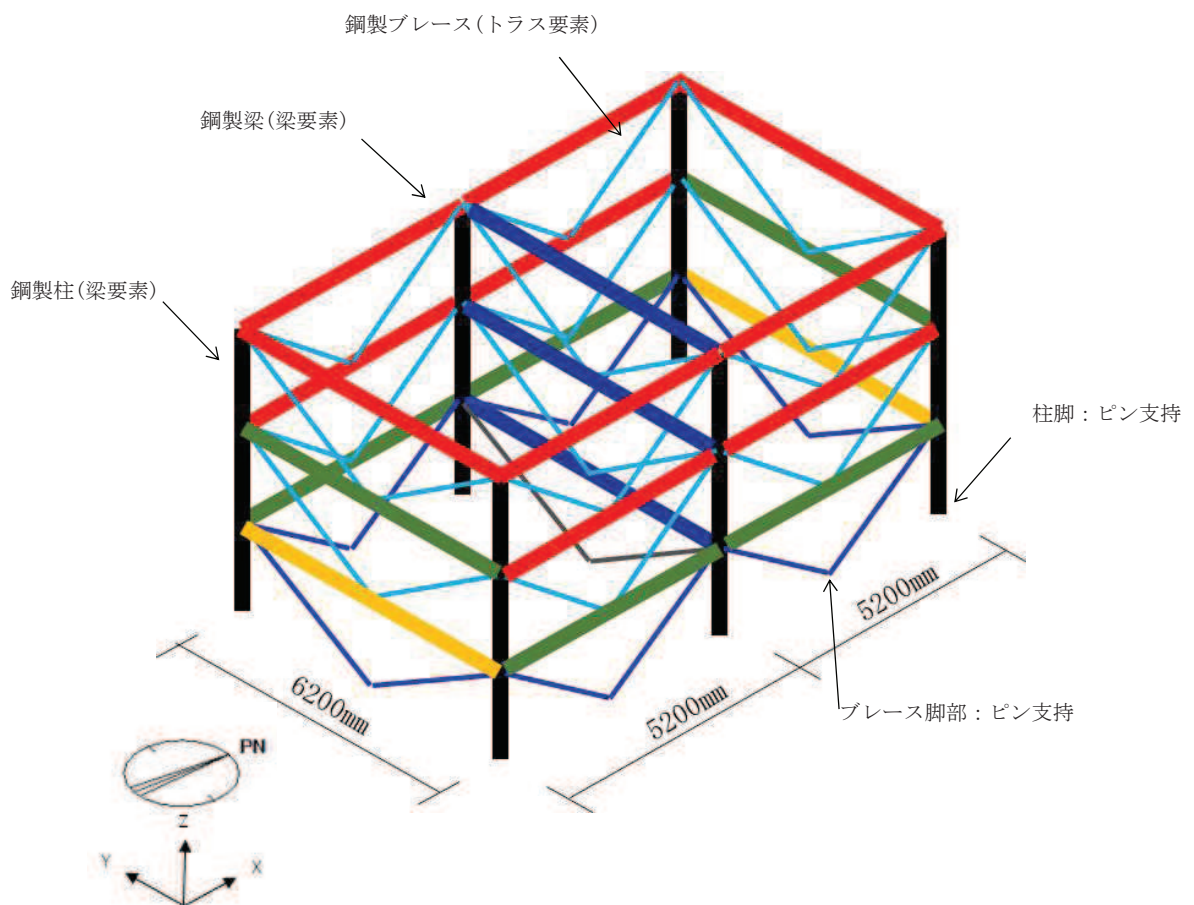


図4-3 鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースの解析モデル

表 4-8 解析モデルの諸元

| 項目    | 記号    | 単位                | 入力値    |
|-------|-------|-------------------|--------|
| ヤング係数 | E     | N/mm <sup>2</sup> | 205000 |
| ポアソン比 | $\nu$ | —                 | 0.3    |

表 4-9 断面性能

| 部材          | 断面積<br>A [mm <sup>2</sup> ] | せん断断面積                                |                                       | 断面二次モーメント                            |                                      | 断面係数                                 |                                      |
|-------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|             |                             | A <sub>sy</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | A <sub>sz</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | I <sub>y</sub><br>[mm <sup>4</sup> ] | I <sub>z</sub><br>[mm <sup>4</sup> ] | Z <sub>y</sub><br>[mm <sup>3</sup> ] | Z <sub>z</sub><br>[mm <sup>3</sup> ] |
| 鋼製柱         | 14620                       | 9600                                  | 5016                                  | 52500×10 <sup>4</sup>                | 7210×10 <sup>4</sup>                 | 2010×10 <sup>3</sup>                 | 480×10 <sup>3</sup>                  |
| 鋼製梁<br>①    | 21150                       | 6000                                  | 15000                                 | 11300×10 <sup>4</sup>                | 117000×10 <sup>4</sup>               | 750×10 <sup>3</sup>                  | 3760×10 <sup>3</sup>                 |
| 鋼製梁<br>②    | 15390                       | 4444                                  | 10800                                 | 8110×10 <sup>4</sup>                 | 54700×10 <sup>4</sup>                | 540×10 <sup>3</sup>                  | 2190×10 <sup>3</sup>                 |
| 鋼製梁<br>③    | 11850                       | 2700                                  | 9000                                  | 6750×10 <sup>4</sup>                 | 20200×10 <sup>4</sup>                | 450×10 <sup>3</sup>                  | 1220×10 <sup>3</sup>                 |
| 鋼製梁<br>④    | 9143                        | 1998                                  | 7000                                  | 3650×10 <sup>4</sup>                 | 10700×10 <sup>4</sup>                | 292×10 <sup>3</sup>                  | 781×10 <sup>3</sup>                  |
| 鋼製ブレース<br>① | 6118                        | —                                     | —                                     | —                                    | —                                    | —                                    | —                                    |
| 鋼製ブレース<br>② | 4742                        | —                                     | —                                     | —                                    | —                                    | —                                    | —                                    |
| 鋼製ブレース<br>③ | 3422                        | —                                     | —                                     | —                                    | —                                    | —                                    | —                                    |



表 4-10 使用要素

| 部材     | 使用要素  | 使用材料   | 使用断面  |
|--------|-------|--------|---|
| 鋼製柱    | 梁要素   | SM400A | BH-450×300×12×16  |
| 鋼製梁    | 梁要素   | SM490A | ① H-550×300×12×25<br>② H-440×300×11×18<br>③ H-300×300×10×15<br>④ H-250×250×9×14 |
| 鋼製ブレース | トラス要素 | SS400  | ① 2[-150×75×9×12.5<br>② 2[-150×75×6.5×10<br>③ 2[-125×65×6×8                     |

#### 4.5.2 鋼製遮水壁（鋼板）の解析モデル及び諸元

##### (1) 鋼製遮水壁（鋼板）

鋼製遮水壁（鋼板）の評価モデルを図4-4に、諸元を表4-11に示す。

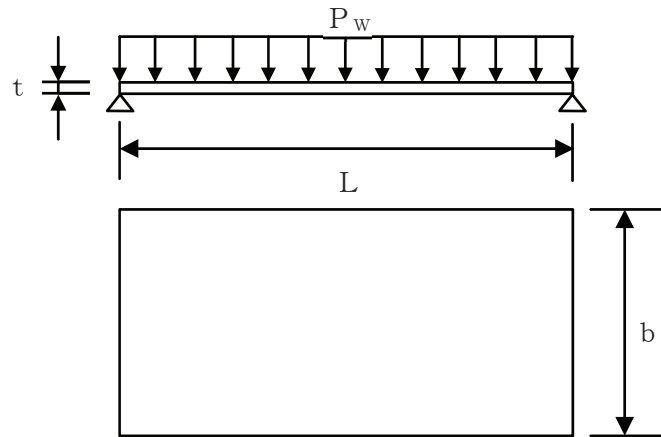


図4-4 鋼製遮水壁（鋼板）の評価モデル図

表4-11 鋼製遮水壁（鋼板）の諸元

| 部材            | 使用材料   | 使用断面                   |
|---------------|--------|------------------------|
| 鋼製遮水壁<br>(鋼板) | SM490A | PL-16<br>PL-12<br>PL-9 |

(2) 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部

鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の評価モデルを図4-5に示す。溶接部はa部～c部の3箇所あり、b部及びc部は水圧により鋼製遮水壁の内側から力が加わった場合に溶接部は力を負担しないため、a部を評価部位とする。評価位置は水圧の大きい最下端とする。

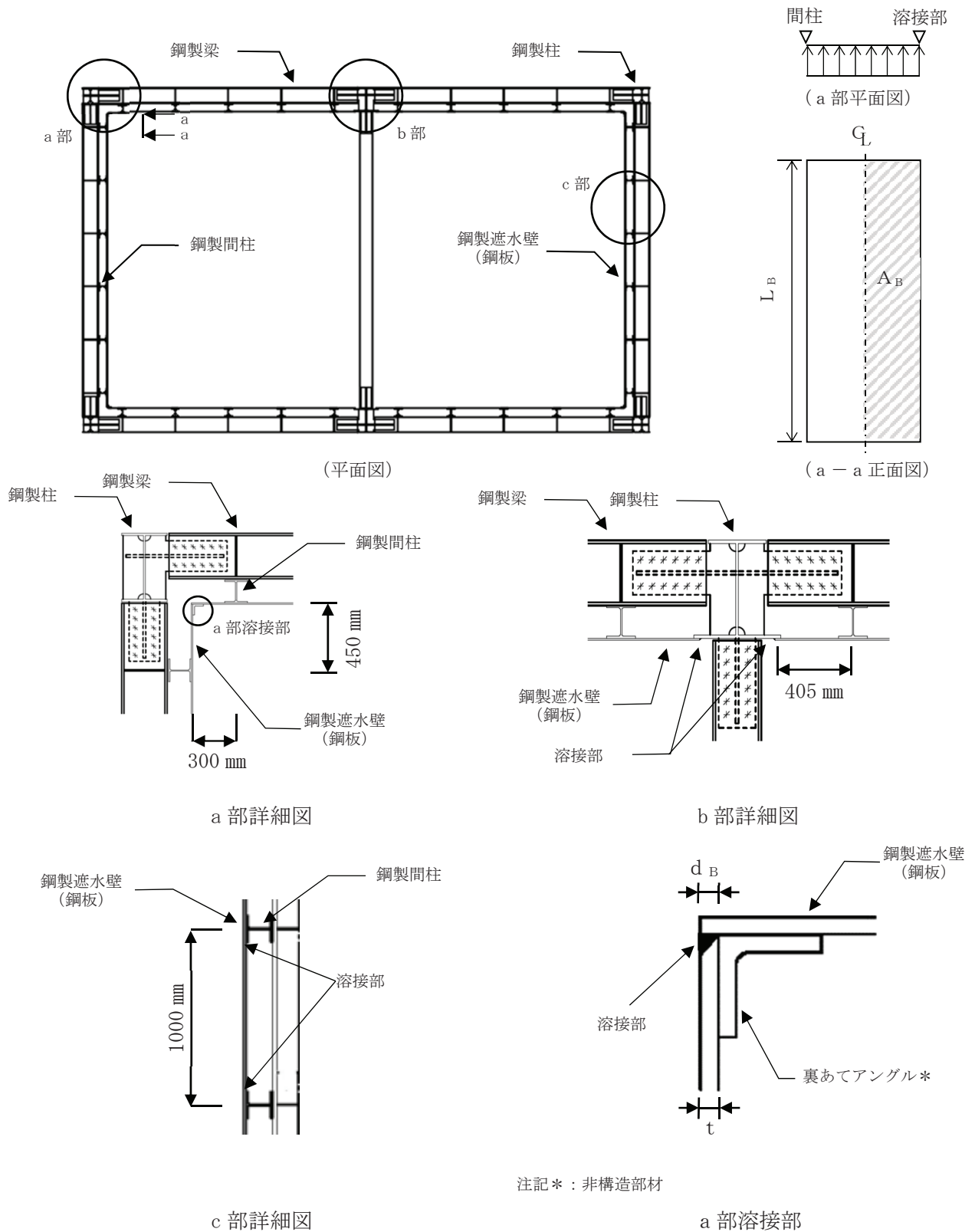


図4-5 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の評価モデル図

#### 4.5.3 鋼製間柱の解析モデル及び諸元

鋼製間柱の評価モデルを図4-6に、諸元を表4-12に示す。

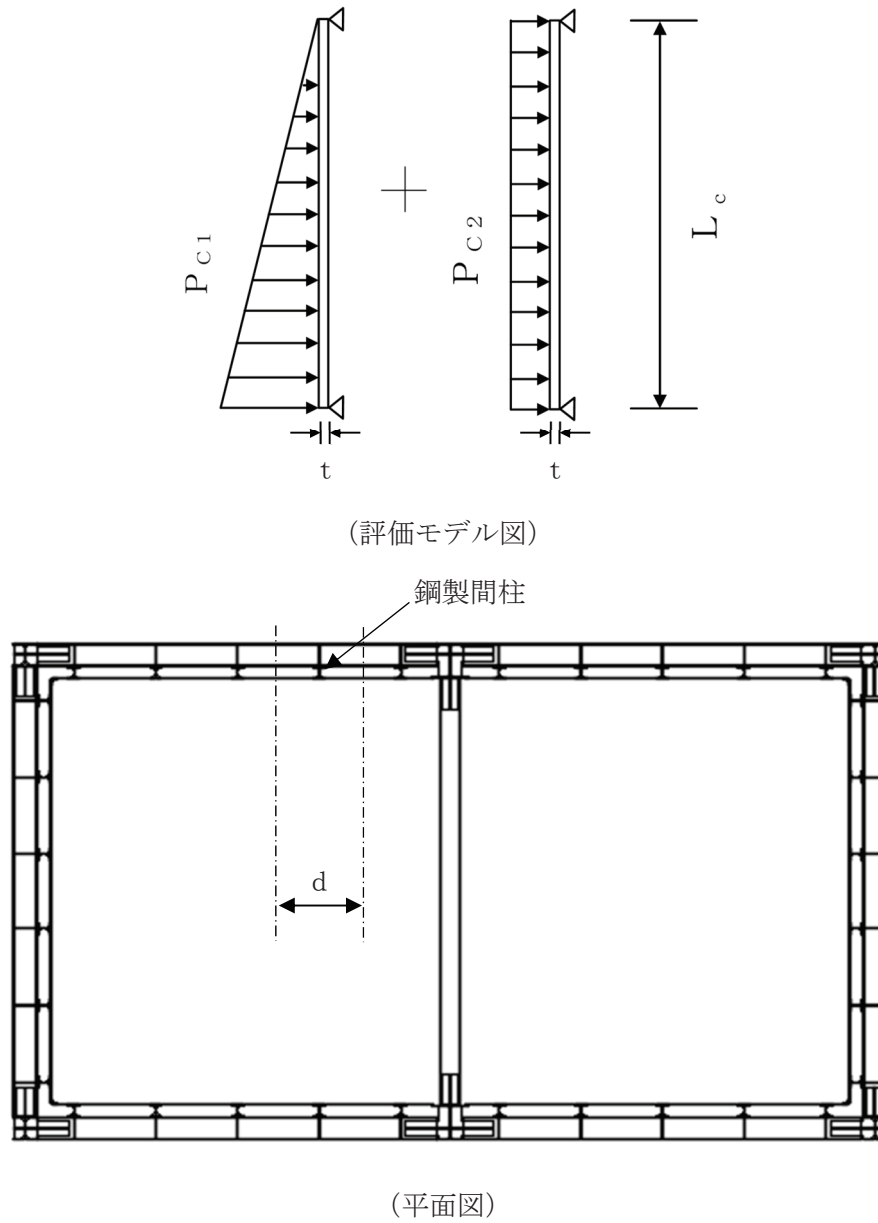


図4-6 鋼製間柱の評価モデル図

表4-12 鋼製間柱の諸元

| 部材   | 使用材料   | 使用断面           |
|------|--------|----------------|
| 鋼製間柱 | SM490A | H-150×150×7×10 |

#### 4.5.4 アンカーボルトの諸元

アンカーボルトの諸元を表 4-13 に示す。

表 4-13 アンカーボルトの諸元

| 部材      | 使用材料  | 径   | 種類  |
|---------|-------|-----|-----|
| アンカーボルト | SS400 | M24 | 接着系 |

#### 4.6 評価方法

「日本建築学会 2005 年 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-」に基づき、鉄骨及び鋼板の断面に生じる軸力及び曲げモーメント並びにせん断力が短期許容応力度に基づく許容値を超えないことを確認する。

また、アンカーボルトに生じる引張力及びせん断力が短期許容荷重を超えないことを確認する。

なお、鋼製柱、鋼製梁、鋼製ブレース及びアンカーボルトについては、水平 2 方向及び鉛直方向地震力を組合せ係数法により組合せて評価を実施する。

##### 4.6.1 鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースの評価方法

「4.5.1 鋼製柱、鋼製梁及び鋼製ブレースの解析モデルおよび諸元」で示した解析モデルを使用して評価する。モデルに入力する荷重は「4.2 荷重及び荷重の組合せ」に基づいて荷重ごと、方向ごとに設定し、「4.4 設計用地震力」に基づいて組合せる。

###### (1) 圧縮応力に対する断面の評価方法

圧縮応力が生じる部材は、座屈を考慮し、部材に生じる圧縮応力度が許容圧縮応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\sigma_c}{f_c} \leq 1$$

ここで、

$\sigma_c$  : 圧縮応力度(=N/A) (N/mm<sup>2</sup>)

N : 圧縮応力(N)

A : 全断面積(mm<sup>2</sup>)

$f_c$  : 許容圧縮応力度(N/mm<sup>2</sup>)

###### (2) 引張応力に対する断面の評価方法

引張応力が生じる部材は、部材に生じる引張応力度が許容引張応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\sigma_t}{f_t} \leq 1$$

ここで、

$\sigma_t$  : 引張応力度(=T/A<sub>N</sub>) (N/mm<sup>2</sup>)

T : 引張応力(N)

A<sub>N</sub> : 有効断面積(mm<sup>2</sup>)

$f_t$  : 許容引張応力度(N/mm<sup>2</sup>)

(3) 曲げモーメントに対する断面の評価方法

曲げモーメントが生じる部材は、座屈長を考慮し、部材に生じる最大曲げ応力度が許容曲げ応力度を超えないことを確認する。曲げ応力は、面内方向及び面外方向ともに考慮する。

$$\frac{\sigma_{bX}}{f_{bX}} + \frac{\sigma_{bY}}{f_{bY}} \leq 1$$

ここで、

$\sigma_{bX}$ ,  $\sigma_{bY}$  : X軸まわり及びY軸まわりの曲げ応力度(=M/Z) (N/mm<sup>2</sup>)

M : 曲げモーメント (N・mm)

Z : 断面係数 (mm<sup>3</sup>)

$f_{bX}$ ,  $f_{bY}$  : X軸まわり及びY軸まわりの許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(4) せん断応力に対する断面の評価方法

せん断応力が生じる部材は、部材に生じるせん断応力度が許容せん断応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\tau}{f_s} \leq 1$$

ここで、

$\tau$  : せん断応力度(=Q/A<sub>s</sub>) (N/mm<sup>2</sup>)

Q : せん断力 (N)

A<sub>s</sub> : せん断断面積 (mm<sup>2</sup>)

f<sub>s</sub> : 許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(5) 曲げモーメント及びせん断応力の組合せ評価方法

曲げモーメント及びせん断応力が生じる部材は、部材に生じる組合せ応力度が許容引張応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\sqrt{\sigma_b^2 + 3 \cdot \tau^2}}{f_t} \leq 1$$

ここで、

$\sigma_b$  : 曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau$  : せん断応力度(=Q/A<sub>s</sub>) (N/mm<sup>2</sup>)

Q : せん断力 (N)

A<sub>s</sub> : せん断断面積 (mm<sup>2</sup>)

f<sub>t</sub> : 許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(6) 引張応力、曲げモーメント及びせん断応力の組合せ評価方法

引張応力、曲げモーメント及びせん断応力が生じる部材は、座屈長を考慮し、部材に生じる組合せ応力度が許容引張応力度を超えないことを確認する。曲げ応力は、面内方向及び面外方向ともに考慮する。

$$\frac{\sqrt{(\sigma_t + \sigma_{bX} + \sigma_{bY})^2 + 3 \cdot \tau^2}}{f_t} \leq 1$$

ここで、

- $\sigma_t$  : 引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{bX}, \sigma_{bY}$  : X軸まわり及びY軸まわりの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\tau$  : せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $f_t$  : 許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(7) 圧縮応力及び曲げモーメントの組合せ評価方法

圧縮応力及び曲げモーメントが生じる部材は、座屈長を考慮し、部材に生じる組合せ応力度を次式により考慮する。

$$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{c \sigma_b}{f_b} \leq 1 \quad \text{かつ} \quad \frac{t \sigma_b - \sigma_c}{f_c} \leq 1$$

ここで、

- $c \sigma_b, t \sigma_b$  : 圧縮側及び引張側の曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $f_b$  : 許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_c$  : 圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $f_c$  : 許容圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)



#### 4.6.2 アンカーボルトの評価方法

3次元フレーム解析で柱脚部に生じる反力をアンカーに作用する応力とする。

##### (1) 引張力に対する評価方法

アンカーボルトに作用する引張力を算出し、アンカーボルトの短期許容引張荷重を下回ることを確認する。

$$T_d / T_a \leq 1$$

ここで、

$T_d$  : アンカーボルト 1 本あたりに作用する引張力 (kN)

$T_a$  : アンカーボルトの短期許容引張荷重 (kN)

