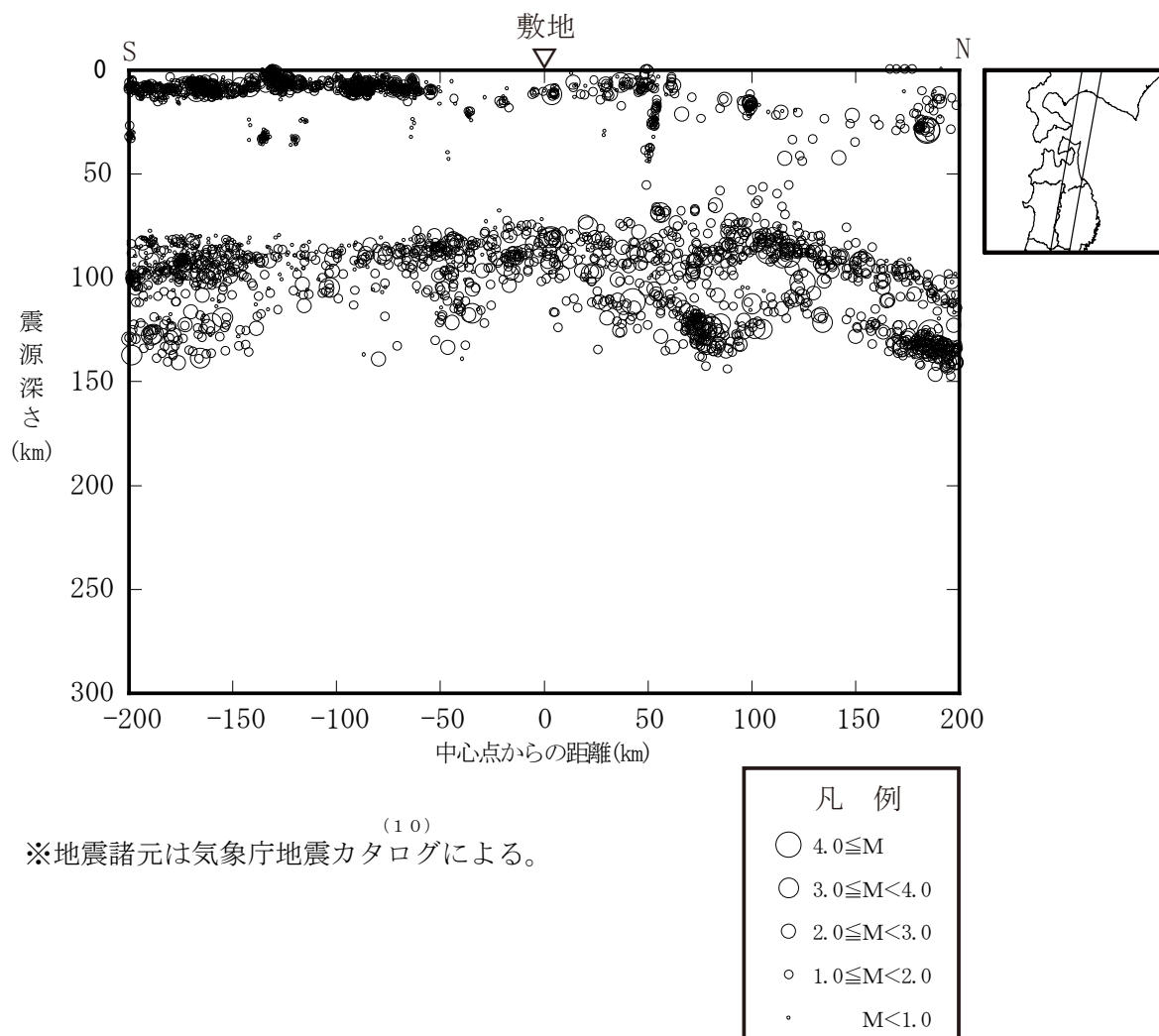
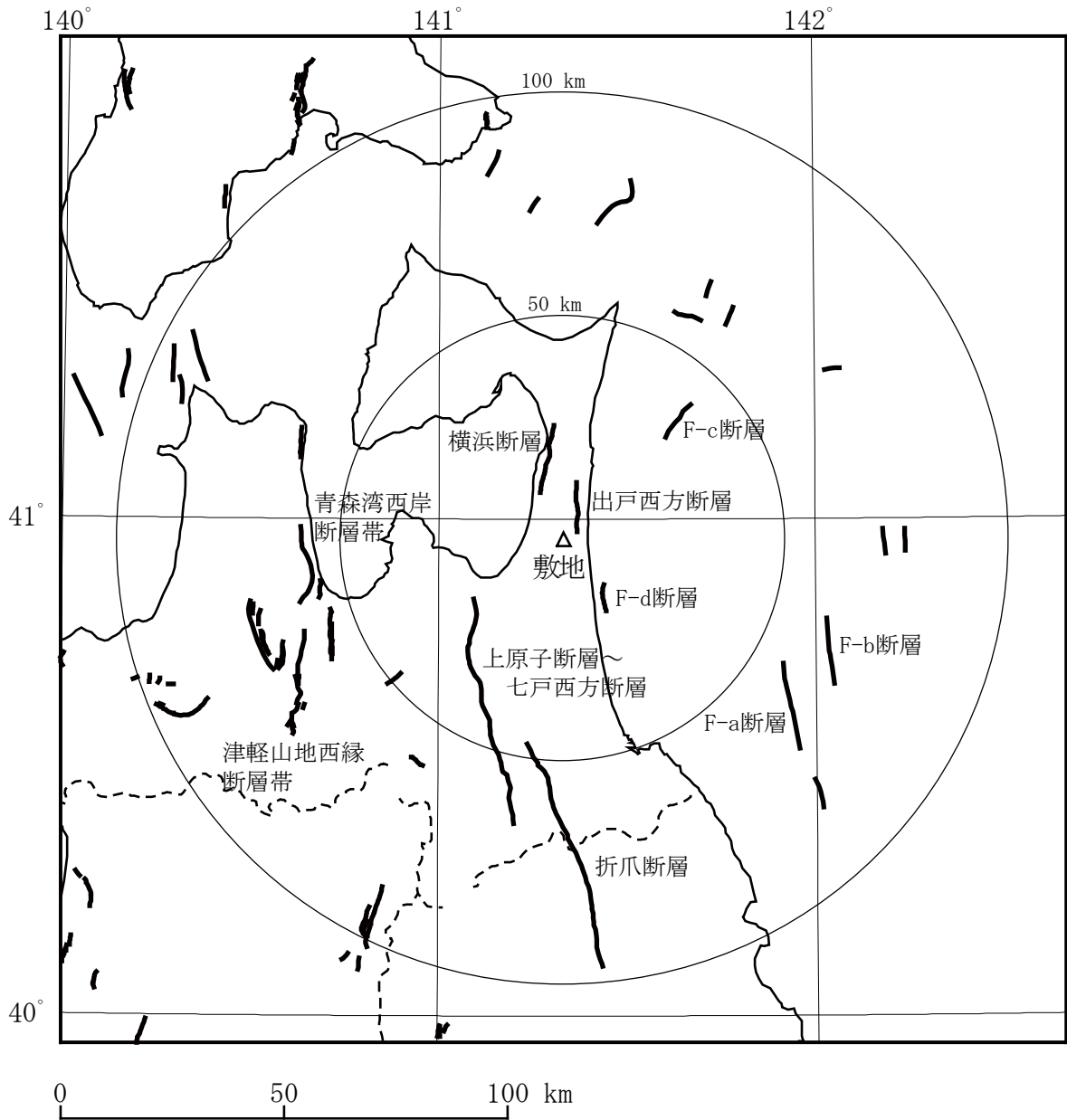


第 6.2-9 図(3) 敷地周辺における M5.0 以下の小・微小地震の震源鉛直分布 (2012 年~2015 年 7 月)

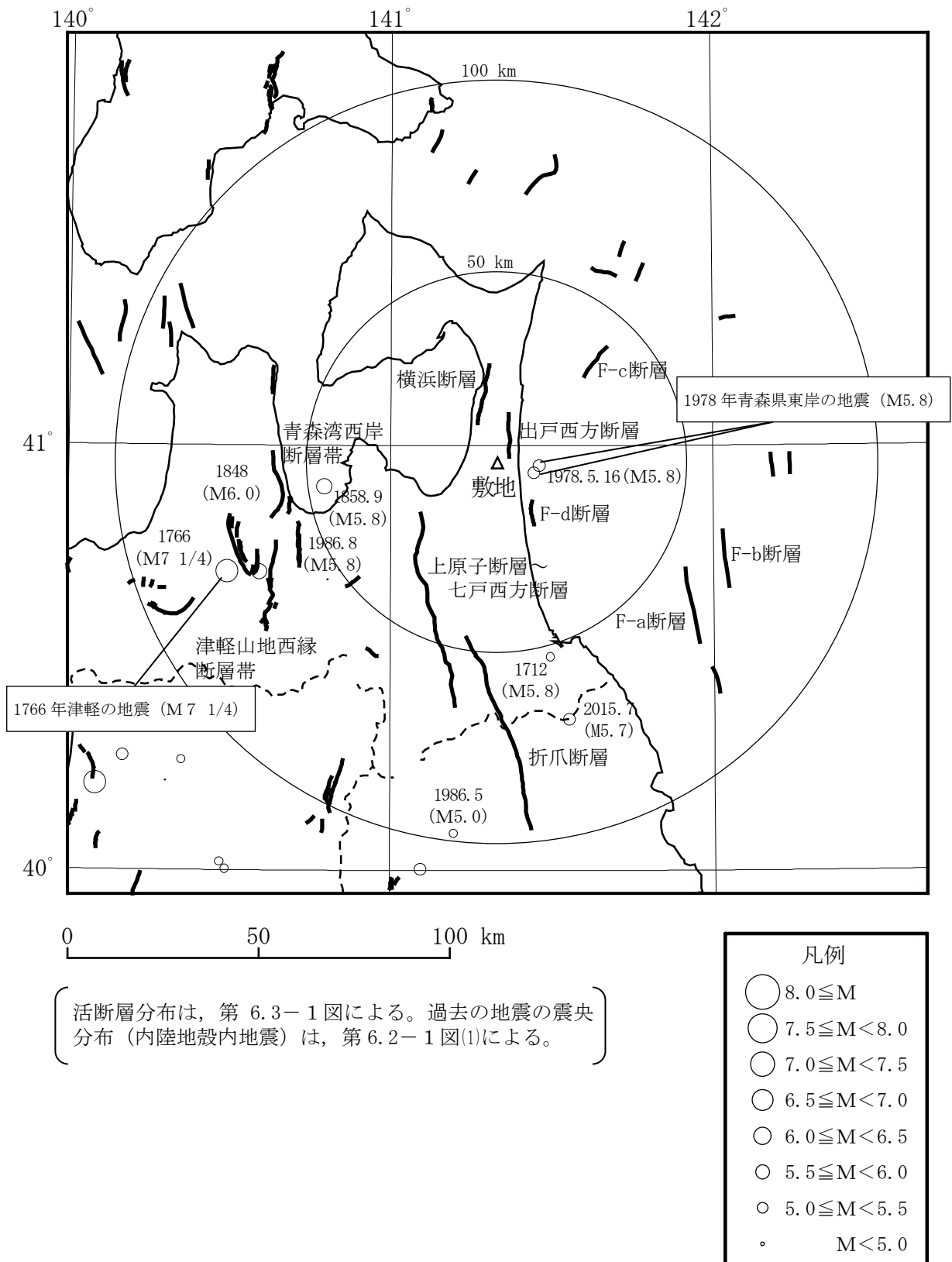


第 6.2-9 図(4) 敷地周辺におけるM5.0 以下の小・微小地震の震源鉛直分布 (2012 年~2015 年 7 月)

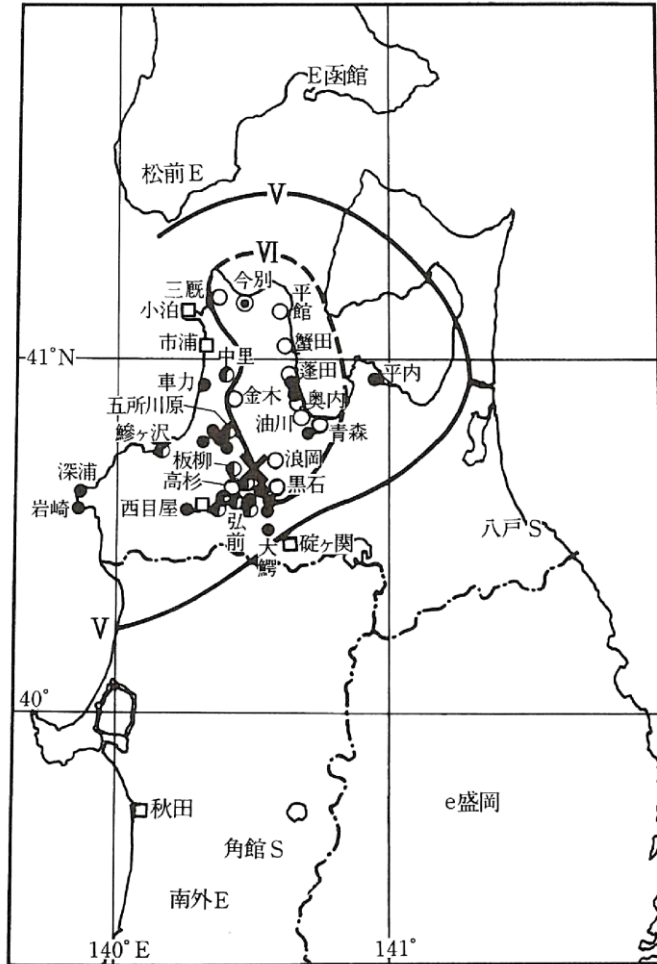


〔活断層分布は、「4. 敷地」及び「[新編]日本の活断層⁽¹⁸⁾」による。〕

第 6.3-1 図 敷地周辺における活断層分布



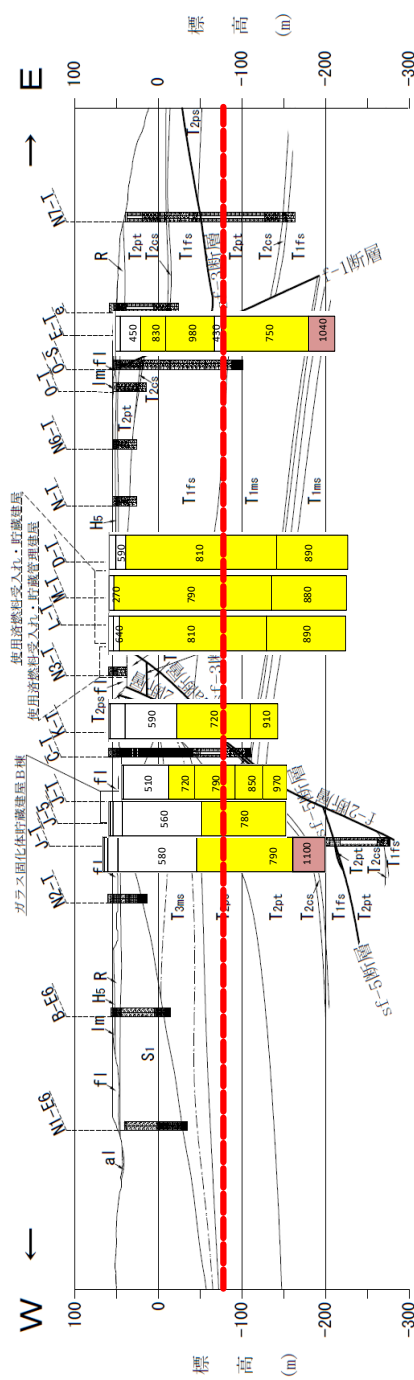
第 6.4-1 図 活断層分布と過去の被害地震の震央分布



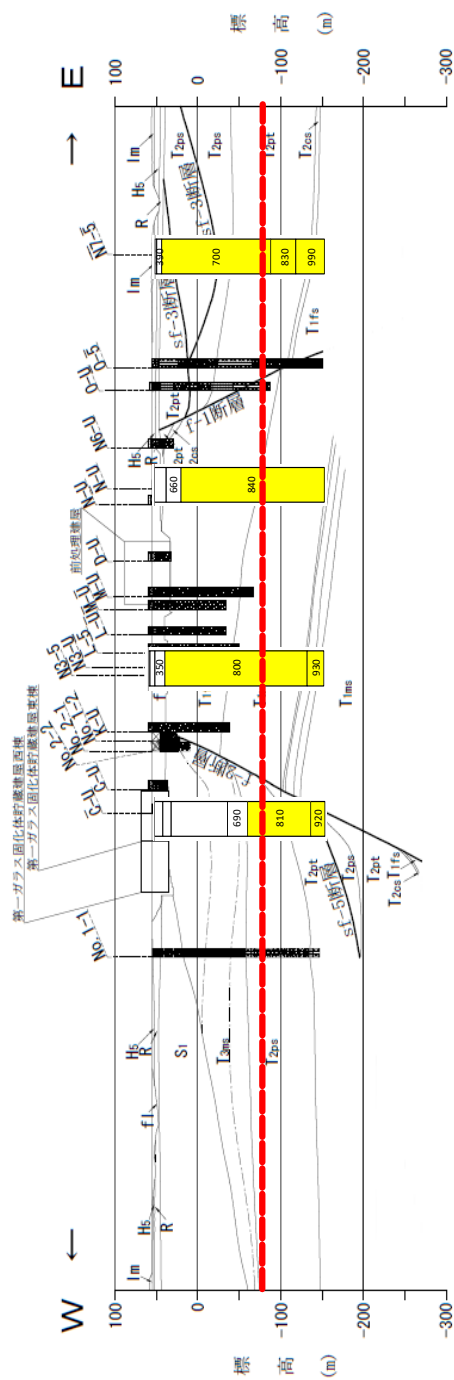
(7)
 ※「日本被害地震総覧」による。

第 6.4-3 図 1766 年津軽の地震の震度分布

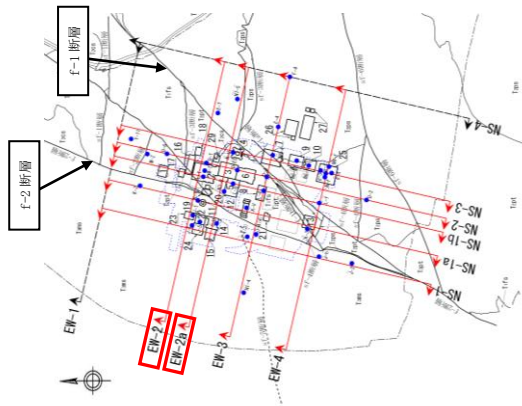
- : $700\text{m/s} \leq V_s < 1000\text{m/s}$
- : $1000\text{m/s} \leq V_s$
- : 解放基盤表面位置 (標高-70m)



(a) EW-2 断面



(b) EW-2 a 断面



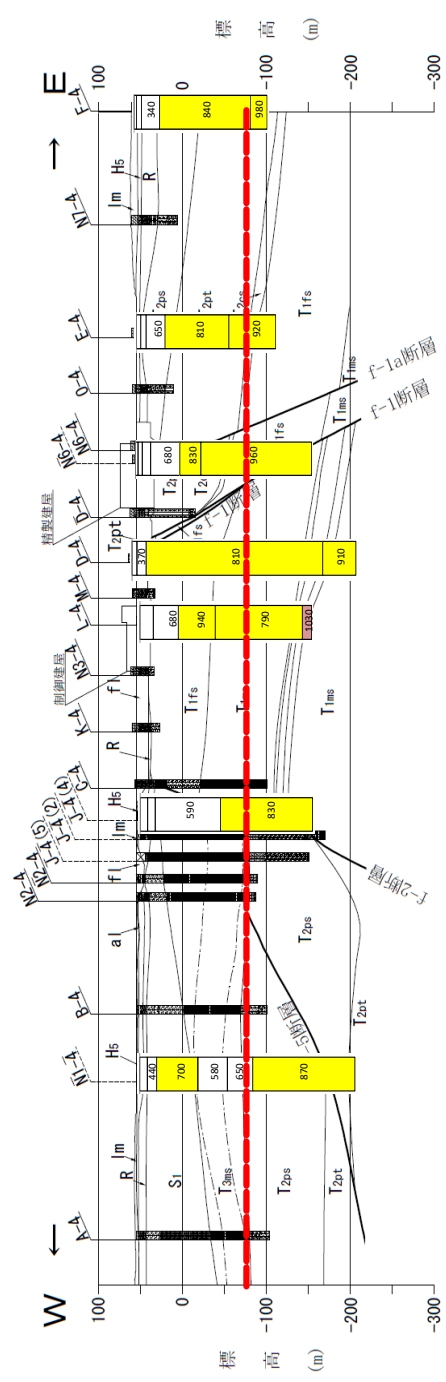
- | | |
|-------|-----------------|
| f1 | 盛土 |
| dt | 庄雑堆積層 |
| al | 沖積低地堆積層 |
| lm | 火山灰層 |
| Mi | 中位段丘堆積層 |
| Hs | 高位段丘堆積層 |
| R | 六ヶ所層 |
| Si | 砂子又層下部層 |
| Fams | 鷹架層上部層泥岩層 |
| Tzps | 鷹架層上部層泥岩層中の凝灰岩 |
| Tzpsf | 鷹架層中部層軽石混り砂岩層 |
| Tzcs | 鷹架層中部層粗粒砂岩層 |
| Tzcsf | 鷹架層下部層細粒砂岩層 |
| Tzbt | 鷹架層下部層泥岩層 |
| Tifs | 鷹架層下部層泥岩層中の凝灰岩類 |
| Tims | 鷹架層下部層泥岩層中の凝灰岩類 |
- 断層
- ボーリング孔
(破線は投影孔。最大で31.25m投影。)
- 0 100 200m

第6.5-1図(1) PS検層結果 (東西断面その1)

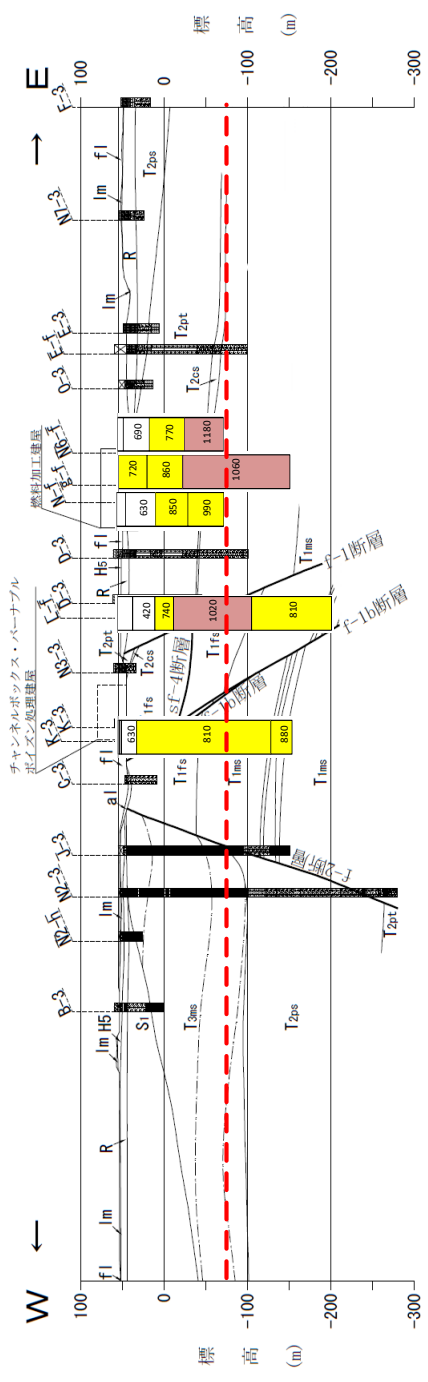
黄色 : 700m/s ≤ Vs < 1000m/s

茶色 : 1000m/s ≤ Vs

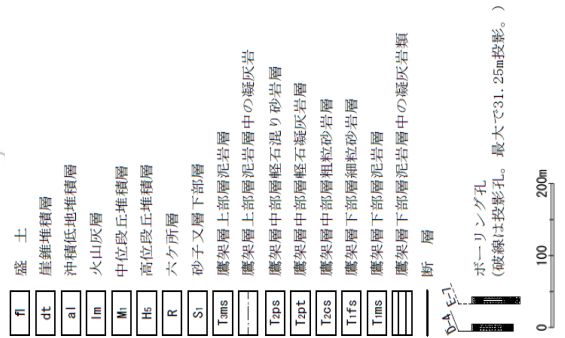
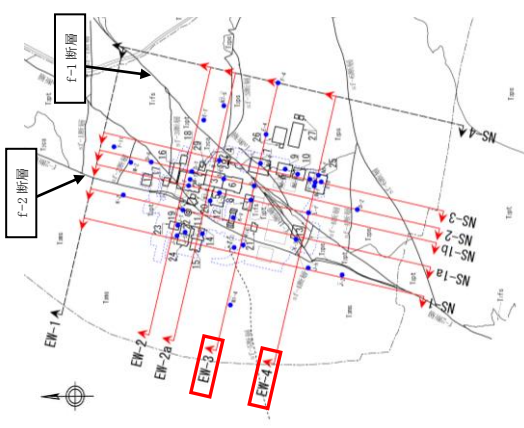
赤点線 : 解放基盤表面位置 (標高-70m)



(a) EW-3 断面



(b) EW-4 断面

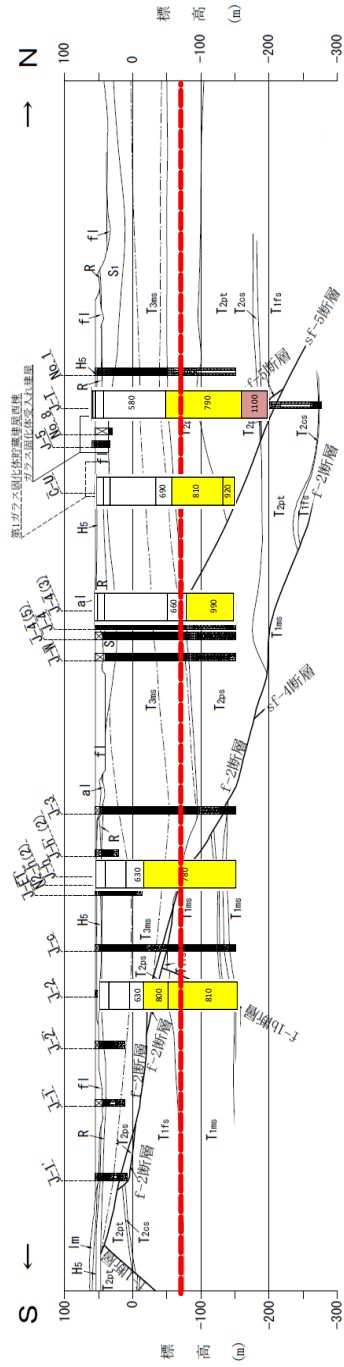


第 6.5-1 図(2) P S 検層結果 (東西断面その 2)

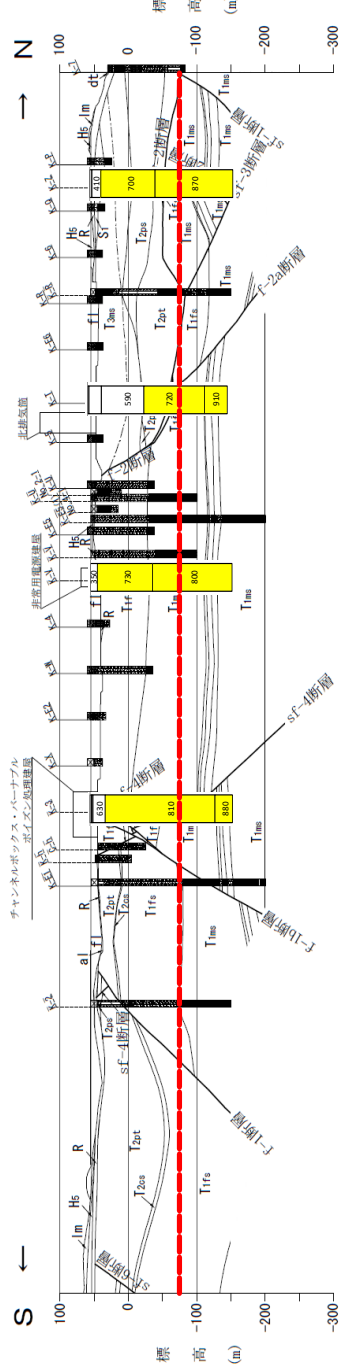
黄色 : $700\text{m/s} \leq V_s < 1000\text{m/s}$

茶色 : $1000\text{m/s} \leq V_s$

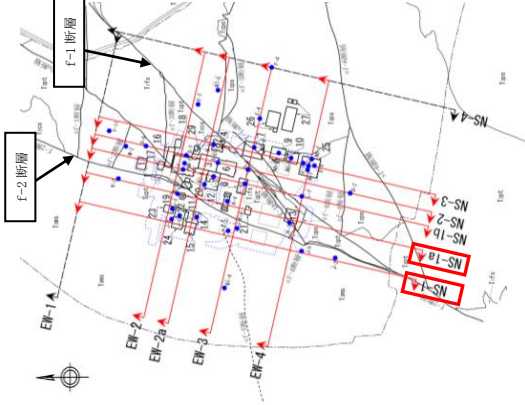
赤点線 : 解放基盤表面位置 (標高-70m)



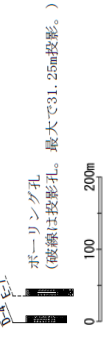
(a) NS-1 断面



(b) NS-1 a 断面



fl	盛土
dt	柱状堆積層
al	沖積低地堆積層
lm	火山灰層
Hs	中位段丘堆積層
R	高位段丘堆積層
S	六ヶ所層
St	砂子又層下部層
T2ms	鷹架層上部層泥岩層
T2ps	鷹架層上部層泥岩層中の凝灰岩
T2ot	鷹架層中部層軽石混り砂岩層
T2cs	鷹架層中部層粗粒砂岩層
T1fs	鷹架層下部層細粒砂岩層
T1ms	鷹架層下部層泥岩層
断層	鷹架層下部層泥岩層中の凝灰岩類

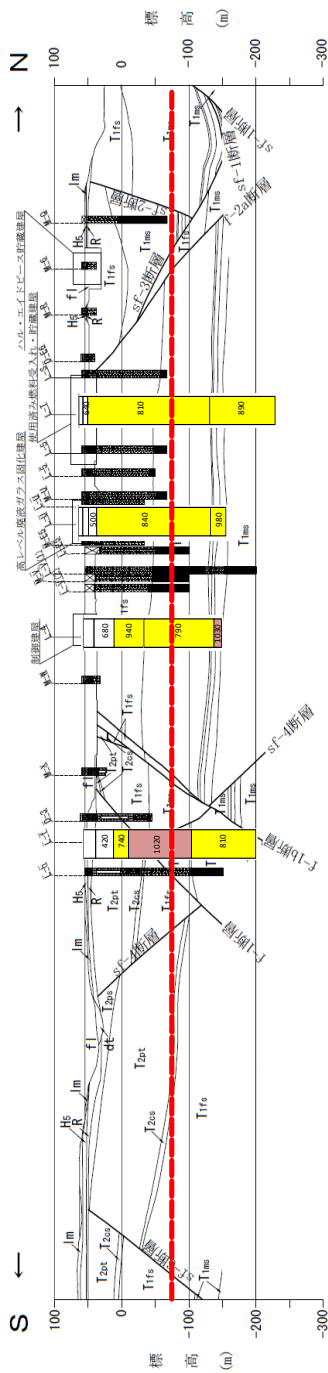


第 6.5-1 図(3) P S 検層結果 (南北断面その 1)

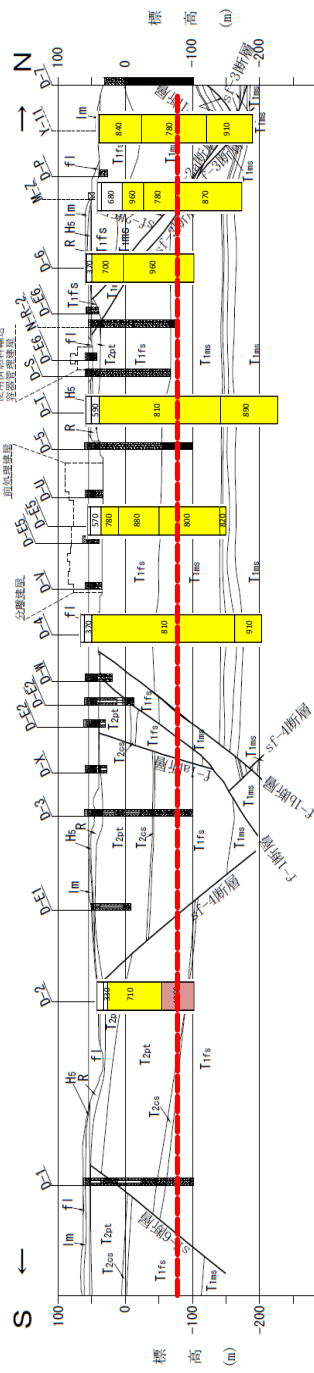
□ : 700m/s ≤ Vs < 1000m/s

■ : 1000m/s ≤ Vs

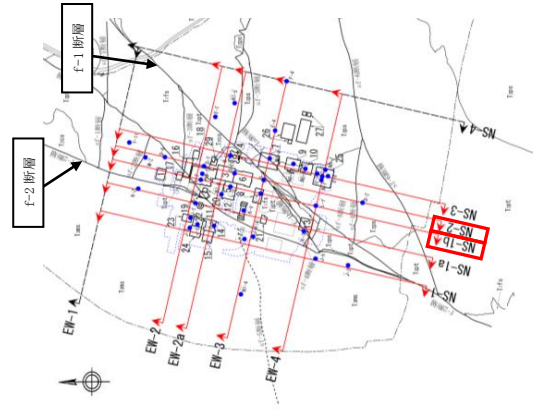
--- : 解放基盤表面位置 (標高-70m)



(a) NS-1 b 断面



(b) NS-2 断面



f	盛土
dt	崖堆積層
al	沖積低地堆積層
lm	火山灰層
Mh	中位段丘堆積層
Hs	高位段丘堆積層
R	六ヶ所層
Si	砂子又層下部層
T1ms	鷹架層上部層泥岩層
T2ms	鷹架層上部層泥岩層中の凝灰岩
T1ts	鷹架層中部層軽石混り砂岩層
T2ts	鷹架層中部層軽石凝灰岩層
T1ss	鷹架層下部層粗粒砂岩層
T2ss	鷹架層下部層細粒砂岩層
T1ms	鷹架層下部層泥岩層
T2ms	鷹架層下部層泥岩層中の凝灰岩類

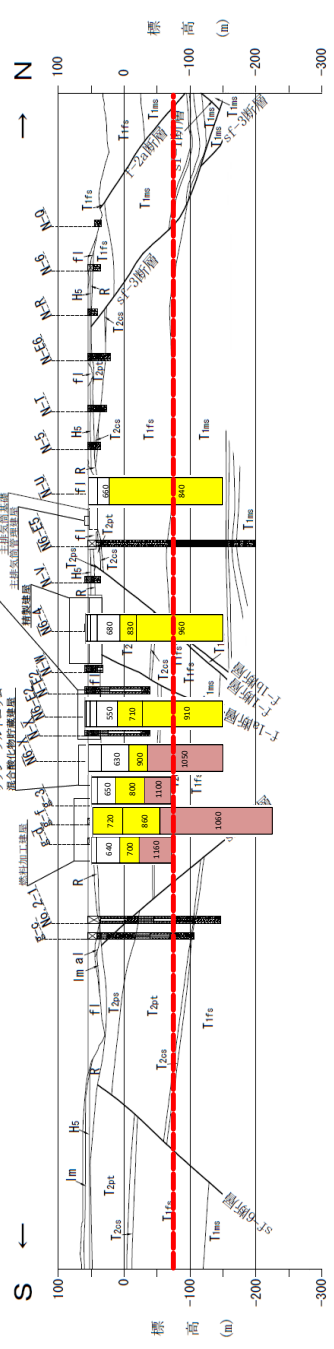
断面

 ボーリング孔
 (破線は投影孔。最大で31.25m投影。)
 0 100 200m

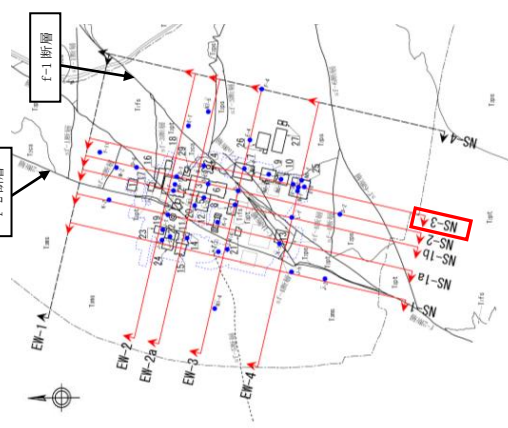
第 6.5-1 図(4) P S 検層結果 (南北断面その 2)

: $700\text{m/s} \leq V_s < 1000\text{m/s}$
 : $1000\text{m/s} \leq V_s$

: 解放基盤表面位置 (標高-70m)



