

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7 添-2-019 改1
提出年月日	2020年4月3日

### V-2-2-9 コントロール建屋の地震応答計算書

2020年4月

東京電力ホールディングス株式会社

V-2-2-9 コントロール建屋の地震応答計算書

## 目 次

1. 概要	1
2. 基本方針	1
2.1 位置	1
2.2 構造概要	2
2.3 解析方針	10
2.4 適用規格・基準等	12
3. 解析方法	13
3.1 設計用模擬地震波	13
3.2 地震応答解析モデル	36
3.2.1 水平方向モデル	37
3.2.2 鉛直方向モデル	38
3.3 解析方法	80
3.3.1 動的解析	80
3.3.2 静的解析	80
3.3.3 必要保有水平耐力	81
3.4 解析条件	82
3.4.1 建物・構築物の復元力特性	82
3.4.2 地盤の回転ばねの復元力特性	91
3.4.3 誘発上下動を考慮する場合の基礎浮上り評価法	92
3.4.4 材料物性の不確かさ等	94
4. 解析結果	96
4.1 動的解析	96
4.1.1 固有値解析結果	96
4.1.2 応答解析結果	96
4.2 静的解析	158
4.3 必要保有水平耐力	161

1. 概要

本資料は、V-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」、V-2-1-6「地震応答解析の基本方針」及びV-1-1-3「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-3-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づくコントロール建屋の地震応答解析について説明するものである。

地震応答解析により算出した各種応答値及び静的地震力は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に示す建物・構築物及び機器・配管系の設計用地震力として用いる。また、必要保有水平耐力については建物・構築物の構造強度の確認に用いる。

2. 基本方針

2.1 位置

コントロール建屋の設置位置を図2-1に示す。

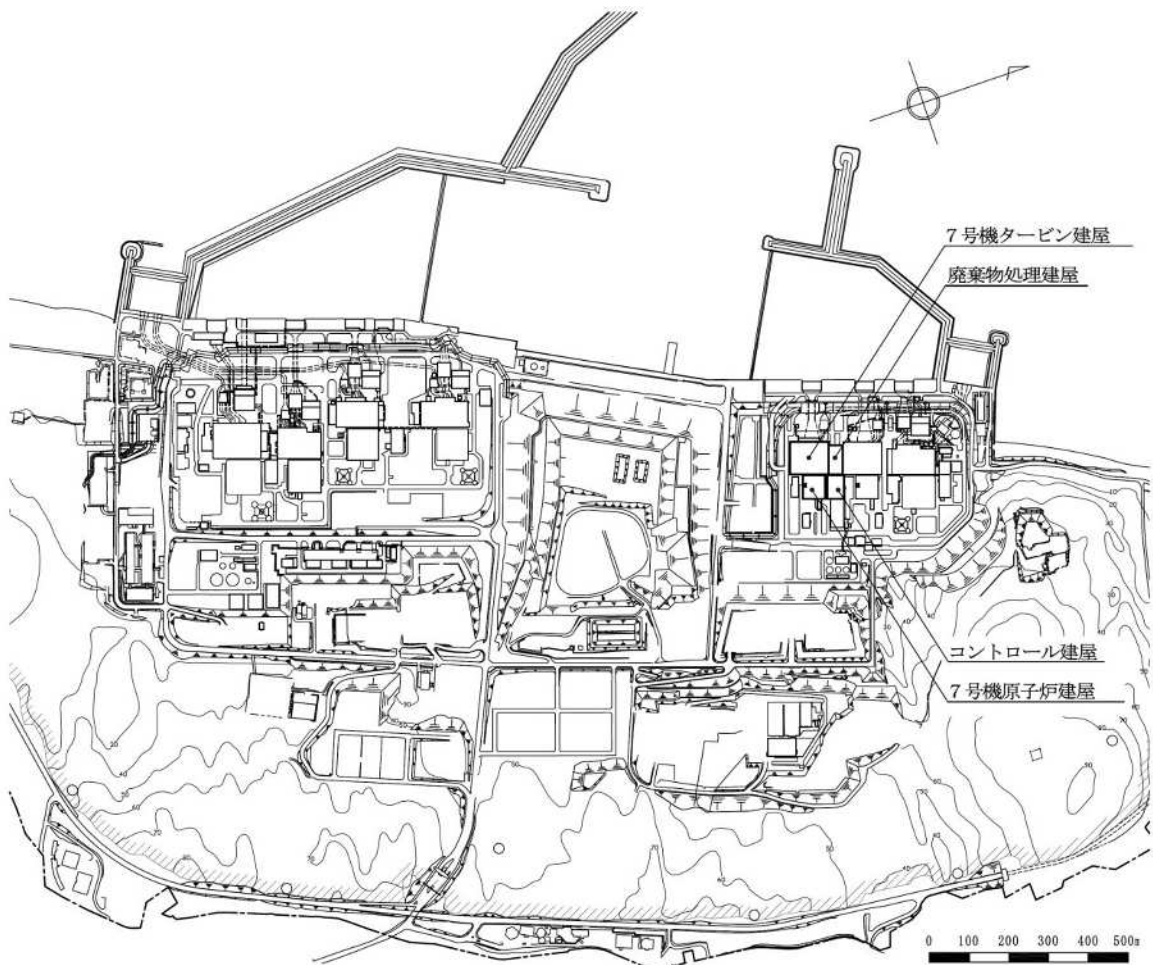


図2-1 コントロール建屋の設置位置

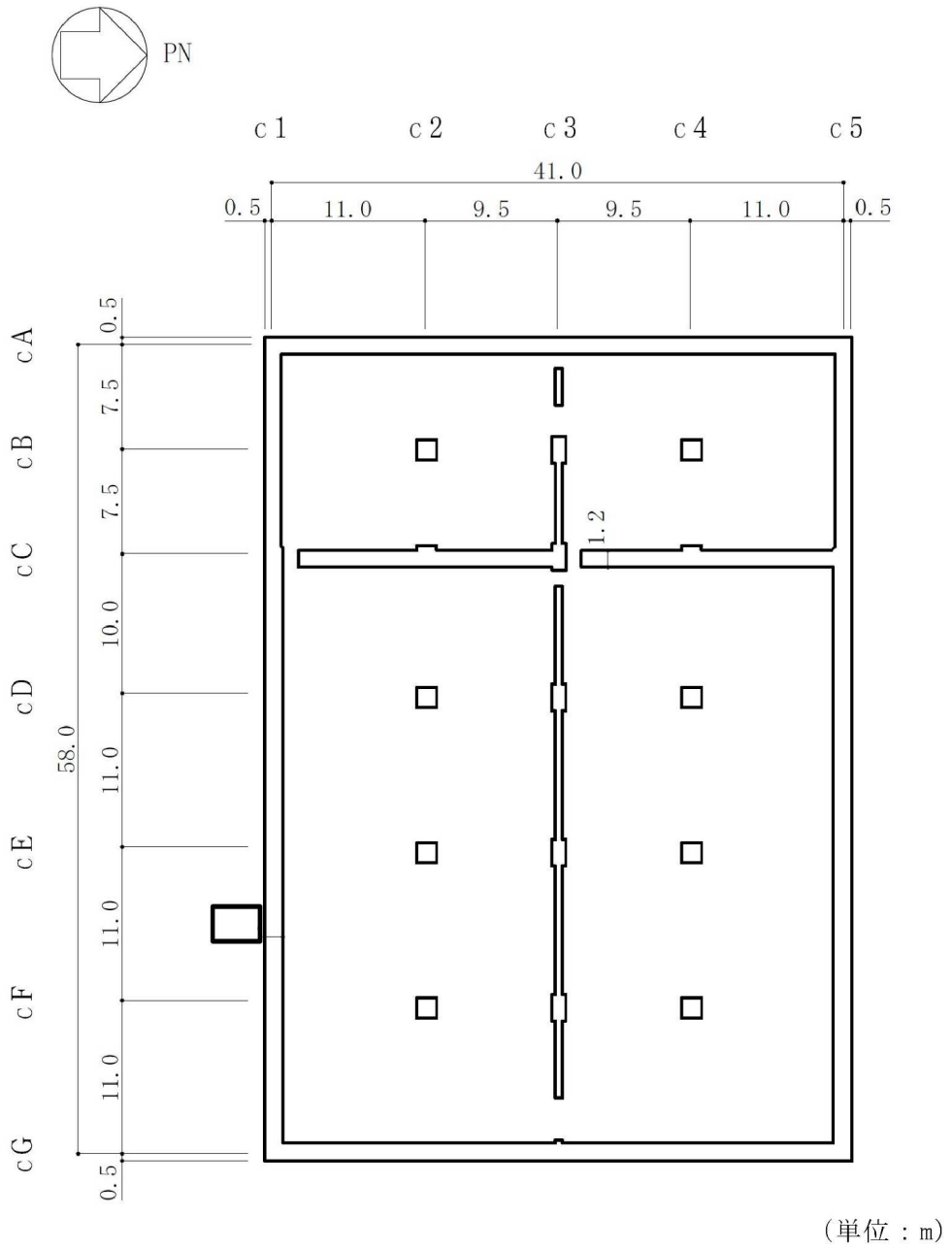
## 2.2 構造概要

コントロール建屋は、地上2階、地下2階建ての鉄筋コンクリート造を主体とした建物となっている。コントロール建屋の概略平面図及び概略断面図を図2-2及び図2-3に示す。

コントロール建屋の平面は、42.0m（NS方向）×59.0m（EW方向）である。基礎スラブ底面からの高さは29.6mであり、地上高さは12.1mである。また、コントロール建屋は隣接する他の建屋と構造的に分離している。

コントロール建屋の基礎は厚さ2.8mのべた基礎で、支持地盤である泥岩上にマンメイドロックを介して設置している。

コントロール建屋の主な耐震壁は、外壁である。主要な耐震壁は建屋の中心に対してほぼ対称に配置しており、開口部も少なく、建屋は全体として非常に剛性の高い構造となっている。



(単位：m)

注：東京湾平均海面（以下、「T.M.S.L.」という。）

図 2-2 コントロール建屋の概略平面図（B2F, T.M.S.L. -2.7m）（1/5）

K7 ① V-2-2-9 R0

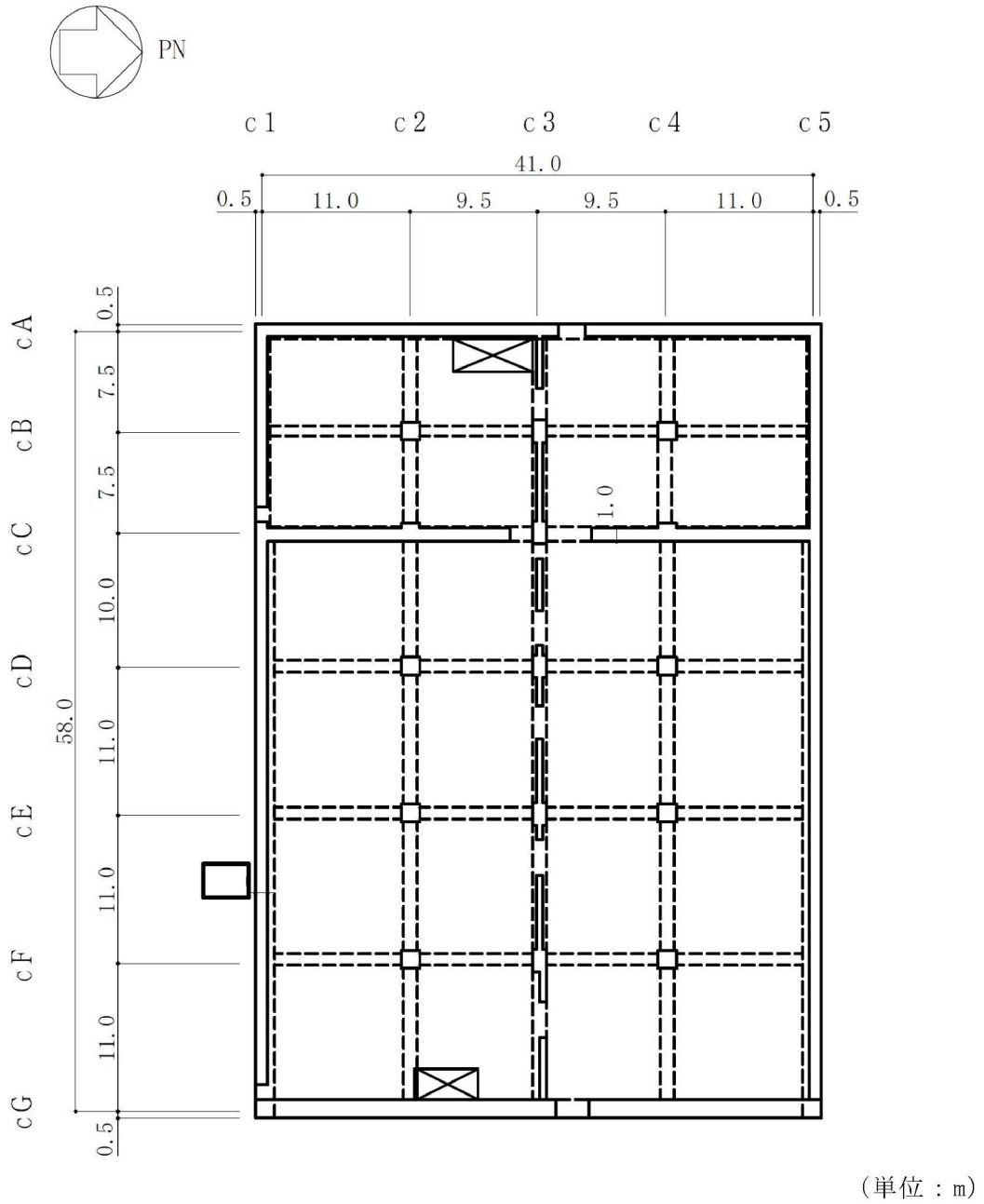


図 2-2 コントロール建屋の概略平面図 (B1F, T.M.S.L. 6.5m) (2/5)

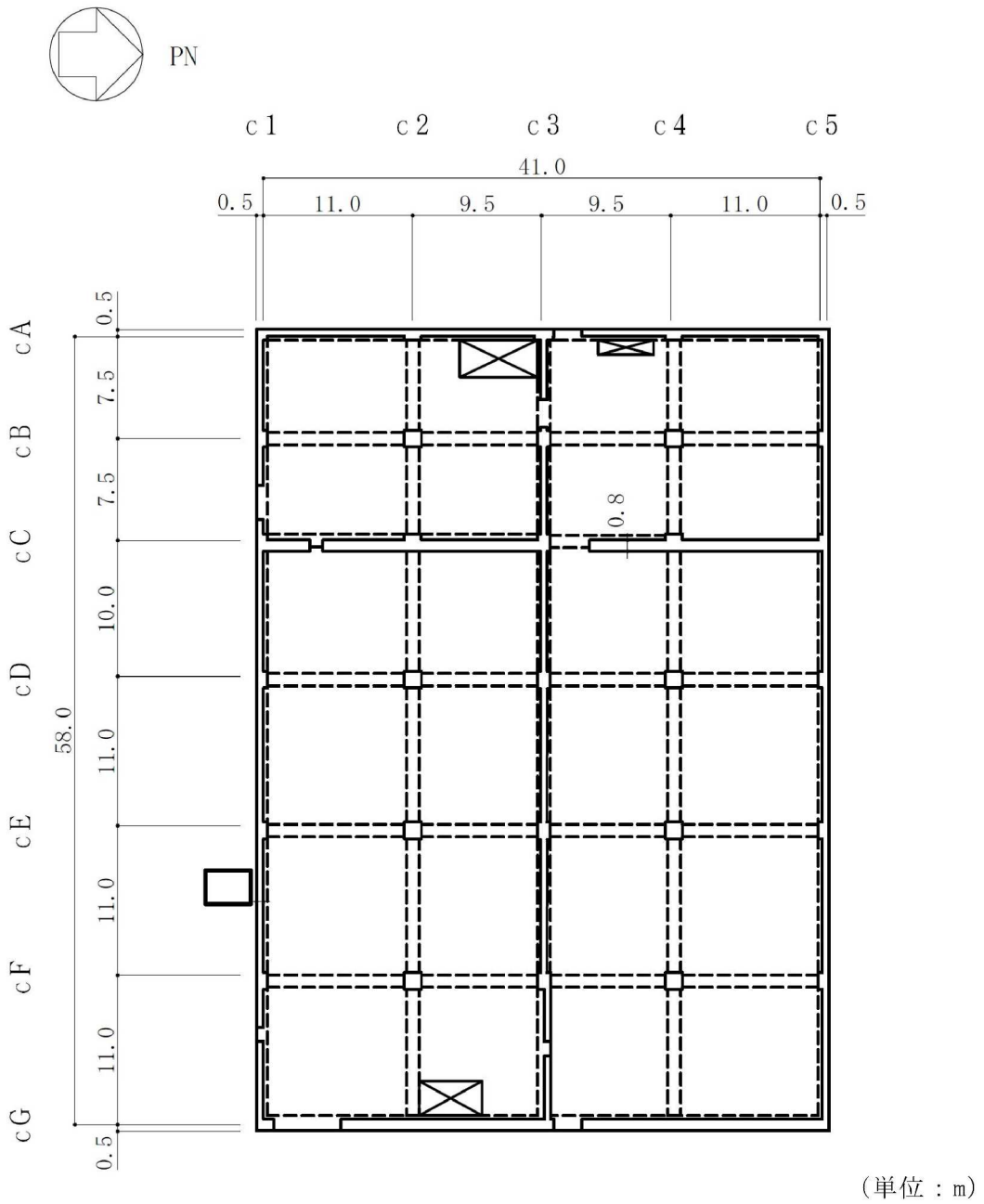


図 2-2 コントロール建屋の概略平面図 (1F, T.M.S.L. 12.3m) (3/5)



K7 ① V-2-2-9 R0

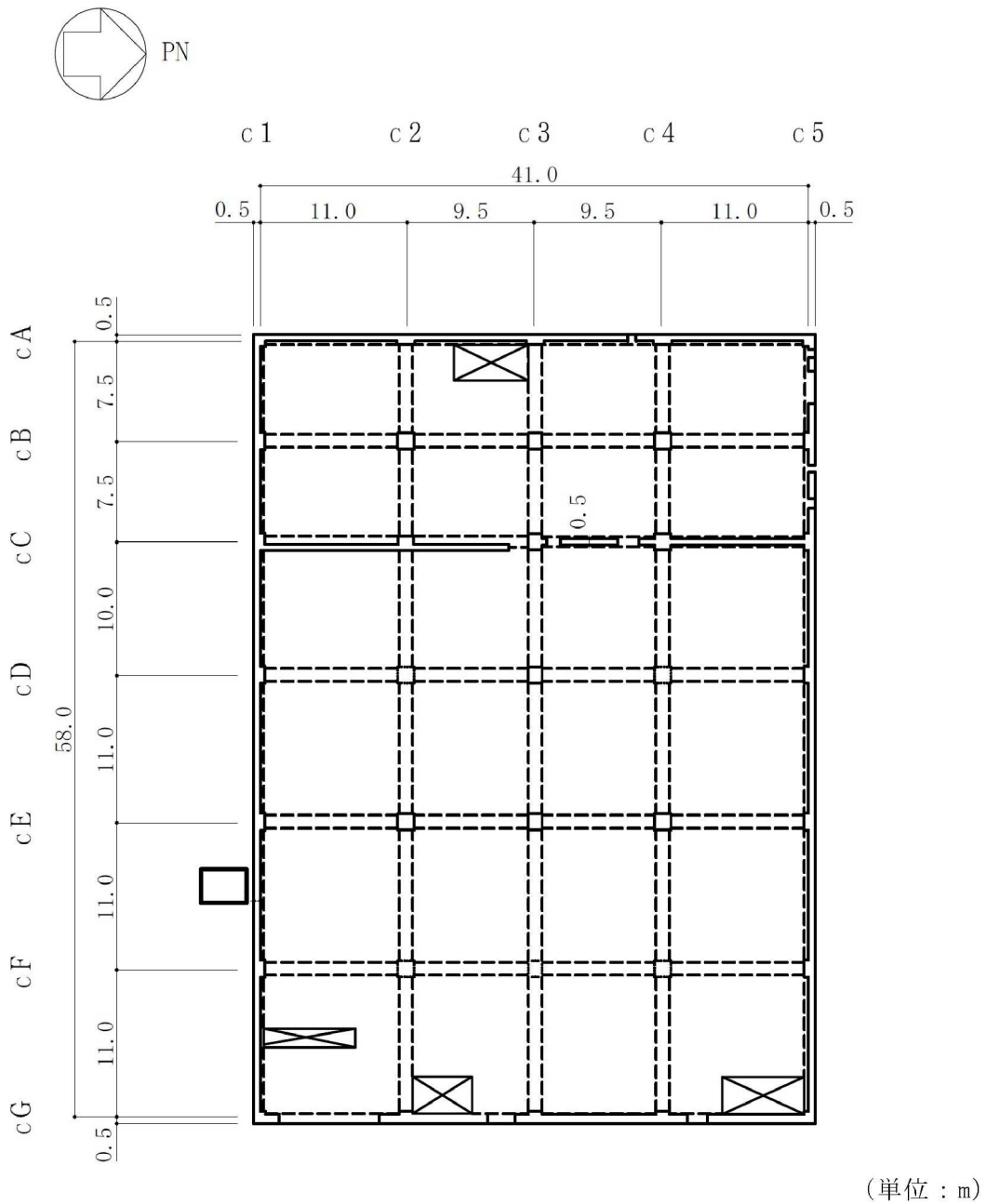


図 2-2 コントロール建屋の概略平面図 (2F, T.M.S.L. 17.3m) (4/5)

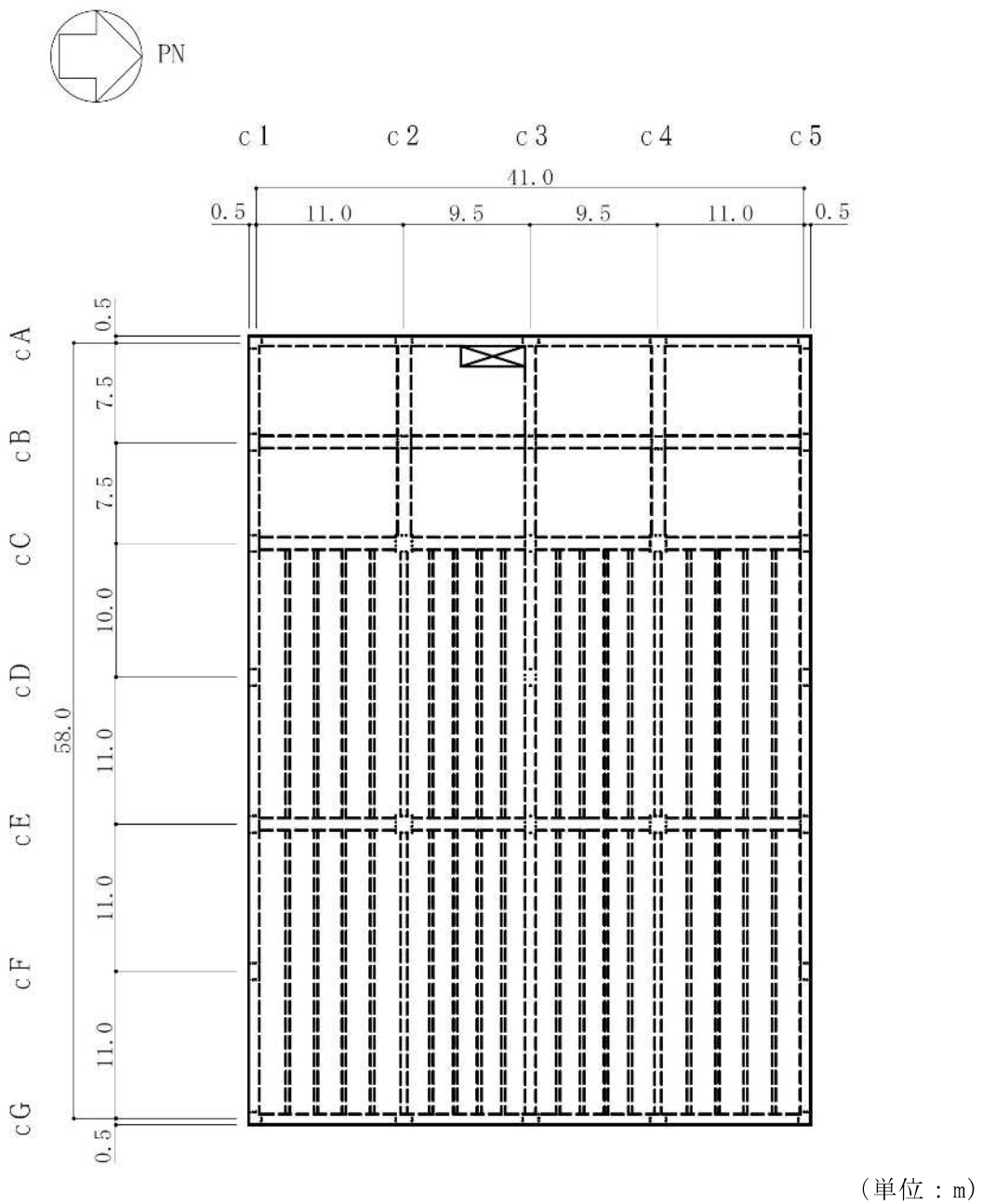


図 2-2 コントロール建屋の概略平面図 (RF, T. M. S. L. 24. 1m) (5/5)

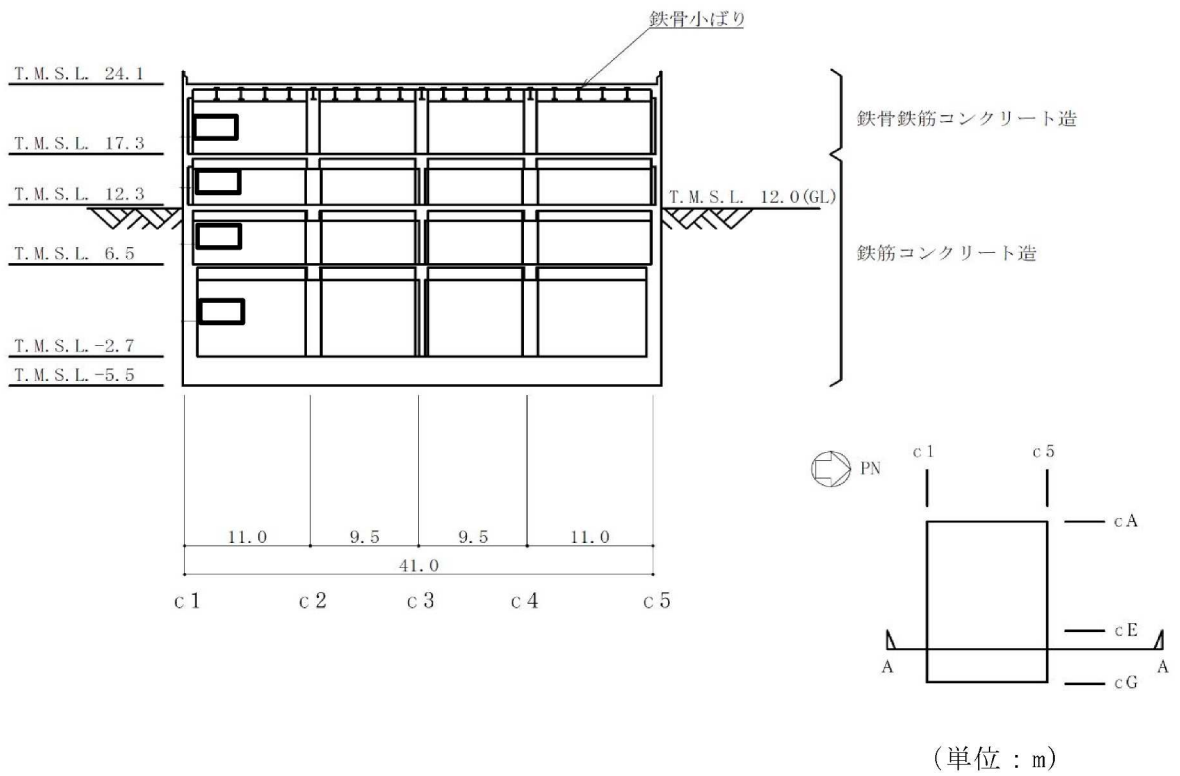


図 2-3 コントロール建屋の概略断面図 (NS 方向) (1/2)

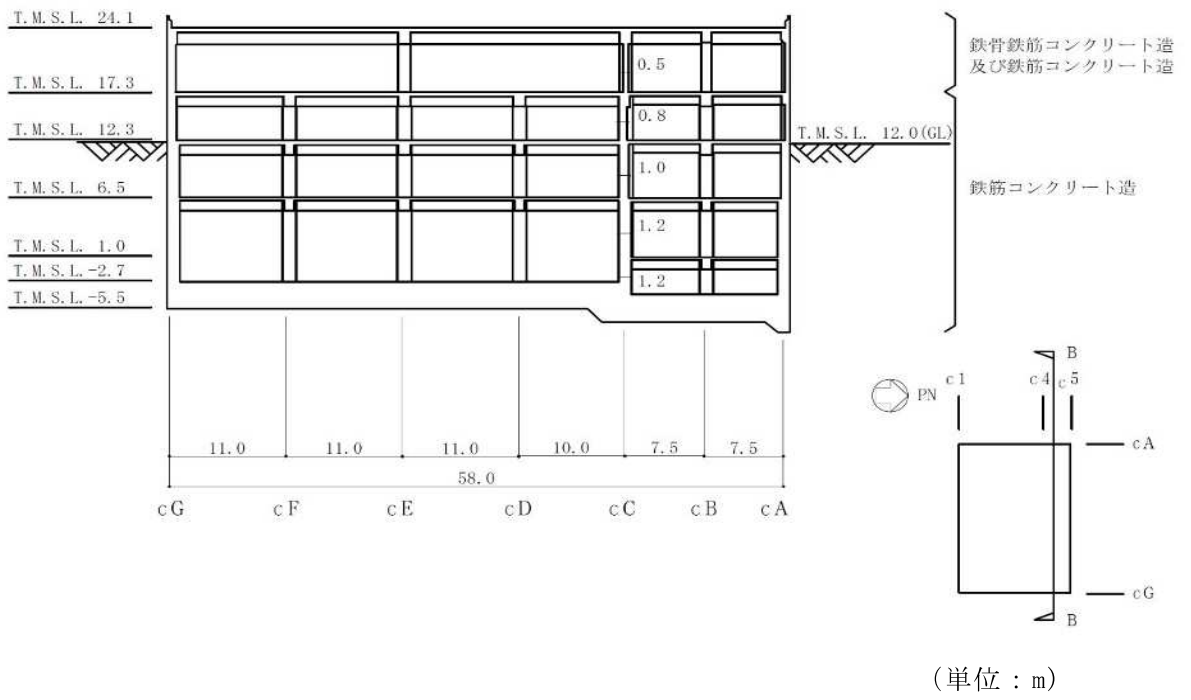


図 2-3 コントロール建屋の概略断面図 (EW 方向) (2/2)

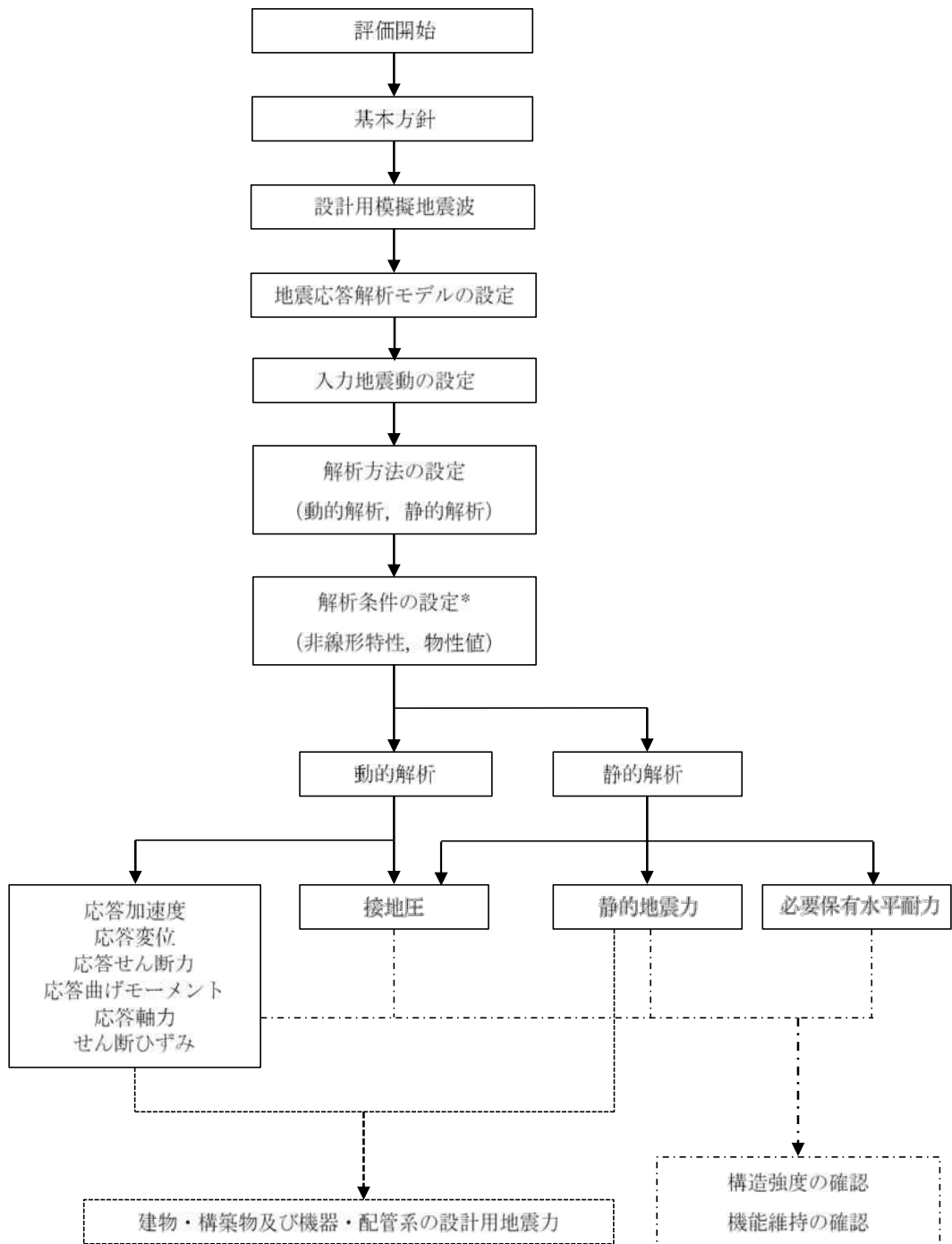
## 2.3 解析方針

コントロール建屋の地震応答解析は、V-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に基づいて行う。

図2-4にコントロール建屋の地震応答解析フローを示す。

地震応答解析は、「3.1 設計用模擬地震波」及び「3.2 地震応答解析モデル」において設定した地震応答解析モデルを用いて実施することとし、「3.3 解析方法」及び「3.4 解析条件」に基づき、「4.1 動的解析」においては、材料物性の不確かさを考慮し、加速度、変位、せん断ひずみ、接地圧等を含む各種応答値を算出する。

「4.2 静的解析」においては静的地震力を、「4.3 必要保有水平耐力」においては必要保有水平耐力を算出する。



注記\*：材料物性の不確かさを考慮する。

図 2-4 コントロール建屋の地震応答解析フロー

## 2.4 適用規格・基準等

地震応答解析において適用する規格・基準等を以下に示す。

- ・ 建築基準法・同施行令
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ―許容応力度設計法― ((社) 日本建築学会, 1999 改定)
- ・ 原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ((社) 日本建築学会, 2005 制定)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ((社) 日本電気協会)
- ・ 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 ((社) 日本電気協会)
- ・ 鋼構造設計規準 ―許容応力度設計法― ((社) 日本建築学会, 2005 改定)

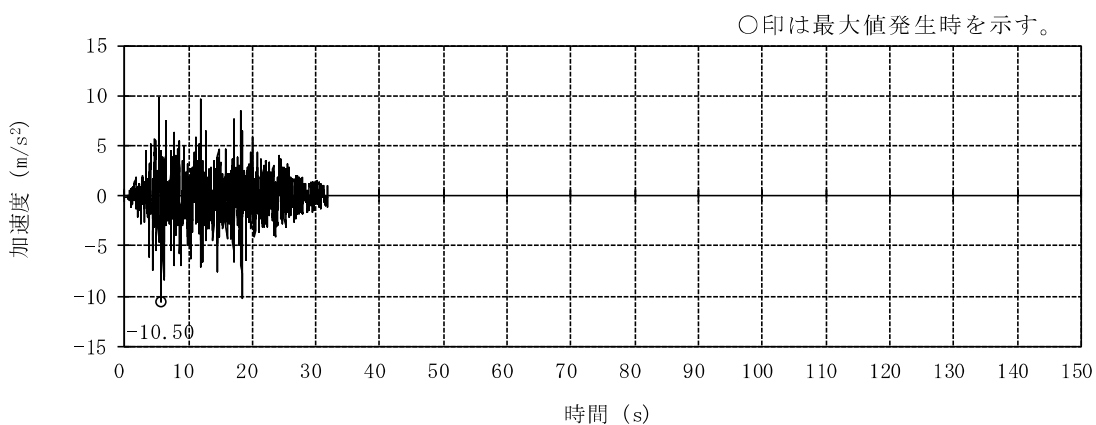
### 3. 解析方法

#### 3.1 設計用模擬地震波

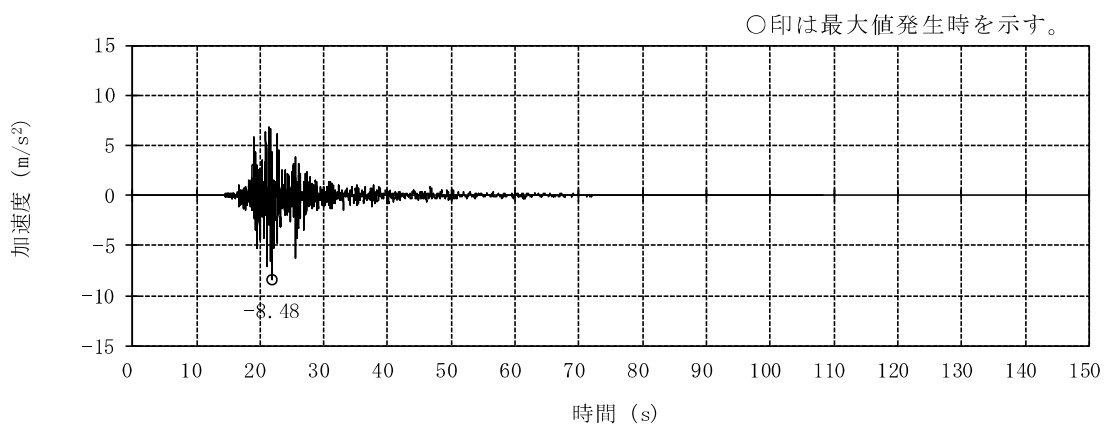
コントロール建屋の地震応答解析モデルは、建屋と地盤の相互作用を評価した建屋－地盤連成モデルとする。この建屋－地盤連成モデルへの入力地震動は、V-2-1-2「基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ の策定概要」に示す解放基盤表面レベルに想定する設計用模擬地震波を用いることとする。

基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ として作成した設計用模擬地震波の加速度時刻歴波形と加速度応答スペクトルを図3-1～図3-8に示す。

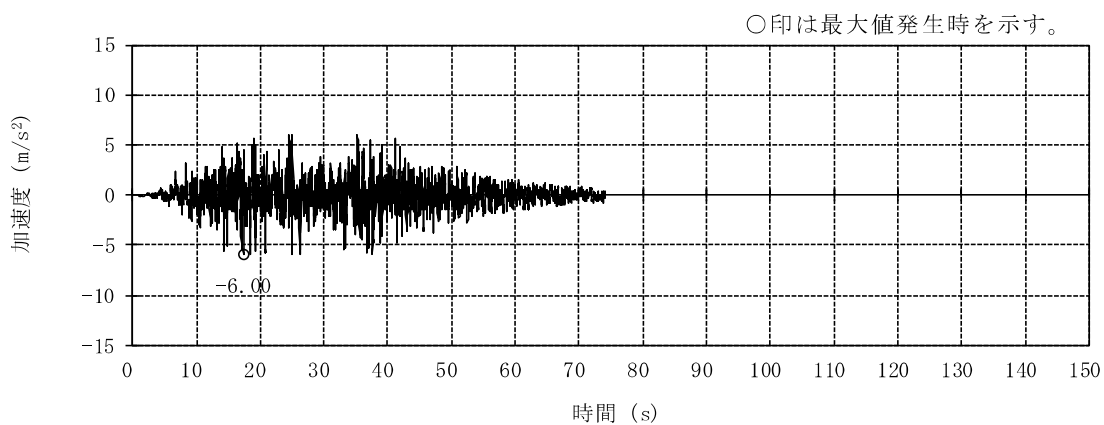




(a) Ss-1H

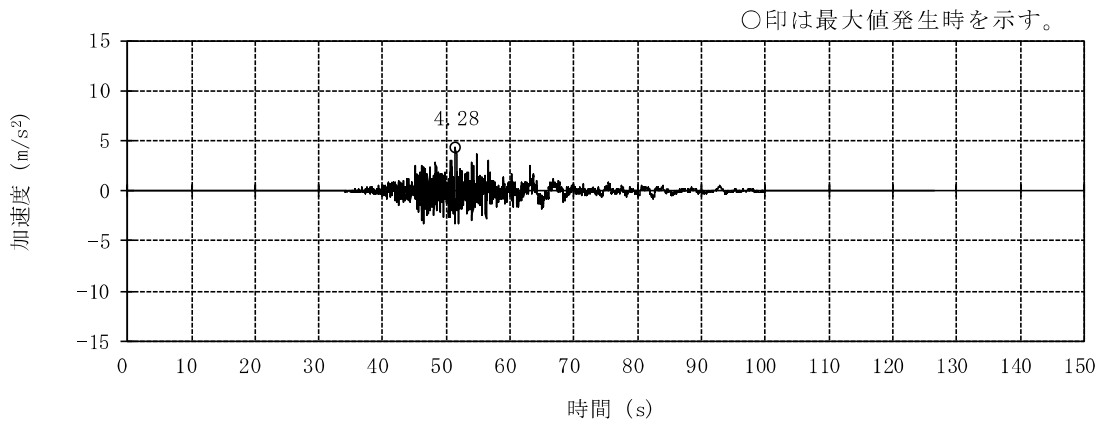


(b) Ss-2NS

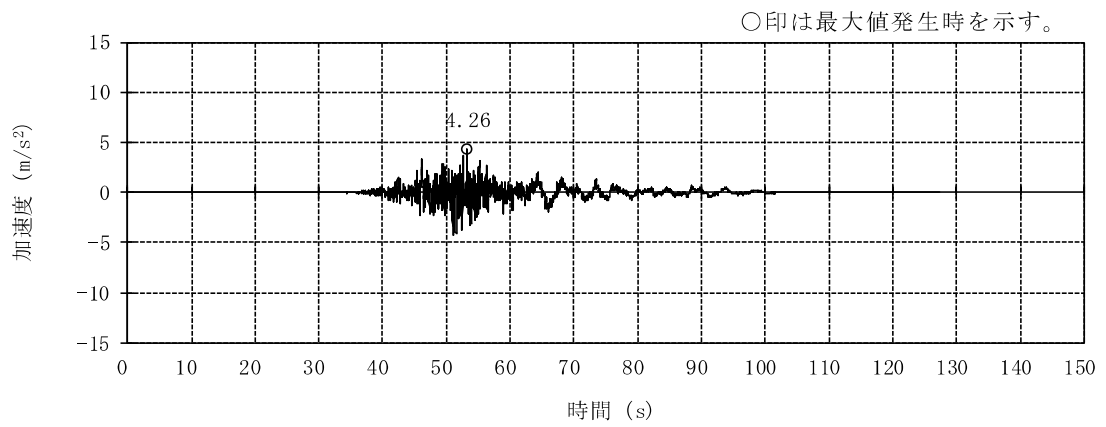


(c) Ss-3H

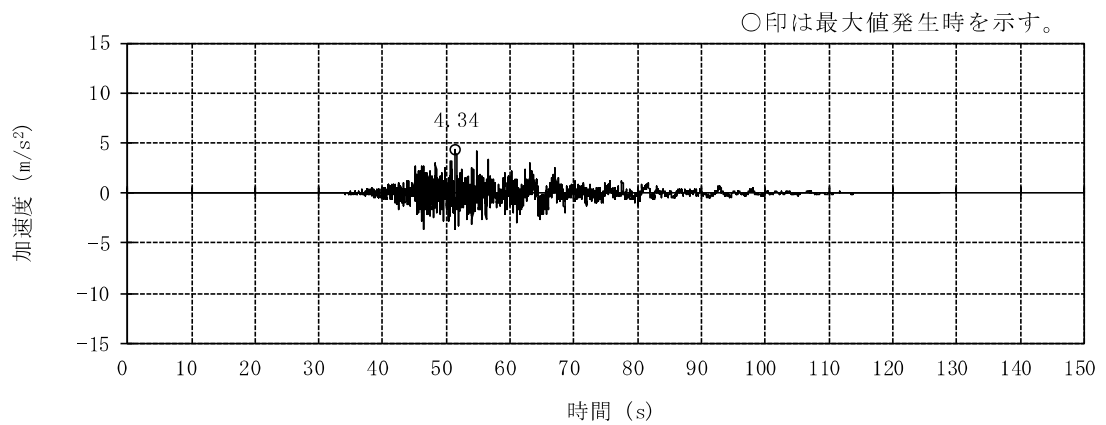
図 3-1 加速度時刻歴波形 (基準地震動 S s, NS 方向) (1/3)