##### (2) せん断力に対する評価方法

アンカーボルトに作用するせん断力を算出し、アンカーボルトの短期許容せん断荷重を下回ることを確認する。

$$q / q_a \leq 1$$

ここで、

$q$  : アンカーボルト 1 本あたりに作用するせん断力 (kN)

$q_a$  : アンカーボルトの短期許容せん断荷重 (kN)

##### (3) 組合せ評価方法

組合せによる評価を「日本建築学会 2010 年 各種合成構造設計指針・同解説」に基づく次式により算出し、1 以下であることを確認する。

$$(T_d / T_a)^2 + (q / q_a)^2 \leq 1$$

#### 4.6.3 遮水壁（鋼板）の評価方法

##### (1) 遮水壁（鋼板）の評価方法

鋼製遮水壁（鋼板）に作用する荷重は、次式より算出する。

$$P_w = (K_H \cdot \rho_w \cdot t \cdot g + P_{sw} \cdot 10^{-3} + P_{dwh} \cdot 10^{-3} + P_{dvw} \cdot 10^{-3} + P_k \cdot 10^{-3}) \cdot b$$

ここで、

- $P_w$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さあたりに作用する水平荷重 (N/mm)
- $K_H$  : 水平方向の設計震度 ( $K_{NS}$ または $K_{EW}$ )
- $\rho_w$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の密度 (kg/mm<sup>3</sup>)
- $t$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の板厚 (mm)
- $g$  : 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)
- $P_{sw}$  : 津波による静水圧 (kN/m<sup>2</sup>)
- $P_{dwh}$  : 水平方向の津波による動水圧 (kN/m<sup>2</sup>)
- $P_{dvw}$  : 鉛直方向の津波による動水圧 (kN/m<sup>2</sup>)
- $P_k$  : 風荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
- $b$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さ (mm)

鋼製遮水壁（鋼板）に発生する応力度は、次式より算出する。

$$\sigma = M/Z$$

$$\tau = Q/A_s$$

ここで、

$$M = P_w \cdot L^2/8$$

$$Q = P_w \cdot L/2$$

- $\sigma$  : 曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\tau$  : せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $Z$  : 断面係数 (mm<sup>3</sup>)
- $A_s$  : せん断断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $M$  : 曲げモーメント (N・mm)
- $Q$  : せん断力 (N)
- $P_w$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さあたりに作用する水平荷重 (N/mm)
- $L$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の支点間長さ (mm)

鋼製遮水壁（鋼板）に発生する曲げ応力度とせん断応力度から、組合せ応力度を「日本建築学会 2005 年 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-」に基づく次式により算定し、短期許容応力度以下であることを確認する。

$$x = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2}$$

ここで、

$x$  : 組合せ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(2) 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の評価方法

鋼製遮水壁（鋼板）の溶接部に発生する水圧及び風荷重による水平応力度は、次式より算出する。

$$\tau_{B1} = \frac{P_B \cdot 10^{-3} \cdot A_B}{L_B \cdot d_B}$$

$$P_B = P_{sw} + P_{dwh} + P_{dvw} + P_k$$

鋼製遮水壁（鋼板）の溶接部に発生する地震による水平応力度は、次式より算出する。

$$\tau_{B2} = \frac{\rho_w \cdot K_H \cdot g \cdot t \cdot A_B}{L_B \cdot d_B}$$

鋼製遮水壁（鋼板）の溶接部に発生する最大せん断応力度は、次式より算出する。

$$\tau_B = \tau_{B1} + \tau_{B2}$$

ここで、

$\tau_B$  : 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{B1}$  : 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度（水圧）(N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{B2}$  : 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の最大せん断応力度（地震による水平応力度）(N/mm<sup>2</sup>)

$P_B$  : 鋼製遮水壁（鋼板）に均等に加わる水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$P_{sw}$  : 津波による静水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$P_{dwh}$  : 水平方向の津波による動水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$P_{dvw}$  : 鉛直方向の津波による動水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$P_k$  : 風荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$A_B$  : 鋼製遮水壁（鋼板）溶接部の支配面積 (mm<sup>2</sup>)

$L_B$  : 溶接線検討長さ (mm)

$d_B$  : 溶接部のど厚 (mm)

$\rho_w$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の密度 (kg/mm<sup>3</sup>)

$K_H$  : 水平方向の設計震度 ( $K_{NS}$  または  $K_{EW}$ )

$g$  : 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)

$t$  : 鋼製遮水壁（鋼板）の板厚 (mm)

#### 4.6.4 鋼製間柱の評価方法

##### (1) 鋼製間柱の評価方法

鋼製間柱に作用する荷重は、次式より算出する。

$$P_{C1} = (P_{sw} \cdot 10^{-3} + P_{dvw} \cdot 10^{-3}) \cdot d$$

$$P_{C2} = (K_H \cdot \rho_w \cdot t \cdot g + P_{dwh} \cdot 10^{-3} + P_k \cdot 10^{-3}) \cdot d + K_H \cdot \rho_c$$

ここで、

$P_{C1}$  : 鋼製間柱の単位長さあたりに作用する三角形分布荷重 (N/mm)

$P_{C2}$  : 鋼製間柱の単位長さあたりに作用する等分布荷重 (N/mm)

$P_{sw}$  : 津波による静水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$P_{dvw}$  : 鉛直方向の津波による動水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$d$  : 鋼製間柱の負担幅 (mm)

$K_H$  : 水平方向の設計震度 ( $K_{NS}$ または $K_{EW}$ )

$\rho_w$  : 鋼製遮水壁 (鋼板) の密度 (kg/mm<sup>3</sup>)

$t$  : 鋼製遮水壁 (鋼板) の板厚 (mm)

$g$  : 重力加速度 (=9.80665) (m/s<sup>2</sup>)

$P_{dwh}$  : 水平方向の津波による動水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$P_k$  : 風荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$\rho_c$  : 鋼製間柱の単位長さ重量 (N/mm)

鋼製間柱に発生する応力度は、次式より算出する。

$$\sigma = M/Z$$

$$\tau = Q/A_s$$

ここで、

$$M = P_{C1} \cdot L_c^2 / (9\sqrt{3}) + P_{C2} \cdot L_c^2 / 8$$

$$Q = P_{C1} \cdot L_c / 3 + P_{C2} \cdot L_c / 2$$

$\sigma$  : 曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau$  : せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$Z$  : 断面係数 (mm<sup>3</sup>)

$A_s$  : せん断断面積 (mm<sup>2</sup>)

$M$  : 曲げモーメント (N・mm)

$Q$  : せん断力 (N)

$L_c$  : 鋼製間柱の支点間長さ (mm)

鋼製間柱に発生する曲げ応力度とせん断応力度から、組合せ応力度を「日本建築学会 2005年 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-」に基づく次式により算定し、短期許容応力度以下であることを確認する。

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2}$$

ここで、

$\sigma$  : 組合せ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

#### 4.7 評価条件

防潮壁の強度評価に用いる入力値を表 4-14 に示す。

表 4-14 入力値一覧(1/3)

| 評価対象<br>部位  | 記号    | 単位 | 定義                      | 数値   |
|-------------|-------|----|-------------------------|------|
| アンカー<br>ボルト | $T_d$ | kN | アンカーボルト 1 本当たりに作用する引張力  | 44.1 |
|             | $T_a$ | kN | アンカーボルトの短期許容引張荷重        | 57.8 |
|             | $q$   | kN | アンカーボルト 1 本当たりに作用するせん断力 | 27.0 |
|             | $q_a$ | kN | アンカーボルトの短期許容せん断荷重       | 44.8 |

表 4-14 入力値一覧(2/3)

| 評価対象<br>部位        | 記号        | 単位                 | 定義                         | 数値                           |                               |
|-------------------|-----------|--------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 鋼製<br>遮水壁<br>(鋼板) | $t$       | mm                 | 鋼製遮水壁（鋼板）の板厚               | $12^{*1}$                    | $16^{*2}$                     |
|                   | $P_w$     | N/mm               | 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さ当たりに作用する水平荷重 | $76.92^{*1}$                 | $113.22^{*2}$                 |
|                   | $\rho_w$  | kg/mm <sup>3</sup> | 鋼製遮水壁（鋼板）の密度               | $7.85 \times 10^{-6}$        |                               |
|                   | $g$       | m/s <sup>2</sup>   | 重力加速度                      | 9.80665                      |                               |
|                   | $P_{sw}$  | kN/m <sup>2</sup>  | 津波による静水圧                   | $34.34^{*1}$                 | $55.55^{*2}$                  |
|                   | $P_{dwh}$ | kN/m <sup>2</sup>  | 水平方向の津波による動水圧              | $30.67^{*1}$                 | $39.00^{*2}$                  |
|                   | $P_{dvw}$ | kN/m <sup>2</sup>  | 鉛直方向の津波による動水圧              | $10.17^{*1}$                 | $16.44^{*2}$                  |
|                   | $P_k$     | kN/m <sup>2</sup>  | 風荷重                        | 0.281                        |                               |
|                   | $b$       | mm                 | 鋼製遮水壁（鋼板）の評価高さ             | 1000                         |                               |
|                   | $M$       | N・mm               | 曲げモーメント                    | $6.95$<br>$\times 10^6^{*1}$ | $1.023$<br>$\times 10^7^{*2}$ |
|                   | $Q$       | N                  | せん断力                       | $32690^{*1}$                 | $48120^{*2}$                  |
|                   | $Z$       | mm <sup>3</sup>    | 断面係数                       | $24000^{*1}$                 | $42667^{*2}$                  |
|                   | $A_s$     | mm <sup>2</sup>    | せん断断面積                     | $12000^{*1}$                 | $16000^{*2}$                  |
|                   | $L$       | mm                 | 鋼製遮水壁（鋼板）の支点間長さ            | 850                          |                               |

注記\*1：曲げ及び組合せの検定値が最大となる部位の値を示す。

\*2：せん断の検定値が最大となる部位の値を示す。

表 4-14 入力値一覧 (3/3)

| 評価対象<br>部位           | 記号          | 単位                 | 定義                                      | 数値                    |
|----------------------|-------------|--------------------|---|-----------------------|
| 鋼製遮水壁<br>(鋼板)<br>溶接部 | $\tau_B$    | N/mm <sup>2</sup>  | 鋼製遮水壁 (鋼板) 溶接部の最大せん断応力度                 | 3                     |
|                      | $\tau_{B1}$ | N/mm <sup>2</sup>  | 鋼製遮水壁 (鋼板) 溶接部の最大せん断応力度<br>(水圧)         | 2                     |
|                      | $\tau_{B2}$ | N/mm <sup>2</sup>  | 鋼製遮水壁 (鋼板) 溶接部の最大せん断応力度<br>(地震による水平応力度) | 1                     |
|                      | $P_B$       | kN/m <sup>2</sup>  | 鋼製遮水壁 (鋼板) 溶接部に均等に加わる水圧                 | 111.27                |
|                      | $P_{sw}$    | kN/m <sup>2</sup>  | 津波による静水圧                                | 55.55                 |
|                      | $P_{dwh}$   | kN/m <sup>2</sup>  | 水平方向の津波による動水圧                           | 39.00                 |
|                      | $P_{dvw}$   | kN/m <sup>2</sup>  | 鉛直方向の津波による動水圧                           | 16.44                 |
|                      | $P_k$       | kN/m <sup>2</sup>  | 風荷重                                     | 0.281                 |
|                      | $A_B$       | mm <sup>2</sup>    | 鋼製遮水壁 (鋼板) 溶接部の支配面積                     | 225000                |
|                      | $L_B$       | mm                 | 溶接線検討長さ                                 | 1000                  |
|                      | $d_B$       | mm                 | 溶接部のど厚                                  | 16                    |
|                      | $\rho_w$    | kg/mm <sup>3</sup> | 鋼製遮水壁 (鋼板) の密度                          | $7.85 \times 10^{-6}$ |
|                      | $g$         | m/s <sup>2</sup>   | 重力加速度                                   | 9.80665               |
|                      | $t$         | mm                 | 鋼製遮水壁 (鋼板) の板厚                          | 16                    |
| 鋼製間柱                 | $P_{C1}$    | N/mm               | 鋼製間柱の単位長さあたりに作用する三角形<br>分布荷重            | 72.00                 |
|                      | $P_{C2}$    | N/mm               | 鋼製間柱の単位長さあたりに作用する等分布荷重                  | 41.71                 |
|                      | $P_{sw}$    | kN/m <sup>2</sup>  | 津波による静水圧                                | 55.55                 |
|                      | $P_{dvw}$   | kN/m <sup>2</sup>  | 鉛直方向の津波による動水圧                           | 16.44                 |
|                      | $d$         | mm                 | 鋼製間柱の負担幅                                | 1000                  |
|                      | $\rho_w$    | kg/mm <sup>3</sup> | 鋼製遮水壁 (鋼板) の密度                          | $7.85 \times 10^{-6}$ |
|                      | $t$         | mm                 | 鋼製遮水壁 (鋼板) の板厚                          | 16                    |
|                      | $g$         | m/s <sup>2</sup>   | 重力加速度                                   | 9.80665               |
|                      | $P_{dwh}$   | kN/m <sup>2</sup>  | 水平方向の津波による動水圧                           | 39.00                 |
|                      | $P_k$       | kN/m <sup>2</sup>  | 風荷重                                     | 0.281                 |
|                      | $\rho_c$    | N/mm               | 鋼製間柱の単位長さ重量                             | 0.305                 |
|                      | $M$         | N・mm               | 曲げモーメント                                 | $3.933 \times 10^7$   |
|                      | $Q$         | N                  | せん断力                                    | 89710                 |
|                      | $Z$         | mm <sup>3</sup>    | 断面係数                                    | 216000                |
|                      | $A_s$       | mm <sup>2</sup>    | せん断断面積                                  | 910                   |
| $L_c$                | mm          | 鋼製間柱の支点間長さ         | 2000                                    |                       |

## 5. 評価結果

防潮壁の強度評価結果を表 5-1～表 5-12 に示す。各部材の断面検定を行った結果、全ての部材において発生応力度又は荷重が許容限界以下であることを確認した。

表 5-1 鋼製柱，鋼製梁，鋼製ブレースの強度評価結果

| 評価対象部位  |     | 発生値<br>(応力度又は荷重) |                   | 許容限界 |                   | 検定値  |
|---------|-----|------------------|-------------------|------|-------------------|------|
|         |     |                  |                   |      |                   |      |
| 鋼製柱     | 曲げ  | 21               | N/mm <sup>2</sup> | 235  | N/mm <sup>2</sup> | 0.09 |
|         | せん断 | 7                | N/mm <sup>2</sup> | 135  | N/mm <sup>2</sup> | 0.06 |
|         | 組合せ | 48               | N/mm <sup>2</sup> | 235  | N/mm <sup>2</sup> | 0.21 |
| 鋼製梁①    | 曲げ  | 206              | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.64 |
|         | せん断 | 83               | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.45 |
|         | 組合せ | 227              | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.70 |
| 鋼製梁②    | 曲げ  | 213              | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.66 |
|         | せん断 | 81               | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.44 |
|         | 組合せ | 249              | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.77 |
| 鋼製梁③    | 曲げ  | 199              | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.62 |
|         | せん断 | 69               | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.37 |
|         | 組合せ | 218              | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.68 |
| 鋼製梁④    | 曲げ  | 25               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.08 |
|         | せん断 | 3                | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.02 |
|         | 組合せ | 71               | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.22 |
| 鋼製ブレース① | 圧縮  | 63               | N/mm <sup>2</sup> | 132  | N/mm <sup>2</sup> | 0.48 |
|         | 引張  | 114              | N/mm <sup>2</sup> | 235  | N/mm <sup>2</sup> | 0.49 |
| 鋼製ブレース② | 圧縮  | 70               | N/mm <sup>2</sup> | 149  | N/mm <sup>2</sup> | 0.47 |
|         | 引張  | 95               | N/mm <sup>2</sup> | 235  | N/mm <sup>2</sup> | 0.41 |
| 鋼製ブレース③ | 圧縮  | 58               | N/mm <sup>2</sup> | 103  | N/mm <sup>2</sup> | 0.57 |
|         | 引張  | 65               | N/mm <sup>2</sup> | 235  | N/mm <sup>2</sup> | 0.28 |

注：検定値が最大のを記載



表 5-2 鋼製柱の強度評価結果 (曲げ, せん断, 組合せ)

| ケース | 曲げ                                 |                               |                | せん断                            |                               |            | 組合せ                              |                               |              |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
|     | $\sigma_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_b/f_b$ | $\tau$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_s$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\tau/f_s$ | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma/f_t$ |
| 1   | 9                                  | 235                           | 0.04           | 3                              | 135                           | 0.03       | 40                               | 235                           | 0.18         |
| 2   | 13                                 | 235                           | 0.06           | 4                              | 135                           | 0.03       | 48                               | 235                           | 0.21         |
| 3   | 20                                 | 235                           | 0.09           | 6                              | 135                           | 0.05       | 40                               | 235                           | 0.18         |
| 4   | 21                                 | 235                           | 0.09           | 7                              | 135                           | 0.06       | 48                               | 235                           | 0.21         |
| 5   | 8                                  | 235                           | 0.04           | 3                              | 135                           | 0.03       | 21                               | 235                           | 0.09         |
| 6   | 18                                 | 235                           | 0.08           | 5                              | 135                           | 0.04       | 42                               | 235                           | 0.18         |

表 5-3 鋼製梁①の強度評価結果 (曲げ, せん断, 組合せ)

| ケース | 曲げ                                 |                               |                | せん断                            |                               |            | 組合せ                              |                               |              |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
|     | $\sigma_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_b/f_b$ | $\tau$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_s$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\tau/f_s$ | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma/f_t$ |
| 1   | 153                                | 325                           | 0.48           | 62                             | 187                           | 0.34       | 165                              | 325                           | 0.51         |
| 2   | 206                                | 325                           | 0.64           | 83                             | 187                           | 0.45       | 227                              | 325                           | 0.70         |
| 3   | 99                                 | 325                           | 0.31           | 40                             | 187                           | 0.22       | 115                              | 325                           | 0.36         |
| 4   | 152                                | 325                           | 0.47           | 62                             | 187                           | 0.34       | 177                              | 325                           | 0.55         |
| 5   | 59                                 | 325                           | 0.19           | 24                             | 187                           | 0.13       | 65                               | 325                           | 0.20         |
| 6   | 192                                | 325                           | 0.60           | 78                             | 187                           | 0.42       | 220                              | 325                           | 0.68         |

表 5-4 鋼製梁②の強度評価結果 (曲げ, せん断, 組合せ)

| ケース | 曲げ                                 |                               |                | せん断                            |                               |            | 組合せ                              |                               |              |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
|     | $\sigma_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_b/f_b$ | $\tau$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_s$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\tau/f_s$ | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma/f_t$ |
| 1   | 161                                | 325                           | 0.50           | 51                             | 187                           | 0.28       | 170                              | 325                           | 0.53         |
| 2   | 204                                | 325                           | 0.63           | 65                             | 187                           | 0.35       | 220                              | 325                           | 0.68         |
| 3   | 137                                | 325                           | 0.43           | 52                             | 187                           | 0.28       | 155                              | 325                           | 0.48         |
| 4   | 201                                | 325                           | 0.62           | 76                             | 187                           | 0.41       | 229                              | 325                           | 0.71         |
| 5   | 63                                 | 325                           | 0.20           | 20                             | 187                           | 0.11       | 67                               | 325                           | 0.21         |
| 6   | 213                                | 325                           | 0.66           | 81                             | 187                           | 0.44       | 249                              | 325                           | 0.77         |

表 5-5 鋼製梁③の強度評価結果 (曲げ, せん断, 組合せ)

| ケース | 曲げ                                 |                               |                | せん断                            |                               |            | 組合せ                              |                               |              |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
|     | $\sigma_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_b/f_b$ | $\tau$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_s$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\tau/f_s$ | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma/f_t$ |
| 1   | 97                                 | 325                           | 0.30           | 34                             | 187                           | 0.19       | 114                              | 325                           | 0.36         |
| 2   | 152                                | 325                           | 0.47           | 53                             | 187                           | 0.29       | 176                              | 325                           | 0.55         |
| 3   | 144                                | 325                           | 0.45           | 50                             | 187                           | 0.27       | 156                              | 325                           | 0.48         |
| 4   | 199                                | 325                           | 0.62           | 69                             | 187                           | 0.37       | 218                              | 325                           | 0.68         |
| 5   | 56                                 | 325                           | 0.18           | 20                             | 187                           | 0.11       | 62                               | 325                           | 0.20         |
| 6   | 193                                | 325                           | 0.60           | 67                             | 187                           | 0.36       | 218                              | 325                           | 0.68         |

表 5-6 鋼製梁④の強度評価結果 (曲げ, せん断, 組合せ)

| ケース | 曲げ                                 |                               |                | せん断                            |                               |            | 組合せ                              |                               |              |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
|     | $\sigma_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_b/f_b$ | $\tau$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_s$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\tau/f_s$ | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma/f_t$ |
| 1   | 12                                 | 301                           | 0.04           | 3                              | 187                           | 0.02       | 43                               | 325                           | 0.14         |
| 2   | 19                                 | 325                           | 0.06           | 3                              | 187                           | 0.02       | 63                               | 325                           | 0.20         |
| 3   | 10                                 | 325                           | 0.04           | 2                              | 187                           | 0.02       | 47                               | 325                           | 0.15         |
| 4   | 19                                 | 325                           | 0.06           | 2                              | 187                           | 0.02       | 67                               | 325                           | 0.21         |
| 5   | 5                                  | 301                           | 0.02           | 2                              | 187                           | 0.02       | 21                               | 325                           | 0.07         |
| 6   | 25                                 | 325                           | 0.08           | 2                              | 187                           | 0.02       | 71                               | 325                           | 0.22         |