(a) NS-3 断面

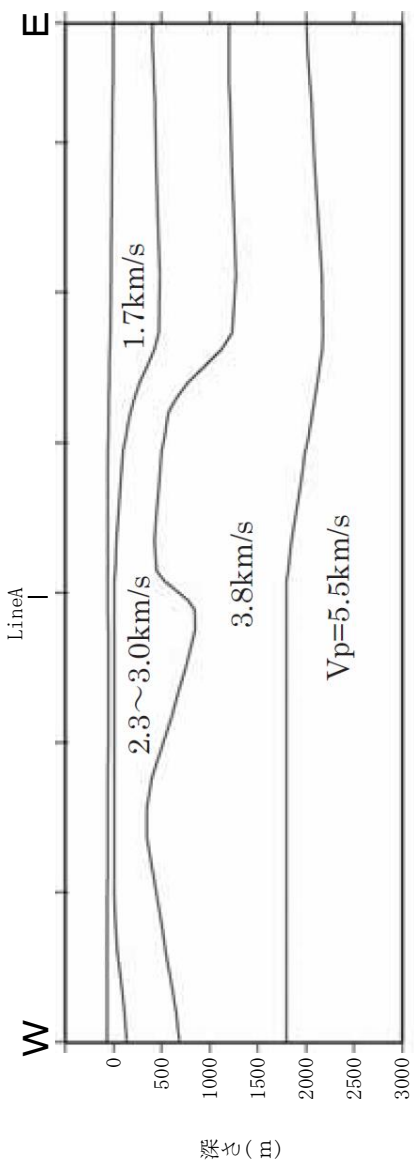


f	盛土
dt	崖堆積層
al	沖積低地堆積層
lm	火山灰層
M	中位段丘堆積層
Hs	高位段丘堆積層
R	六ヶ所層
Ss	砂子又層下部層
Tms	鷹架層上部層泥岩層
Tps	鷹架層上部層軽石混り砂岩層
Tpt	鷹架層中部層軽石混り砂岩層
Tzs	鷹架層中部層粗粒砂岩層
Tfs	鷹架層下部層細粒砂岩層
Tms	鷹架層下部層泥岩層
	鷹架層下部層泥岩層中の凝灰岩類
	断層

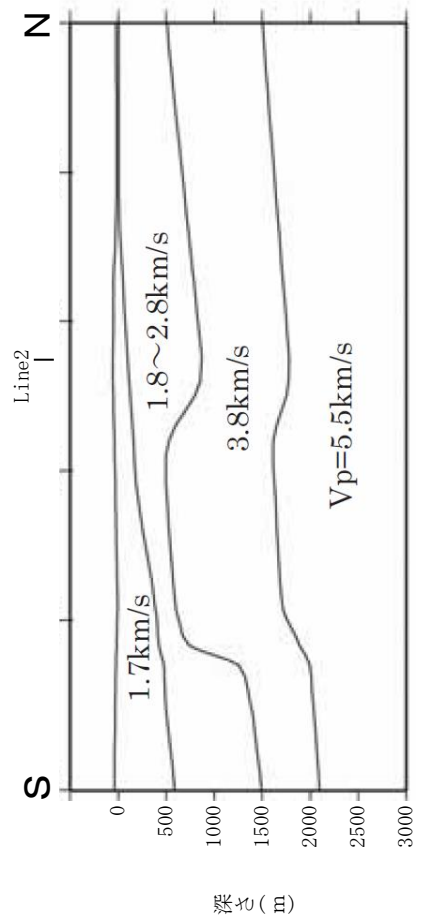
ボーリング孔
 (破線は投影孔、最大で31.25m投影。)

0 100 200m

第 6.5-1 図(5) P S 検層結果 (南北断面その 3)

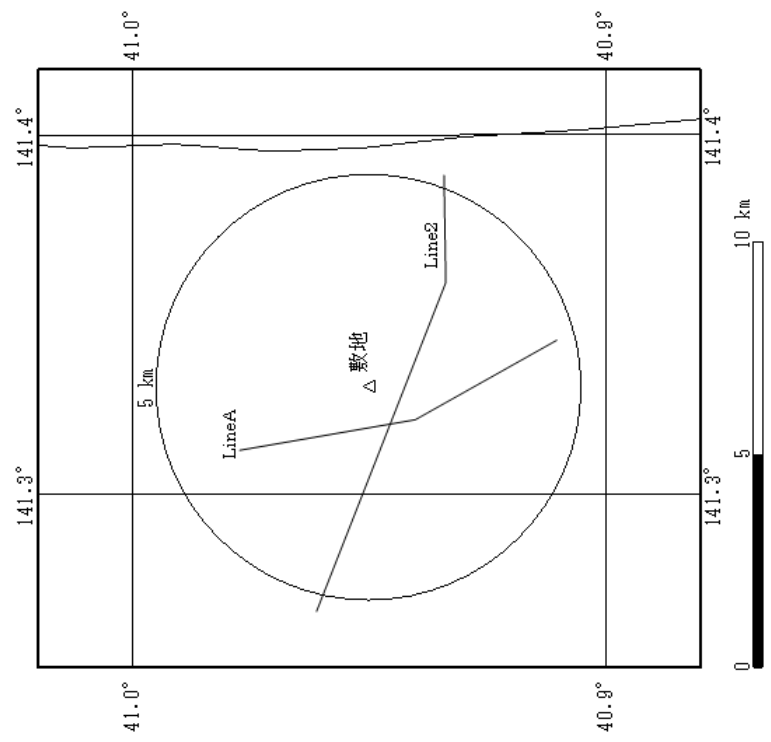


(測線 Line 2 の探查結果)



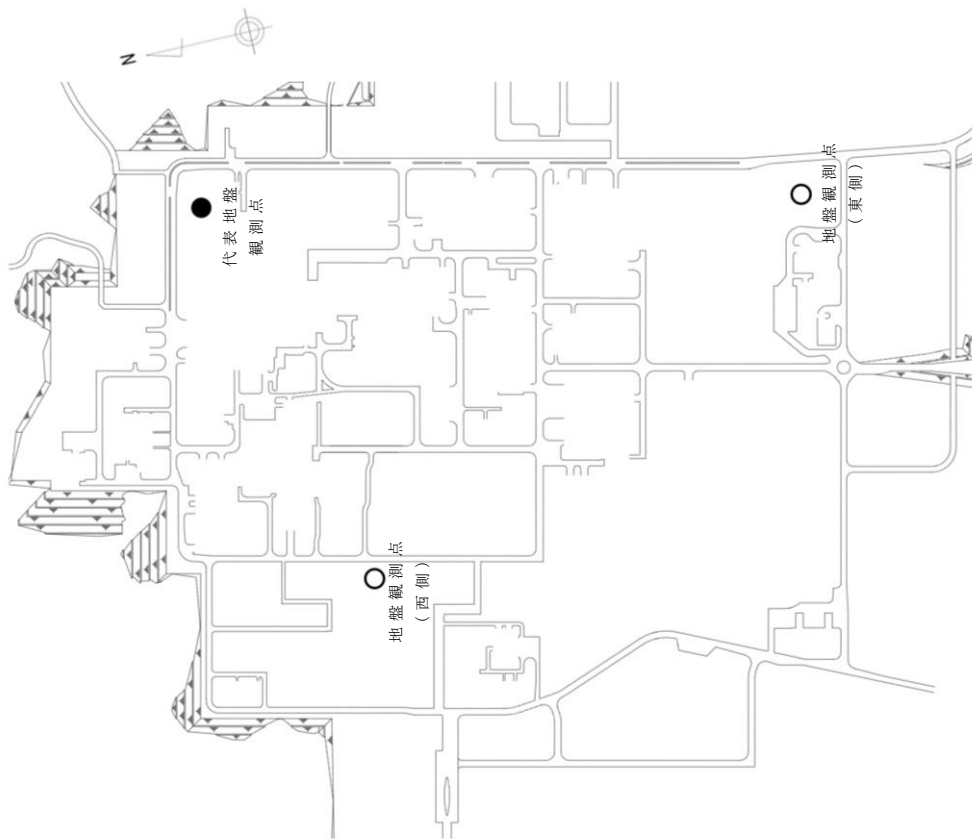
(測線 Line A の探查結果)

(a) 屈折法地震探查結果



(b) 測線位置図

第 6.5-2 図 屈折法地震探查による敷地及び敷地周辺の速度構造



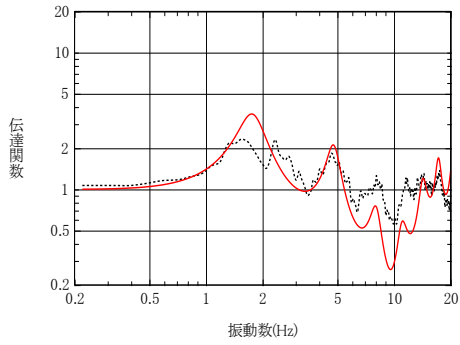
標高 (m) ※1	地震計 ※1	地層名 ※2	S波速度 ※2
53	⊗	第四系	0.53
		六ヶ所層	
37	⊗	鷹架層	0.62
			0.82
-70	⊗	鷹架層	0.90
			0.93
-145	⊗		

※1 地震計設置深さは3地盤観測点で共通。なお、地震計は各々水平・鉛直3成分。

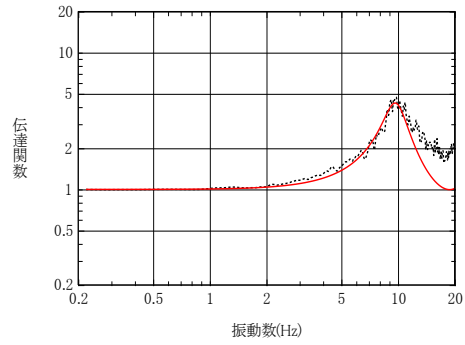
※2 地層データは各地盤観測点で異なる。上図は代表地盤観測点のデータを示す。

第6.5-3図 地震観測点

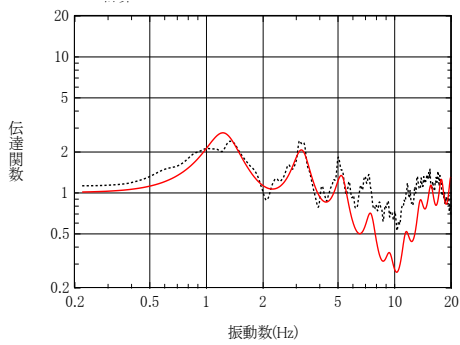
— はぎとり地盤モデル
 観測記録



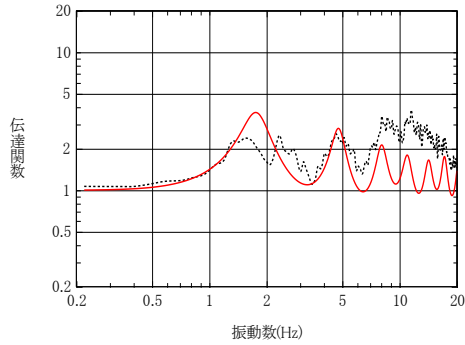
G. L. -18m/G. L. -125m



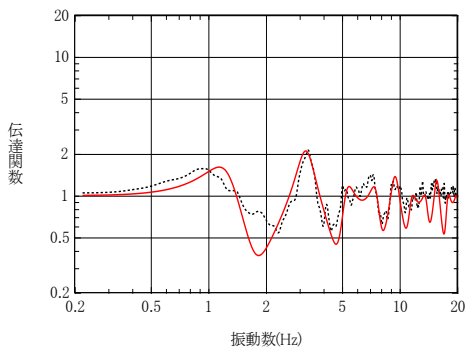
G. L. -2m/G. L. -18m



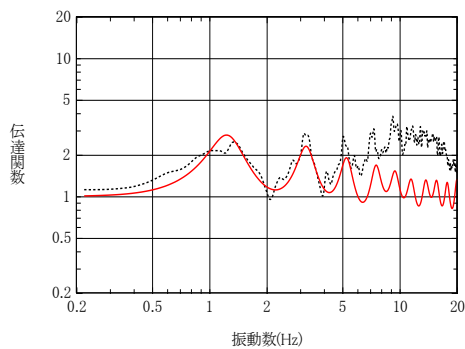
G. L. -18m/G. L. -200m



G. L. -2m/G. L. -125m



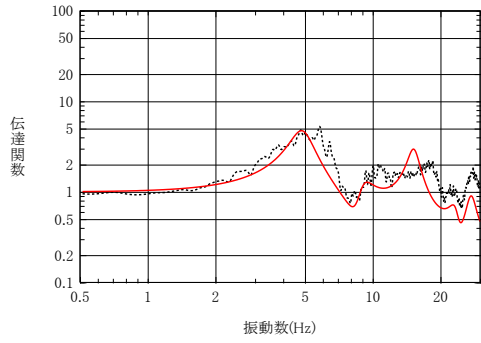
G. L. -125m/G. L. -200m



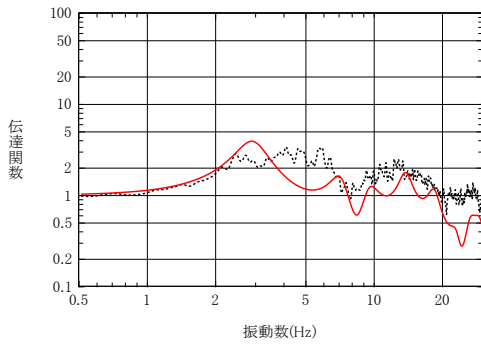
G. L. -2m/G. L. -200m

第 6.5-4 図(1) 観測記録に基づく伝達関数とはぎとり地盤モデルによる伝達関数の比較 (中央地盤)

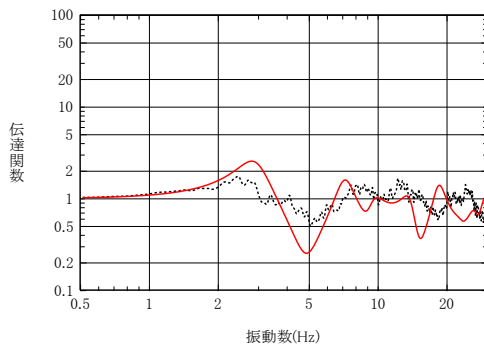
— はぎとり地盤モデル
 観測記録



G. L. -18m/G. L. -100m



G. L. -18m/G. L. -200m



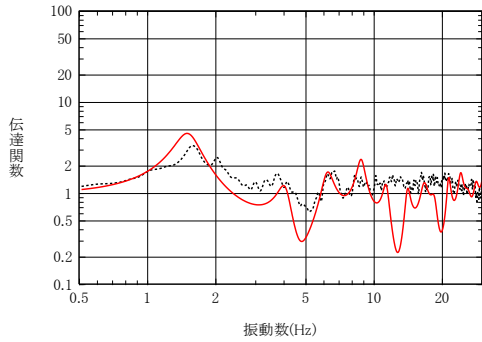
G. L. -100m/G. L. -200m

※東側地盤観測点については、G. L. -2mの観測記録が無いため、
 G. L. -18m以深の記録を用いて作成している。

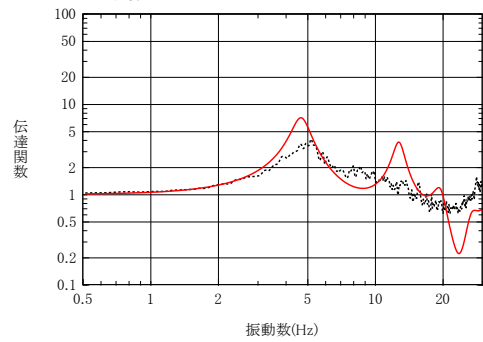
第 6.5-4 図(2) 観測記録に基づく伝達関数とはぎとり地盤モデルによる
 伝達関数の比較 (東側地盤)

— はぎとり地盤モデル

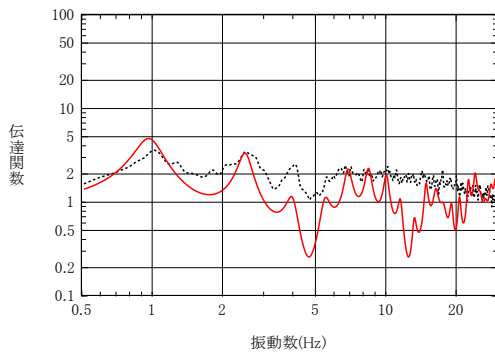
⋯ 観測記録



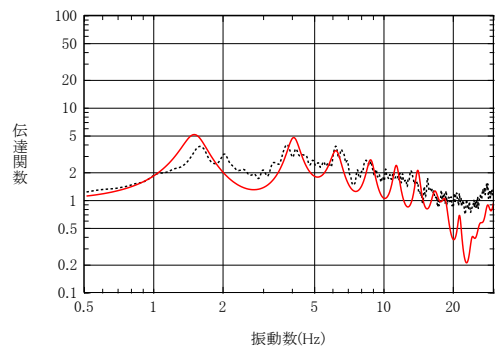
G. L. -18m/G. L. -100m



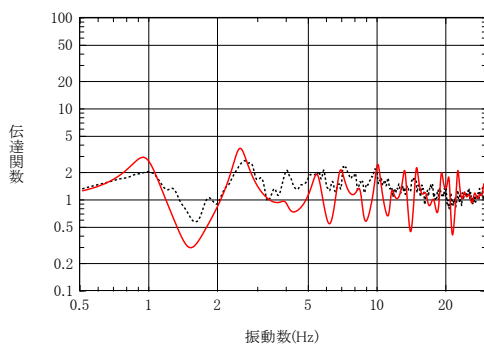
G. L. -2m/G. L. -18m



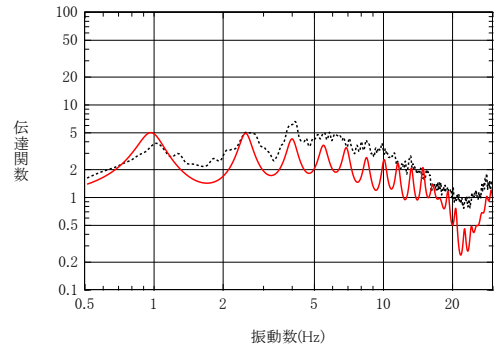
G. L. -18m/G. L. -200m



G. L. -2m/G. L. -100m

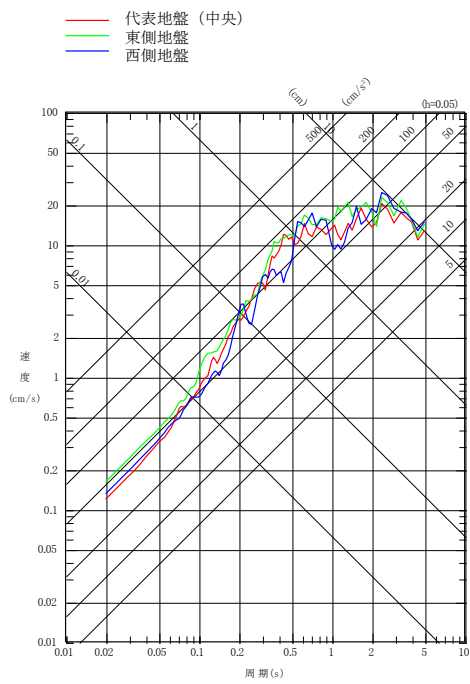


G. L. -100m/G. L. -200m

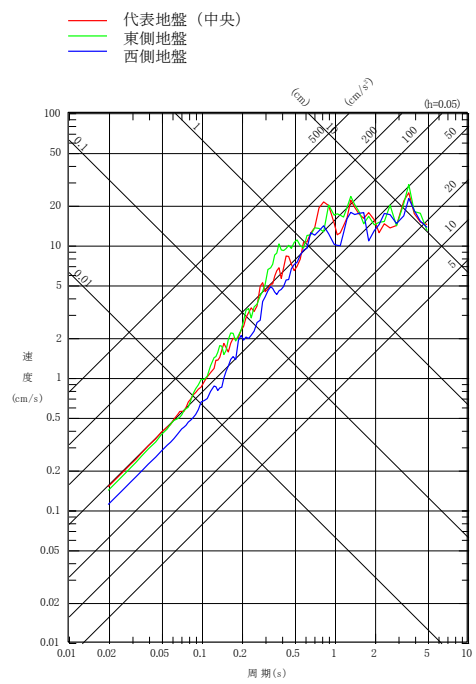


G. L. -2m/G. L. -200m

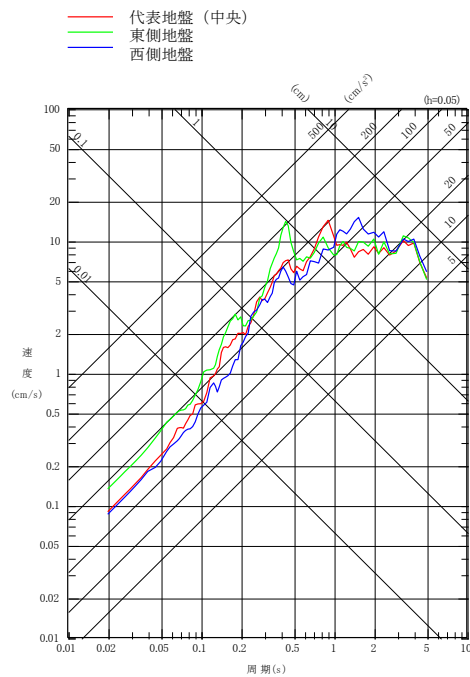
第 6.5-4 図(3) 観測記録に基づく伝達関数とはぎとり地盤モデルによる伝達関数の比較 (西側地盤)



NS方向

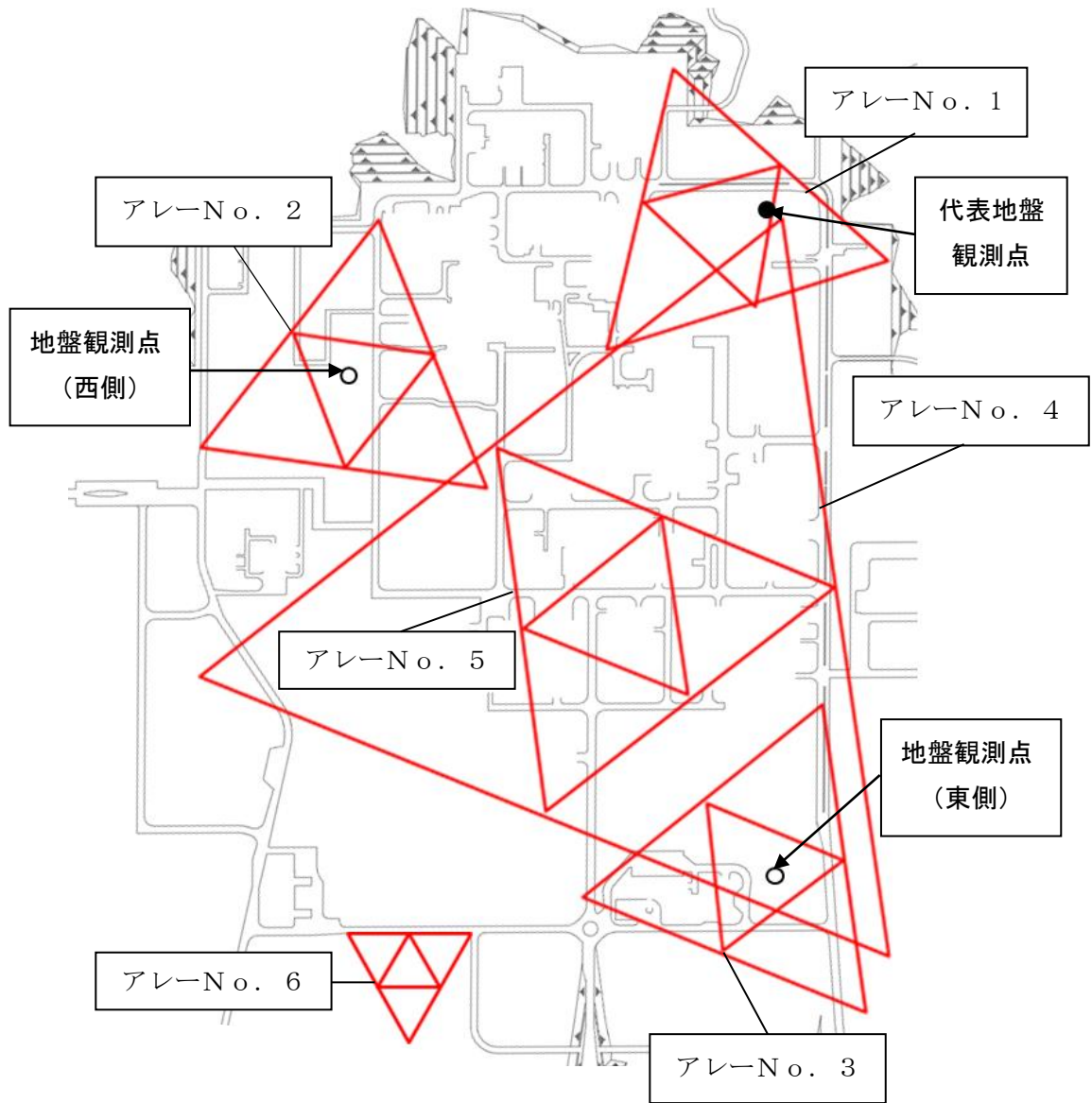


EW方向

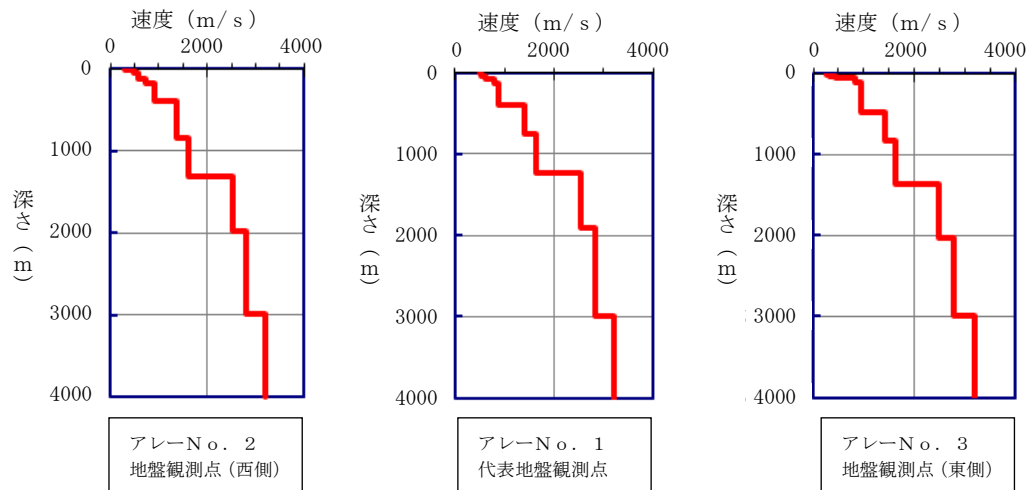


UD方向

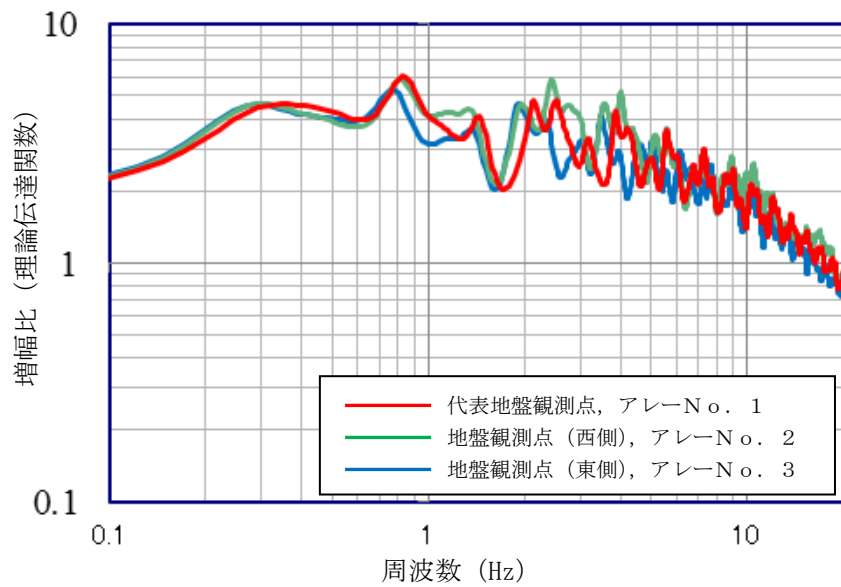
第 6.5-5 図 2011 年東北地方太平洋沖地震 3 地盤のはぎとり波の応答スペクトル
(標高-70m, 減衰定数 (h) = 0.05)



第 6.5-6 図 微動アレー観測点位置

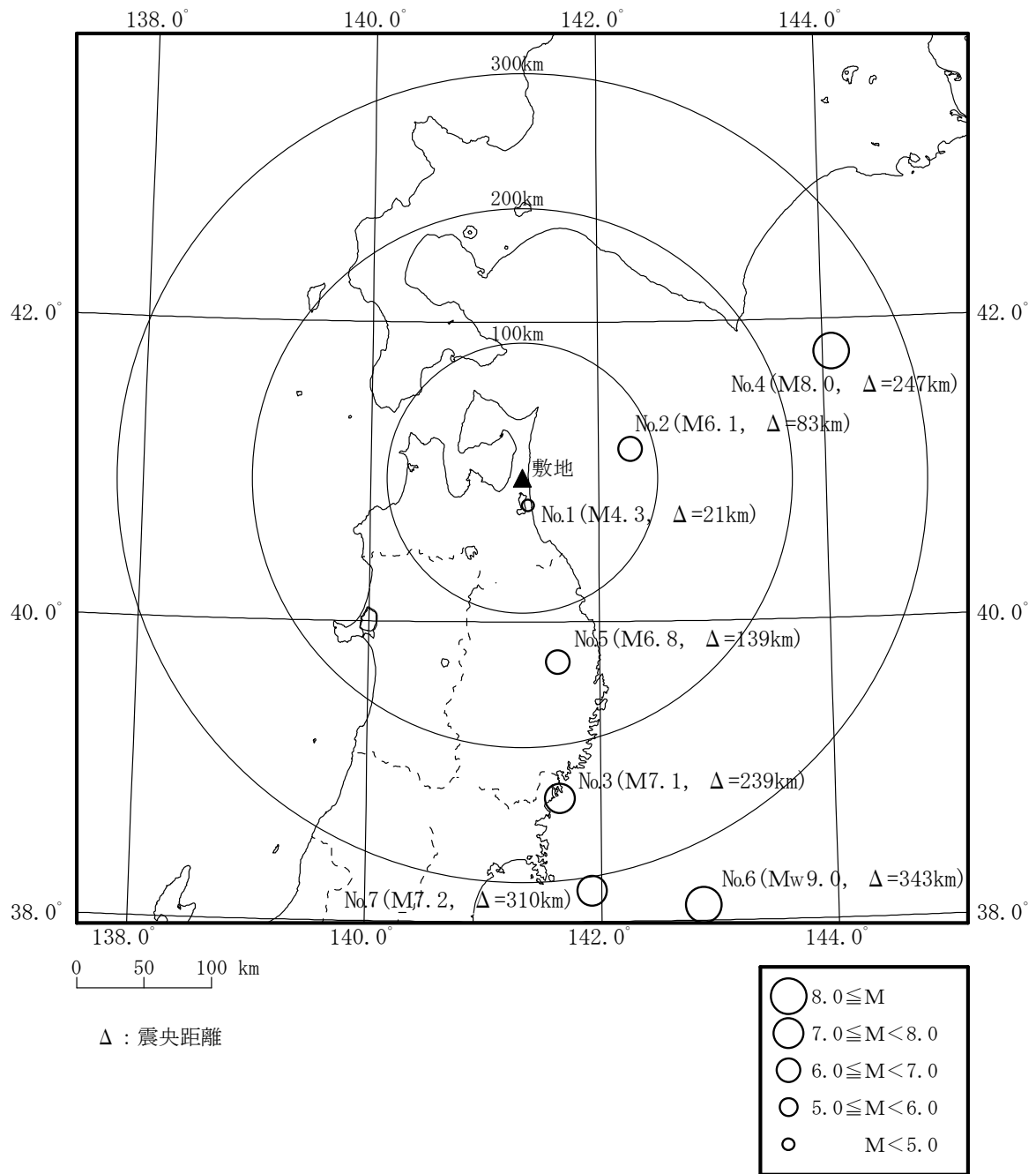


(a) 微動アレー探索結果から推定したS波速度構造



(b) 微動アレー探索結果に基づく地震基盤～解放基盤表面の増幅比

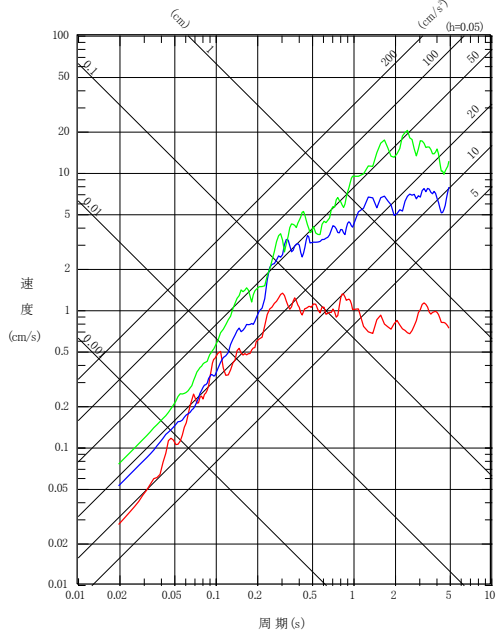
第 6.5－7 図 各微動アレー観測点の S 波速度構造及び地震基盤～解放基盤表面の増幅比の比較



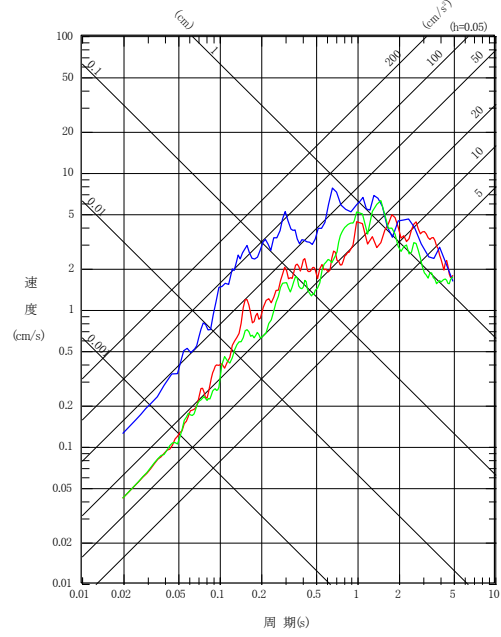
第 6.5-8 図 観測地震の震央分布

- No. 2 (2002. 10. 14 青森県東方沖 M6.1)
- No. 4 (2003. 9. 26 2003年十勝沖地震 M8.0)
- No. 6 (2011. 3. 11 2011年東北地方太平洋沖地震 Mw9.0)

- No. 3 (2003. 5. 26 宮城県沖 M7.1)
- No. 5 (2008. 7. 24 岩手県沿岸北部 M6.8)
- No. 7 (2011. 4. 7 宮城県沖 M7.2)

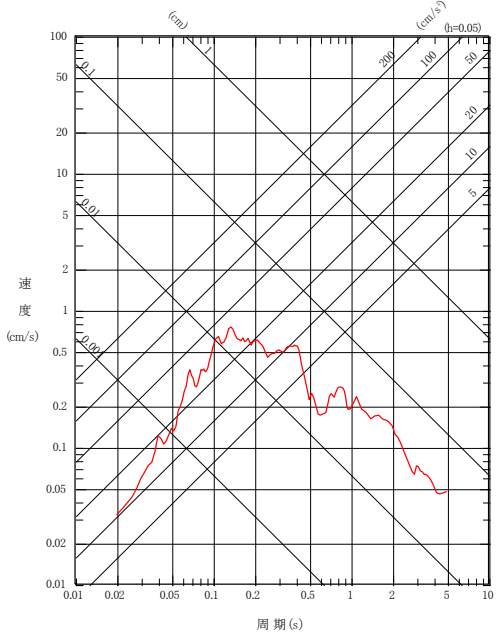


プレート間地震



海洋プレート内地震

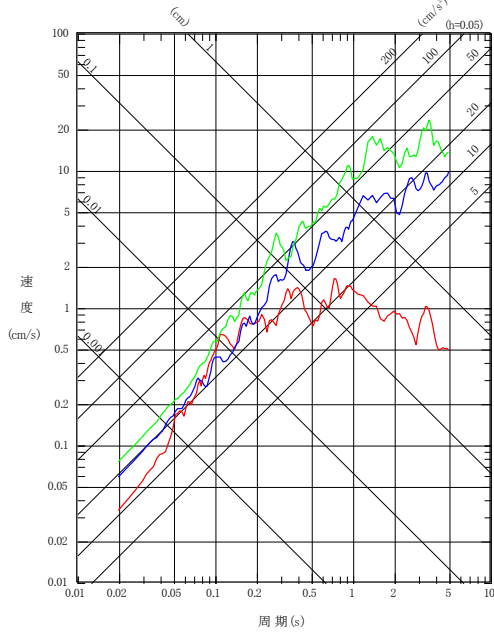
- No. 1 (1996. 2. 17 三八上北地方 M4.3)



内陸地殻内地震

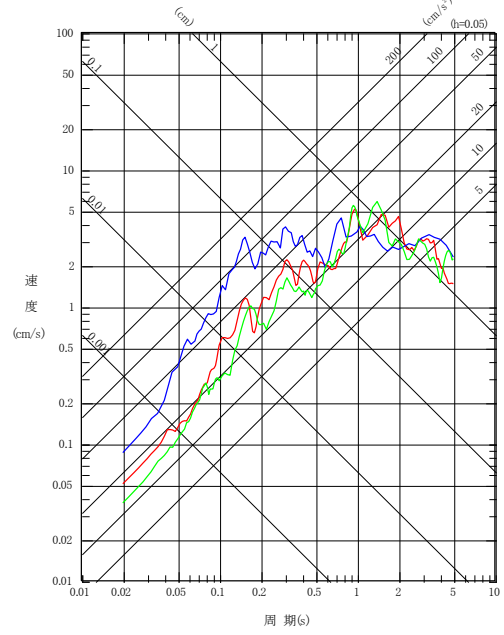
第 6.5－9 図(1) 地震発生様式別応答スペクトル
 (標高－70m, NS成分, 減衰定数 (h) =0.05)

- No. 2 (2002. 10. 14 青森県東方沖 M6.1)
- No. 4 (2003. 9. 26 2003年十勝沖地震 M8.0)
- No. 6 (2011. 3. 11 2011年東北地方太平洋沖地震 Mw9.0)