(d) S<sub>s</sub>-4NS

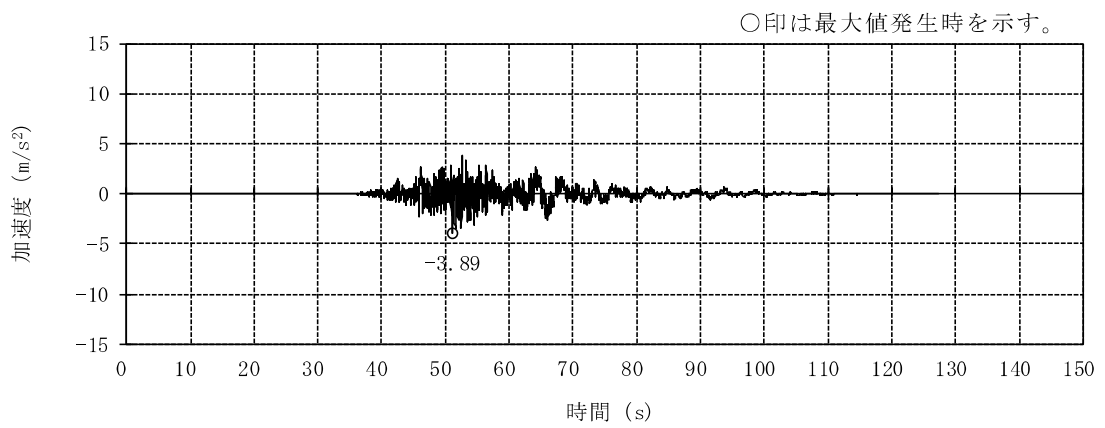


(e) S<sub>s</sub>-5NS

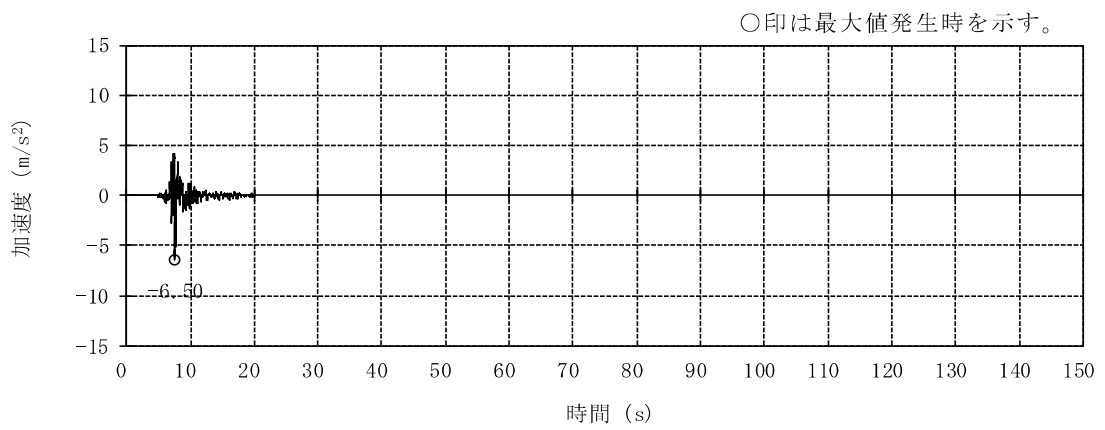


(f) S<sub>s</sub>-6NS

図 3-1 加速度時刻歴波形 (基準地震動 S<sub>s</sub>, NS 方向) (2/3)

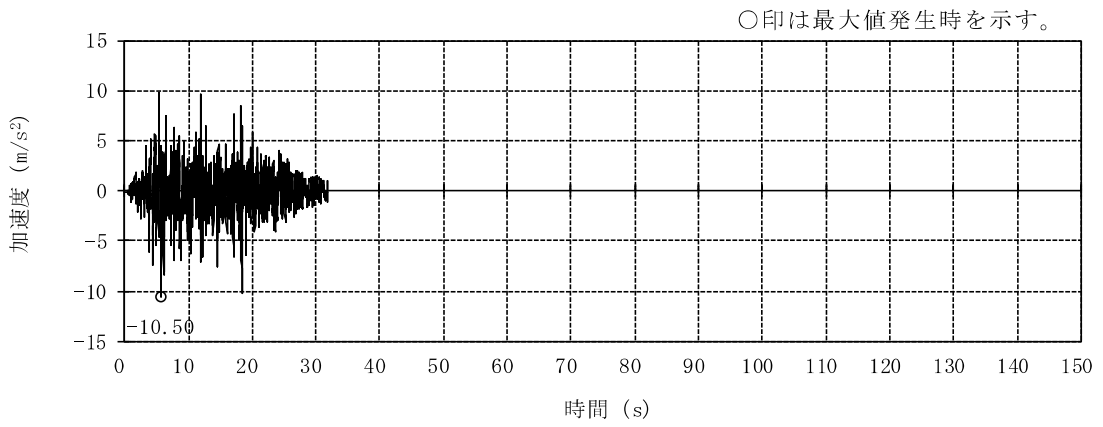


(g) Ss-7NS

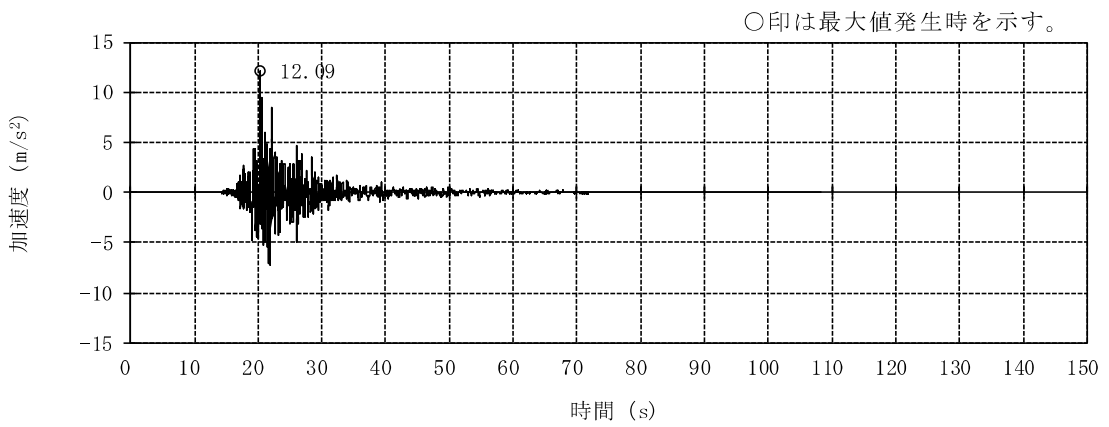


(h) Ss-8H

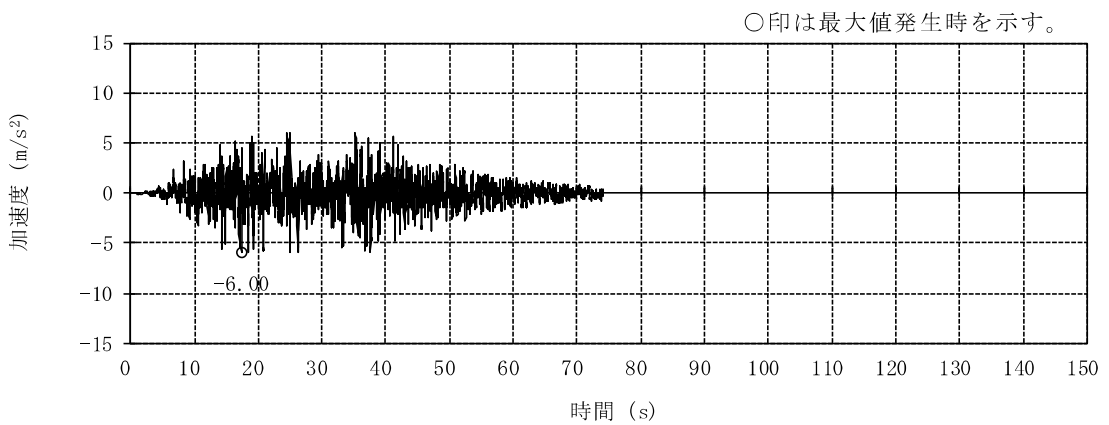
図 3-1 加速度時刻歴波形 (基準地震動 S<sub>s</sub>, NS 方向) (3/3)



(a) Ss-1H

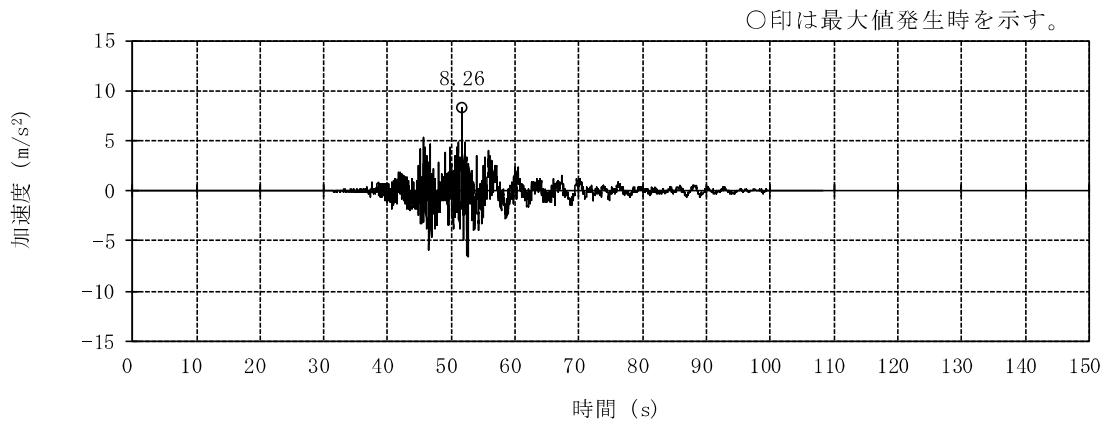


(b) Ss-2EW

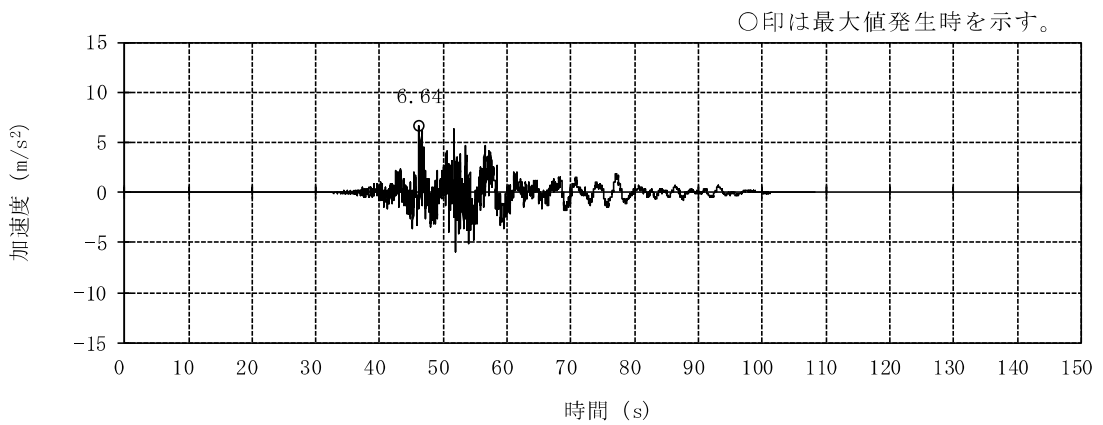


(c) Ss-3H

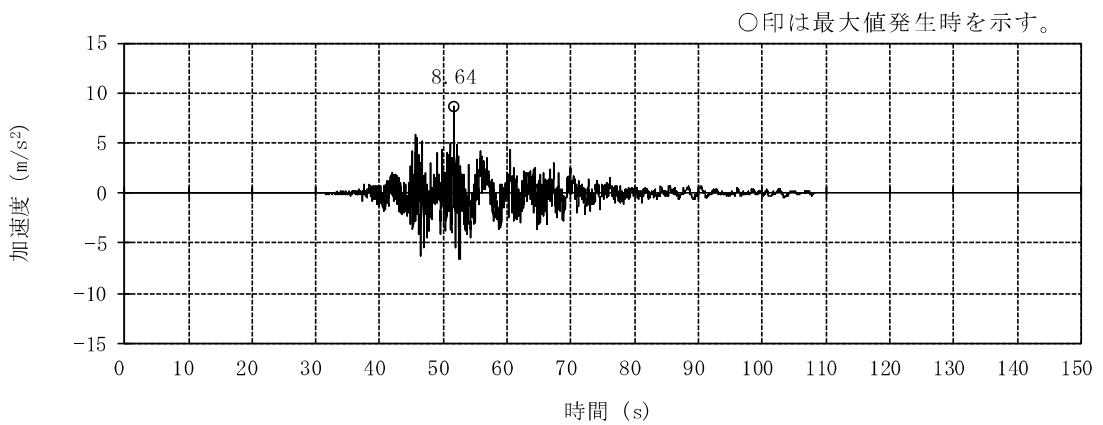
図 3-2 加速度時刻歴波形 (基準地震動 S<sub>s</sub>, EW 方向) (1/3)



(d) S<sub>s</sub>-4EW

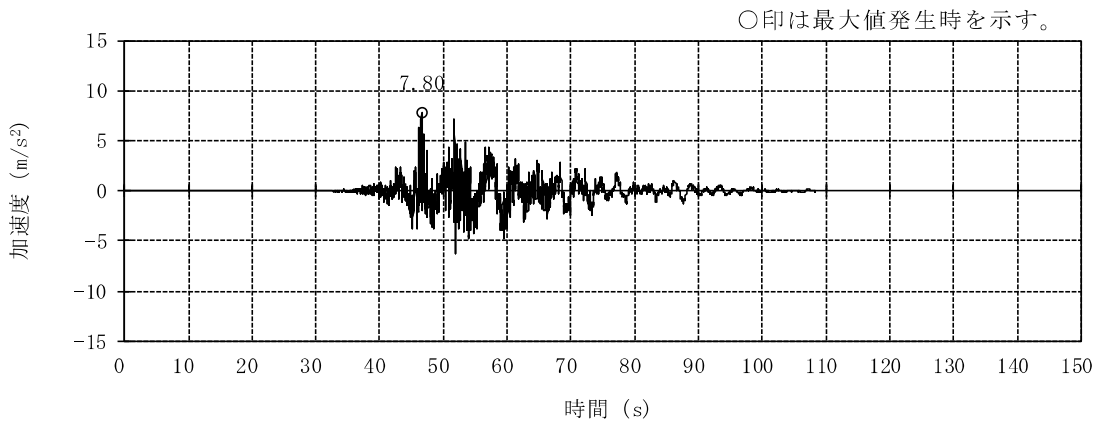


(e) S<sub>s</sub>-5EW

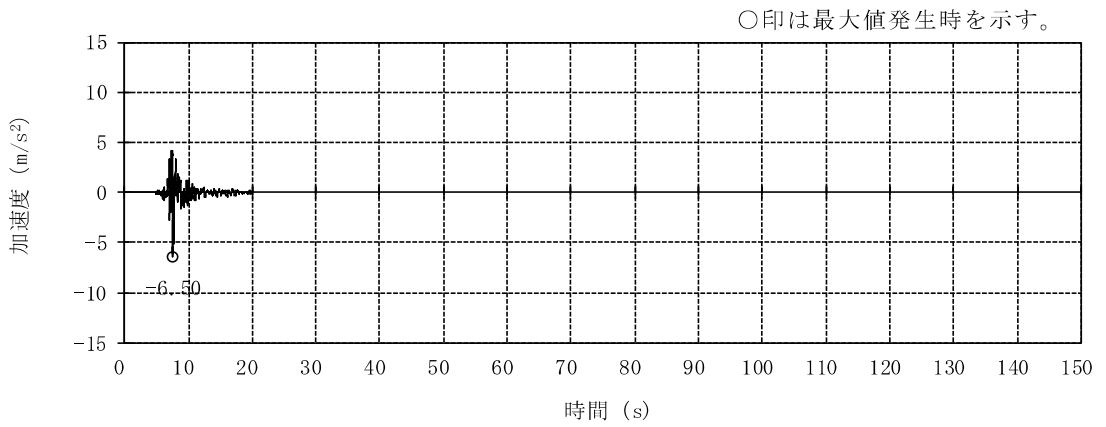


(f) S<sub>s</sub>-6EW

図 3-2 加速度時刻歴波形 (基準地震動 S<sub>s</sub>, EW 方向) (2/3)

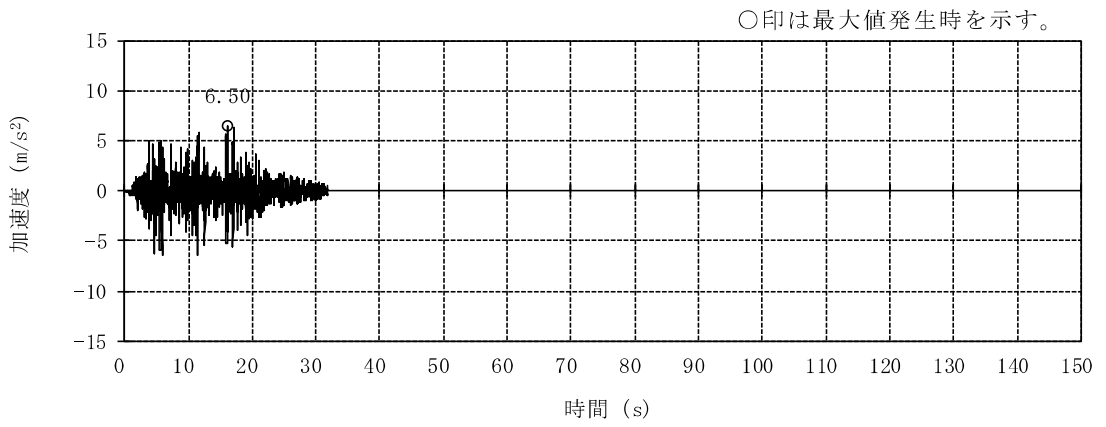


(g) Ss-7EW

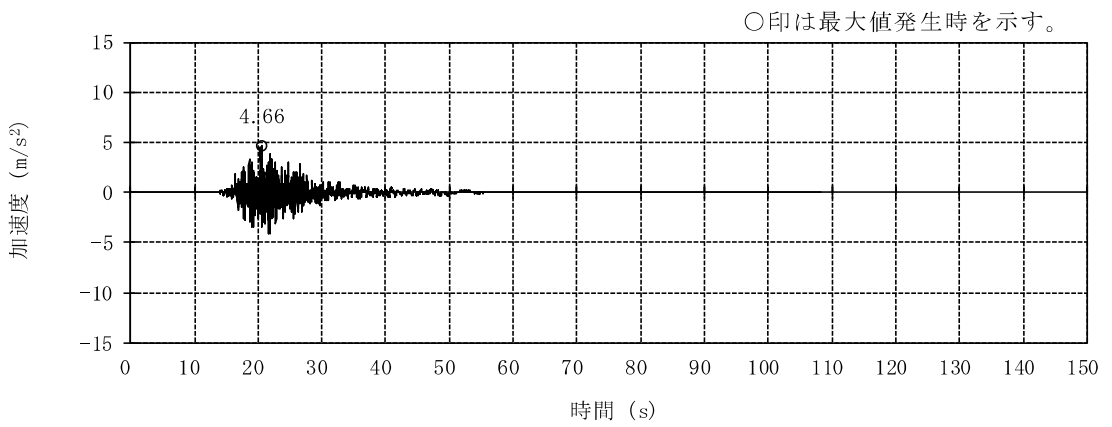


(h) Ss-8H

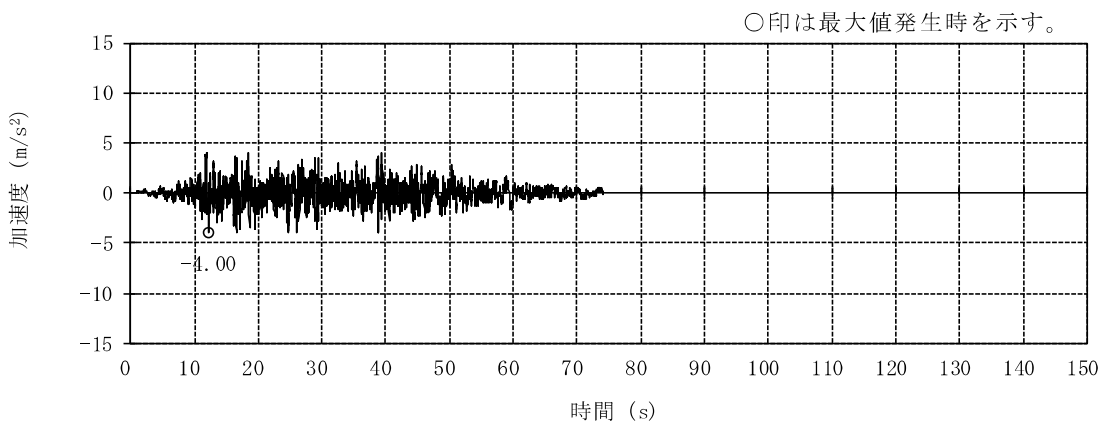
図 3-2 加速度時刻歴波形 (基準地震動 S<sub>s</sub>, EW 方向) (3/3)



(a) Ss-1V

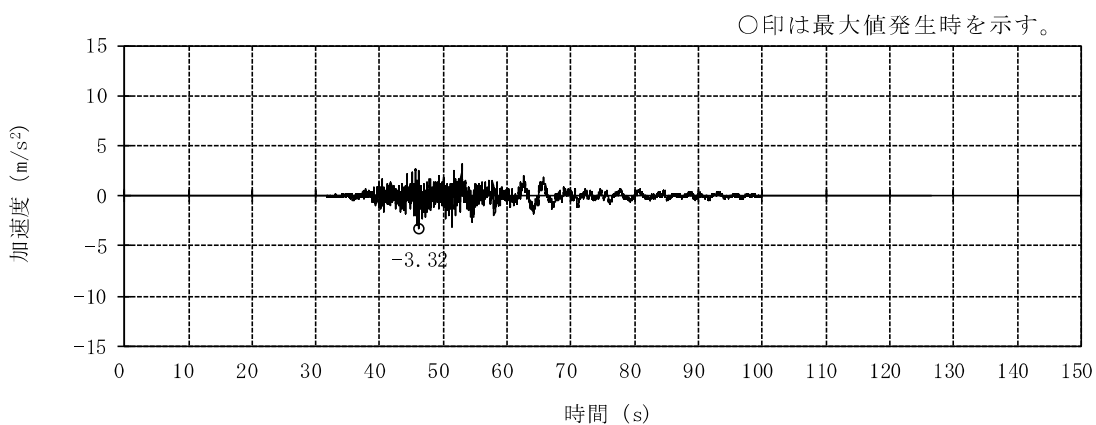


(b) Ss-2UD

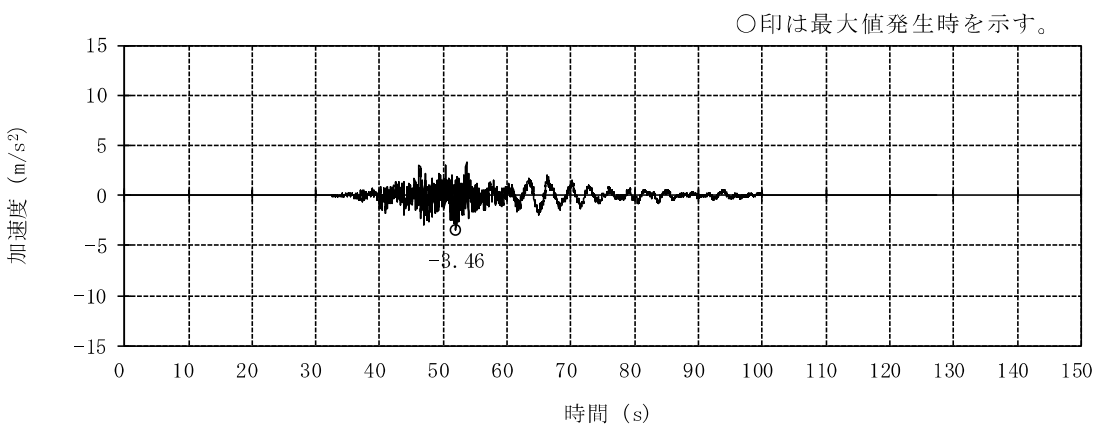


(c) Ss-3V

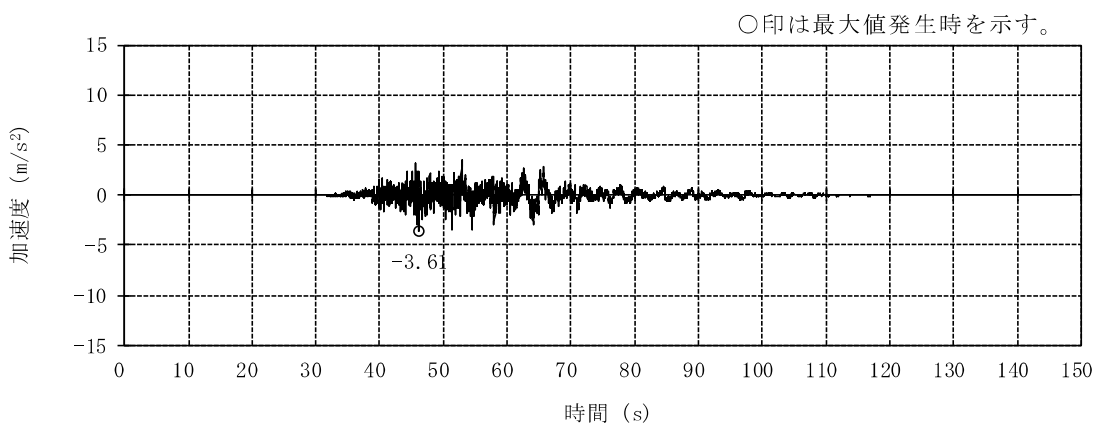
図 3-3 加速度時刻歴波形 (基準地震動 S<sub>s</sub>, 鉛直方向) (1/3)



(d) S<sub>s</sub>-4UD



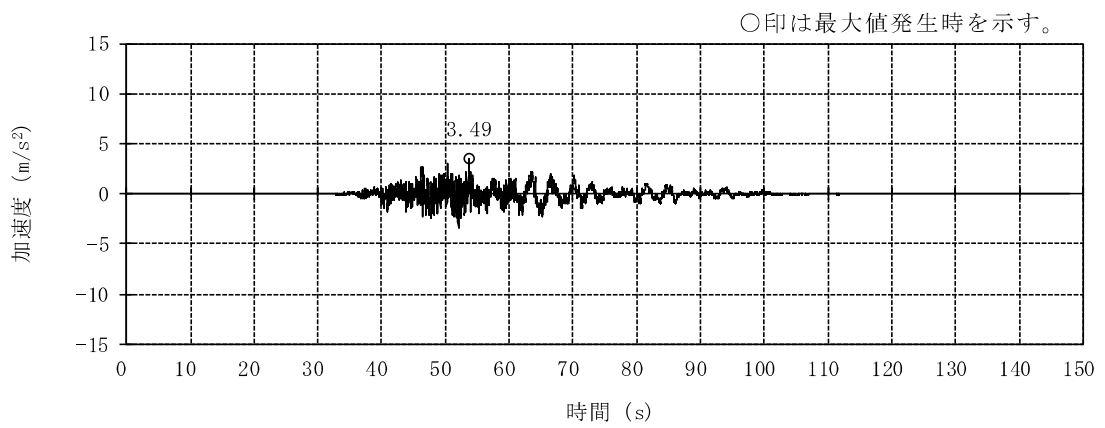
(e) S<sub>s</sub>-5UD



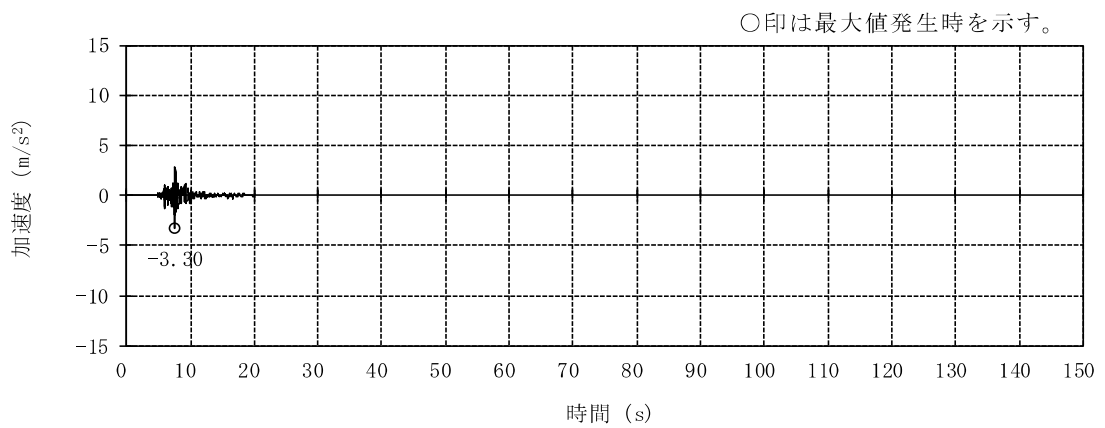
(f) S<sub>s</sub>-6UD

図 3-3 加速度時刻歴波形（基準地震動 S<sub>s</sub>，鉛直方向）（2/3）



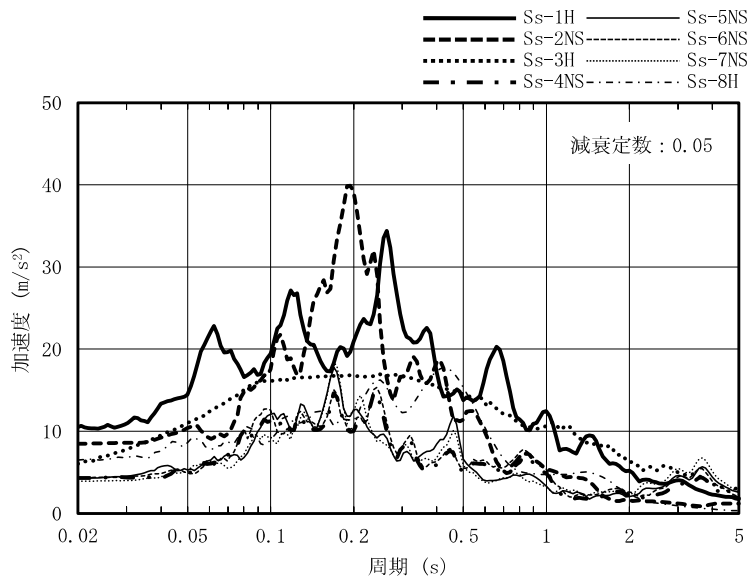


(g) Ss-7UD

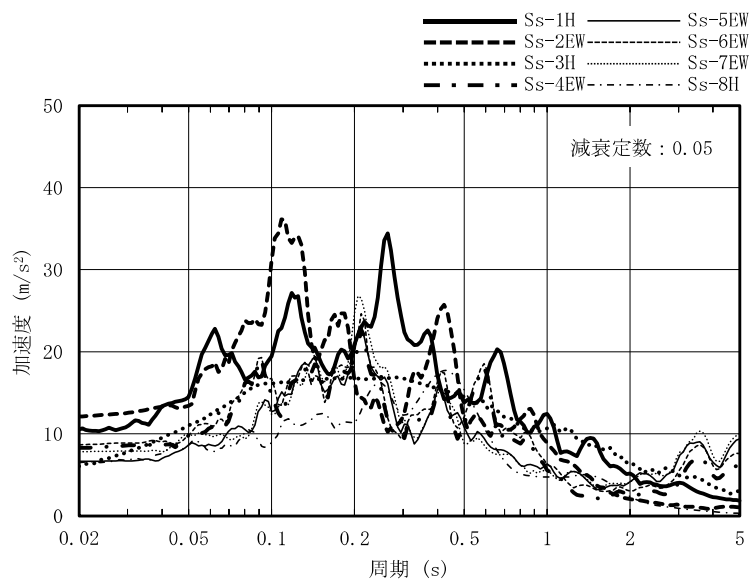


(h) Ss-8V

図 3-3 加速度時刻歴波形 (基準地震動 S s, 鉛直方向) (3/3)

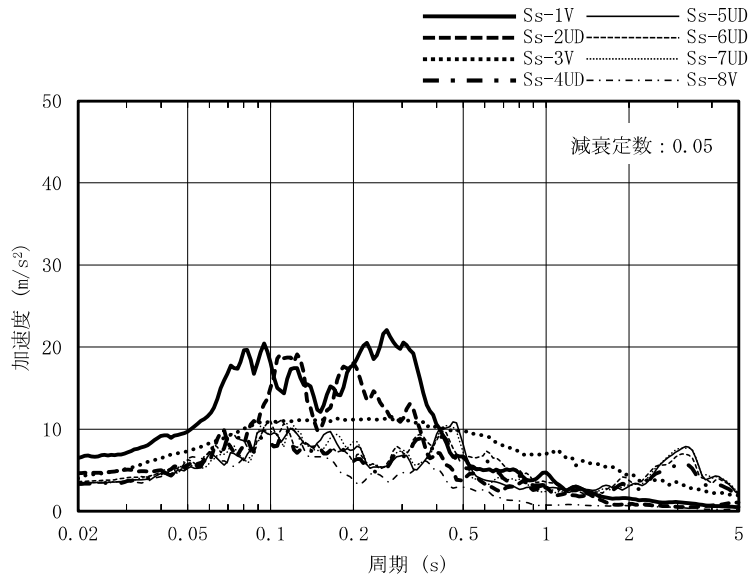


(a) NS 方向



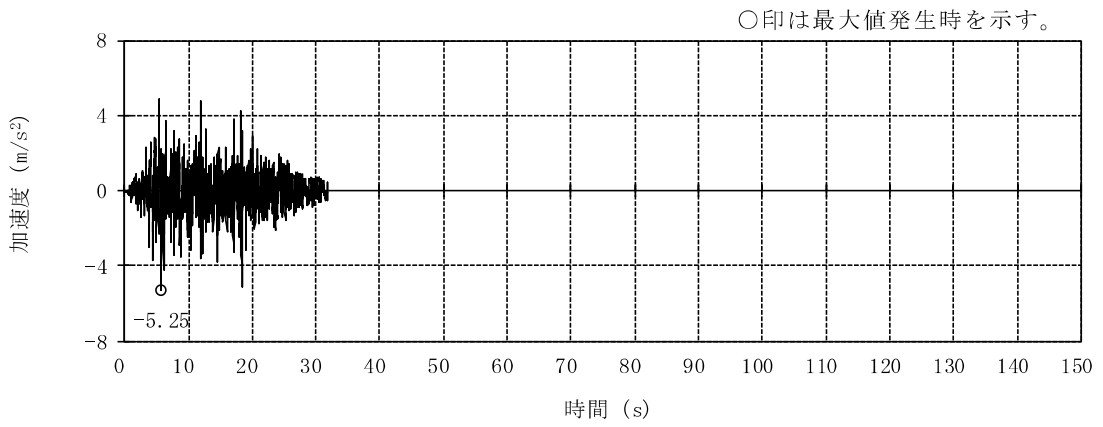
(b) EW 方向

図 3-4 加速度応答スペクトル (基準地震動  $S_s$ ) (1/2)

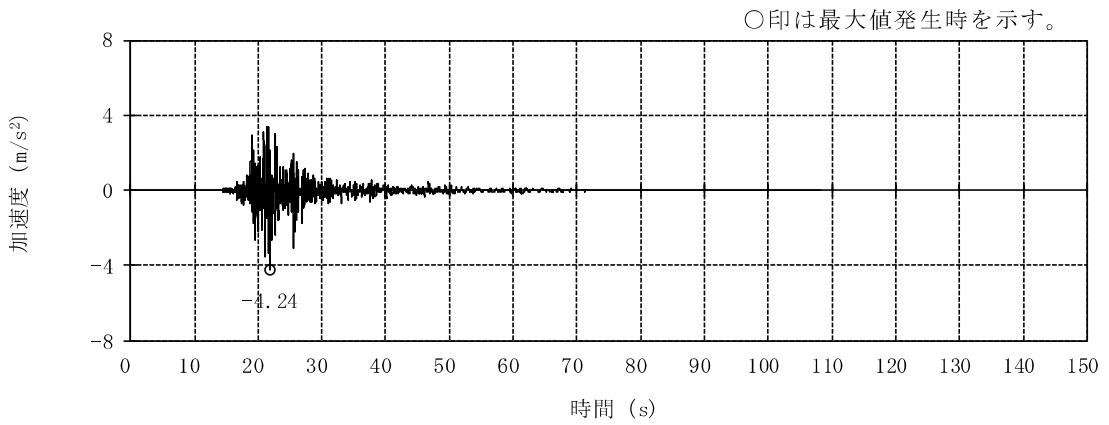


(c) 鉛直方向

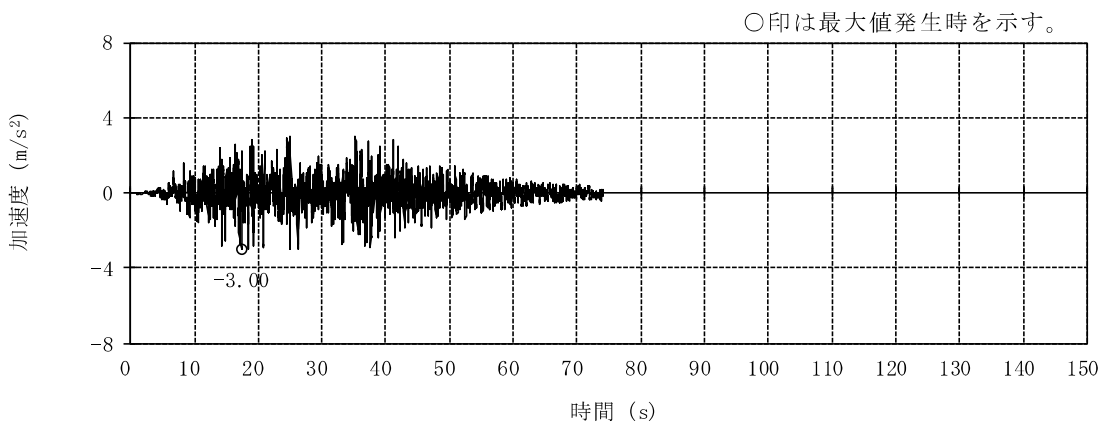
図 3-4 加速度応答スペクトル (基準地震動 S s) (2/2)



(a) Sd-1H

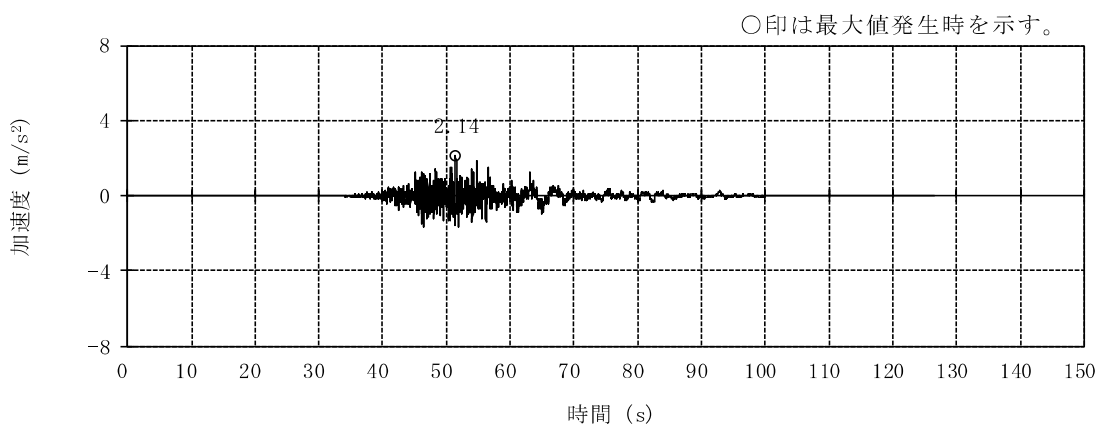


(b) Sd-2NS

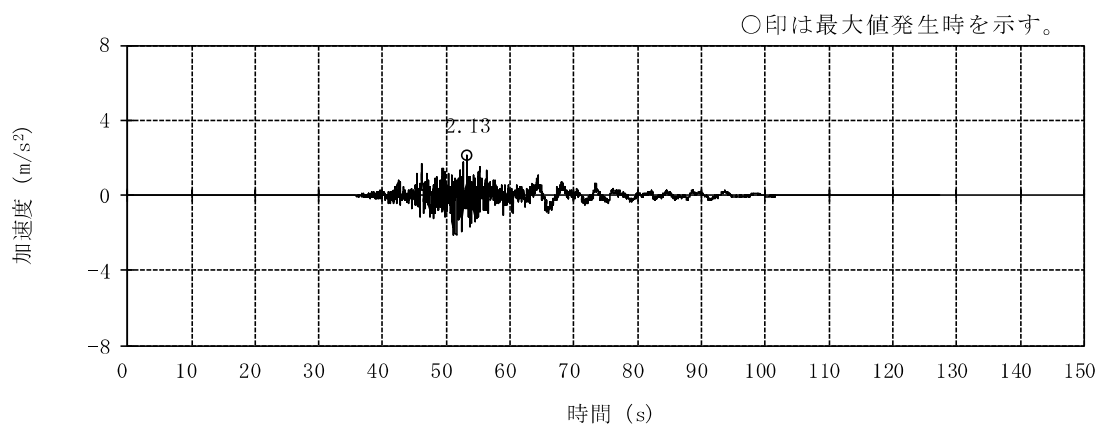


(c) Sd-3H

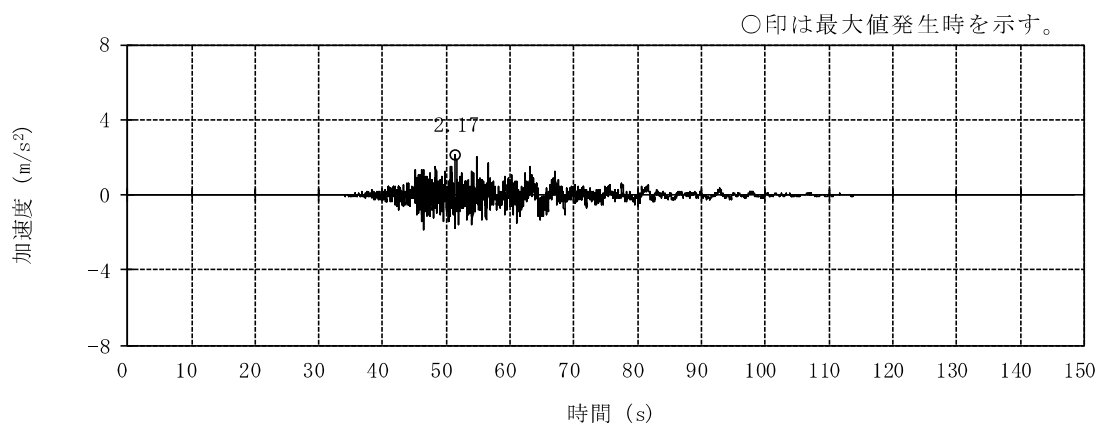
図 3-5 加速度時刻歴波形 (弾性設計用地震動 S d, NS 方向) (1/3)