表 5-7 鋼製ブレース①の強度評価結果 (圧縮, 引張)

| ケース | 圧縮                                 |                               |                | 引張                                 |                               |                |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------|
|     | $\sigma_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_c/f_c$ | $\sigma_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_t/f_t$ |
| 1   | 18                                 | 132                           | 0.14           | 50                                 | 235                           | 0.22           |
| 2   | 7                                  | 132                           | 0.06           | 62                                 | 235                           | 0.27           |
| 3   | 63                                 | 132                           | 0.48           | 102                                | 235                           | 0.44           |
| 4   | 53                                 | 132                           | 0.41           | 114                                | 235                           | 0.49           |
| 5   | 26                                 | 132                           | 0.20           | 41                                 | 235                           | 0.18           |
| 6   | -                                  | -                             | -              | 72                                 | 235                           | 0.31           |

表 5-8 鋼製ブレース②の強度評価結果 (圧縮, 引張)

| ケース | 圧縮                                 |                               |                | 引張                                 |                               |                |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------|
|     | $\sigma_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_c/f_c$ | $\sigma_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_t/f_t$ |
| 1   | 69                                 | 149                           | 0.47           | 87                                 | 235                           | 0.38           |
| 2   | 70                                 | 149                           | 0.47           | 95                                 | 235                           | 0.41           |
| 3   | 59                                 | 132                           | 0.45           | 73                                 | 235                           | 0.32           |
| 4   | 57                                 | 132                           | 0.44           | 76                                 | 235                           | 0.33           |
| 5   | 29                                 | 149                           | 0.20           | 36                                 | 235                           | 0.16           |
| 6   | 34                                 | 149                           | 0.23           | 56                                 | 235                           | 0.24           |

表 5-9 鋼製ブレース③の強度評価結果 (圧縮, 引張)

| ケース | 圧縮                                 |                               |                | 引張                                 |                               |                |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------|
|     | $\sigma_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_c/f_c$ | $\sigma_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_t$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_t/f_t$ |
| 1   | 43                                 | 122                           | 0.36           | 52                                 | 235                           | 0.23           |
| 2   | 42                                 | 122                           | 0.35           | 54                                 | 235                           | 0.23           |
| 3   | 58                                 | 103                           | 0.57           | 64                                 | 235                           | 0.28           |
| 4   | 57                                 | 103                           | 0.56           | 65                                 | 235                           | 0.28           |
| 5   | 23                                 | 103                           | 0.23           | 26                                 | 235                           | 0.12           |
| 6   | 22                                 | 103                           | 0.22           | 29                                 | 235                           | 0.13           |

表 5-10 アンカーボルトの強度評価結果

| 評価対象部位  |     | 発生値<br>(応力度又は荷重) |    | 許容限界 |    | 検定値  |
|---------|-----|------------------|----|------|----|------|
| アンカーボルト | 引張  | 30               | kN | 57.8 | kN | 0.52 |
|         | せん断 | 27               | kN | 44.8 | kN | 0.61 |
|         | 組合せ | -                |    | -    |    | 0.38 |

注：検定値が最大のものを記載

表 5-11 アンカーボルトの強度評価結果（引張、せん断、組合せ）

| ケース | 引張                     |                        |                                | せん断       |                        |                  | 組合せ  |
|-----|------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------|------------------------|------------------|--|
|     | T <sub>d</sub><br>(kN) | T <sub>a</sub><br>(kN) | T <sub>d</sub> /T <sub>a</sub> | q<br>(kN) | q <sub>a</sub><br>(kN) | q/q <sub>a</sub> | (T <sub>d</sub> /T <sub>a</sub> ) <sup>2</sup> +(q/q <sub>a</sub> ) <sup>2</sup> |
| 1   | 30                     | 57.8                   | 0.52                           | 26        | 44.8                   | 0.59             | 0.33   |
| 2   | 23                     | 57.8                   | 0.40                           | 27        | 44.8                   | 0.61             | 0.38   |
| 3   | 27                     | 57.8                   | 0.47                           | 23        | 44.8                   | 0.52             | 0.28   |
| 4   | 21                     | 57.8                   | 0.37                           | 24        | 44.8                   | 0.54             | 0.29   |
| 5   | 18                     | 57.8                   | 0.32                           | 11        | 44.8                   | 0.25             | 0.10   |
| 6   | 6                      | 57.8                   | 0.11                           | 25        | 44.8                   | 0.56             | 0.30   |

表 5-12 鋼製遮水壁（鋼板）、鋼製遮水壁（鋼板）溶接部、鋼製間柱の強度評価結果

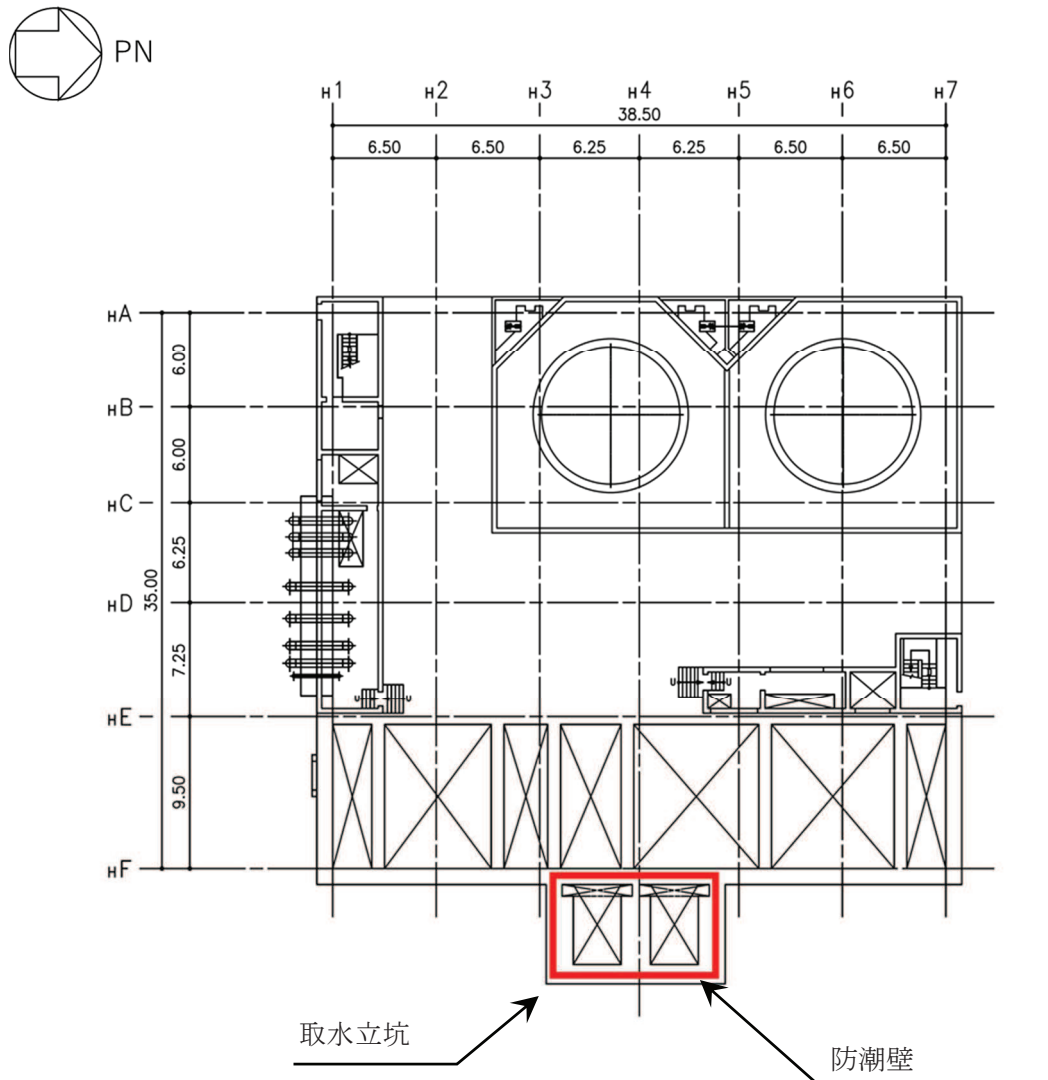
| 評価対象部位  |     | 発生値<br>(応力度又は荷重) |                   | 許容限界 |                   | 検定値  |
|---------|-----|------------------|-------------------|------|-------------------|------|
| 遮水壁（鋼板） | 曲げ  | 290              | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.90 |
|         | せん断 | 4                | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.03 |
|         | 組合せ | 291              | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.90 |
| 溶接部     | せん断 | 3                | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.02 |
| 鋼製間柱    | 曲げ  | 183              | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.57 |
|         | せん断 | 99               | N/mm <sup>2</sup> | 187  | N/mm <sup>2</sup> | 0.53 |
|         | 組合せ | 251              | N/mm <sup>2</sup> | 325  | N/mm <sup>2</sup> | 0.78 |

注：検定値が最大のものを記載

[別紙 1] 防潮壁（第 3 号機海水熱交換器建屋）の構造図

1. 概要

防潮壁（第 3 号機海水熱交換器建屋）の設置位置図を図 1-1 に、構造図を図 1-2～図 1-4 に示す。



第 3 号機海水熱交換器建屋 O.P. 14.00

図 1-1 防潮壁の設置位置図（単位：m）

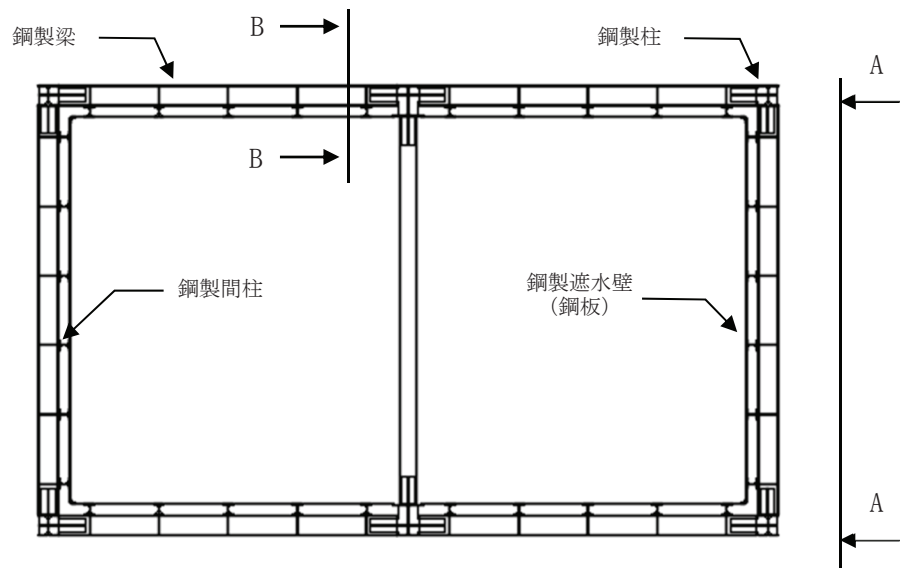


図 1-2 平面図

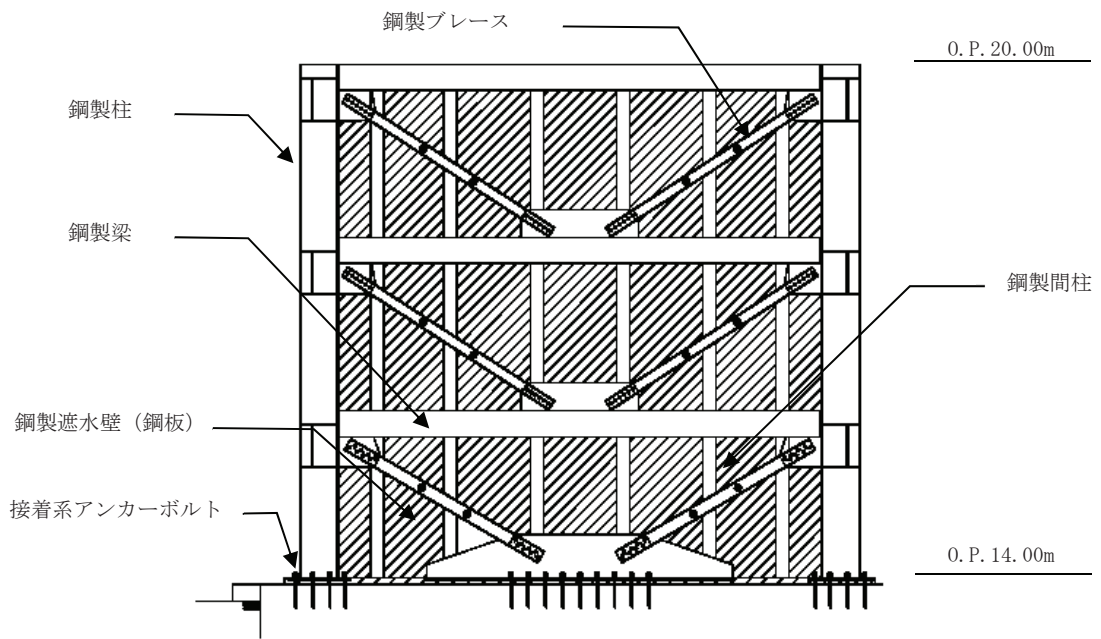
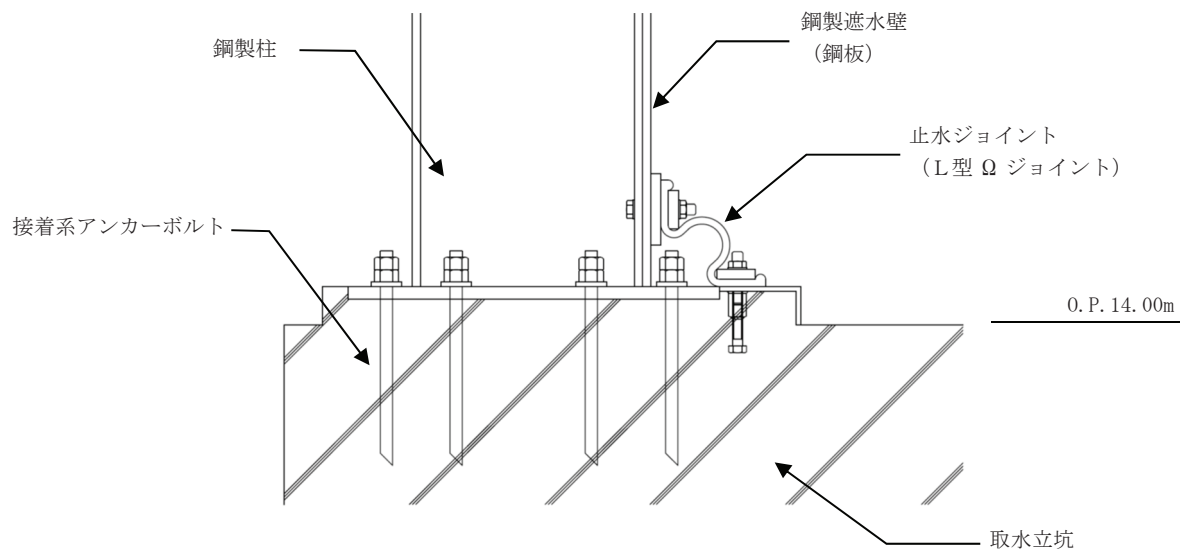


図 1-3 A - A 正面図



防潮壁と取水立坑との取合い部

図 1-4 B - B 断面図

6. 浸水防護施設に関する補足説明

6.3 防潮壁に関する補足説明

6.3.9 杭基礎構造防潮壁の止水ジョイント部材及び止水シールについて

目 次

|                  |    |
|------------------|----|
| 1. 止水ジョイント部材について | 1  |
| 1.1 概要           | 1  |
| 1.2 評価方針         | 4  |
| 1.3 止水ジョイント部材の仕様 | 5  |
| 1.4 試験条件の設定      | 5  |
| 1.5 性能確認試験       | 10 |
| 1.6 耐久性について      | 24 |
| 1.7 維持管理方針       | 32 |
| 2. シール材について      | 34 |
| 2.1 概要           | 34 |
| 2.2 評価方針         | 38 |
| 2.3 耐圧試験         | 39 |
| 2.4 変形性能の確認      | 40 |
| 2.5 維持管理方針の検討    | 44 |



# 1. 止水ジョイント部材について

## 1.1 概要

防潮壁は、構造上の境界部及び構造物間に生じる相対変位に対して有意な漏えいを生じない変形に留まる止水ジョイント部材を設置することにより、津波の有意な漏えいを生じない性能を保持する設計としている。

止水ジョイント部材が地震時及び津波時による変位に対し有意な漏えいを生じない変形に留まること、津波による波圧と余震による変位に対し止水ジョイント部材から有意な漏えいが生じないことを性能確認試験により確認する。また、長期的な耐久性に関しては、耐候性試験により確認する。

止水ジョイント部材はM型ジョイントを基本とするが、鋼製遮水壁（鋼板）における鋼板とフーチング間については、構造的に分離させる構造としており、当該箇所の止水性確保のためにΩ型ジョイントを設置する。なお、M型ジョイントとΩ型ジョイントの接合部については、工場で一体成型して設置することにより、交差箇所の止水性を確保する。

止水ジョイント部材の構造概要を図 1.1-1 に、止水ジョイント部材の詳細図を図 1.1-2 に、止水ジョイント交差部の一体成型（金型）事例を図 1.1-3 に示す。

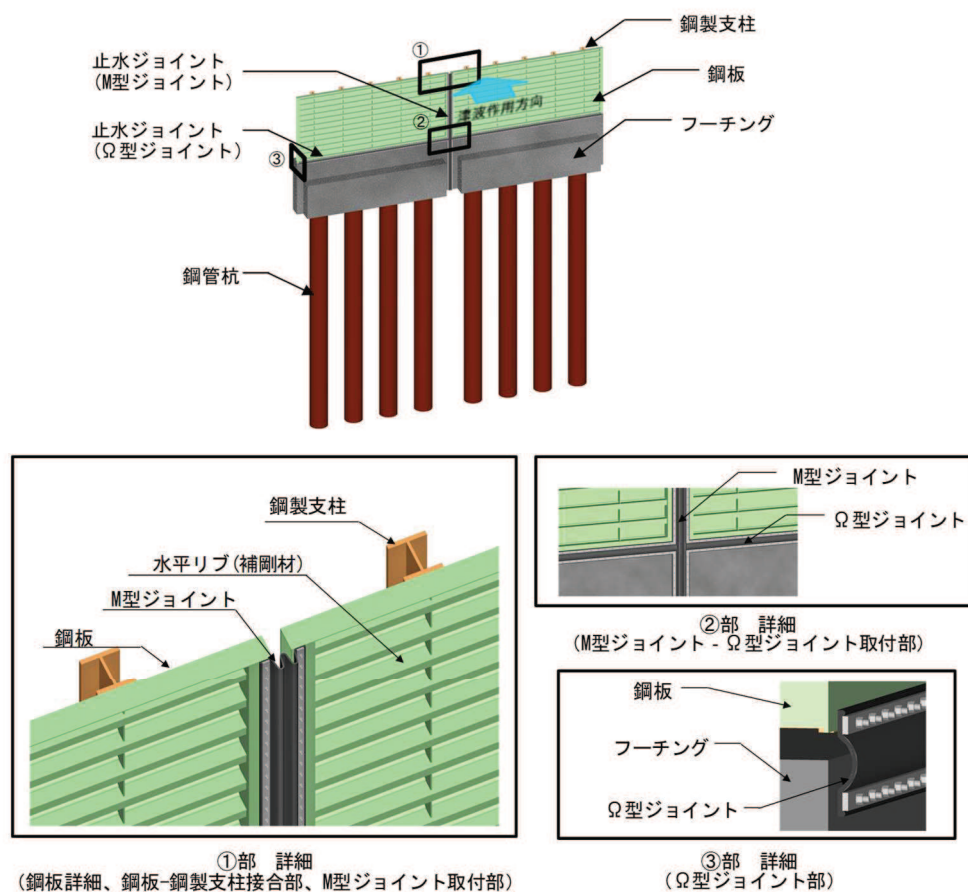


図 1.1-1(1) 止水ジョイント部材の構造概要  
(鋼製遮水壁 (鋼板))