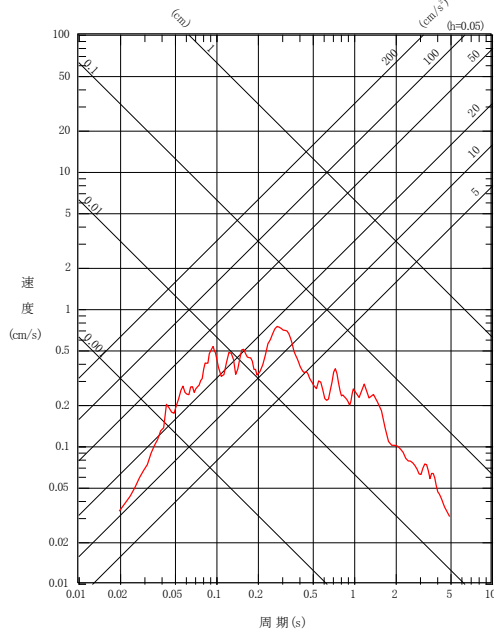
プレート間地震

- No. 3 (2003. 5. 26 宮城県沖 M7.1)
- No. 5 (2008. 7. 24 岩手県沿岸北部 M6.8)
- No. 7 (2011. 4. 7 宮城県沖 M7.2)



海洋プレート内地震

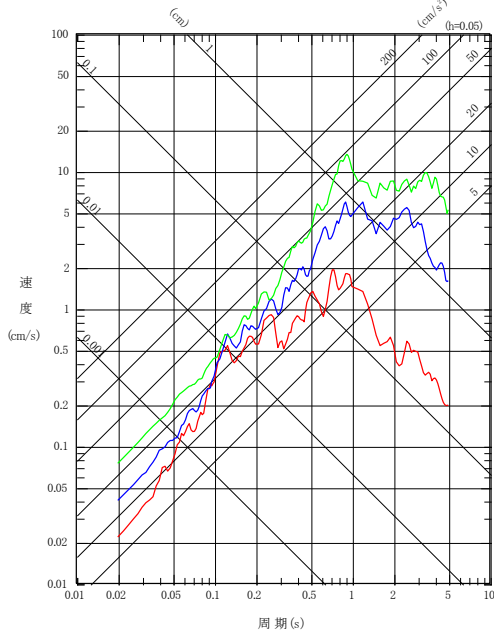
- No. 1 (1996. 2. 17 三八上北地方 M4.3)



内陸地殻内地震

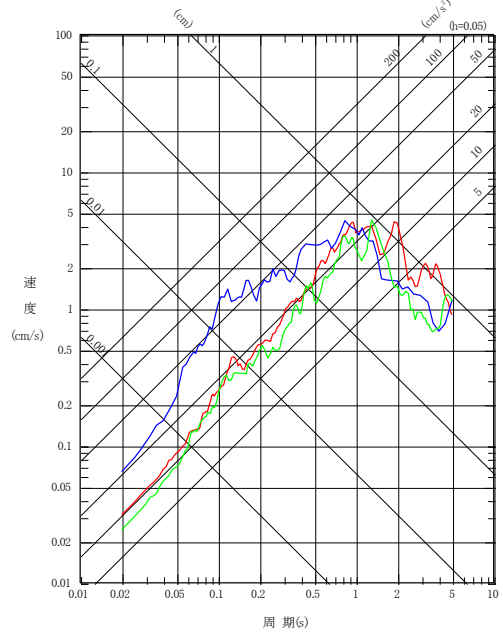
第 6.5－9 図(2) 地震発生様式別応答スペクトル
(標高－70m, EW成分, 減衰定数 (h) =0.05)

- No. 2 (2002. 10. 14 青森県東方沖 M6.1)
- No. 4 (2003. 9. 26 2003年十勝沖地震 M8.0)
- No. 6 (2011. 3. 11 2011年東北地方太平洋沖地震 Mw9.0)



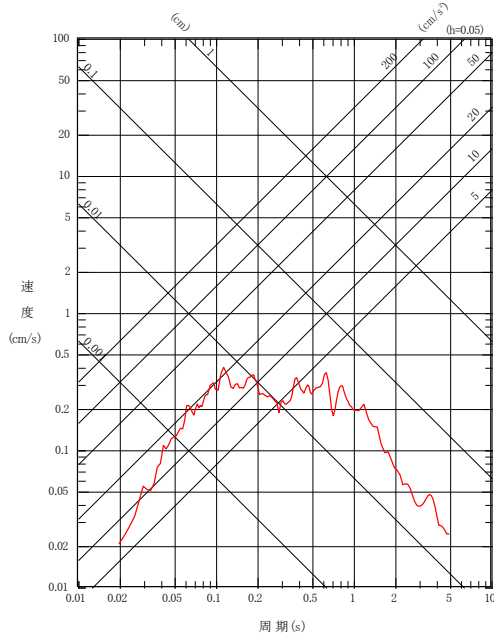
プレート間地震

- No. 3 (2003. 5. 26 宮城県沖 M7.1)
- No. 5 (2008. 7. 24 岩手県沿岸北部 M6.8)
- No. 7 (2011. 4. 7 宮城県沖 M7.2)



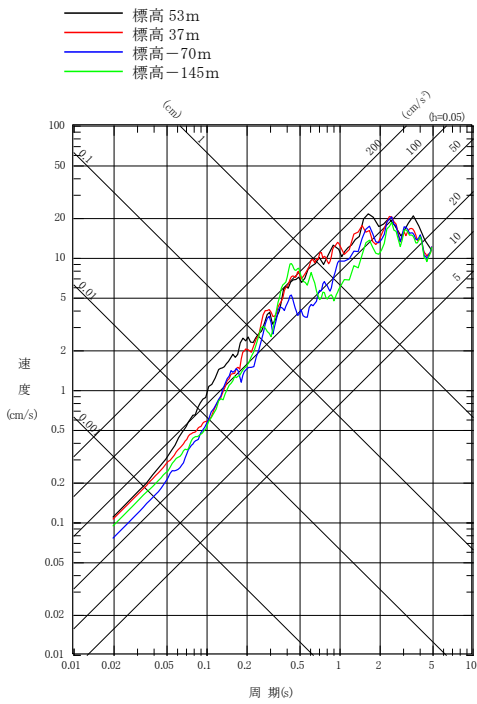
海洋プレート内地震

- No. 1 (1996. 2. 17 三八上北地方 M4.3)



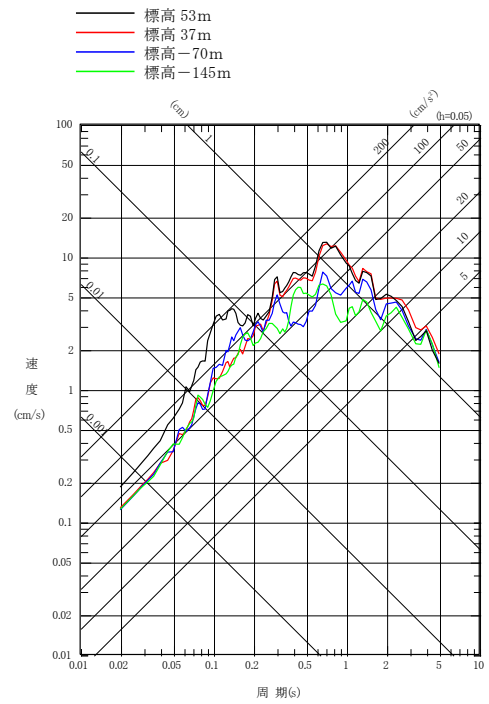
内陸地殻内地震

第 6.5－9 図(3) 地震発生様式別応答スペクトル
(標高－70m, UD成分, 減衰定数 (h) =0.05)



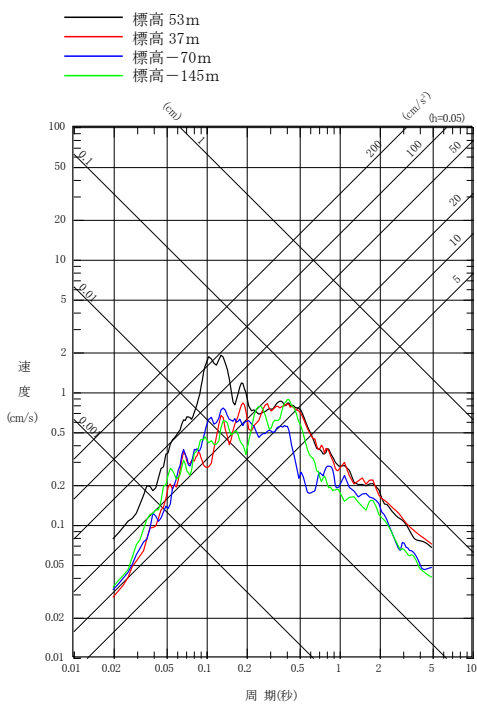
No. 6 (2011. 3. 11 2011年東北地方太平洋沖地震 M_w 9.0)

プレート間地震



No. 5 (2008. 7. 24 岩手県沿岸北部 M_w 6.8)

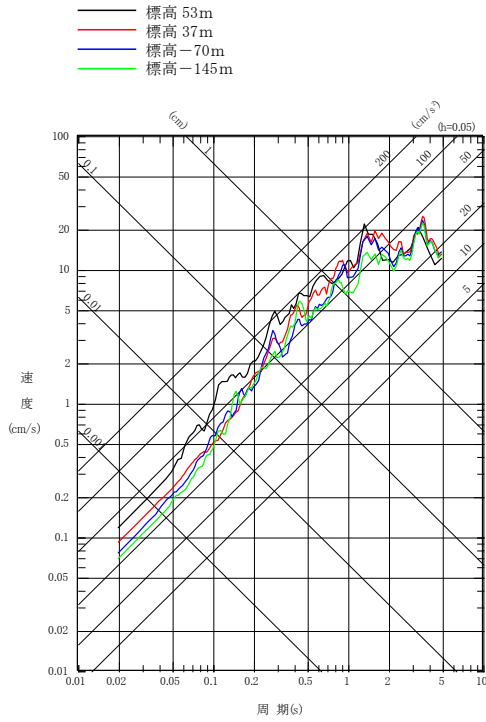
海洋プレート内地震



No. 1 (1996. 2. 17 三八上北地方 M_w 4.3)

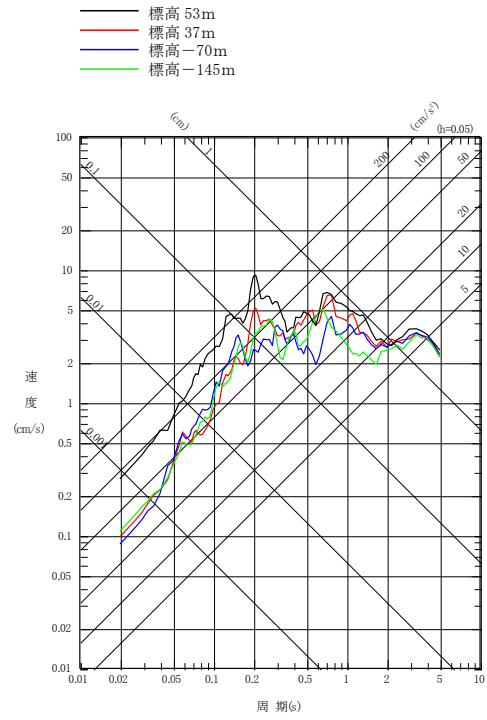
内陸地殻内地震

第 6.5-10 図(1) 地震別応答スペクトル (観測深度の比較)
(NS成分, 減衰定数 (h) = 0.05)



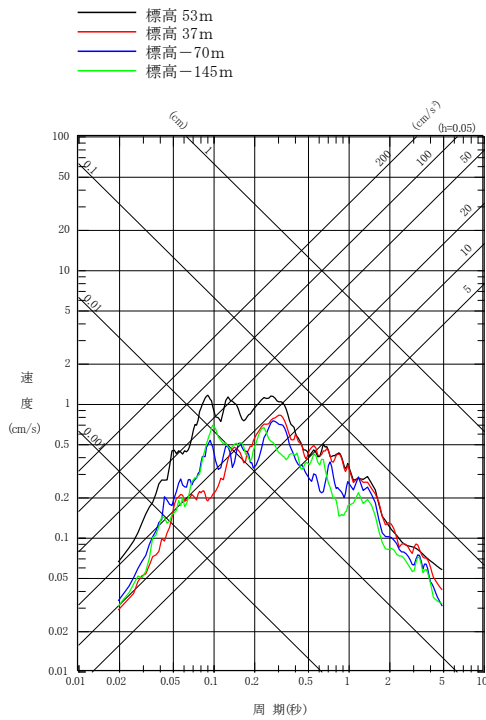
No. 6 (2011. 3. 11 2011年東北地方太平洋沖地震 M_w 9.0)

プレート間地震



No. 5 (2008. 7. 24 岩手県沿岸北部 M 6.8)

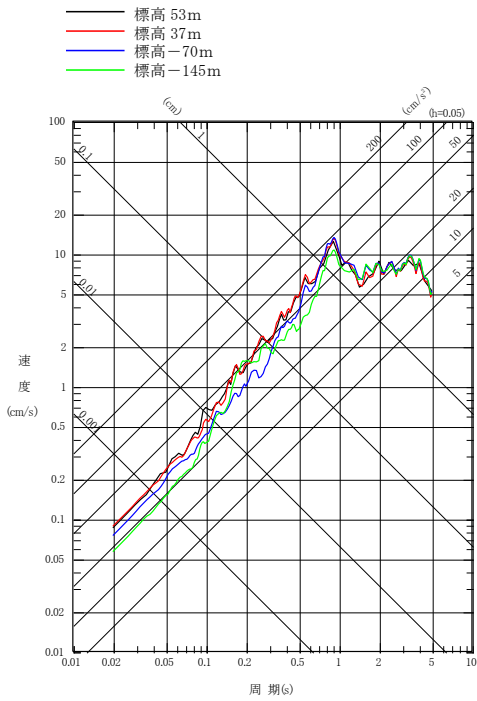
海洋プレート内地震



No. 1 (1996. 2. 17 三八上北地方 M 4.3)

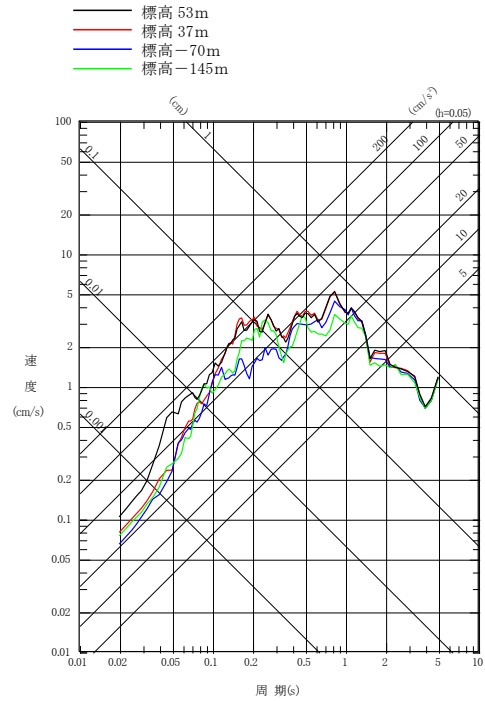
内陸地殻内地震

第 6.5-10 図(2) 地震別応答スペクトル (観測深度の比較)
(E W成分, 減衰定数 (h) =0.05)



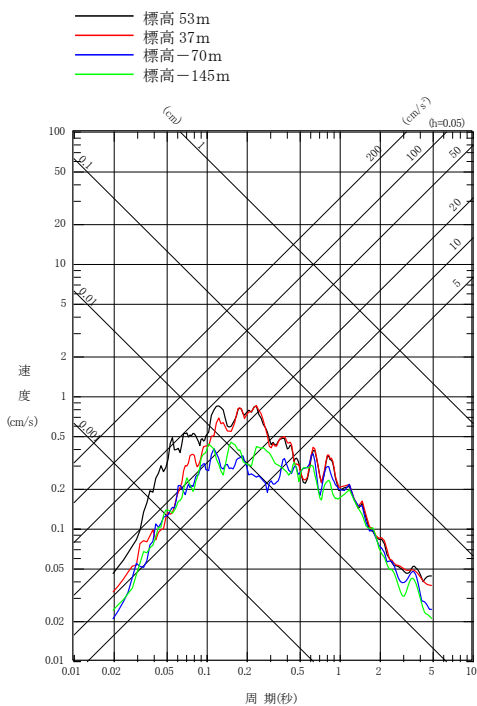
No. 6 (2011. 3. 11 2011年東北地方太平洋沖地震 Mw9.0)

プレート間地震



No. 5 (2008. 7. 24 岩手県沿岸北部 M6.8)

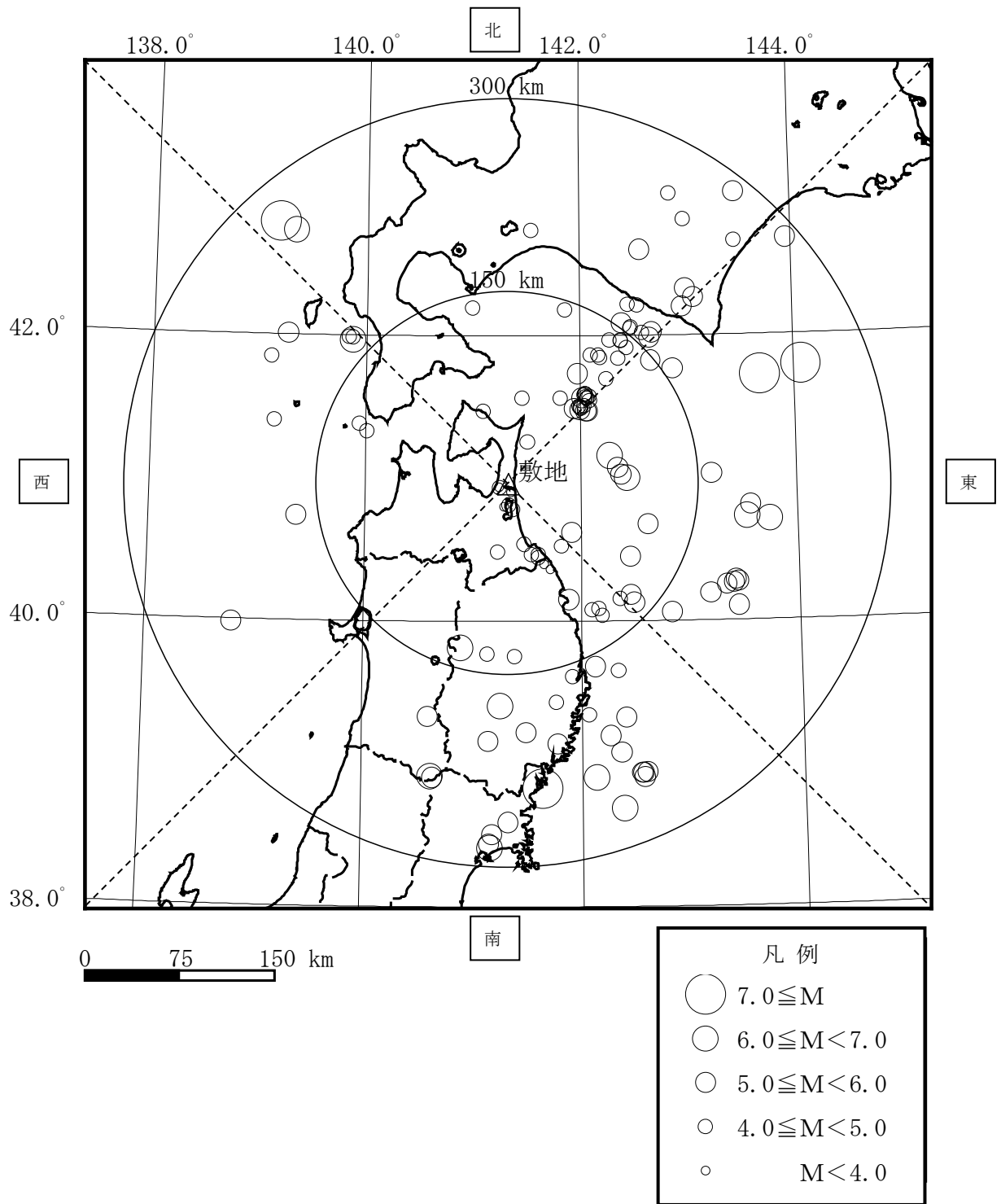
海洋プレート内地震



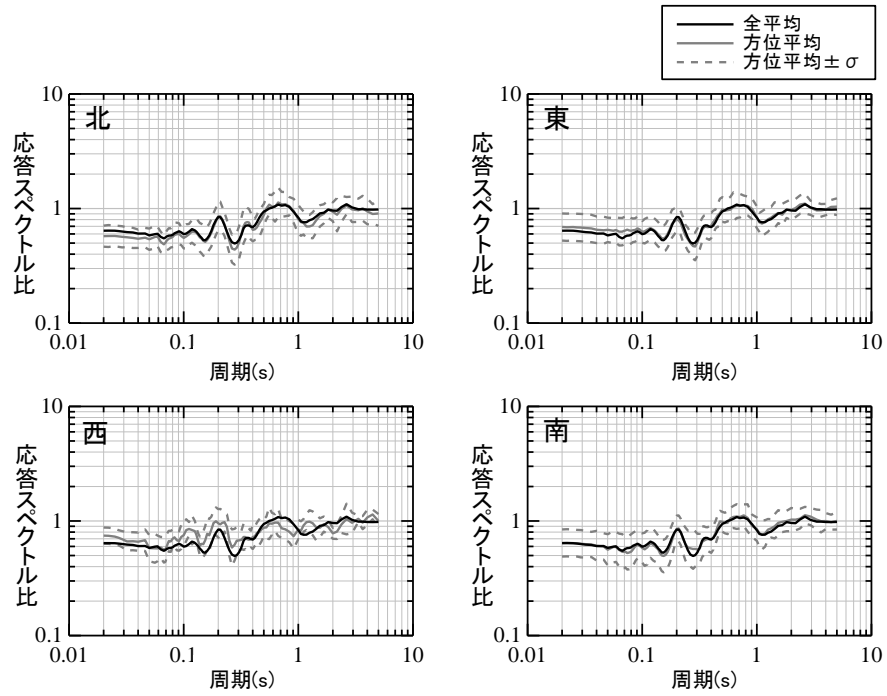
No. 1 (1996. 2. 17 三八上北地方 M4.3)

内陸地殻内地震

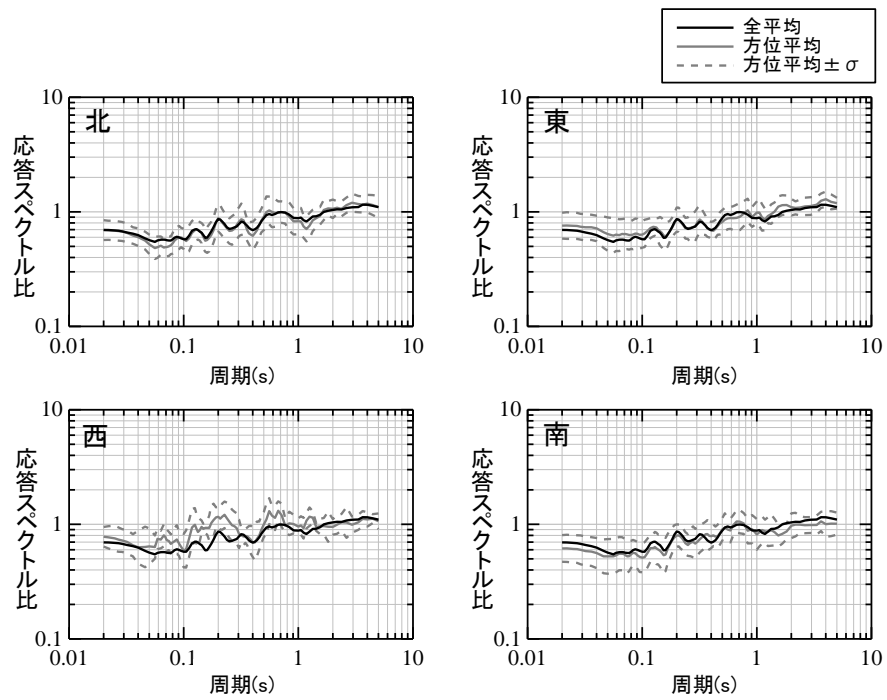
第 6.5-10 図(3) 地震別応答スペクトル (観測深度の比較)
(UD成分, 減衰定数 (h) = 0.05)