(d) Sd-4NS

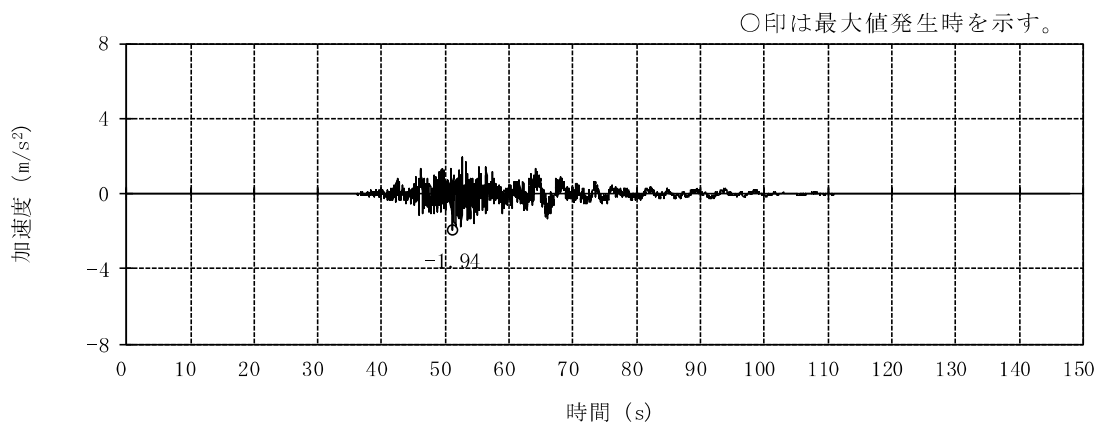


(e) Sd-5NS

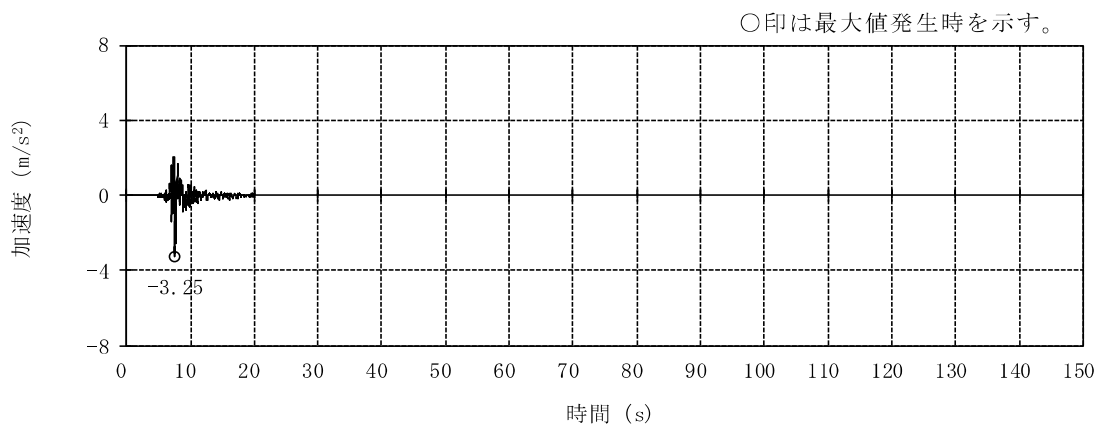


(f) Sd-6NS

図 3-5 加速度時刻歴波形 (弾性設計用地震動 S d, NS 方向) (2/3)

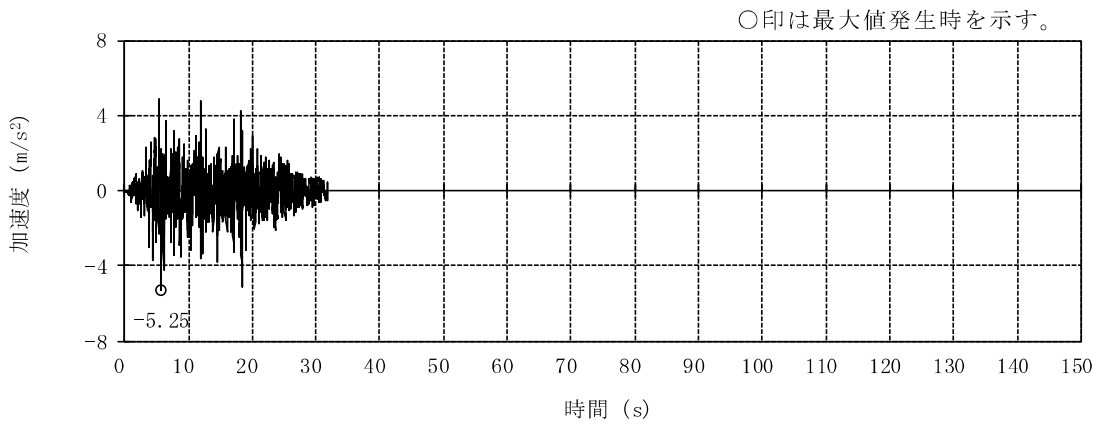


(g) Sd-7NS

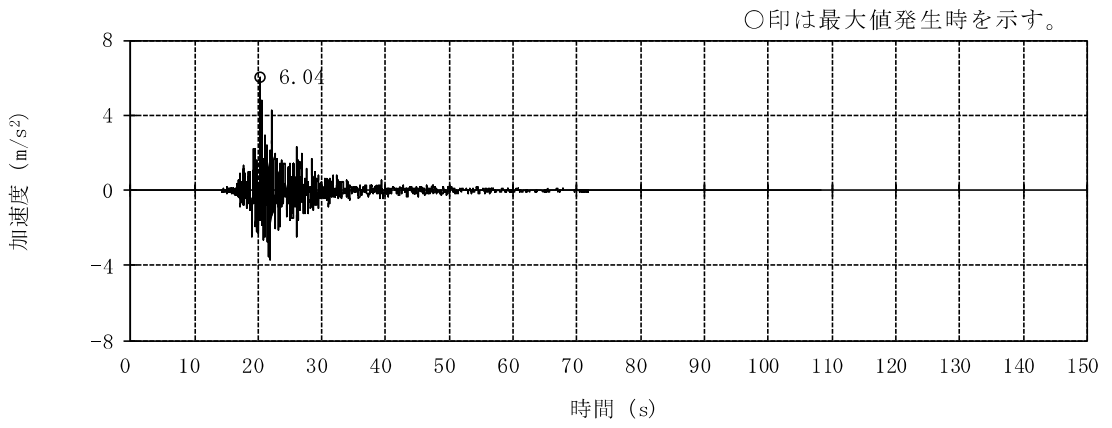


(h) Sd-8H

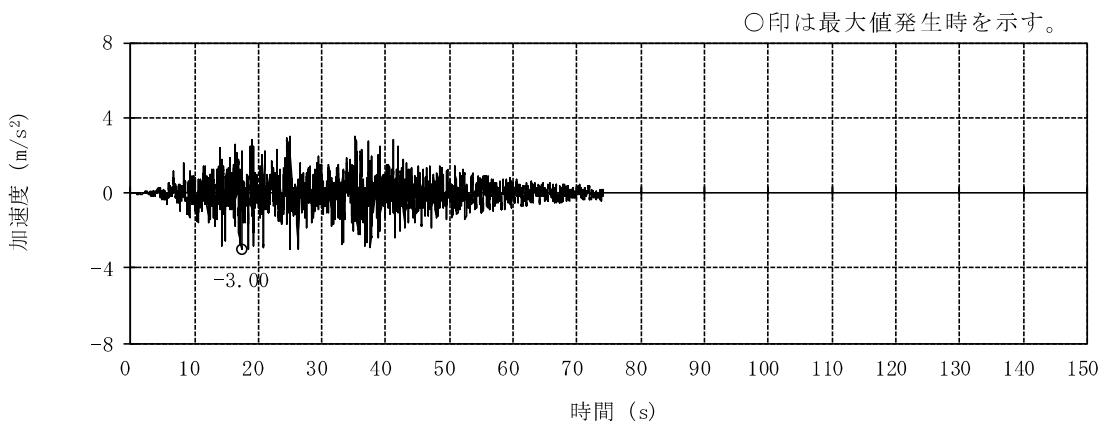
図 3-5 加速度時刻歴波形 (弾性設計用地震動 S d, NS 方向) (3/3)



(a) Sd-1H

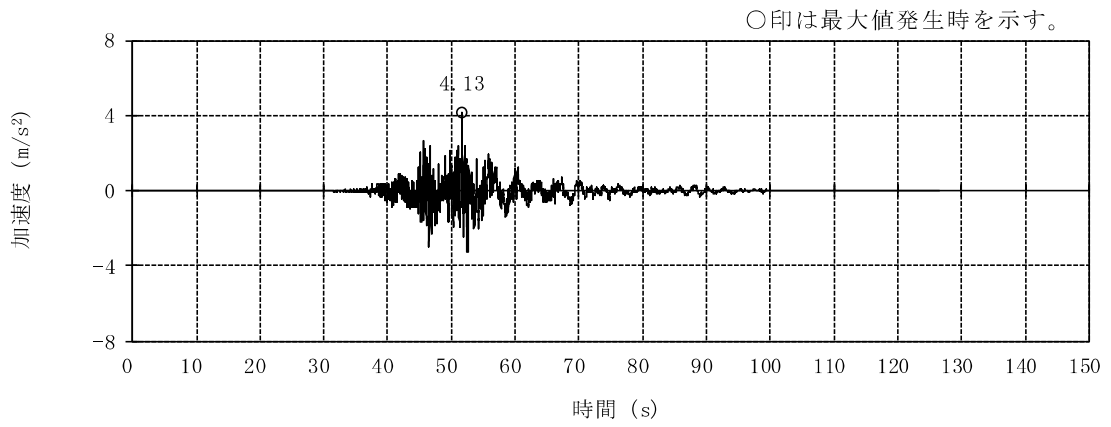


(b) Sd-2EW

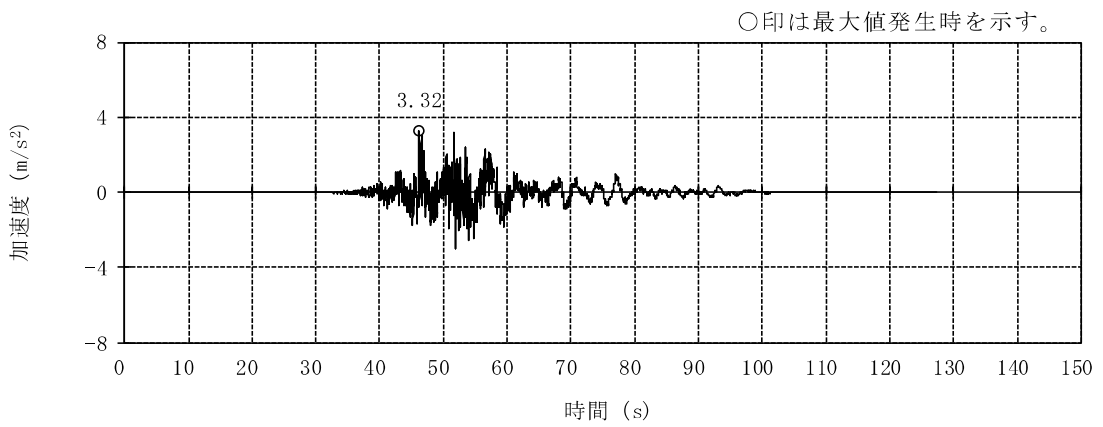


(c) Sd-3H

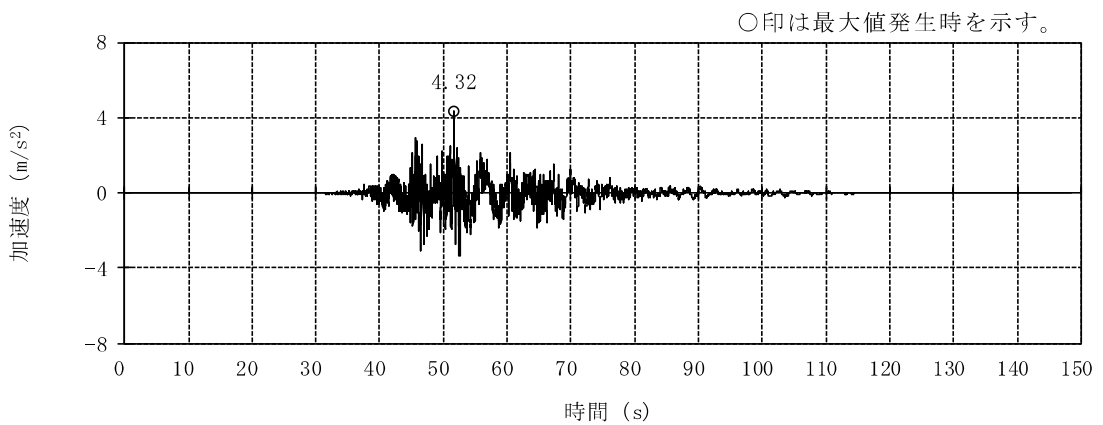
図 3-6 加速度時刻歴波形 (弾性設計用地震動 S d, EW 方向) (1/3)



(d) Sd-4EW



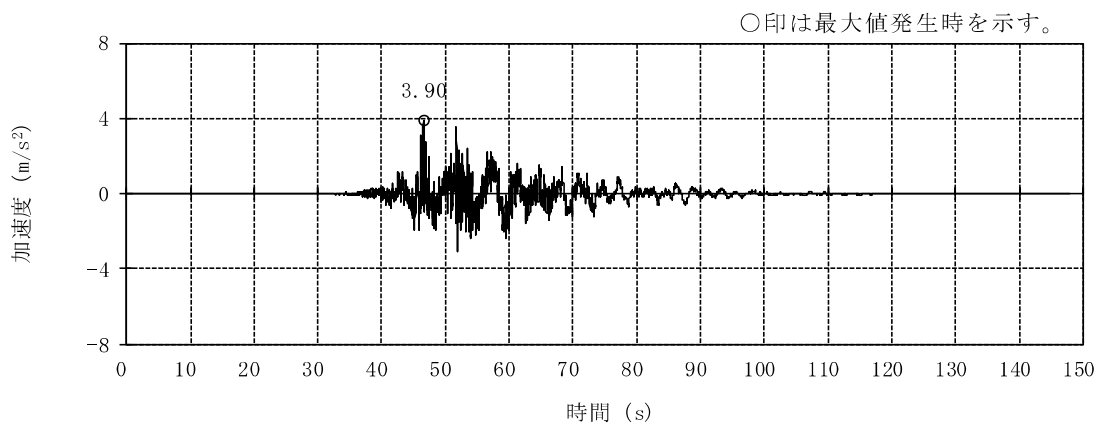
(e) Sd-5EW



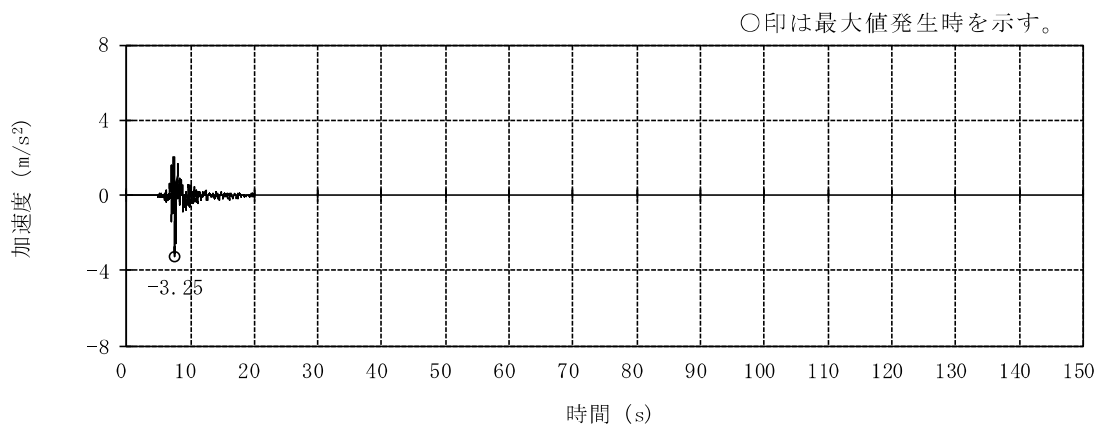
(f) Sd-6EW

図 3-6 加速度時刻歴波形 (弾性設計用地震動 S d, EW 方向) (2/3)



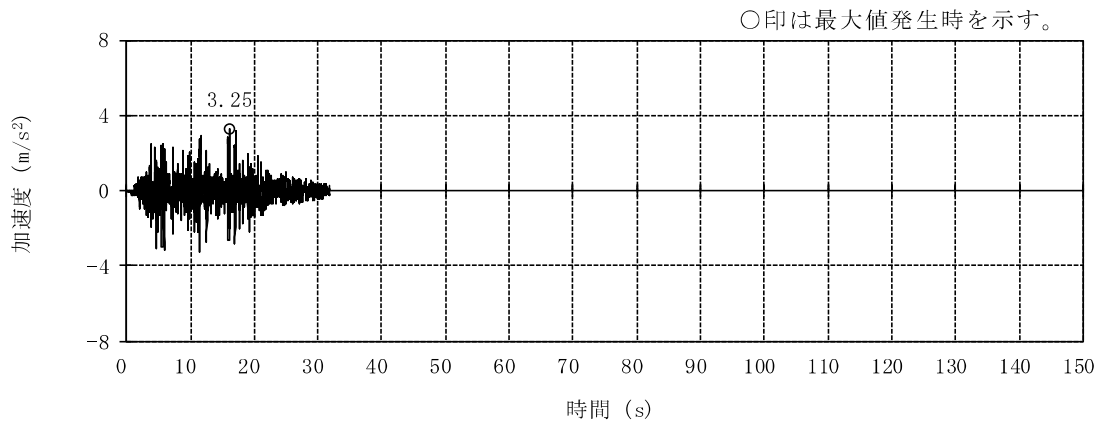


(g) Sd-7EW

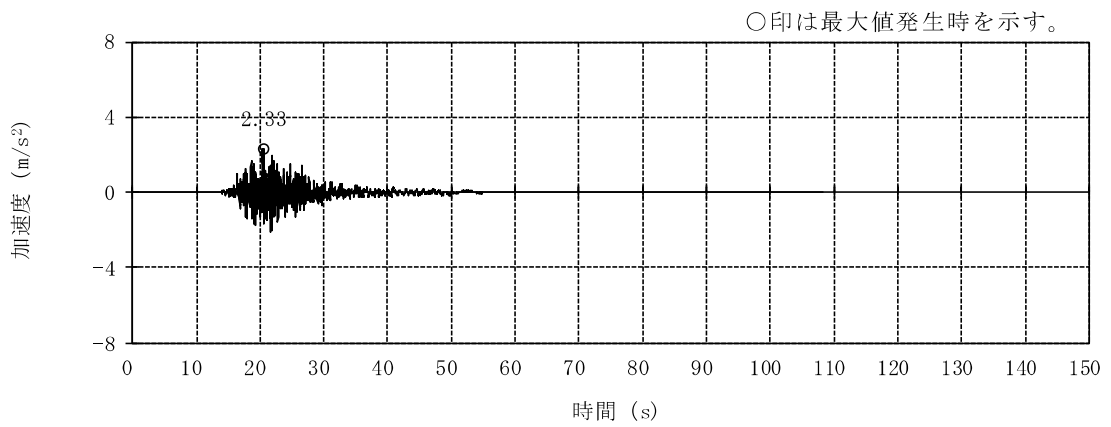


(h) Sd-8H

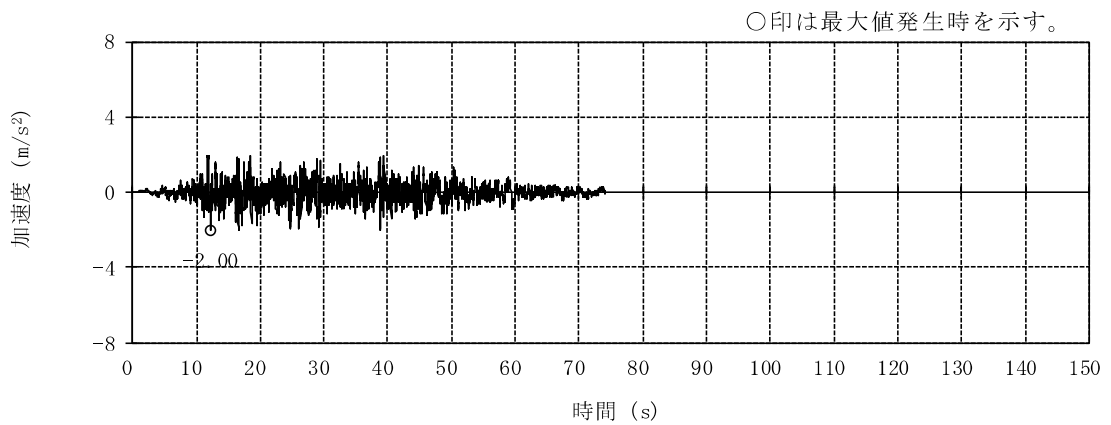
図 3-6 加速度時刻歴波形 (弾性設計用地震動 S d, EW 方向) (3/3)



(a) Sd-1V

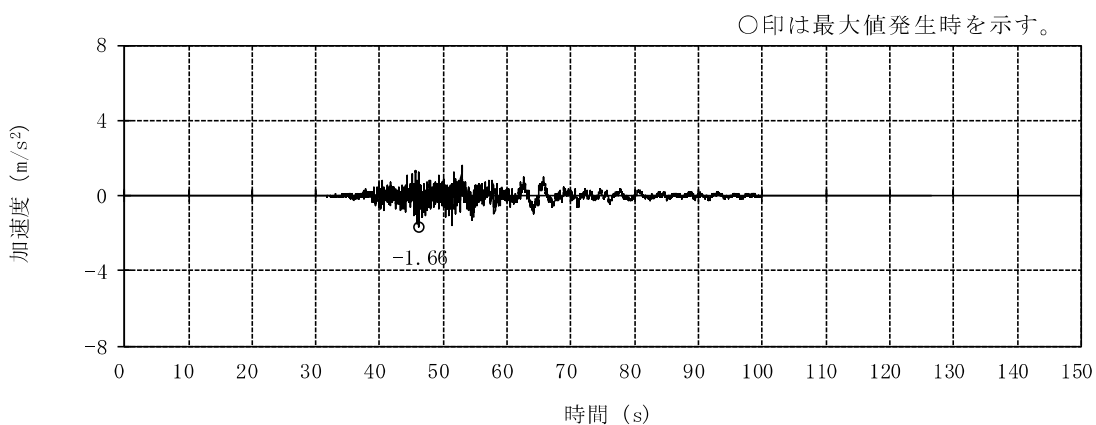


(b) Sd-2UD

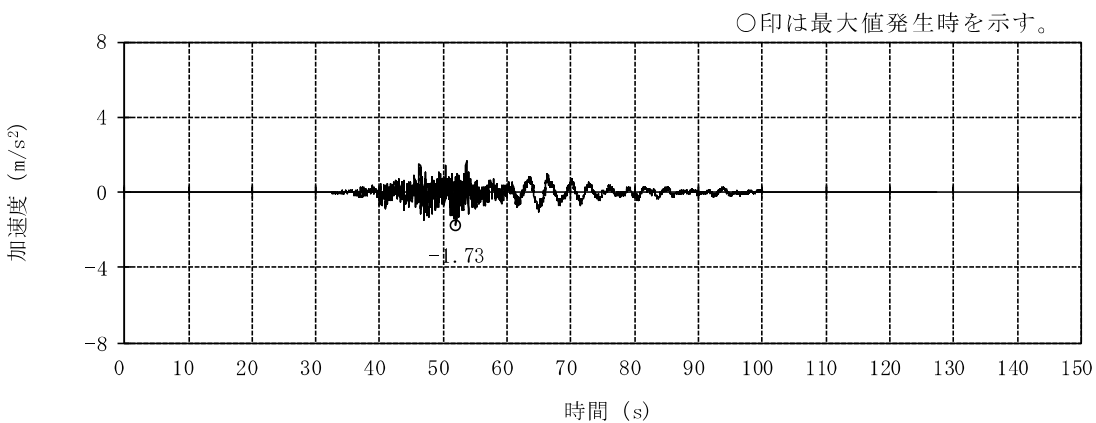


(c) Sd-3V

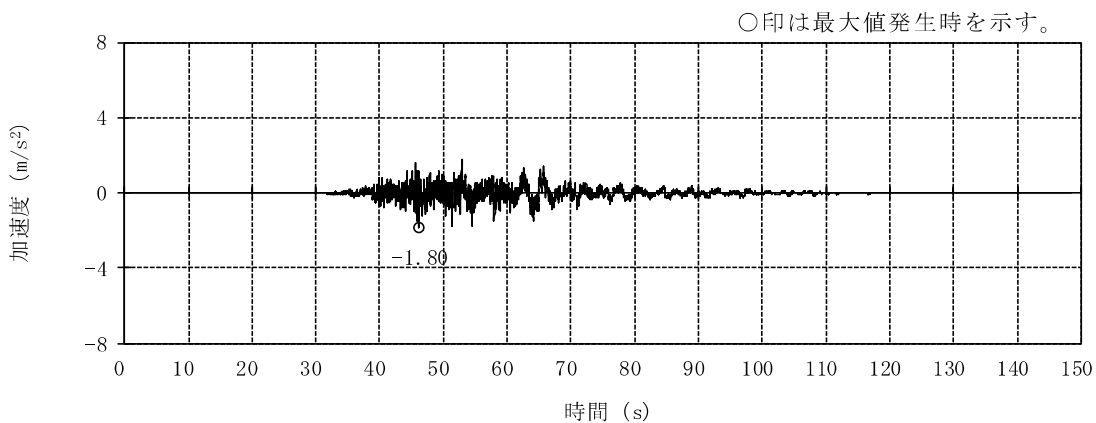
図 3-7 加速度時刻歴波形（弾性設計用地震動 S d，鉛直方向）（1/3）



(d) Sd-4UD

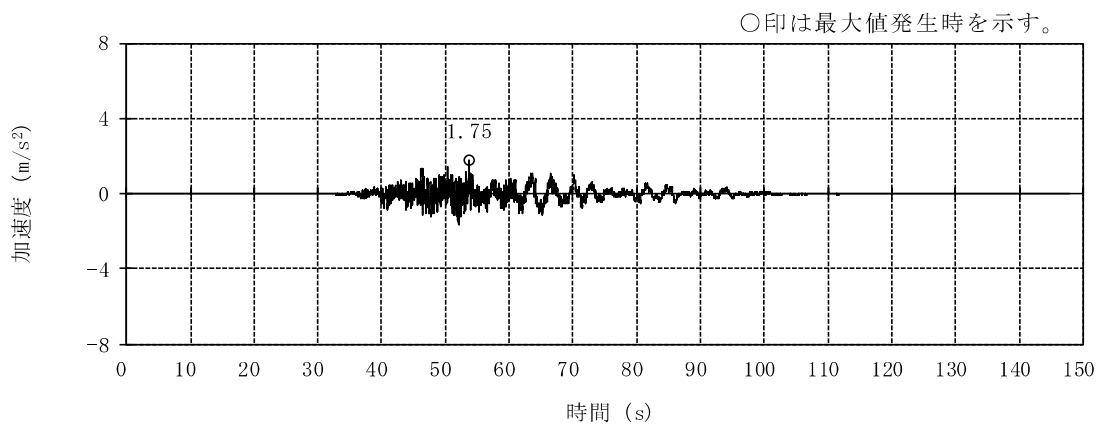


(e) Sd-5UD

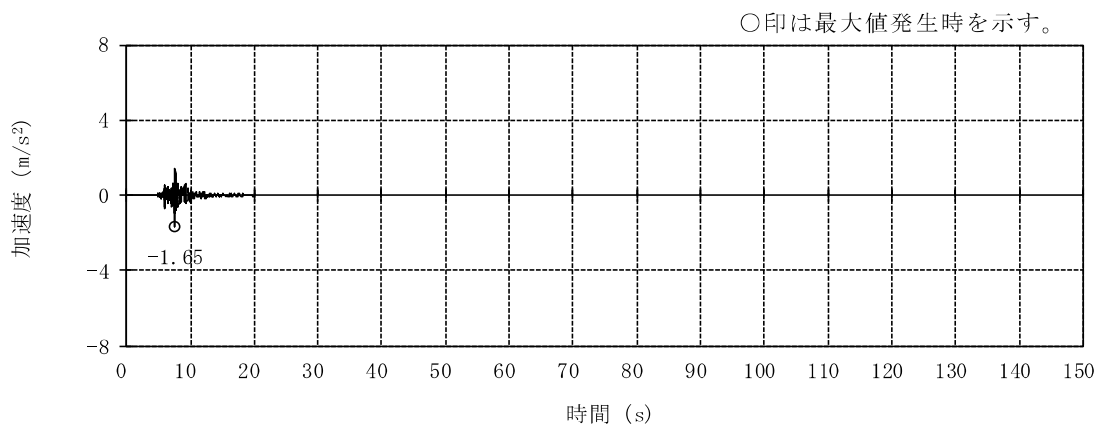


(f) Sd-6UD

図 3-7 加速度時刻歴波形 (弾性設計用地震動 S d, 鉛直方向) (2/3)

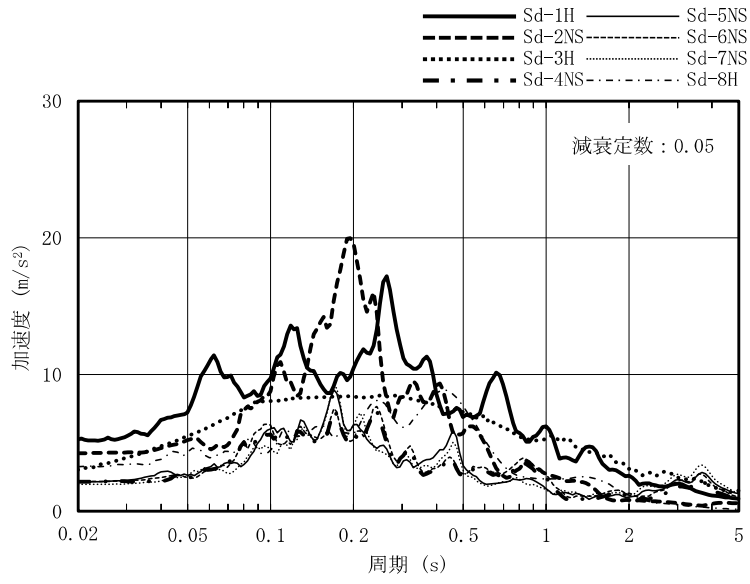


(g) Sd-7UD

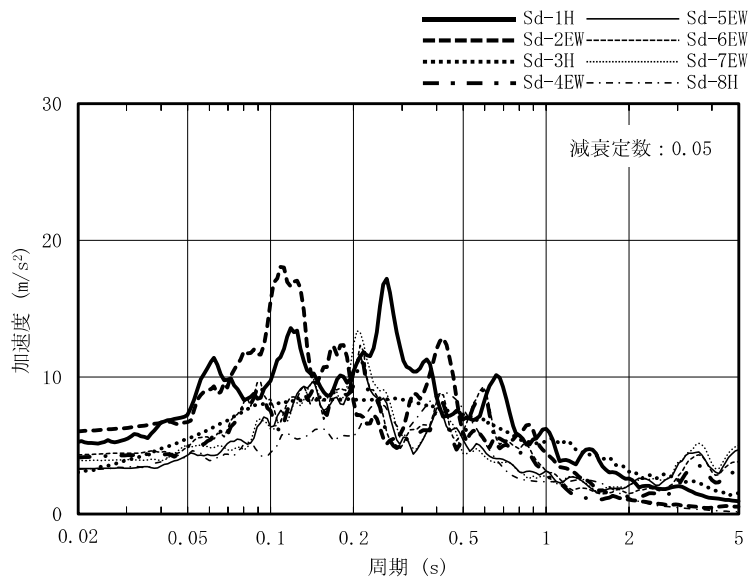


(h) Sd-8V

図 3-7 加速度時刻歴波形 (弾性設計用地震動 S d, 鉛直方向) (3/3)

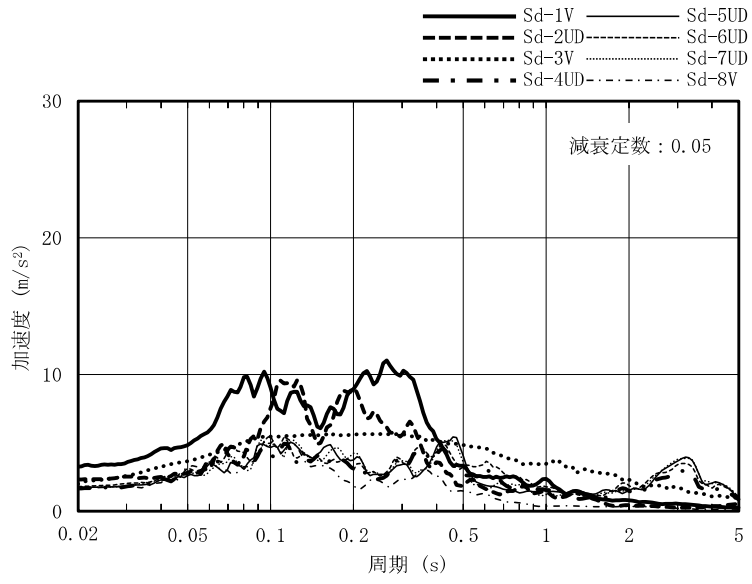


(a) NS 方向



(b) EW 方向

図 3-8 加速度応答スペクトル (弾性設計用地震動 S d) (1/2)



(c) 鉛直方向

図 3-8 加速度応答スペクトル (弾性設計用地震動 S d) (2/2)

### 3.2 地震応答解析モデル

地震応答解析モデルは、V-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に基づき、水平方向及び鉛直方向それぞれについて設定する。

地震応答解析モデルの設定に用いた建物・構築物の物性値を表3-1に示す。

ここで、コンクリート剛性については、実現象に近い応答を模擬するという観点から、建設時コンクリートの91日強度データを基に設定した実強度を用いて算定する。

表3-1 建物・構築物の物性値

部位	使用材料	ヤング係数 E (N/mm <sup>2</sup> )	せん断弾性係数 G (N/mm <sup>2</sup> )	減衰定数 h (%)
建屋部	コンクリート*： $\sigma_c=43.1$ (N/mm <sup>2</sup> ) ( $\sigma_c=440$ kgf/cm <sup>2</sup> ) 鉄筋：SD35 (SD345相当)	$2.88 \times 10^4$	$1.20 \times 10^4$	5
基礎スラブ	コンクリート*： $\sigma_c=39.2$ (N/mm <sup>2</sup> ) ( $\sigma_c=400$ kgf/cm <sup>2</sup> ) 鉄筋：SD35 (SD345相当)	$2.79 \times 10^4$	$1.16 \times 10^4$	5

注記\*：実強度に基づくコンクリート強度。

### 3.2.1 水平方向モデル

水平方向の地震応答解析モデルは、地盤との相互作用を考慮し、曲げ及びせん断剛性を考慮した質点系モデルとし、基準地震動  $S_s$  については弾塑性時刻歴応答解析、弾性設計用地震動  $S_d$  については弾性時刻歴応答解析を行う。

建屋のモデル化は NS 方向、EW 方向それぞれについて行っている。また、設計時には考慮していなかった補助壁を、実現象に近い応答を模擬するという観点から、耐震要素と位置づけ、地震応答解析モデルに取り込む。地震応答解析モデルを図 3-10(a)に、地震応答解析モデルの諸元を表 3-2 及び表 3-3 に示す。なお、図 3-10(b)に示す誘発上下動を考慮する場合の地震応答解析モデルについては、「原子力発電所耐震設計技術規程 J E A C 4 6 0 1-2008 ((社)日本電気協会)」を参考に、水平加振により励起される上下応答を評価するために、後述の鉛直方向モデルの諸元(表 3-36)及び接地率に応じて変化する回転・鉛直連成ばね  $K_{VR}$  についても考慮している。また、図 3-9 のフローに示すとおり、「原子力発電所耐震設計技術規程 J E A C 4 6 0 1-2008 ((社)日本電気協会)」の基礎浮上りの評価法を参考に、応答のレベルに応じて異なる地震応答解析モデルを用いる。

地盤は、地盤調査に基づき水平成層地盤とし、基礎底面地盤ばねについては、「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 ((社)日本電気協会)」(以下「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」という。)により、成層補正を行ったのち、振動アドミッタンス理論に基づき求めたスウェイ及びロッキングの地盤ばねを、近似法により定数化して用いる。このうち、基礎底面のロッキング地盤ばねには、基礎浮上りによる幾何学的非線形性を考慮する。基礎底面地盤ばねの評価には解析コード「ADMIT」を用いる。

また、埋込み部分の建屋地盤ばねについては、建屋側面位置の地盤定数を用いて、「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」により、Novak の方法に基づき求めた水平ばねを、基礎底面地盤ばねと同様に、近似法により定数化して用いる。また、設計時に考慮していなかった回転ばねを、水平ばねと同様に、定数化して用いる。なお、地盤表層部(新期砂層)については、基準地震動  $S_s$  による地盤応答レベルを踏まえ、表層部では建屋-地盤相互作用が見込めないと判断し、この部分の地盤ばねは考慮しない。建屋側面の水平・回転ばねの評価には、解析コード「LNOVAK」を用いる。

水平方向モデルへの入力地震動は、一次元波動論に基づき、解放基盤表面レベルに想定する基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  に対する地盤の応答として評価する。また、基礎底面レベルにおけるせん断力(以下「切欠き力」という。)を入力地震動に付加することにより、地盤の切欠き効果を考慮する。図 3-11 に、地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図を示す。入力地震動の



算定には、解析コード「SHAKE」を用いる。

基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  に対する地盤定数を表 3-4～表 3-19 に示す。なお、地盤定数は地盤のひずみ依存特性を考慮して求めた等価地盤物性値を用いる。ひずみ依存特性については、V-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に基づく。設定した地盤定数に基づき算定した基礎底面位置 (T.M.S.L.-5.5m) における入力地震動の加速度応答スペクトルを図 3-12 及び図 3-13 に示す。地震応答解析に用いる地盤のばね定数と減衰係数を表 3-20～表 3-35 に示す。

復元力特性は、建屋の方向別に、層を単位とした水平断面形状より「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」に基づいて設定する。

なお、水平方向の解析に用いる解析コードの検証、妥当性確認等の概要については、別紙「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

### 3.2.2 鉛直方向モデル

鉛直方向の地震応答解析モデルは、耐震壁の軸剛性を考慮した質点系モデルとし、弾性時刻歴応答解析を行う。水平方向モデルと同様に、補助壁を地震応答解析モデルに取り込む。鉛直方向の地震応答解析モデルを図 3-14 に、地震応答解析モデルの諸元を表 3-36 に示す。

地盤は、地盤調査に基づき水平成層地盤とし、基礎底面地盤ばねについては、スウェイ及びロッキングばね定数の評価法と同様、成層補正を行ったのち、振動アドミタンス理論に基づき求めた鉛直ばねを、近似法により定数化して用いる。基礎底面地盤ばねの評価には解析コード「ADMIT」を用いる。

鉛直方向モデルへの入力地震動は、一次元波動論に基づき、解放基盤表面レベルに想定する基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  に対する地盤の応答として評価したものであり、基礎底面レベルに直接入力する。図 3-15 に、地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図を示す。入力地震動の算定には、解析コード「SHAKE」を用いる。

設定した地盤定数に基づき算定した基礎底面位置 (T.M.S.L.-5.5m) における入力地震動の加速度応答スペクトルを図 3-16 及び図 3-17 に示す。なお、地盤定数は表 3-4～表 3-19 に示すとおりである。地震応答解析に用いる地盤のばね定数と減衰係数を表 3-37～表 3-52 に示す。

なお、鉛直方向の解析に用いる解析コードの検証、妥当性確認等の概要については、別紙「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

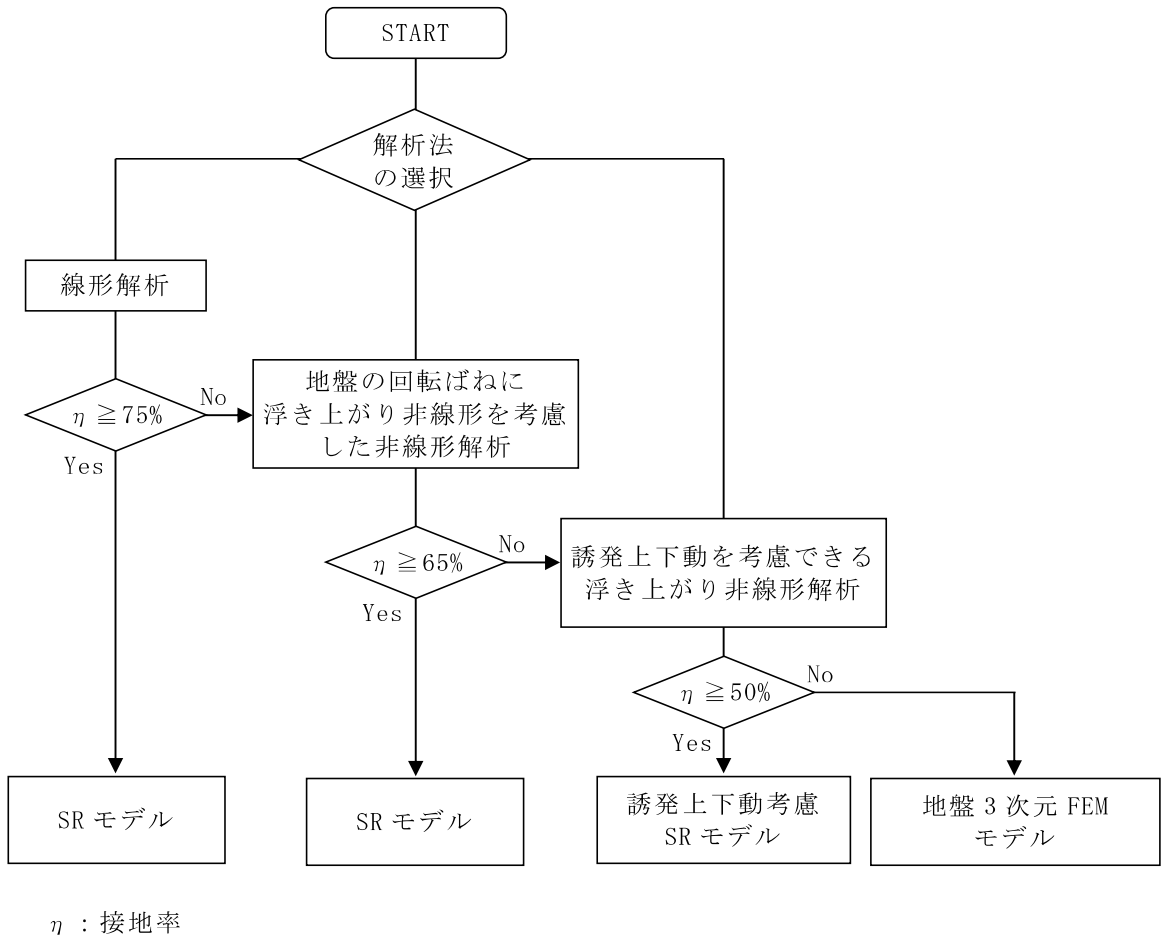
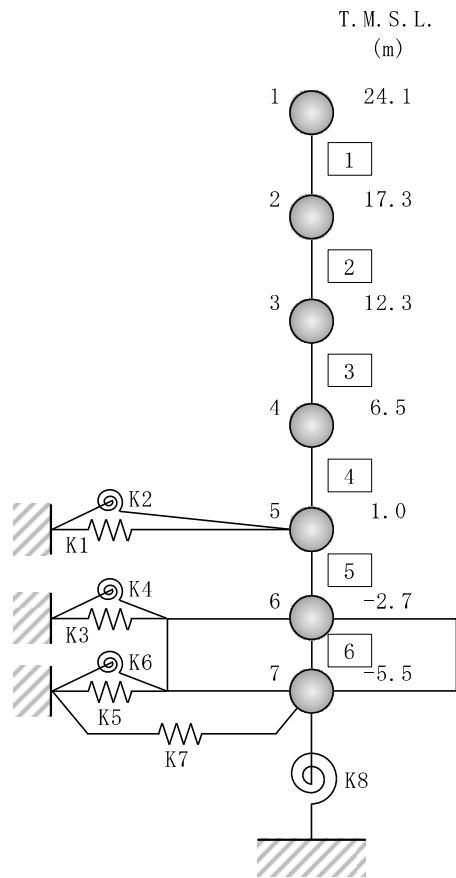
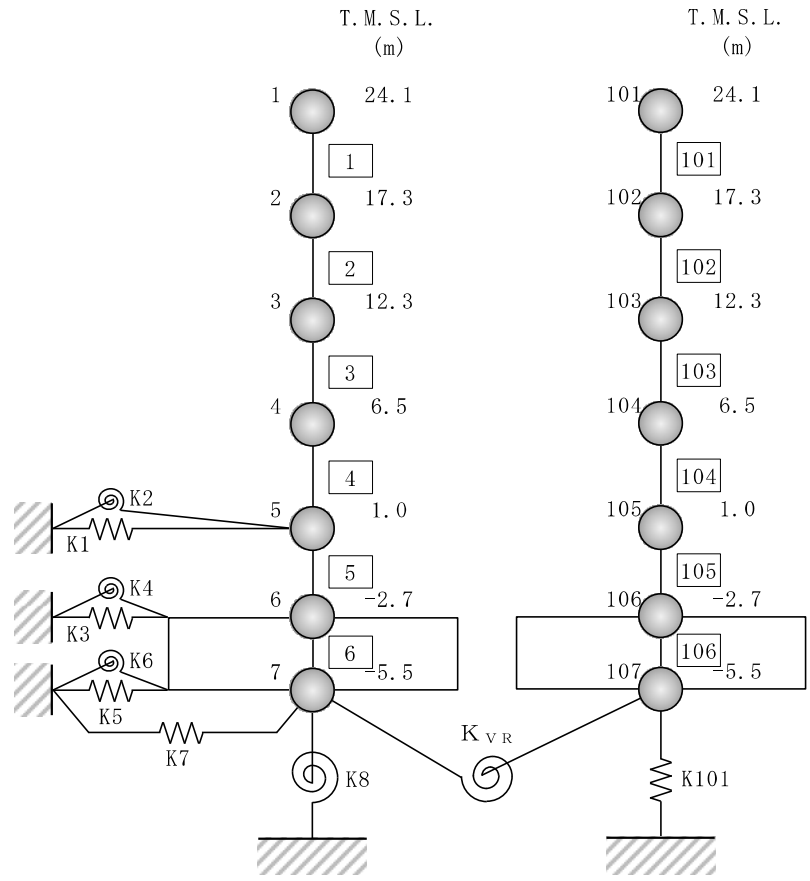