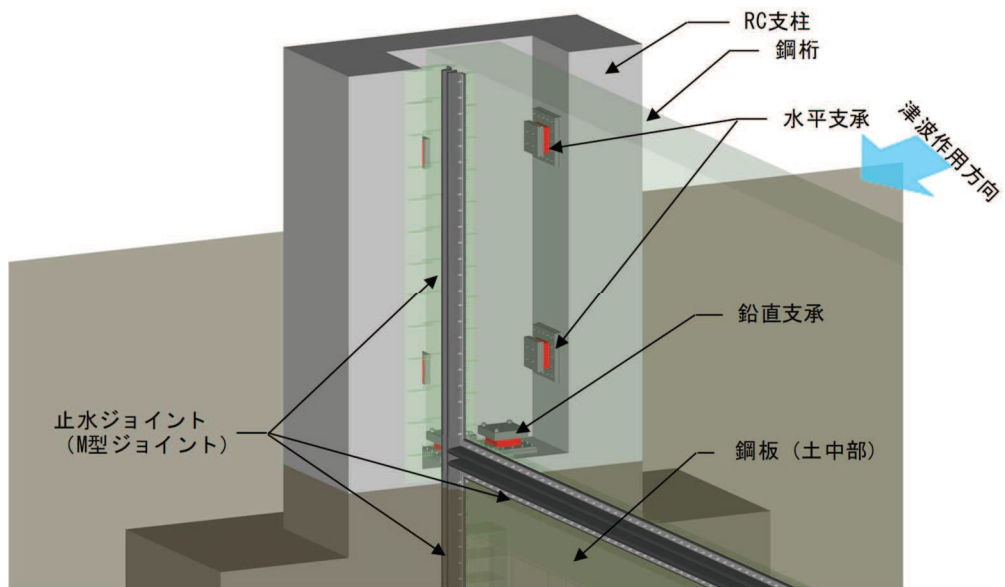
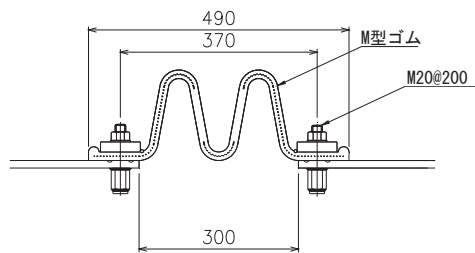
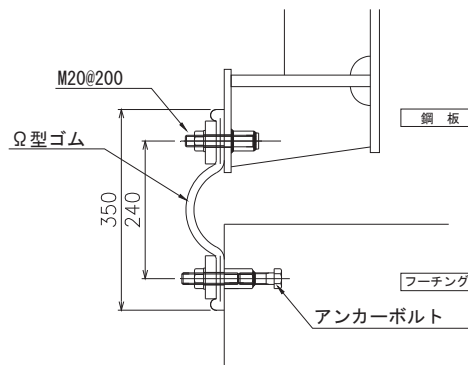


図 1.1-1(2) 止水ジョイント部材の構造概要  
(鋼製遮水壁 (鋼桁-RC 支柱取り合い部詳細))



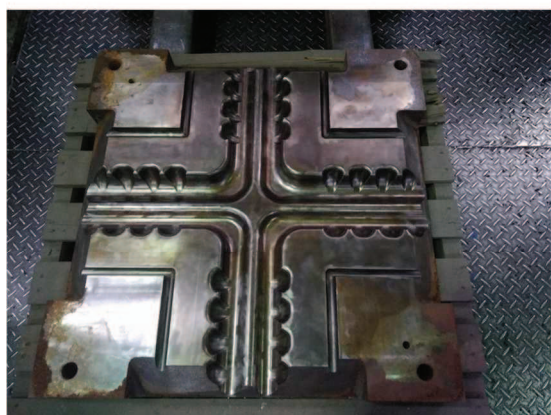
(M 型ゴム)



(Ω 型ゴム)

注記\* : 寸法値単位 mm (標準値)

図 1.1-2 止水ジョイント部材詳細図



止水ジョイント金型  
(M型ジョイント-M型ジョイントの例)



完成後  
(M型ジョイント-M型ジョイントの例)

図 1.1-3 止水ジョイント交差部の一体成型（金型）事例

## 1.2 評価方針

止水ジョイント部材の評価方針として、地震による変形に対し有意な漏えいを生じない状態に留まること、津波及び余震による変形・水圧に対して有意な漏えいを生じないことを性能確認試験（変形，耐圧）により確認する。

また、長期的な経年劣化に対して、有意な性能低下が生じないことを耐候性試験により確認する。

評価フローを図 1.2-1 に示す。

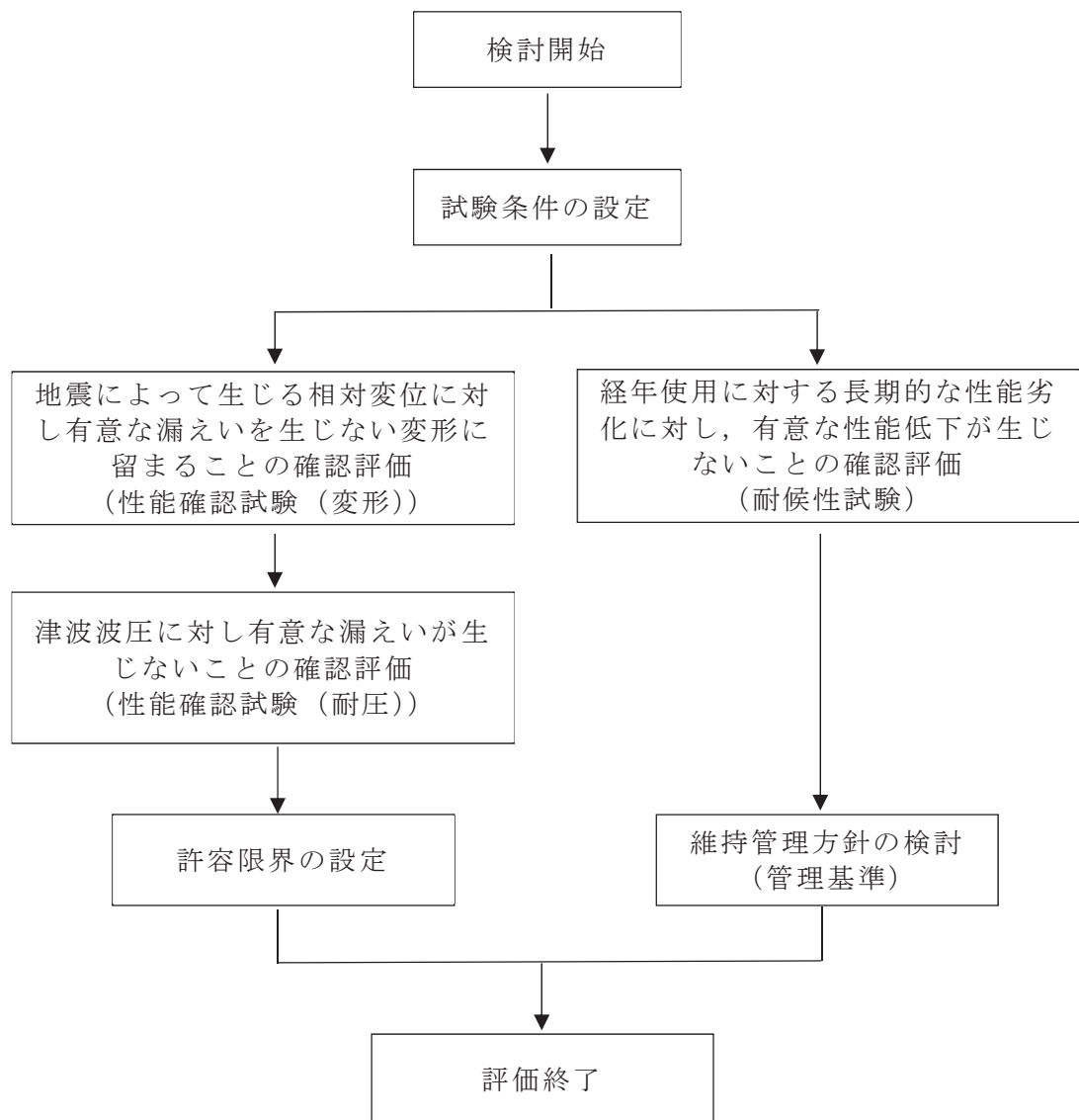


図 1.2-1 止水ジョイント部材の評価フロー

### 1.3 止水ジョイント部材の仕様

止水ジョイント部材の仕様を表 1.3-1 に示す。

表 1.3-1 止水ジョイント部材の仕様

| 種別    | 名称        | 主成分      | 設置場所                         |
|-------|-----------|----------|------------------------------|
| M 型ゴム | ME300     | クロロプレンゴム | 防潮壁の構造目地部及び防潮堤・海水ポンプ室との取り合い部 |
| Ω 型ゴム | オメガ型 B350 | クロロプレンゴム | 防潮壁の一部<br>(鋼板とフーチング間)        |

### 1.4 試験条件の設定

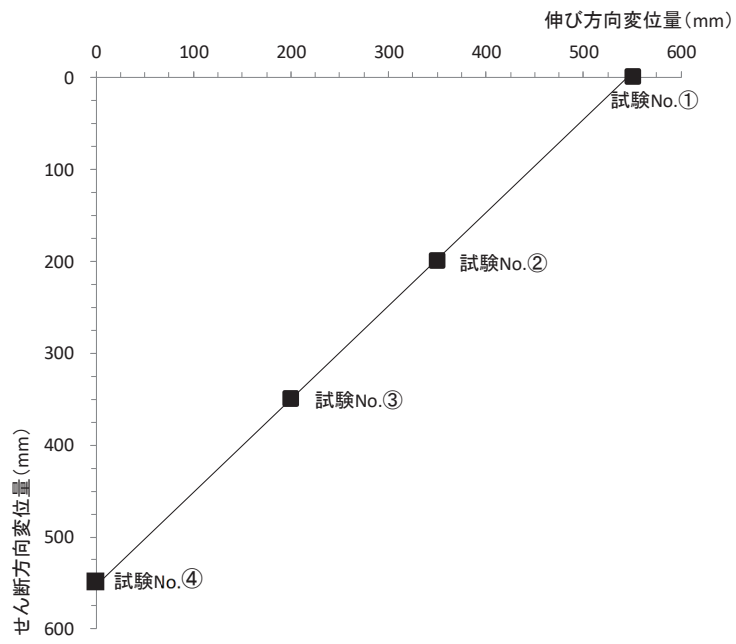
#### (1) 試験変形量

##### a. M 型ゴム

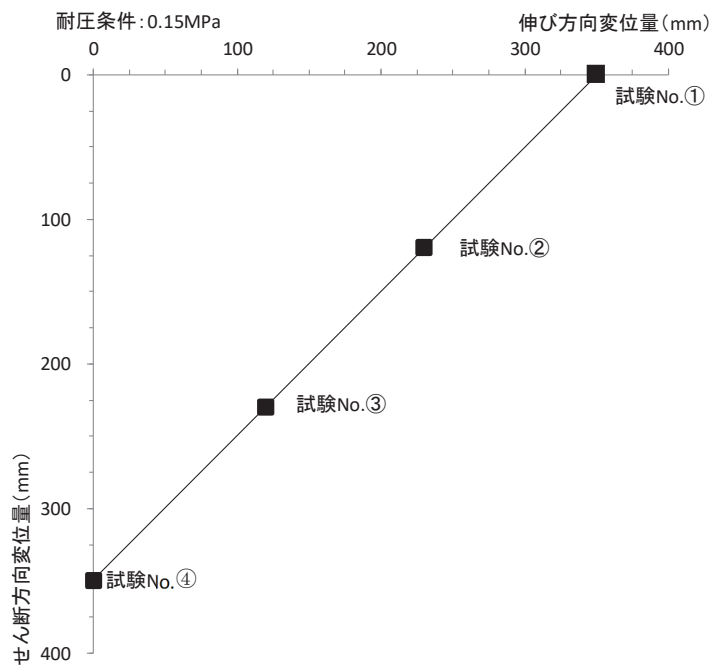
M 型ゴムの試験変形量は解析から求まる相対変位量を目安に、表 1.4-1 及び図 1.4-1 に示す 4 ケースを実施する。

表 1.4-1 M 型ゴムの試験変形量

| 試験 No. | 地震時<br>(変形試験)       | 津波・余震重畳時<br>(変形+耐圧試験) |
|--------|---------------------|-----------------------|
| ①      | 伸び 550mm            | 伸び 350mm              |
| ②      | 伸び 350mm, せん断 200mm | 伸び 230mm, せん断 120mm   |
| ③      | 伸び 200mm, せん断 350mm | 伸び 120mm, せん断 230mm   |
| ④      | せん断 550mm           | せん断 350mm             |



(変形試験)



(変形+耐圧試験)

図 1.4-1 M型ゴムの試験変形量

b. Ω型ゴム

Ω型ゴムの試験変形量は、その設置状況\*から鋼板やコンクリートの温度変化等に伴う伸縮等への追従が目的であることを踏まえ、表 1.4-2 及び図 1.4-2 に示す 2 ケースを実施する。

注記\*：Ω型ゴムを設置する鋼製遮水壁（鋼板）の鋼板-フーチング間については、鋼板がフーチングに支持された鋼製支柱に剛結されることから、鋼板最下部とフーチング最上面は一体的な挙動を示すものと想定されるため、鋼板やコンクリートの温度変化等に伴う伸縮等による微小な変位のみが生じる。

表 1.4-2 Ω型ゴムの試験時変位量

| 試験 No. | 地震時<br>(変形試験) | 津波・余震重畳時<br>(変形+耐圧試験) |
|--------|---------------|-----------------------|
| ①      | 伸び 50mm       | 伸び 50mm               |
| ②      | せん断 50mm      | せん断 50mm              |

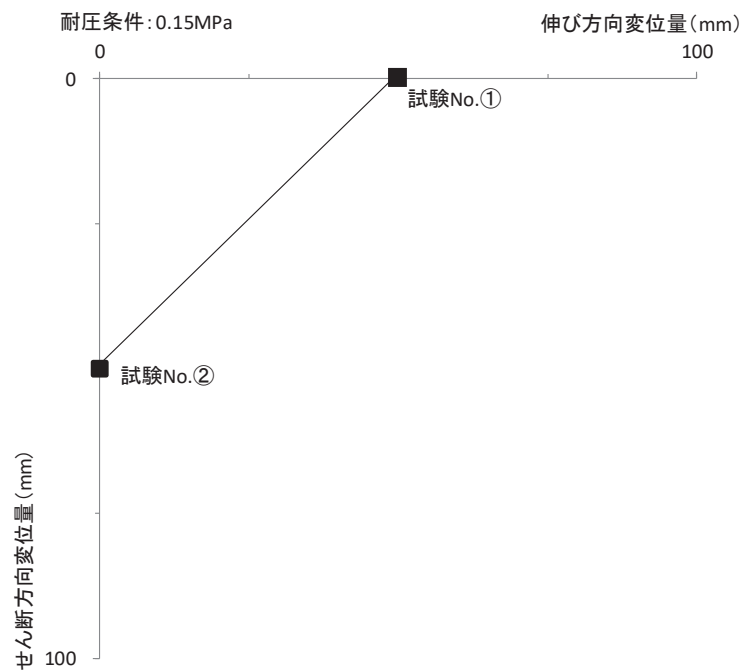


図 1.4-2 Ω型ゴムの試験変形量



(2) 試験水圧

試験水圧は、止水ジョイントに作用する水圧として、設計用津波水位（入力津波水位+0.5m）と設置地盤高さ（盛土が分布する場合は地震による揺すり込み沈下量を考慮）の差の作用水深に基づく静水圧荷重及び余震による動水圧荷重を考慮する。

余震による動水圧荷重は、図 1.4-3 に示す鋼製遮水壁（鋼板）の評価対象断面地点における地表面の最大応答加速度を用い、Westergaard 式により算定する。

ここで、動水圧荷重を算定した地点は、設置する 4 つのエリアを概ねカバーし、地層条件についても盛土部（地点①～③）、全深度地盤改良部（地点④、⑦）、岩盤部（⑤、⑥）等の地層条件についても網羅できているが、不確かさの影響等を考慮し、求めた作用水圧に余裕を考慮する。

各地点の作用水圧の算定結果を表 1.4-3 に、設計用津波水位作用時（重畳時）の概念図を図 1.4-4 に示す。

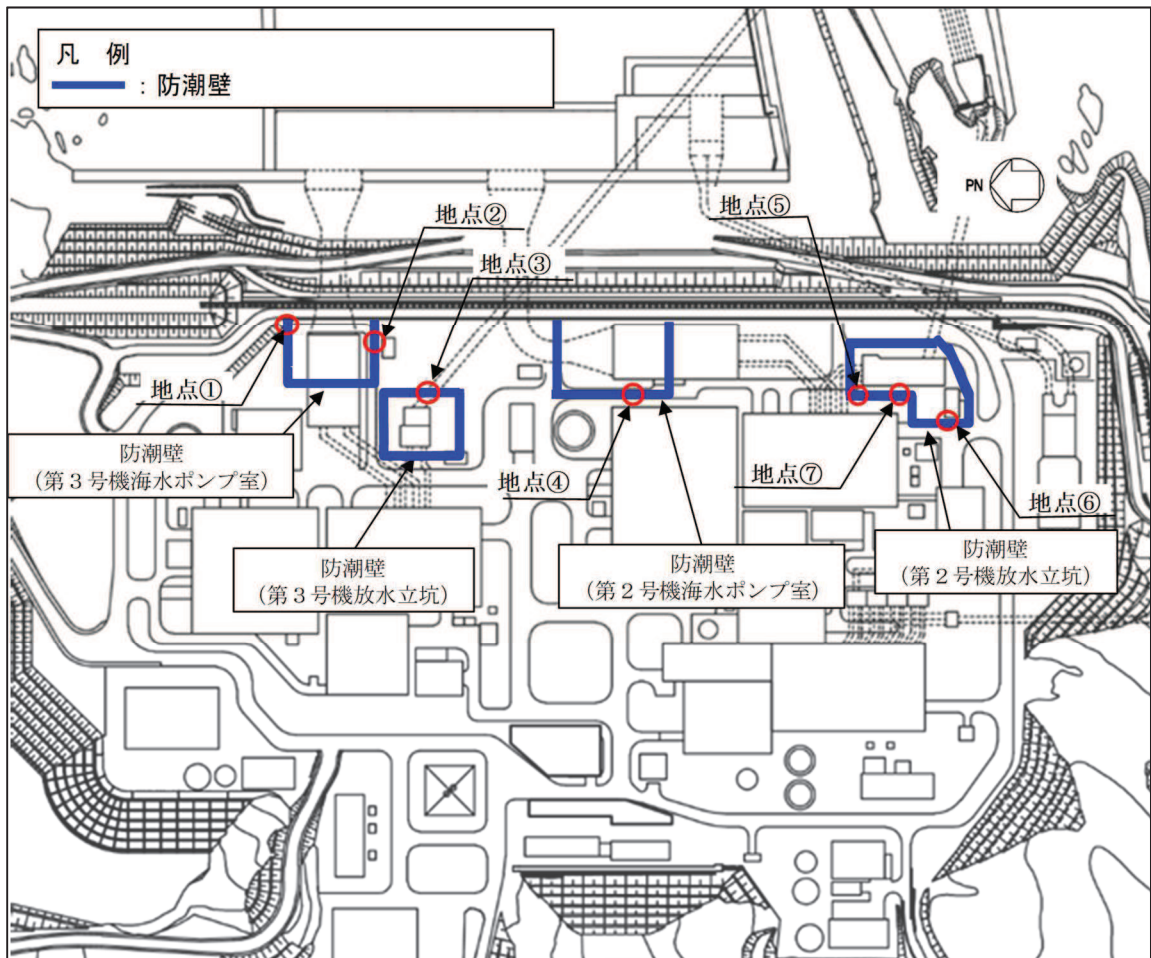


図 1.4-3 評価対象地点



表 1.4-3 作用水圧の整理

| 地点 | 設計用<br>津波水位<br>(m) | 静水圧<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 動水圧<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 余震時最大<br>応答加速度<br>(cm/s <sup>2</sup> ) | 計<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 備考                     |
|----|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|---------------------------|------------------------|
|    |                    |                             |                             |  |                           |                        |
| ①  | O. P. 19.5         | 57.6                        | 20.6                        | 301.4                                  | 78.2                      | 盛土部<br>(0.4m 沈下<br>考慮) |
| ②  | O. P. 19.5         | 57.6                        | 18.8                        | 268.4                                  | 76.4                      |                        |
| ③  | O. P. 18.0         | 42.4                        | 15.9                        | 285.3                                  | 58.3                      |                        |
| ④  | O. P. 18.6         | 48.5                        | 29.3                        | 678.4                                  | 77.8                      | 全深度<br>地盤改良部           |
| ⑤  | O. P. 17.9         | 41.4                        | 23.5                        | 636.1                                  | 64.9                      | 岩盤部                    |
| ⑥  | O. P. 17.9         | 41.4                        | 29.5                        | 798.1                                  | 70.9                      | 岩盤部                    |
| ⑦  | O. P. 17.9         | 41.4                        | 19.3                        | 522.3                                  | 60.7                      | 全深度<br>地盤改良部           |

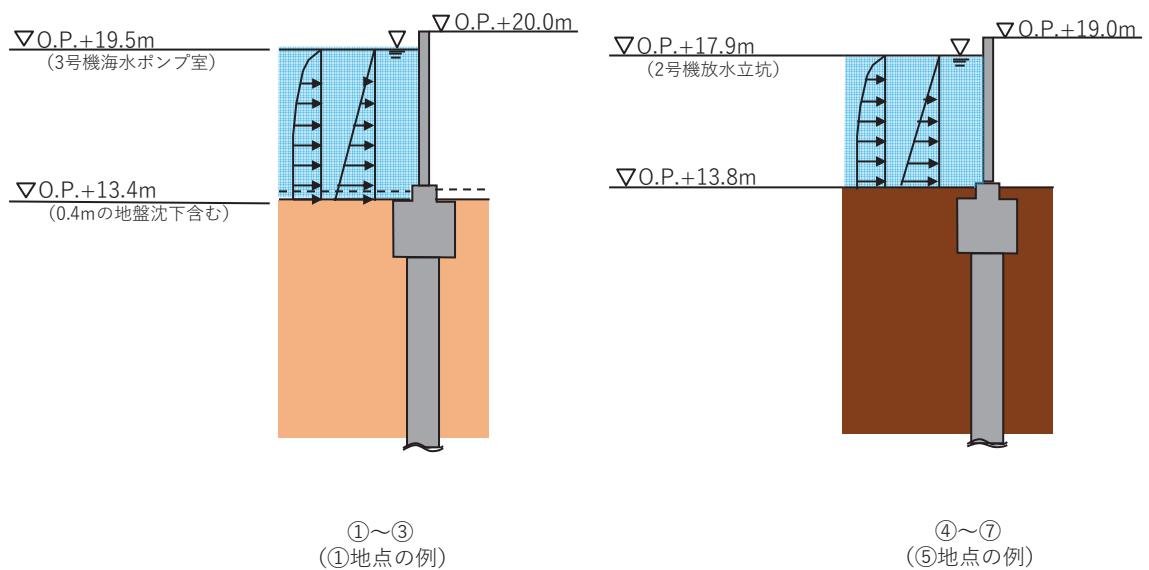


図 1.4-4 設計用津波水位作用時（重畳時）の概要

以上より、最も作用水圧が大きくなるのは、地点①において、78.2kN/m<sup>2</sup>となったが、前述のとおり、動水圧荷重の不確かさ等を踏まえ、試験水圧は保守的に 150 kN/m<sup>2</sup> (0.15 MPa) とする。