第 6.5-11 図 地震波の到来方向別の検討に用いた地震の分布

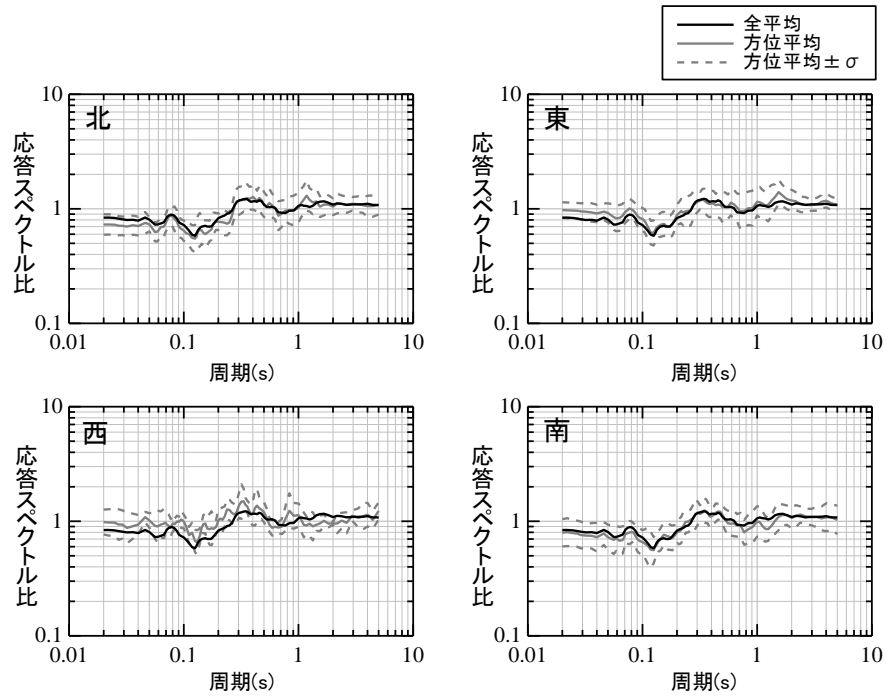


地盤観測点（東側）／代表地盤観測点（NS方向）



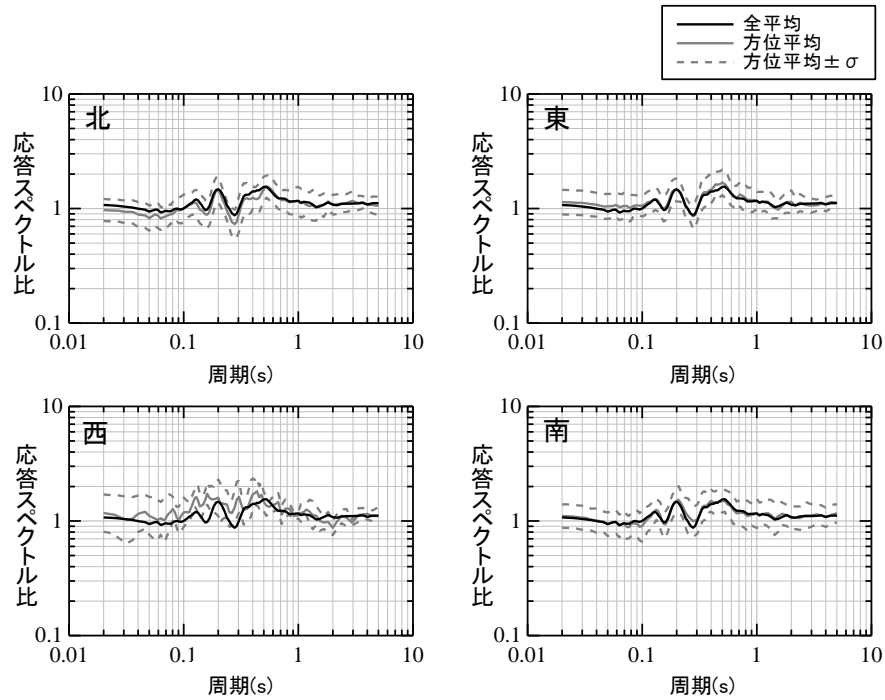
地盤観測点（東側）／代表地盤観測点（EW方向）

第 6.5-12 図(1) 地盤観測点（東側）の到来方向別の応答スペクトル比

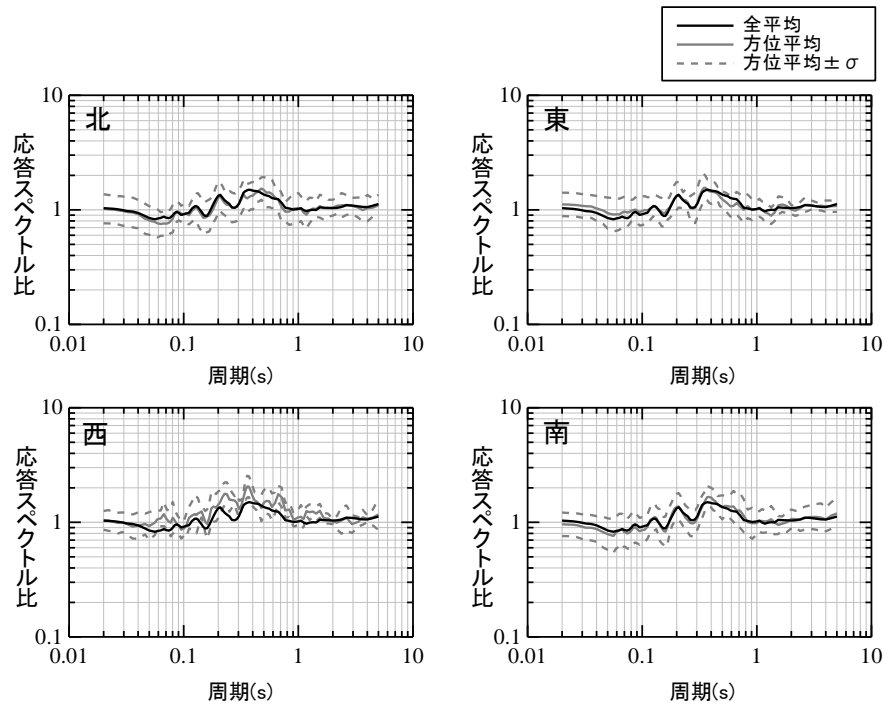


地盤観測点（東側）／代表地盤観測点（UD方向）

第 6.5-12 図(2) 地盤観測点（東側）の到来方向別の応答スペクトル比

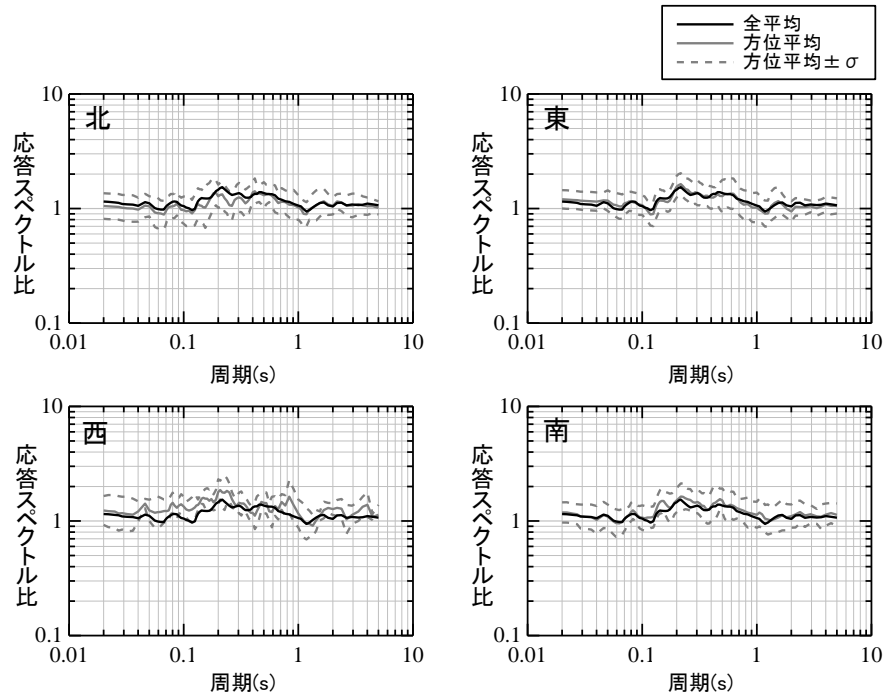


地盤観測点（西側）／代表地盤観測点（NS方向）



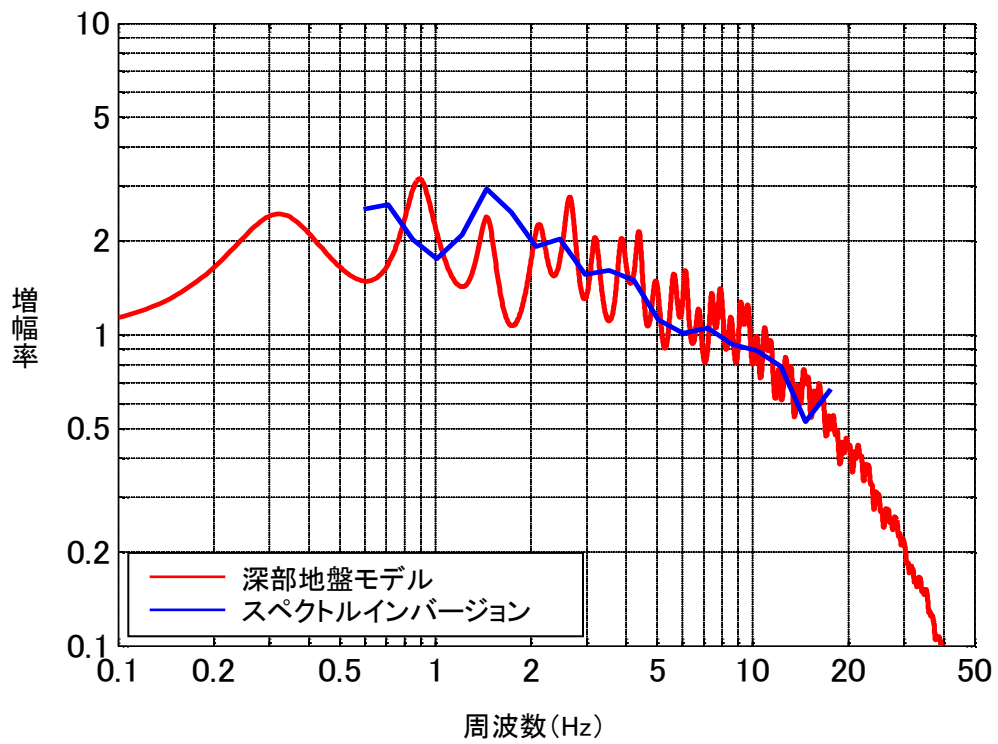
地盤観測点（西側）／代表地盤観測点（EW方向）

第 6.5-12 図(3) 地盤観測点（西側）の到来方向別の応答スペクトル比

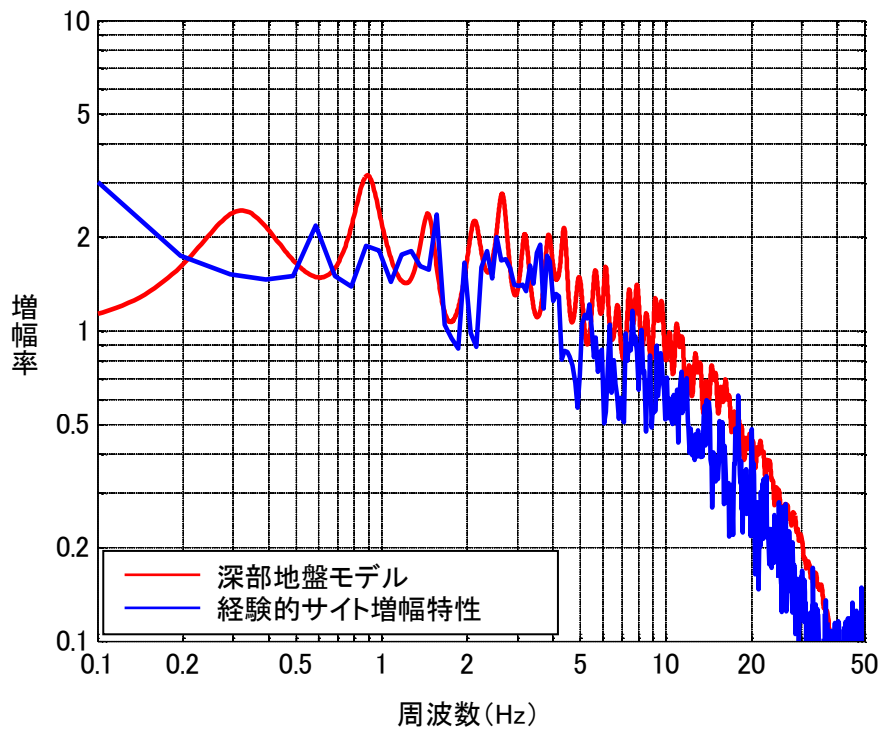


地盤観測点（西側）／代表地盤観測点（UD方向）

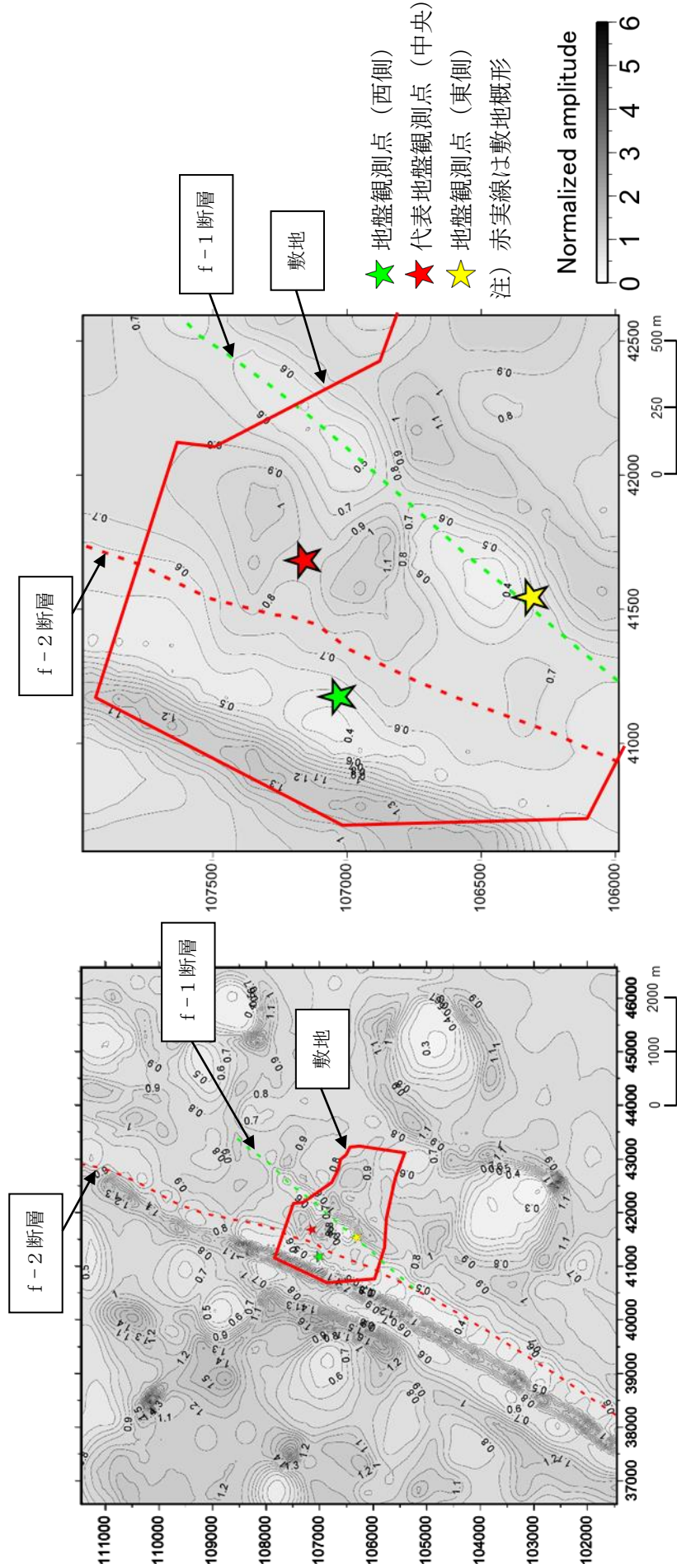
第 6.5-12 図(4) 地盤観測点（西側）の到来方向別の応答スペクトル比



第 6.5-13 図 深部地盤モデルによる増幅特性とスペクトルインバージョン解析の増幅特性の比較



第 6.5-14 図 深部地盤モデルによる増幅特性と経験的サイト増幅特性の比較

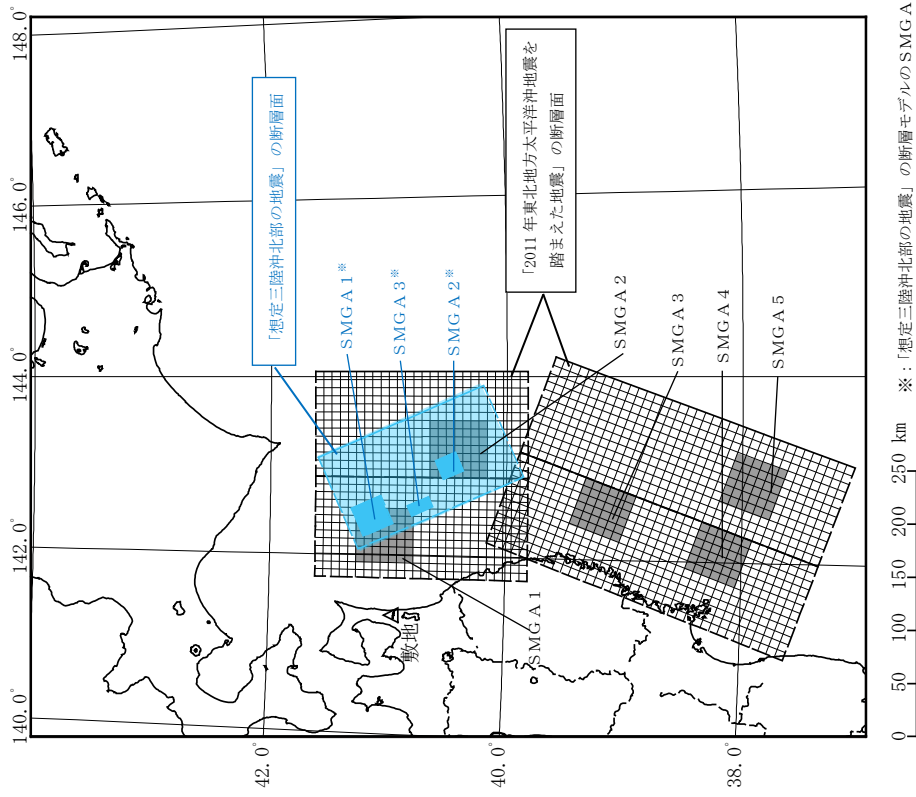


(a) 敷地及び敷地周辺

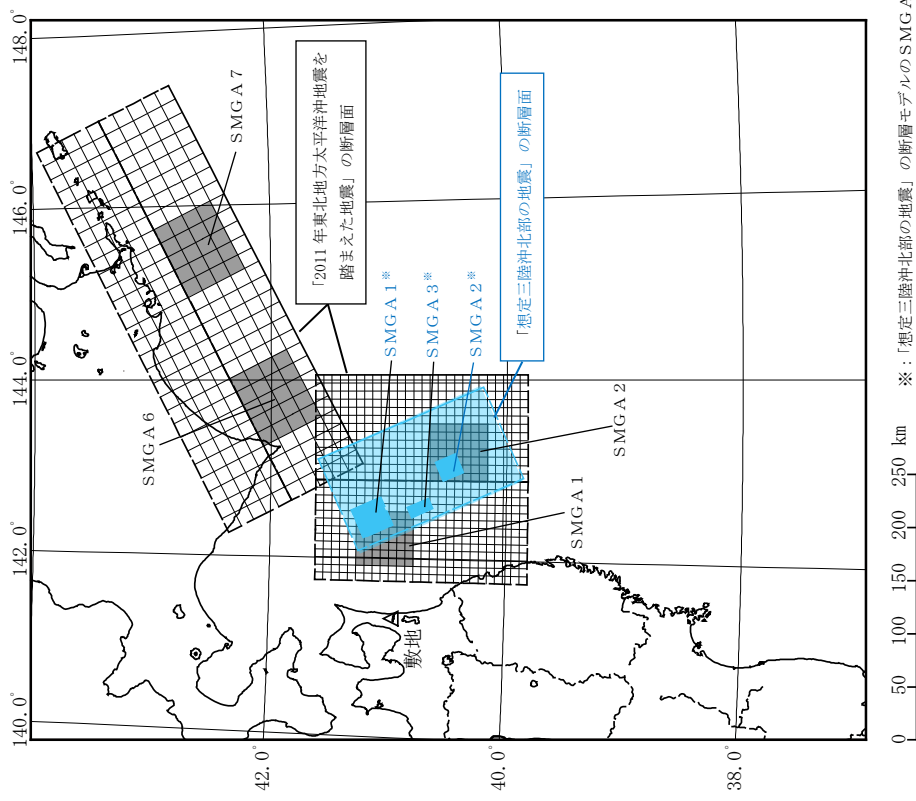
(b) 敷地内

※深部地盤モデルから計算した解放基盤表面上の最大振幅値を算出した結果を1として正規化

第 6.5-15 図 解放基盤表面 (G. L. -125m) における 3 次元地盤モデルと深部地盤モデルの最大振幅値の比較

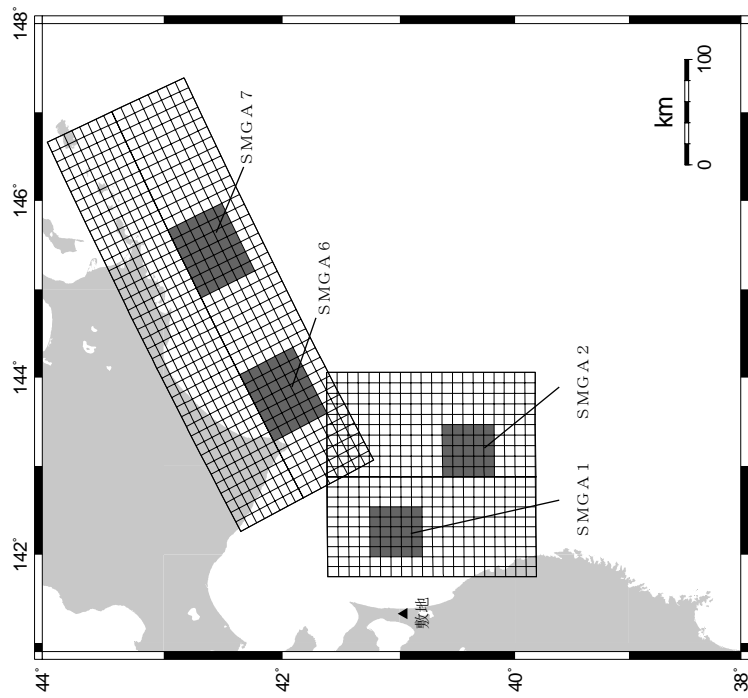


(a) 三陸沖北部～宮城県沖の運動

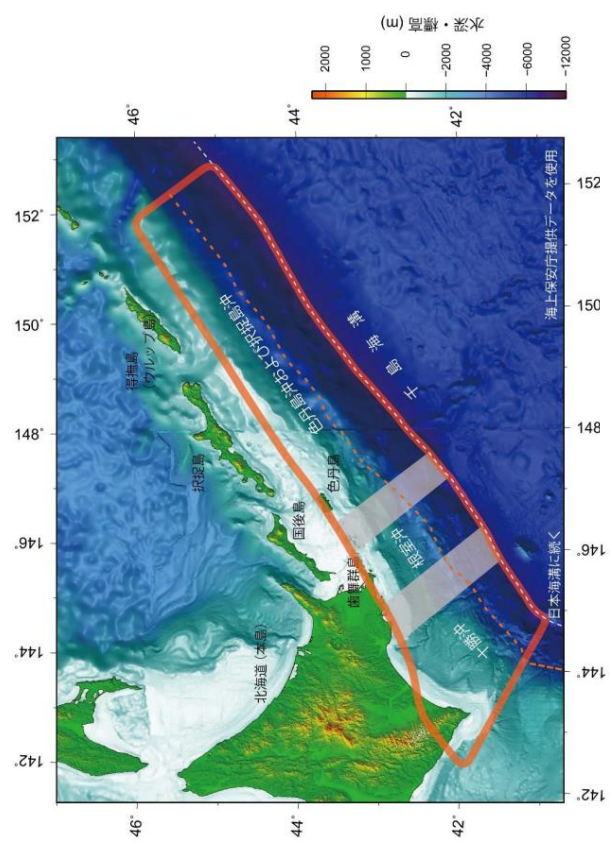


(b) 三陸沖北部～根室沖の運動

第 6.6-1 図 「想定三陸沖北部の地震」及び「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の断層面比較



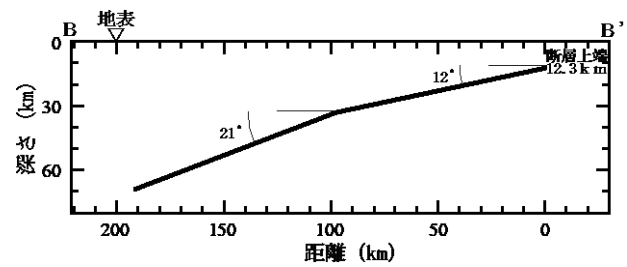
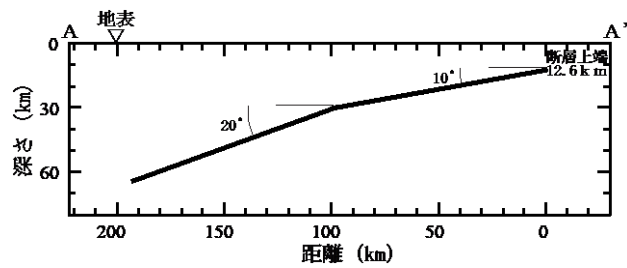
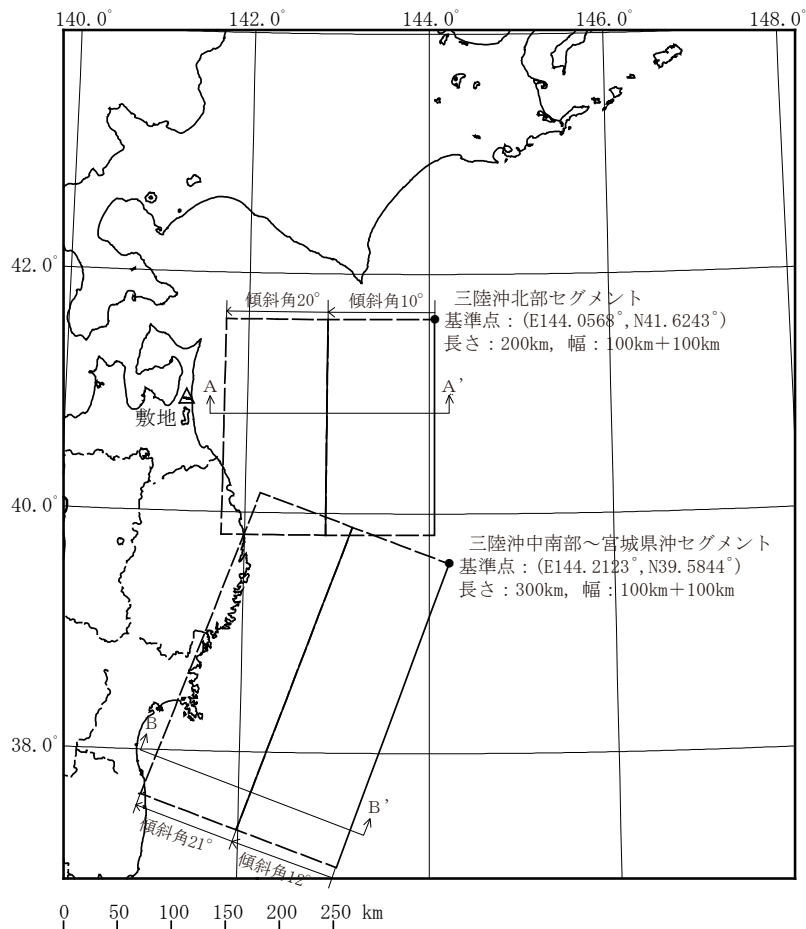
(a) 「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震 (三陸沖北部～根室沖の連動)」の断層面



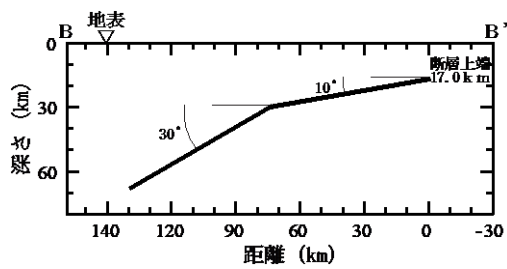
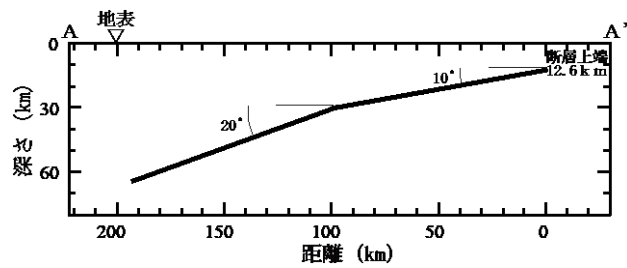
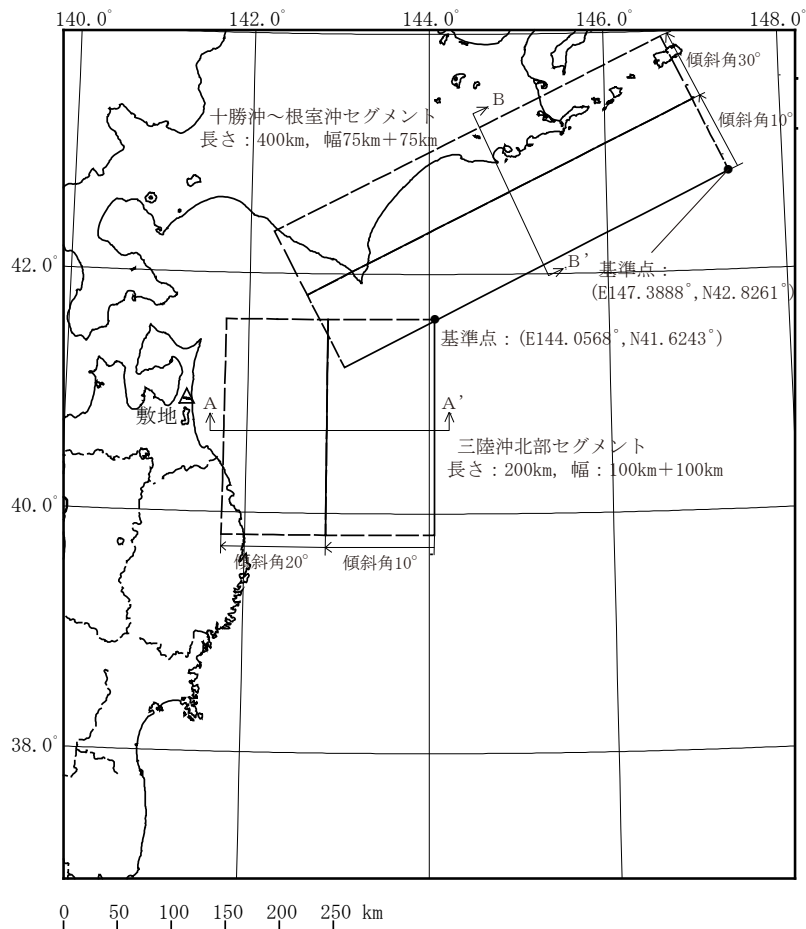
(87) ※地震調査委員会 (2017) より抜粋

(b) 「超巨大地震 (17世紀型)」の評価対象領域

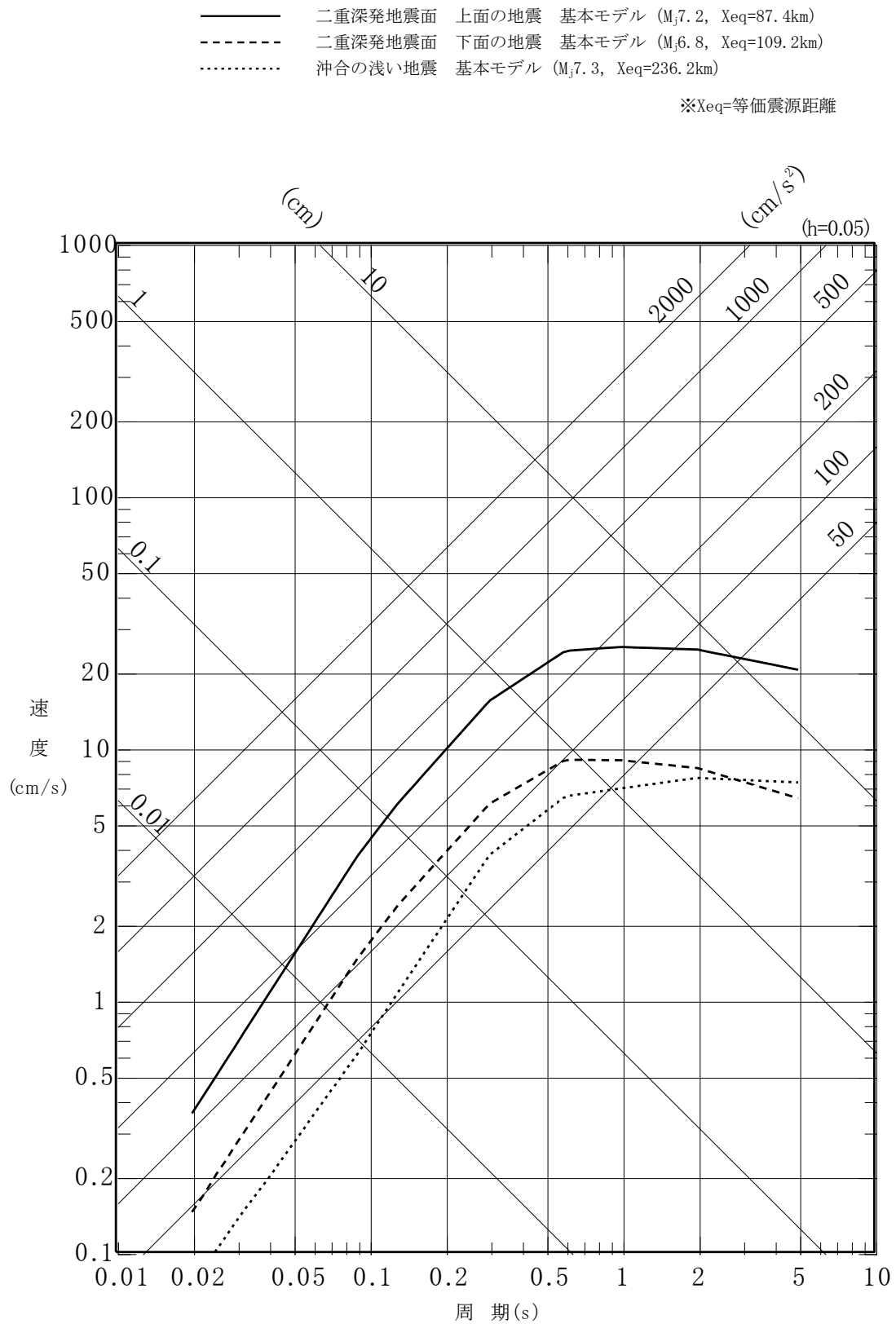
第 6.6-2 図 「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震 (三陸沖北部～根室沖の連動)」の断層面及び 「超巨大地震 (17世紀型)」の評価対象領域の比較



第 6.6-3 図(1) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の断層面の位置 (三陸沖北部～宮城県沖)

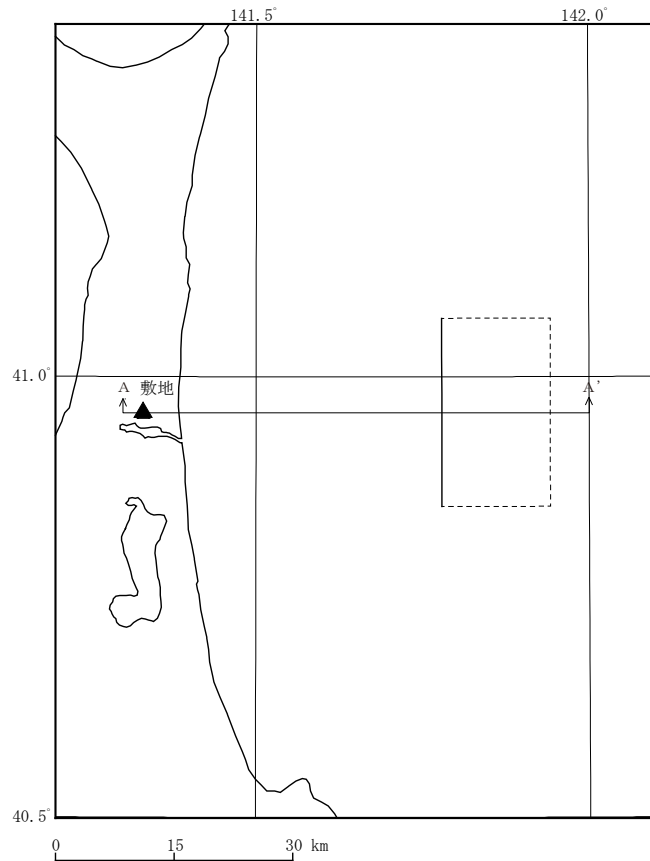


第 6.6-3 図(2) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の断層面の位置 (三陸沖北部～根室沖)

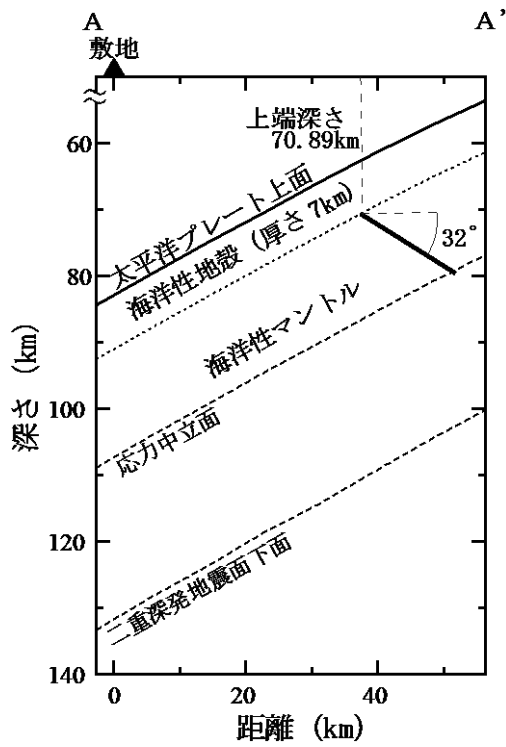


第 6.6-4 図 検討用地震の選定

(Noda et al. (2002)⁽²⁹⁾ による比較)
 (海洋プレート内地震)

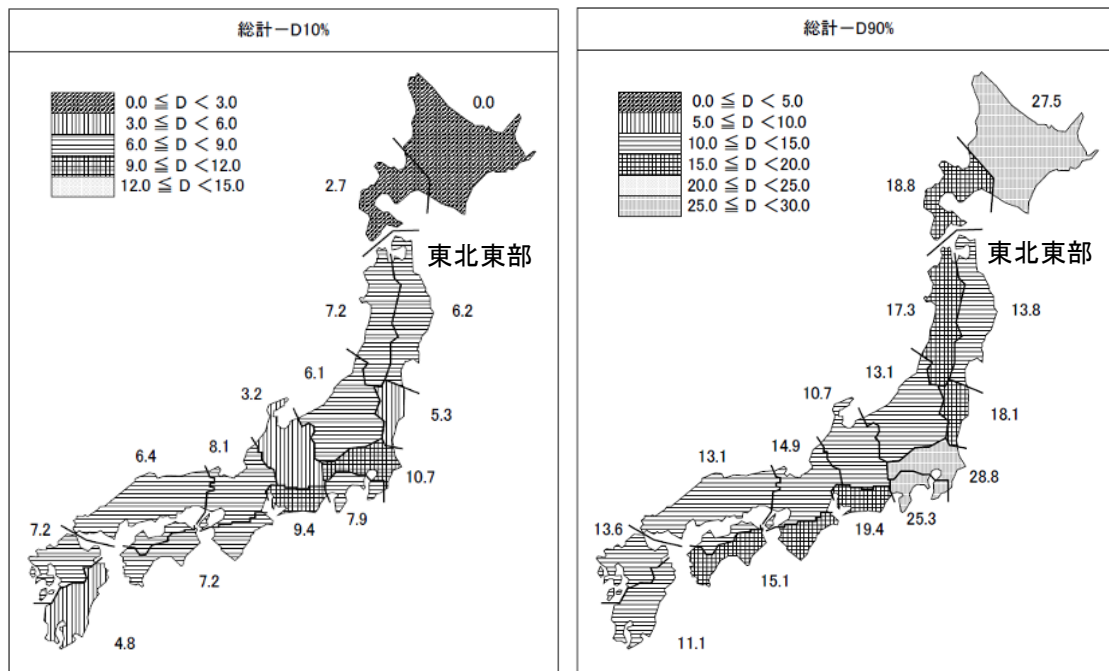


(1) 断層配置図



(2) 断層面 (敷地前面に想定する地震)
(A-A' 断面図)

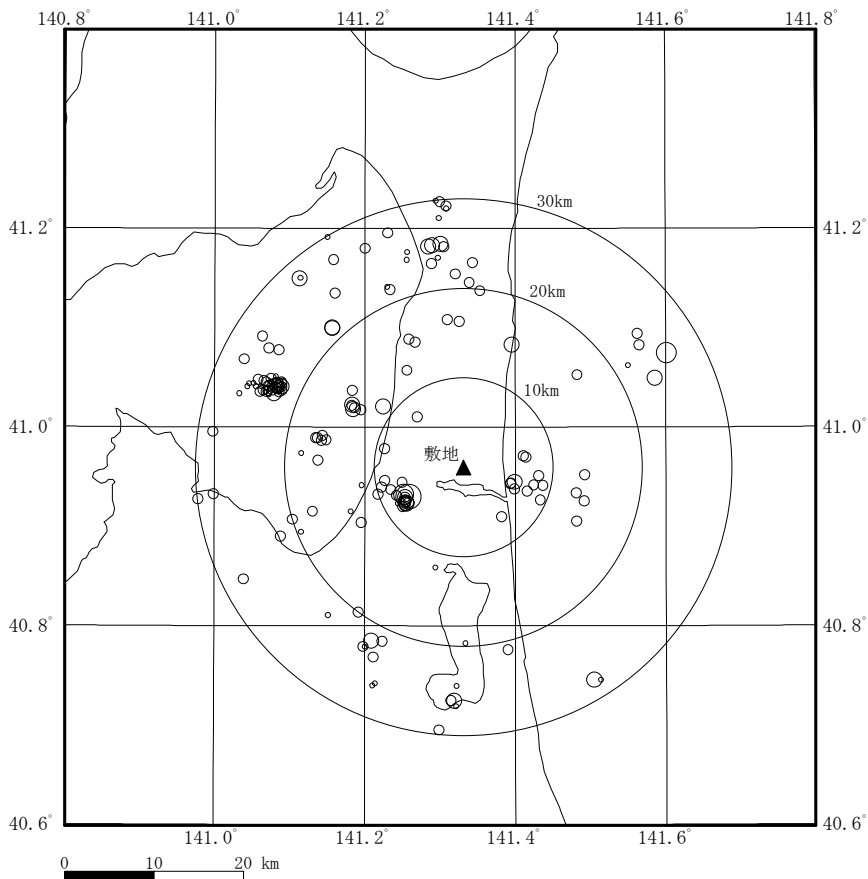
第 6.6-5 図 「想定海洋プレート内地震」の断層面の位置



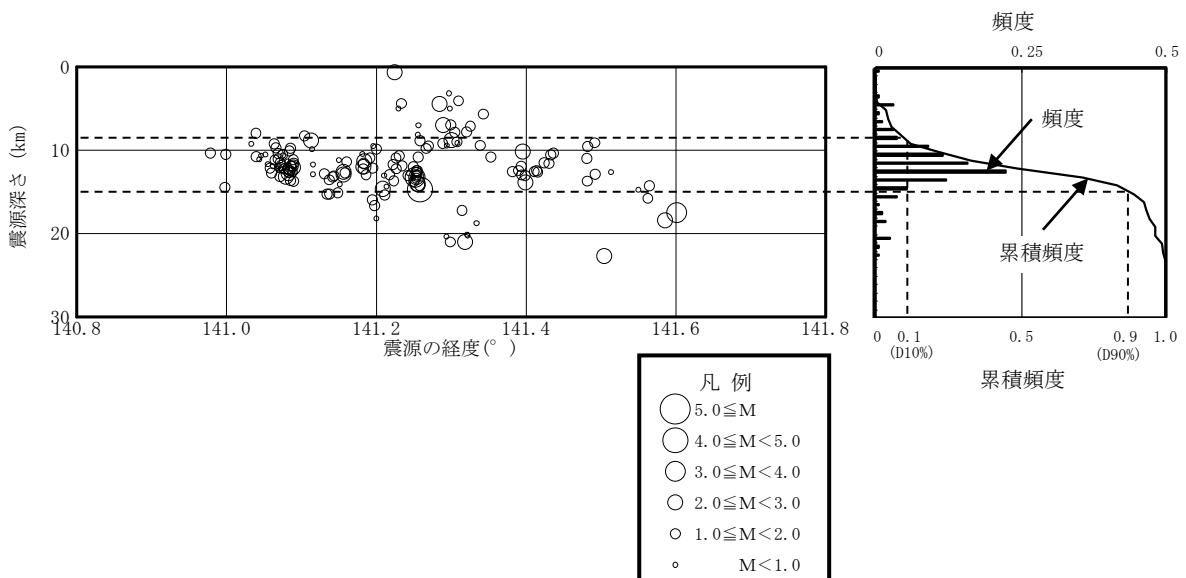
(a) 地震域区分毎のD10% (k m) の分布

(b) 地震域区分毎のD90% (k m) の分布

第 6.6-6 図 原子力安全基盤機構⁽³¹⁾ (2004) による
地震域区分毎の地震発生上下限層分布図

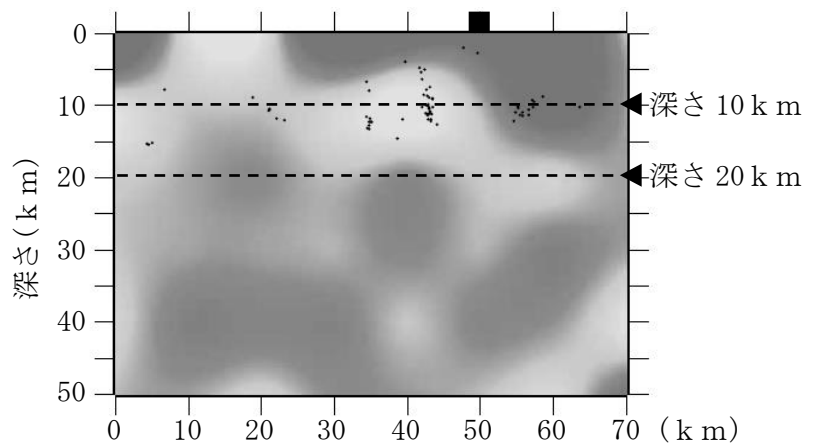
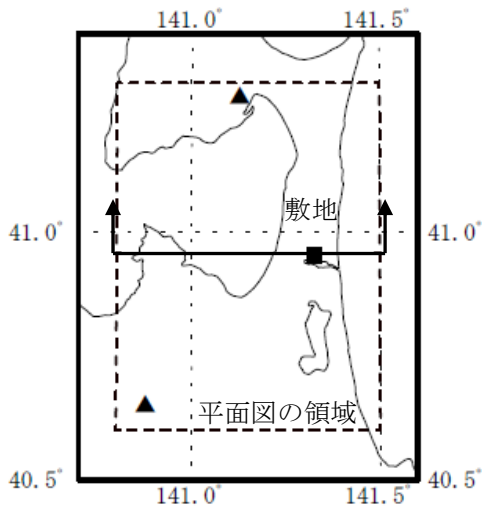


(a) 震央分布

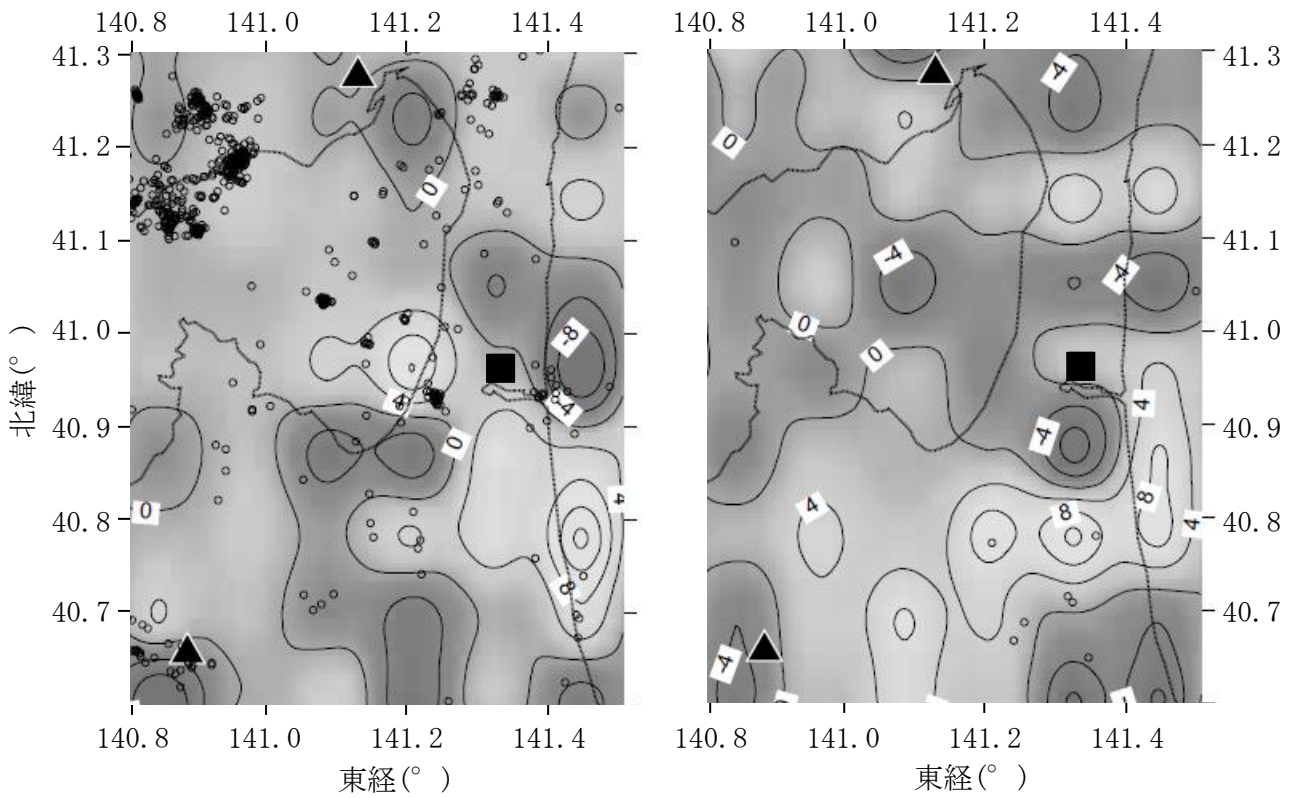


(b) 鉛直分布

第 6.6－7 図 敷地周辺の小・微小地震の震央分布及び震源の鉛直分布
(1997 年 10 月～2011 年 12 月)