図 3-9 解析モデルの選定フロー



(a) 誘発上下動を考慮しない場合

図 3-10 地震応答解析モデル (水平方向) (1/2)



(b) 誘発上下動を考慮する場合

図 3-10 地震応答解析モデル (水平方向) (2/2)

表 3-2 地震応答解析モデル諸元 (NS 方向)

質点 番号	質点重量 W (kN)	回転慣性重量 $I_G$ ( $\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$ )	部材 番号	せん断断面積 $A_s$ (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )
1	68160	10.9			
			①	76.7	24000
2	92410	14.8			
			②	112.1	27400
3	103900	18.6			
			③	151.7	41700
4	120780	22.6			
			④	156.8	53200
5	65170	13.9			
			⑤	153.6	53200
6	124330	19.9			
			⑥	2478.0	364300
7	81650	12.0			
合計	656400				

① 建屋部

ヤング係数 E	$2.88 \times 10^4$ (N/mm <sup>2</sup> )
せん断弾性係数 G	$1.20 \times 10^4$ (N/mm <sup>2</sup> )
ポアソン比 $\nu$	0.20
減衰定数 h	5 %

② 基礎スラブ

ヤング係数 E	$2.79 \times 10^4$ (N/mm <sup>2</sup> )
せん断弾性係数 G	$1.16 \times 10^4$ (N/mm <sup>2</sup> )
ポアソン比 $\nu$	0.20
減衰定数 h	5 %

基礎形状 42.0m(NS 方向) × 59.0m(EW 方向)

表 3-3 地震応答解析モデル諸元 (EW 方向)

質点 番号	質点重量 W (kN)	回転慣性重量 $I_G$ ( $\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}^2$ )	部材 番号	せん断断面積 $A_s$ (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )
1	68160	22.6			
			①	68.9	38100
2	92410	30.1			
			②	129.8	61100
3	103900	33.2			
			③	151.7	84100
4	120780	37.4			
			④	204.1	109100
5	65170	24.9			
			⑤	202.3	107800
6	124330	38.7			
			⑥	2478.0	718800
7	81650	23.7			
合計	656400				

① 建屋部

ヤング係数 E  $2.88 \times 10^4$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 せん断弾性係数 G  $1.20 \times 10^4$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 ポアソン比  $\nu$  0.20  
 減衰定数 h 5 %

② 基礎スラブ

ヤング係数 E  $2.79 \times 10^4$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 せん断弾性係数 G  $1.16 \times 10^4$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 ポアソン比  $\nu$  0.20  
 減衰定数 h 5 %

基礎形状 42.0m(NS 方向)  $\times$  59.0m(EW 方向)

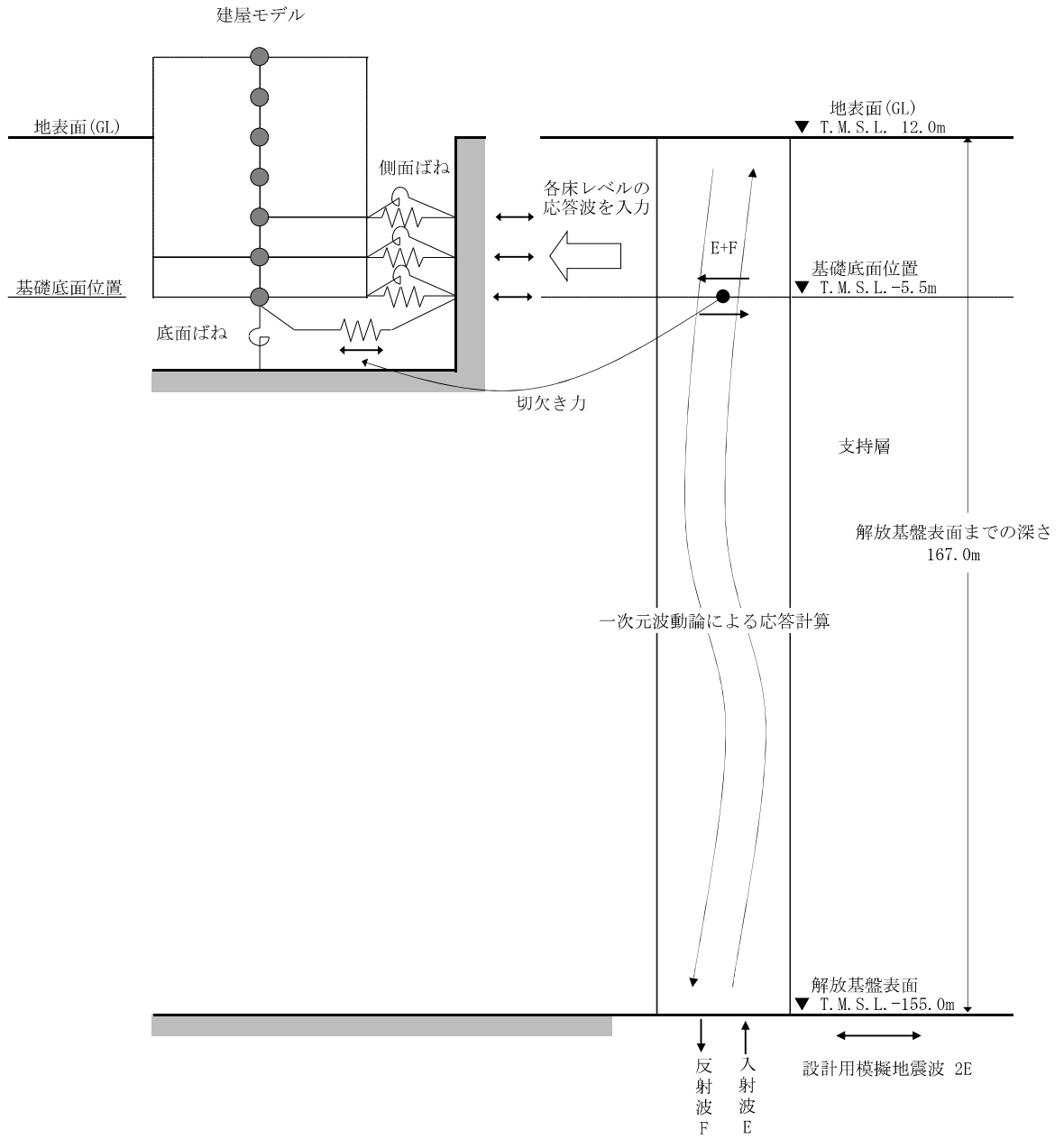


図 3-11 地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図 (水平方向)

表 3-4 地盤定数 (Ss-1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.0996	0.369	0.27	23
+8.0		200	16.1	0.308	0.0788	0.657	0.12	28
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.01	1.92	0.53	6
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.82	4.16	0.92	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.22	4.75	0.89	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.28	6.14	0.86	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.40	8.32	0.89	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-5 地盤定数 (Ss-2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.107	0.369	0.29	19
+8.0		200	16.1	0.308	0.0722	0.657	0.11	26
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	0.979	1.92	0.51	5
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.82	4.16	0.92	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.32	4.75	0.91	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.64	6.14	0.92	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.82	8.32	0.94	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								



表 3-6 地盤定数 (Ss-3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.121	0.369	0.33	21
+8.0		200	16.1	0.308	0.105	0.657	0.16	27
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.05	1.92	0.55	6
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.86	4.16	0.93	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.03	4.75	0.85	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.15	6.14	0.84	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.23	8.32	0.87	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-7 地盤定数 (Ss-4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.121	0.369	0.33	18
+8.0		200	16.1	0.308	0.105	0.657	0.16	24
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.11	1.92	0.58	4
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.95	4.16	0.95	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.37	4.75	0.92	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.64	6.14	0.92	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.82	8.32	0.94	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-8 地盤定数 (Ss-5)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.114	0.369	0.31	16
+8.0		200	16.1	0.308	0.105	0.657	0.16	22
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.07	1.92	0.56	4
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.91	4.16	0.94	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.32	4.75	0.91	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.46	6.14	0.89	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.48	8.32	0.90	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-9 地盤定数 (Ss-6)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.114	0.369	0.31	18
+8.0		200	16.1	0.308	0.0919	0.657	0.14	24
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.09	1.92	0.57	4
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.95	4.16	0.95	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.32	4.75	0.91	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.52	6.14	0.90	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.65	8.32	0.92	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-10 地盤定数 (Ss-7)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.114	0.369	0.31	16
+8.0		200	16.1	0.308	0.105	0.657	0.16	21
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.09	1.92	0.57	3
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.91	4.16	0.94	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.27	4.75	0.90	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.40	6.14	0.88	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.40	8.32	0.89	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-11 地盤定数 (Ss-8)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.110	0.369	0.30	21
+8.0		200	16.1	0.308	0.0788	0.657	0.12	29
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.15	1.92	0.60	5
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	3.91	4.16	0.94	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.27	4.75	0.90	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.71	6.14	0.93	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.90	8.32	0.95	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-12 地盤定数 (Sd-1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.140	0.369	0.38	19
+8.0		200	16.1	0.308	0.170	0.657	0.26	23
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.26	1.92	0.66	4
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	4.03	4.16	0.97	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.51	4.75	0.95	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.83	6.14	0.95	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.90	8.32	0.95	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-13 地盤定数 (Sd-2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.151	0.369	0.41	16
+8.0		200	16.1	0.308	0.144	0.657	0.22	19
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.22	1.92	0.64	3
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	4.03	4.16	0.97	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.56	4.75	0.96	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.95	6.14	0.97	3
-136.0		650	19.3	0.424	8.07	8.32	0.97	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-14 地盤定数 (Sd-3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.180	0.369	0.49	15
+8.0		200	16.1	0.308	0.210	0.657	0.32	21
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.34	1.92	0.70	3
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	4.03	4.16	0.97	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.46	4.75	0.94	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.77	6.14	0.94	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.90	8.32	0.95	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-15 地盤定数 (Sd-4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.195	0.369	0.53	11
+8.0		200	16.1	0.308	0.256	0.657	0.39	16
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.34	1.92	0.70	3
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	4.07	4.16	0.98	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.60	4.75	0.97	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.95	6.14	0.97	3
-136.0		650	19.3	0.424	8.07	8.32	0.97	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-16 地盤定数 (Sd-5)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.177	0.369	0.48	11
+8.0		200	16.1	0.308	0.210	0.657	0.32	14
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.34	1.92	0.70	3
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	4.03	4.16	0.97	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.56	4.75	0.96	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.83	6.14	0.95	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.98	8.32	0.96	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-17 地盤定数 (Sd-6)

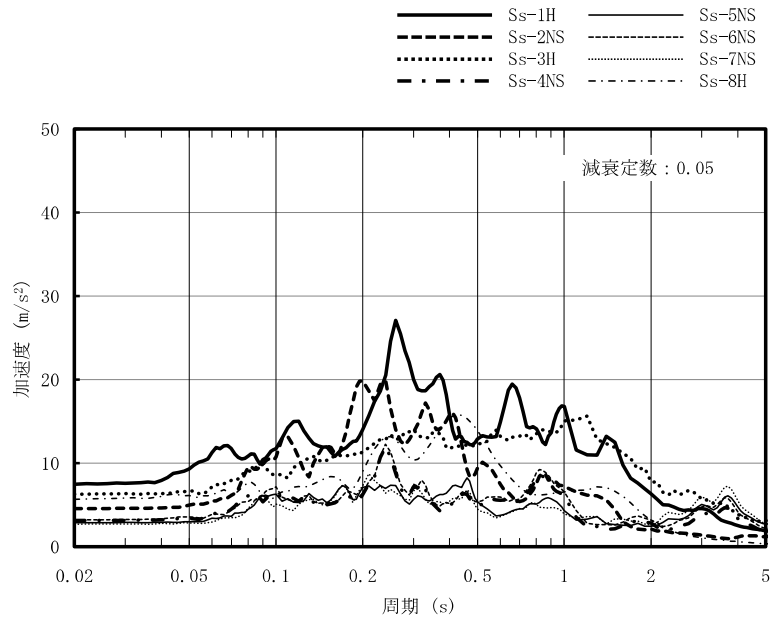
標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.191	0.369	0.52	12
+8.0		200	16.1	0.308	0.243	0.657	0.37	17
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.32	1.92	0.69	3
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	4.03	4.16	0.97	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.56	4.75	0.96	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.89	6.14	0.96	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.98	8.32	0.96	3
-155.0	椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00	-
$\infty$								

表 3-18 地盤定数 (Sd-7)

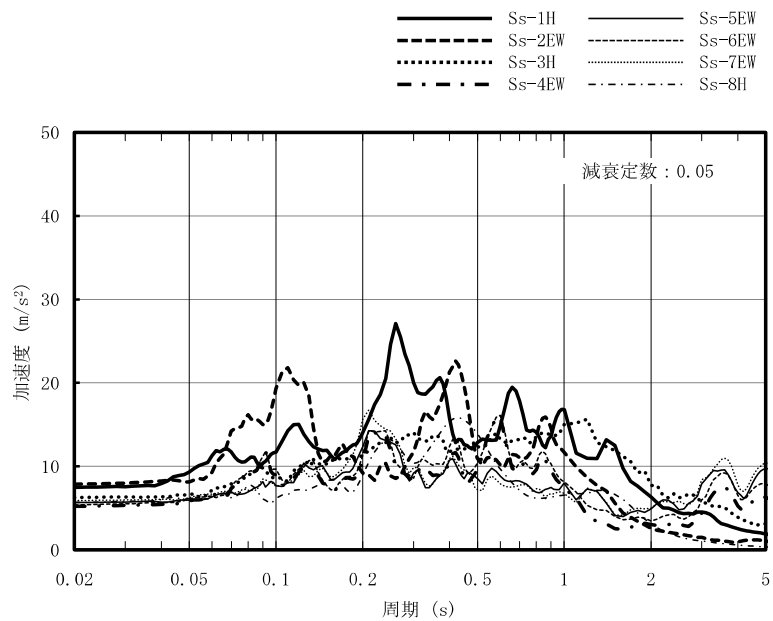
標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.166	0.369	0.45	11
+8.0		200	16.1	0.308	0.190	0.657	0.29	14
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.32	1.92	0.69	3
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	4.03	4.16	0.97	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.56	4.75	0.96	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.83	6.14	0.95	3
-136.0		650	19.3	0.424	7.90	8.32	0.95	3
-155.0		椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00
$\infty$								

表 3-19 地盤定数 (Sd-8)

標高 T. M. S. L. (m)	地層	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	単位体積 重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比 $\nu$	せん断 弾性係数 $G$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ ( $\times 10^5$ kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 $G/G_0$	減衰 定数 $h$ (%)
+12.0	新期砂層	150	16.1	0.347	0.158	0.369	0.43	17
+8.0		200	16.1	0.308	0.170	0.657	0.26	23
+4.0	古安田層	330	17.3	0.462	1.28	1.92	0.67	4
-6.0	西山層	490	17.0	0.451	4.03	4.16	0.97	3
-33.0		530	16.6	0.446	4.56	4.75	0.96	3
-90.0		590	17.3	0.432	5.95	6.14	0.97	3
-136.0		650	19.3	0.424	8.15	8.32	0.98	3
-155.0		椎谷層	720	19.9	0.416	10.5	10.5	1.00
$\infty$								



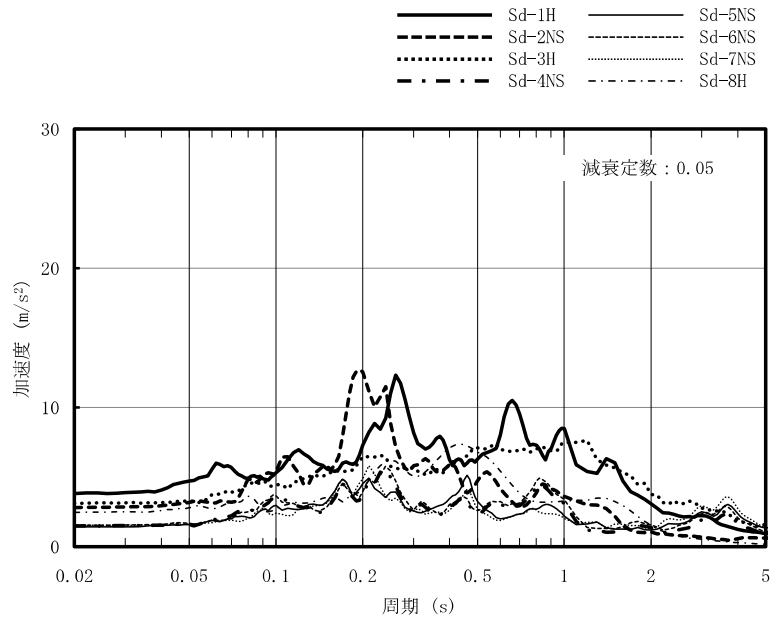
(a) NS 方向



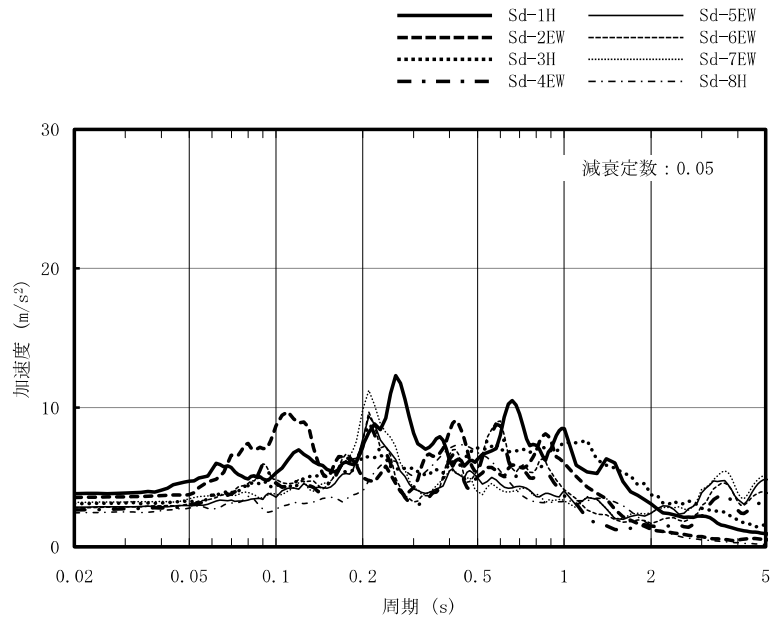
(b) EW 方向

図 3-12 入力地震動の加速度応答スペクトル  
(基準地震動  $S_s$ , T.M.S.L.-5.5m)





(a) NS 方向



(b) EW 方向

図 3-13 入力地震動の加速度応答スペクトル  
(弾性設計用地震動 S d , T. M. S. L. -5.5m)

表 3-20 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-1)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.12 \times 10^6$	$7.71 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.21 \times 10^9$	$1.36 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.42 \times 10^6$	$5.17 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.11 \times 10^8$	$9.15 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.12 \times 10^5$	$2.23 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.49 \times 10^8$	$3.94 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.18 \times 10^7$	$2.17 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.50 \times 10^{10}$	$3.34 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.12 \times 10^6$	$7.81 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.21 \times 10^9$	$1.37 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.42 \times 10^6$	$5.23 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.11 \times 10^8$	$9.19 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.12 \times 10^5$	$2.25 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.49 \times 10^8$	$3.96 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.00 \times 10^7$	$2.04 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$5.77 \times 10^{10}$	$7.79 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-21 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-2)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.05 \times 10^6$	$7.61 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.17 \times 10^9$	$1.34 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.37 \times 10^6$	$5.10 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$7.84 \times 10^8$	$9.01 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$5.92 \times 10^5$	$2.20 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.38 \times 10^8$	$3.88 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.22 \times 10^7$	$2.18 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.52 \times 10^{10}$	$3.35 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.05 \times 10^6$	$7.70 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.17 \times 10^9$	$1.35 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.37 \times 10^6$	$5.16 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$7.84 \times 10^8$	$9.04 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$5.92 \times 10^5$	$2.22 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.38 \times 10^8$	$3.90 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.04 \times 10^7$	$2.04 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$5.82 \times 10^{10}$	$7.81 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-22 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-3)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.19 \times 10^6$	$7.81 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.25 \times 10^9$	$1.39 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.47 \times 10^6$	$5.24 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.39 \times 10^8$	$9.29 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.33 \times 10^5$	$2.26 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.61 \times 10^8$	$4.00 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.16 \times 10^7$	$2.17 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.48 \times 10^{10}$	$3.34 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.19 \times 10^6$	$7.91 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.25 \times 10^9$	$1.39 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.47 \times 10^6$	$5.30 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.39 \times 10^8$	$9.33 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.33 \times 10^5$	$2.28 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.61 \times 10^8$	$4.02 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$5.98 \times 10^7$	$2.03 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$5.71 \times 10^{10}$	$7.78 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-23 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-4)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.32 \times 10^6$	$8.02 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.32 \times 10^9$	$1.42 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.56 \times 10^6$	$5.37 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.88 \times 10^8$	$9.55 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.70 \times 10^5$	$2.31 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.82 \times 10^8$	$4.11 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.39 \times 10^7$	$2.21 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.62 \times 10^{10}$	$3.40 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.32 \times 10^6$	$8.12 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.32 \times 10^9$	$1.43 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.56 \times 10^6$	$5.44 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.88 \times 10^8$	$9.59 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.70 \times 10^5$	$2.34 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.82 \times 10^8$	$4.13 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.20 \times 10^7$	$2.07 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$5.97 \times 10^{10}$	$7.92 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-24 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-5)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.25 \times 10^6$	$7.91 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.28 \times 10^9$	$1.40 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.51 \times 10^6$	$5.30 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.60 \times 10^8$	$9.40 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.49 \times 10^5$	$2.28 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.70 \times 10^8$	$4.05 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.32 \times 10^7$	$2.20 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.58 \times 10^{10}$	$3.38 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.25 \times 10^6$	$8.01 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.28 \times 10^9$	$1.41 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.51 \times 10^6$	$5.36 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.60 \times 10^8$	$9.44 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.49 \times 10^5$	$2.31 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.70 \times 10^8$	$4.07 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.14 \times 10^7$	$2.06 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$5.91 \times 10^{10}$	$7.88 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-25 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-6)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.28 \times 10^6$	$7.96 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.30 \times 10^9$	$1.41 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.53 \times 10^6$	$5.34 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.74 \times 10^8$	$9.47 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.59 \times 10^5$	$2.30 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.76 \times 10^8$	$4.08 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.37 \times 10^7$	$2.20 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.61 \times 10^{10}$	$3.39 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.28 \times 10^6$	$8.06 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.30 \times 10^9$	$1.42 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.53 \times 10^6$	$5.40 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.74 \times 10^8$	$9.52 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.59 \times 10^5$	$2.33 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.76 \times 10^8$	$4.10 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.19 \times 10^7$	$2.07 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$5.94 \times 10^{10}$	$7.91 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-26 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-7)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.28 \times 10^6$	$7.96 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.30 \times 10^9$	$1.41 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.53 \times 10^6$	$5.33 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.74 \times 10^8$	$9.47 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.59 \times 10^5$	$2.30 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.76 \times 10^8$	$4.08 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.31 \times 10^7$	$2.19 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.57 \times 10^{10}$	$3.38 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.28 \times 10^6$	$8.06 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.30 \times 10^9$	$1.42 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.53 \times 10^6$	$5.40 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$8.74 \times 10^8$	$9.51 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.59 \times 10^5$	$2.33 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.76 \times 10^8$	$4.10 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.12 \times 10^7$	$2.06 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$5.88 \times 10^{10}$	$7.87 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad



表 3-27 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-8)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.42 \times 10^6$	$8.14 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.38 \times 10^9$	$1.45 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.62 \times 10^6$	$5.45 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$9.24 \times 10^8$	$9.72 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.97 \times 10^5$	$2.35 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.98 \times 10^8$	$4.19 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.32 \times 10^7$	$2.19 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.57 \times 10^{10}$	$3.38 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.42 \times 10^6$	$8.24 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.38 \times 10^9$	$1.46 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.62 \times 10^6$	$5.52 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$9.24 \times 10^8$	$9.76 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$6.97 \times 10^5$	$2.38 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$3.98 \times 10^8$	$4.21 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.13 \times 10^7$	$2.06 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$5.89 \times 10^{10}$	$7.89 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-28 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-1)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.65 \times 10^6$	$8.47 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.51 \times 10^9$	$1.51 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.77 \times 10^6$	$5.68 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.01 \times 10^9$	$1.01 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$7.64 \times 10^5$	$2.45 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.36 \times 10^8$	$4.37 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.54 \times 10^7$	$2.23 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.71 \times 10^{10}$	$3.44 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.65 \times 10^6$	$8.58 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.51 \times 10^9$	$1.52 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.77 \times 10^6$	$5.75 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.01 \times 10^9$	$1.02 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$7.64 \times 10^5$	$2.48 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.36 \times 10^8$	$4.39 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.35 \times 10^7$	$2.10 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$6.12 \times 10^{10}$	$8.03 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-29 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-2)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.55 \times 10^6$	$8.34 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.46 \times 10^9$	$1.49 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.71 \times 10^6$	$5.59 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$9.75 \times 10^8$	$9.98 \times 10^7$
K5	7	側面・並進	$7.36 \times 10^5$	$2.41 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.20 \times 10^8$	$4.30 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.56 \times 10^7$	$2.24 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.72 \times 10^{10}$	$3.44 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.55 \times 10^6$	$8.45 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.46 \times 10^9$	$1.50 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.71 \times 10^6$	$5.66 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$9.75 \times 10^8$	$1.00 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$7.36 \times 10^5$	$2.44 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.20 \times 10^8$	$4.32 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.36 \times 10^7$	$2.10 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$6.14 \times 10^{10}$	$8.03 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-30 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-3)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.81 \times 10^6$	$8.68 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.60 \times 10^9$	$1.56 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.88 \times 10^6$	$5.81 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.07 \times 10^9$	$1.04 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$8.11 \times 10^5$	$2.50 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.63 \times 10^8$	$4.49 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.52 \times 10^7$	$2.23 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.69 \times 10^{10}$	$3.44 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.81 \times 10^6$	$8.78 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.60 \times 10^9$	$1.56 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.88 \times 10^6$	$5.88 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.07 \times 10^9$	$1.05 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$8.11 \times 10^5$	$2.53 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.63 \times 10^8$	$4.52 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.33 \times 10^7$	$2.09 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$6.09 \times 10^{10}$	$8.03 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-31 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-4)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.81 \times 10^6$	$8.69 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.60 \times 10^9$	$1.56 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.88 \times 10^6$	$5.82 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.07 \times 10^9$	$1.04 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$8.11 \times 10^5$	$2.51 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.63 \times 10^8$	$4.49 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.62 \times 10^7$	$2.25 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.75 \times 10^{10}$	$3.46 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.81 \times 10^6$	$8.79 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.60 \times 10^9$	$1.56 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.88 \times 10^6$	$5.89 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.07 \times 10^9$	$1.05 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$8.11 \times 10^5$	$2.54 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.63 \times 10^8$	$4.52 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.42 \times 10^7$	$2.11 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$6.20 \times 10^{10}$	$8.08 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-32 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-5)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.81 \times 10^6$	$8.68 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.60 \times 10^9$	$1.56 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.88 \times 10^6$	$5.82 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.07 \times 10^9$	$1.04 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$8.11 \times 10^5$	$2.51 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.63 \times 10^8$	$4.49 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.55 \times 10^7$	$2.24 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.72 \times 10^{10}$	$3.45 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.81 \times 10^6$	$8.78 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.60 \times 10^9$	$1.56 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.88 \times 10^6$	$5.89 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.07 \times 10^9$	$1.05 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$8.11 \times 10^5$	$2.54 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.63 \times 10^8$	$4.52 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.36 \times 10^7$	$2.10 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$6.14 \times 10^{10}$	$8.05 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-33 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-6)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.77 \times 10^6$	$8.63 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.58 \times 10^9$	$1.55 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.86 \times 10^6$	$5.78 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.06 \times 10^9$	$1.04 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$7.99 \times 10^5$	$2.49 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.56 \times 10^8$	$4.46 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.56 \times 10^7$	$2.24 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.72 \times 10^{10}$	$3.45 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.77 \times 10^6$	$8.73 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.58 \times 10^9$	$1.55 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.86 \times 10^6$	$5.85 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.06 \times 10^9$	$1.04 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$7.99 \times 10^5$	$2.52 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.56 \times 10^8$	$4.49 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.36 \times 10^7$	$2.10 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$6.14 \times 10^{10}$	$8.05 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

表 3-34 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-7)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.77 \times 10^6$	$8.63 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.58 \times 10^9$	$1.55 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.86 \times 10^6$	$5.78 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.06 \times 10^9$	$1.04 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$7.99 \times 10^5$	$2.49 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.56 \times 10^8$	$4.46 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.55 \times 10^7$	$2.24 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.72 \times 10^{10}$	$3.45 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.77 \times 10^6$	$8.73 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.58 \times 10^9$	$1.55 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.86 \times 10^6$	$5.85 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.06 \times 10^9$	$1.04 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$7.99 \times 10^5$	$2.52 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.56 \times 10^8$	$4.49 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.36 \times 10^7$	$2.10 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$6.14 \times 10^{10}$	$8.05 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad



表 3-35 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-8)

(a) NS 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.69 \times 10^6$	$8.53 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.53 \times 10^9$	$1.53 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.80 \times 10^6$	$5.71 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.03 \times 10^9$	$1.02 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$7.76 \times 10^5$	$2.46 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.43 \times 10^8$	$4.40 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.56 \times 10^7$	$2.24 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$3.72 \times 10^{10}$	$3.45 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

(b) EW 方向

ばね番号	質点番号	地盤ばね成分	ばね定数*1	減衰係数*2
K1	5	側面・並進	$2.69 \times 10^6$	$8.63 \times 10^5$
K2	5	側面・回転	$1.53 \times 10^9$	$1.53 \times 10^8$
K3	6	側面・並進	$1.80 \times 10^6$	$5.78 \times 10^5$
K4	6	側面・回転	$1.03 \times 10^9$	$1.03 \times 10^8$
K5	7	側面・並進	$7.76 \times 10^5$	$2.49 \times 10^5$
K6	7	側面・回転	$4.43 \times 10^8$	$4.42 \times 10^7$
K7	7	底面・並進	$6.36 \times 10^7$	$2.10 \times 10^6$
K8	7	底面・回転	$6.14 \times 10^{10}$	$8.04 \times 10^8$

注記\*1 : K1, K3, K5, K7 は kN/m K2, K4, K6, K8 は kN・m/rad

注記\*2 : K1, K3, K5, K7 は kN・s/m K2, K4, K6, K8 は kN・m・s/rad

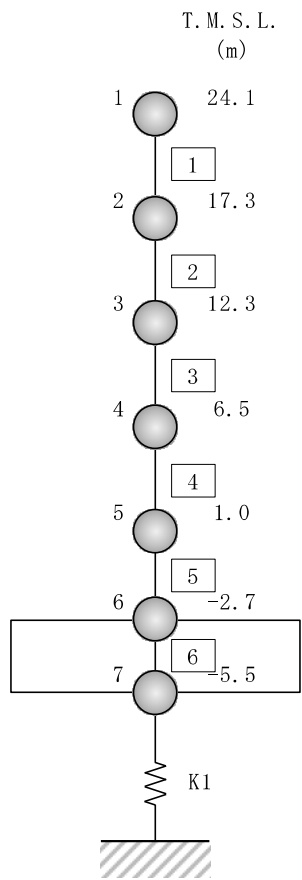


図 3-14 地震応答解析モデル（鉛直方向）

表 3-36 地震応答解析モデルの諸元 (鉛直方向)

質点番号	質点重量 W (kN)	部材番号	軸断面積 A <sub>N</sub> (m <sup>2</sup> )
1	68160		
		①	151.8
2	92410		
		②	240.0
3	103900		
		③	306.0
4	120780		
		④	350.0
5	65170		
		⑤	348.7
6	124330		
		⑥	2478.0
7	81650		
合計	656400		

① 建屋部

ヤング係数 E	$2.88 \times 10^4$ (N/mm <sup>2</sup> )
せん断弾性係数 G	$1.20 \times 10^4$ (N/mm <sup>2</sup> )
ポアソン比 $\nu$	0.20
減衰定数 h	5 %

② 基礎スラブ

ヤング係数 E	$2.79 \times 10^4$ (N/mm <sup>2</sup> )
せん断弾性係数 G	$1.16 \times 10^4$ (N/mm <sup>2</sup> )
ポアソン比 $\nu$	0.20
減衰定数 h	5 %

基礎形状  $42.0\text{m}$ (NS 方向)  $\times$   $59.0\text{m}$ (EW 方向)

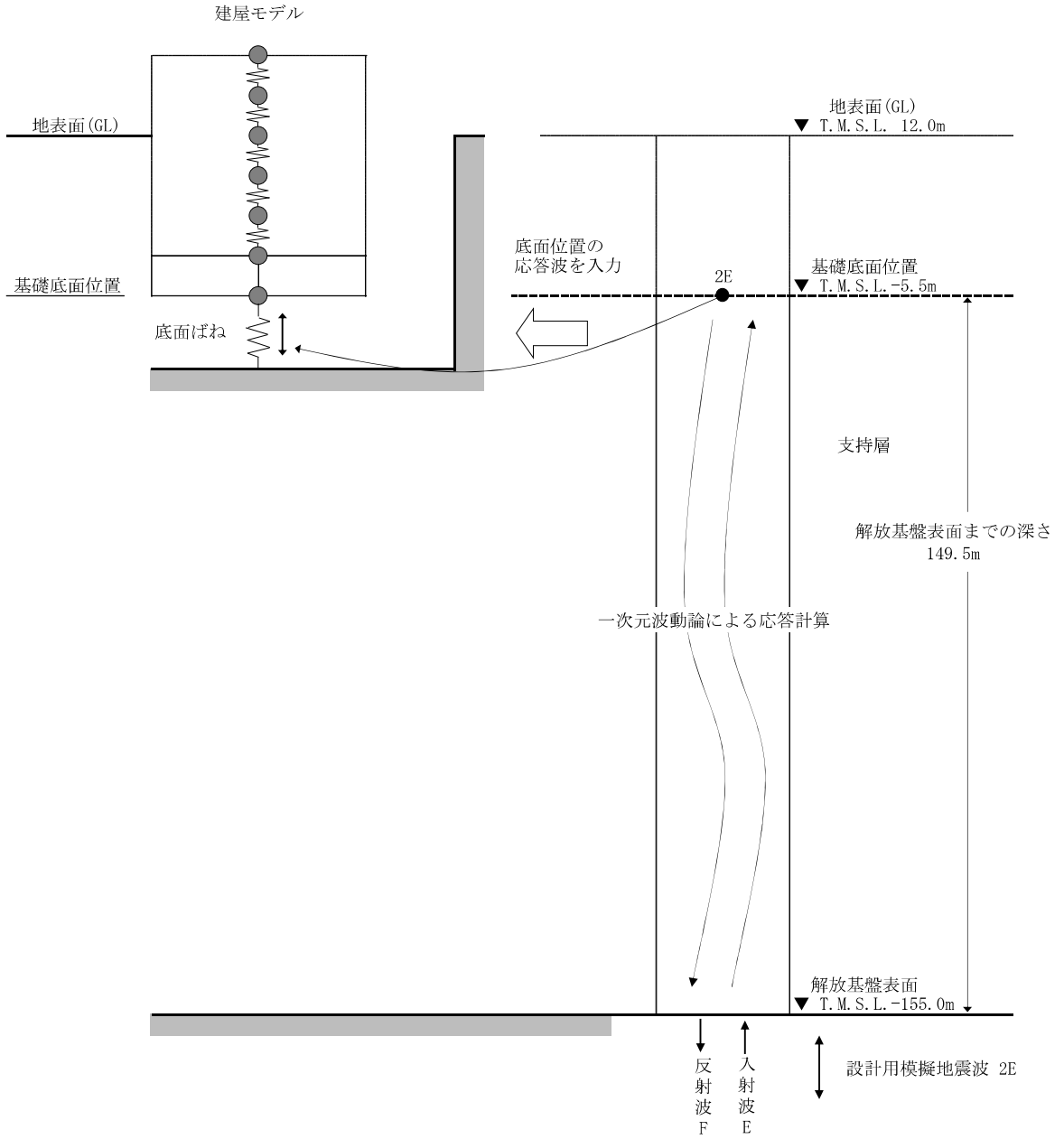


図 3-15 地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図 (鉛直方向)

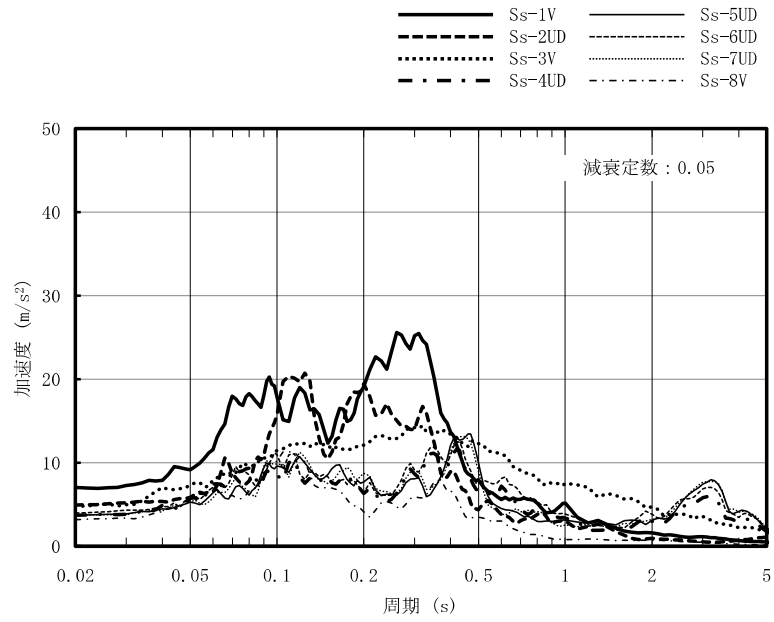


図 3-16 入力地震動の加速度応答スペクトル  
(基準地震動  $S_s$ , 鉛直方向, T.M.S.L. -5.5m)

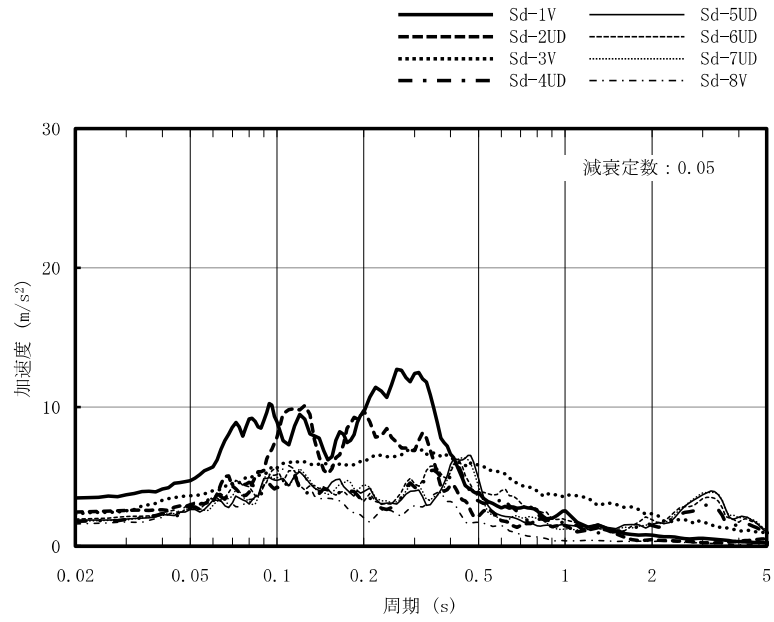


図 3-17 入力地震動の加速度応答スペクトル  
 (弾性設計用地震動 S d , 鉛直方向, T.M.S.L. -5.5m)

表 3-37 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，S<sub>s</sub>-1）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$9.77 \times 10^7$	$4.87 \times 10^6$

表 3-38 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，S<sub>s</sub>-2）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$9.93 \times 10^7$	$4.91 \times 10^6$

表 3-39 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，S<sub>s</sub>-3）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$9.58 \times 10^7$	$4.82 \times 10^6$

表 3-40 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，S<sub>s</sub>-4）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$1.01 \times 10^8$	$4.95 \times 10^6$

表 3-41 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，S<sub>s</sub>-5）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$9.99 \times 10^7$	$4.92 \times 10^6$

表 3-42 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，Ss-6）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$1.00 \times 10^8$	$4.94 \times 10^6$

表 3-43 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，Ss-7）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$9.92 \times 10^7$	$4.91 \times 10^6$

表 3-44 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，Ss-8）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$9.98 \times 10^7$	$4.92 \times 10^6$



表 3-45 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，Sd-1）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$1.04 \times 10^8$	$5.02 \times 10^6$

表 3-46 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，Sd-2）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$1.04 \times 10^8$	$5.03 \times 10^6$

表 3-47 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，Sd-3）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$1.03 \times 10^8$	$5.00 \times 10^6$

表 3-48 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，Sd-4）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$1.05 \times 10^8$	$5.05 \times 10^6$

表 3-49 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，Sd-5）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$1.04 \times 10^8$	$5.03 \times 10^6$

表 3-50 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，Sd-6）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$1.04 \times 10^8$	$5.03 \times 10^6$

表 3-51 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，Sd-7）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$1.04 \times 10^8$	$5.03 \times 10^6$

表 3-52 地盤のばね定数と減衰係数（鉛直方向，Sd-8）

ばね 番号	質点 番号	地盤ばね 成分	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
K1	7	底面・鉛直	$1.04 \times 10^8$	$5.03 \times 10^6$

### 3.3 解析方法

コントロール建屋の地震応答解析には、解析コード「DYNA2E」を用いる。なお、解析に用いる解析コードの検証、妥当性の確認等の概要については、別紙「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

#### 3.3.1 動的解析

建物・構築物の動的解析は、V-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に基づき、時刻歴応答解析により実施する。

#### 3.3.2 静的解析

##### (1) 水平地震力

水平地震力算定用の基準面は地表面（T.M.S.L. 12.0m）とし、基準面より上の部分（地上部分）の地震力は、地震層せん断力係数を用いた次式にて算定する。

$$Q_i = n \cdot C_i \cdot W_i$$

$$C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0$$

ここで、

$Q_i$  : 第  $i$  層に生じる水平地震力

$n$  : 施設の重要度分類に応じた係数 (3.0)

$C_i$  : 第  $i$  層の地震層せん断力係数

$W_i$  : 第  $i$  層が支える重量

$Z$  : 地震地域係数 (1.0)

$R_t$  : 振動特性係数 (0.8)

$A_i$  : 第  $i$  層の地震層せん断力係数の高さ方向の分布係数

$C_0$  : 標準せん断力係数 (0.2)

基準面より下の部分（地下部分）の地震力は、当該部分の重量に、次式によって算定する地下震度を乗じて定める。

$$K = 0.1 \cdot n \cdot (1 - H/40) \cdot Z \cdot \alpha$$

ここで、

$K$  : 地下部分の水平震度

$n$  : 施設の重要度分類に応じた係数 (3.0)

$H$  : 地下の各部分の基準面からの深さ

$Z$  : 地震地域係数 (1.0)