## 1.5 性能確認試験

### (1) 試験結果

図 1.1-2 に示す止水ジョイント部材の取付け状態（ボルト径やボルト間隔）を模擬した試験機によって、止水ジョイントに対して地震時の相対変位を想定した伸び・せん断変形させ、有意な漏えいを生じない変形に留まることを確認する。また、試験機によって、止水ジョイントに対して津波余震時の水圧と相対変位を想定した伸び・せん断変形及び水圧を作用させることにより、有意な漏えいを生じない性能を保持することを確認する。

#### a. 止水ゴム（M型ゴム）

##### (a) 試験条件（試験変位量，水圧）

試験条件として表 1.5-1 に示す変位量，水圧を作用させる。加圧時間は津波の作用時間を考慮して 10 分以上を基本とし，試験では保守的に 1 時間とした。ボルト径や設置間隔（M20@200 mm）は，実際に設置する状態を模擬している。加圧時間中及び加圧時間経過後，止水ジョイント部材の有意な損傷や漏えいが生じないことを確認する。

性能確認試験フローを図 1.5-1 に，試験機概要を図 1.5-2 示す。

表 1.5-1 M型ゴムの試験条件

| 試験種別 | 試験 No | 変位量                   | 水圧      | 必要耐圧<br>保持時間* |
|------|-------|-----------------------|---------|---------------|
| 変形試験 | ①     | 伸び 550mm              | /       | /             |
|      | ②     | 伸び 350mm<br>せん断 200mm |         |               |
|      | ③     | 伸び 200mm<br>せん断 350mm |         |               |
|      | ④     | せん断 550mm             |         |               |
| 耐圧試験 | ①     | 伸び 350mm              | 0.15MPa | 10 分以上        |
|      | ②     | 伸び 230mm<br>せん断 120mm | 0.15MPa | 10 分以上        |
|      | ③     | 伸び 120mm<br>せん断 230mm | 0.15MPa | 10 分以上        |
|      | ④     | せん断 350mm             | 0.15MPa | 10 分以上        |

注記\*：加圧時間は必要耐圧保持時間に対し，十分な余裕をもって 1 時間とした。

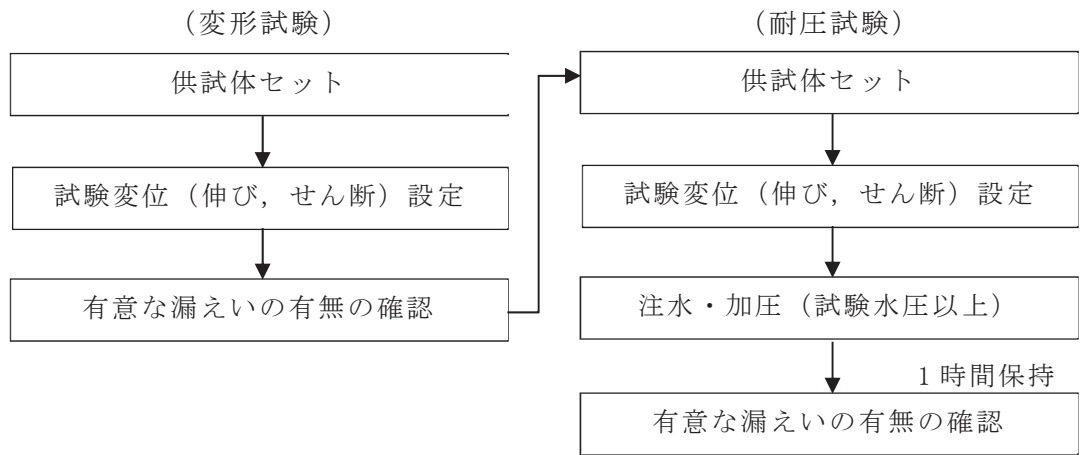


図 1.5-1 性能確認試験フロー



(耐圧試験の試験方法)

カセットの内側に供試体（赤部）  
外側に外側止水ゴム（緑部）を取付  
け、内側と外側止水ゴムの間に水を  
注入して加圧する。

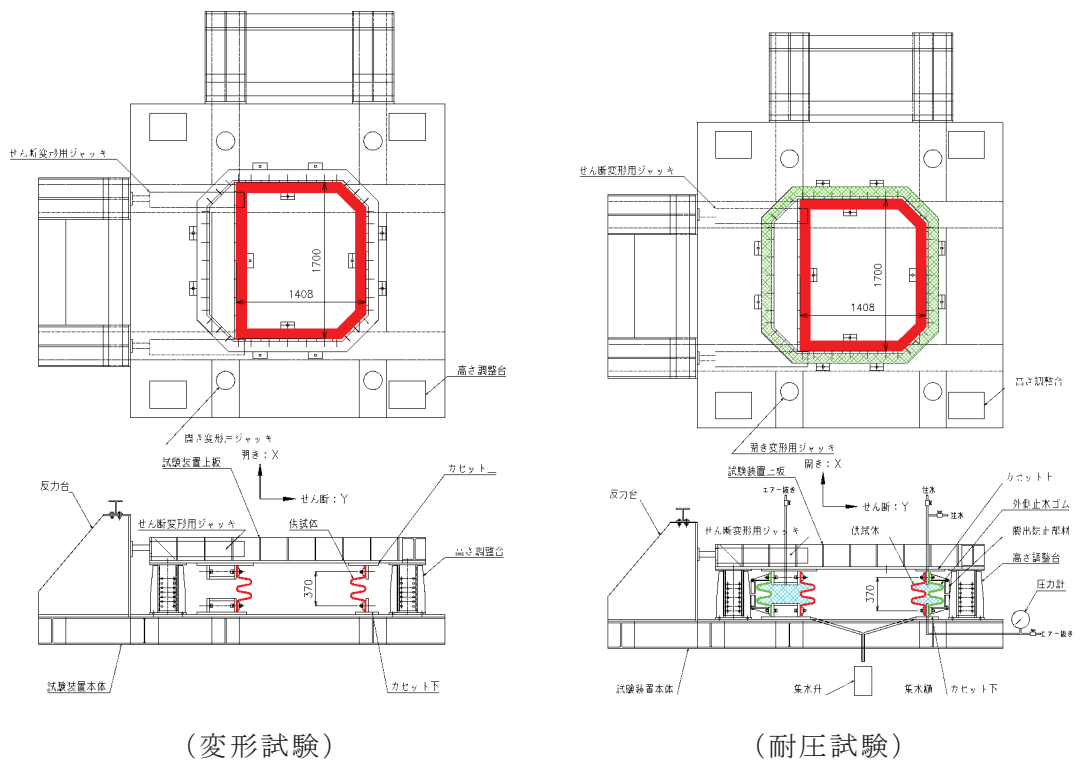


図 1.5-2 試験機概要図

(b) 試験状況

試験状況を図 1.5-3～図 1.5-10 に示す。

イ. 変形試験 No. ① (伸び 550 mm)



変形前状況



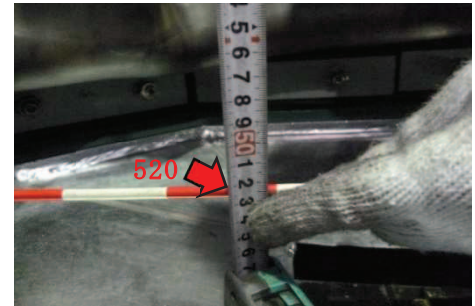
ゴムジョイント設置状況  
(ボルト M20@200mm にて固定)



枠間距離計測状況

(枠間距離 (初期値) : 520 mm\*)

注記\* : 無負荷状態のボルト間距離 370mm に対して, 初期段階で 150mm 伸びた状態で設置



伸び変形量計測状況

(初期伸び 150 mm + 計測値 400 mm (伸び量) = 伸び 550mm)

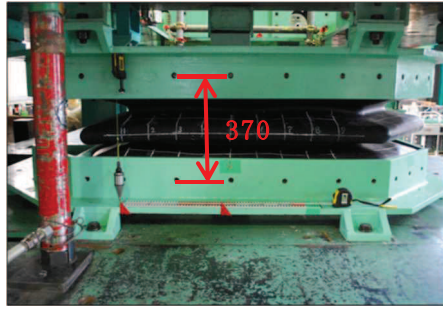


変形完了 (損傷なし)

図 1.5-3 試験状況 (変形試験 No. ①)



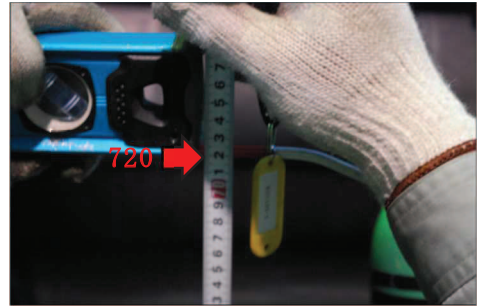
ロ. 変形試験 No. ② (伸び 350 mm, せん断 200mm)



変形前状況

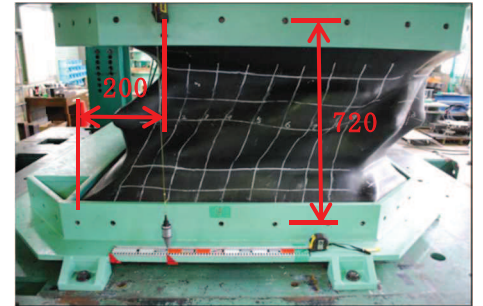


伸び変形後状況



伸び変形量 (枠間距離) 計測状況  
(計測値 720mm - 初期値 370 mm\* = 伸び 350mm)

注記\*: 無負荷状態のボルト間距離 370mm



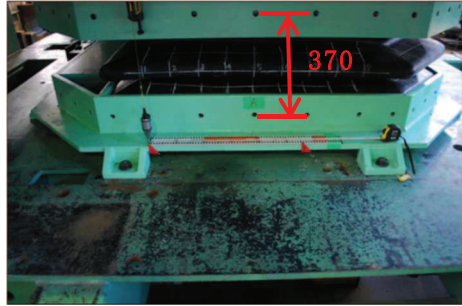
伸び+せん断変形後状況  
(伸び 350mm, せん断 200mm)



変形完了 (損傷なし)

図 1.5-4 試験状況 (変形試験 No. ②)

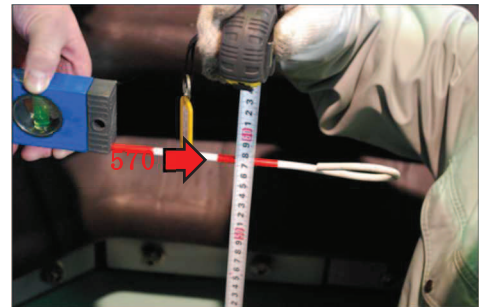
ハ. 変形試験 No. ③ (伸び 200 mm, せん断 350mm)



変形前状況

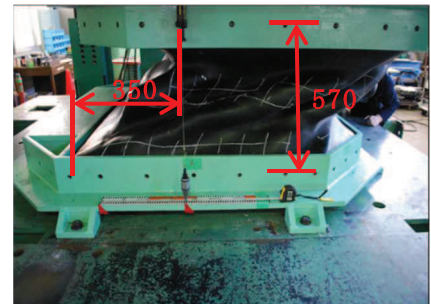


伸び変形後状況



伸び変形量 (枠間距離) 計測状況  
(計測値 570mm - 初期値 370 mm \* = 伸び 200mm)

注記\*: 無負荷状態のボルト間距離 370mm



伸び+せん断変形後状況  
(伸び 200mm, せん断 350mm)



変形完了 (損傷なし)

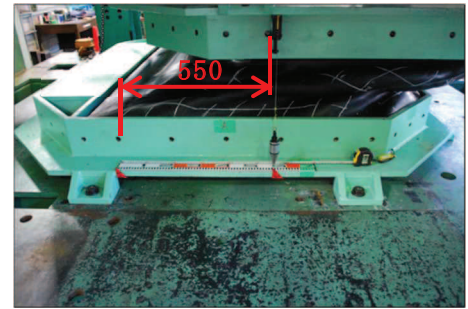
図 1.5-5 試験状況 (変形試験 No. ③)



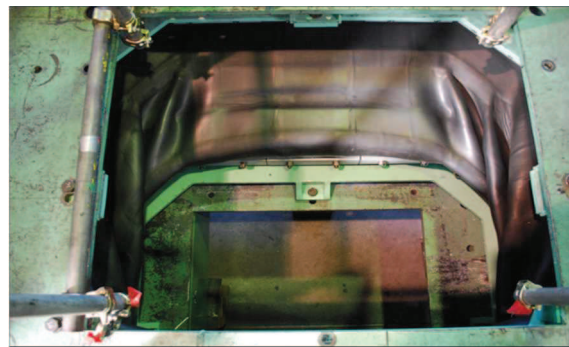
ニ. 変形試験 No. ④ (伸び 0 mm, せん断 550mm)



変形前状況



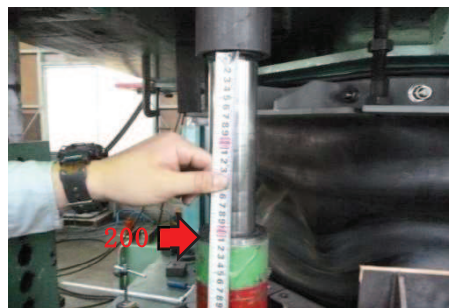
せん断変形後状況  
(せん断 550mm)



変形完了 (損傷なし)

図 1.5-6 (変形試験 No. ④)

ホ. 耐圧試験 No. ① (伸び 350 mm, せん断 0mm, 水圧 0.15MPa)



変形後状況 (加圧前)

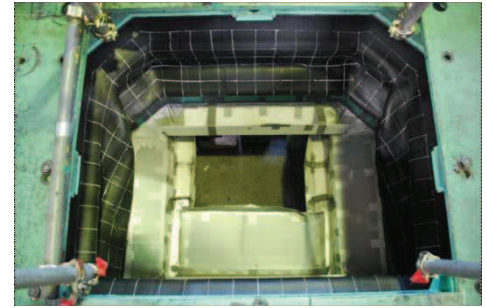
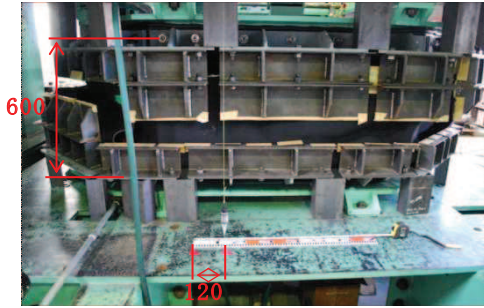
(初期伸び 150 mm + 計測値 200 mm (伸び量) = 伸び 350mm)



加圧完了 (0.15 MPa, 1 時間保持後, 漏水なし)

図 1.5-7 試験状況 (耐圧試験 No. ①)

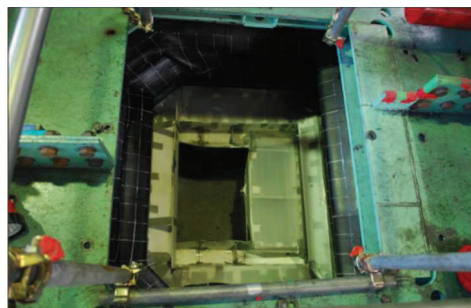
へ. 耐圧試験 No. ② (伸び 230 mm, せん断 120mm, 水圧 0.15MPa)



変形後状況 (加圧前)

(計測値 600mm - 初期値 370 mm\* = 伸び 230 mm, せん断 120mm)

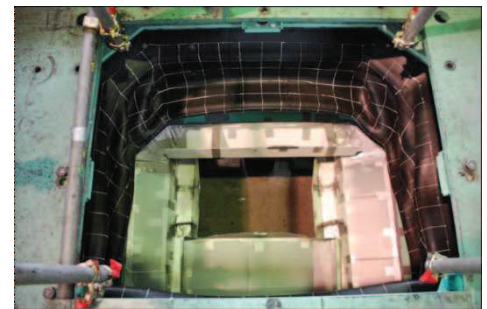
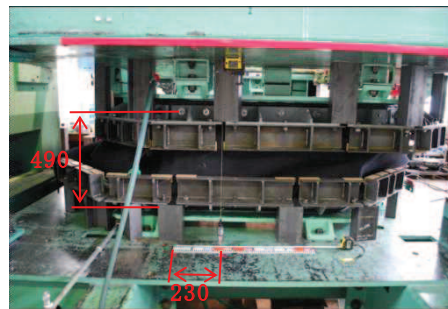
注記\*: 無負荷状態のボルト間距離 370mm



加圧完了 (0.15 MPa, 1 時間保持後, 漏水なし)

図 1.5-8 試験状況 (耐圧試験 No. ②)

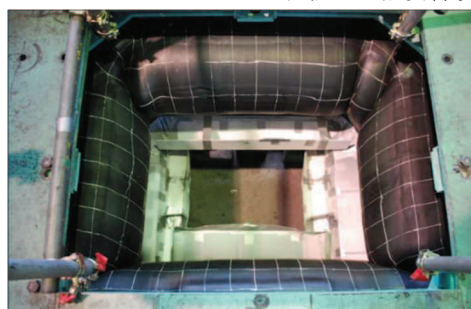
ト. 耐圧試験 No. ③ (伸び 120 mm, せん断 230mm, 水圧 0.15MPa)



変形後状況 (加圧前)

(計測値 490mm - 初期値 370 mm\* = 伸び 120 mm, せん断 230mm)

注記\*: 無負荷状態のボルト間距離 370mm

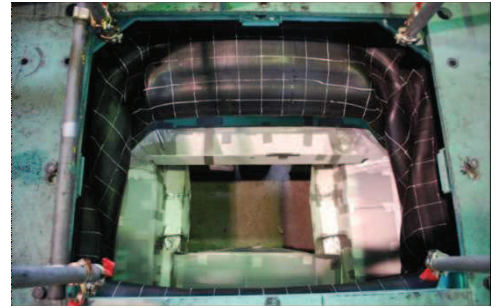
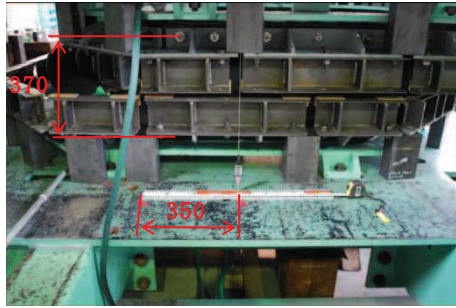


加圧完了 (0.15 MPa, 1 時間保持後, 漏水なし)

図 1.5-9 試験状況 (耐圧試験 No. ③)



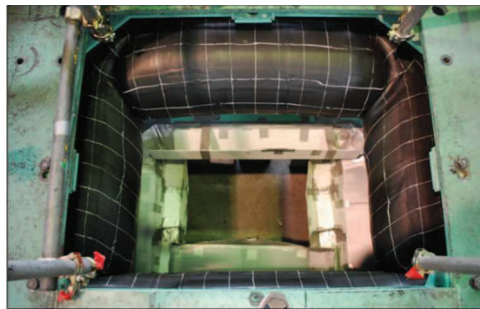
チ. 耐圧試験 No. ④ (伸び 0 mm, せん断 350mm, 水圧 0.15MPa)



変形後状況 (加圧前)

(計測値 370mm - 初期値 370 mm\* = 伸び 0mm, せん断 350mm)

注記\*: 無負荷状態のボルト間距離 370mm



加圧完了 (0.15 MPa, 1 時間保持後, 漏水なし)

図 1.5-10 試験状況 (耐圧試験 No. ④)

(c) 試験結果

性能試験結果を表 1.5-2 に示す。所定の変位を与えた上で、津波荷重を上回る水圧 (0.15 MPa) を 10 分以上 (加圧時間 1 時間) 加圧し、すべてのケースにおいて、損傷及び漏えいがないことを確認した。

表 1.5-2 性能試験結果

| 試験種別 | 試験 No | 変位量                   | 水圧      | 耐圧保持時間 | 損傷, 漏えい | 判定 |
|------|-------|-----------------------|---------|--------|---------|----|
| 変形試験 | ①     | 伸び 550mm              | /       | /      | 無       | OK |
|      | ②     | 伸び 350mm<br>せん断 200mm |         |        | 無       | OK |
|      | ③     | 伸び 200mm<br>せん断 350mm |         |        | 無       | OK |
|      | ④     | 伸び 550mm              |         |        | 無       | OK |
| 耐圧試験 | ①     | 伸び 350mm              | 0.15MPa | 1 時間   | 無       | OK |
|      | ②     | 伸び 230mm<br>せん断 120mm | 0.15MPa | 1 時間   | 無       | OK |
|      | ③     | 伸び 120mm<br>せん断 230mm | 0.15MPa | 1 時間   | 無       | OK |
|      | ④     | せん断 350mm             | 0.15MPa | 1 時間   | 無       | OK |

b. 止水ゴム（Ω型ゴム）

(a) 試験条件（試験変位量，水圧）

試験条件として表 1.5-3 に示す変位量，水圧を作用させる。加圧時間は津波の作用時間を考慮して 10 分以上を基本とし，試験では保守的に 1 時間とした。ボルト径や設置間隔（M20@200 mm）は，実際に設置する状態を模擬している。加圧時間中及び加圧時間経過後，止水ジョイント部材の有意な損傷や漏えいが生じないことを確認する。性能確認試験フローを図 1.5-11 に示す。