(a) 東西断面図

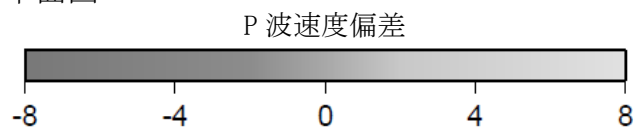


(i) 深さ 10 k m

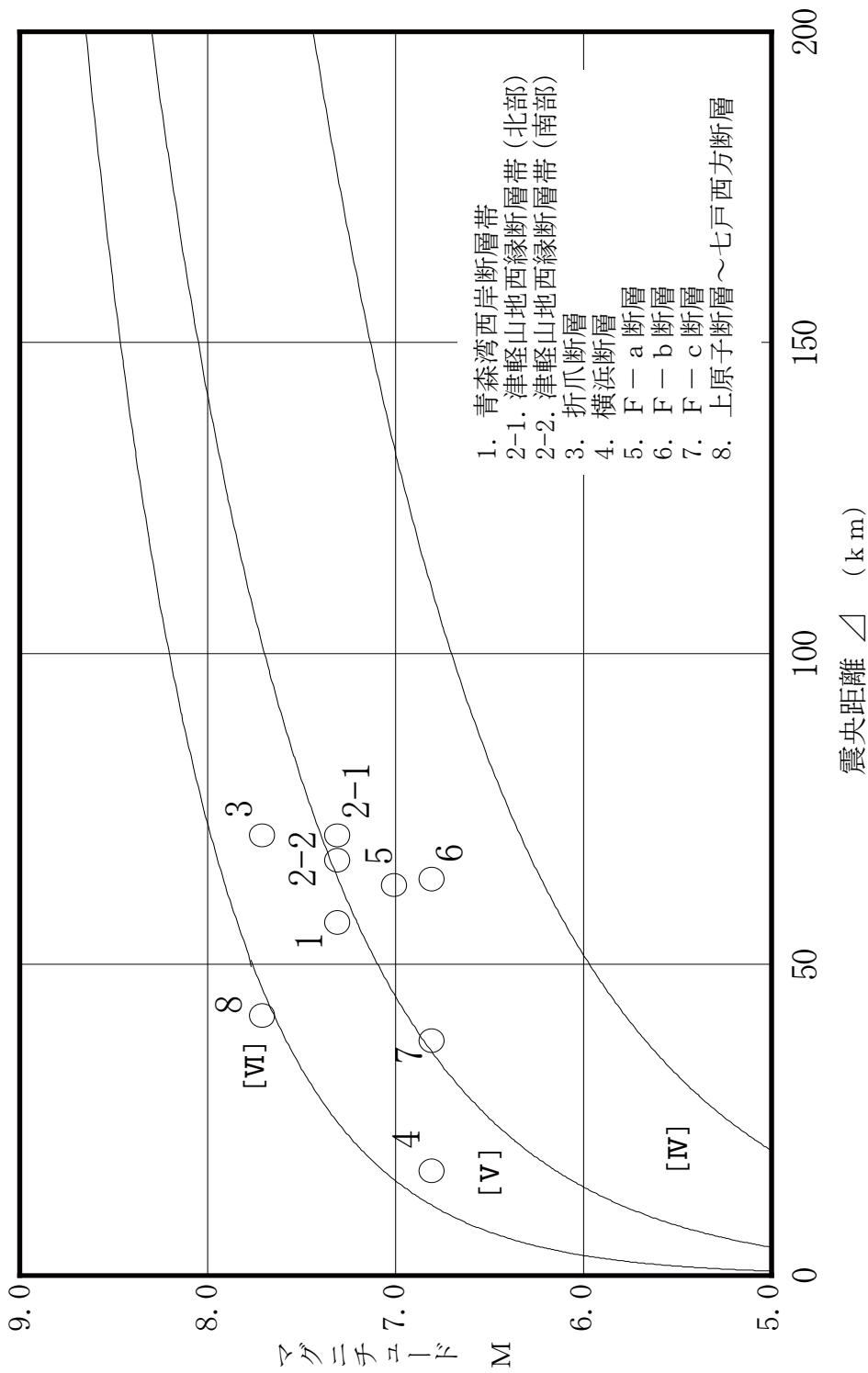
(ii) 深さ 20 k m

(b) 平面図

■ : 敷地
▲ : 火山



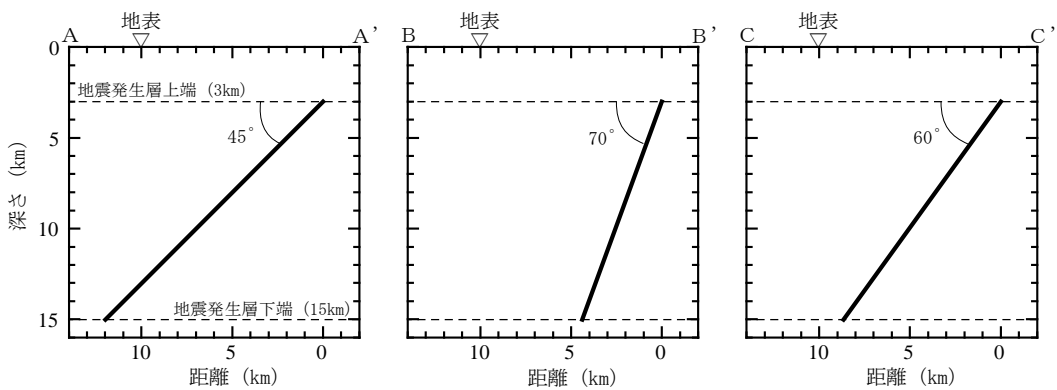
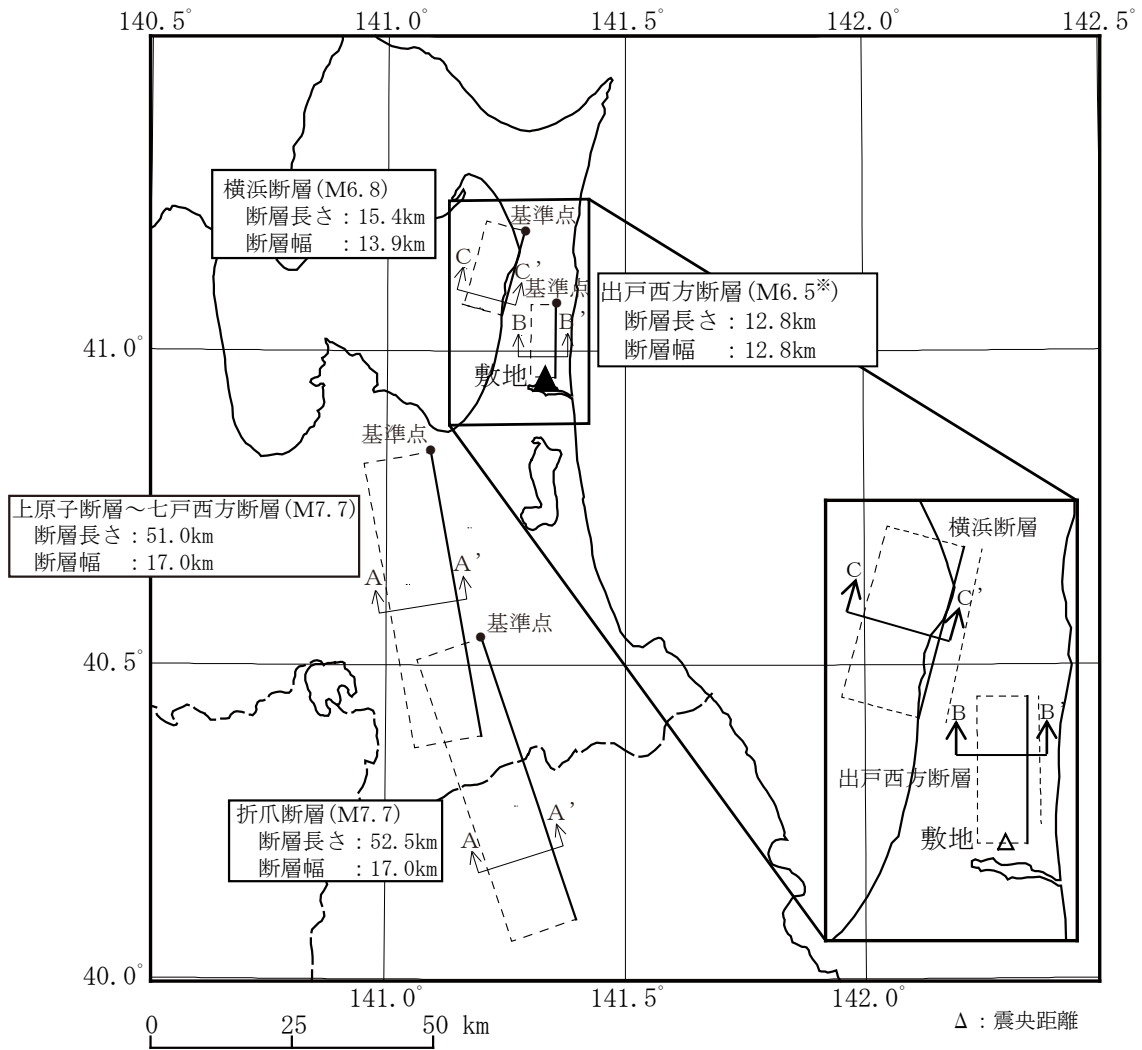
第 6.6-8 図 敷地周辺における地震波トモグラフィ解析結果



注) 震央距離 Δ は敷地から断層の中心までの距離とする。

[IV], [V], [VI] は気象庁震度階級で、村松⁽¹⁾⁽⁵⁾、勝又・徳永⁽¹⁾⁽⁶⁾ (1971) による。

第 6.6-9 図 敷地周辺の主な活断層から想定される地震のマグニチュード-震央距離



※出戸西方断層の地震の規模は、震源断層面が地震発生層の上限から下限（厚さ12km）まで広がっていることと、断層傾斜角（70°）を考慮し断層長さを求め、以下の式により算定する。

$$W = 12 / \sin 70^\circ = 12.8 \text{ km}$$

W : 断層幅 (km)

$$L = W = 12.8 \text{ km}$$

L : 断層長さ (km)

$$S = L \times W$$

S : 断層面積 (km²)

$$M_0 = \{ S / (2.23 \times 10^{-15}) \}^{1.5}$$

M₀ : 地震モーメント (dyne·cm),

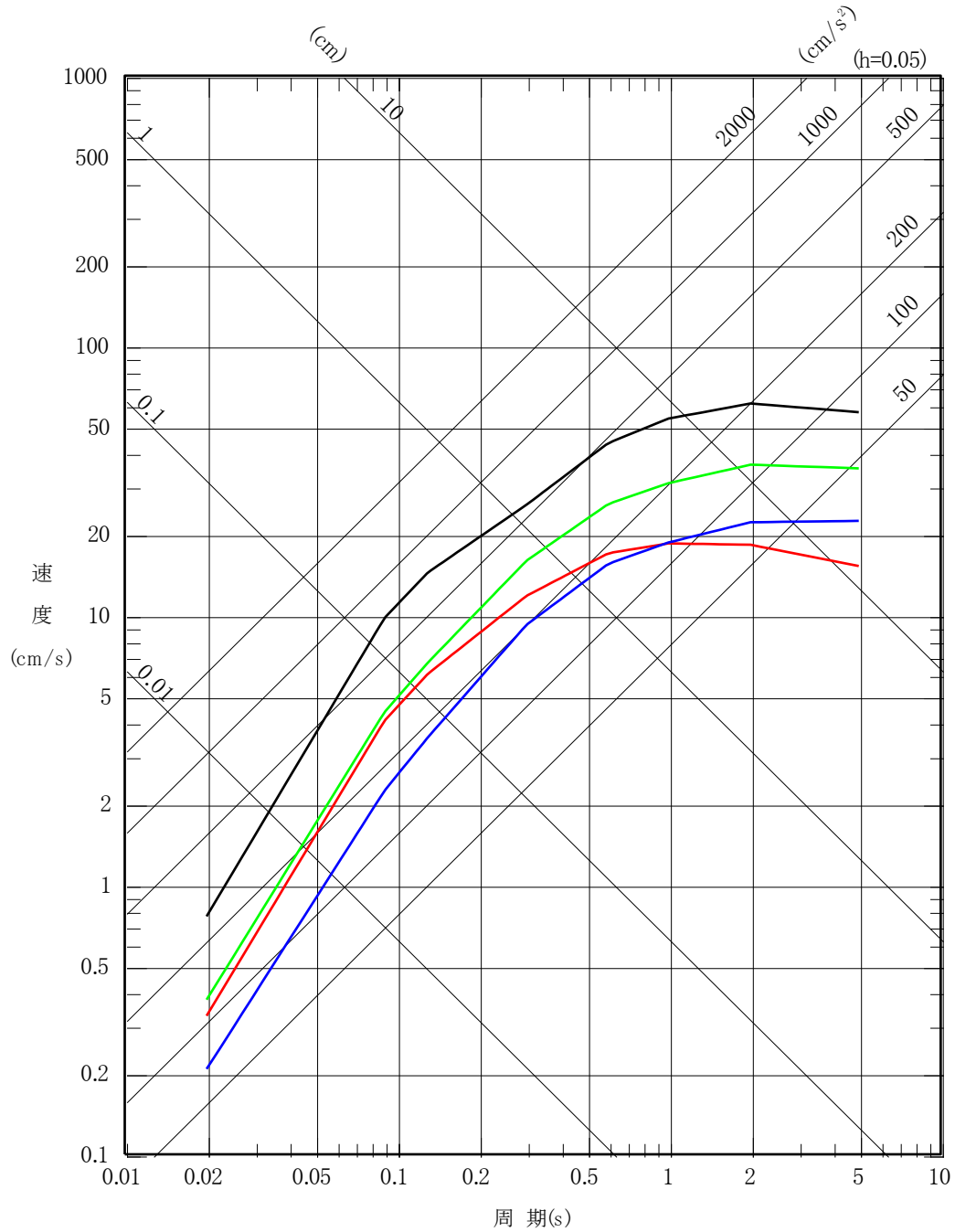
$$\text{Log} M_0 = 1.17 M + 17.72$$

M : 気象庁マグニチュード

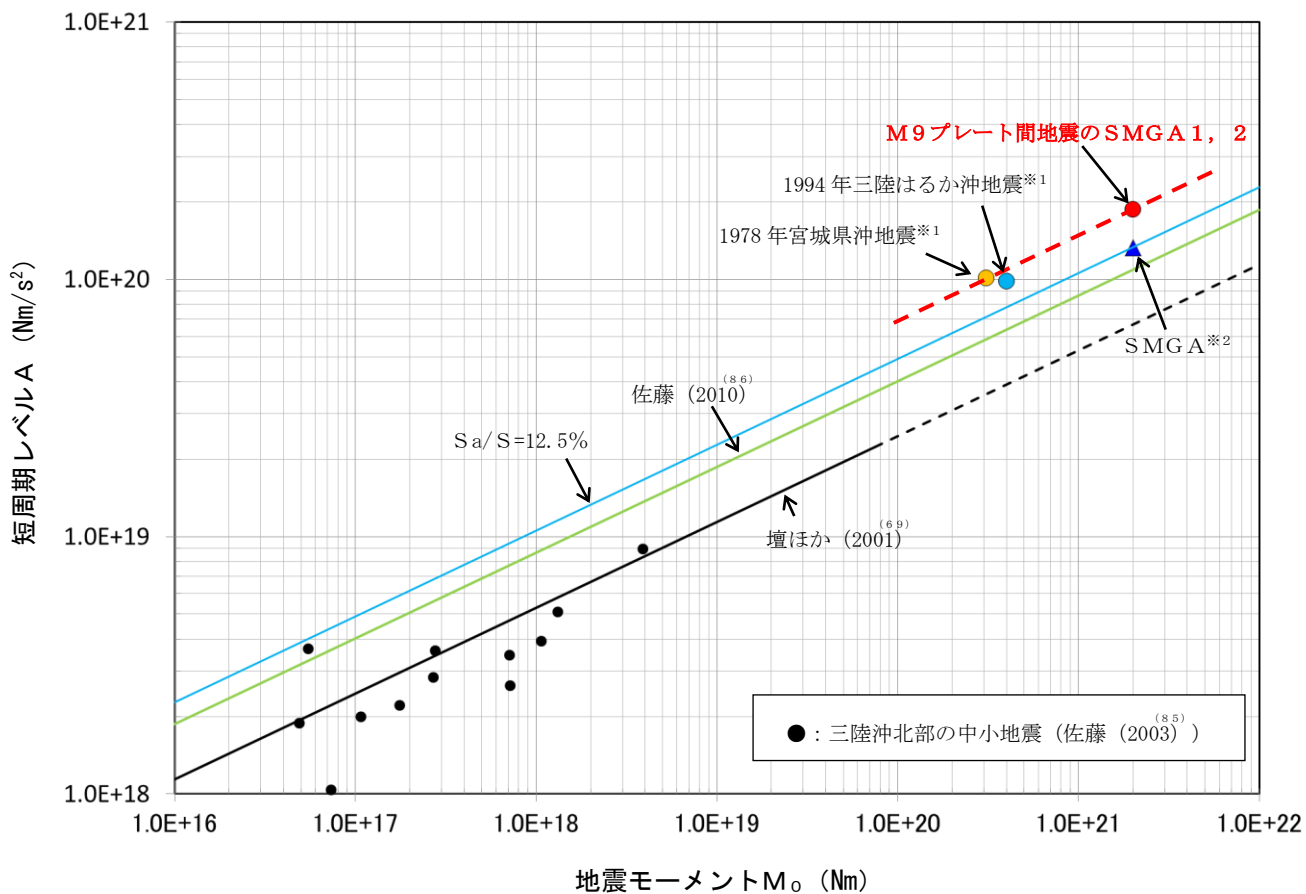
第 6.6-10 図 選定した内陸地殻内地震の断層面の位置

- 出戸西方断層による地震 (M6.5, Xeq=8.1km)
- 横浜断層による地震 (M6.8, Xeq=22km)
- 折爪断層による地震 (M7.7, Xeq=70km)
- 上原子断層～七戸西方断層による地震 (M7.7, Xeq=42km)

※Xeq=等価震源距離

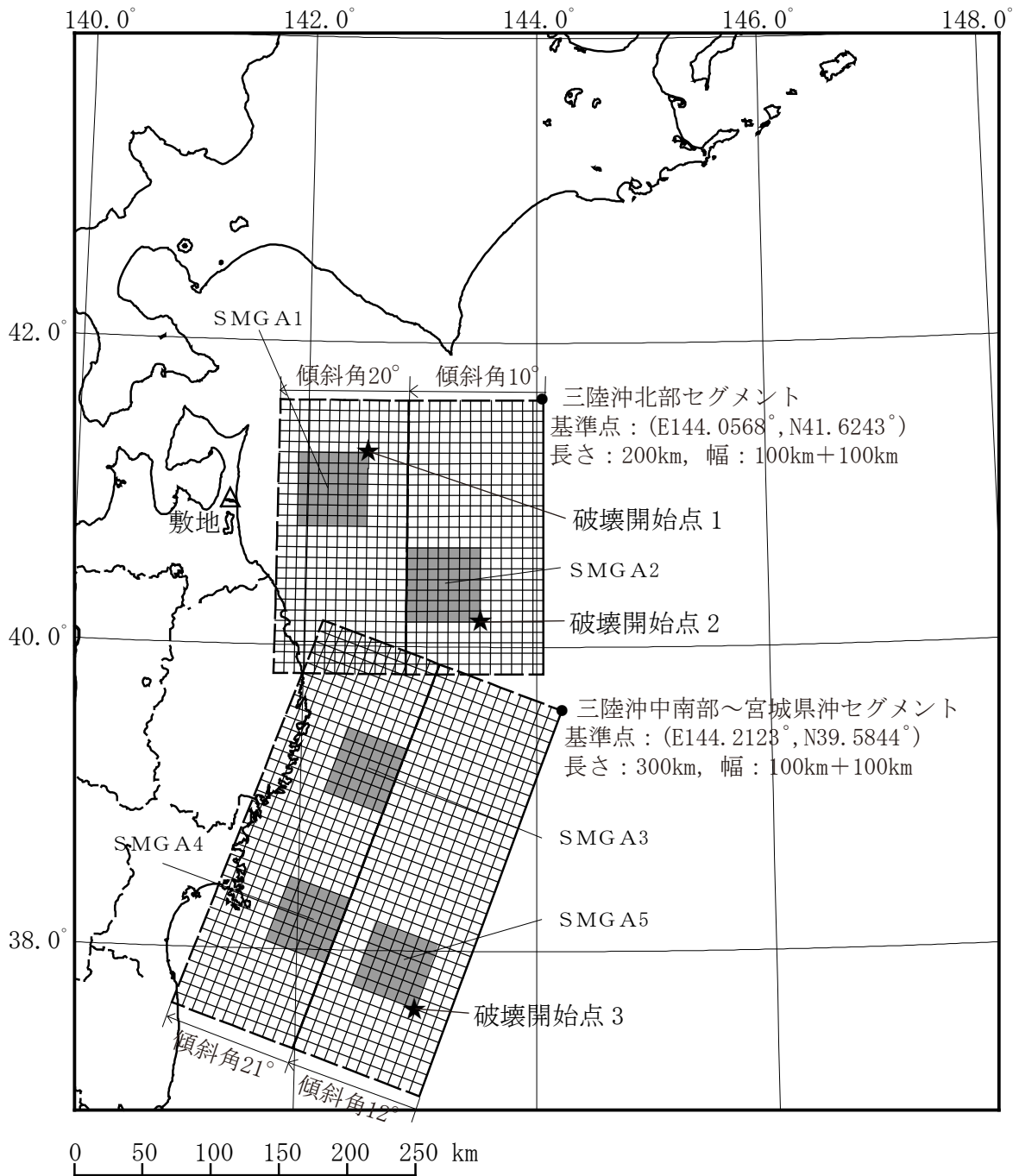


第 6.6-11 図 敷地に影響を与えるおそれがあると考えられる地震の
応答スペクトル

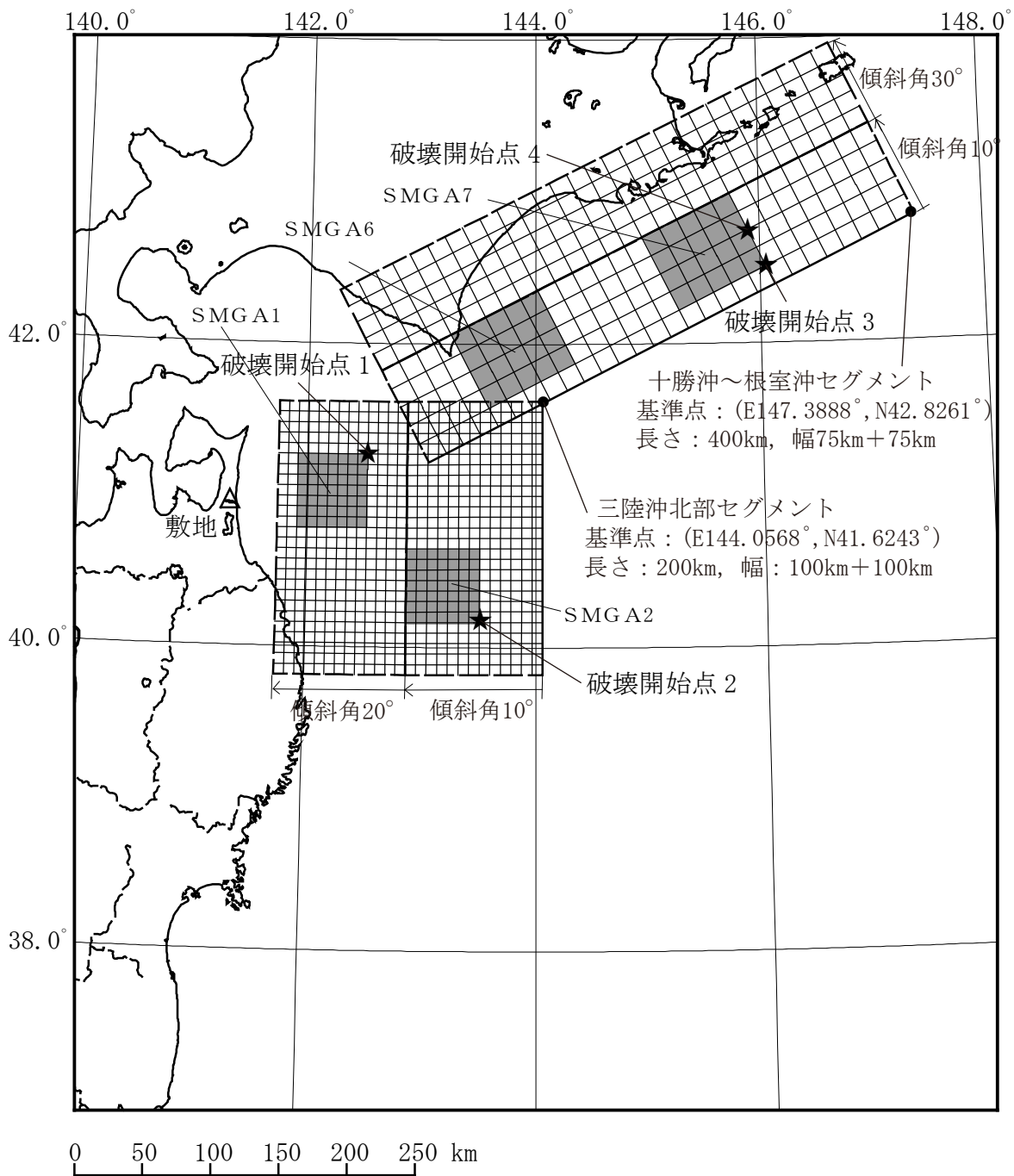


※1 : 片岡ほか (2006)⁽⁴⁸⁾ による。
 ※2 : 諸井ほか (2013)⁽³⁸⁾ の1個のSMGAをここではひとつの地震として表示している。

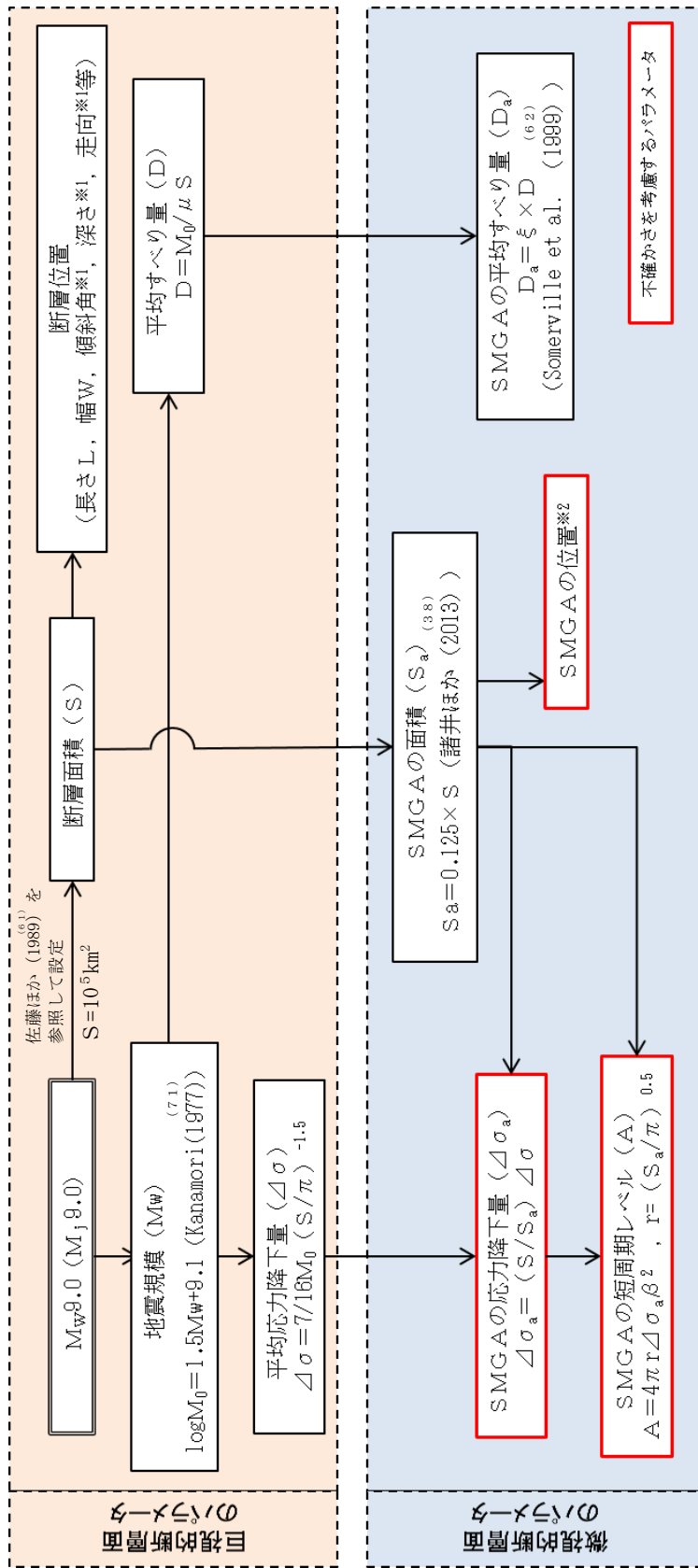
第 6.6-12 図 短周期レベルと既往スケーリング則の比較



第 6.6-13 図(1) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の断層モデル（三陸沖北部～宮城県沖の連動，基本モデル）



第 6.6-13 図(2) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の断層モデル (三陸沖北部～根室沖の連動, 基本モデル)



参考文献を付記していない数式は、地震調査委員会 (2016)^(7.6) による。

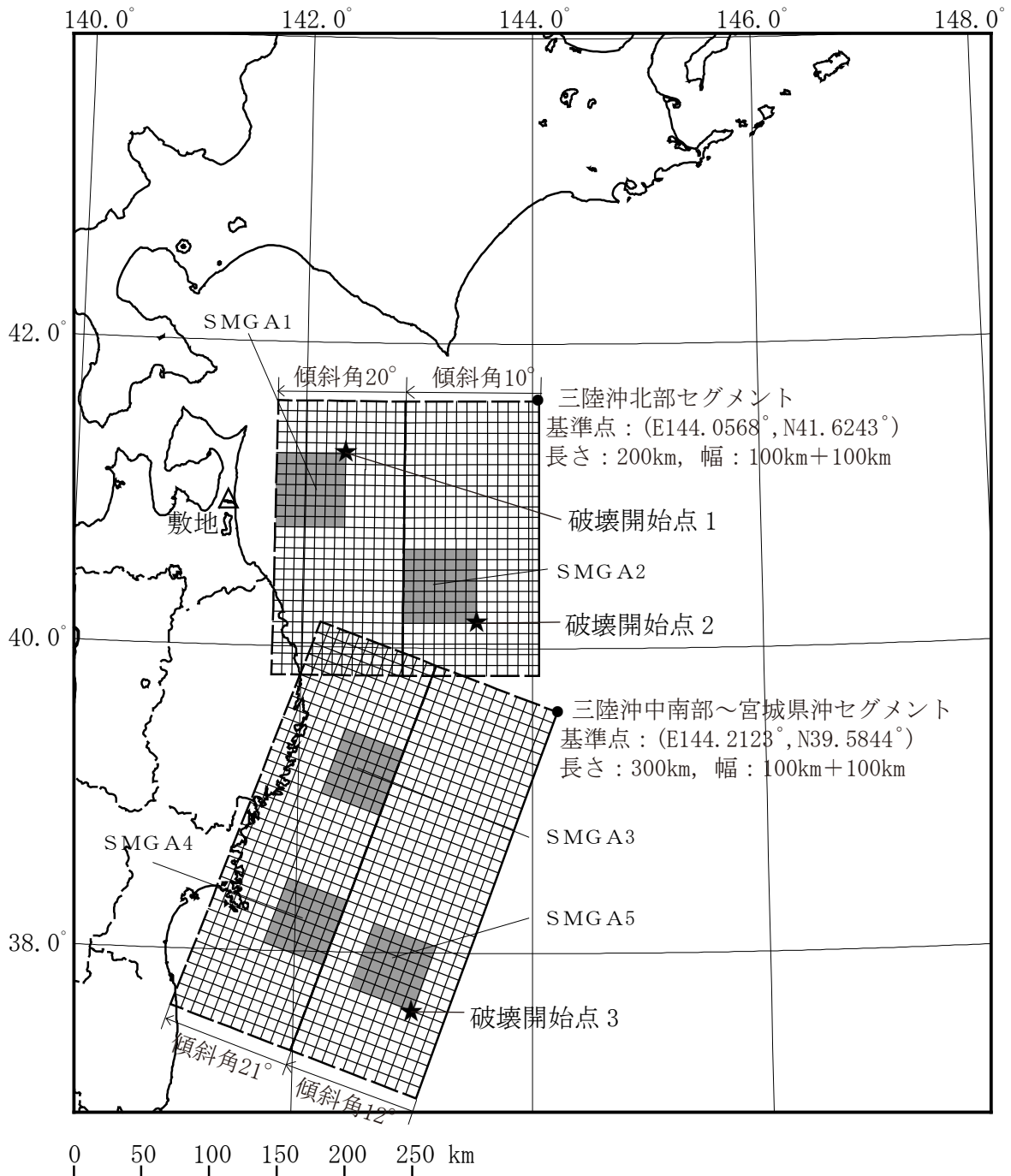
※1：海洋プレートの形状・もぐりこみ角度等を考慮して設定

※2：過去の地震のすべり分布に基づき、各領域に設定

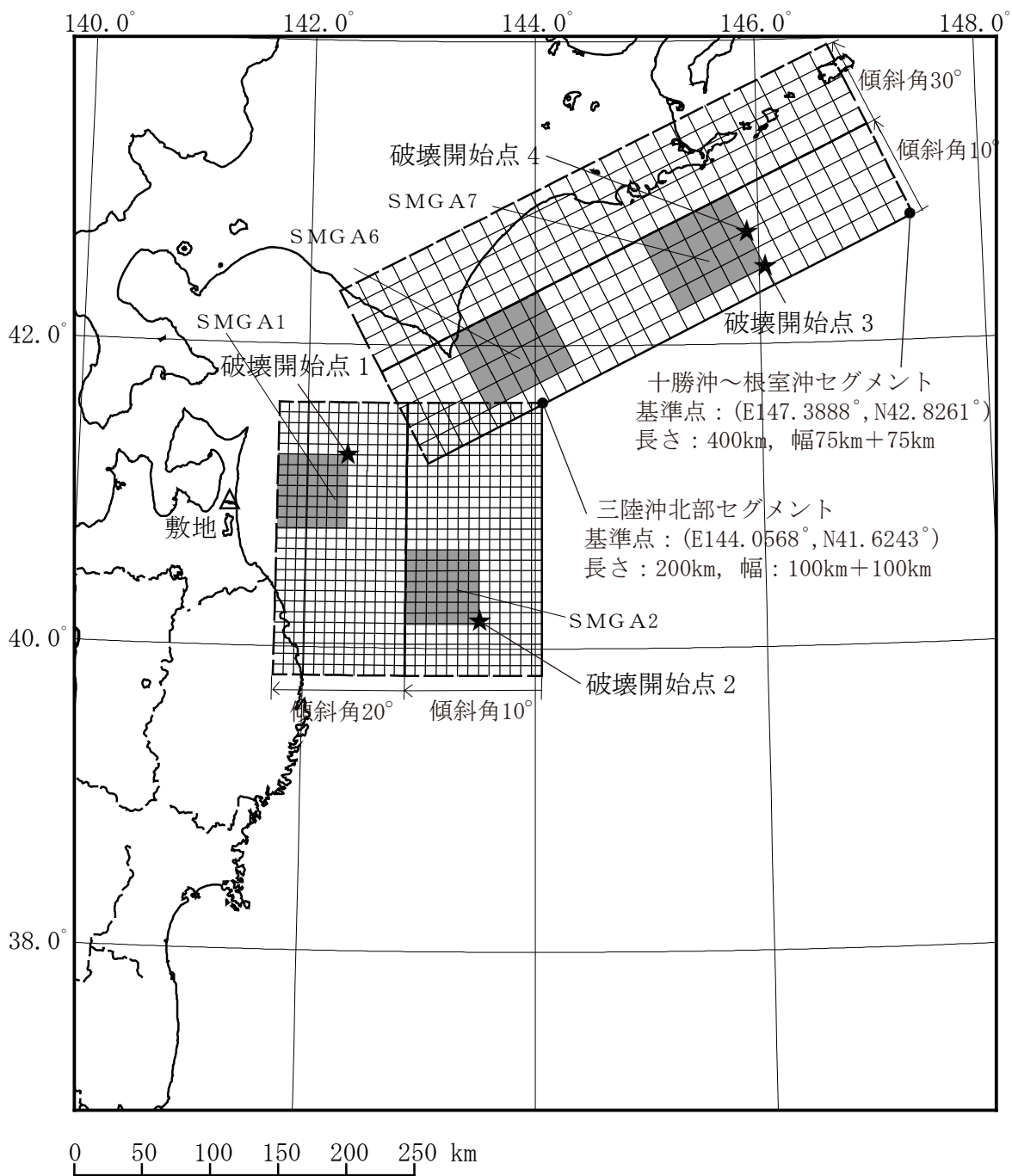
その他パラメータ

- S波速度 β , 剛性率 μ : 地震調査委員会 (2004)^(2.7) と同様、プレート上面の海洋性地殻の値を参照し設定した。
- 破壊伝播速度 V_r : 諸井ほか (2013)^(3.8) における東北地方太平洋沖地震の震源インバージョン結果を参照し, $V_r = 3.0 \text{ km/s}$ とした。
なお、この値は、地震調査委員会 (2004)^(2.7) による三陸沖北部の地震 ($M_w 8.3$) の評価において採用されている値 ($V_r = 2.5 \text{ km/s}$) よりも大きな値となっている。