$\alpha$  : 建物・構築物側方地盤の影響を考慮した水平地下震度の補正係数 (1.0)

各層に生じる水平地震力は、平成4年10月13日付け4資庁第8732号にて認可された工事計画の添付資料「IV-2-2-1 コントロール建屋の耐震性についての計算書」による。

## (2) 鉛直地震力

鉛直地震力は、鉛直震度0.3を基準とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して、次式によって算定する鉛直震度を用いて定める。

$$C_v = R_v \cdot 0.3$$

ここで、

$C_v$  : 鉛直震度

$R_v$  : 鉛直方向振動特性係数 (0.8)

鉛直地震力は、平成4年10月13日付け4資庁第8732号にて認可された工事計画の添付資料「IV-2-2-1 コントロール建屋の耐震性についての計算書」による。

### 3.3.3 必要保有水平耐力

各層の必要保有水平耐力 $Q_{un}$ は、次式により算定する。

$$Q_{un} = D_s \cdot F_{es} \cdot Q_{ud}$$

ここで、

$D_s$  : 各層の構造特性係数

$F_{es}$  : 各層の形状特性係数

地震力によって各層に生じる水平力 $Q_{ud}$ は、次式により算定する。

$$Q_{ud} = n \cdot C_i \cdot W_i$$

ここで、

$n$  : 施設の重要度分類に応じた係数 (1.0)

$C_i$  : 第*i*層の地震層せん断力係数

$W_i$  : 第*i*層が支える重量

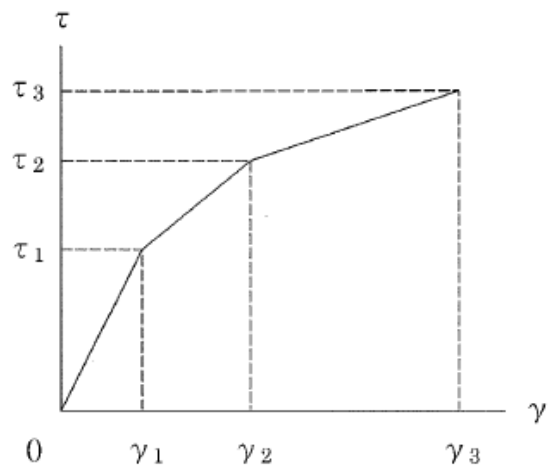
各層の必要保有水平耐力 $Q_{un}$ は、平成4年10月13日付け4資庁第8732号にて認可された工事計画の添付資料「IV-2-2-1 コントロール建屋の耐震性についての計算書」による。

### 3.4 解析条件

#### 3.4.1 建物・構築物の復元力特性

##### (1) 耐震壁のせん断応力度－せん断ひずみ関係（ $\tau - \gamma$ 関係）

耐震壁のせん断応力度－せん断ひずみ関係（ $\tau - \gamma$  関係）は、「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」に基づき、トリリニア型スケルトン曲線とする。耐震壁のせん断応力度－せん断ひずみ関係を図 3-18 に示す。



$\tau_1$  : 第 1 折点のせん断応力度

$\tau_2$  : 第 2 折点のせん断応力度

$\tau_3$  : 終局点のせん断応力度

$\gamma_1$  : 第 1 折点のせん断ひずみ

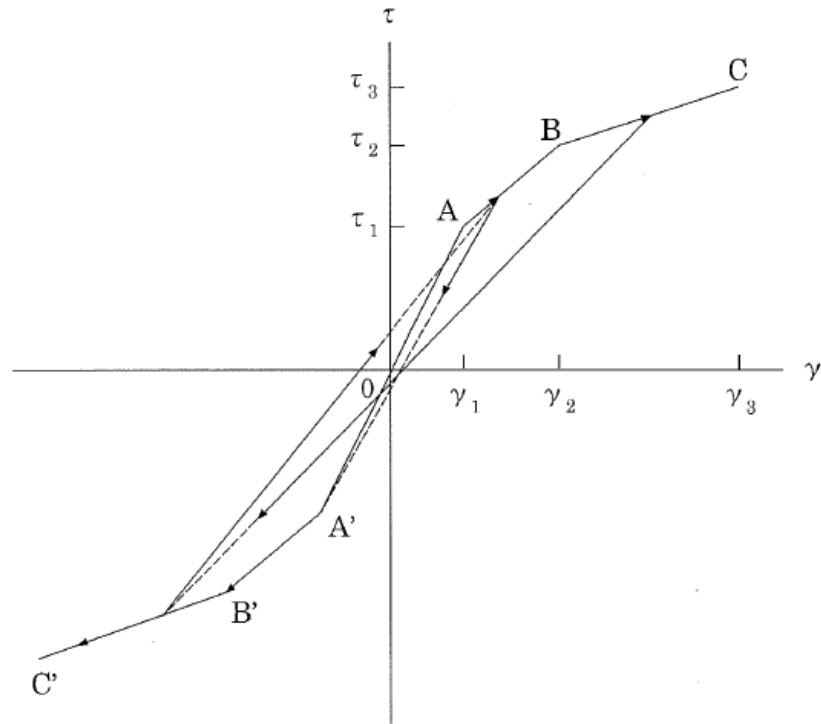
$\gamma_2$  : 第 2 折点のせん断ひずみ

$\gamma_3$  : 終局点のせん断ひずみ ( $4.0 \times 10^{-3}$ )

図 3-18 耐震壁のせん断応力度－せん断ひずみ関係

(2) 耐震壁のせん断応力度－せん断ひずみ関係の履歴特性

耐震壁のせん断応力度－せん断ひずみ関係の履歴特性は、「J E A G 4 6 0 1 - 1991 追補版」に基づき、最大点指向型モデルとする。耐震壁のせん断応力度－せん断ひずみ関係の履歴特性を図 3-19 に示す。

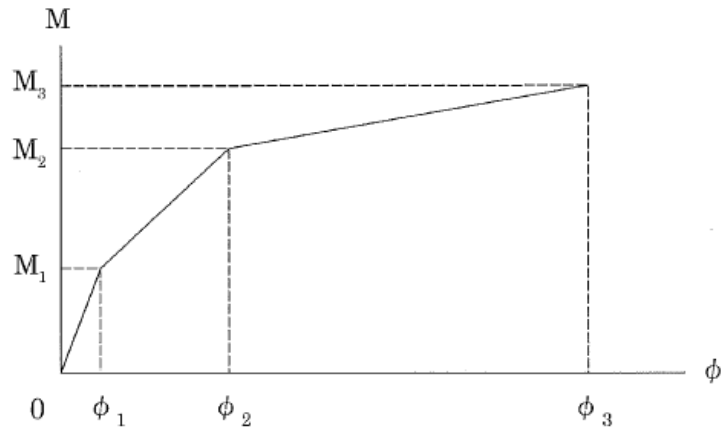


- a. 0-A 間 : 弾性範囲。
- b. A-B 間 : 負側スケルトンが経験した最大点に向う。ただし、負側最大点が第 1 折点を超えていなければ、負側第 1 折点に向う。
- c. B-C 間 : 負側最大点指向。
- d. 各最大点は、スケルトン上を移動することにより更新される。
- e. 安定ループは面積を持たない。

図 3-19 耐震壁のせん断応力度－せん断ひずみ関係の履歴特性

(3) 耐震壁の曲げモーメントー曲率関係 (M- $\phi$  関係)

耐震壁の曲げモーメントー曲率関係 (M- $\phi$  関係) は, 「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」に基づき, トリリニア型スケルトン曲線とする。耐震壁の曲げモーメントー曲率関係を図 3-20 に示す。



$M_1$  : 第 1 折点の曲げモーメント

$M_2$  : 第 2 折点の曲げモーメント

$M_3$  : 終局点の曲げモーメント

$\phi_1$  : 第 1 折点の曲率

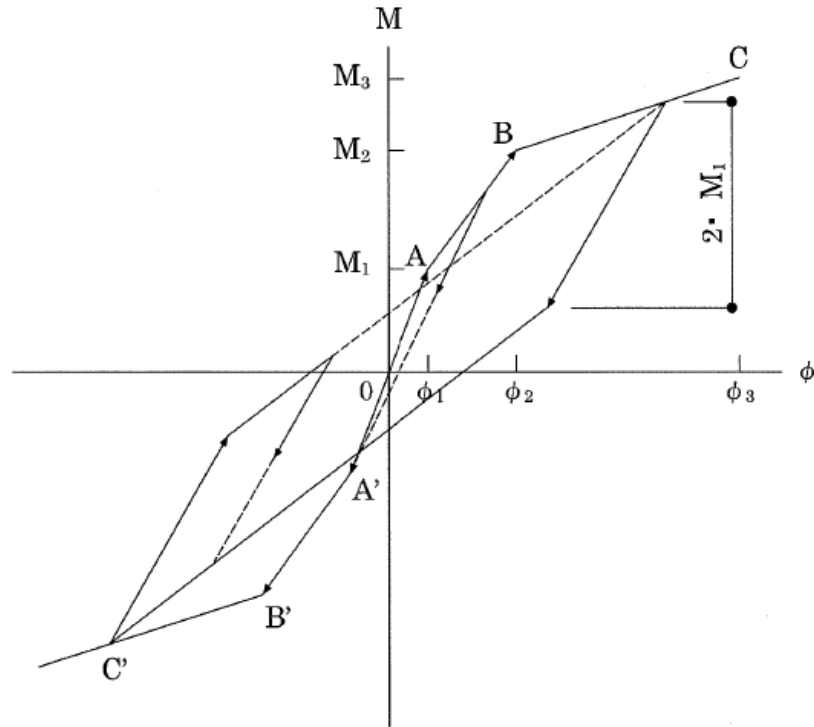
$\phi_2$  : 第 2 折点の曲率

$\phi_3$  : 終局点の曲率

図 3-20 耐震壁の曲げモーメントー曲率関係

(4) 耐震壁の曲げモーメントー曲率関係の履歴特性

耐震壁の曲げモーメントー曲率関係の履歴特性は、「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」に基づき、ディグレイディングトリリニア型モデルとする。耐震壁の曲げモーメントー曲率関係の履歴特性を図 3-21 に示す。



- a. 0-A 間 : 弾性範囲。
- b. A-B 間 : 負側スケルトンが経験した最大点に向う。ただし、負側最大点が第 1 折点を超えていなければ、負側第 1 折点に向う。
- c. B-C 間 : 負側最大点指向型で、安定ループは最大曲率に応じた等価粘性減衰を与える平行四辺形をしたディグレイディングトリリニア型とする。平行四辺形の折点は、最大値から  $2 \cdot M_1$  を減じた点とする。ただし、負側最大点が第 2 折点を超えていなければ、負側第 2 折点を最大点とする安定ループを形成する。また、安定ループ内部での繰り返しに用いる剛性は安定ループの戻り剛性に同じとする。
- d. 各最大点は、スケルトン上を移動することにより更新される。

図 3-21 耐震壁の曲げモーメントー曲率関係の履歴特性



(5) スケルトン曲線の諸数値

コントロール建屋の耐震壁について算定したせん断力及び曲げモーメントのスケルトン曲線の諸数値を表 3-53～表 3-56 に示す。

表 3-53 せん断力のスケルトン曲線 ( $\tau - \gamma$  関係) (NS 方向)

階	第 1 折点		第 2 折点		終局点	
	$\tau_1$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_1$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\tau_2$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_2$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\tau_3$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_3$ ( $\times 10^{-3}$ )
2F	2.31	0.193	3.08	0.557	6.39	4.00
1F	2.29	0.191	3.01	0.605	5.68	4.00
B1F	2.35	0.196	3.07	0.612	5.58	4.00
MB2F	2.63	0.220	3.53	0.616	6.44	4.00
B2F	2.74	0.229	3.69	0.640	6.41	4.00

表 3-54 せん断力のスケルトン曲線 ( $\tau - \gamma$  関係) (EW 方向)

階	第 1 折点		第 2 折点		終局点	
	$\tau_1$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_1$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\tau_2$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_2$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\tau_3$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_3$ ( $\times 10^{-3}$ )
2F	2.25	0.188	3.00	0.516	6.40	4.00
1F	2.38	0.199	3.05	0.616	5.58	4.00
B1F	2.56	0.214	3.39	0.626	6.50	4.00
MB2F	2.48	0.207	3.32	0.639	6.33	4.00
B2F	2.58	0.215	3.45	0.663	6.32	4.00

表 3-55 曲げモーメントのスケルトン曲線 (M-φ 関係) (NS 方向)

階	第 1 折点		第 2 折点		終局点	
	M <sub>1</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>1</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)	M <sub>2</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>2</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)	M <sub>3</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>3</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)
2F	3.51	5.07	4.30	50.1	6.19	1000
1F	4.48	5.67	4.89	51.6	7.25	817
B1F	7.34	6.11	8.60	51.8	11.8	1040
MB2F	9.81	6.40	11.0	51.9	14.8	1040
B2F	10.6	6.90	11.9	52.5	15.8	1050

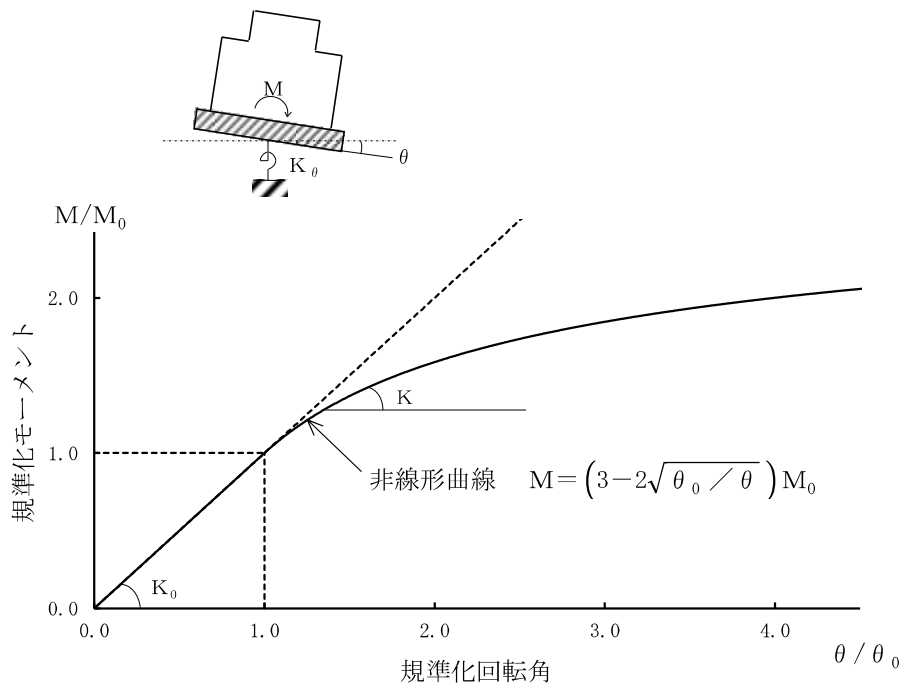
表 3-56 曲げモーメントのスケルトン曲線 (M-φ 関係) (EW 方向)

階	第 1 折点		第 2 折点		終局点	
	M <sub>1</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>1</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)	M <sub>2</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>2</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)	M <sub>3</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>3</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)
2F	3.67	3.35	3.78	35.7	5.94	684
1F	7.30	4.15	7.41	36.4	10.5	729
B1F	10.9	4.50	11.7	37.4	16.5	749
MB2F	15.0	4.78	16.5	36.7	22.8	734
B2F	16.0	5.16	18.1	37.1	24.4	743

### 3.4.2 地盤の回転ばねの復元力特性

地盤の回転ばねに関する曲げモーメント—回転角の関係は、「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」に基づき，浮上りによる幾何学的非線形性を考慮する。回転ばねの曲げモーメント—回転角の関係を図 3-22 に示す。

浮上り時の地盤の回転ばねの剛性は，図 3-22 の曲線で表され，減衰係数は，回転ばねの接線剛性に比例するものとして考慮する。



- M : 転倒モーメント
- $M_0$  : 浮上り限界転倒モーメント
- $\theta$  : 回転角
- $\theta_0$  : 浮上り限界回転角
- $K_0$  : 底面回転ばねのばね定数 (浮上り前)
- K : 底面回転ばねのばね定数 (浮上り後)

図 3-22 回転ばねの曲げモーメントと回転角の関係

### 3.4.3 誘発上下動を考慮する場合の基礎浮上り評価法

誘発上下動を考慮した地震応答解析モデルでは、「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」に基づく基礎の浮上り非線形性を考慮できる水平ばね $K_{HH}$ 及び回転ばね $K_{RR}$ に加えて、「原子力発電所耐震設計技術規程 J E A C 4 6 0 1-2008 ((社)日本電気協会)」を参考に、接地率 $\eta_t$ に応じて時々刻々と変化する鉛直ばね $K_{VV}$ 及び回転・鉛直連成ばね $K_{VR}$ を考慮している。

図 3-23 に誘発上下動を考慮する場合の地震応答解析モデルの概念図を、表 3-57 に基礎が浮上った場合の基礎底面につく地盤ばねの剛性と減衰の評価式を示す。

$$\begin{Bmatrix} P \\ N \\ M \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} K_{HH} & 0 & 0 \\ 0 & K_{VV} & K_{VR} \\ 0 & K_{VR} & K_{RR} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_0 \\ w_0 \\ \theta \end{Bmatrix}$$

ここで、 $P$ ：水平方向慣性力  
 $N$ ：鉛直方向慣性力  
 $M$ ：転倒モーメント  
 $K_{HH}$ 、 $K_{VV}$ 、 $K_{RR}$   
：水平、鉛直、回転ばねの対角項  
 $K_{VR}$ ：回転・鉛直連成ばね  
 $u_0$ 、 $w_0$ 、 $\theta$ ：基礎底面中心の各変位  
及び回転角

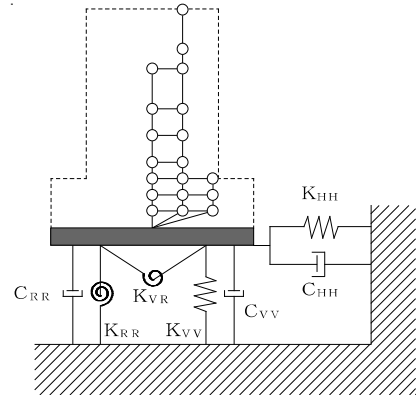


図 3-23 誘発上下動を考慮する場合の地震応答解析モデルの概念図

表 3-57 誘発上下動考慮モデルの基礎浮上り時の地盤ばねの剛性と減衰

	剛性	減衰係数
鉛直ばね	$K_{VV} = \eta_t^\beta \cdot K_{V0}$	$C_{VV} = C_{V0} \cdot \eta_t^{\frac{\alpha}{2}}$
回転・鉛直連成ばね	$K_{VR} = \frac{1 - \eta_t}{2} L \cdot K_{VV}$	$C_{VR} = 0$
回転ばね	$K_{RR} = \frac{M - K_{VR} \cdot w_0}{\theta}$	$C_{RR} = C_{R0} \cdot \eta_t^{\frac{\alpha}{2}}$
$\eta_t = \left( \frac{\theta_0}{\theta} \right)^{\frac{2}{\alpha-2}}$ $\theta$ ：回転角 $M$ ：転倒モーメント $w_0$ ：基礎スラブ中心の鉛直変位 $\theta_0$ ：浮上り限界回転角 $L$ ：建屋基礎幅 $K_{V0}$ ：線形域の鉛直ばね剛性 $\beta$ ：0.46 $\alpha$ ：地反力分布に応じた値 <b>(三角形分布6.0)</b> $C_{V0}$ ：線形域の鉛直ばねの減衰係数 $C_{R0}$ ：線形域の回転ばねの減衰係数		



#### 3.4.4 材料物性の不確かさ等

解析においては、「3.2 地震応答解析モデル」に示す物性値及び定数を基本ケースとし、材料物性の不確かさを考慮する。材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析は、建屋応答への影響の大きい地震動に対して実施することとし、基本ケースの地震応答解析の応答値のいずれかが最大となる地震動（基準地震動  $S_s$  については  $S_s-1$  及び  $S_s-2$ ，弾性設計用地震動  $S_d$  については  $S_d-1$  及び  $S_d-2$ ）に対して実施することとする。

材料物性の不確かさのうち、建屋剛性については、建設時コンクリートの 91 日強度の平均値程度の  $43.1\text{N/mm}^2$  を基本とし、91 日強度の  $\pm 1\sigma$  を考慮する。更にマイナス側については、91 日強度の値として 95%信頼区間の下限値に相当する値を考慮し、プラス側については、実機の経年後のコア強度の平均値を考慮する。

側面地盤回転ばねについては、Novak の方法により算定されるばね値を 100% 見込む場合を基本として、接地率の評価が保守的になる 50% の場合も考慮する。また、不確かさの検討にあたっては、地盤剛性の不確かさを考慮することで、回転ばね定数も変化することから、地盤剛性の不確かさの検討とあわせて影響を確認する。

地盤剛性については、地盤調査結果の平均値を基に設定した数値を基本ケースとし、地盤剛性の不確かさ検討にあたっては、初期せん断波速度に対して標準偏差に相当するばらつき ( $\pm 1\sigma$ ) を考慮する。

材料物性の不確かさを考慮する解析ケースを表 3-58 に示す。

表 3-58 材料物性の不確かさを考慮する解析ケース

検討ケース	コンクリート剛性	回転ばね定数	地盤剛性	備考
①ケース 1 (工認モデル)	実強度 (43.1N/mm <sup>2</sup> )	100%	標準地盤	基本ケース
②ケース 2 (建屋剛性+ $\sigma$ , 地盤剛性+ $\sigma$ )	実強度+ $\sigma$ (46.0N/mm <sup>2</sup> )	100%	標準地盤+ $\sigma$ ( <b>新期砂層</b> +13%, 古安田層+25%, 西山層+10%)	地盤剛性の変化に伴い, 回転ばね定数が変化
③ケース 3 (建屋剛性- $\sigma$ , 地盤剛性- $\sigma$ )	実強度- $\sigma$ (40.2N/mm <sup>2</sup> )	100%	標準地盤- $\sigma$ ( <b>新期砂層</b> -13%, 古安田層-25%, 西山層-10%)	地盤剛性の変化に伴い, 回転ばね定数が変化
④ケース 4 (建屋剛性コア平均)	実強度 (コア平均) (55.7N/mm <sup>2</sup> )	100%	標準地盤	
⑤ケース 5 (建屋剛性-2 $\sigma$ )	実強度-2 $\sigma$ (37.2N/mm <sup>2</sup> )	100%	標準地盤	
⑥ケース 6 (回転ばね低減)	実強度 (43.1N/mm <sup>2</sup> )	50%	標準地盤	

#### 4. 解析結果

##### 4.1 動的解析

本資料においては、代表として、基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  の基本ケースの地震応答解析結果を示す。

表 4-1 地震応答解析に採用した解析モデル

(a) 弾性設計用地震動  $S_d$

基本 ケース	Sd-1	Sd-2	Sd-3	Sd-4	Sd-5	Sd-6	Sd-7	Sd-8
NS 方向	①	①	①	①	①	①	①	①
EW 方向	①	①	①	①	①	①	①	①

(b) 基準地震動  $S_s$

基本 ケース	Ss-1	Ss-2	Ss-3	Ss-4	Ss-5	Ss-6	Ss-7	Ss-8
NS 方向	③	③	②	②	②	②	②	②
EW 方向	②	②	②	②	②	②	②	②

##### 凡例

①：誘発上下動を考慮しないモデル（基礎浮上り線形モデル）

②：誘発上下動を考慮しないモデル（基礎浮上り非線形モデル）

③：誘発上下動を考慮するモデル

##### 4.1.1 固有値解析結果

誘発上下動を考慮しない場合の地震応答解析モデルによる基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  の基本ケースの固有値解析結果（固有周期及び固有振動数）を表 4-2～表 4-17 に示す。刺激関数図を Ss-1, Sd-1 の結果を代表として、図 4-1 及び図 4-2 に示す。

なお、刺激係数は、モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる値を示す。

##### 4.1.2 応答解析結果

基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  の基本ケースの地震応答解析結果を図 4-3～図 4-31 及び表 4-18, 表 4-19 に示す。

表 4-2 固有値解析結果 (Ss-1)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.260	3.85	1.322	建屋-地盤連成 1 次
2	0.123	8.11	0.430	
3	0.056	17.92	-0.078	
4	0.045	22.45	0.067	
5	0.031	32.11	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.245	4.08	1.269	建屋-地盤連成 1 次
2	0.127	7.86	0.320	
3	0.059	16.97	-0.116	
4	0.042	23.81	0.056	
5	0.032	30.82	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.169	5.92	1.061	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.19	-0.077	
3	0.018	54.36	0.019	
4	0.013	78.22	0.005	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-3 固有値解析結果 (Ss-2)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.260	3.85	1.322	建屋-地盤連成 1 次
2	0.123	8.13	0.431	
3	0.056	17.93	-0.078	
4	0.045	22.45	0.067	
5	0.031	32.11	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.245	4.09	1.269	建屋-地盤連成 1 次
2	0.127	7.89	0.320	
3	0.059	16.98	-0.116	
4	0.042	23.81	0.056	
5	0.032	30.83	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.168	5.96	1.062	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.20	-0.078	
3	0.018	54.37	0.019	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-4 固有値解析結果 (Ss-3)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.260	3.84	1.322	建屋-地盤連成 1 次
2	0.123	8.11	0.431	
3	0.056	17.92	-0.078	
4	0.045	22.45	0.067	
5	0.031	32.10	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.245	4.08	1.268	建屋-地盤連成 1 次
2	0.128	7.84	0.322	
3	0.059	16.97	-0.116	
4	0.042	23.81	0.056	
5	0.032	30.81	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.171	5.86	1.060	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.17	-0.075	
3	0.018	54.36	0.018	
4	0.013	78.22	0.005	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-5 固有値解析結果 (Ss-4)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.256	3.91	1.325	建屋-地盤連成 1 次
2	0.121	8.25	0.432	
3	0.056	17.97	-0.080	
4	0.045	22.47	0.070	
5	0.031	32.16	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.241	4.15	1.272	建屋-地盤連成 1 次
2	0.125	7.99	0.321	
3	0.059	17.01	-0.119	
4	0.042	23.82	0.058	
5	0.032	30.86	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.166	6.01	1.063	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.21	-0.079	
3	0.018	54.37	0.019	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-6 固有値解析結果 (Ss-5)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.257	3.89	1.324	建屋-地盤連成 1 次
2	0.122	8.20	0.431	
3	0.056	17.95	-0.079	
4	0.045	22.46	0.069	
5	0.031	32.14	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.242	4.13	1.271	建屋-地盤連成 1 次
2	0.126	7.95	0.321	
3	0.059	16.99	-0.118	
4	0.042	23.82	0.057	
5	0.032	30.85	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.167	5.98	1.063	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.20	-0.078	
3	0.018	54.37	0.019	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。



表 4-7 固有値解析結果 (Ss-6)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.256	3.90	1.324	建屋-地盤連成 1 次
2	0.121	8.23	0.431	
3	0.056	17.96	-0.080	
4	0.045	22.47	0.069	
5	0.031	32.15	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.242	4.14	1.272	建屋-地盤連成 1 次
2	0.125	7.98	0.322	
3	0.059	17.00	-0.119	
4	0.042	23.82	0.058	
5	0.032	30.86	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.167	5.98	1.063	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.20	-0.078	
3	0.018	54.37	0.019	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-8 固有値解析結果 (Ss-7)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.257	3.89	1.324	建屋-地盤連成 1 次
2	0.122	8.20	0.431	
3	0.056	17.95	-0.079	
4	0.045	22.46	0.069	
5	0.031	32.14	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.243	4.12	1.271	建屋-地盤連成 1 次
2	0.126	7.94	0.321	
3	0.059	16.99	-0.118	
4	0.042	23.82	0.057	
5	0.032	30.85	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.168	5.96	1.062	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.20	-0.078	
3	0.018	54.36	0.019	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-9 固有値解析結果 (Ss-8)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.257	3.89	1.324	建屋-地盤連成 1 次
2	0.122	8.21	0.432	
3	0.056	17.96	-0.080	
4	0.045	22.47	0.069	
5	0.031	32.14	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.242	4.13	1.271	建屋-地盤連成 1 次
2	0.126	7.96	0.322	
3	0.059	17.00	-0.119	
4	0.042	23.82	0.058	
5	0.032	30.85	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.167	5.98	1.063	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.20	-0.078	
3	0.018	54.37	0.019	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

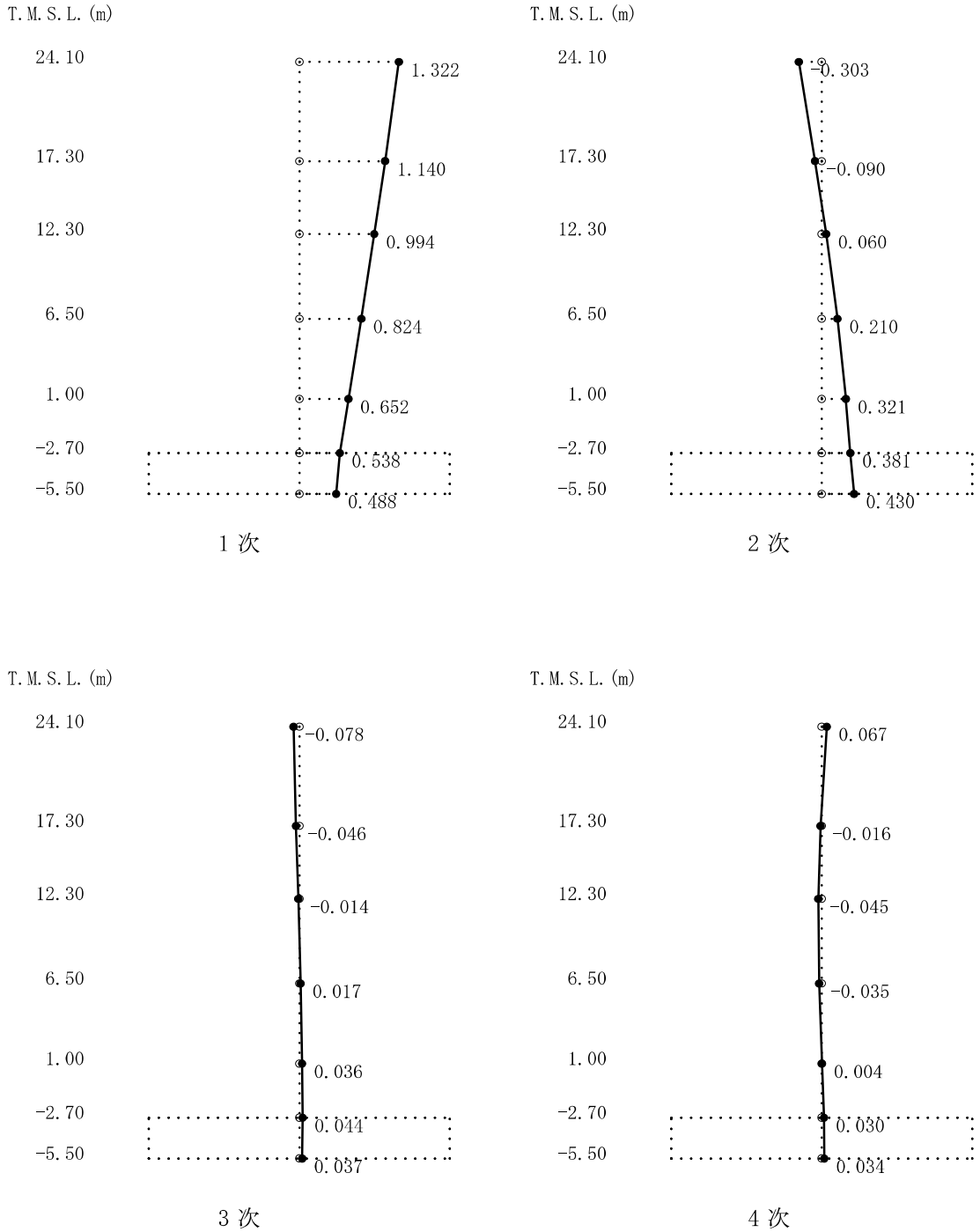


图 4-1 刺激関数图 (Ss-1, NS 方向) (1/3)

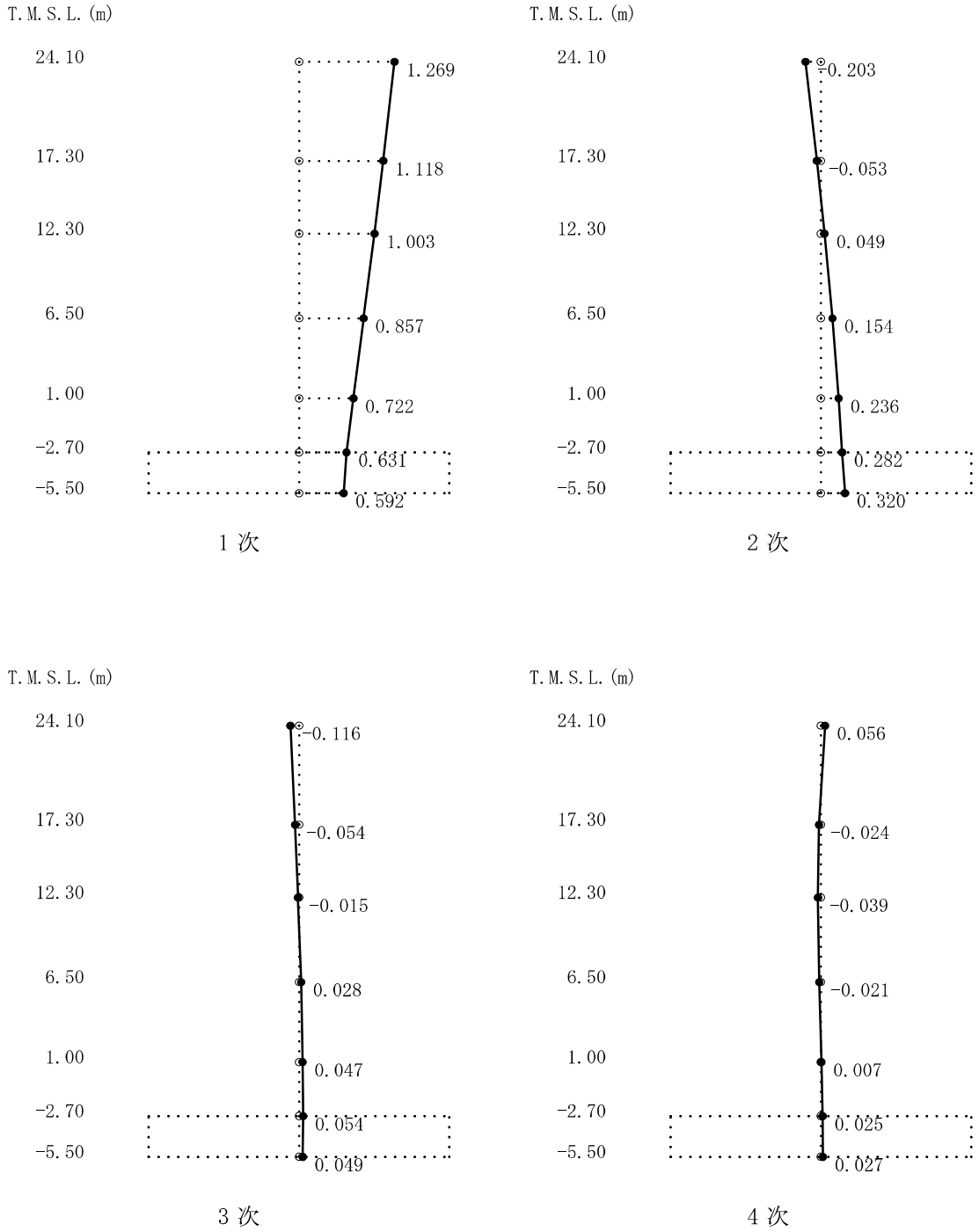


图 4-1 刺激関数图 (Ss-1, EW 方向) (2/3)

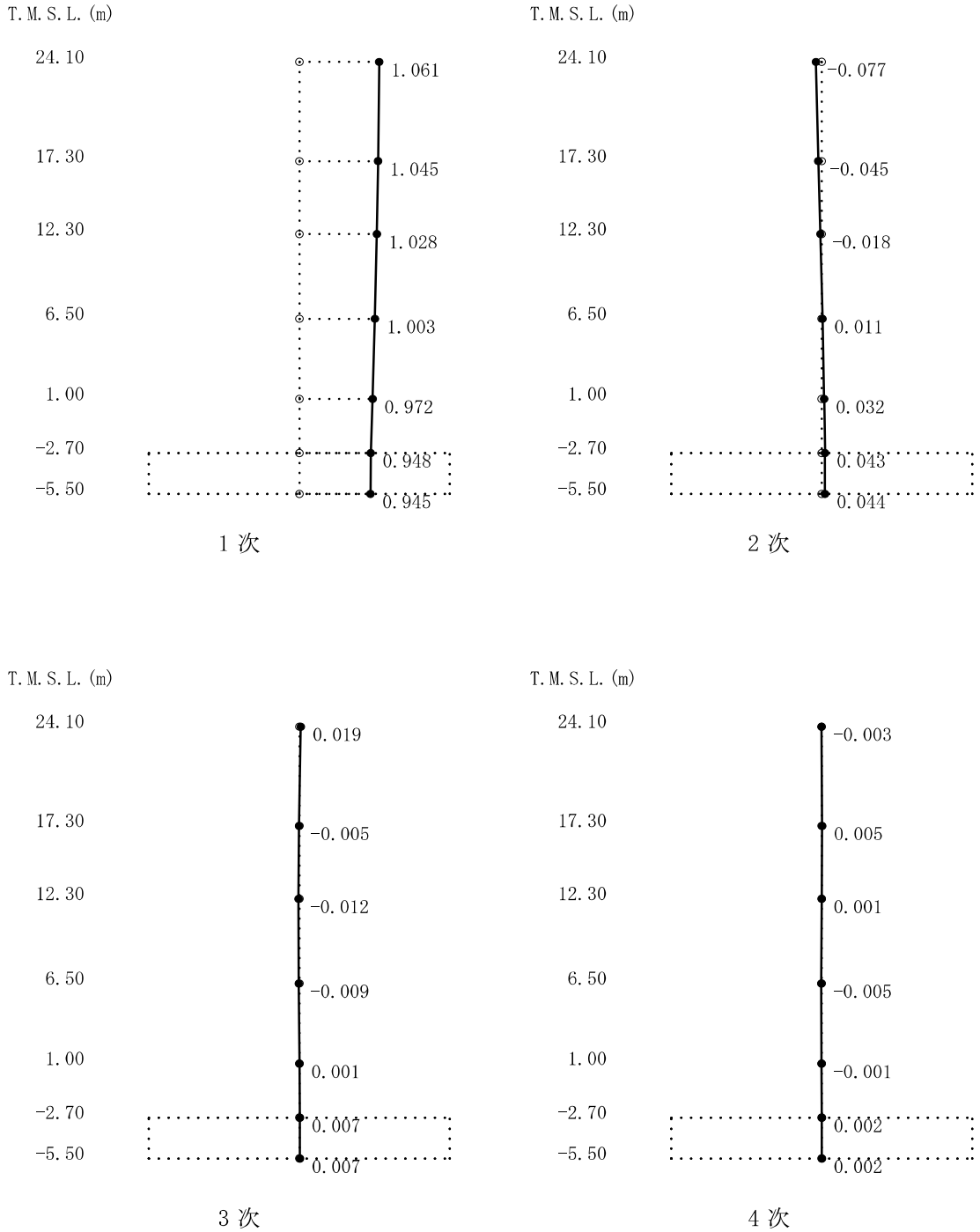


図 4-1 刺激関数図 (Ss-1, 鉛直方向) (3/3)

表 4-10 固有値解析結果 (Sd-1)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.253	3.96	1.327	建屋-地盤連成 1 次
2	0.120	8.36	0.432	
3	0.056	18.01	-0.082	
4	0.044	22.49	0.072	
5	0.031	32.20	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.238	4.20	1.275	建屋-地盤連成 1 次
2	0.123	8.10	0.323	
3	0.059	17.04	-0.123	
4	0.042	23.84	0.060	
5	0.032	30.90	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.164	6.09	1.065	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.23	-0.081	
3	0.018	54.37	0.020	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-11 固有値解析結果 (Sd-2)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.253	3.96	1.327	建屋-地盤連成 1 次
2	0.120	8.36	0.432	
3	0.056	18.01	-0.082	
4	0.044	22.49	0.072	
5	0.031	32.20	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.238	4.20	1.275	建屋-地盤連成 1 次
2	0.123	8.10	0.322	
3	0.059	17.04	-0.122	
4	0.042	23.84	0.060	
5	0.032	30.90	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.164	6.09	1.065	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.23	-0.081	
3	0.018	54.37	0.020	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。



表 4-12 固有値解析結果 (Sd-3)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.252	3.96	1.327	建屋-地盤連成 1 次
2	0.120	8.36	0.433	
3	0.056	18.01	-0.082	
4	0.044	22.49	0.072	
5	0.031	32.19	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.238	4.21	1.275	建屋-地盤連成 1 次
2	0.124	8.09	0.324	
3	0.059	17.04	-0.123	
4	0.042	23.84	0.060	
5	0.032	30.89	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.165	6.07	1.064	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.23	-0.081	
3	0.018	54.37	0.020	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-13 固有値解析結果 (Sd-4)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.251	3.99	1.328	建屋-地盤連成 1 次
2	0.119	8.41	0.433	
3	0.055	18.03	-0.083	
4	0.044	22.50	0.073	
5	0.031	32.21	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.236	4.23	1.277	建屋-地盤連成 1 次
2	0.123	8.15	0.323	
3	0.059	17.05	-0.124	
4	0.042	23.85	0.061	
5	0.032	30.91	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.163	6.12	1.066	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.24	-0.082	
3	0.018	54.38	0.020	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-14 固有値解析結果 (Sd-5)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.252	3.97	1.328	建屋-地盤連成 1 次
2	0.119	8.38	0.432	
3	0.055	18.02	-0.082	
4	0.044	22.49	0.072	
5	0.031	32.20	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.237	4.22	1.276	建屋-地盤連成 1 次
2	0.123	8.12	0.323	
3	0.059	17.04	-0.123	
4	0.042	23.84	0.060	
5	0.032	30.90	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.164	6.09	1.065	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.23	-0.081	
3	0.018	54.37	0.020	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-15 固有値解析結果 (Sd-6)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.252	3.97	1.328	建屋-地盤連成 1 次
2	0.119	8.38	0.433	
3	0.056	18.02	-0.082	
4	0.044	22.50	0.072	
5	0.031	32.20	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.237	4.21	1.276	建屋-地盤連成 1 次
2	0.123	8.12	0.323	
3	0.059	17.04	-0.123	
4	0.042	23.84	0.060	
5	0.032	30.90	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.164	6.09	1.065	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.23	-0.081	
3	0.018	54.37	0.020	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-16 固有値解析結果 (Sd-7)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.252	3.97	1.328	建屋-地盤連成 1 次
2	0.119	8.37	0.432	
3	0.056	18.02	-0.082	
4	0.044	22.49	0.072	
5	0.031	32.20	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.237	4.21	1.276	建屋-地盤連成 1 次
2	0.123	8.12	0.323	
3	0.059	17.04	-0.123	
4	0.042	23.84	0.060	
5	0.032	30.90	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.164	6.09	1.065	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.23	-0.081	
3	0.018	54.37	0.020	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

表 4-17 固有値解析結果 (Sd-8)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.252	3.97	1.327	建屋-地盤連成 1 次
2	0.119	8.37	0.433	
3	0.056	18.02	-0.082	
4	0.044	22.49	0.072	
5	0.031	32.20	0.002	

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.238	4.21	1.276	建屋-地盤連成 1 次
2	0.123	8.11	0.323	
3	0.059	17.04	-0.123	
4	0.042	23.84	0.060	
5	0.032	30.90	0.002	

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*	備考
1	0.164	6.09	1.065	建屋-地盤連成 1 次
2	0.032	31.23	-0.081	
3	0.018	54.37	0.020	
4	0.013	78.22	0.006	
5	0.010	105.04	0.002	