表 1.5-3 Ω型ゴムの試験条件

| 試験種別 | 試験 No | 変位量      | 水圧      | 必要耐圧<br>保持時間* |
|------|-------|----------|---------|---------------|
| 耐圧試験 | ①     | 伸び 50mm  | 0.15MPa | 10 分以上        |
|      | ②     | せん断 50mm | 0.15MPa | 10 分以上        |

注記\*：加圧時間は必要耐圧保持時間に対し，十分な余裕をもって 1 時間とした。

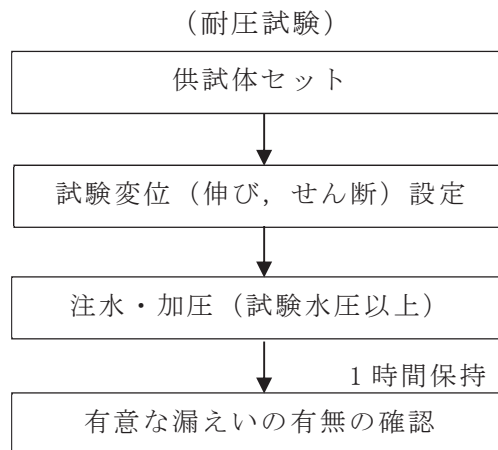
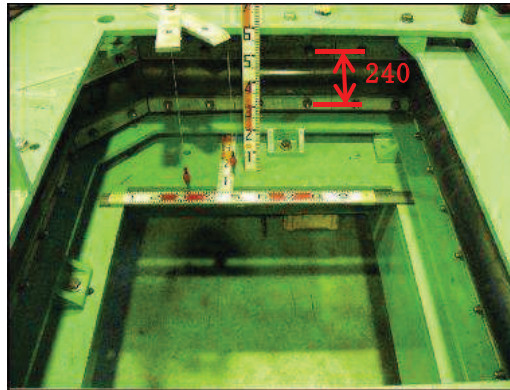


図 1.5-11 性能確認試験フロー

(b) 試験状況

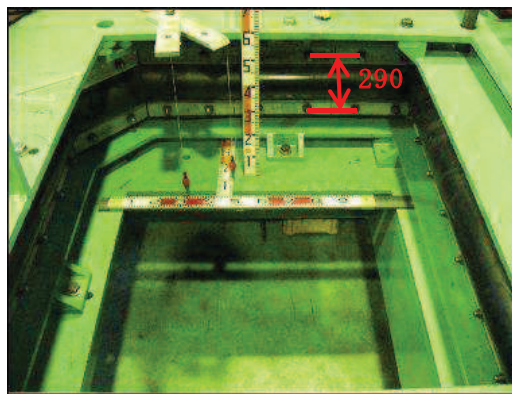
試験状況を図 1.5-12 に示す。



変形前状況

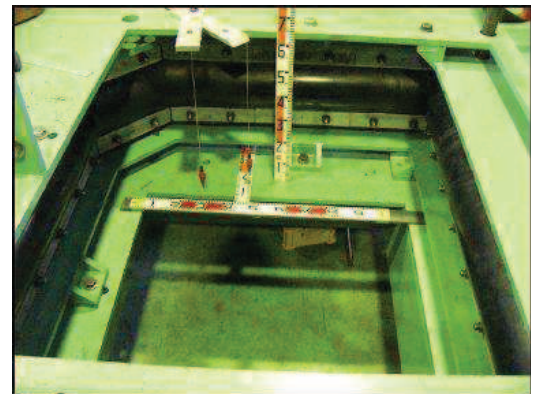
(枠間距離 (初期値) : 240mm)

図 1.5-12(1) 試験状況 (試験前)



変形完了

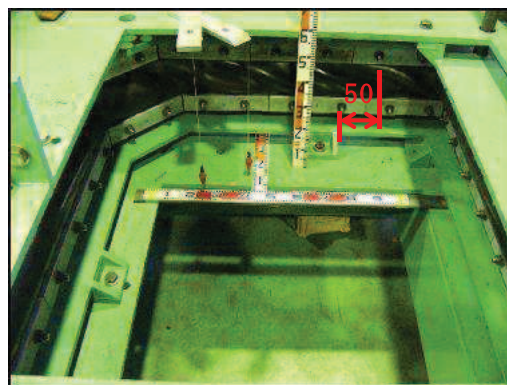
(計測値 290mm - 初期値 240mm = 伸び 50mm)



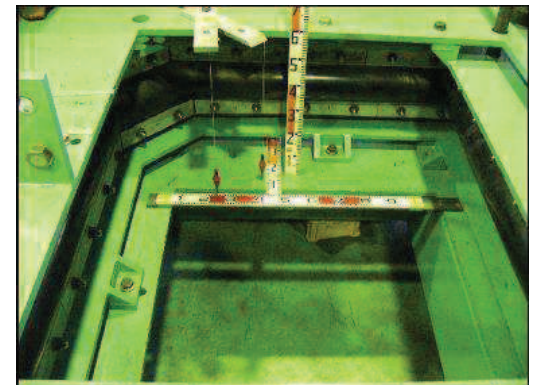
加圧完了

(0.15 MPa, 1 時間保持後, 漏水なし)

図 1.5-12(2) 試験状況 (耐圧試験①)



変形完了  
(せん断 50mm)



加圧完了

(0.15 MPa, 1 時間保持後, 漏水なし)

図 1.5-12(3) 試験状況 (耐圧試験②)

(c) 試験結果

性能試験結果を表 1.5-4 に示す。

表 1.5-4 性能試験結果

| 試験種別 | 試験No | 変位量      | 水圧      | 耐圧保持時間 | 損傷, 漏えい | 判定 |
|------|------|----------|---------|--------|---------|----|
| 耐圧試験 | ①    | 伸び 50mm  | 0.15MPa | 1 時間   | 無       | OK |
|      | ②    | せん断 50mm | 0.15MPa | 1 時間   | 無       | OK |

(2) 許容限界の設定

試験結果を踏まえた止水ジョイント部材の許容限界を表 1.5-5 に示す。

表 1.5-5 止水ジョイント部材の許容限界

| 評価項目  |             | 許容限界                        | 備考           |
|-------|-------------|-----------------------------|--------------|
| M 型ゴム | 地震時         | 伸び : 550 mm<br>せん断 : 550 mm |              |
|       | 津波余震<br>重畳時 | 伸び : 350 mm<br>せん断 : 350 mm | 試験水圧 0.15MPa |
| Ω 型ゴム | 地震時         | 伸び : 50 mm<br>せん断 : 50 mm   |              |
|       | 津波余震<br>重畳時 | 伸び : 50 mm<br>せん断 : 50 mm   | 試験水圧 0.15MPa |

(3) 止水ジョイント取付け部

止水ジョイントの取付け部の止水性については、取り付け部の固定ボルト（又はアンカーボルト）を押さえ板を介し、ボルト1本当たりを150N・mのトルクで締め付け管理を行った上で、前述の止水試験を実施しており、その結果にて有意な漏えいを生じていないことを確認している。

よって、本施工においても同様のトルク管理を行うことで、所定の面圧を作用させるが、以下に示すとおり応力緩和時においても所定の面圧を確保できることを確認している。

図1.5-13に止水ジョイントに生じる引張応力の概念図を示す。

$$P_0 = \frac{Ff \times \alpha}{wL} = (28693 \times 0.65) / (75 \times 200) = 1.24 \quad (\text{MPa}) \quad > \quad 0.15 \text{ (MPa)}$$

$P_0$  : 締め付け面圧 (MPa=N/mm<sup>2</sup>)

$Ff$  : 固定ボルトの締め付け力 (N) (図1.5-14式より  $T_f=150\text{N}\cdot\text{m}$  となる場合の締め付け力として算定)

$\alpha$  : 応力緩和係数(0.65)

$w$  : 押さえ板の接触幅 (75mm)

$L$  : 取付けボルトのピッチ (mm)

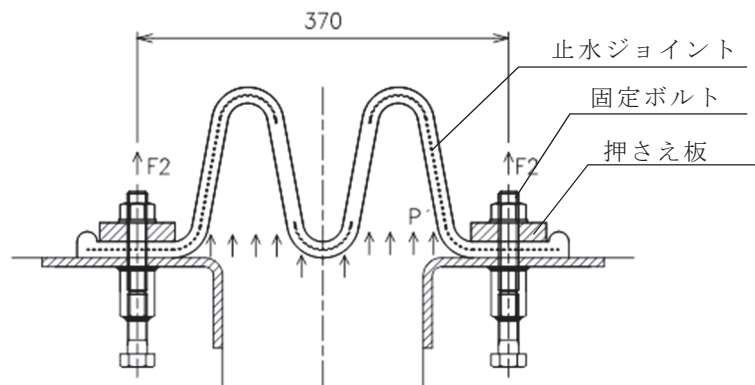


図1.5-13 止水ジョイントに生じる引張応力の概念図



## 6.2 締付けトルク

ねじ締結体において、ナットに加えられる締付けトルク  $T_f$  は式 (4.10) の右辺とナット座面における摩擦に打ち勝つためのトルクとの和としてつぎのようにあらわされる。

$$T_f = \frac{1}{2} F_f \{d_p \tan(\rho' + \beta) + d_w \mu_w\}$$

ここで、 $\tan(\rho' + \beta) = (\tan \rho' + \tan \beta) / (1 - \tan \rho' \tan \beta)$  とおいて展開し微少項を省略するとともに  $\tan \rho' = \mu_s / \cos \alpha' = 1.15 \mu_s$  とおけば

$$T_f = \frac{1}{2} F_f \{d_p (1.15 \mu_s + \tan \beta) + d_w \mu_w\} \quad (6.8)$$

がえられる。

ここで、 $F_f$ ：ボルトに発生した締付け力

$d_p$ ：おねじの有効径（計算には基準寸法  $d_2$  を用いる）

$\beta$ ：ねじのリード角で  $\tan \beta = \frac{P}{\pi d_2}$ ， $P$ ：ピッチ（一条ねじ）

$\mu_s$ ：ねじ面における摩擦係数

$\mu_w$ ：座面における摩擦係数

図 1.5-14 締付けトルクと締付け力の関係式  
（「ねじ締付の理論と計算（株式会社養賢堂，1985）」より抜粋）

### (4) 止水ジョイント溶着部

止水ジョイントは、施工上の制約から、分割した止水ジョイント部材を現地にて溶着を行いながら設置する計画としている（前述した、工場にて一体成型するM型ジョイントとΩ型ジョイント等の交差部は除く）。

この溶着部については、溶着用の型を用いて、以下の仕様にて加硫を行った条件下、前述の止水試験を実施しており、その結果にて有意な漏えいを生じていないことを確認している。

よって、本施工においても同様の仕様にて溶着を行うことで、所定の止水性を確保する。

（加硫条件）

・ 圧力：28N/mm<sup>2</sup>～35N/mm<sup>2</sup>

・ 温度：150℃±5℃

・ 時間：60分

## 1.6 耐久性について

### (1) 基本方針

止水ジョイントの主成分であるゴム材（クロロプレンゴム）の経年劣化に対する耐久性については、同じゴム材であるゴム支承の様々な劣化要因に対する設計上の配慮事項が示されている「道路橋示方書・同解説（日本道路協会）」及び「道路橋支承便覧（日本道路協会）」に準拠し、表 1.6-1 に示す劣化要因に対する試験等により耐久性が確認された製品を使用する。

また、熱老化による変形性能の低下（ゴムの伸び性能の低下）が想定されることから、空気加熱老化試験（以下、JIS K 6257）に基づく耐熱性試験を実施し、熱老化をさせた試験体での伸びの変化率を確認する。

表 1.6-1 止水ジョイント部材の劣化要因に対する耐久性の確保・確認方法

| 劣化要因       | 耐久性の確保・確認方法  |
|------------|--|
| 熱          | 空気加熱老化試験（JIS K 6257）により熱老化に対する耐久性が確認された製品を使用する。                      |
| オゾン<br>・酸素 | 静的オゾン劣化試験（JIS K 6259）* <sup>1</sup> により、十分な耐オゾン性を有することを確認された製品を使用する。 |
| 紫外線        | ゴム材にカーボンブラックが配合された製品を使用することで、内部までの光の浸透を阻止し、耐久性を確保する* <sup>2</sup> 。  |
| 低温         | 低温衝撃ぜい化試験（JIS K 6261）* <sup>3</sup> により、十分な耐寒性を有することを確認された製品を使用する。   |

注記\*1：東北地方に位置する綾里（岩手県大船渡市）のオゾン濃度が 40ppb 程度（気象庁による観測）及び牡鹿（宮城県女川町）のオゾン濃度が 50ppb（第 4 次酸性雨全国調査報告書（平成 18 年度）国立環境研究所 地球環境研究センター）であるのに対し、オゾン劣化試験では 500ppb のオゾン濃度で評価を実施し、耐オゾン性を確認する。

\*2：日本ゴム協会誌第 77 巻（2004）3 号 p.109～p.115 を参照。

\*3：ゴム材の低温ぜい化温度は-30℃以下であり、耐寒性を有することを確認する（気象庁によれば、石巻の月別平均最低気温は-2.6℃，日最低気温は-14.6℃）。



(2) 耐熱性試験

耐熱性の指標として伸び性能の初期値からの残存率を確認することで、経年劣化に対する耐久性能を確認する。下記に試験の方法を示す。

ここで、基本設計段階において実施していた試験（以下「過年度試験」という。）では、劣化予想に影響する低温（70℃）での試験が老化時間 1000 時間程度しか行っていないかった。先行サイトの試験データを確認した結果、より長時間（5000 時間）まで実施していることから、試験結果の妥当性を検証するために、先行サイトと同条件（1000～5000 時間のデータまで取得）のもとでの試験（以下「追加試験」という。）を実施していることから、本資料では追加試験を基本に整理している。なお、後述のとおり、過年度試験と追加試験において、長時間データの有無の違いによる劣化予想結果の違いは認められるものの、大きな傾向としては有意な差は無い結果となっている。

【試験方法】

- ① ダンベル型試験片を熱老化試験機に投入し、表 1.6-2 に示す温度、時間にて加熱する。
- ② 熱老化前及び所定の熱老化時間を作用させたダンベル型試験片を引張試験機にセットし、引張試験（JIS K 6251）を行い、破断時の伸び及び引張強さを測定
- ③ 老化時間と破断時の伸びの低下率に基づき、アレニウスプロットによる耐久性予想を実施

表 1.6-2 熱老化条件

|                       | 熱老化温度           |               |              |
|-----------------------|-----------------|---------------|--------------|
|                       | 70℃             | 100℃          | 120℃         |
| 熱<br>老<br>化<br>時<br>間 | —               | —             | 24 時間（1 日）   |
|                       | —               | 48 時間（2 日）    | 48 時間（2 日）   |
|                       | —               | 96 時間（4 日）    | 96 時間（4 日）   |
|                       | 192 時間（8 日）     | 192 時間（8 日）   | 192 時間（8 日）  |
|                       | 600 時間（25 日）    | 600 時間（25 日）  | 600 時間（25 日） |
|                       | 1008 時間（42 日）   | 1008 時間（42 日） | —            |
|                       | 2016 時間（84 日）*  | —             | —            |
|                       | 3000 時間（125 日）* | —             | —            |
|                       | 5000 時間（208 日）* | —             | —            |

注記\*：過年度試験から追加した範囲

(3) 試験結果

熱老化後の引張試験結果を表 1.6-3 に、耐候性試験結果に基づく耐久性予想結果を図 1.6-1 に示す。

表 1.6-3 試験結果

| 老化温度 | 老化時間 | 引張強度              | 伸び        | 伸び残存率 |
|------|------|-------------------|-----------|-------|
| ℃    | 時間   | N/mm <sup>2</sup> | %         | %     |
| —    | —    | 18.6              | 410 (410) | 基準値   |
| 70   | 192  | 17.6              | 373 (370) | 90    |
|      | 600  | 17.5              | 364 (360) | 88    |
|      | 1008 | 17.6              | 357 (360) | 88    |
|      | 2016 | 16.4              | 318 (320) | 78    |
|      | 3000 | 16.4              | 292 (290) | 71    |
|      | 5000 | 14.9              | 253 (250) | 61    |
| 100  | 48   | 18.4              | 371 (370) | 90    |
|      | 96   | 17.5              | 353 (350) | 85    |
|      | 192  | 17.6              | 309 (310) | 76    |
|      | 600  | 15.0              | 188 (190) | 46    |
|      | 1008 | 15.9              | 129 (130) | 32    |
| 120  | 24   | 17.1              | 339 (340) | 83    |
|      | 48   | 17.5              | 300 (300) | 73    |
|      | 96   | 16.1              | 214 (210) | 51    |
|      | 192  | 16.4              | 138 (140) | 34    |
|      | 600  | 15.5              | 4 (0)     | 0     |

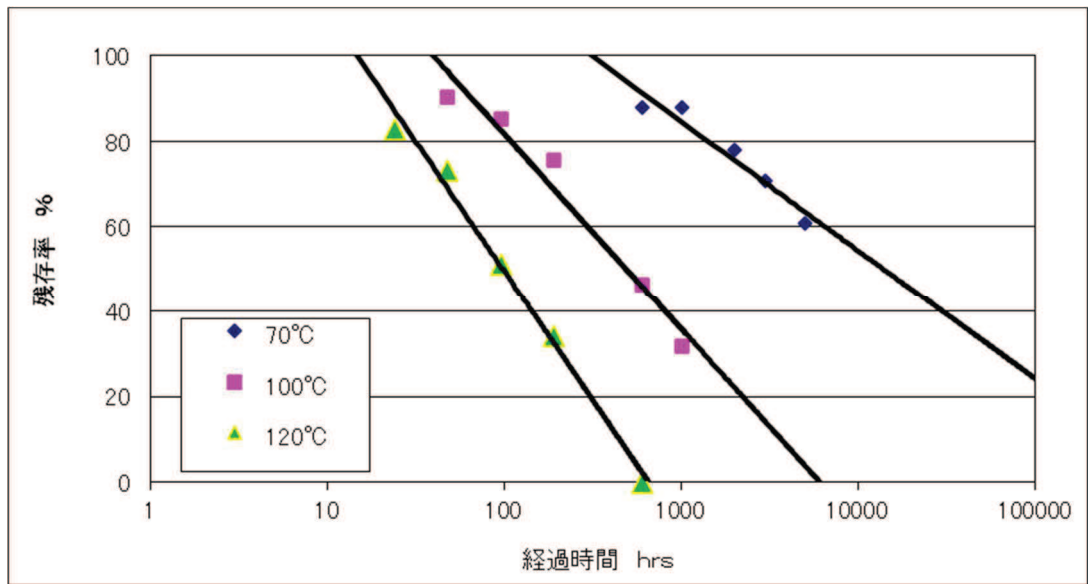


図 1.6-1 ゴム材料の熱老化試験結果

熱老化試験結果から得られた図 1.6-1 のグラフより各温度で残存率が 90%，80%，70%，60%，50%となる経過時間をそれぞれ読み取り日数に換算し，日数を縦軸，温度（絶対温度）の逆数  $1/T$  を横軸に取ったグラフにプロットし，経過時間と温度の関係をグラフ化したものを図 1.6-2 に示す。

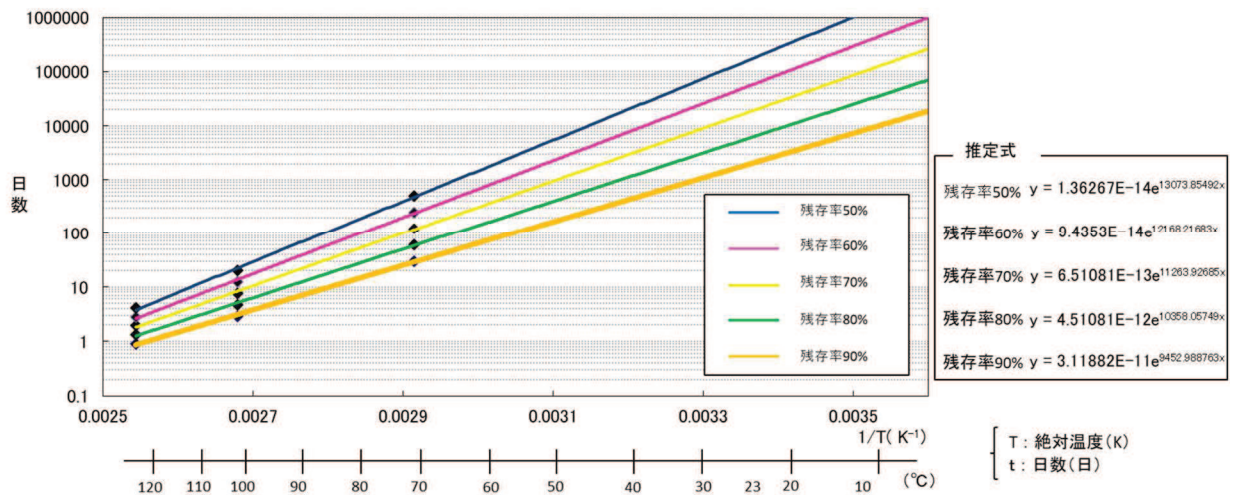


図 1.6-2 ゴム材料の残存率に応じた温度と日数の関係

図 1.6-2 から，20℃，30℃，40℃及び女川原子力発電所地点における月別平均最高気温 23℃における各残存率と日数の関係を読み取り，各温度で残存率を縦軸，経過日数を横軸に取った伸び性能低下予想グラフを図 1.6-3 に，残存率 50%に至るまでの期間を表 1.6-4 に示す。