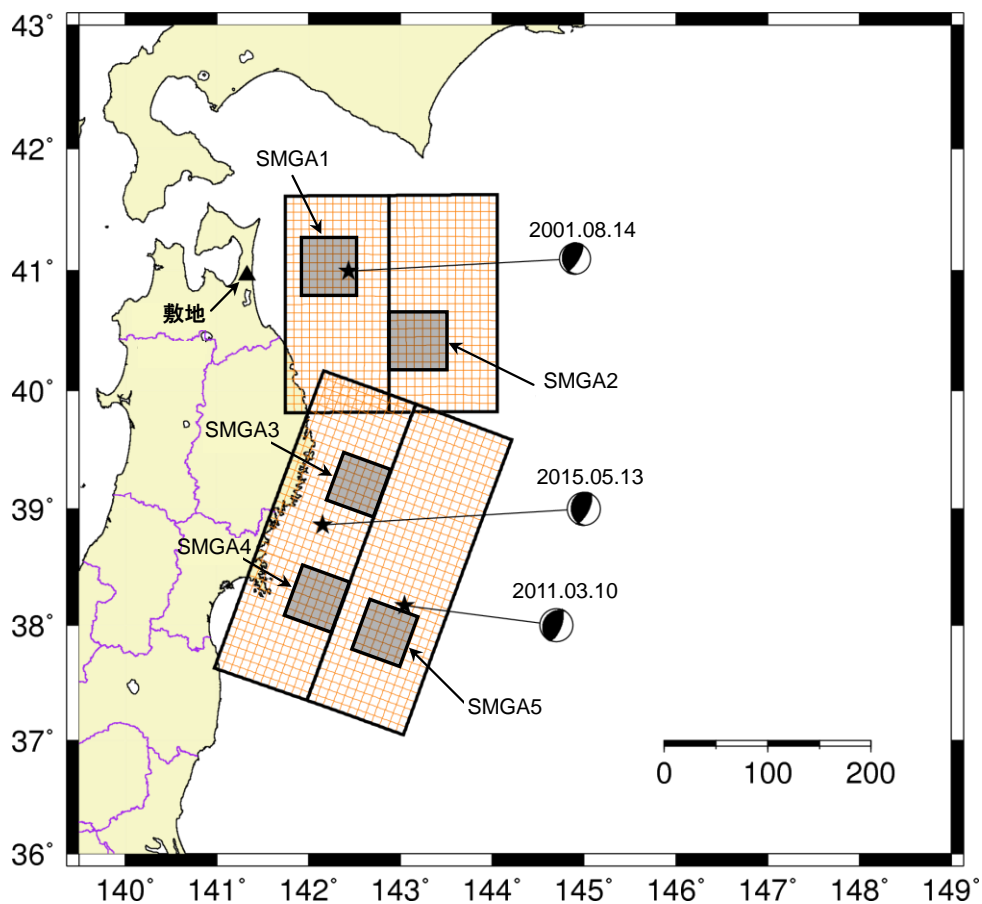
第 6.6-14 図 断層モデル パラメータ設定フロー (プレート間地震)



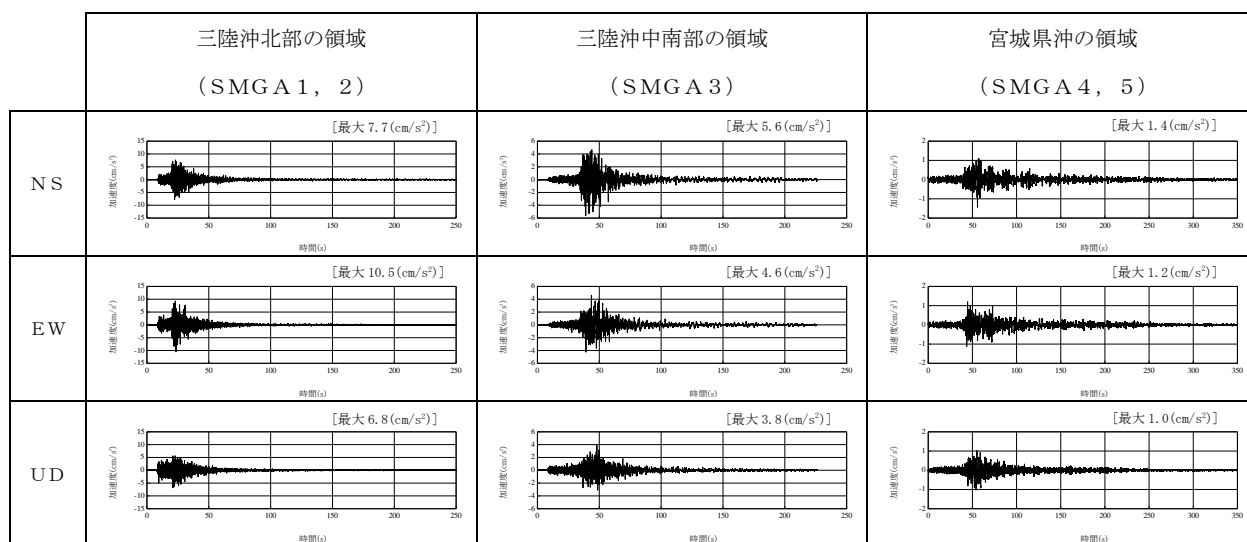
第 6.6-15 図(1) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の断層モデル（三陸沖北部～宮城県沖の連動，SMGA 位置の不確かさケース）



第 6.6-15 図(2) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の断層モデル (三陸沖北部～根室沖の連動, SMG A位置の不確かさケース)

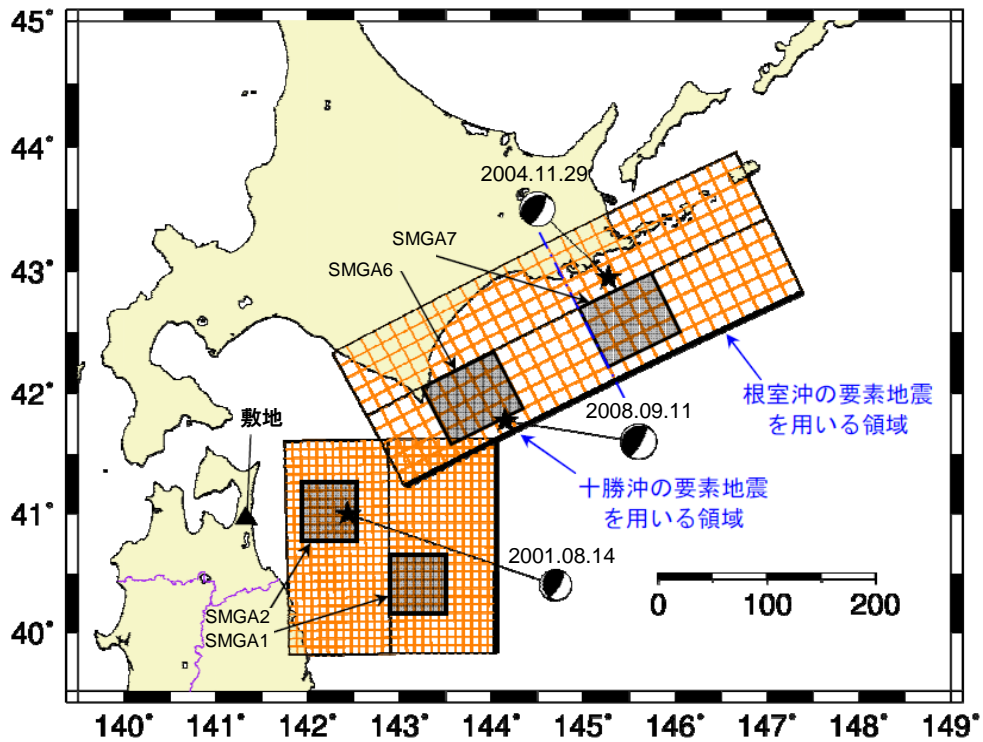


(a) 要素地震の震央位置

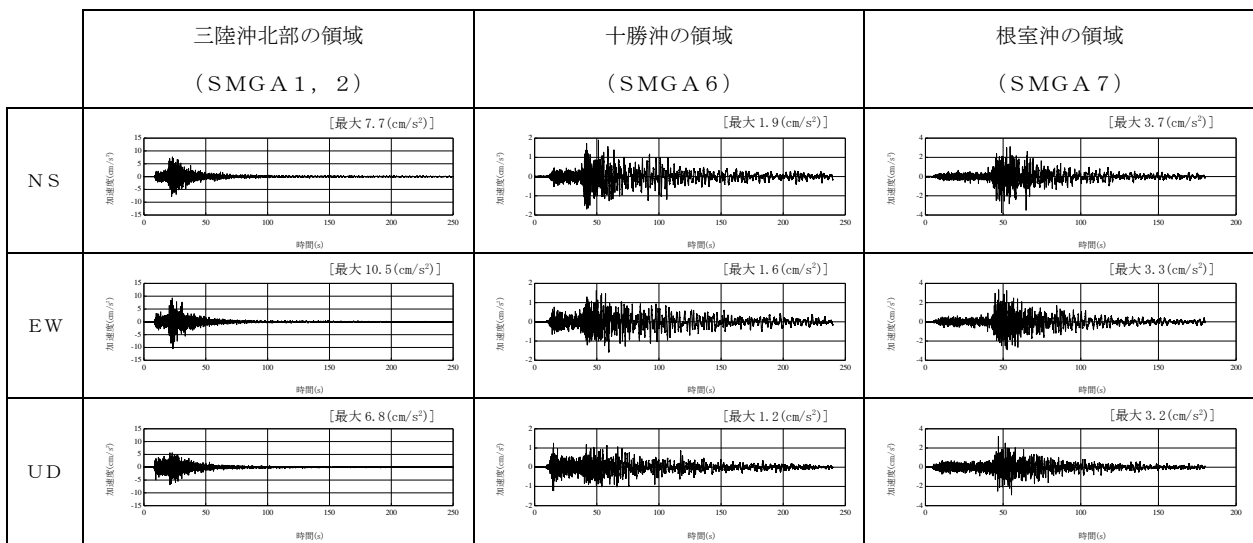


(b) 観測記録の波形

第 6.6-16 図(1) 要素地震の震央位置及び観測記録の波形
(プレート間地震) (三陸沖北部～宮城県沖の連動)

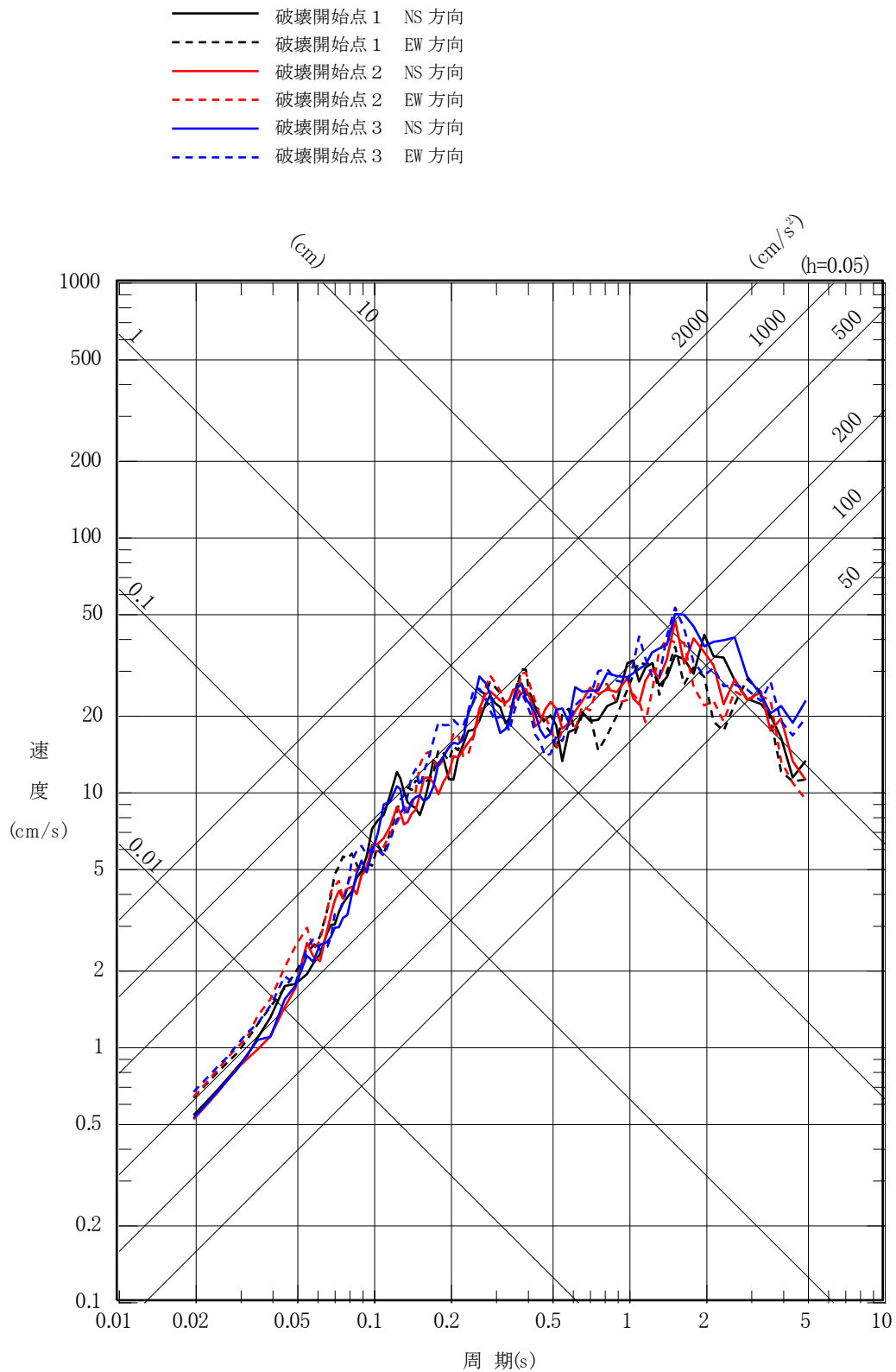


(a) 要素地震の震央位置

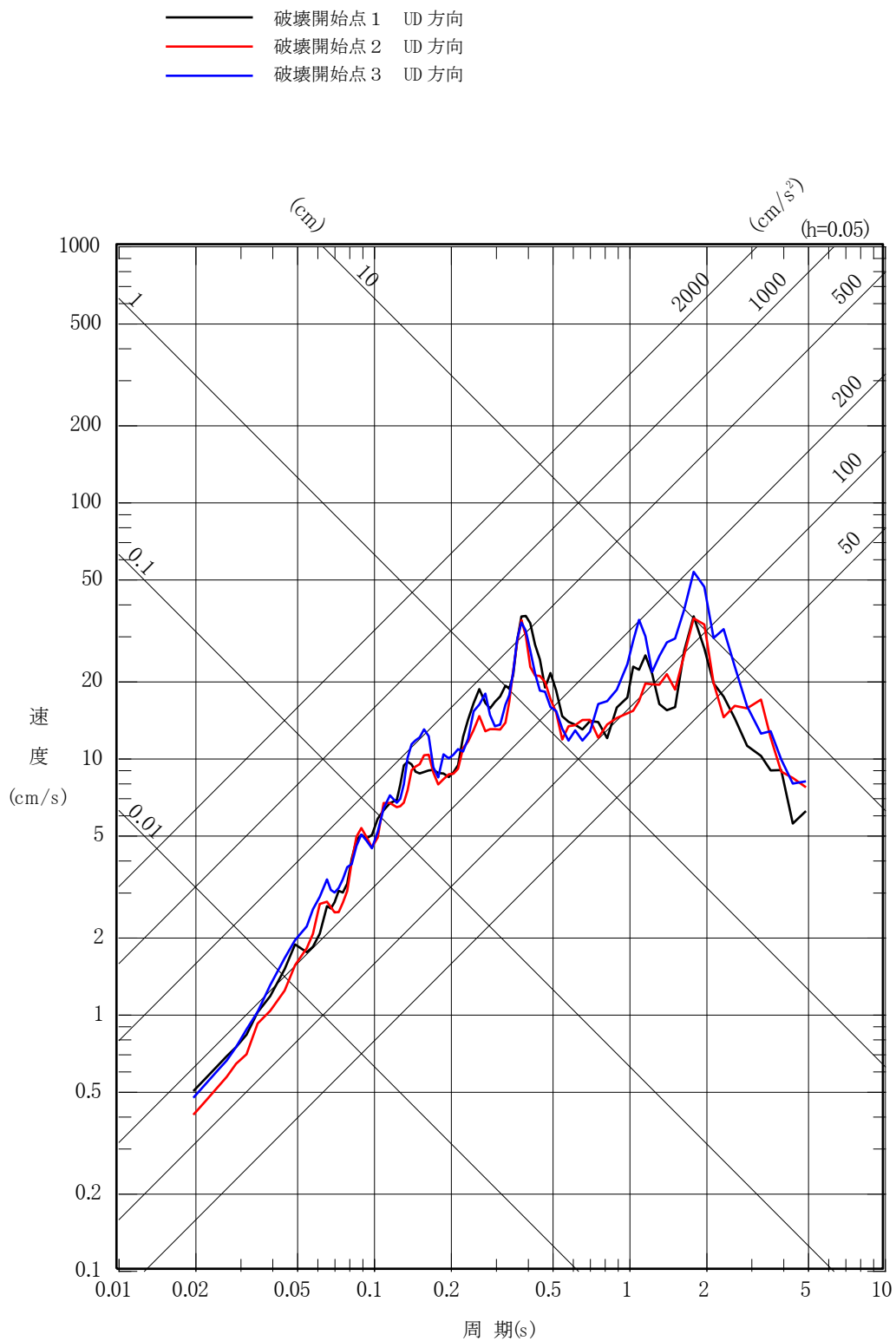


(b) 観測記録の波形

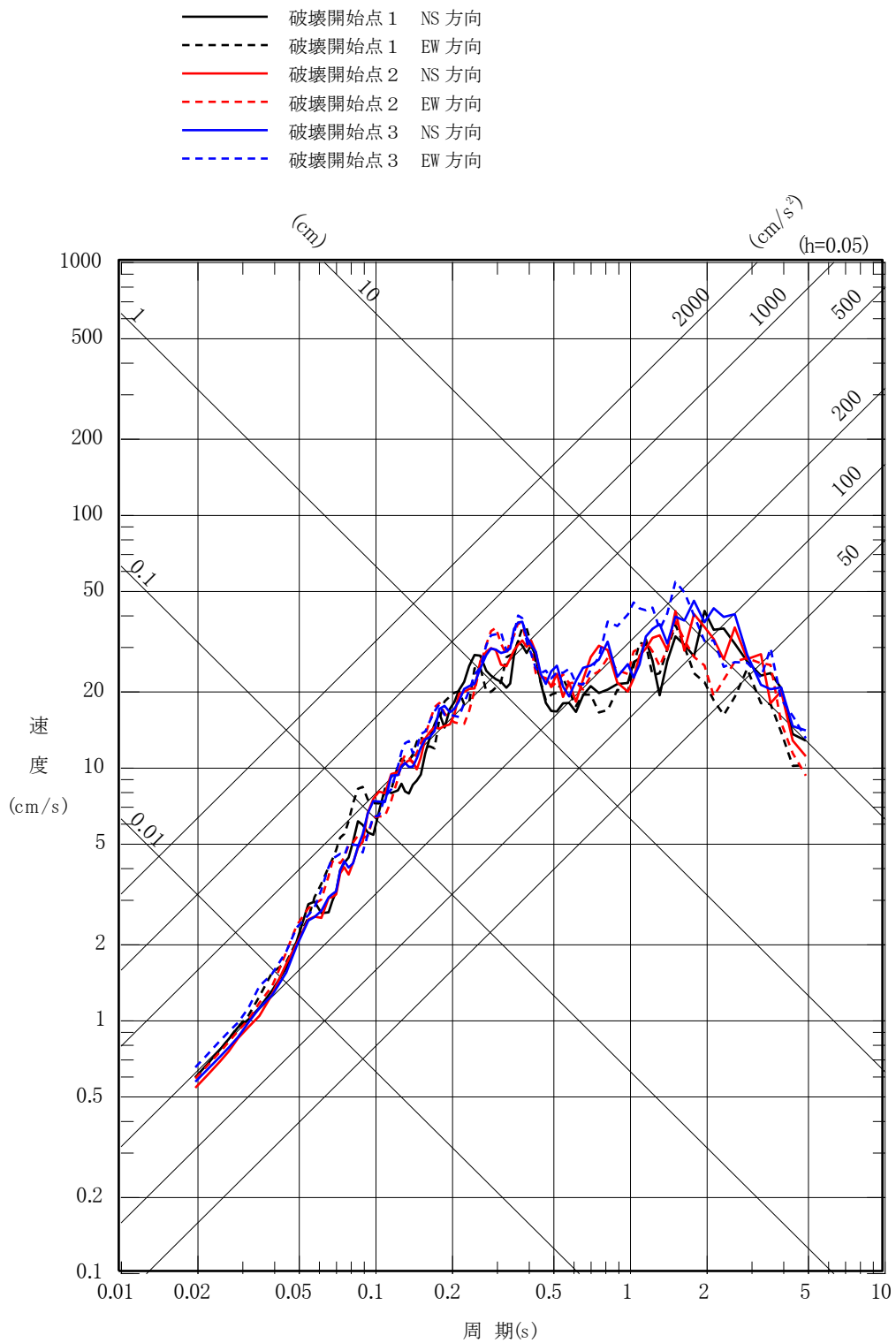
第 6.6-16 図(2) 要素地震の震央位置及び観測記録の波形
(プレート間地震) (三陸沖北部～根室沖の連動)



第 6.6-17 図(1) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の応答スペクトル (断層モデルを用いた手法)
 (三陸沖北部～宮城県沖の連動, 基本モデル) (水平方向)

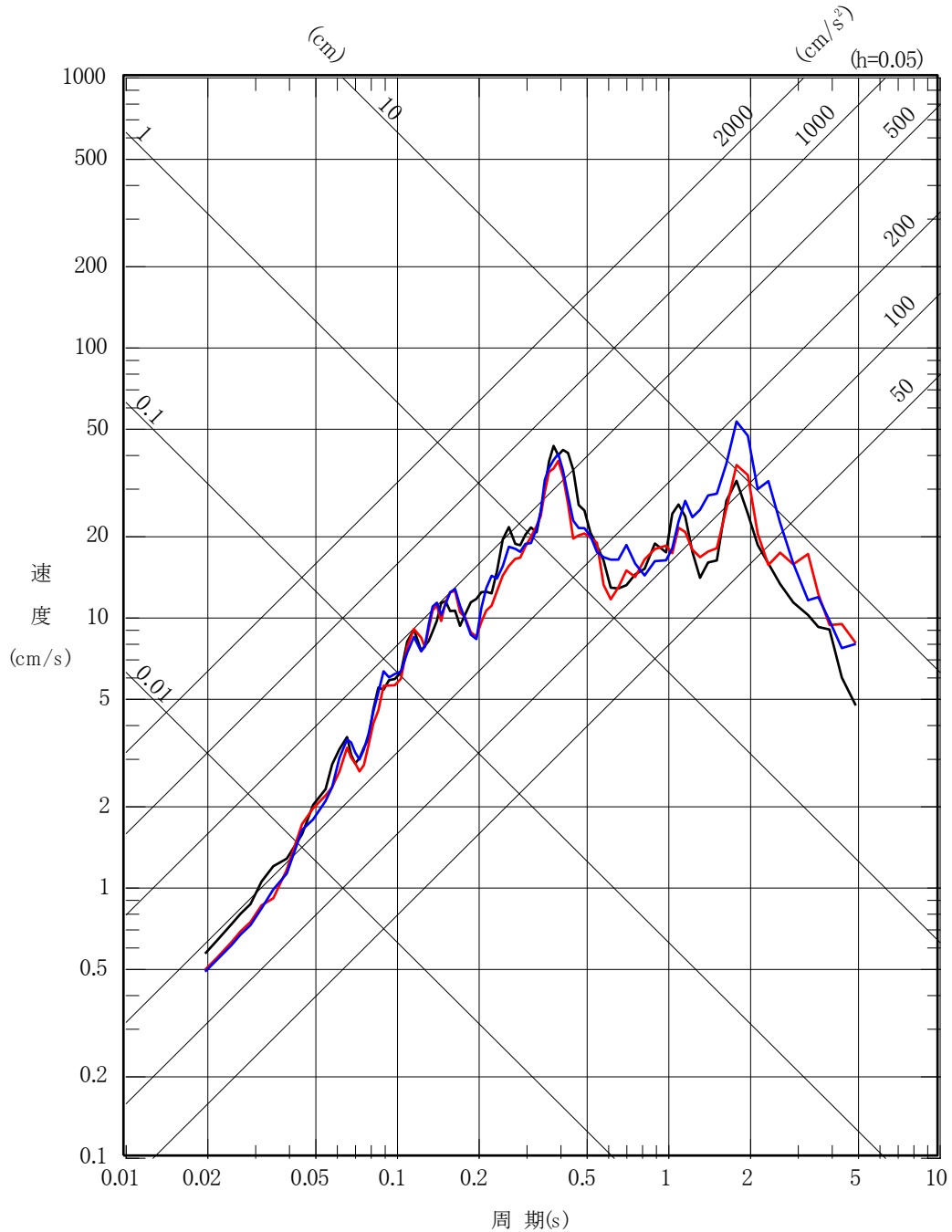


第 6.6-17 図(2) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の応答スペクトル (断層モデルを用いた手法)
 (三陸沖北部～宮城県沖の連動, 基本モデル) (鉛直方向)

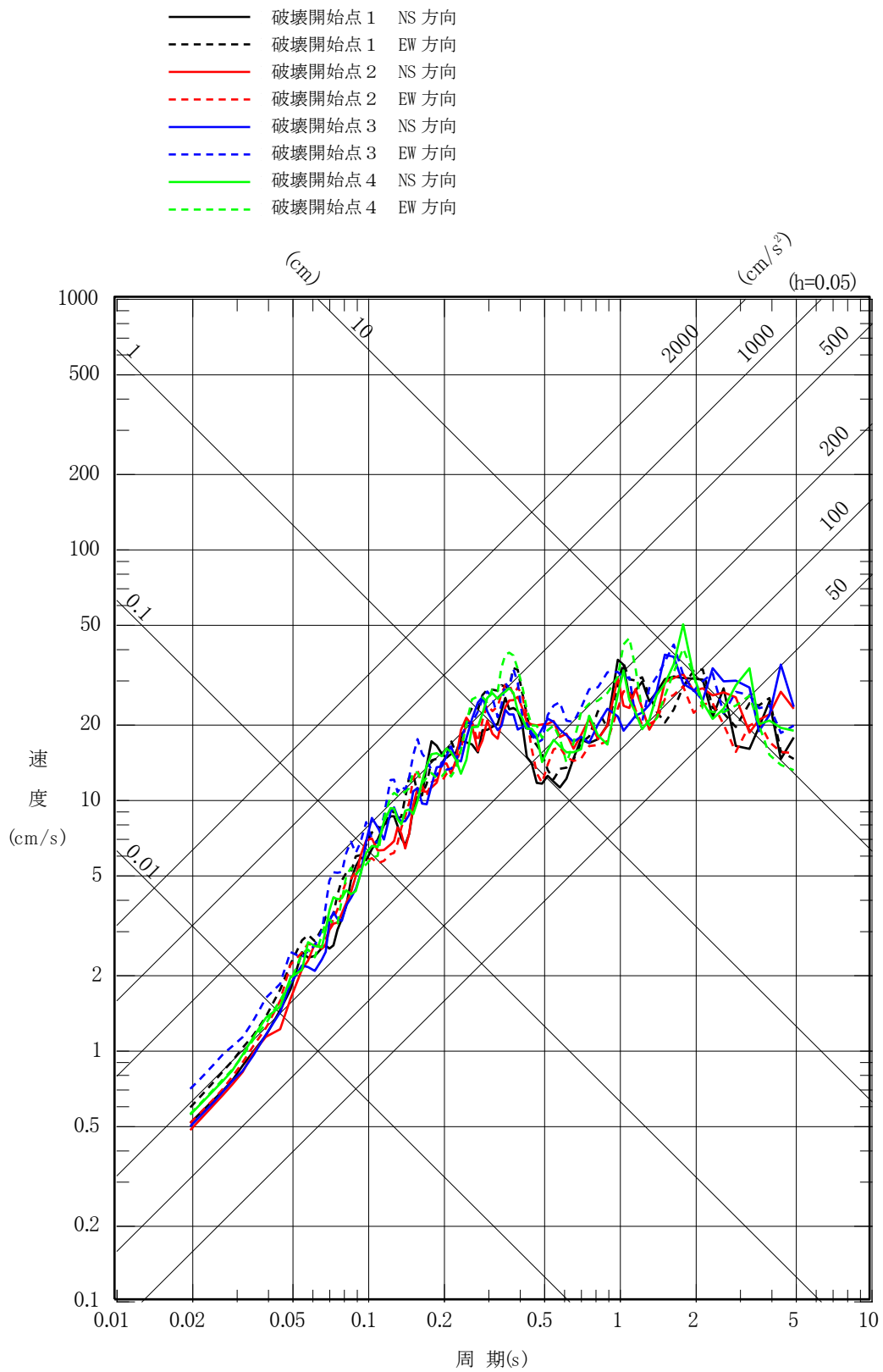


第 6.6-17 図(3) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の応答スペクトル (断層モデルを用いた手法)
 (三陸沖北部～宮城県沖の連動, SMGA 位置の不確かさケース) (水平方向)

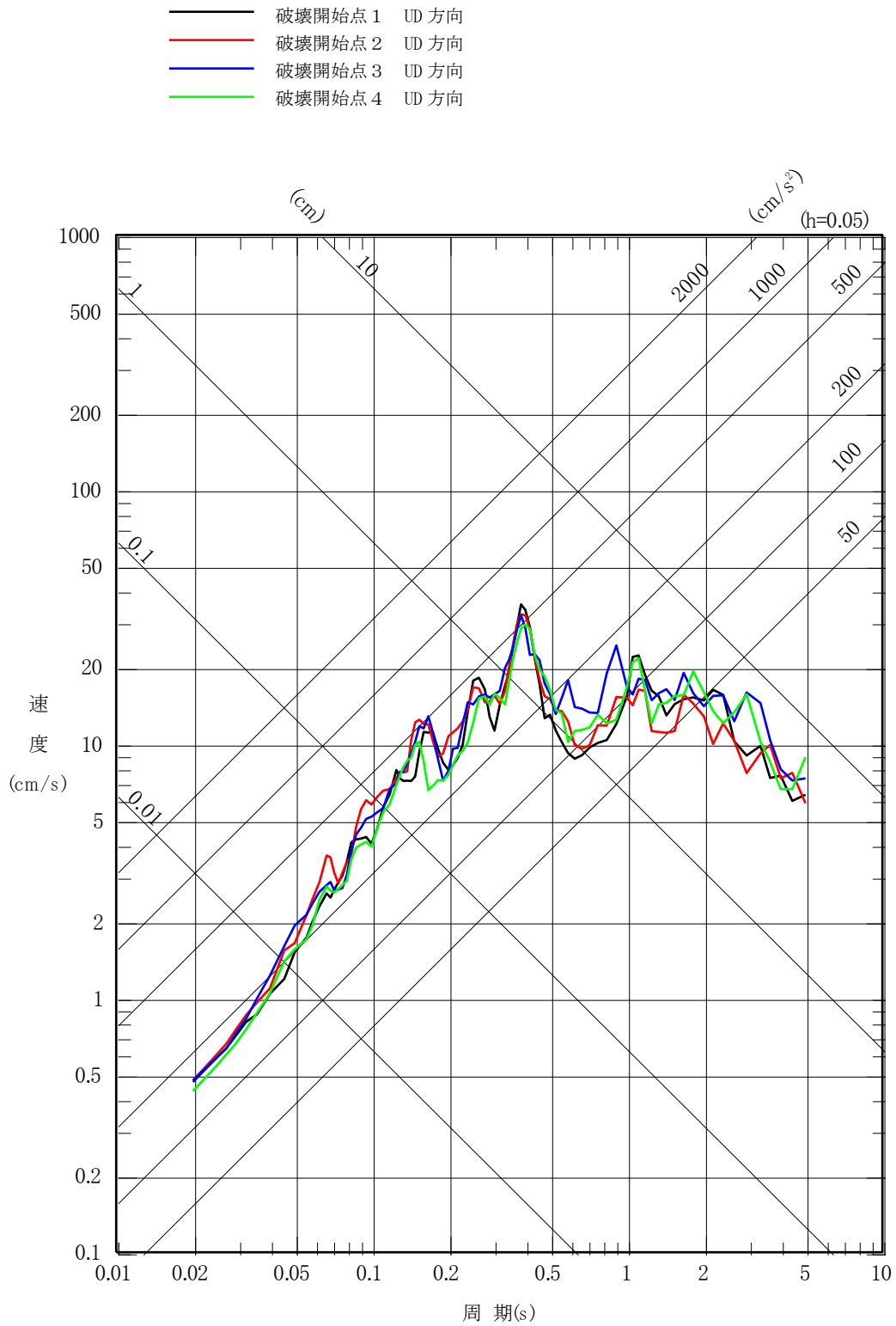
— 破壊開始点1 UD方向
 — 破壊開始点2 UD方向
 — 破壊開始点3 UD方向



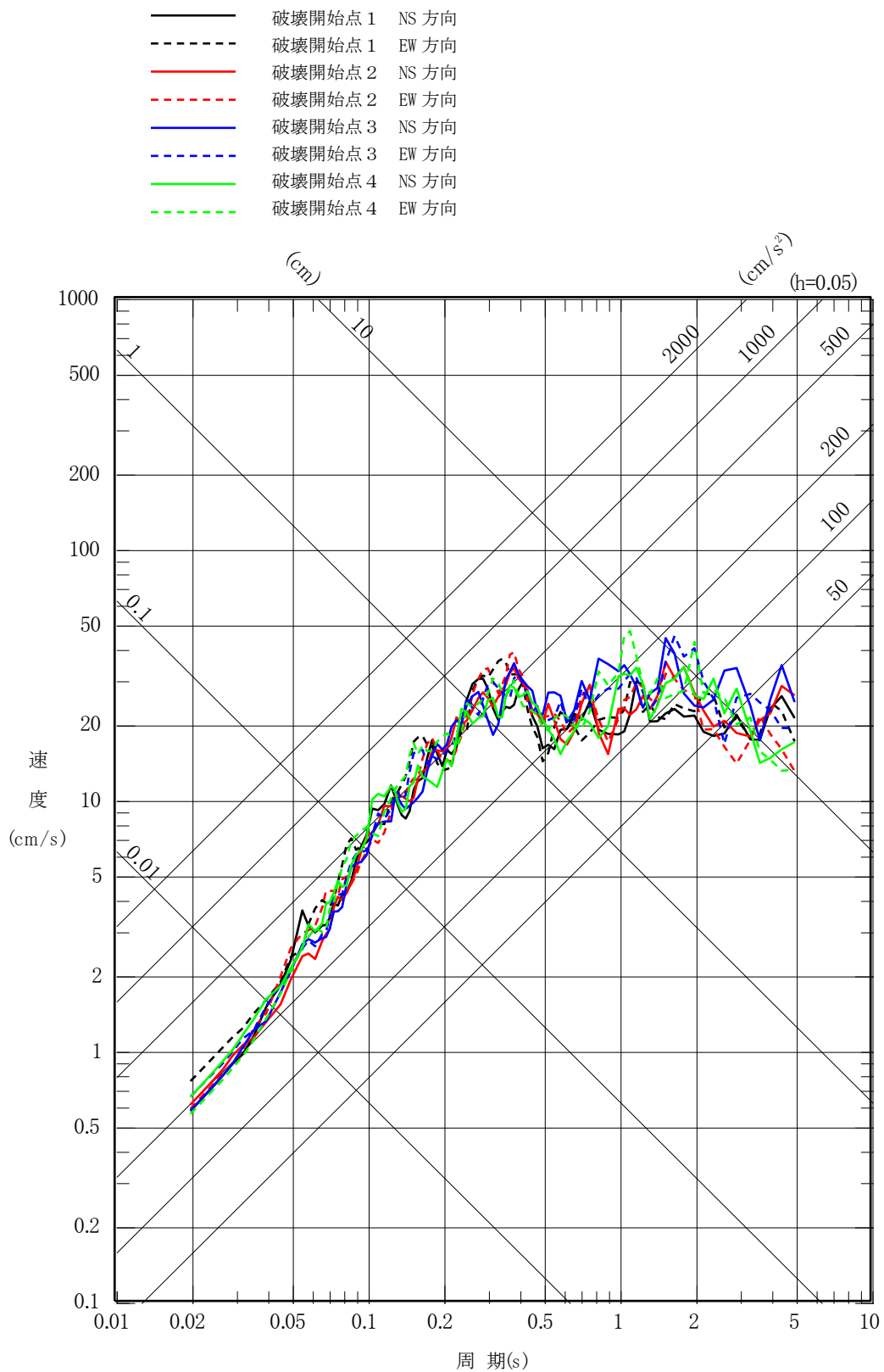
第 6.6-17 図(4) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の応答スペクトル (断層モデルを用いた手法)
 (三陸沖北部～宮城県沖の連動, SMGA位置の不確かさケース) (鉛直方向)