注記\* : モードごとに固有ベクトルの最大値を 1 に規準化して得られる刺激係数を示す。

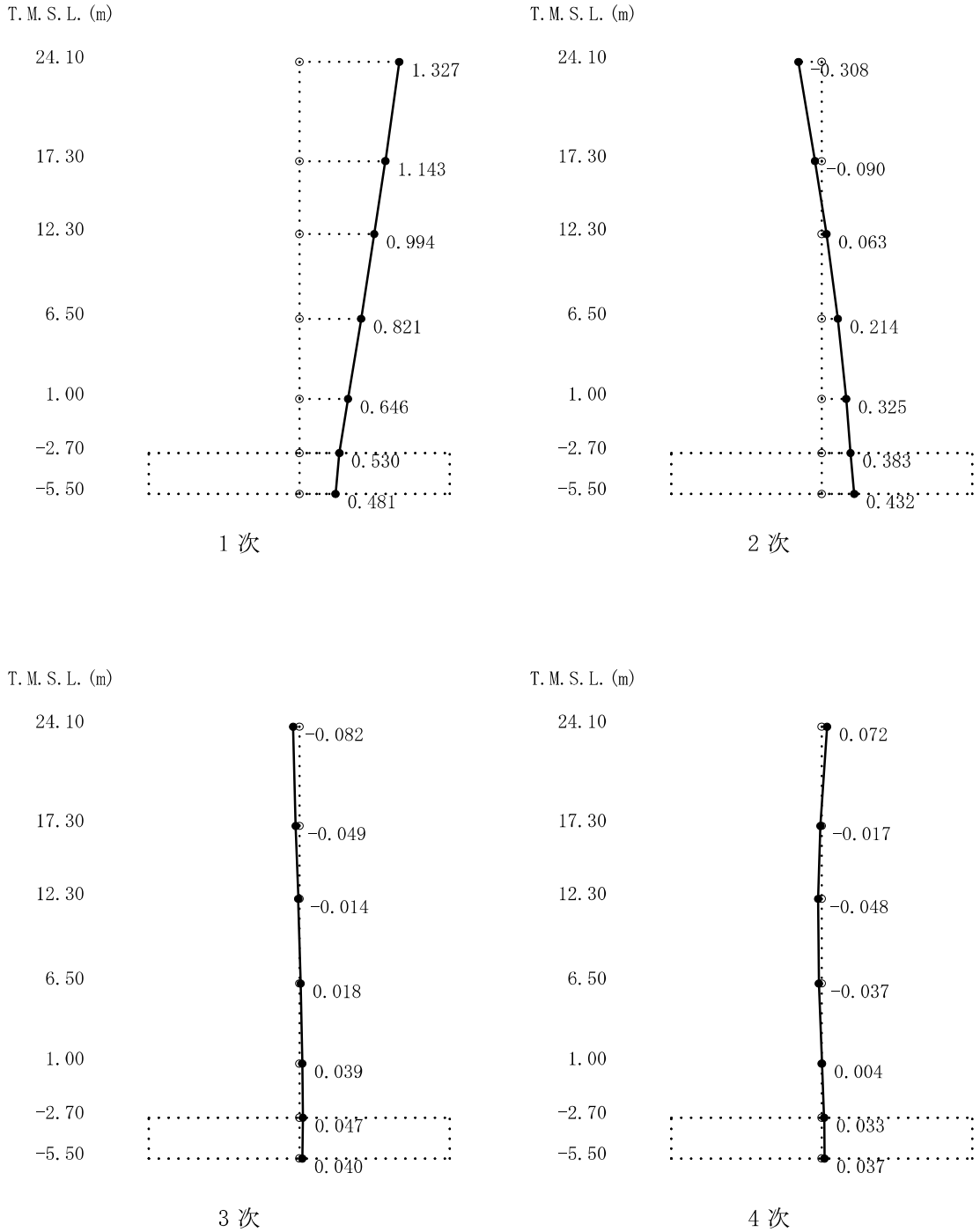


图 4-2 刺激関数图 (Sd-1, NS 方向) (1/3)

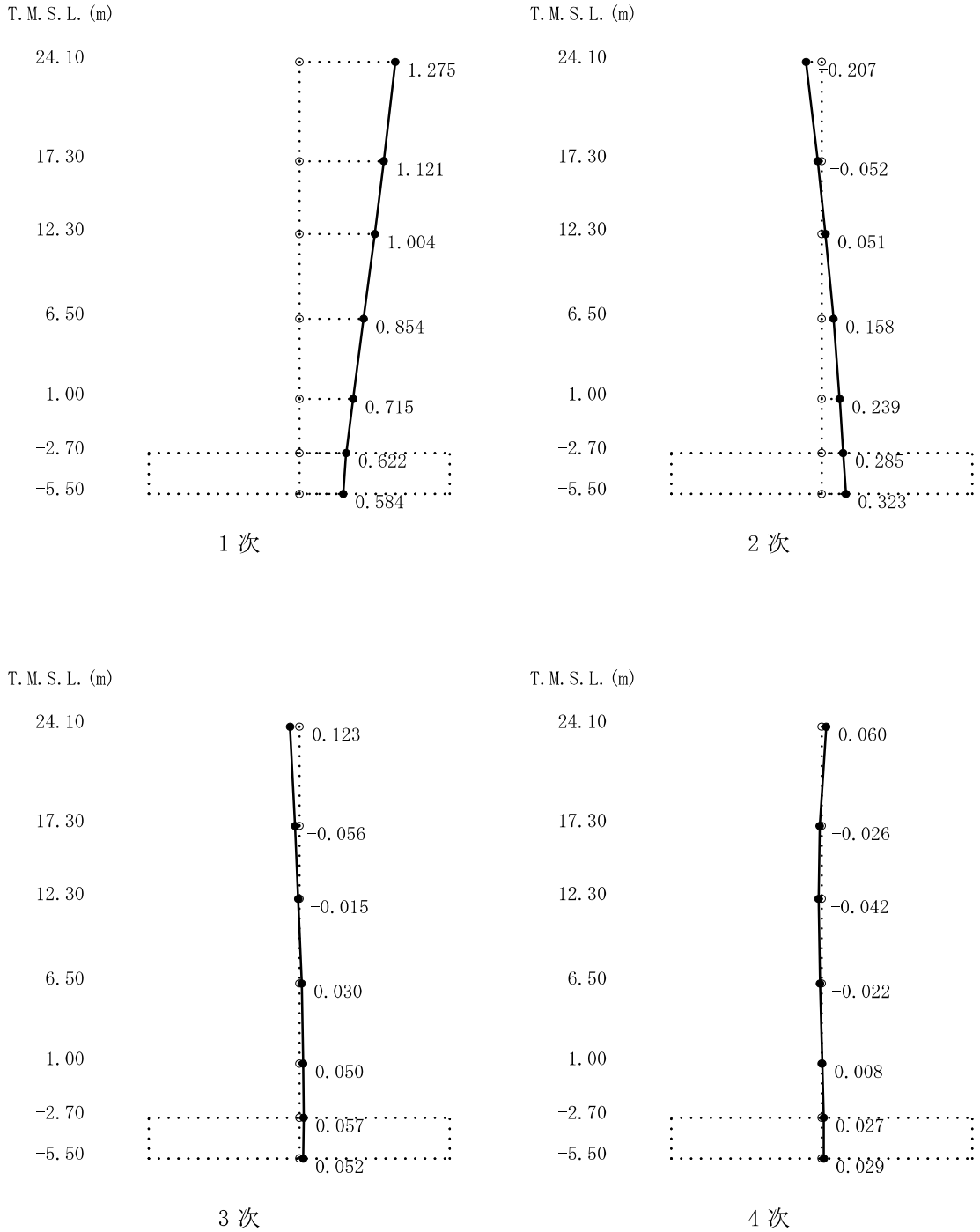


图 4-2 刺激関数图 (Sd-1, EW 方向) (2/3)



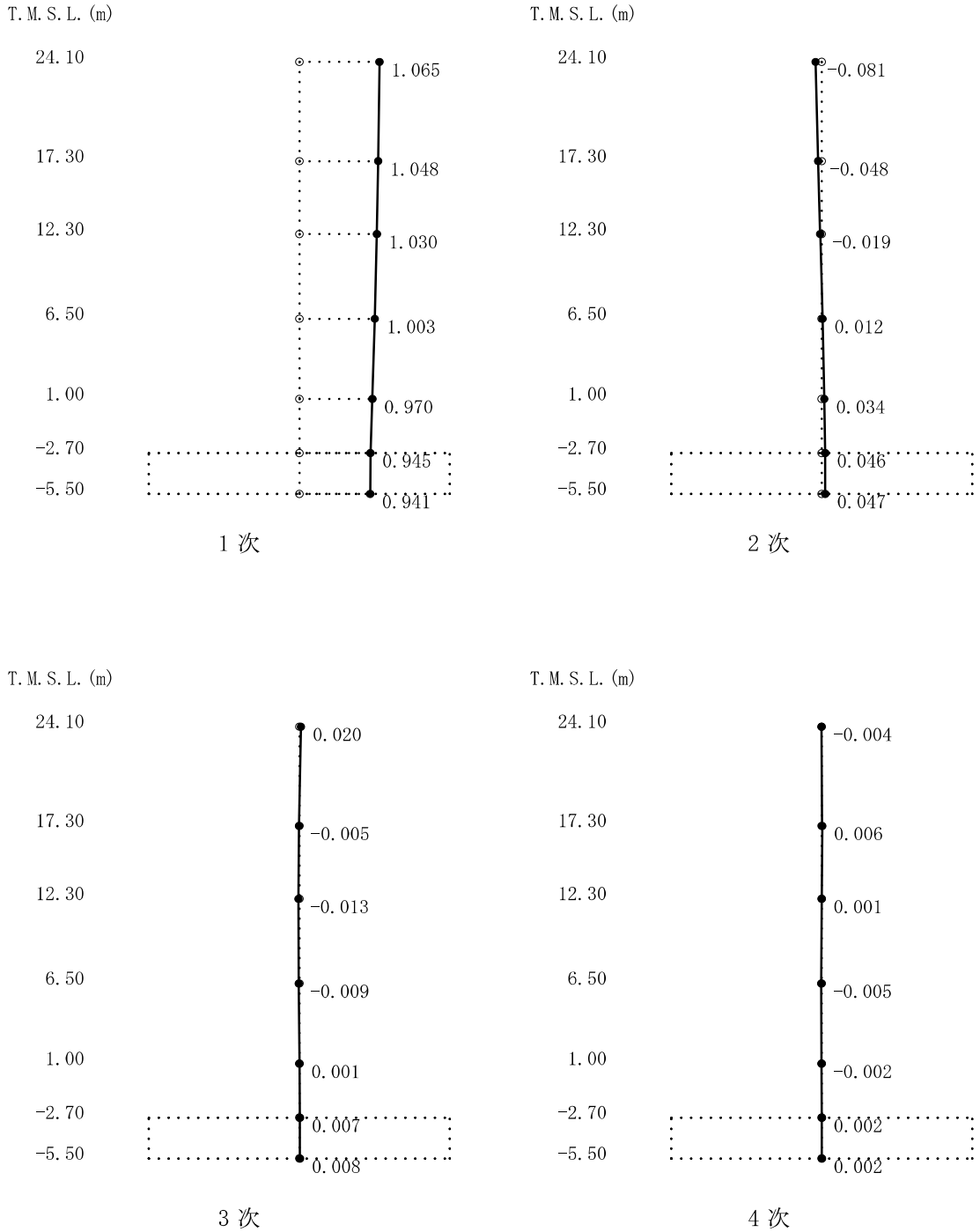
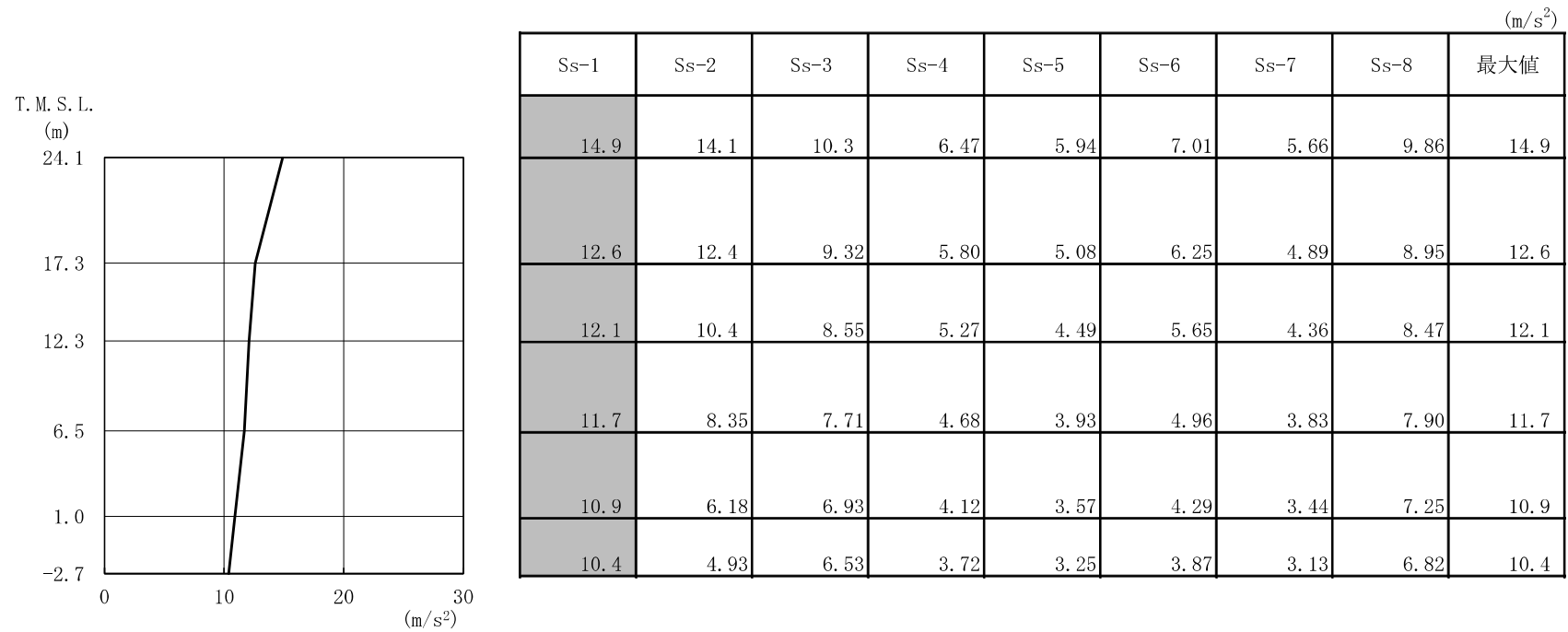
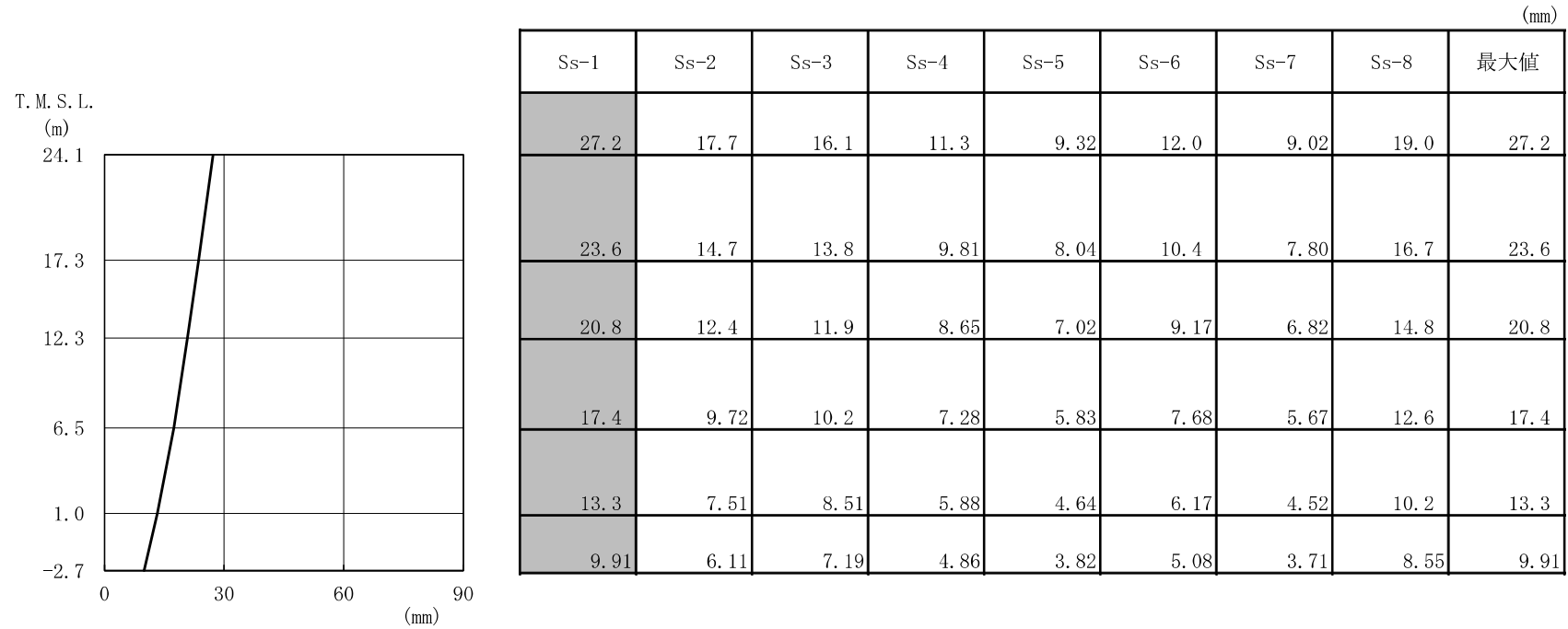


図 4-2 刺激関数図 (Sd-1, 鉛直方向) (3/3)



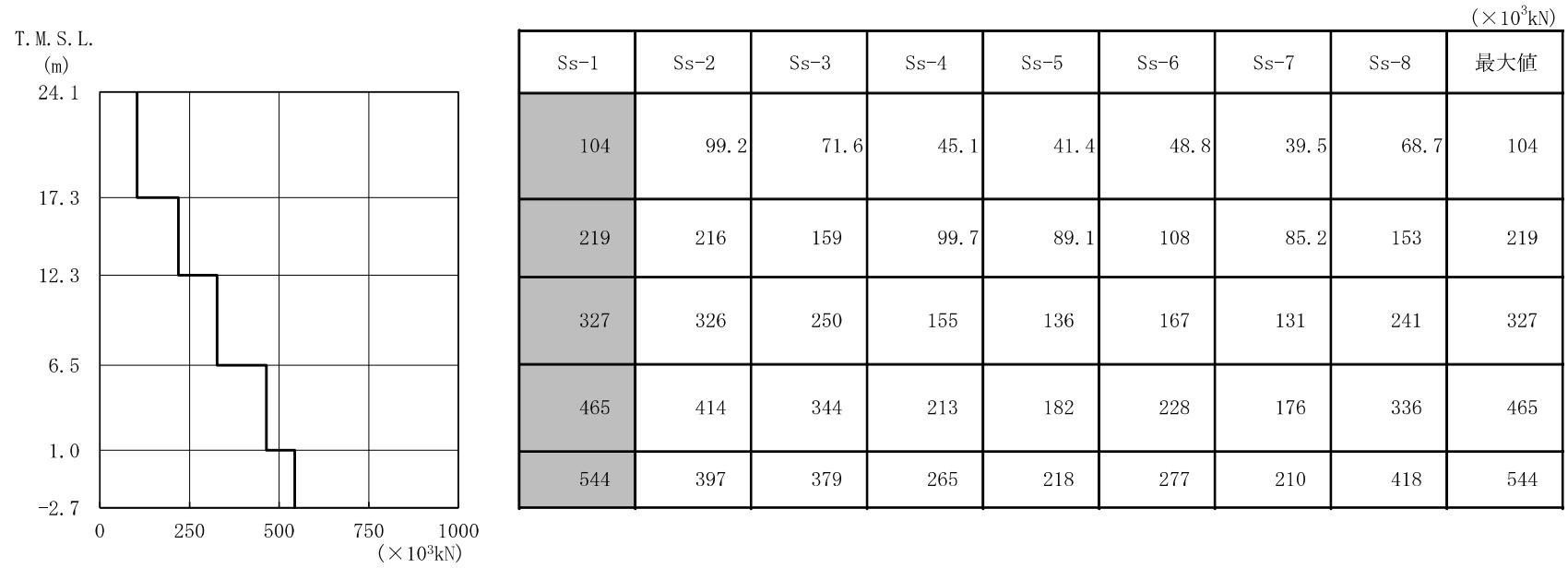
注1：分布図は Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-3 最大応答加速度（基準地震動 S<sub>s</sub>，NS 方向）



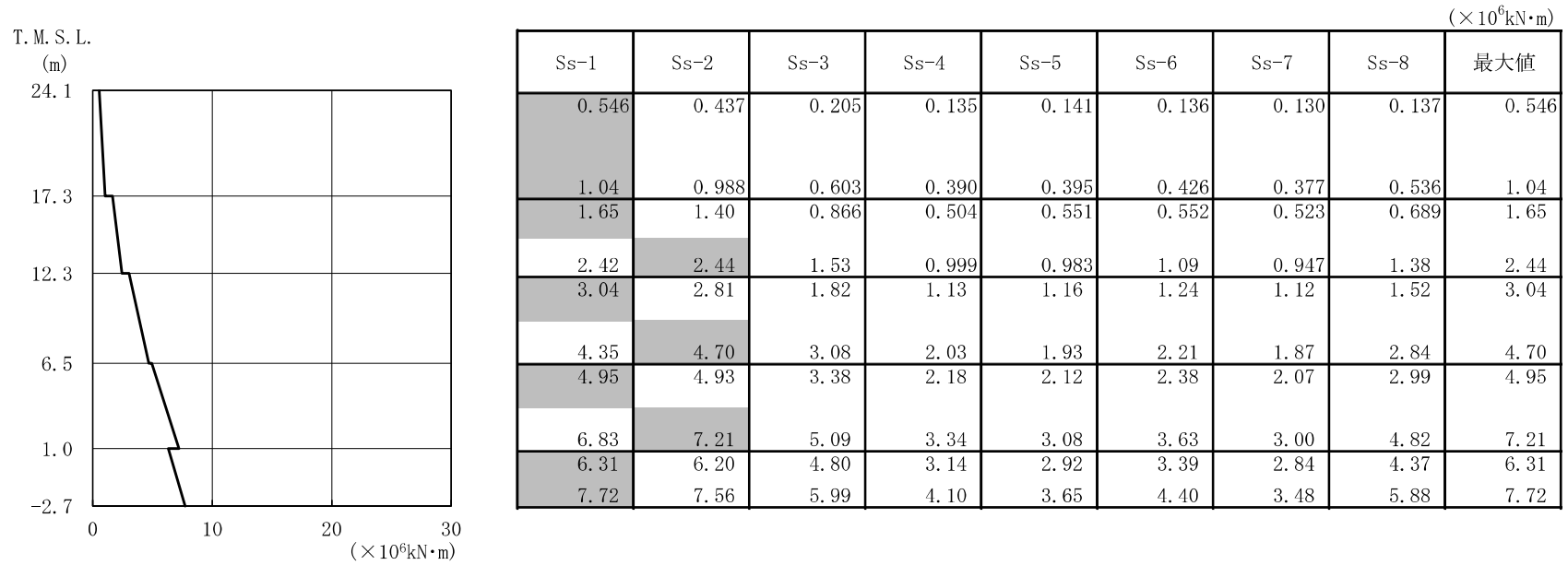
注1：分布図は Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-4 最大応答変位 (基準地震動 S<sub>s</sub>, NS 方向)



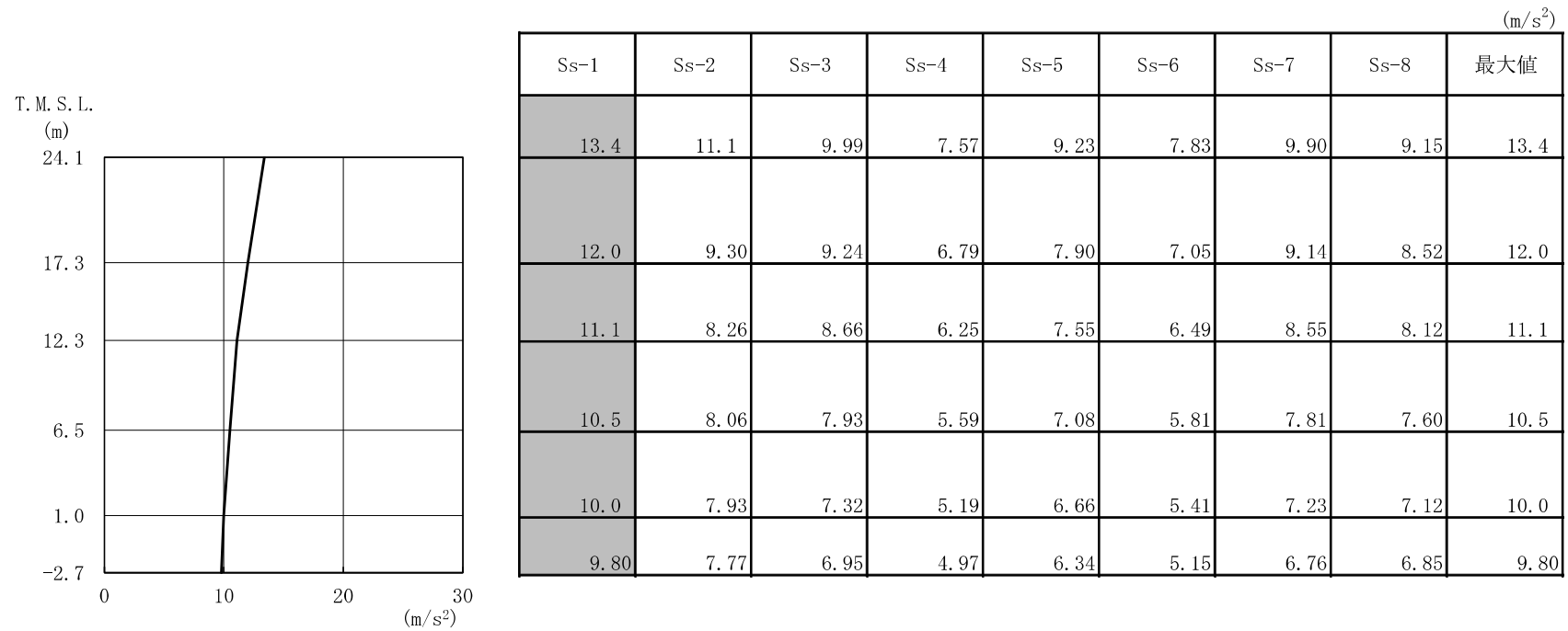
注1：分布図は Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-5 最大応答せん断力 (基準地震動 S<sub>s</sub>, NS 方向)



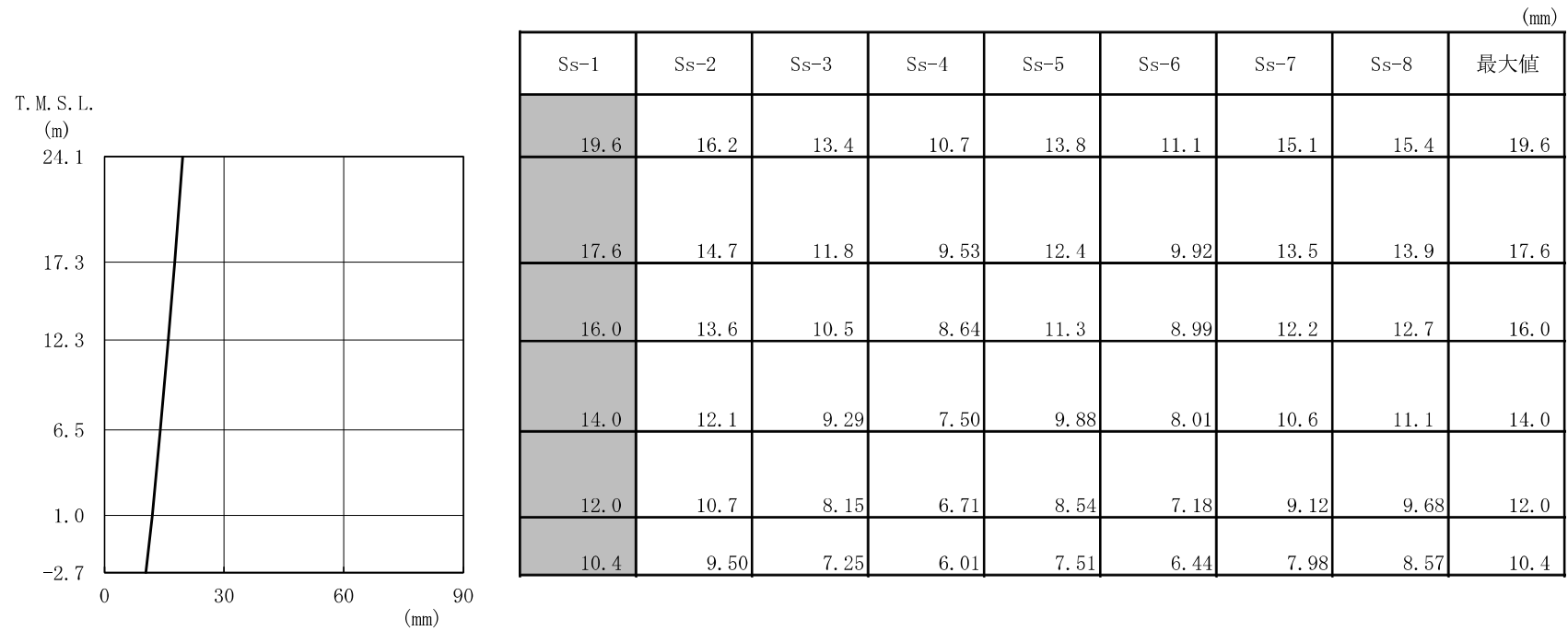
注1：分布図は Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-6 最大応答曲げモーメント（基準地震動 S<sub>s</sub>，NS 方向）



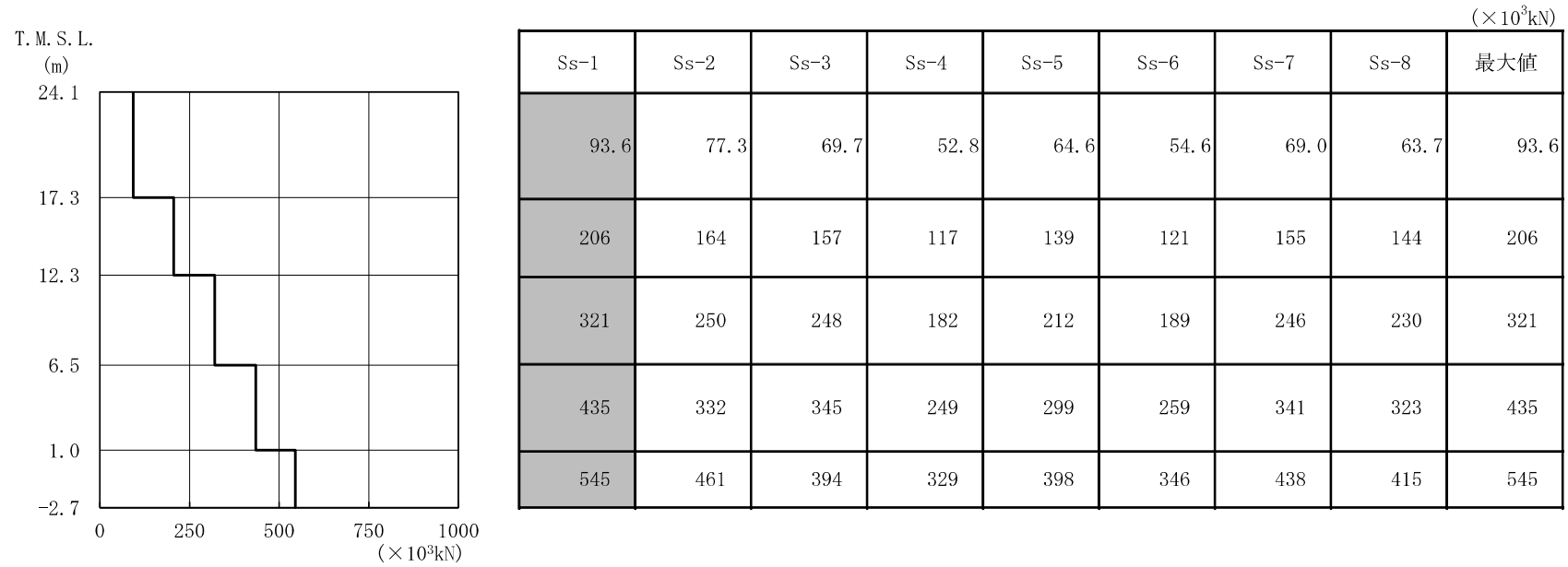
注1：分布図は Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-7 最大応答加速度（基準地震動 S s , EW 方向）



注1：分布図は Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

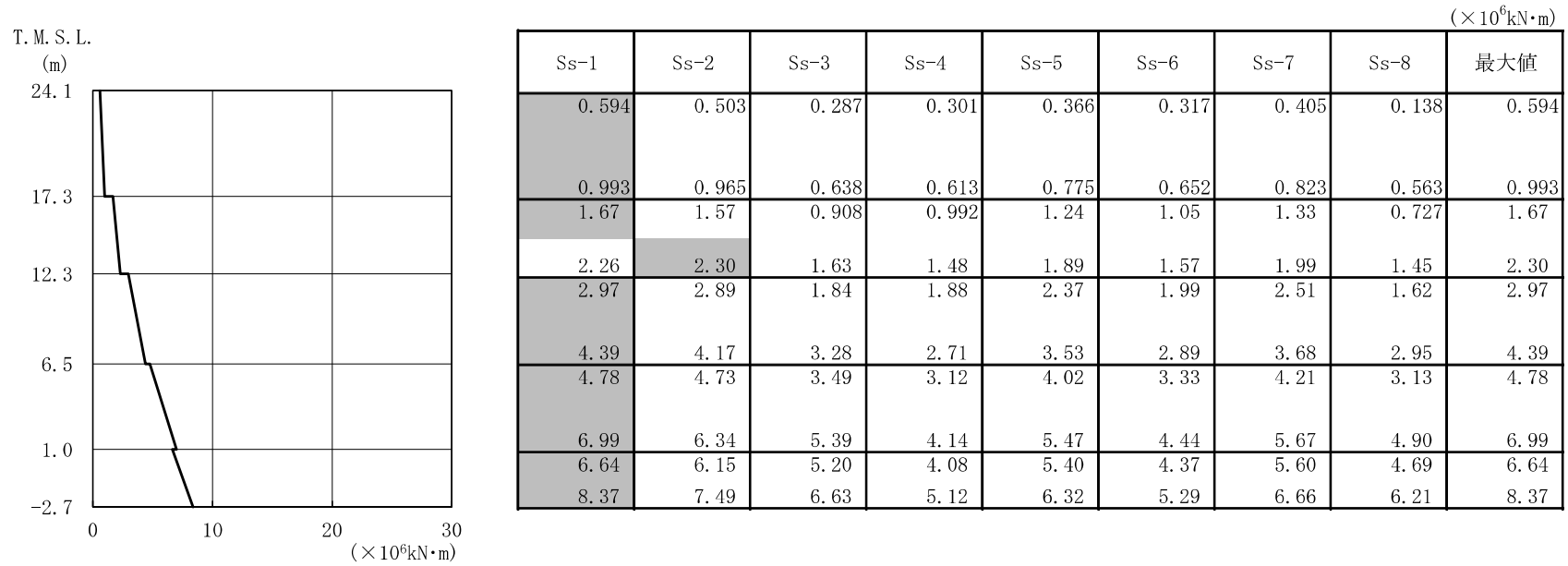
図 4-8 最大応答変位 (基準地震動 S<sub>s</sub>, EW 方向)



注1：分布図は Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

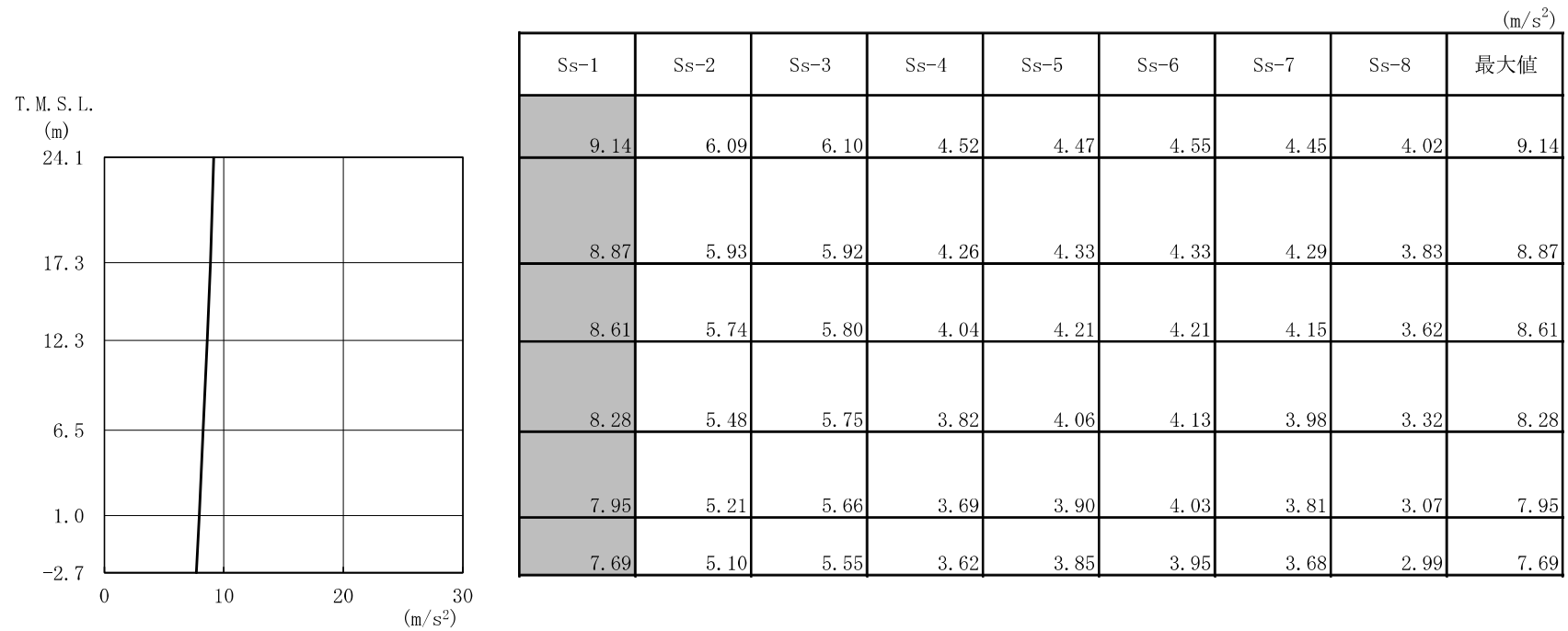
図 4-9 最大応答せん断力 (基準地震動 S<sub>s</sub>, EW 方向)





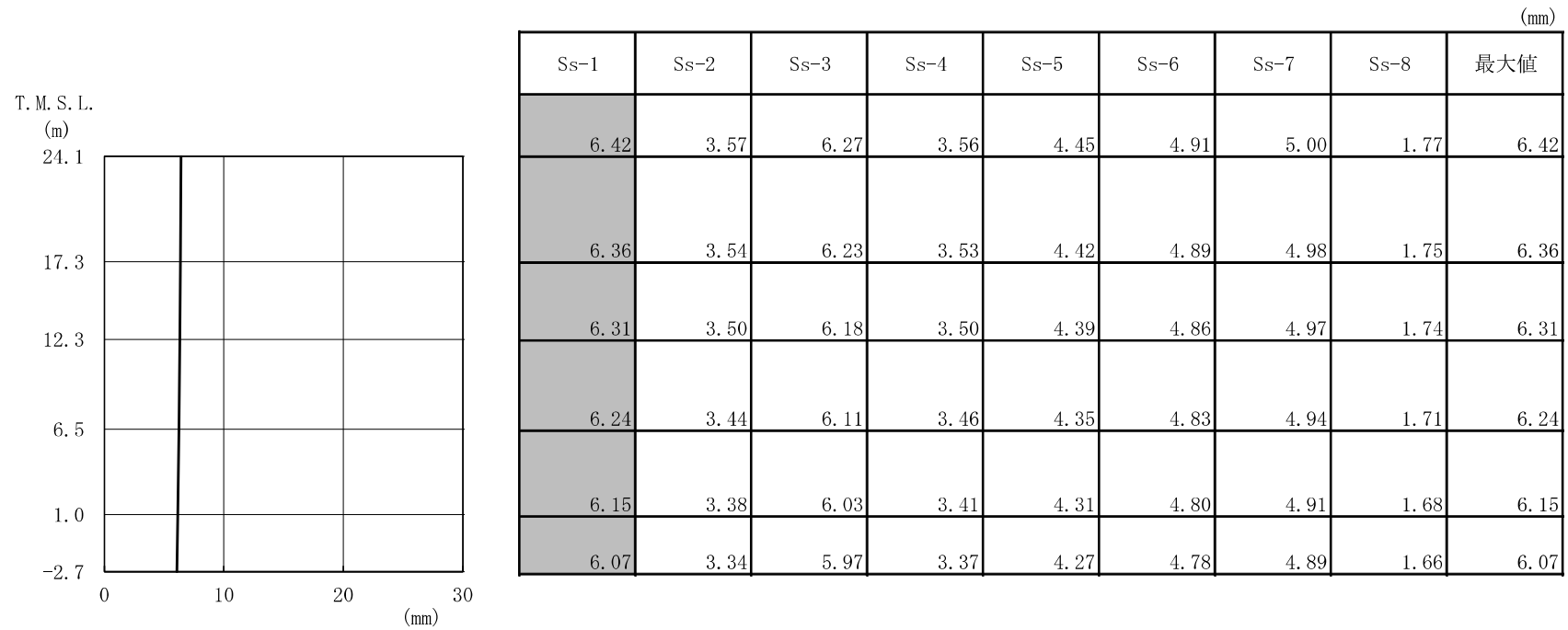
注1：分布図は Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-10 最大応答曲げモーメント (基準地震動 S<sub>s</sub>, EW 方向)



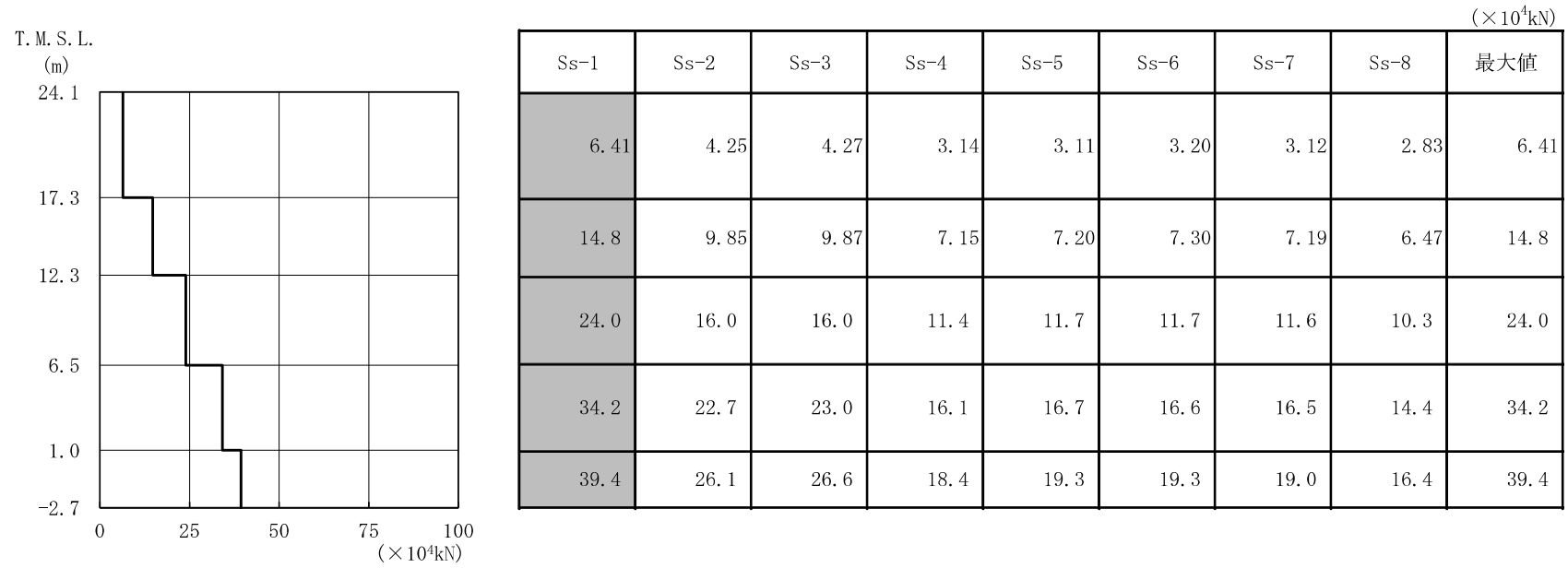
注1：分布図は Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-11 最大応答加速度（基準地震動 S<sub>s</sub>，鉛直方向）