なお，図 1.6-3 には自然曝露試験体（三重県（三重郡菟野町）），年間平均気

温 20.9℃) における残存伸びの試験結果をプロットしており、若干のばらつきは認められるが、試験結果に基づく予想結果と曝露試験体の残存伸びは概ね整合的である。

この結果から、推定される女川原子力発電所地点における月別平均最高気温 23℃で残存率 50%までの経過年数は、564 年である。

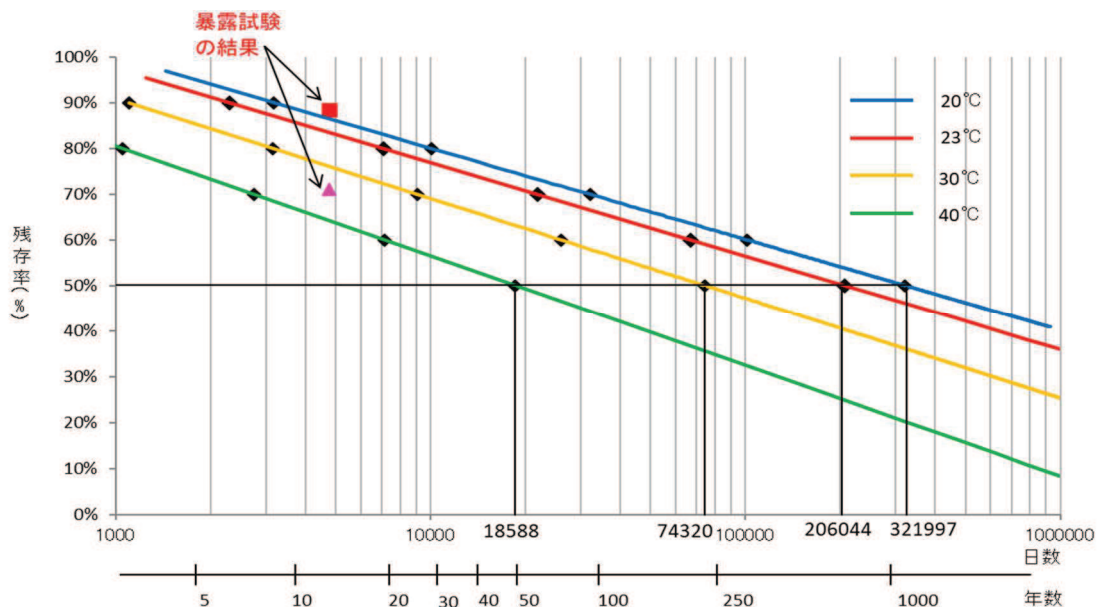


図 1.6-3 ゴムジョイントの伸び性能低下予想  
(残存率と日数の関係)

表 1.6-4 ゴムジョイントの伸び性能低下予想  
(残存率：50%に至るまでの期間)

| 雰囲気温度 | 基準伸び量：410%から<br>残存率 50% (伸び量 205%) まで<br>伸び性能が低下する期間 |
|-------|--|
| 20℃   | 880 年 (321397 日)                                     |
| 23℃ * | 564 年 (206044 日)                                     |
| 30℃   | 203 年 (74320 日)                                      |
| 40℃   | 50 年 (18588 日)                                       |

注記\*：女川原子力発電所地点における月別平均最高気温

(4) 先行サイトにおける耐候性試験結果との比較について

先行サイト（東海第二発電所）で実施している熱老化試験結果\*との比較を図 1.6-4 に、東海第二発電所で示している条件（伸び残存率 50%，雰囲気温度 30℃）と同一条件における残存率と経過時間のグラフを図 1.6-5 に、残存率 50%に至るまでの期間を表 1.6-5 に示す。

東海第二発電所と同条件（雰囲気温度 30℃）で、伸び残存率 50%に至るまでの期間は東海第二発電所の 38 年に対して、女川原子力発電所（追加試験）では 203 年と大きな差が生じる結果となっている。

なお、図 1.6-4 には女川原子力発電所の過年度試験についても示しているが、と長時間データの有無の違いによる劣化予想結果の違いは認められるものの、全体的な傾向としては追加試験と過年度試験で極端に傾向が異なる結果にはなっていない。

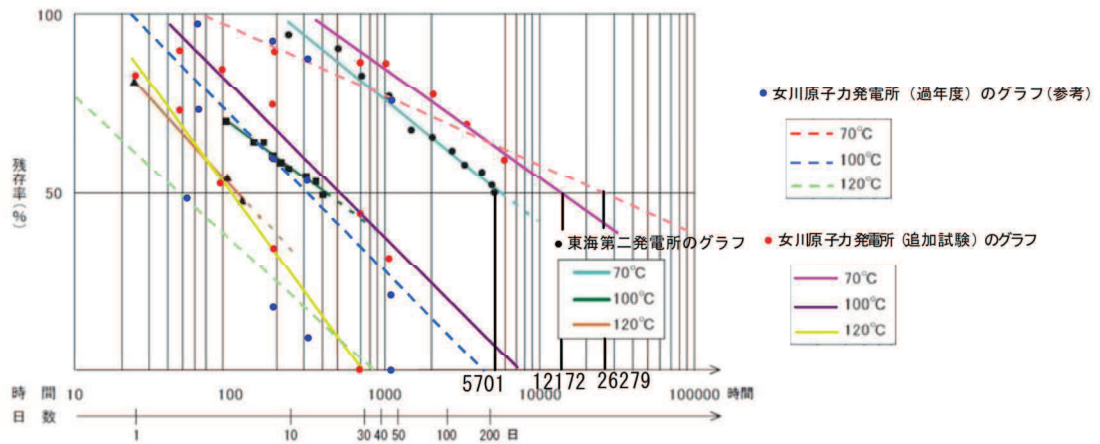


図 1.6-4 ゴム材料の熱老化試験結果の比較  
(過年度試験及び東海第二発電所との比較)

注記\*：平成 30 年 3 月 19 日「新規制基準適合性審査に係る事業者ヒアリング（東海第二発電所）」資料

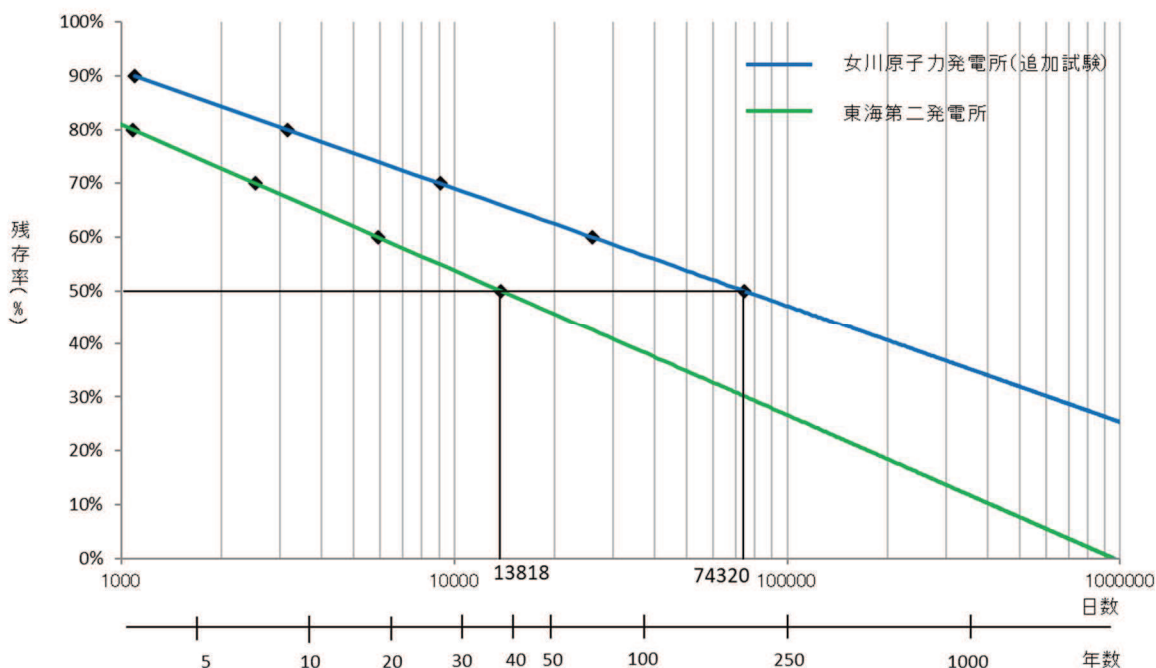


図 1.6-5 ゴムジョイントの伸び性能低下予想  
(東海第二発電所との比較)

表 1.6-5 ゴムジョイントの伸び性能低下予想の比較  
(残存率：50%に至るまでの期間)

| 項目                               | 東海第二発電所         | 女川原子力発電所         |
|----------------------------------|-----------------|------------------|
| 伸び残存率：50%に至るまでの時間<br>(雰囲気温度：30℃) | 38年<br>(13818日) | 203年<br>(74320日) |

伸び性能低下予想の違いは、図 1.6-4 に示す熱老化試験における 70℃の試験結果の差に起因する。

今回の伸び性能低下予想に用いるアレニウス則は、活性化エネルギーから耐久性を求める方法で、図 1.6-4 のグラフで、東海第二発電所の 70℃の近似線の傾きに比べ、女川原子力発電所（防潮壁）の 70℃の近似線の傾きが同傾向であるが右寄りになっている。傾斜が緩くかつ右寄りとなり、各温度のグラフから読み取る任意の残存率での経過時間の差が大きくなると、図 1.6-6 に示すアレニウスプロットを作成した際のグラフの傾きが大きくなり、活性化エネルギーが大きくなるため、劣化の進行が遅くなり、耐久年数が長く算出される。

今回の比較においては、70℃ ( $1/T=1/343=0.002915$ ) の試験結果の違いにより、傾きに差が生じ耐久年数の評価に違いが生じている。

なお、試験結果の違いについては、J I Sに基づく方法にて、老化時間等の試験条

件も同一としているため、試験条件の違いによるものではなく、材料特性の違いによるものと推測される。ゴムの製作は、原材料の投入、混合、成型、加硫（加圧）など様々な工程を経て行われるものであり、耐久性に関する特性もそれに左右される。配合や製造過程は、メーカーによりノウハウが異なるものであり、これが耐久性の違いに現れたものと考えられる。

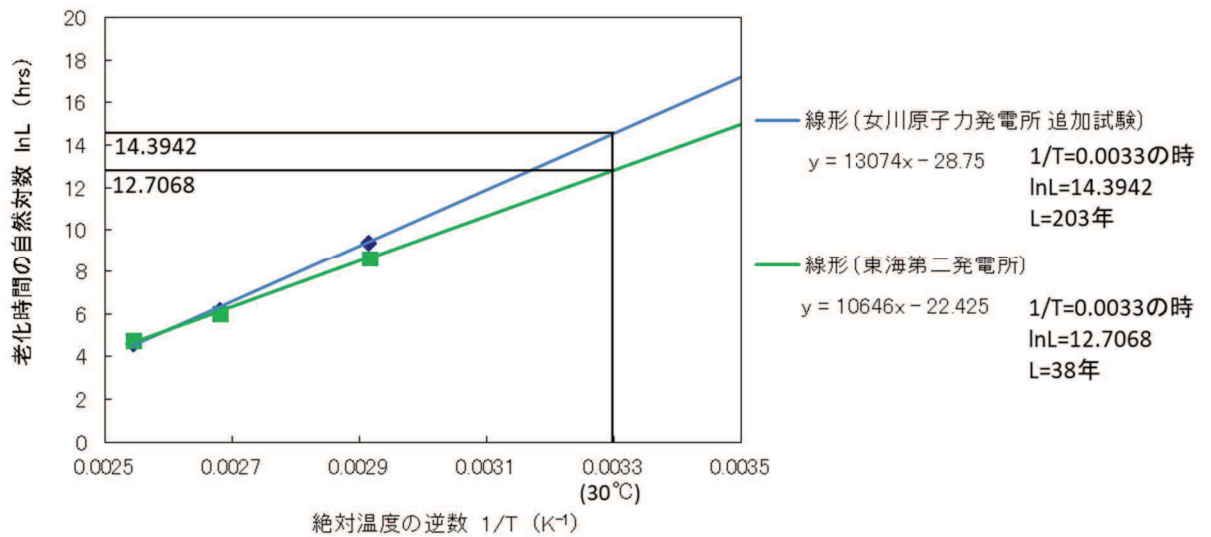


図 1.6-6 雰囲気温度 30°Cにおけるアレニウスプロット  
(東海第二発電所との比較)



## 1.7 維持管理方針

### (1) 点検計画

止水ジョイント部材の維持管理は、部材の劣化、変状の発生・進行を把握し、許容限界を満足することを確認することを目的に、定期的な目視点検及び曝露試験を行う。

点検時期及び点検方法を表 1.7-1 に示す。なお、詳細は別途定める保全計画に基づくものとして保安規定及び個別文書に示す。

表 1.7-1 止水ジョイント部材の点検時期・点検方法

| 時期      | 分類               |      | 時期, 頻度                 | 方法                          |
|---------|------------------|------|------------------------|-----------------------------|
| 維持管理開始時 | 初回点検             |      | 竣工直後                   | 定期点検に準じる                    |
| 供用中     | 点検 <sup>*1</sup> | 巡視点検 | 1回/月                   | 双眼鏡等を用いた目視点検                |
|         |                  | 定期点検 | 1回/年                   | 足場等を用いた目視点検                 |
|         | 曝露試験             |      | 1回/年<br>(竣工後<br>15年以降) | 曝露試験体を用いた引張試験 <sup>*2</sup> |

注記\*1：巡視点検（1回/月），並びに定期点検（1回/年）による外観目視点検を行う。巡視点検では可視範囲で，定期点検では足場等を用いて全範囲を点検し，劣化及びひび割れ等の不具合の有無を確認するとともに，必要に応じ試験等を行う。

\*2：曝露試験体の伸び量等を測定し，設置当初からの変化率から性能劣化の程度を評価する。



(2) 管理基準値

補修，取替えについては，表 1.7-1 に示す点検の結果に基づき補修，取替えの計画を行うものとし，曝露試験においては管理基準値を定める。

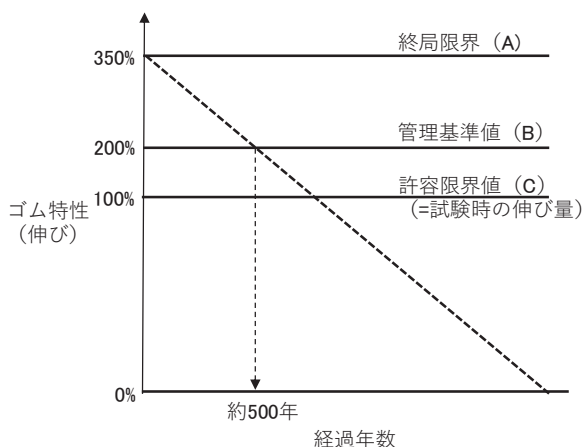
管理基準値の詳細は別途定める保全計画に基づくものとして保安規定及び個別文書にて示す予定としているが，以下に設定方針（案）を示す。

< 曝露試験における管理基準値の設定方針（案） >

止水ジョイント部材における管理基準の設定方針（案）を図 1.7-1 に示す。

管理基準値(B)は，終局限界値（初期状態での破断伸び）(A)に対して，耐久性予測による経年劣化分（供用期間を考慮）を評価した値とし，許容限界値(C)に対して余裕を有する設定として伸び量 200%とする。

ここで，1.6(3)に示す耐久性試験結果より，終局限界値(A)→管理基準値(B)まで伸び性能が低下する期間は図 1.7-1 に示すとおり約 500 年であるが，安全側に竣工後 15 年経過以降に 1 回／年の頻度で曝露試験を行う。



| 項目       | 伸び量*1            | 備考          |
|----------|------------------|-------------|
| (A)終局限界値 | 350%*2<br>(100%) | 初期状態の破断伸び   |
| (B)管理基準値 | 200%*3<br>(57%)  |             |
| (C)許容限界値 | 100%*4<br>(28%)  | 試験時における最大伸び |

注記\*1：( ) 内の数値は残存伸び率を示す。

\*2：メーカー保証値

\*3：許容限界値に余裕を考慮して設定

\*4：試験時の推定伸び量（70%）に余裕を考慮

図 1.7-1 止水ジョイント部材の曝露試験における管理基準の設定方針（案）

## 2. シール材について

### 2.1 概要

鋼製遮水壁（鋼桁）は鋼殻ブロックを積み重ねて連結する構造である。鋼殻ブロック同士は連結板を高力ボルトで締め付けて固定するため、地震時及び津波時に鋼殻ブロック同士の相対変位は生じない設計である。

鋼殻ブロック継目部の連結板と連結板の間に隙間が生じるため、シール材を設置することで、津波の有意な漏えいを生じない性能を保持する設計としている。

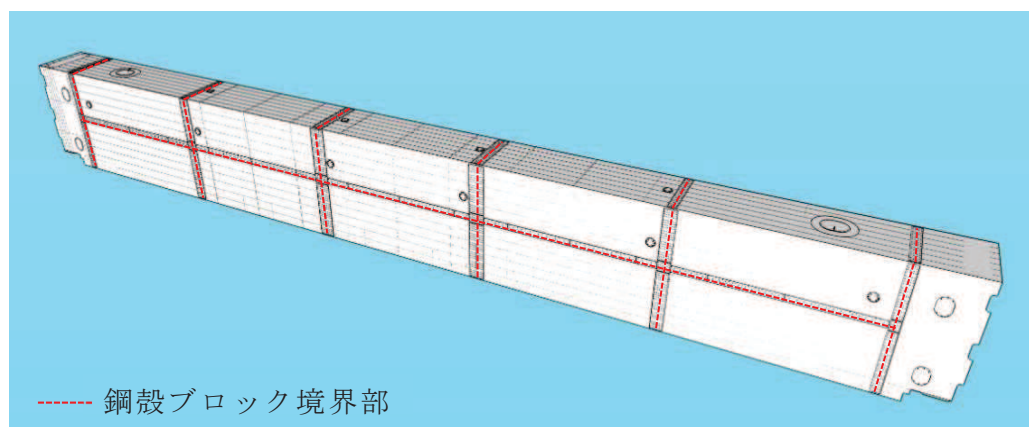
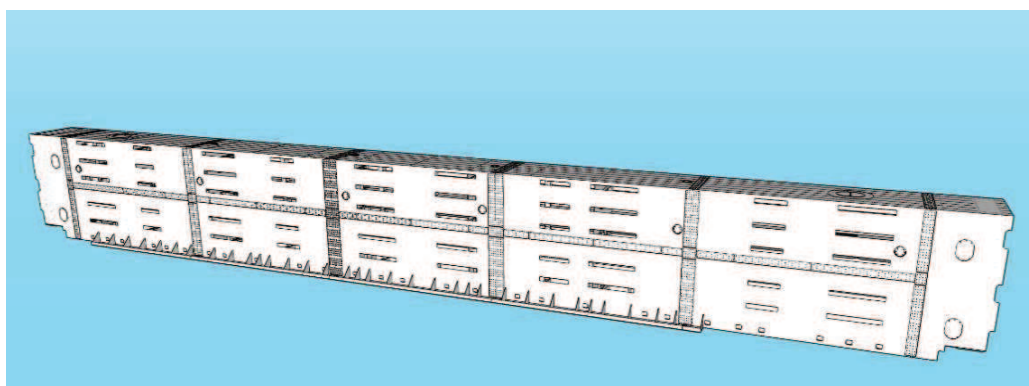
継目部のシール材を評価対象とし、津波時の波圧に対して漏えいが生じないことを性能確認試験により確認する。また、地震時、津波時、及び重畳時（余震と津波時）の変形が漏えいを生じない変形に留まることを確認する。

長期的な耐久性に関しては、シール材の耐候性試験（熱老化試験、乾湿繰り返し試験）により、健全性を確認する。

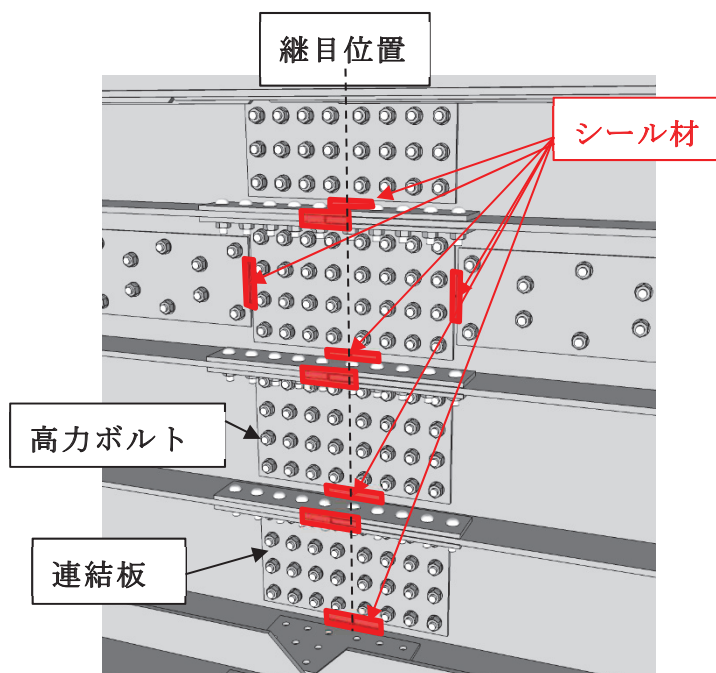
なお、鋼製遮水壁（鋼板）の鋼板と鋼製支柱のボルト接合部に対しても、同仕様のシール材により止水を行う計画としているが、止水対象であるボルト孔とボルト間、及びボルトと鋼板間は、ボルト締めにより隙間が微小で、鋼桁添接部に比べ十分に小さいため、鋼桁添接板継ぎ手部を対象としたシール材を適用することで止水性が確保されるものと判断されることから、評価を省略する。