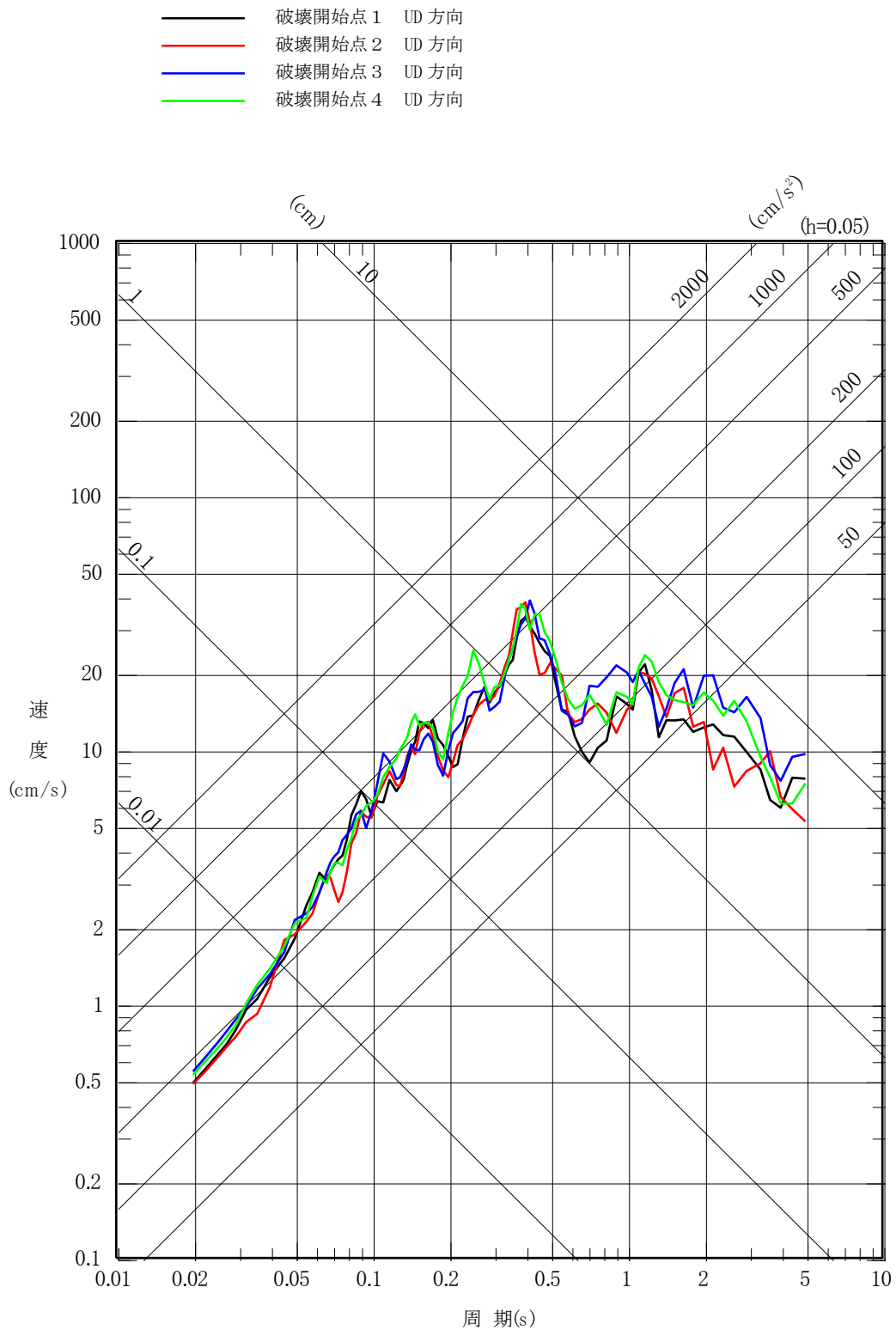
第 6.6-17 図(5) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の応答スペクトル (断層モデルを用いた手法)
 (三陸沖北部～根室沖の連動, 基本モデル) (水平方向)



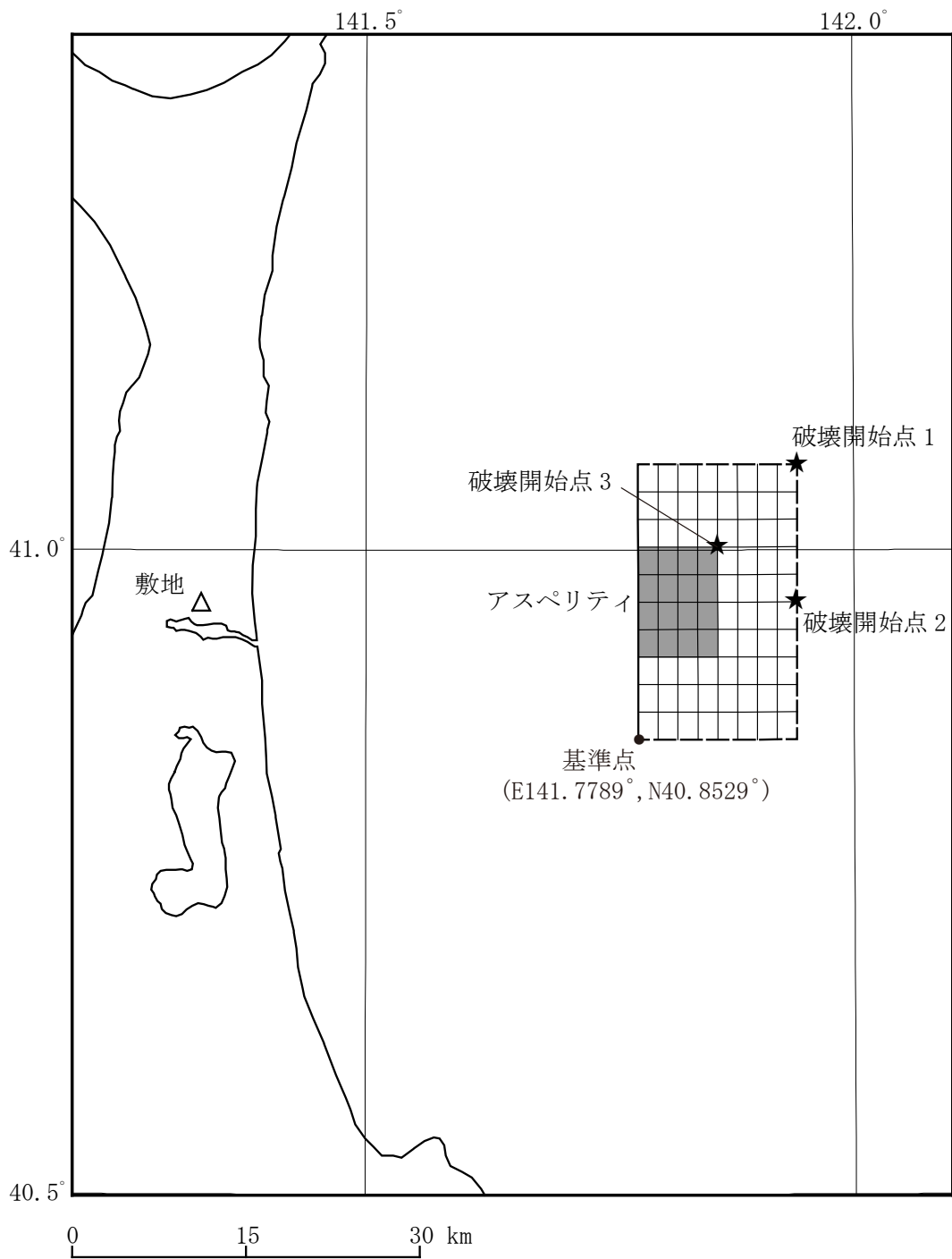
第 6.6-17 図(6) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の応答スペクトル (断層モデルを用いた手法)
 (三陸沖北部～根室沖の連動, 基本モデル) (鉛直方向)



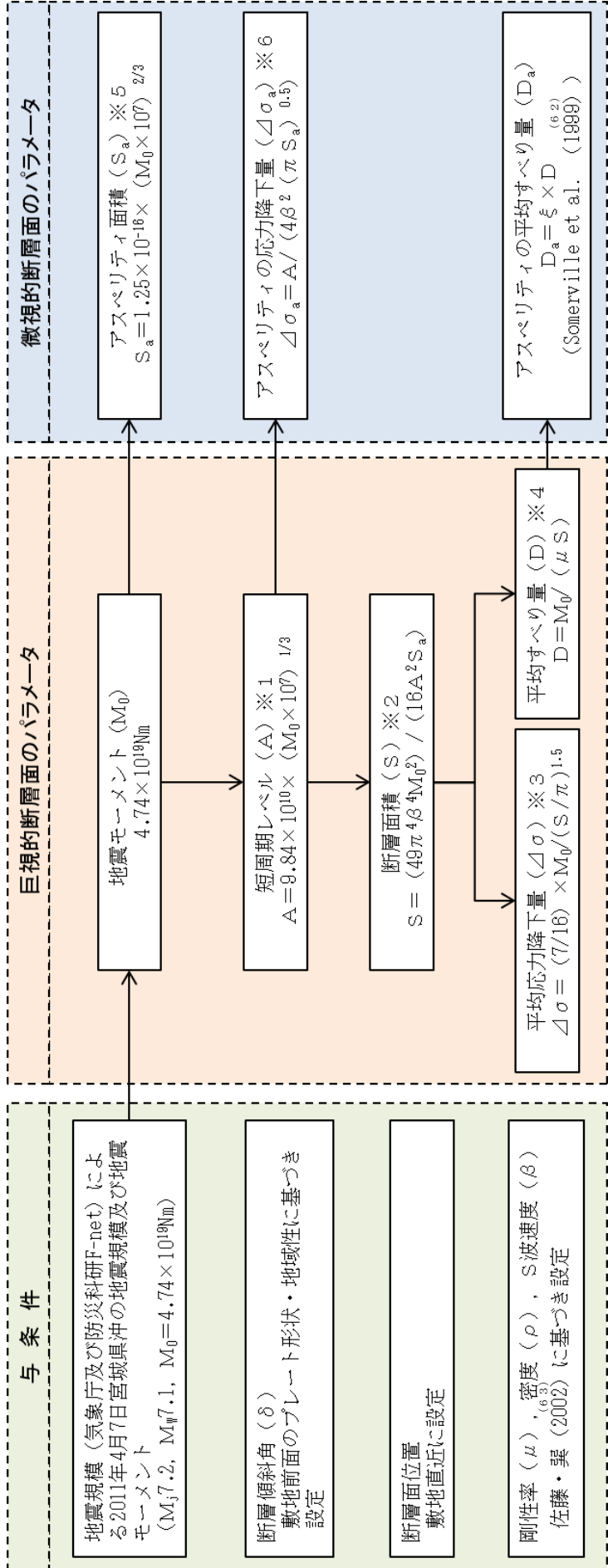
第 6.6-17 図(7) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の応答スペクトル（断層モデルを用いた手法）
 （三陸沖北部～根室沖の連動，SMGA 位置の不確かさケース）（水平方向）



第 6.6-17 図(8) 「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の応答スペクトル (断層モデルを用いた手法)
 (三陸沖北部～根室沖の連動, SMGA 位置の不確かさケース) (鉛直方向)



第 6.6-18 図 「想定海洋プレート内地震」の断層モデル
(基本モデル・短周期レベルの不確かさケース)

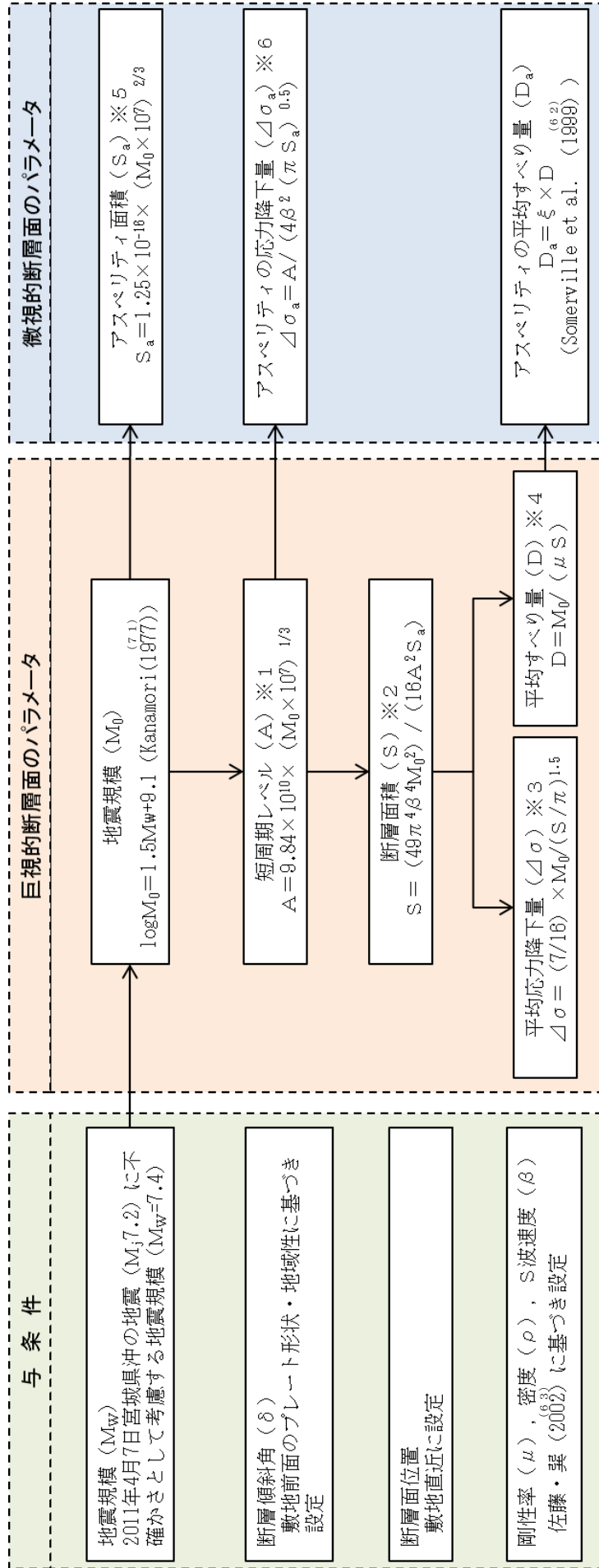


※1～※6の数式は、地震調査委員会 (2016) に記載の以下の式に基づく。

- ※1 : (31)式と同じ
- ※2 : (34)式へ(32)式を代入した式
- ※3 : (35)式と同じ
- ※4 : (10)式と同じ
- ※5 : (33)式と同じ
- ※6 : (38)式へ(32)式, (35)式及び(36)式を代入した式

第6.6-19図(1) 断層モデルパラメータ設定フロー (想定海洋プレート内地震)

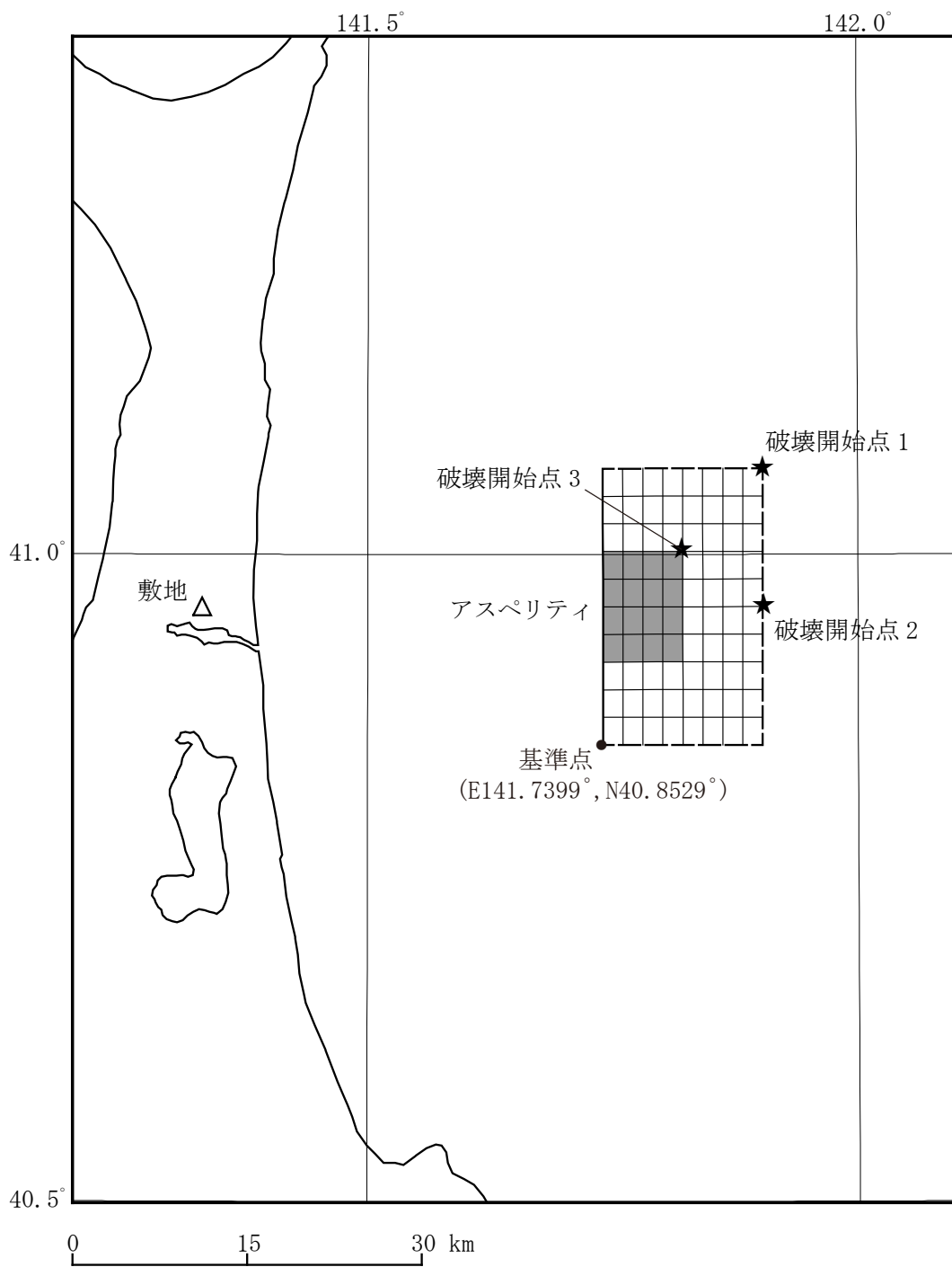
(基本モデル, 短周期レベルの不確かさケース, 断層面位置の不確かさケース)



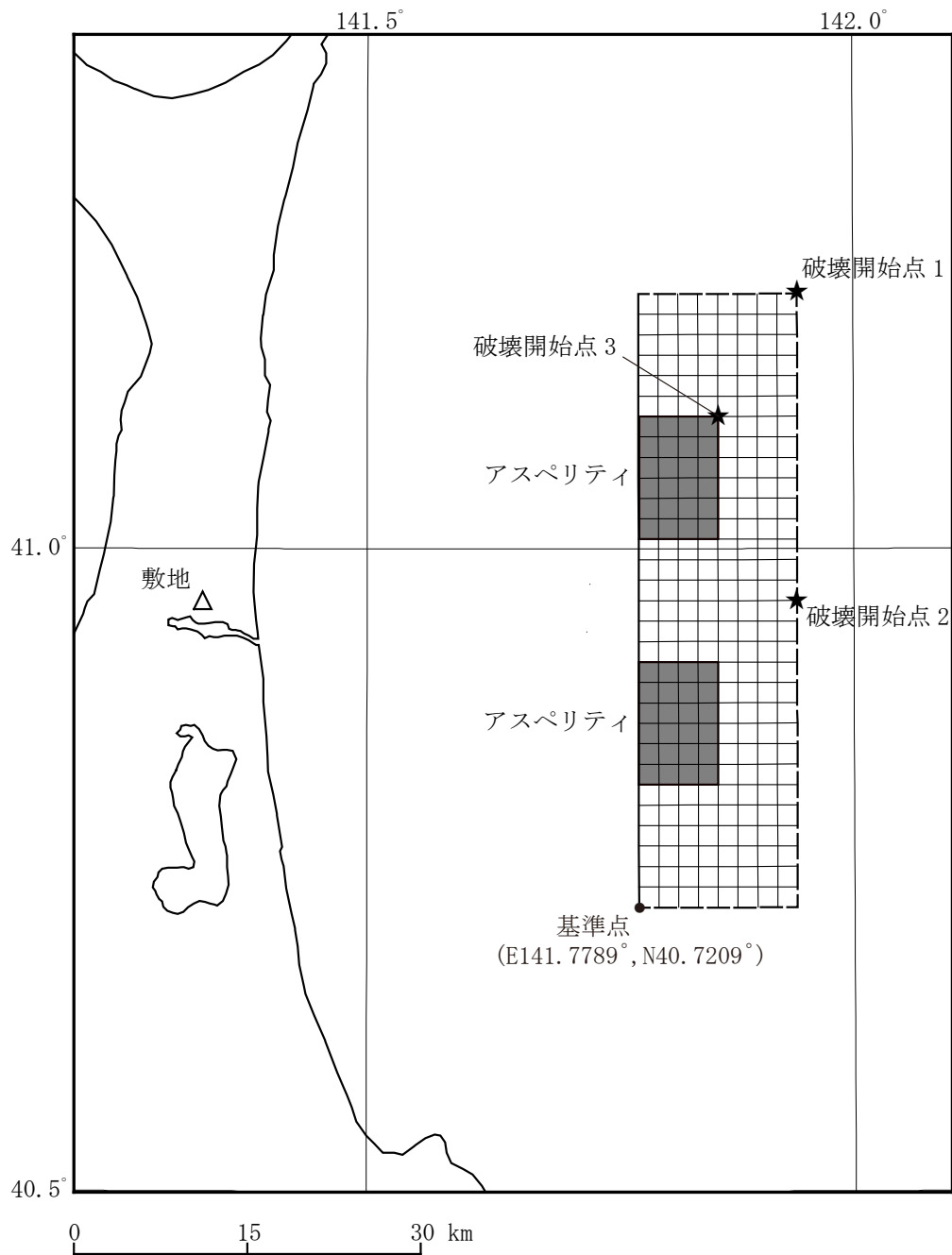
※1～※6の数式は、地震調査委員会 (2016)^(6.1) に記載の以下の式に基づく。

- ※1 : (31)式と同じ
- ※2 : (34)式～(32)式を代入した式
- ※3 : (35)式と同じ
- ※4 : (10)式と同じ
- ※5 : (33)式と同じ
- ※6 : (38)式～(32)式, (35)式及び(36)式を代入した式

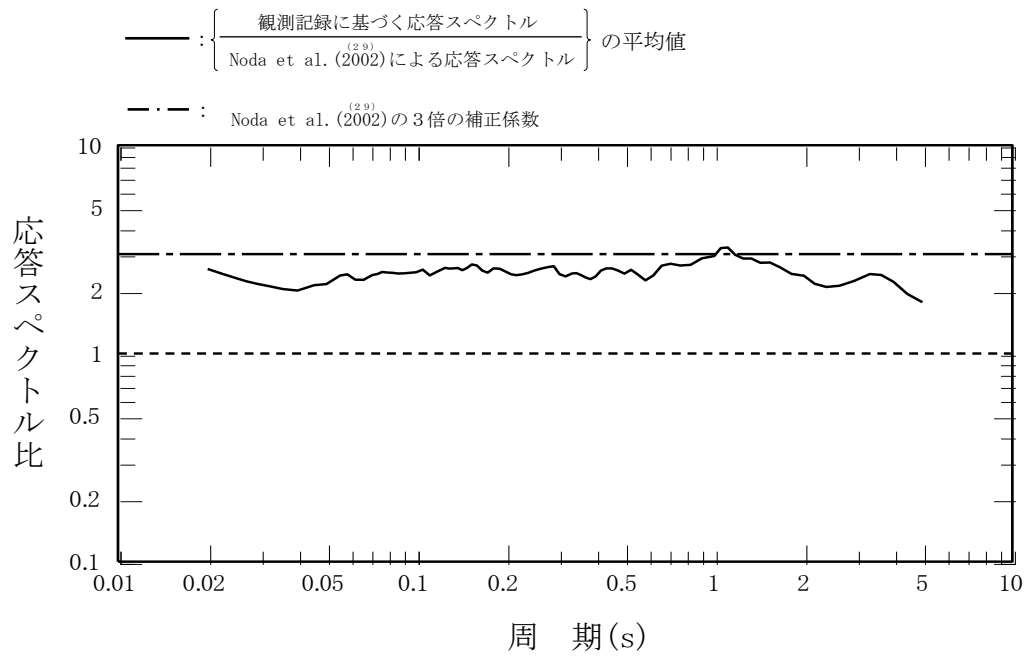
第6.6-19図(2) 断層モデルパラメータ設定フロー (想定海洋プレート内地震)
(地震規模の不確かさケース)



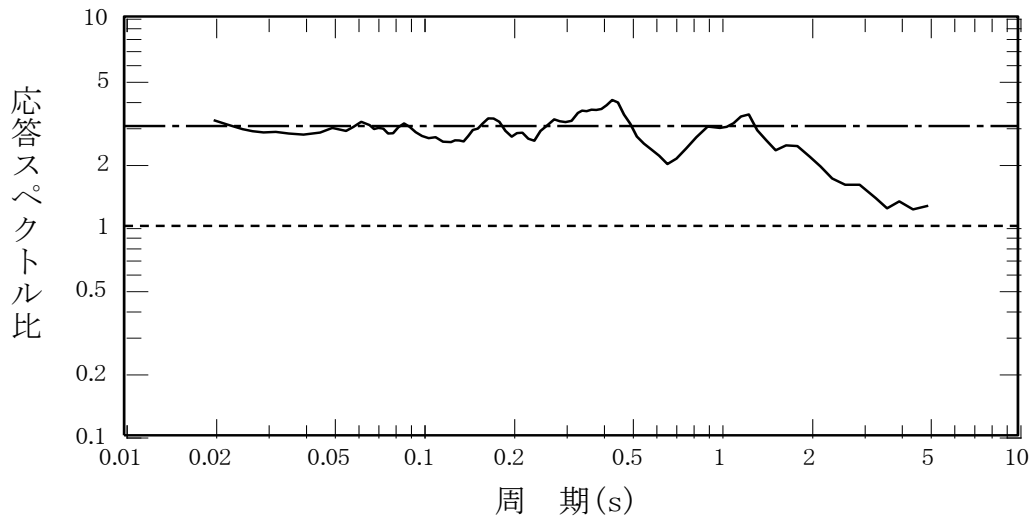
第 6.6-20 図(1) 「想定海洋プレート内地震」の断層モデル
(断層位置の不確かさケース)



第 6.6-20 図(2) 「想定海洋プレート内地震」の断層モデル
(地震規模の不確かさケース)



(1) 水平方向



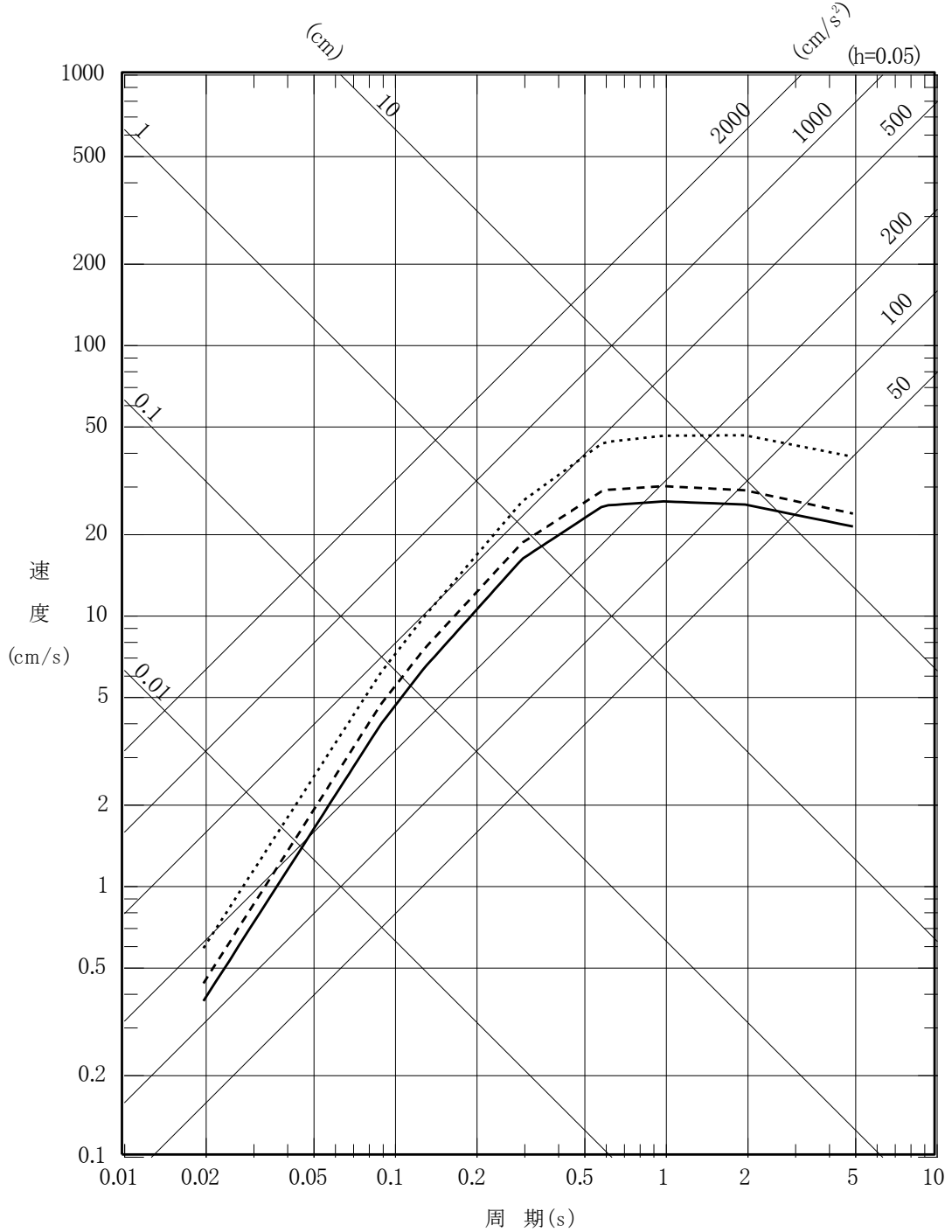
(2) 鉛直方向

注) 実線は、「Noda et al. (2002)による応答スペクトル」に対する「解放基盤表面相当位置（標高-70 m）における観測記録に基づく応答スペクトル」の比を平均したものを表す。観測記録としては、1995年12月から2008年9月の間に観測されたM5.5以上、震源距離250 km以内、深さ60 km以内で深であるプレート内地震の5記録を用いた。

第6.6-21 図 海洋プレート内地震の観測記録に基づく補正に関する検討

- 基本モデル及び短周期レベルの不確かさケース (M7.2, Xeq=85.4km)
- - - 位置の不確かさケース (M7.2, Xeq=78.4km)
- 地震規模の不確かさケース (M_w7.4, Xeq=86.2km)

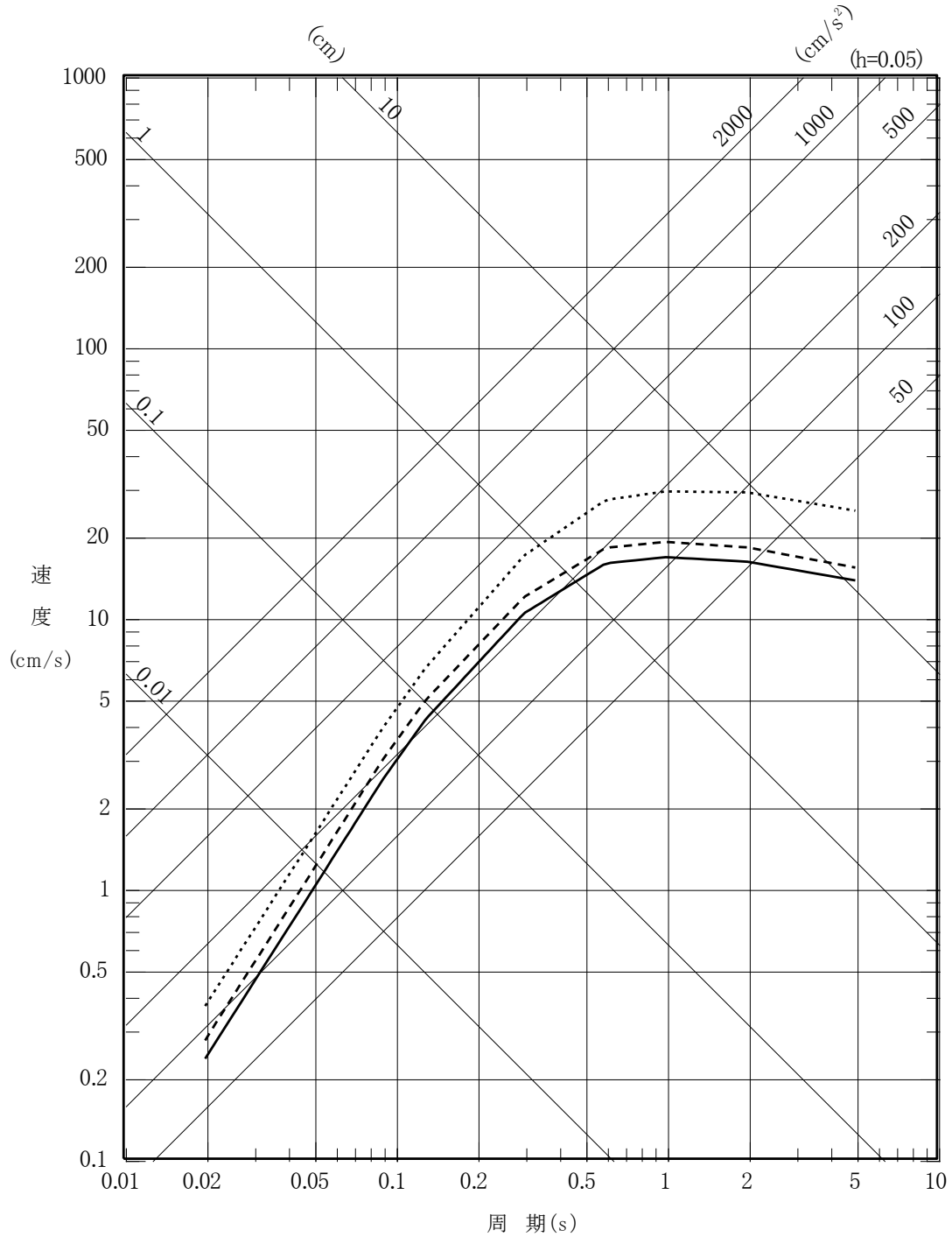
※Xeq=等価震源距離



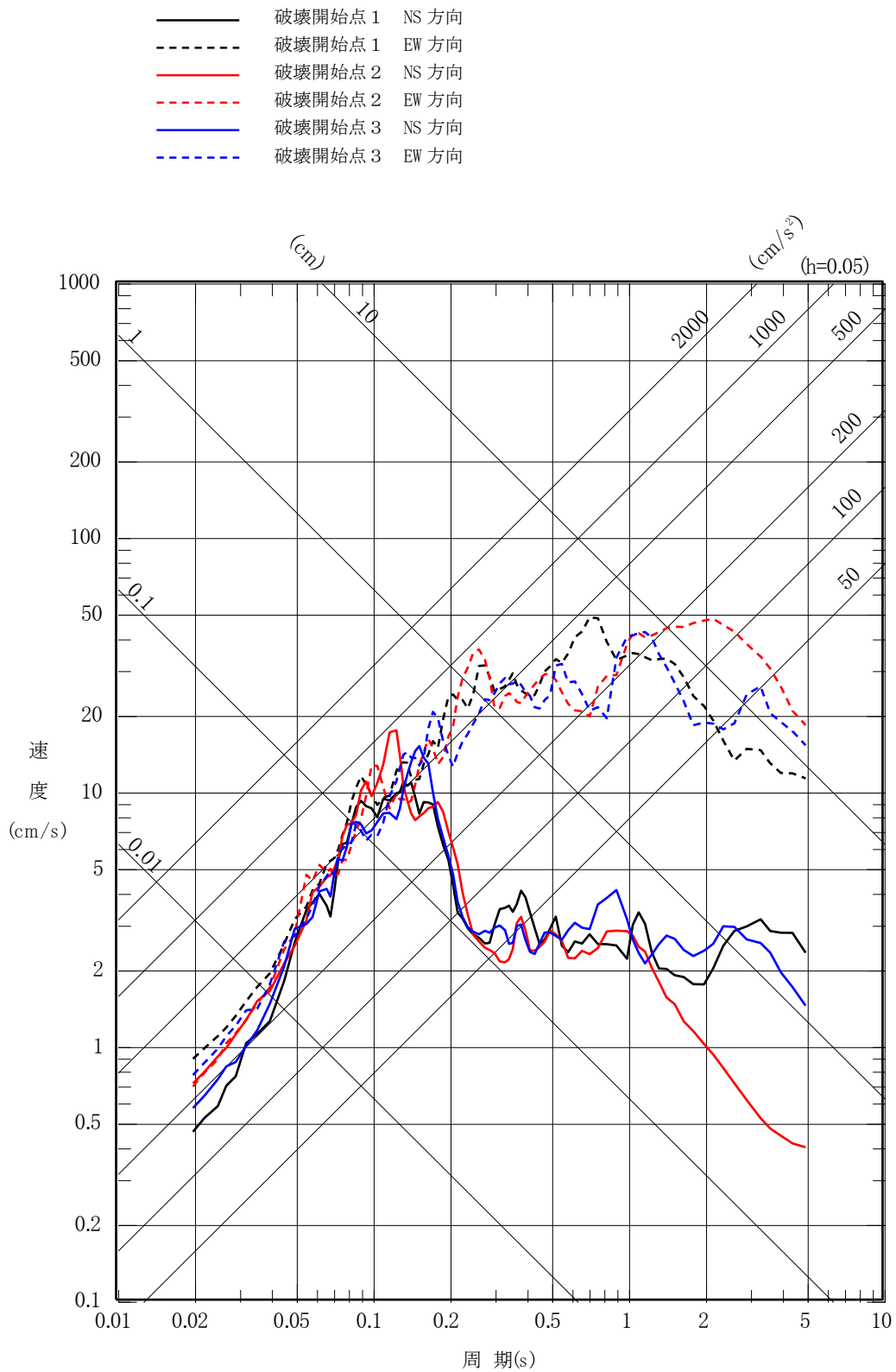
第 6.6-22 図(1) 「想定海洋プレート内地震」の応答スペクトル
(応答スペクトルに基づく手法)
(水平方向)

- 基本モデル及び短周期レベルの不確かさケース (M7.2, $X_{eq}=85.4\text{km}$)
- - - 位置の不確かさケース (M7.2, $X_{eq}=78.4\text{km}$)
- ⋯⋯⋯ 地震規模の不確かさケース ($M_r 7.4$, $X_{eq}=86.2\text{km}$)