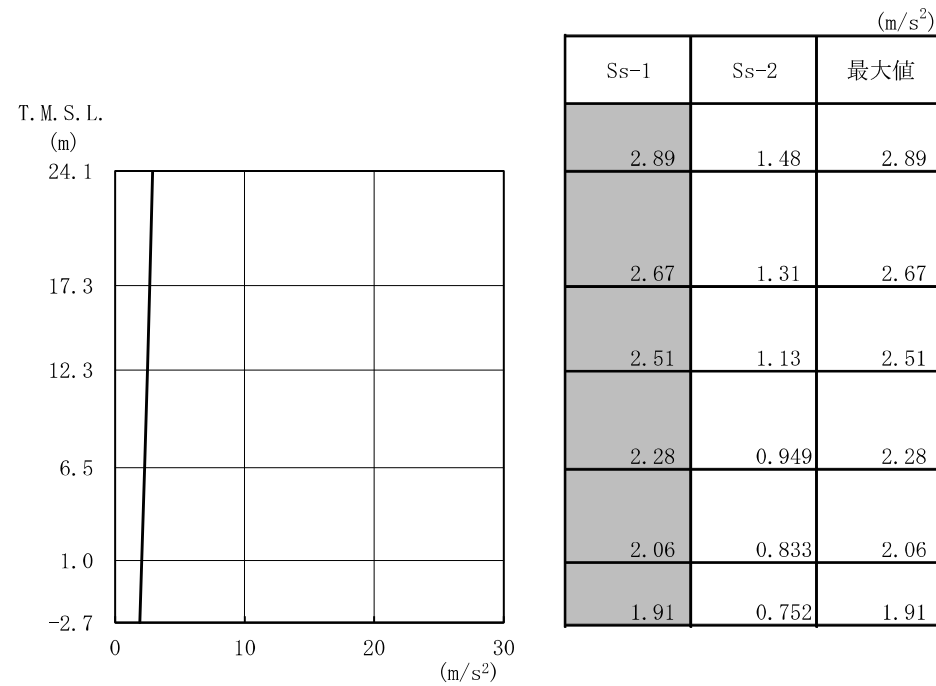
注1：分布図は Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-12 最大応答変位 (基準地震動 S s , 鉛直方向)



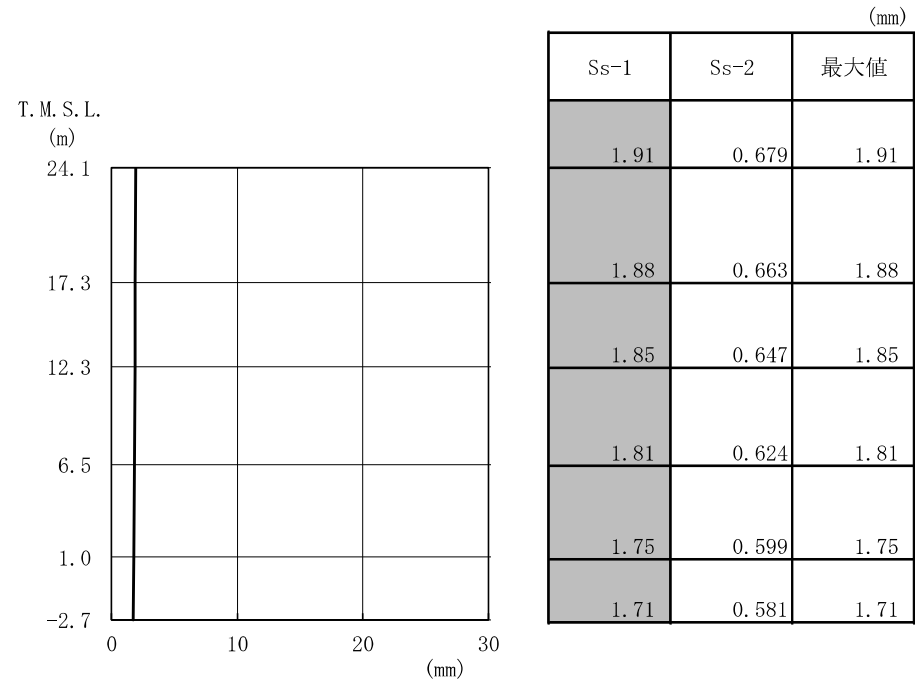
注1：分布図は Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1～Ss-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-13 最大応答軸力（基準地震動 S<sub>s</sub>，鉛直方向）



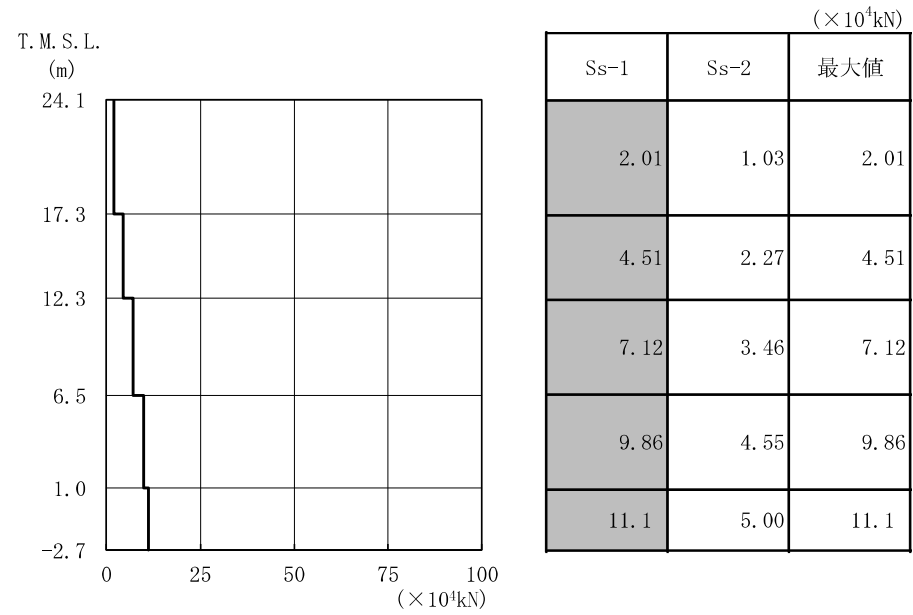
注1：分布図は Ss-1, Ss-2 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1, Ss-2 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-14 最大応答加速度（基準地震動 S<sub>s</sub>, NS 方向, 誘発上下動）



注1：分布図は Ss-1, Ss-2 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Ss-1, Ss-2 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-15 最大応答変位 (基準地震動 S<sub>s</sub>, NS 方向, 誘発上下動)



注1: 分布図は Ss-1, Ss-2 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2: ハッチングは Ss-1, Ss-2 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-16 最大応答軸力 (基準地震動 S<sub>s</sub>, NS 方向, 誘発上下動)

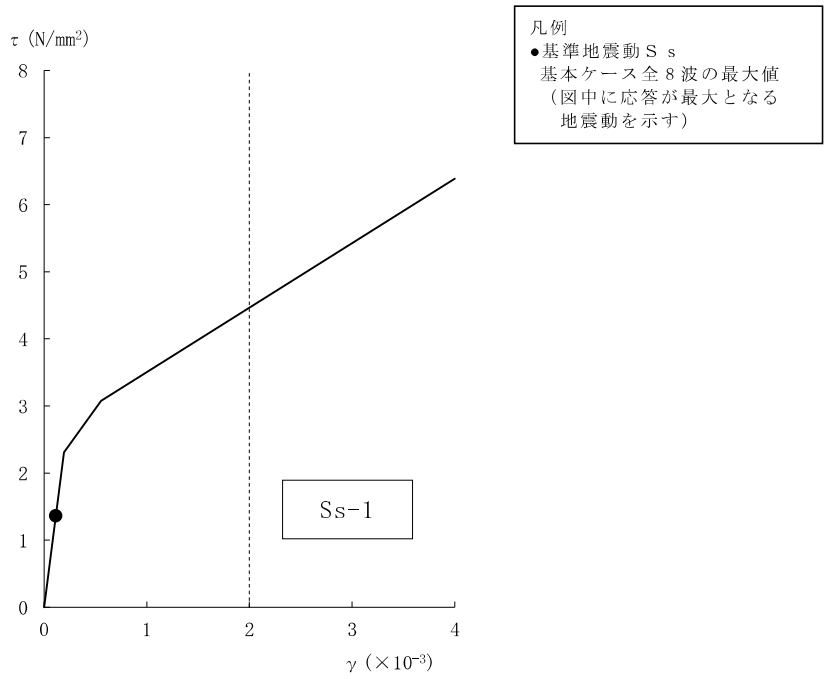


図 4-17 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (基準地震動 S<sub>s</sub>, NS 方向, 2F) (1/5)

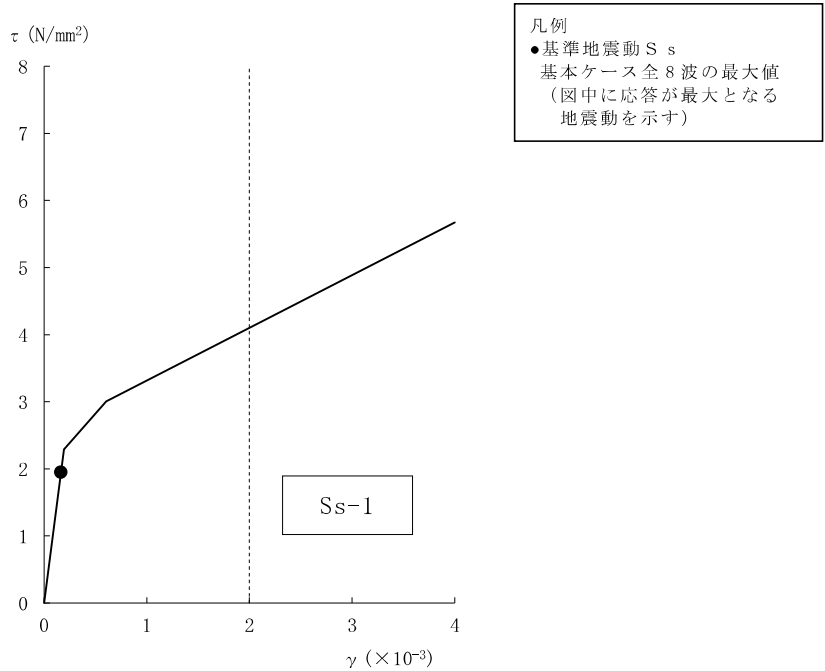


図 4-17 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (基準地震動 S<sub>s</sub>, NS 方向, 1F) (2/5)



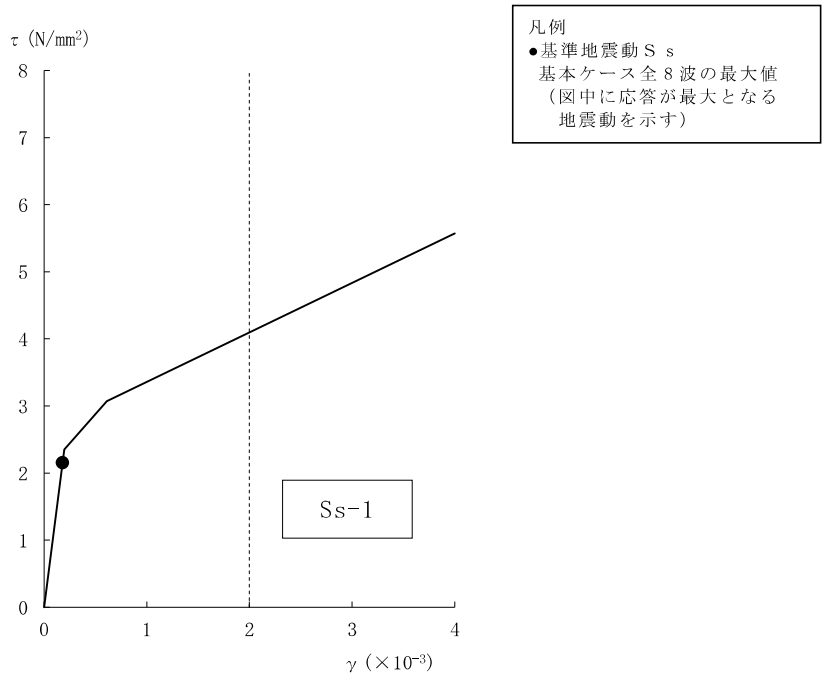


図 4-17 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (基準地震動 S s, NS 方向, B1F) (3/5)

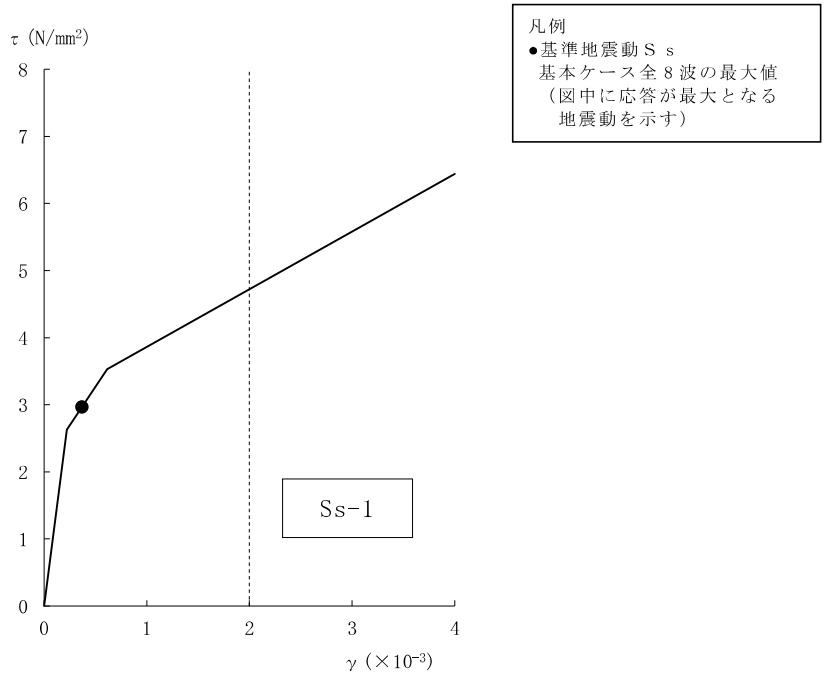


図 4-17 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (基準地震動 S s, NS 方向, MB2F) (4/5)

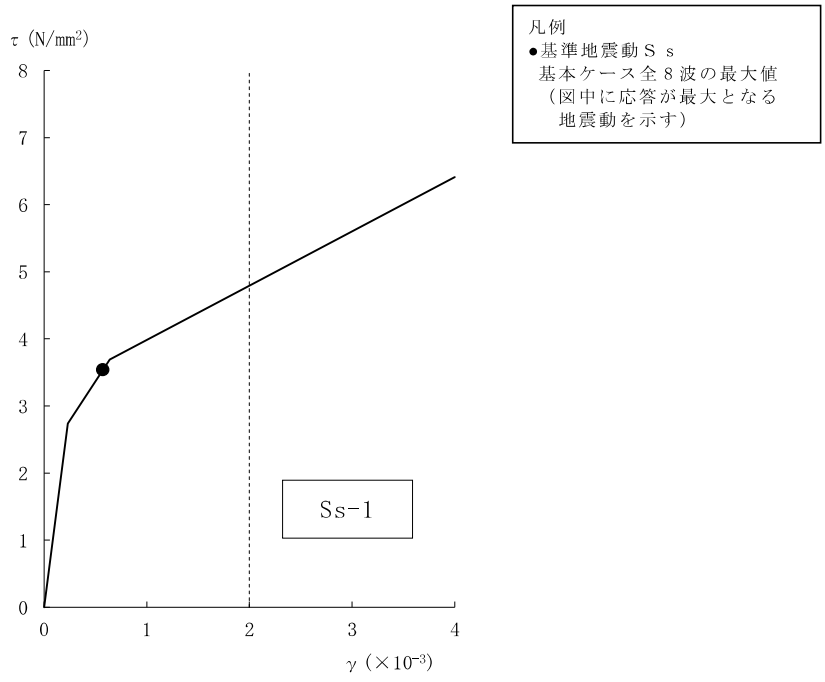


図 4-17 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (基準地震動 S s, NS 方向, B2F) (5/5)

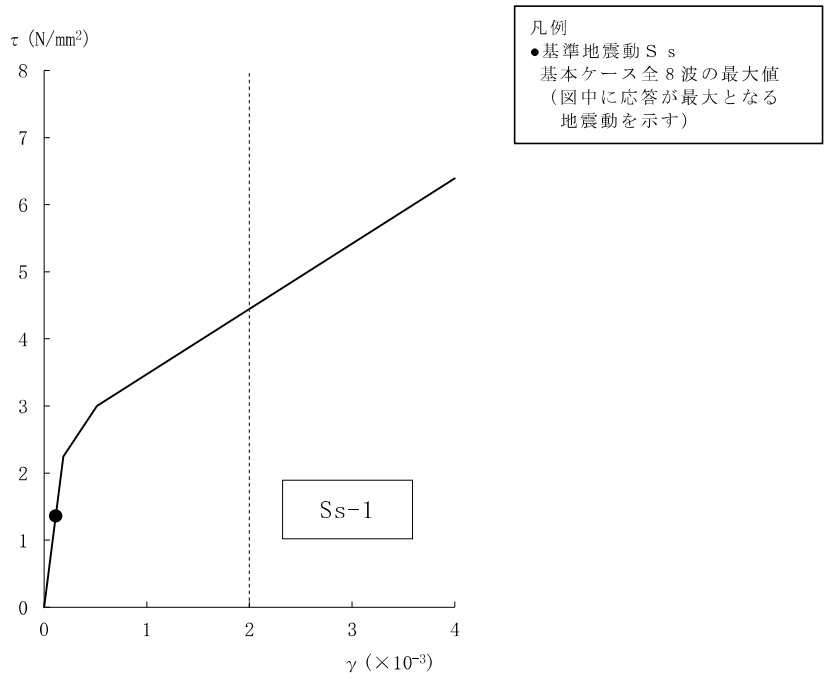


図 4-18 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (基準地震動 S<sub>s</sub>, EW 方向, 2F) (1/5)

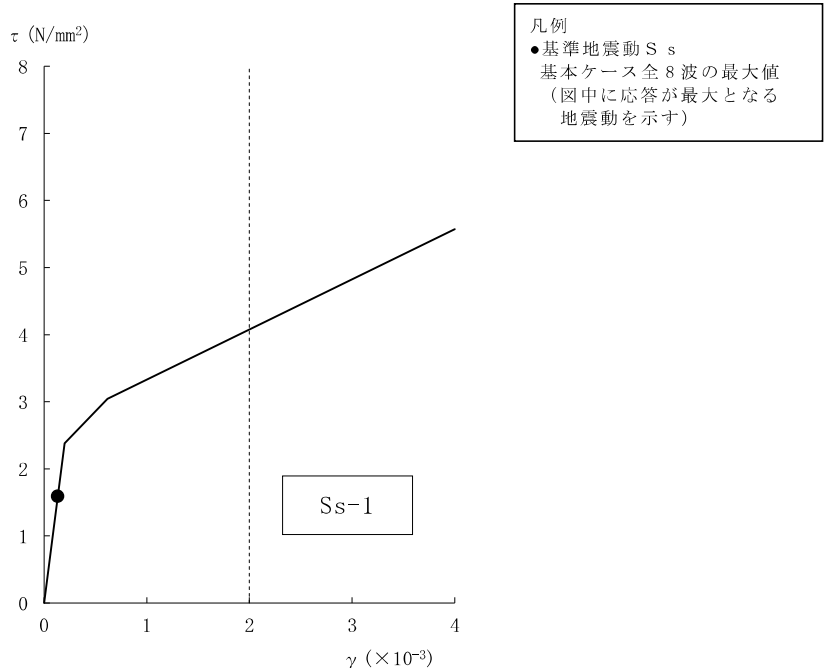


図 4-18 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (基準地震動 S<sub>s</sub>, EW 方向, 1F) (2/5)

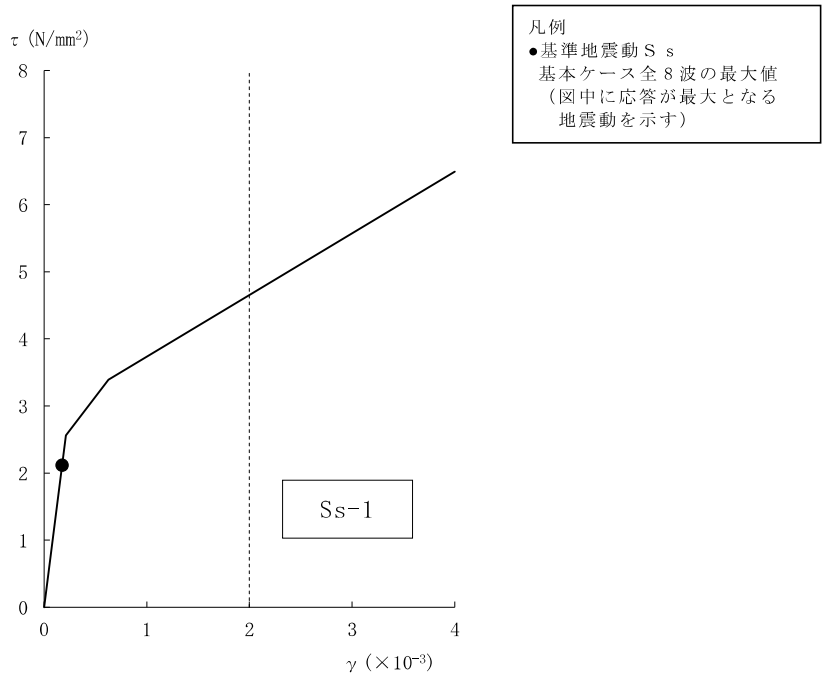


図 4-18 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (基準地震動 S s, EW 方向, B1F) (3/5)

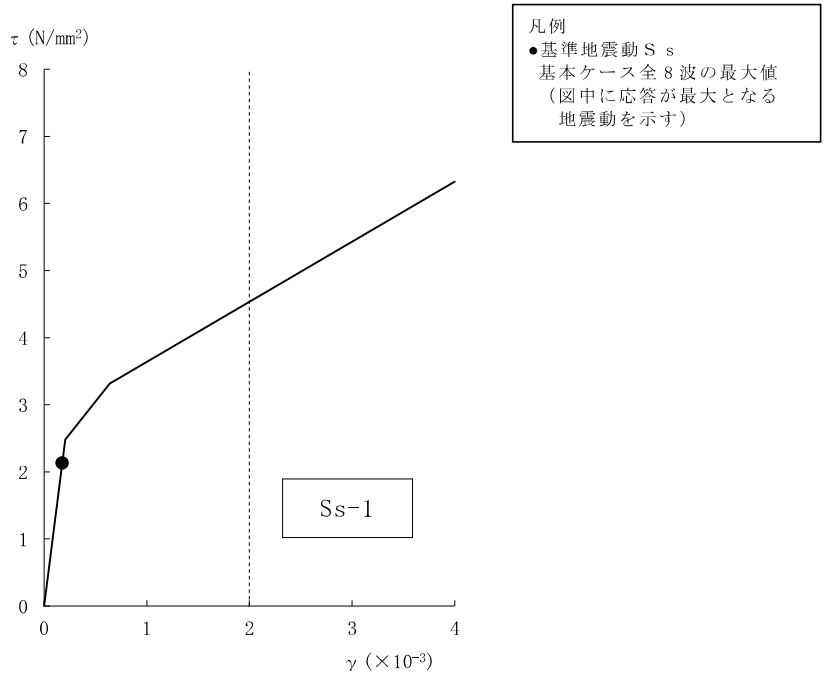


図 4-18 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (基準地震動 S s, EW 方向, MB2F) (4/5)

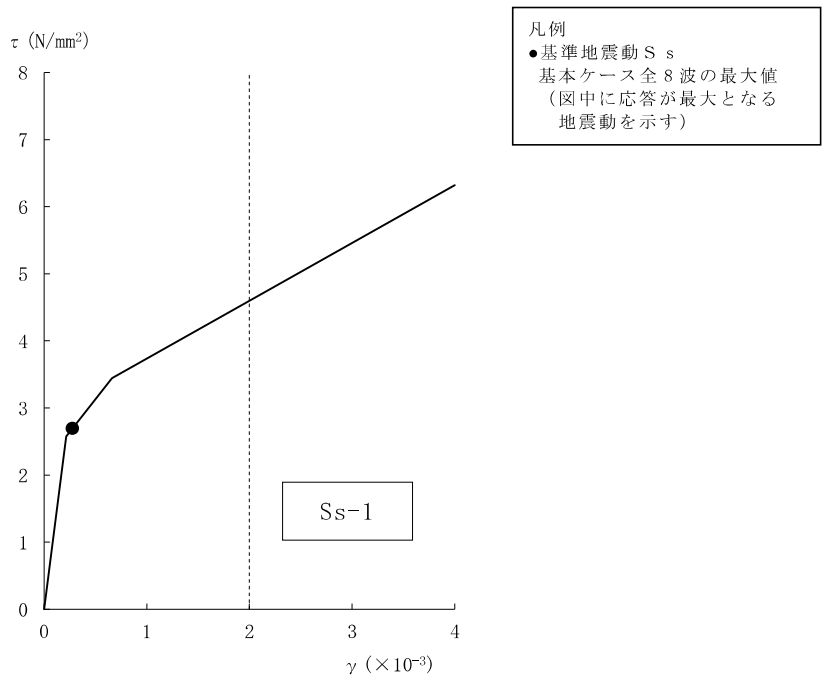


図 4-18 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (基準地震動 S s, EW 方向, B2F) (5/5)

表 4-18 基準地震動 S<sub>s</sub> による地震応答解析結果に基づく接地率

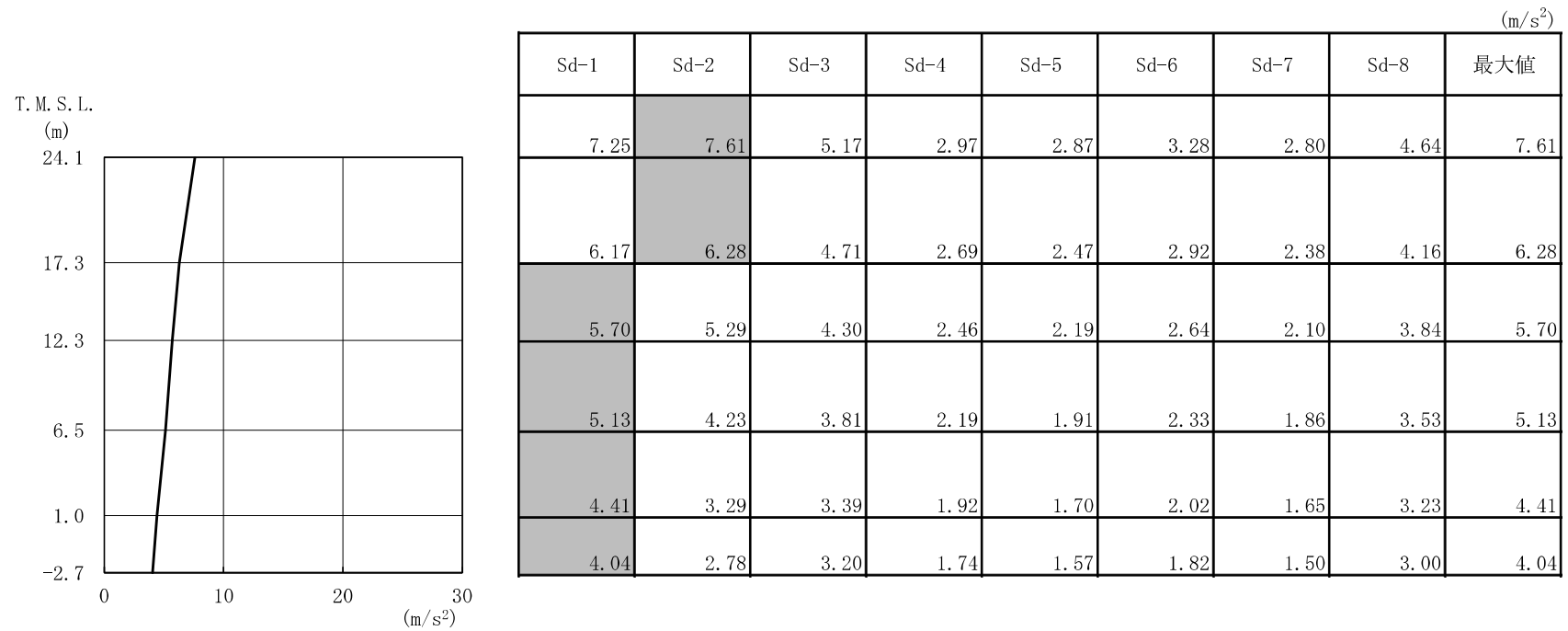
(a) NS 方向

基準地震動 S <sub>s</sub>	最大接地圧 (kN/m <sup>2</sup> )	最大転倒モーメント (×10 <sup>6</sup> kN・m)	最小接地率 (%)
S <sub>s</sub> -1*	1350	8.69	55.4
S <sub>s</sub> -2*	1200	8.09	61.9
S <sub>s</sub> -3	773	6.85	75.4
S <sub>s</sub> -4	589	4.79	97.8
S <sub>s</sub> -5	555	4.14	100.0
S <sub>s</sub> -6	613	5.13	94.2
S <sub>s</sub> -7	543	3.96	100.0
S <sub>s</sub> -8	758	6.98	74.0

注記\* : 誘発上下動考慮の結果を示す。

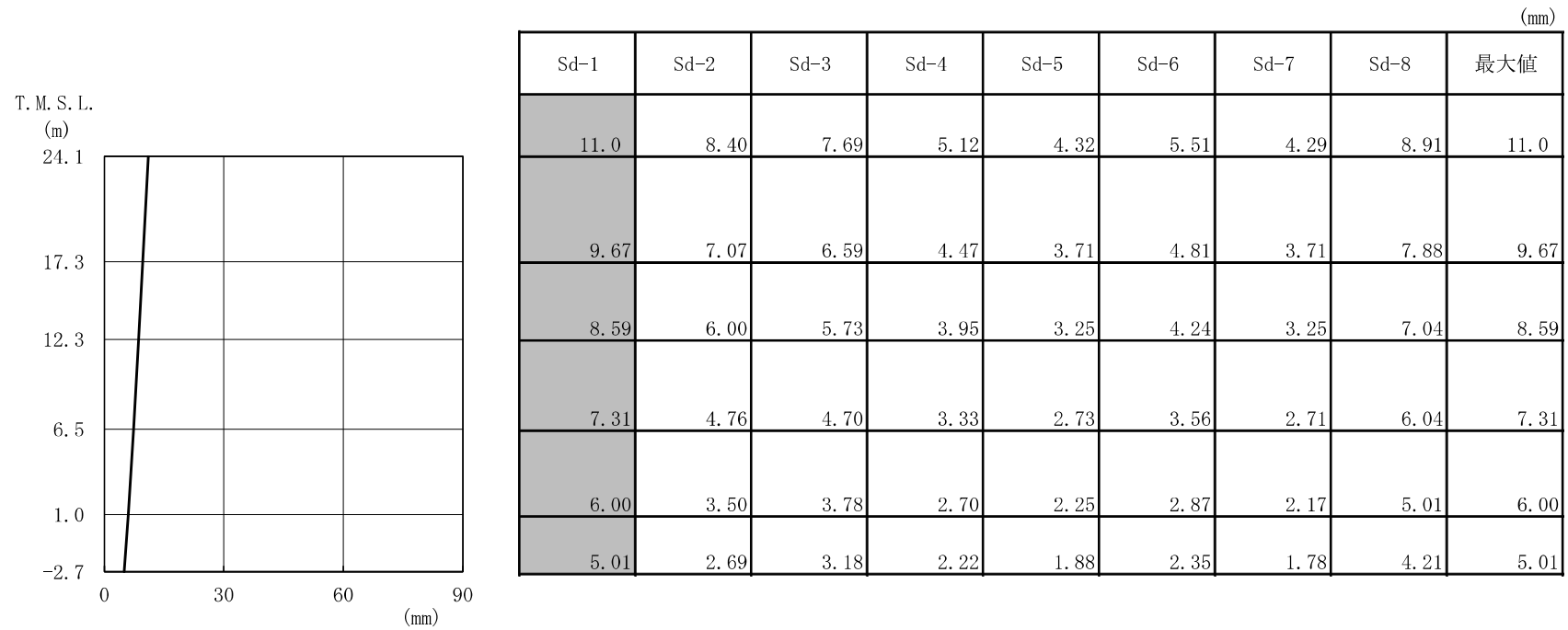
(b) EW 方向

基準地震動 S <sub>s</sub>	最大接地圧 (kN/m <sup>2</sup> )	最大転倒モーメント (×10 <sup>6</sup> kN・m)	最小接地率 (%)
S <sub>s</sub> -1	808	9.44	76.8
S <sub>s</sub> -2	703	8.08	87.3
S <sub>s</sub> -3	660	7.65	90.7
S <sub>s</sub> -4	561	5.86	100.0
S <sub>s</sub> -5	615	6.87	96.7
S <sub>s</sub> -6	572	6.05	100.0
S <sub>s</sub> -7	651	7.82	89.3
S <sub>s</sub> -8	618	7.40	92.6



注1：分布図は Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

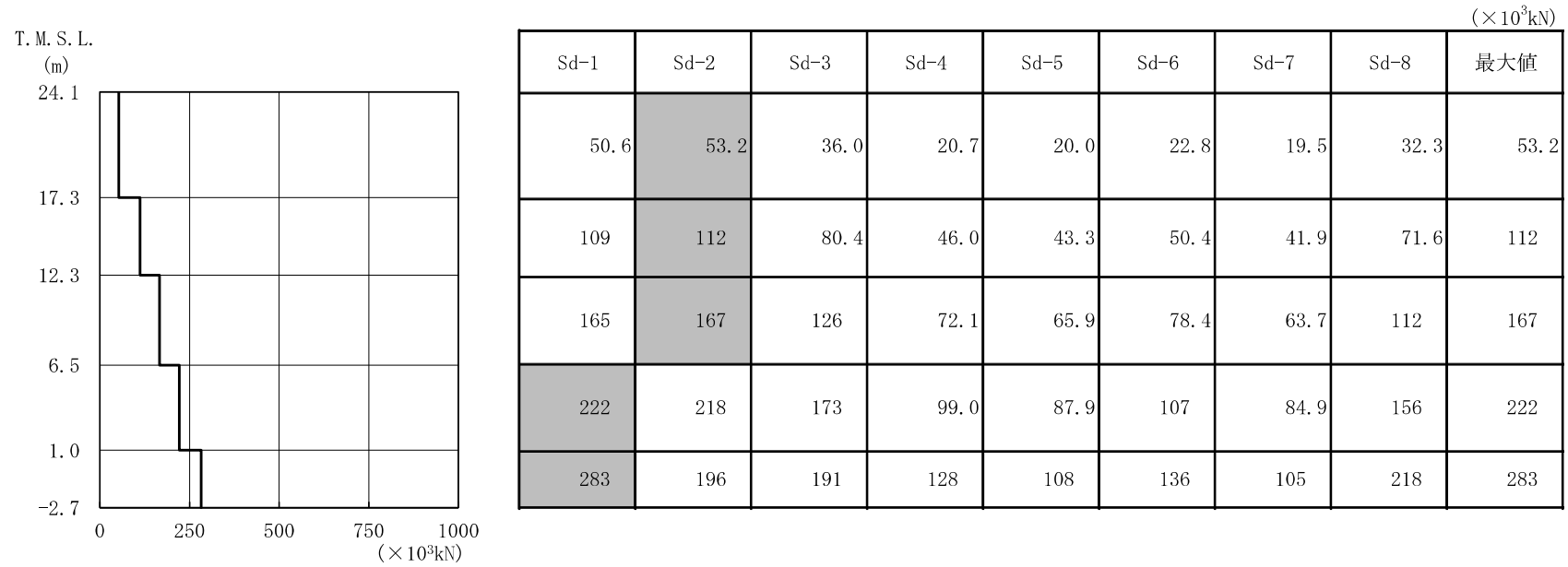
図 4-19 最大応答加速度（弾性設計用地震動 S d, NS 方向）



注1：分布図は Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

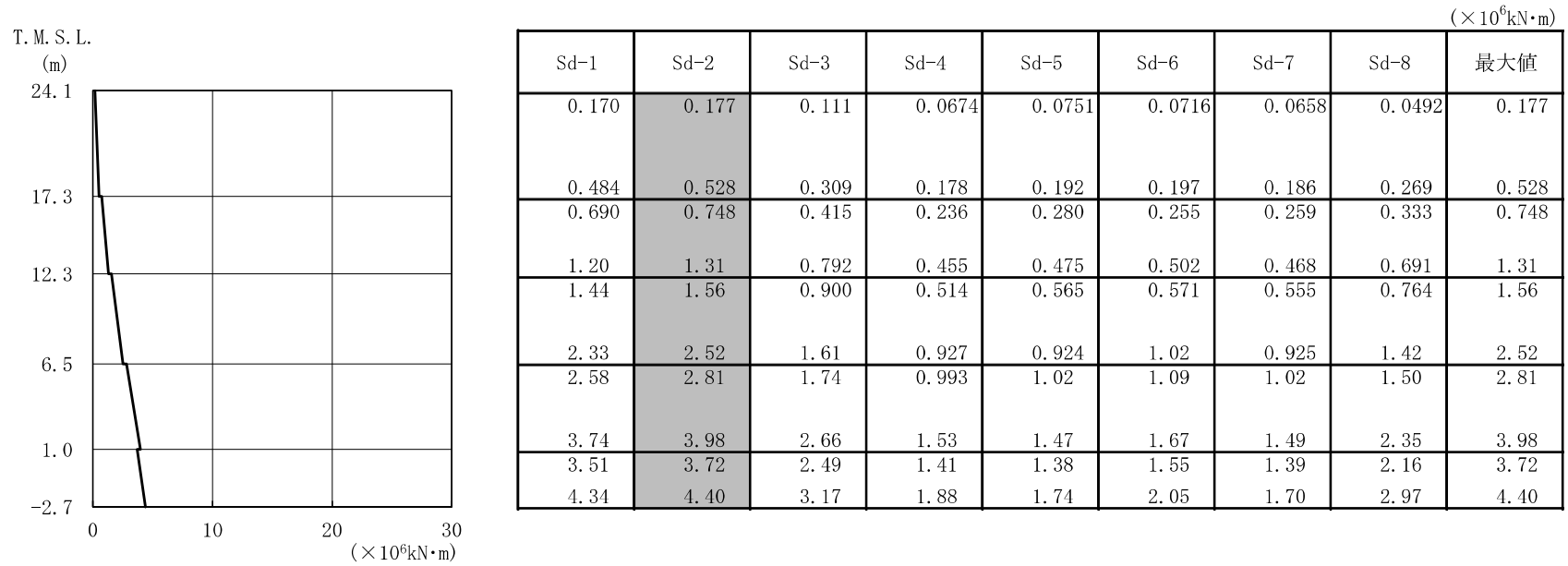
図 4-20 最大応答変位（弾性設計用地震動 S d，NS 方向）





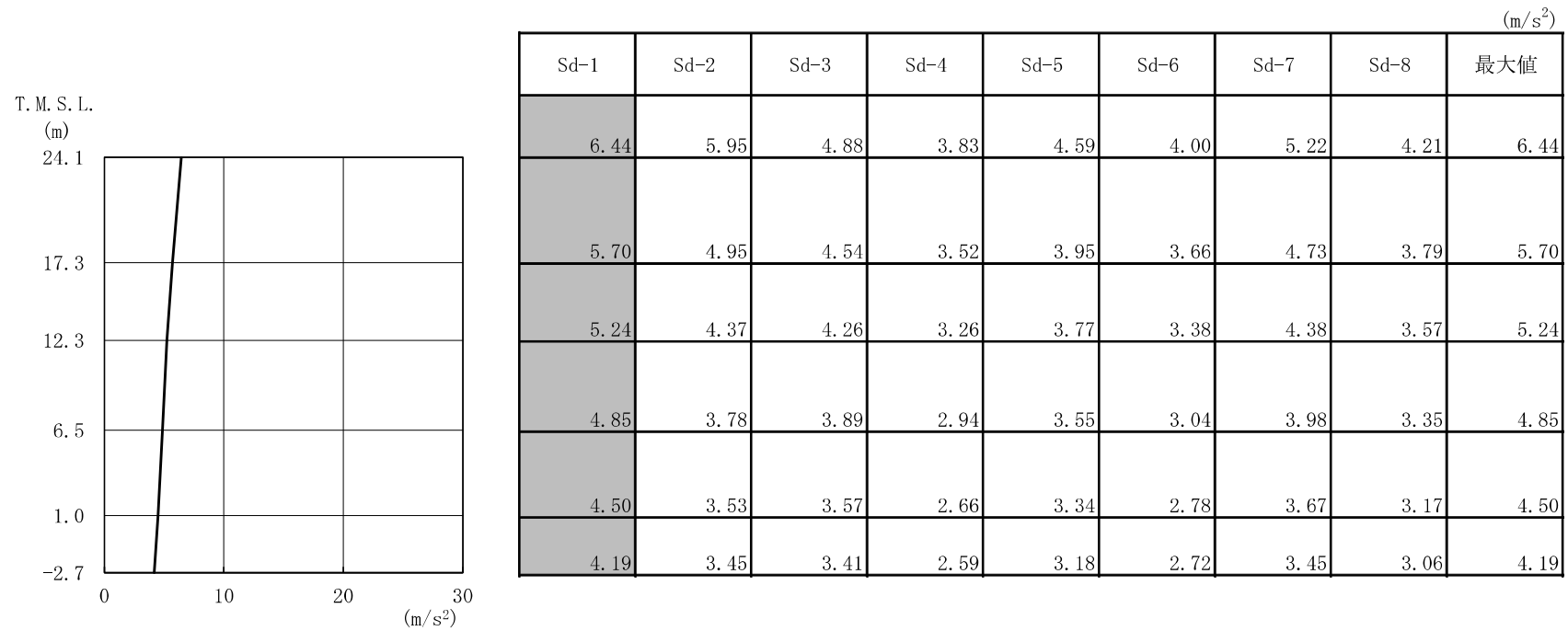
注1：分布図は Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-21 最大応答せん断力（弾性設計用地震動 S d，NS 方向）



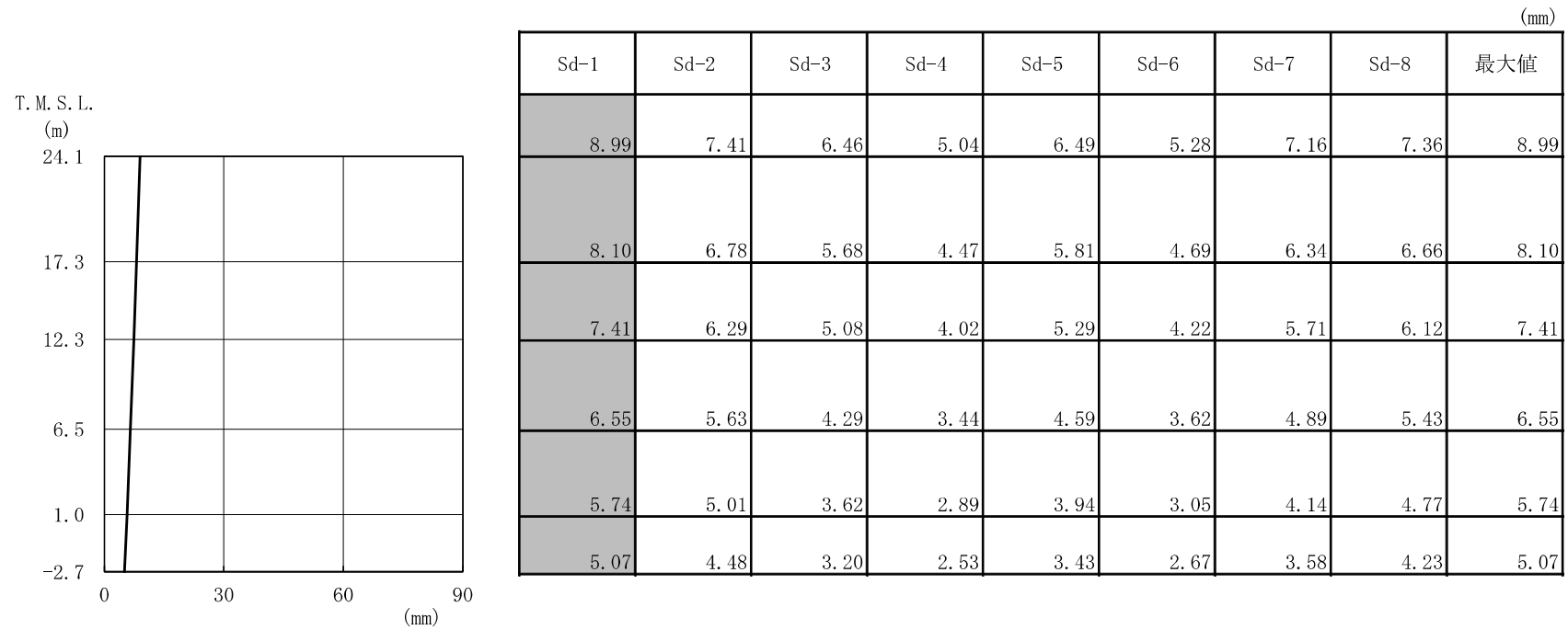
注1：分布図は Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-22 最大応答曲げモーメント (弾性設計用地震動 S d , NS 方向)