また、防潮堤取り合い部（RC壁）と防潮堤背面補強工部（RC壁）の接続部に対しても、同仕様のシール材により止水を行う計画としているが、鋼殻ブロック継目部と同一幅であり、さらに同一基礎（背面補強工）に支持されている剛体のRC壁間に有意な変位差は生じず、鋼殻ブロック継目部の評価に包含されるものと考えられるため、評価を省略する。

鋼桁の構造概要を図 2.1-1 に、鋼板と鋼製支柱のボルト接合部の止水処置の概要を図 2.1-2 に、防潮堤取り合い部（RC壁）と防潮堤背面補強工部（RC壁）の接続部の構造概要を図 2.1-3 に示す。



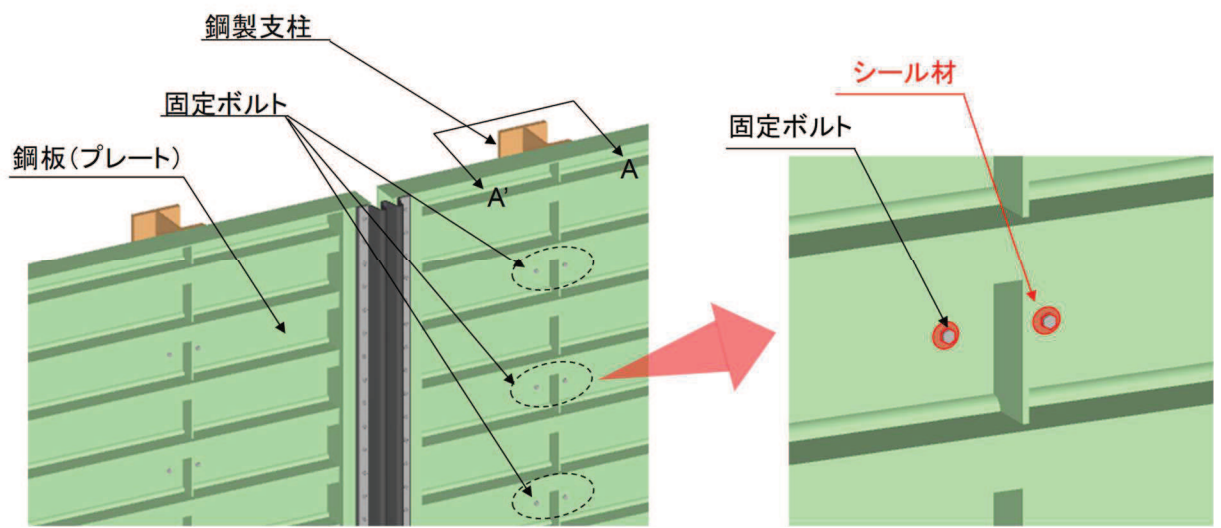
(鋼桁の概要)



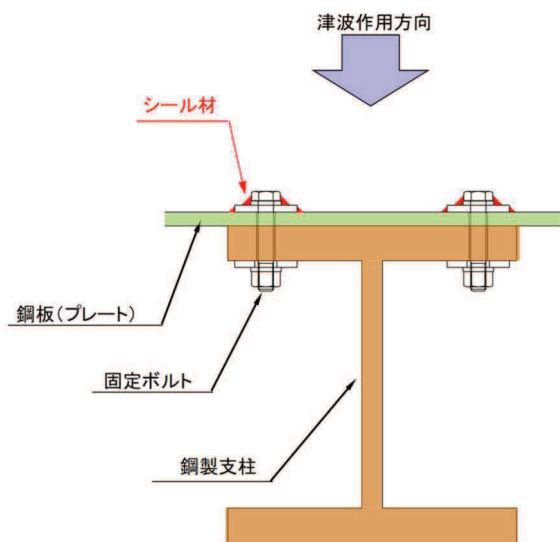
(鋼殻ブロック境界部拡大)

図2.1-1 鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要

(鋼桁の継ぎ目部)

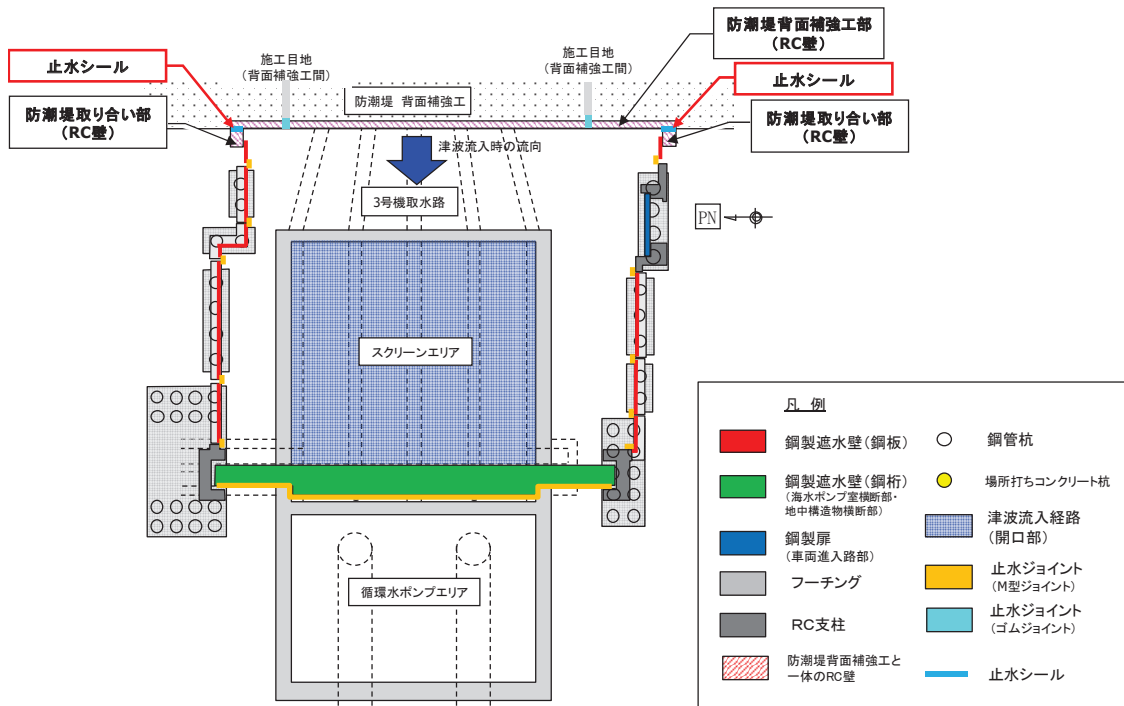


(全体概要)

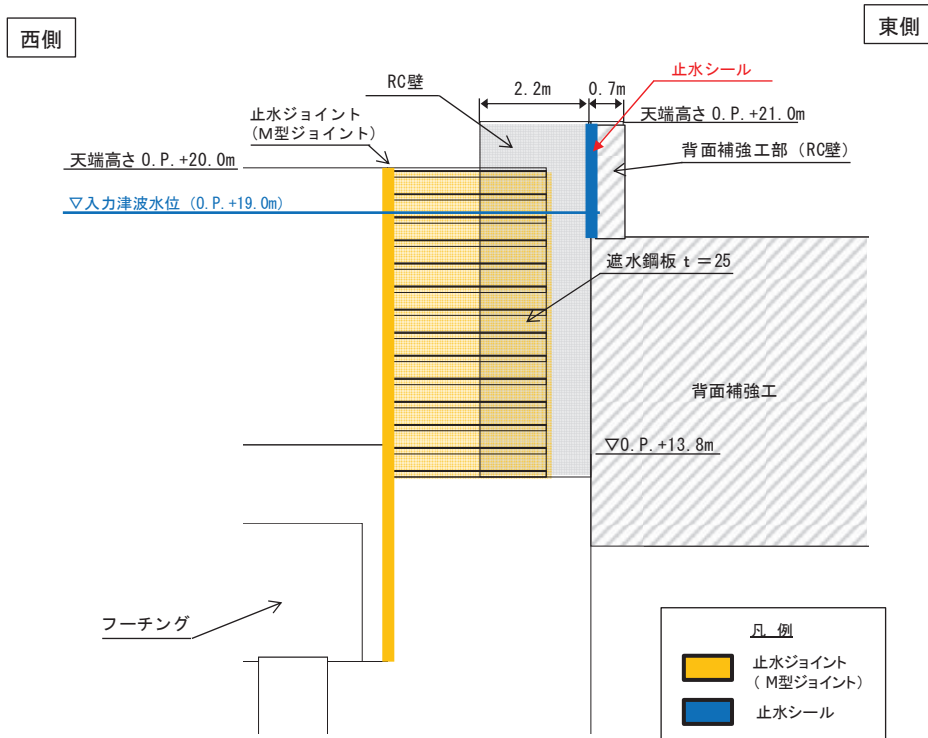


(A-A' 断面)

図2.1-2 鋼製遮水壁（鋼板）の構造概要  
（鋼製支柱と鋼板接合部）



(平面図)



(断面図)

図2.1-3 防潮堤取り合い部 (RC壁) と防潮堤背面補強工部 (RC壁) の接続部の構造概要 (防潮壁 (第3号機海水ポンプ室) の例)

## 2.2 評価方針

シール材の評価方針として、シール材を設置した継目部から津波時の波圧に対して漏えいが生じないことを耐圧試験及び変形性能により確認する。

耐圧試験については、使用するシール材  は、東海第二原子力発電所において、同様の構造形式（鋼製防護壁）に用い、耐圧試験等により津波時の止水性等を確認\*していることから、その試験条件に含まれることを確認することにより、東海第二発電所で実施された試験結果が女川原子力発電所でも適用できることを確認する。

変形性能については、地震時及び津波余震時において想定される変形量（伸び、曲げ）が、許容限界以下であることを確認する。

シール材の仕様を表 2.2-1 に、施工方法を図 2.2-1 に示す。

表 2.2-1 シール材の仕様

| シール材名称   | 主成分                        | 引張強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 耐候性 |
|--|----------------------------|------------------------------|-----|
| <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 60px; height: 15px;"></span> | 2液性特殊変性<br>シリコーン<br>エポキシ樹脂 | 2.45                         | 50年 |

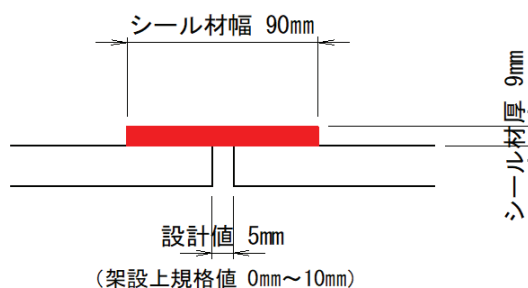


図 2.2-1 シール材の施工方法

注記\*：平成 30 年 5 月 1 日「新規制基準適合性審査に係る事業者ヒアリング（東海第二発電所）」資料

枠囲みの内容は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

### 2.3 耐圧試験

東海第二発電所で実施した試験と女川原子力発電所での使用条件との比較を表 2.3-1 に示す。女川原子力発電所で使用する条件を超える条件のもとで各種試験が実施されており、東海第二発電所で実施された試験結果\*が包絡関係にあり、女川原子力発電所でも適用できると考えられる。

なお、試験結果を踏まえ、Case-1（継目部のみ）の方法で施工を実施する。

表 2.3-1 東海第二発電所で実施した試験と女川発電所での使用条件の比較

| 項目   |       | 東海第二発電所で実施した試験条件  | 女川原子力発電所で使用する条件       | 備考  |
|------|-------|---|-----------------------|---|
| 設置条件 | 使用材料  | <span style="border: 2px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span> | 同左*                   |   |
|      | 施工範囲  | 継ぎ目部のみ<br>(CASE1)   | 同左                    | 東海第二発電所で実施した試験試験では、以下の3ケースを実施しているが、図 2.2-1 に対応する条件は CASE1。<br>CASE1：継目部のみ<br>CASE2：継目部+添接板（継目部に横断する方向）<br>CASE3：継目部+添接板（全周） |
|      | 継ぎ目幅  | 15mm  | 10mm <sup>*1</sup>    | *1：設計値 5 mm で許容施工誤差 ±5 mm を考慮し最大幅は 10 mm  |
|      | シール厚さ | 9mm   | 9mm                   |   |
|      | シール幅  | 90mm  | 90mm                  |   |
| 外力条件 | 水圧    | 0.50MPa   | 0.15MPa <sup>*2</sup> | *2：1.4 (2) 試験水圧に示す、止水ジョイント部材と同様の設定とする。  |

注記\*：平成 30 年 5 月 1 日「新規制基準適合性審査に係る事業者ヒアリング（東海第二発電所）」資料

枠囲みの内容は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

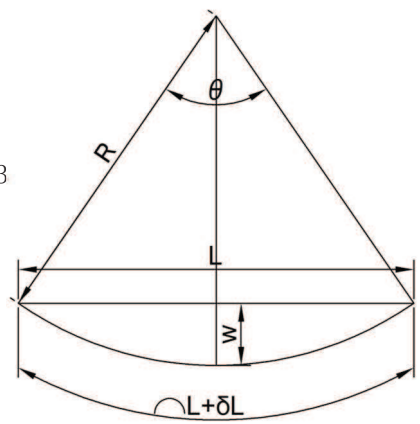
## 2.4 変形性能の確認

変形性能の確認は、支間長が最大で、地震時及び津波余震時における支間中央の変形量が最大となる鋼桁4（第3号機海水ポンプ室）を対象に行う。

### (1) 地震時の継目部の伸び量

地震時の三次元フレーム解析による鋼桁支間中央部下端の鋼桁支間中央下端のたわみ量 $w$ （桁軸直角方向の変位）は67 mmであることから、保守的に直角方向の変位量を100 mmとし、支間長を $L=45.9$  mの鋼桁が円弧で変形すると仮定した場合の継目部（シール材）の伸び量（ $\delta L_d$ ）を算定する。

$$\begin{aligned}
 L &= 45900 \text{ mm (鋼桁支間長)} \\
 L/2 &= 22950 \text{ mm} \\
 W &= 100 \text{ mm (設計たわみ量)} \\
 R &= (w^2 + (L/2)^2) / (2 \cdot w) = 2633563 \\
 \cos(\theta/2) &= (R-w)/R = 0.999962 \\
 \theta/2 &= 0.00871 \text{ rad} \\
 \theta &= 0.01743 \text{ rad} \\
 L_1 &= R \cdot \theta = 45900.6 \text{ mm} \\
 \delta L &= L_1 - L = 0.6 \text{ mm} \\
 \delta L_d &= 1.0 \text{ mm}
 \end{aligned}$$



ここで、

- $L$  : 鋼桁支間長 (mm)
- $w$  : 鋼桁支間中央下端のたわみ量 (mm)
- $R$  : たわみ形状を円弧と仮定した場合の半径 (mm)
- $\theta$  : 中心角 (rad)
- $L_1$  :  $R$  と  $\theta$  からなる弧長 (mm)
- $\delta L$  : たわみによる鋼桁伸び量 (mm)
- $\delta L_d$  : 鋼桁の設計伸び量 (mm)

上記で求めた  $\delta L_d$  を用い、鋼桁の伸び量と継ぎ目部（シール材）の伸び量は概ね同様な変形が生じるとして、下記の式により地震時の継目部の伸び量を  $\delta x$  を算定する。

$$(L + \delta L_d) : L = (x + \delta x) : x$$

$$\triangle x = x \cdot \delta L_d / L \quad \therefore \delta x = 2.2 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

伸び率とした場合、

$$\varepsilon = 2.2 \times 10^{-4} / 10 \times 100 = \underline{0.002 \%}$$



ここで、

L : 鋼桁支間長 (mm)=45.9 m

$\delta L_d$  : 鋼桁の設計伸び量=1mm

x : 最大継目幅=10mm

(2) 津波余震時の継目部の伸び量

津波余震時の三次元動的フレーム解析による鋼桁支間中央部下端の直角方向の変位は 301 mm である。保守的に直角方向の変位量を 350 mm、支間長を  $L = 45.1$  m で円弧で変形すると仮定した場合の継目部の伸び量を算定する。

L = 45900 mm (鋼桁支間長)

L/2 = 22950 mm

W = 350 (mm)

$R = (w^2 + (L/2)^2) / (2 \cdot w) = 752607$

$\cos(\theta/2) = (R - w) / R = 0.999535$

$\theta/2 = 0.03050$  rad

$\theta = 0.06100$  rad

$L_1 = R \cdot \theta = 45907.1$  mm

$\delta L = L_1 - L = 7.1$  mm

$\delta L_d = 8.0$  (mm)

ここで、

L : 鋼桁支間長 (mm)

w : 鋼桁支間中央下端のたわみ量 (mm)

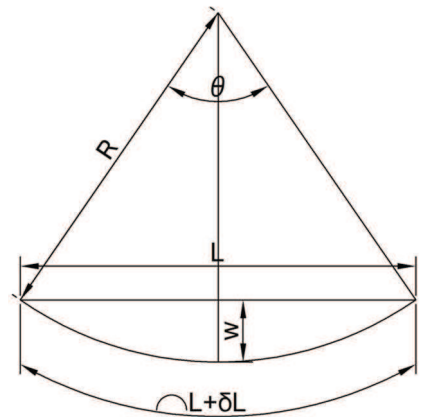
R : たわみ形状を円弧と仮定した場合の半径 (mm)

$\theta$  : 中心角 (rad)

$L_1$  : R と  $\theta$  からなる弧長 (mm)

$\delta L$  : たわみによる鋼桁伸び量 (mm)

$\delta L_d$  : 鋼桁の設計伸び量 (mm)



上記で求めた  $\delta L_d$  を用い、鋼桁の伸び量と継ぎ目部 (シール材) の伸び量は概ね同様な変形が生じるとして、下記の式により地震時の継目部の伸び量  $\delta x$  を算定する。

$$(L + \delta L_d) : L = (x + \delta x) : x$$

$$\delta x = x \cdot \delta L_d / L \quad \therefore \delta x = 1.7 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

伸び率とした場合、

$$\varepsilon = 1.7 \times 10^{-3} / 10 \times 100 = \underline{0.017 \%}$$

ここで、

L : 鋼桁支間長 (mm)=45.9 m

$\delta L d$  : 鋼桁の設計伸び量=8mm

x : 最大継目幅=10mm

(3) シール材の許容伸び量

のカタログ記載値より、引張強度 (最大強度) 100 %の伸び性能を許容値とする。

継目幅 10 mmに対して許容伸び量は、

$$10 \text{ mm} \times (100/100) = \underline{10 \text{ mm}}$$

(許容引張強度 : 2.45N/mm<sup>2</sup>)

| ■ PM700LMG                                     |                     |                        |                     |
|--|---------------------|------------------------|---------------------|
| 性状   |                     |                        |                     |
| (※) 国土交通省首都圏外郭放水路二次履工省略型<br>シールドトンネル目地材スッペクに適用 |                     |                        |                     |
| 項目   | 主 剤                 | 硬 化 剤                  | 備 考                 |
| 主成分  | エポキシ樹脂              | 特殊シリコン樹脂               |                     |
| 外観   | 白色ペースト状             | 灰色ペースト状                | 目視観察                |
| 不揮発分 (%)                                       | 98                  | 96                     | 105℃×3時間            |
| 比重   | 1.3                 | 1.3                    | 比重カップ法              |
| 粘度(Pa·s P /20℃)                                | 600 {6000}          | 300 {3000}             | B型粘度計               |
| 混合比  | 1                   | 1                      | 重量比                 |
| 混合物粘度<br>(Pa·s  P /20℃)                        | 370 (3700)          |                        | B型粘度計               |
| 混合比重   | 1.3                 |                        | 比重カップ法              |
| 可使時間 (20℃)                                     | 120分/20℃ (3.4kg混合時) |                        | ヘラ直し可使時間            |
| タックフリータイム                                      | 180分/20℃            |                        | フィルム厚 5mm           |
| スランプ (mm)                                      | 0/20℃、30℃           |                        | JIS A 5758 40×20/目地 |
| 引張り強度<br>※                                     | 破断強度                | 2.45N/mm <sup>2</sup>  | JIS K 6251による       |
|  | 最大強度                | 100 (%)                |                     |
| 接着強度<br>※                                      | 曲げ接着強さ              | 6.86 N/mm <sup>2</sup> | JIS A 6024による       |
|  | 引張り剪断               | 2.45 N/mm <sup>2</sup> | JIS K 6850による       |
|  | 剥離                  | 68.60 N/25mm           | JIS K 6854による       |
| 硬 度  | 50                  |                        | ショアA (20℃×14日)      |
|  | B以上                 |                        | 鉛筆硬度※               |

(セメダイン株式会社のカatalogより)

(4) 地震時及び津波余震時の継目部の伸び量

地震時及び津波余震時の継目幅の伸び率を表 2.4-1 に示す。計算の結果、許容伸び率 100%に対し、地震時は 0.002%、津波余震時は 0.017%と伸び率が十分に小さいことを確認した。したがって、地震時及び津波余震時のシール材の変形が漏えいを生じない変形に留まると考えられる。

枠囲みの内容は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。