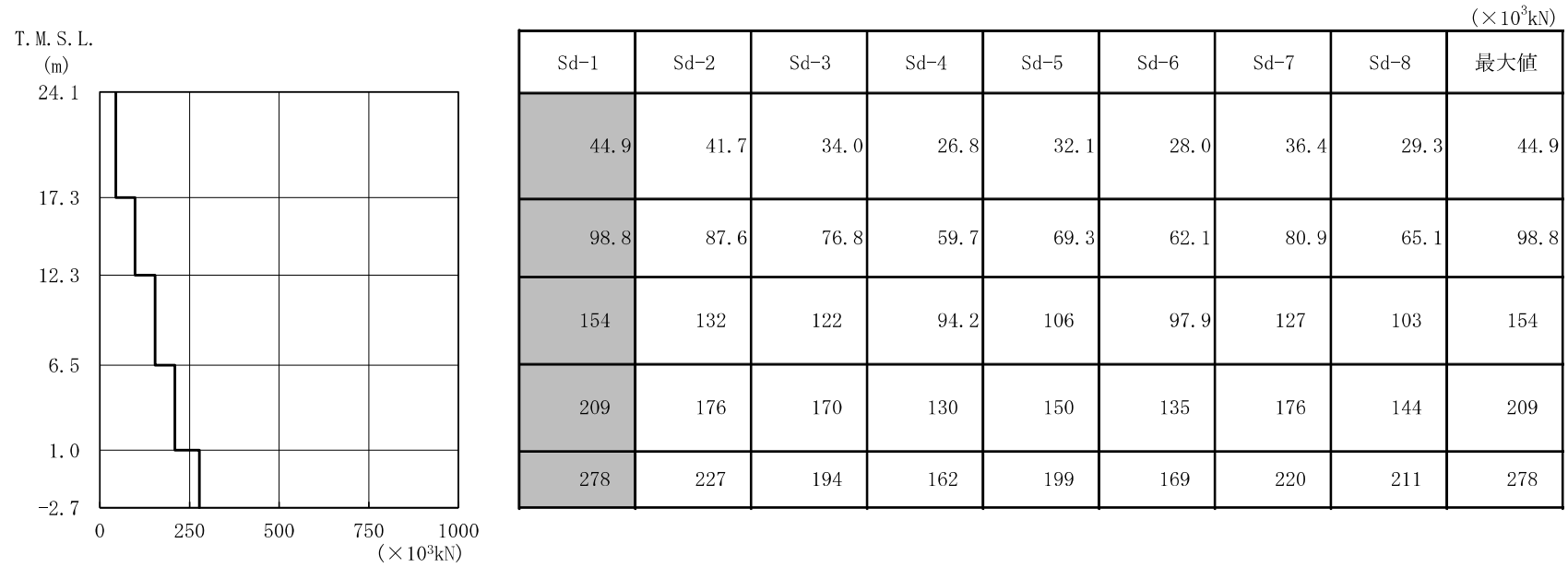
注1：分布図は Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-23 最大応答加速度（弾性設計用地震動 S d，EW 方向）



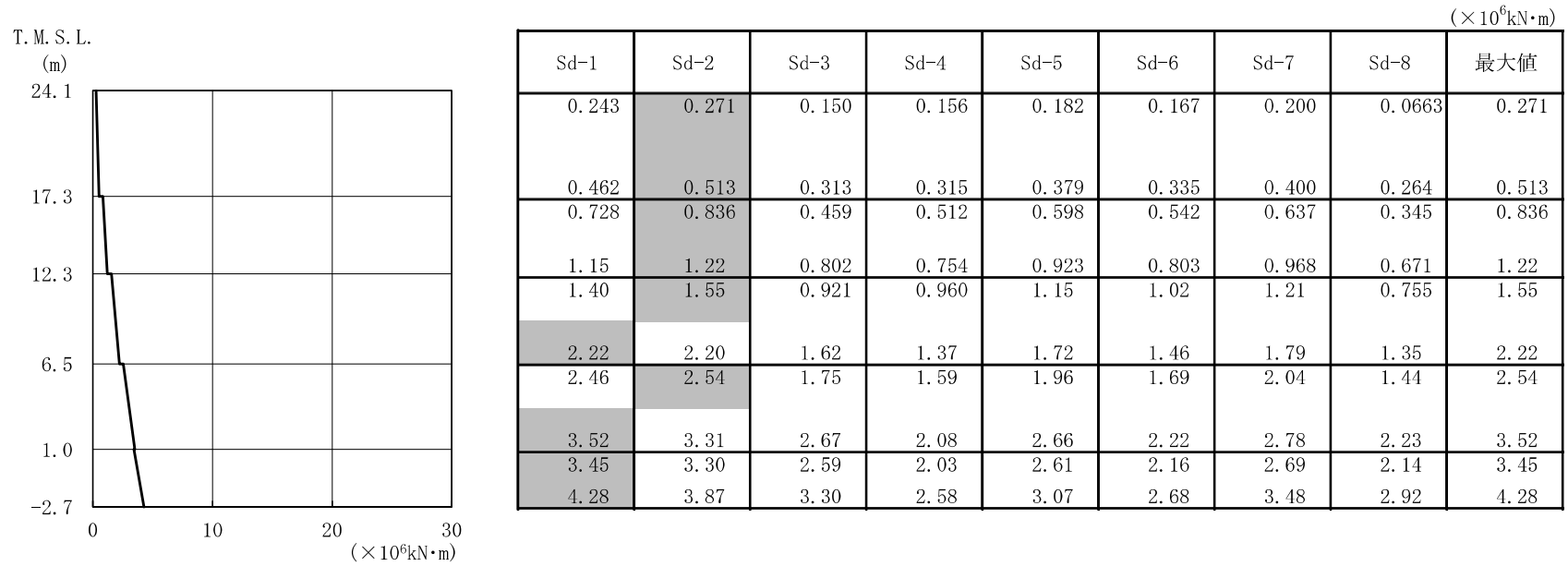
注1：分布図は Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-24 最大応答変位 (弾性設計用地震動 S d, EW 方向)



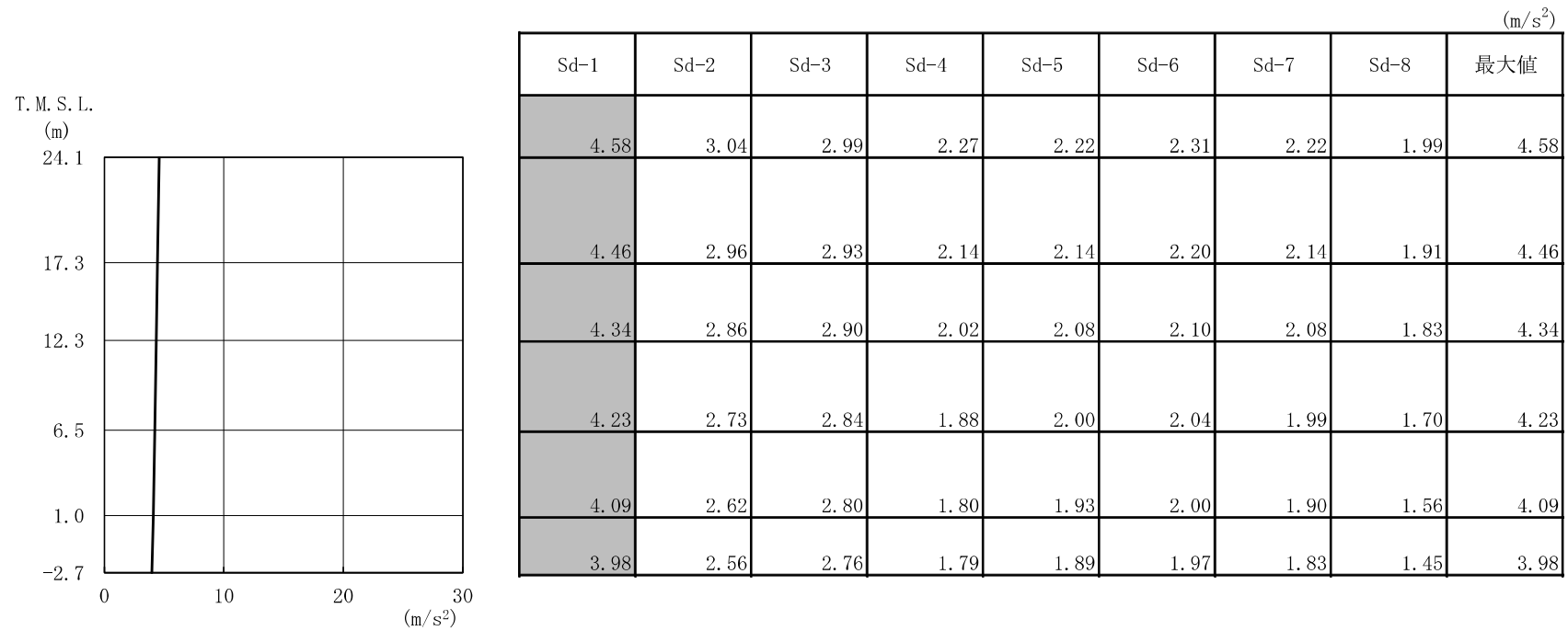
注1：分布図は Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-25 最大応答せん断力（弾性設計用地震動 S d，EW 方向）



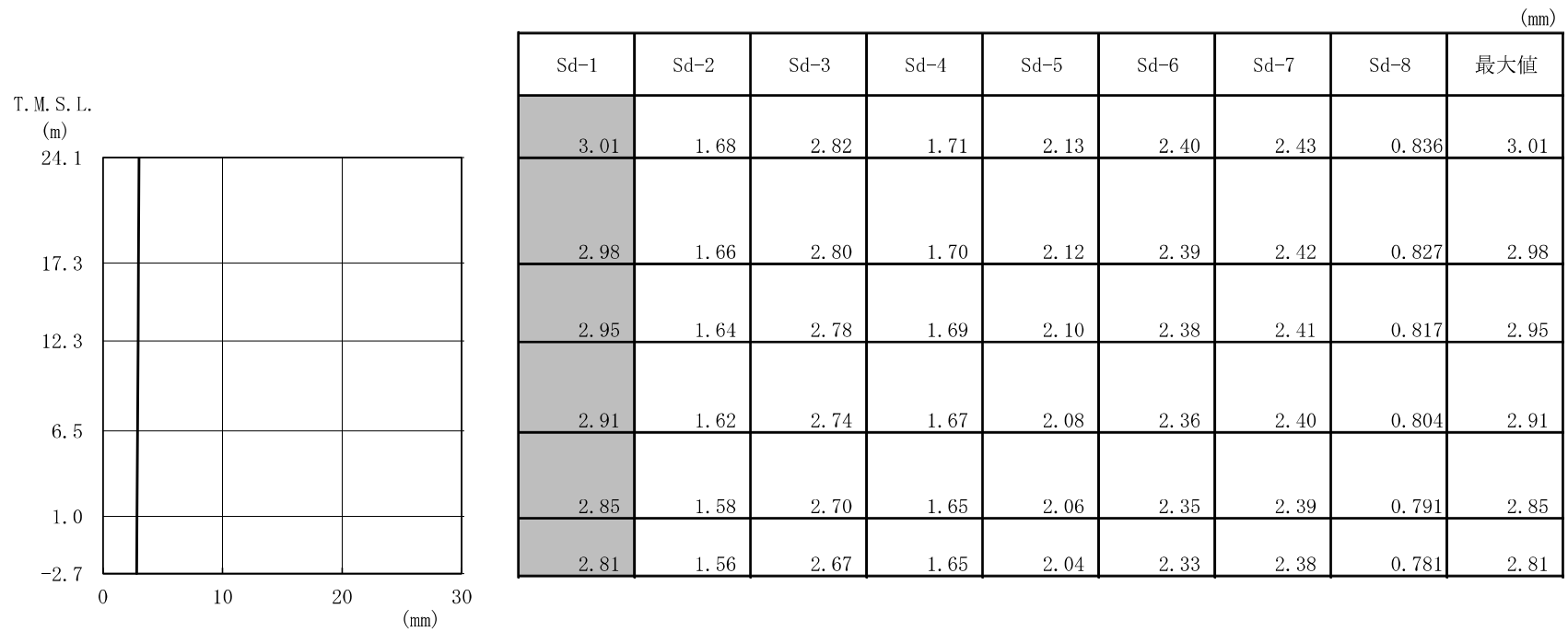
注1：分布図は Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-26 最大応答曲げモーメント (弾性設計用地震動 S d , EW 方向)



注1：分布図は Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

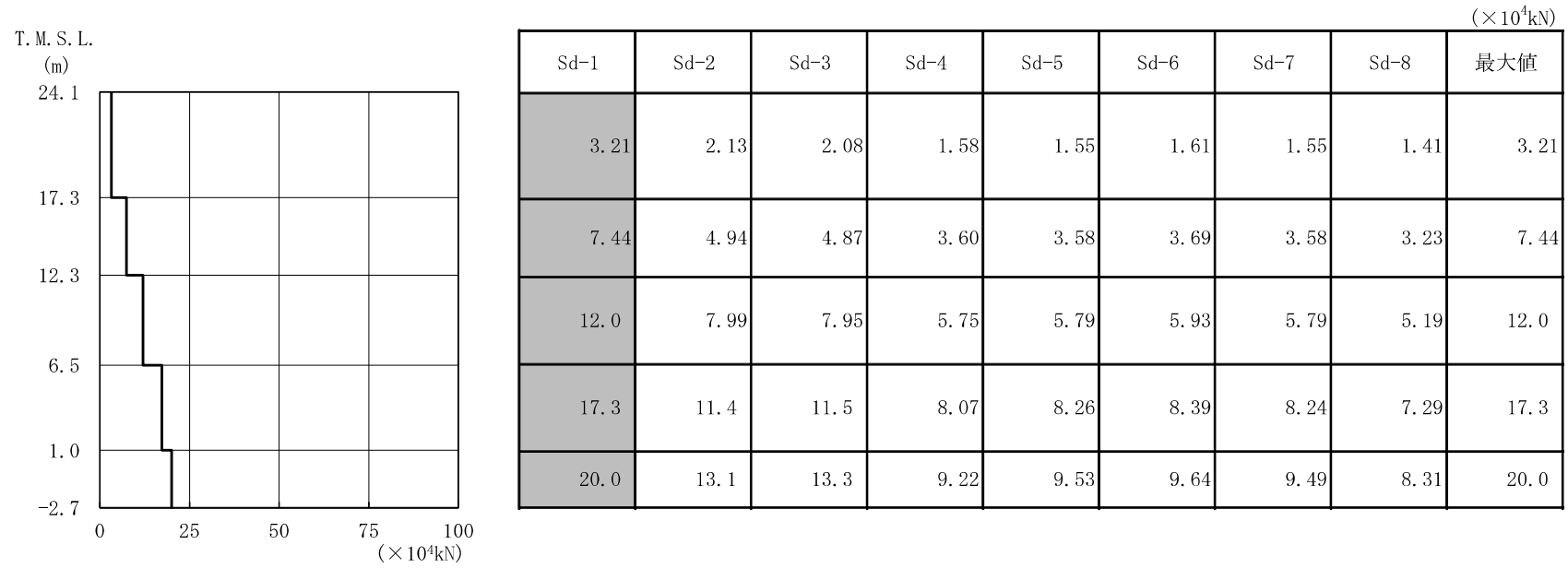
図 4-27 最大応答加速度（弾性設計用地震動 S d，鉛直方向）



注1：分布図は Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-28 最大応答変位（弾性設計用地震動 S d，鉛直方向）





注1：分布図は Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示  
 注2：ハッチングは Sd-1～Sd-8 の最大応答値のうち最も大きい値を表示

図 4-29 最大応答軸力（弾性設計用地震動 S d，鉛直方向）

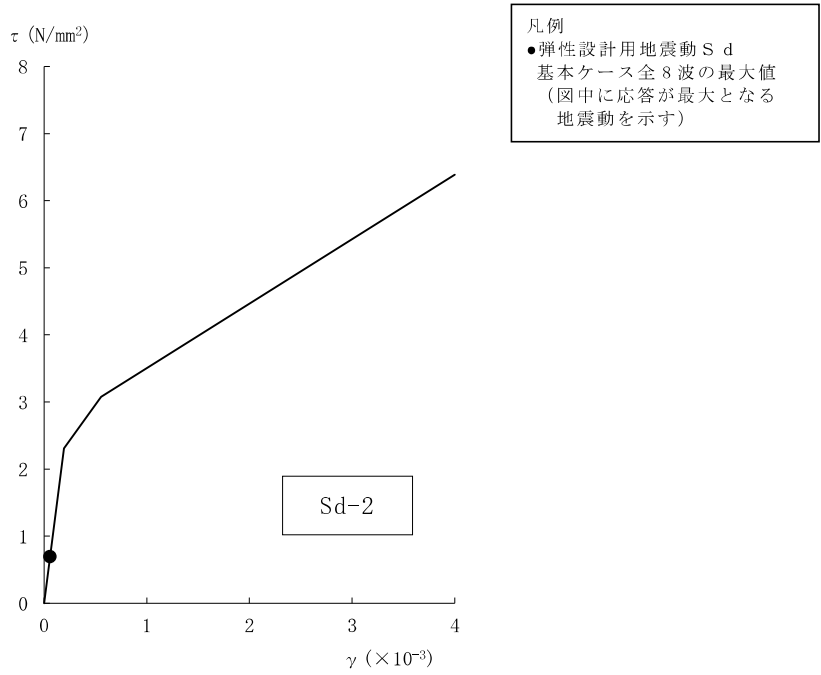


図 4-30 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (弾性設計用地震動 S d, NS 方向, 2F)  
(1/5)

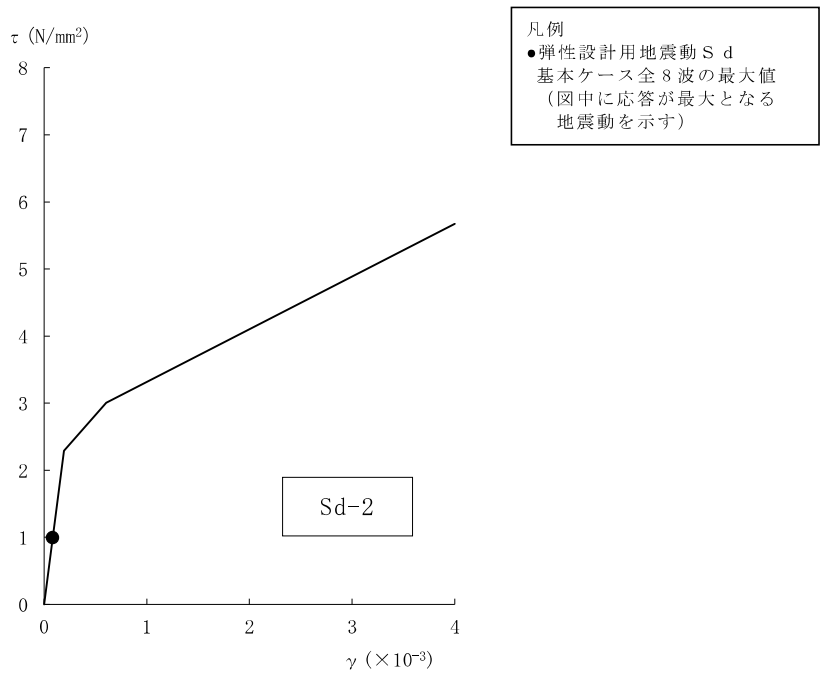


図 4-30 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (弾性設計用地震動 S d, NS 方向, 1F)  
(2/5)

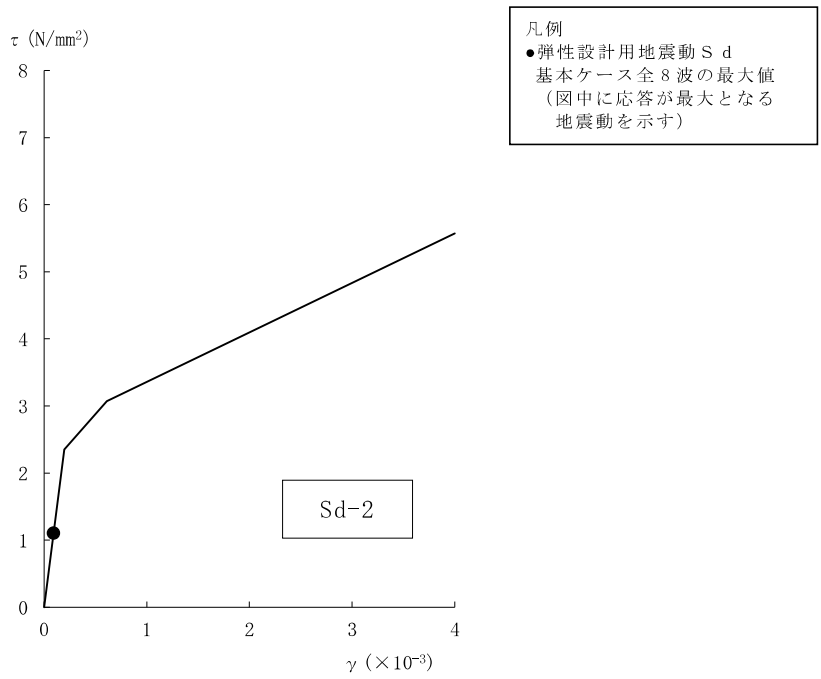


図 4-30 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (弾性設計用地震動 S d, NS 方向, B1F)  
(3/5)

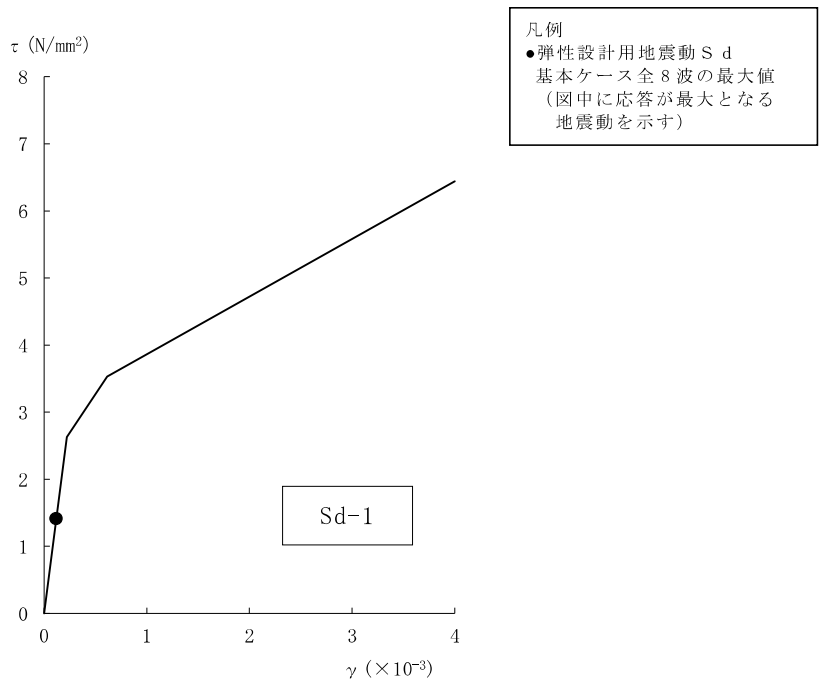


図 4-30 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (弾性設計用地震動 S d, NS 方向, MB2F)  
(4/5)

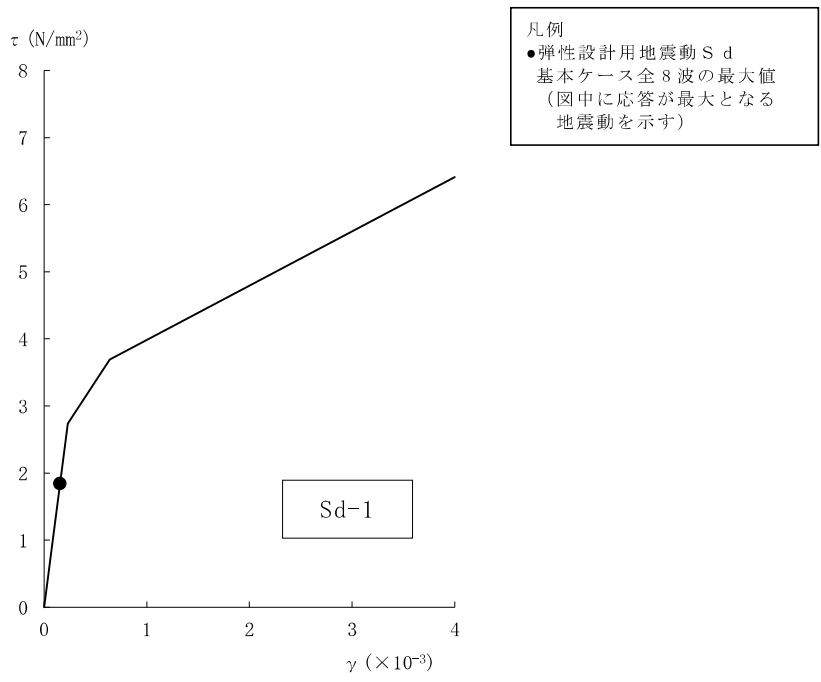


図 4-30 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (弾性設計用地震動 S d, NS 方向, B2F)  
(5/5)

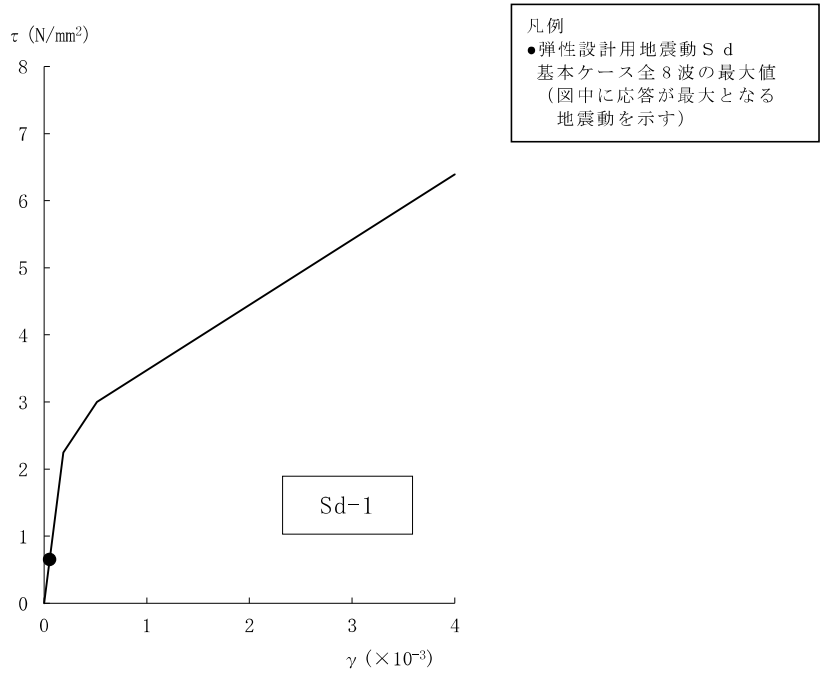


図 4-31 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (弾性設計用地震動 S d, EW 方向, 2F)  
(1/5)

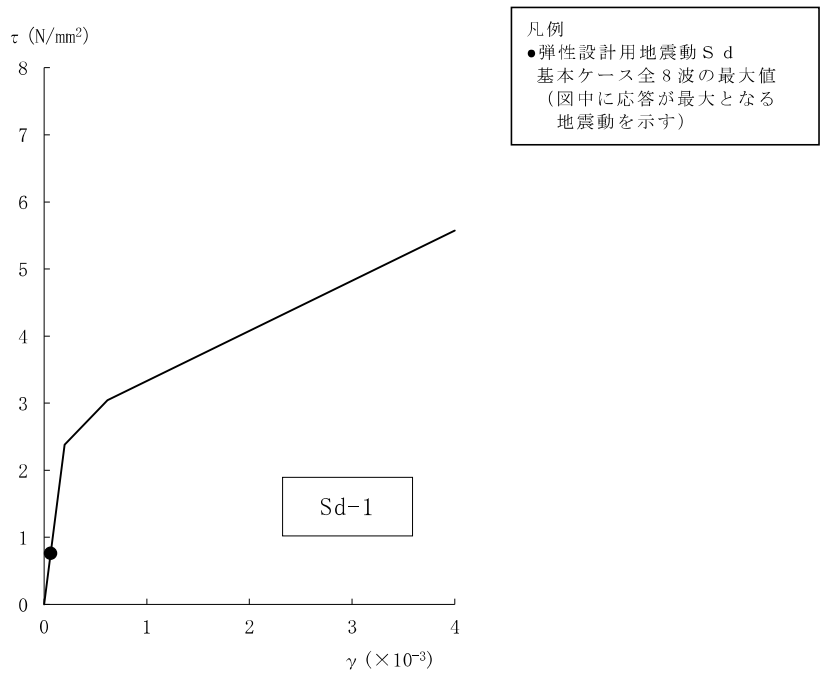


図 4-31 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (弾性設計用地震動 S d, EW 方向, 1F)  
(2/5)

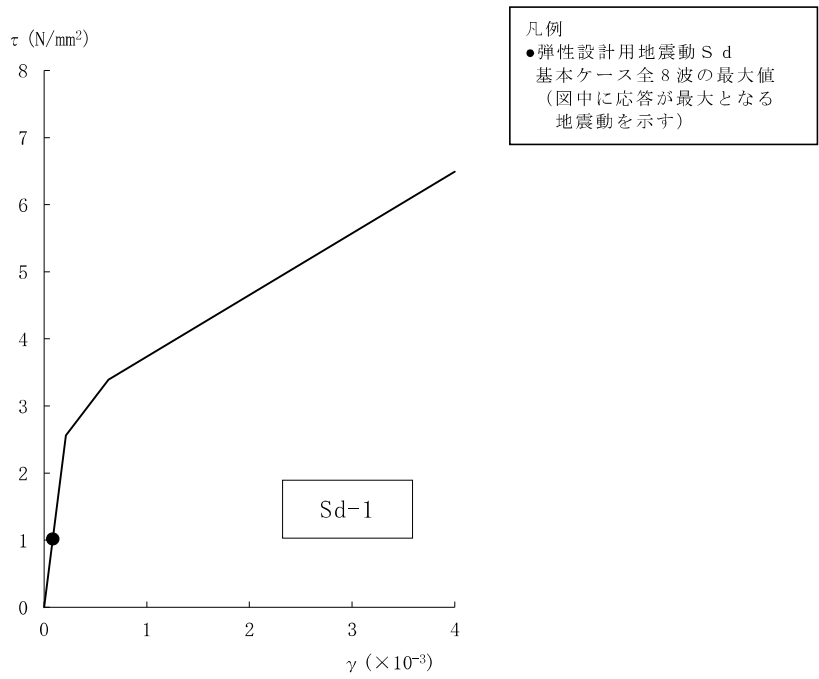


図 4-31 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (弾性設計用地震動 S d, EW 方向, B1F)  
(3/5)

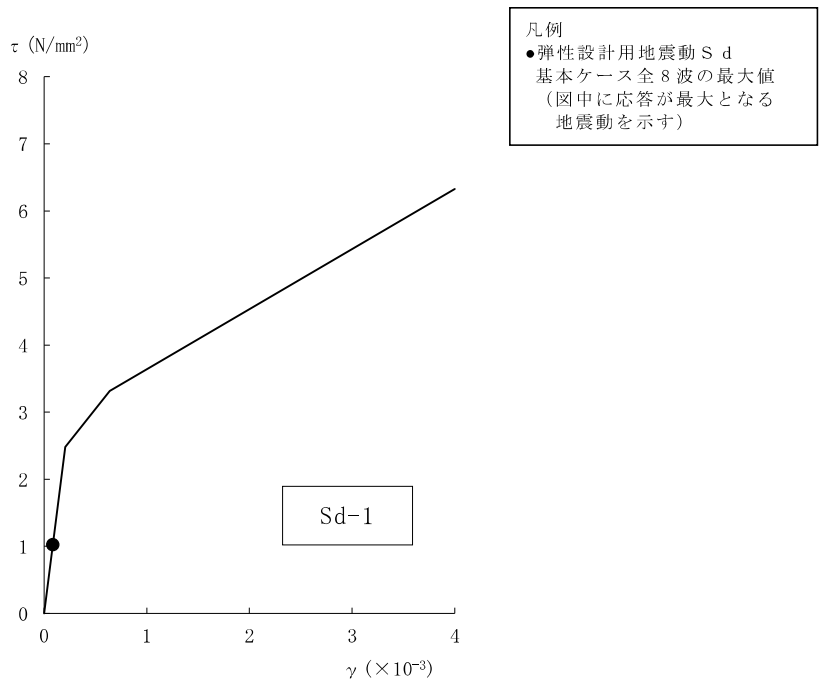


図 4-31 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (弾性設計用地震動 S d, EW 方向, MB2F)  
(4/5)

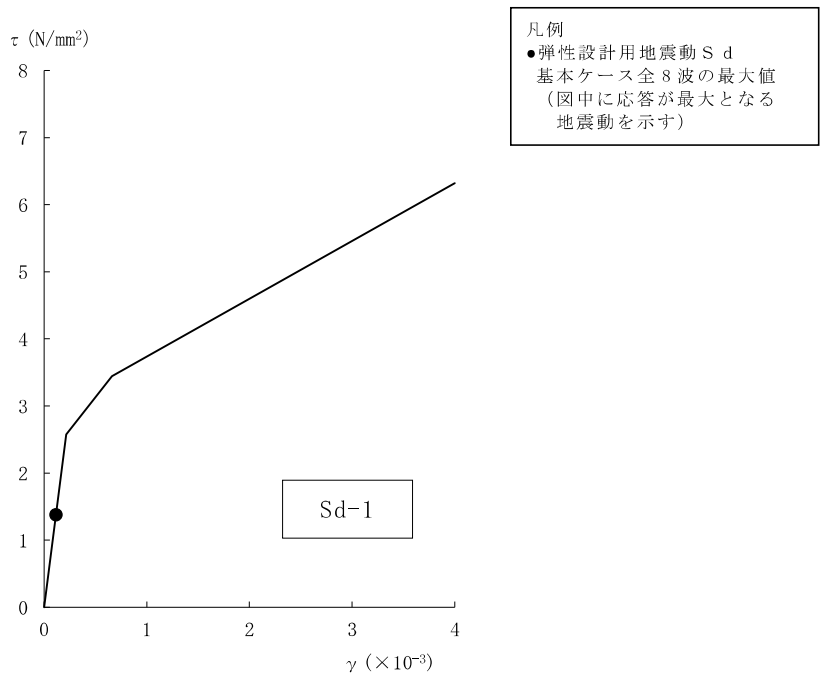


図 4-31 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (弾性設計用地震動 S d, EW 方向, B2F)  
(5/5)

表 4-19 弾性設計用地震動 S d による地震応答解析結果に基づく接地率

(a) NS 方向

弾性設計用地震動 S d	最大接地圧 (kN/m <sup>2</sup> )	最大転倒モーメント (×10 <sup>6</sup> kN・m)	最小接地率 (%)
Sd-1	597	4.81	97.6
Sd-2	575	4.70	98.8
Sd-3	509	3.61	100.0
Sd-4	415	2.21	100.0
Sd-5	404	1.97	100.0
Sd-6	428	2.40	100.0
Sd-7	400	1.91	100.0
Sd-8	493	3.57	100.0

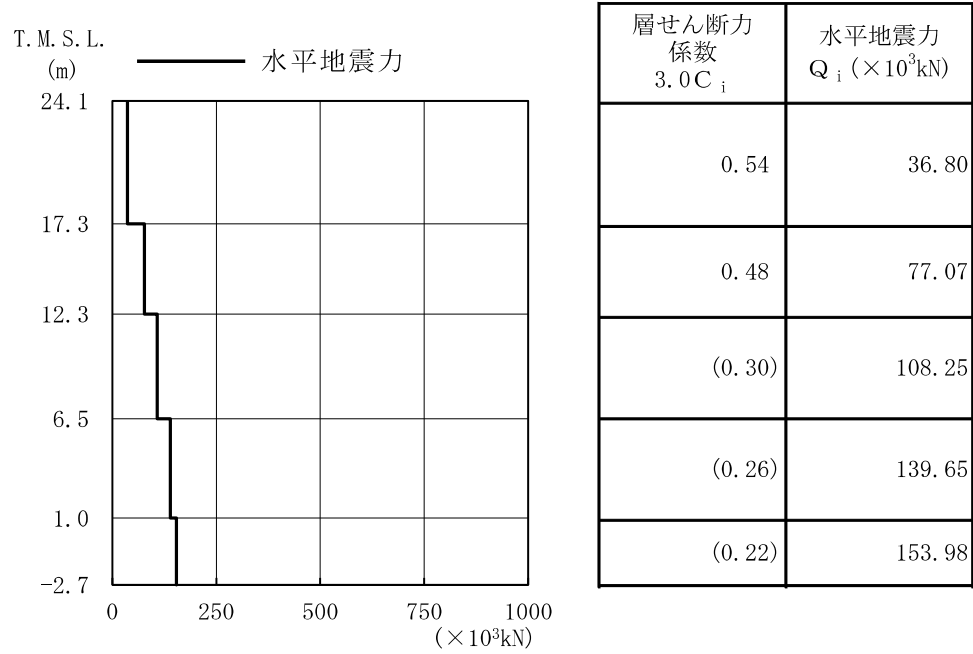
(b) EW 方向

弾性設計用地震動 S d	最大接地圧 (kN/m <sup>2</sup> )	最大転倒モーメント (×10 <sup>6</sup> kN・m)	最小接地率 (%)
Sd-1	521	4.81	100.0
Sd-2	484	4.22	100.0
Sd-3	459	3.80	100.0
Sd-4	413	2.96	100.0
Sd-5	434	3.40	100.0
Sd-6	420	3.07	100.0
Sd-7	460	4.04	100.0
Sd-8	434	3.55	100.0



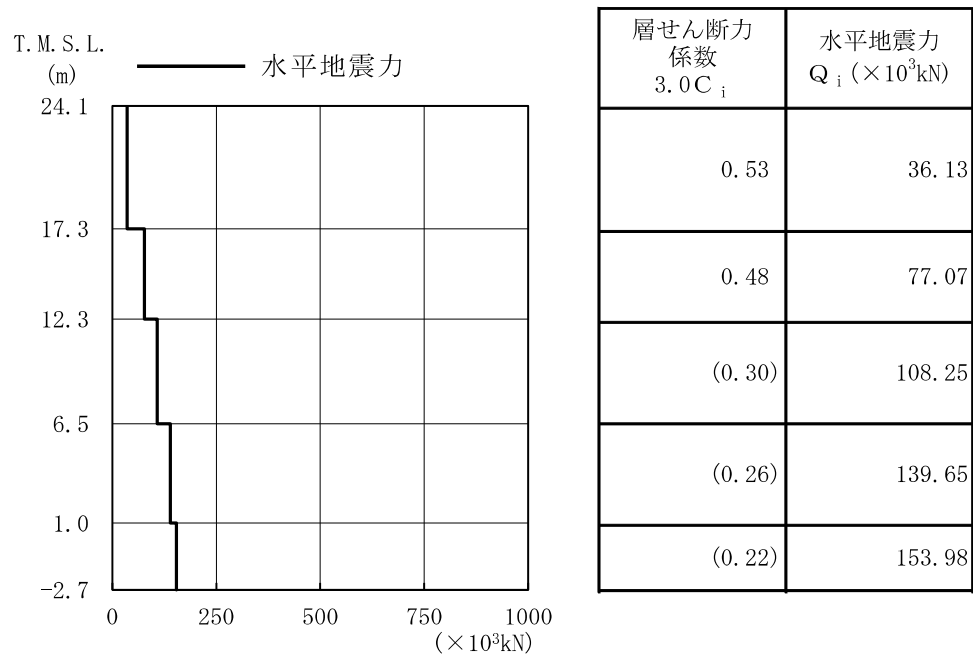
#### 4.2 静的解析

静的地震力については、「3.3 解析方法」に示すとおり、平成4年10月13日付け4 資庁第 8732 号にて認可された工事計画の添付資料「IV-2-2-1 コントロール建屋の耐震性についての計算書」にて算出した値を用いる。地震層せん断力係数 3.0C<sub>i</sub> 及び静的地震力（水平地震力）を図 4-32 及び図 4-33 に示す。



注：( ) 内数値は地下震度を示す。

図 4-32 地震層せん断力係数 ( $3.0C_i$ ) 及び水平地震力 (NS 方向)

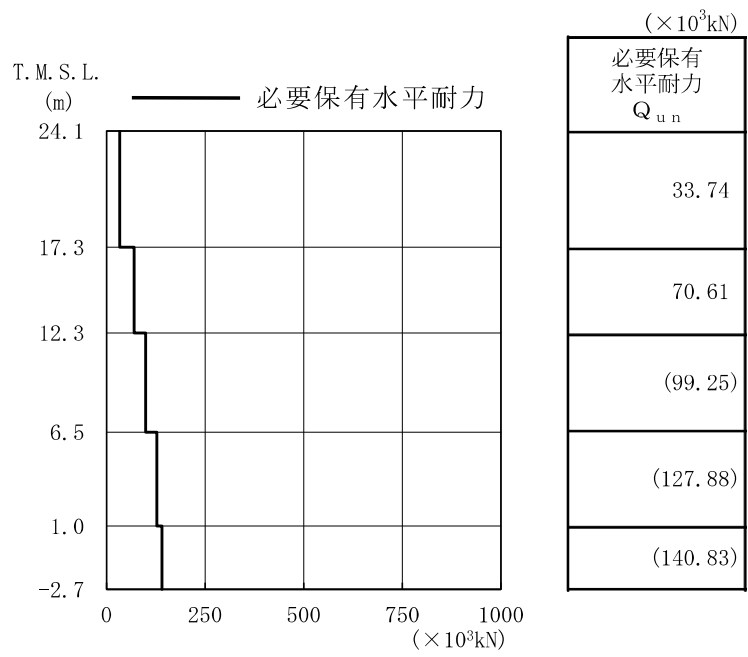


注：( ) 内数値は地下震度を示す。

図 4-33 地震層せん断力係数 ( $3.0C_i$ ) 及び水平地震力 (EW 方向)

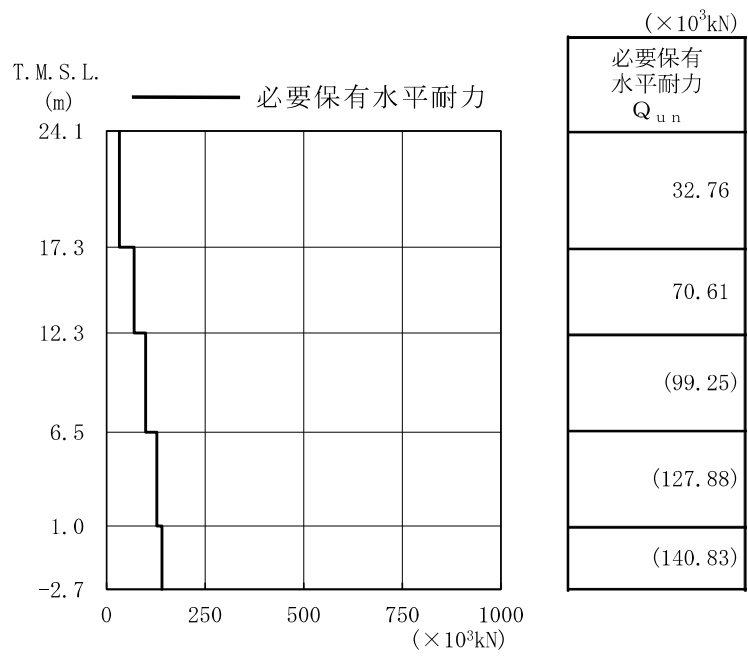
#### 4.3 必要保有水平耐力

必要保有水平耐力については、「3.3 解析方法」に示すとおり、平成4年10月13日付け4資庁第8732号にて認可された工事計画の添付資料「IV-2-2-1 コントロール建屋の耐震性についての計算書」にて算出した値を用いる。必要保有水平耐力 $Q_{un}$ を図4-34及び図4-35に示す。



注：( ) 内数値は地下震度を使用した場合を示す。

図 4-34 必要保有水平耐力  $Q_{un}$  (NS 方向)



注：( ) 内数値は地下震度を使用した場合を示す。

図 4-35 必要保有水平耐力 Q<sub>un</sub> (EW 方向)