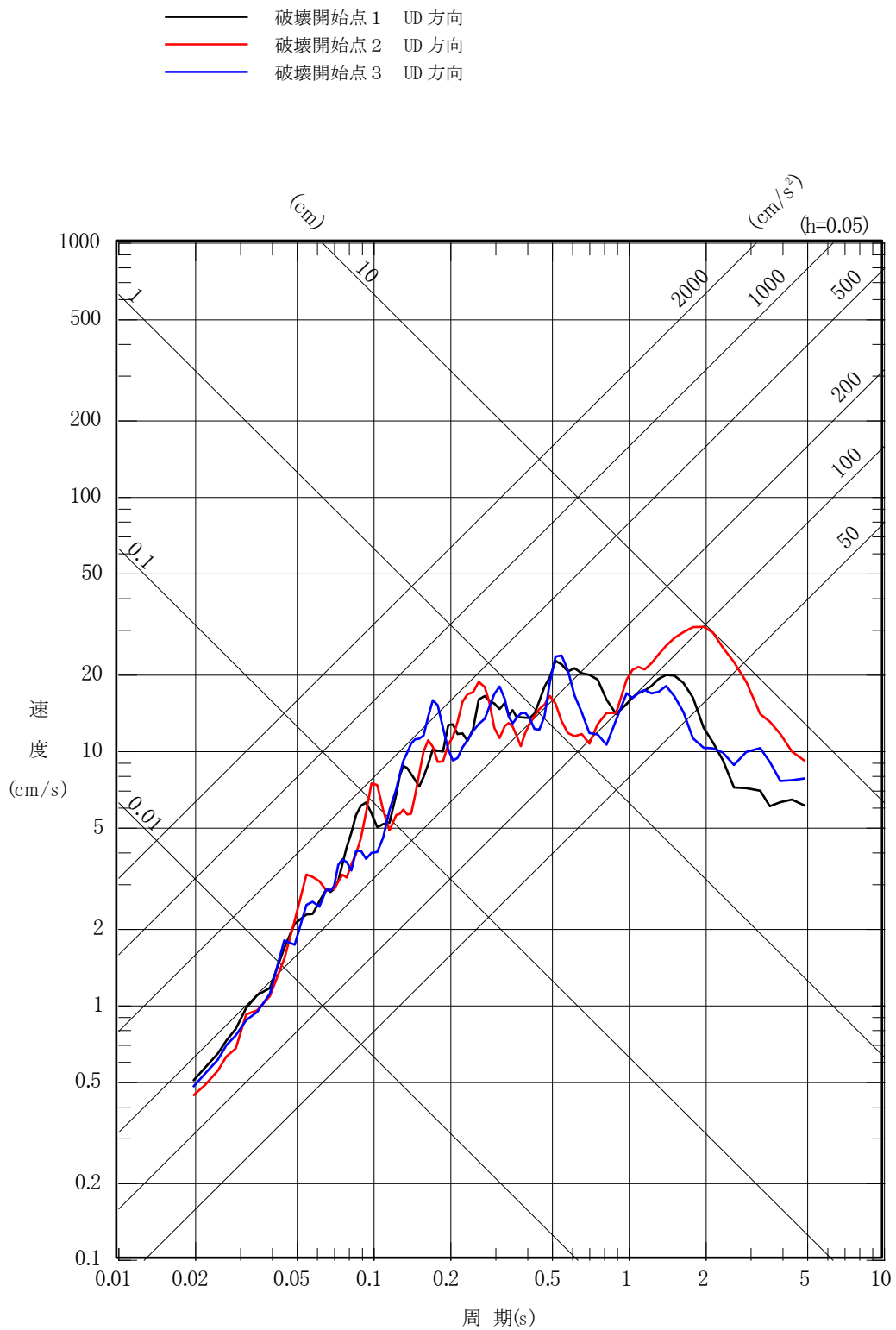
※ X_{eq} =等価震源距離



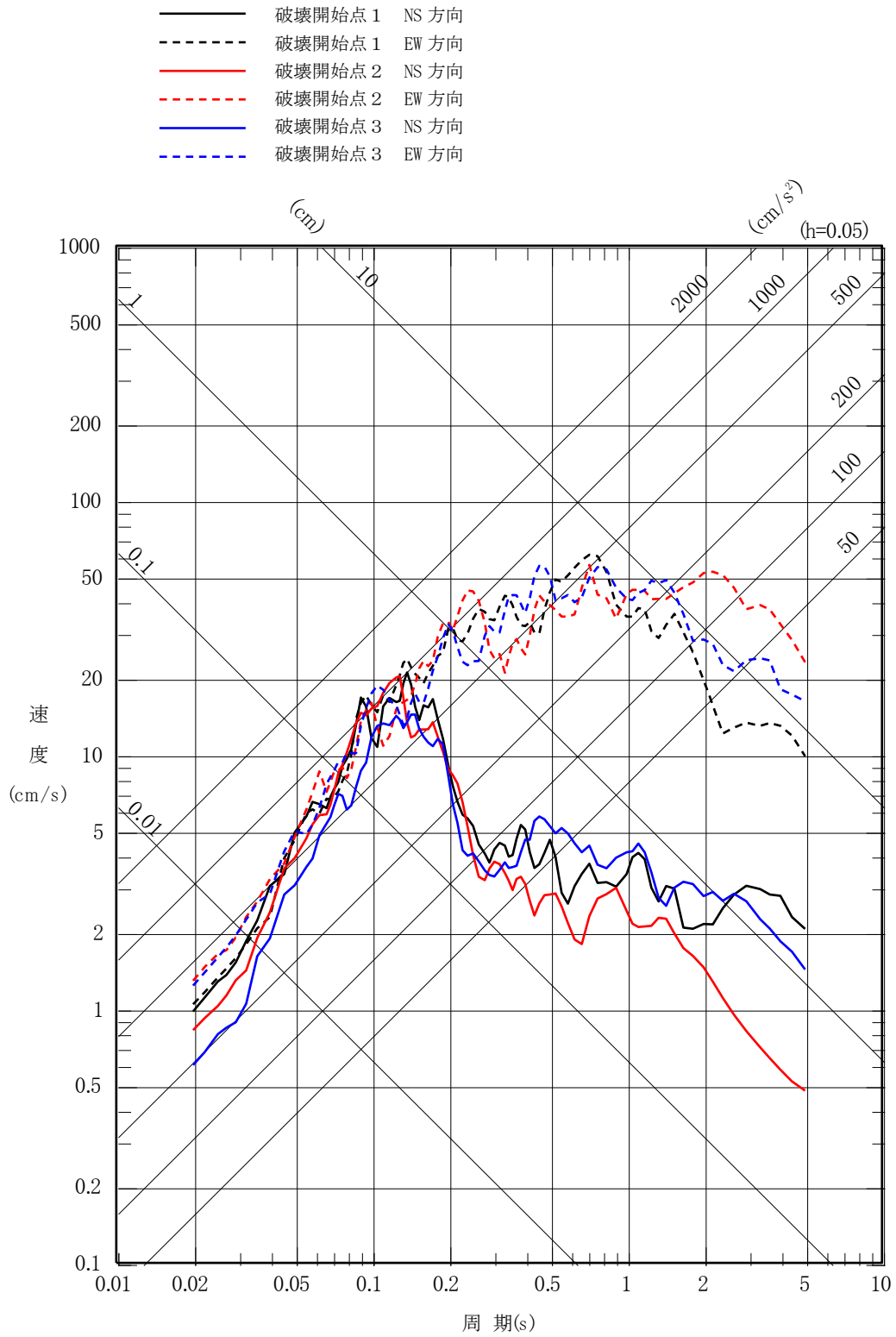
第 6.6-22 図(2) 「想定海洋プレート内地震」の応答スペクトル
(応答スペクトルに基づく手法)
(鉛直方向)



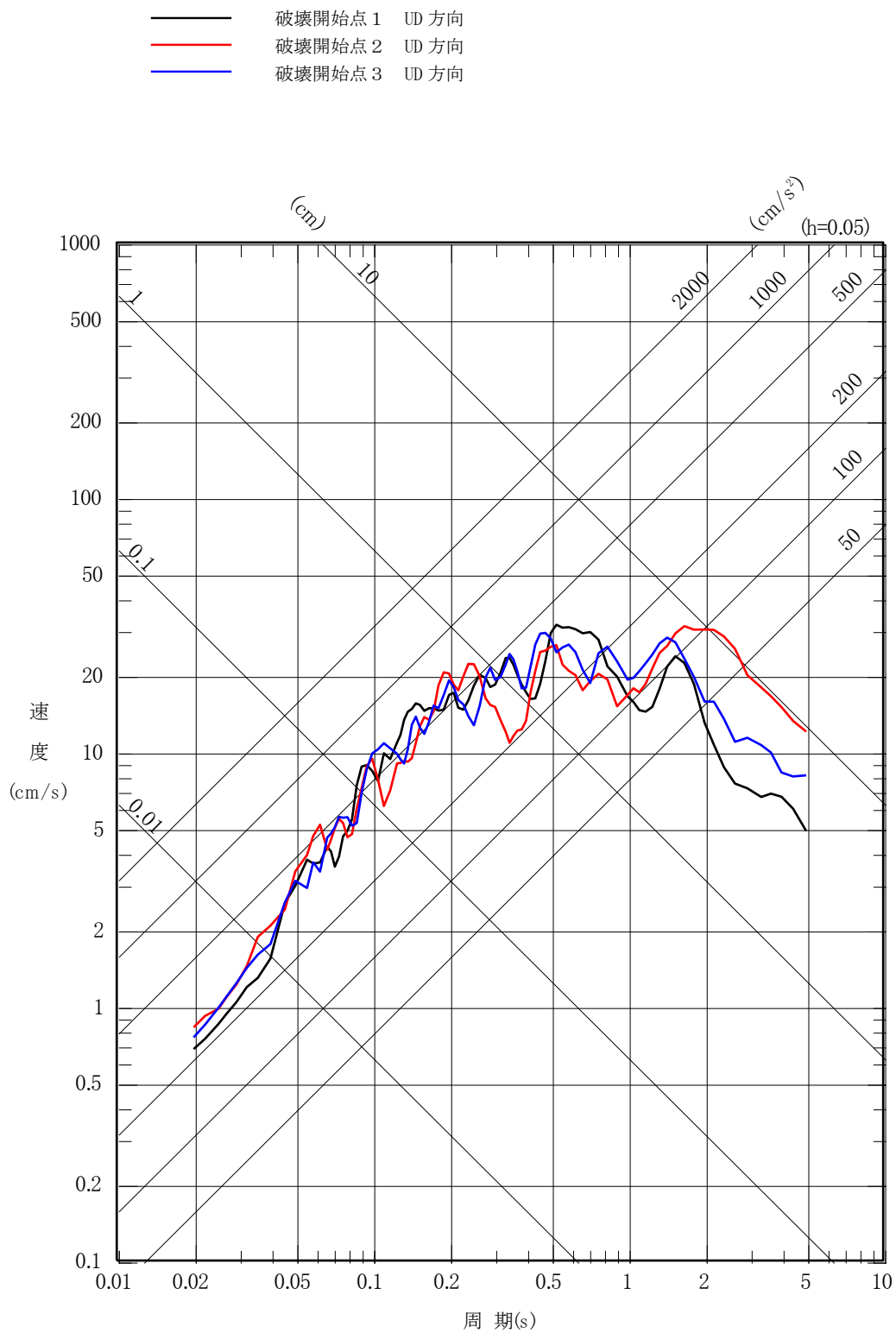
第 6.6-23 図(1) 「想定海洋プレート内地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (基本モデル, 水平方向)



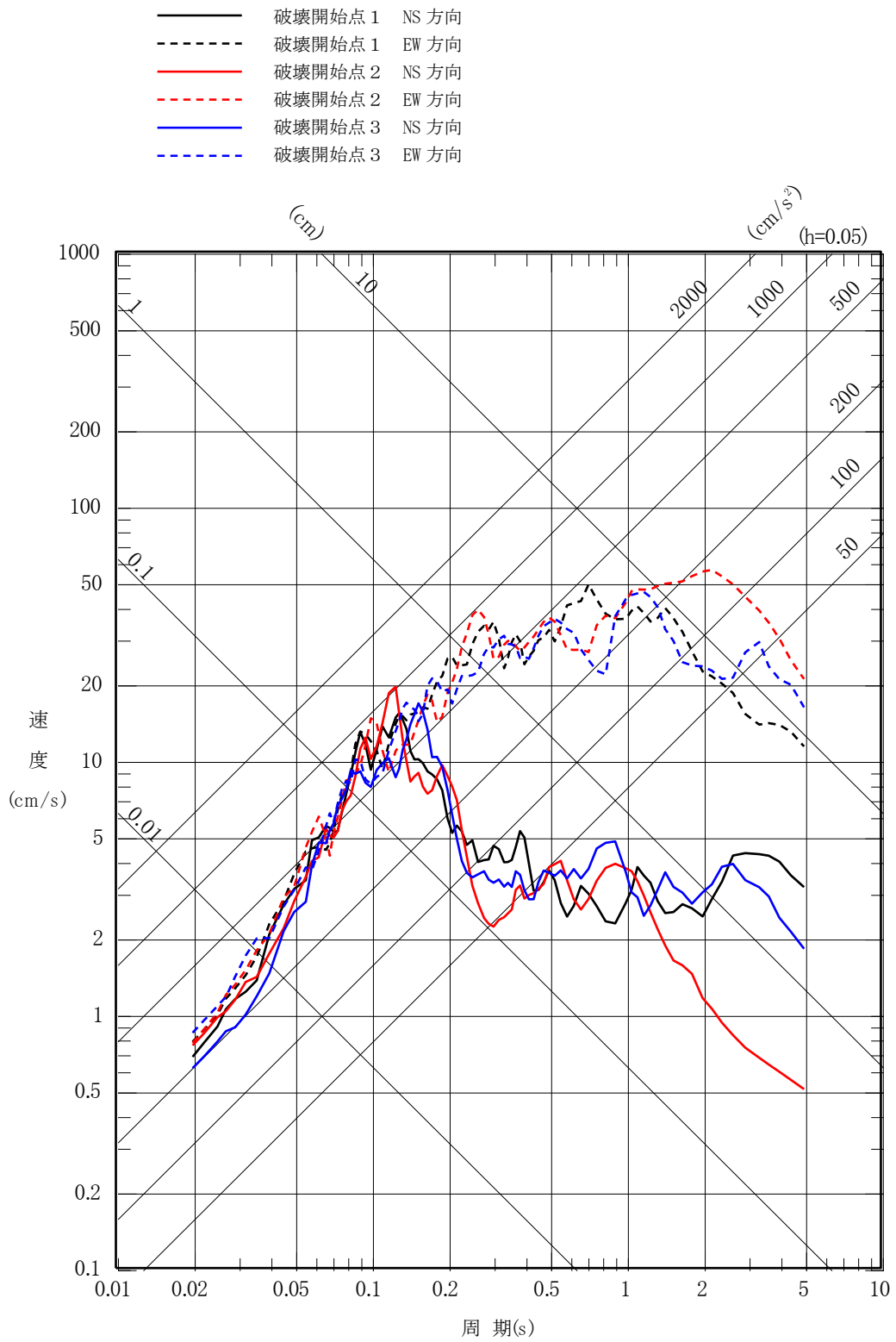
第 6.6-23 図(2) 「想定海洋プレート内地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (基本モデル, 鉛直方向)



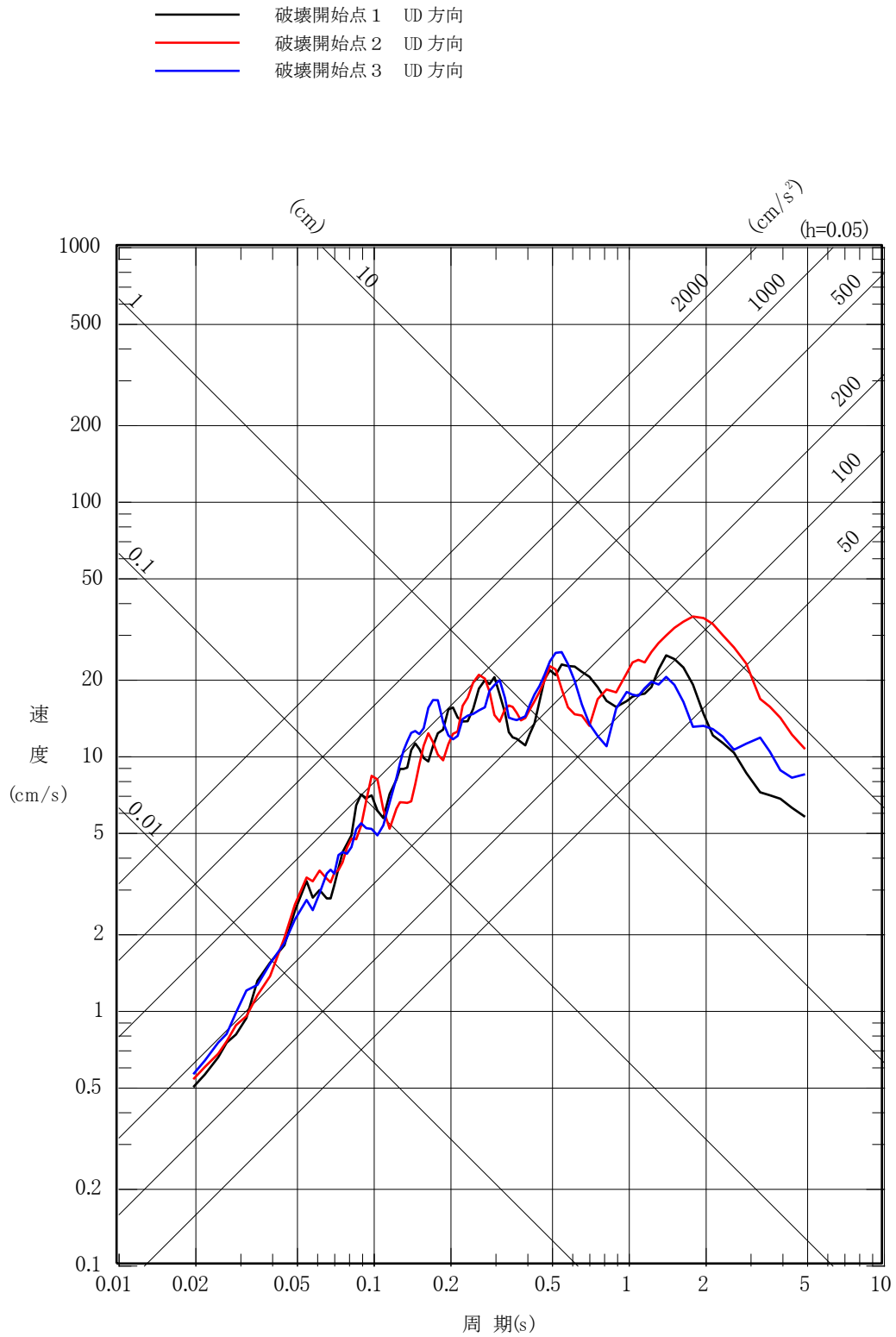
第 6.6-23 図(3) 「想定海洋プレート内地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (短周期レベルの不確かさケース, 水平方向)



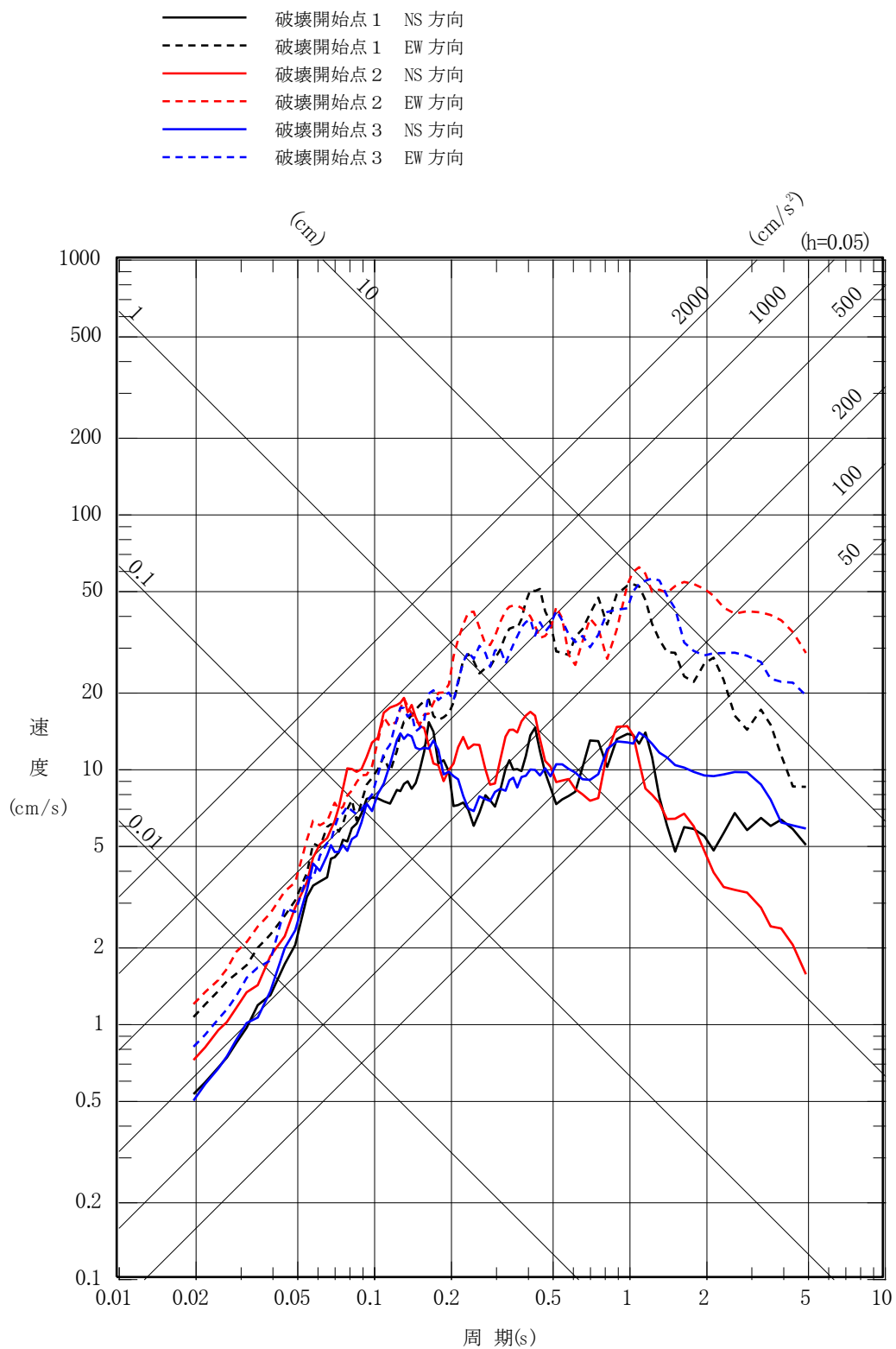
第 6.6-23 図(4) 「想定海洋プレート内地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (短周期レベルの不確かさケース, 鉛直方向)



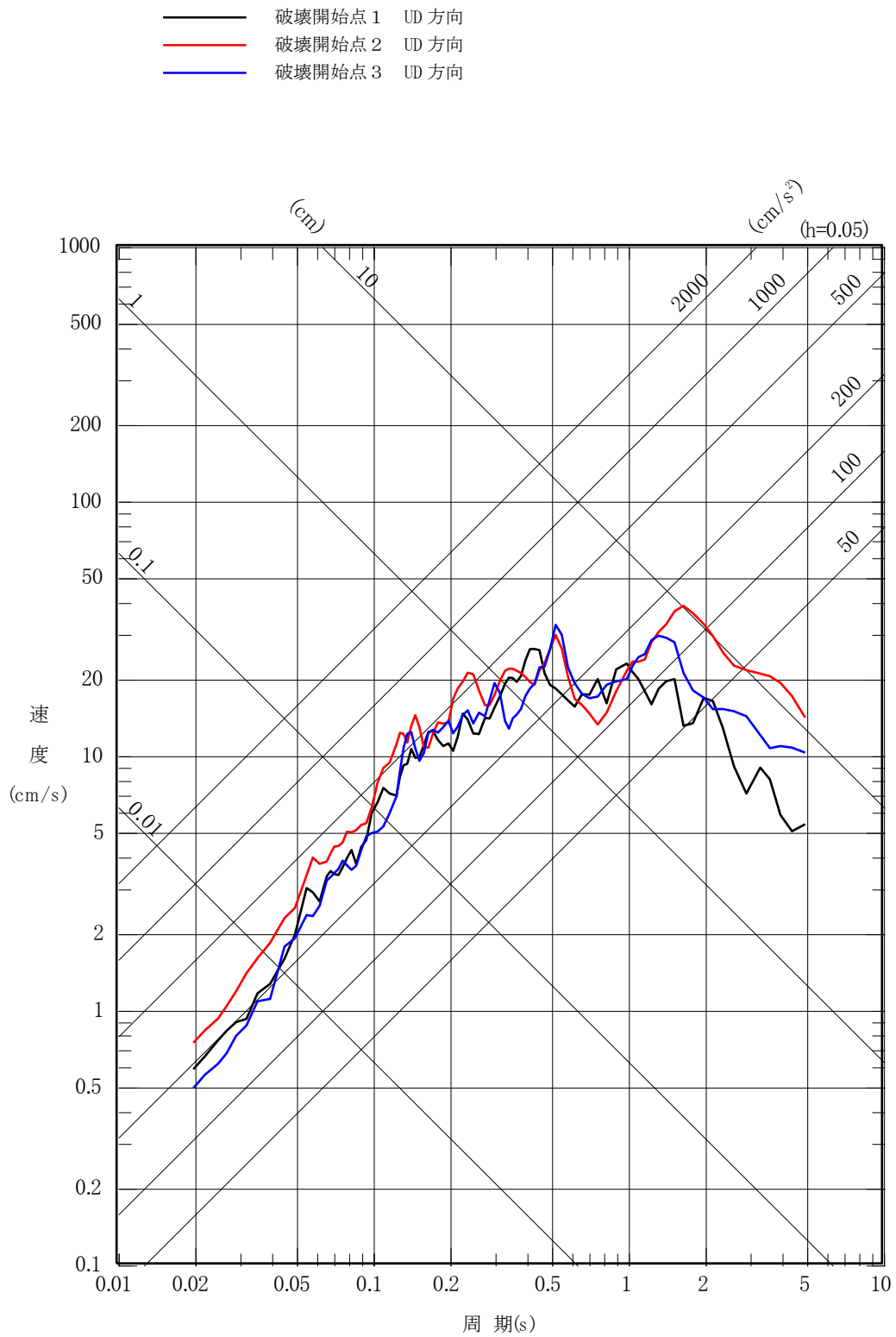
第 6.6-23 図(5) 「想定海洋プレート内地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (断層位置の不確かさケース, 水平方向)



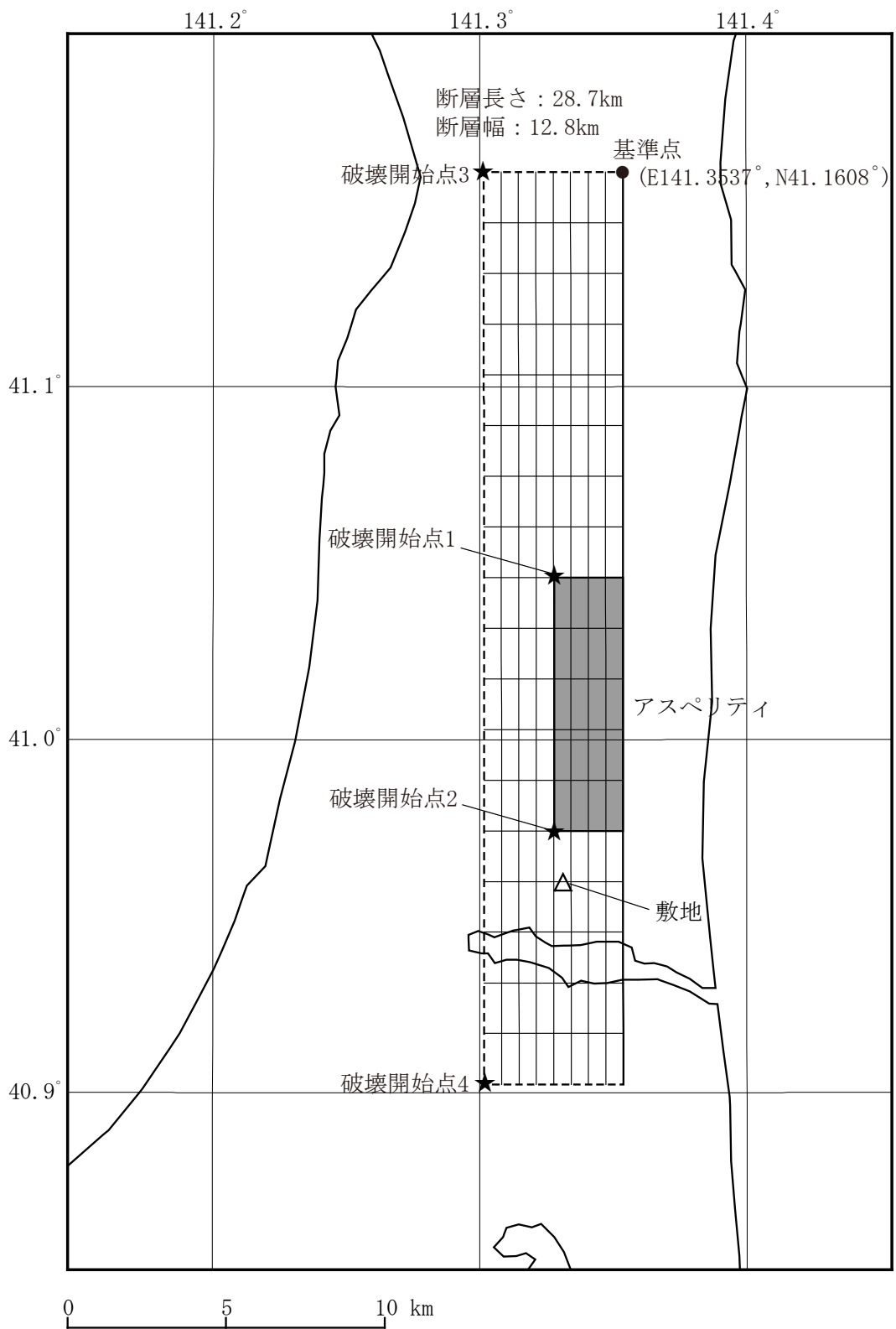
第 6.6-23 図(6) 「想定海洋プレート内地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (断層位置の不確かさケース, 鉛直方向)



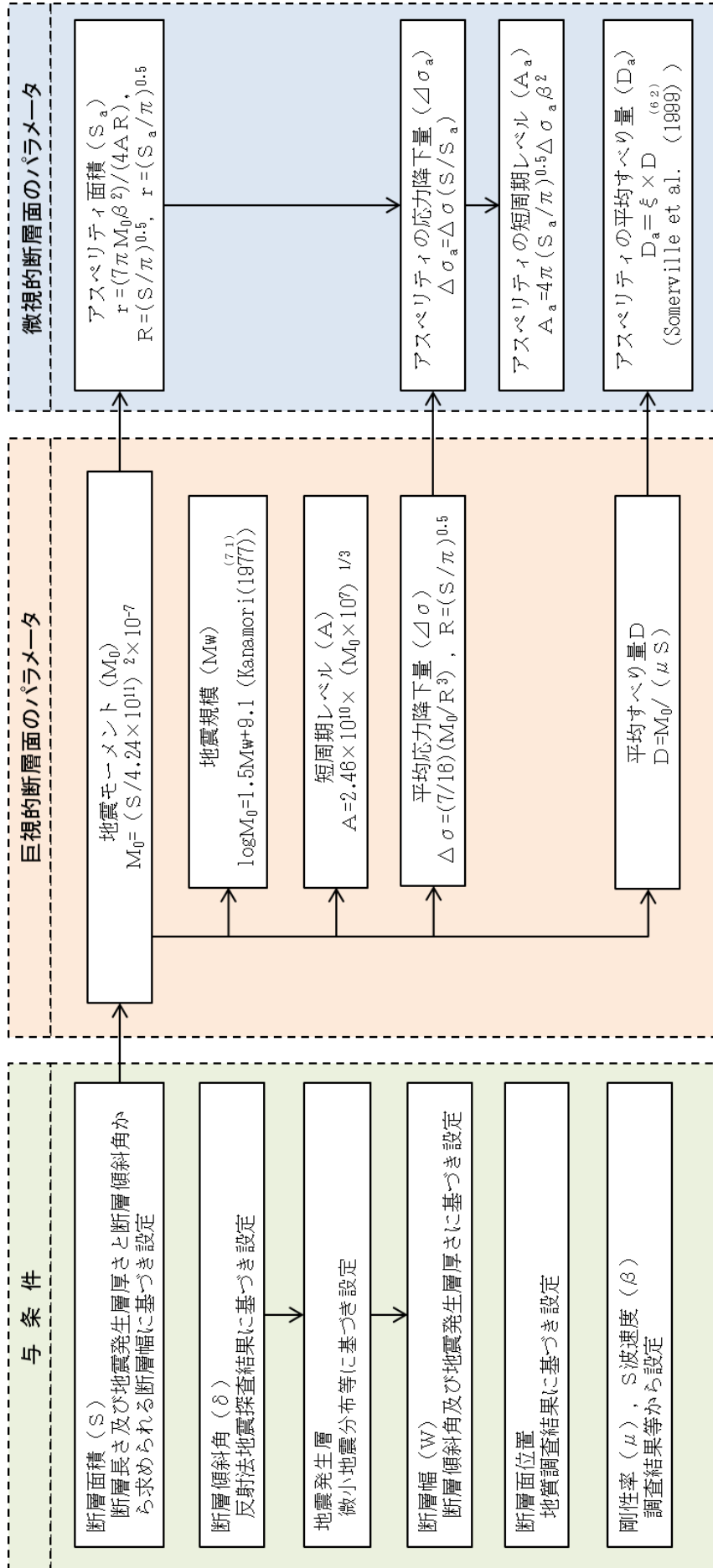
第 6.6-23 図(7) 「想定海洋プレート内地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (地震規模の不確かさケース, 水平方向)



第 6.6-23 図(8) 「想定海洋プレート内地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (地震規模の不確かさケース, 鉛直方向)

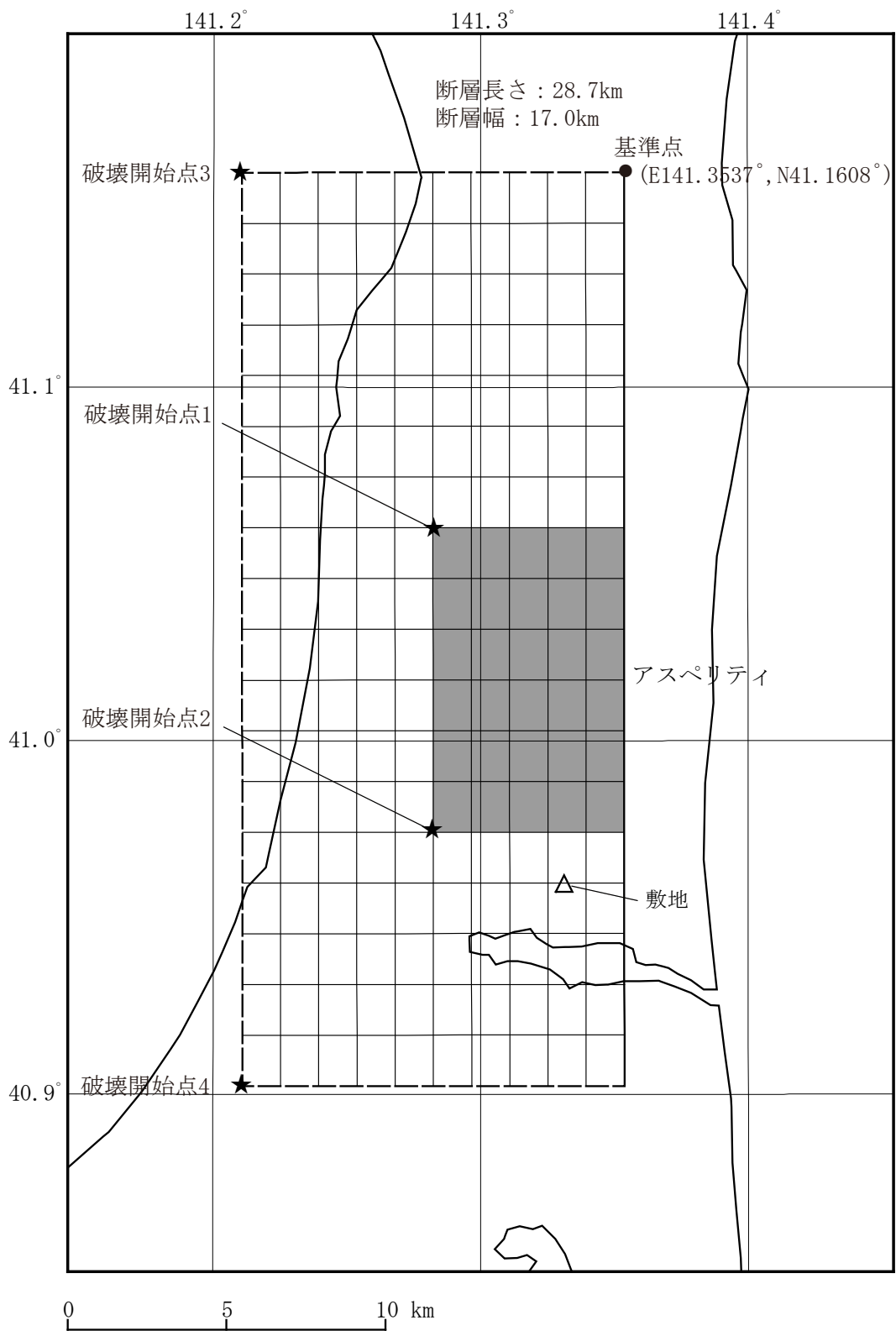


第 6.6-24 図 「出戸西方断層による地震」の断層モデル
 (基本モデル・短周期レベルの不確かさケース)

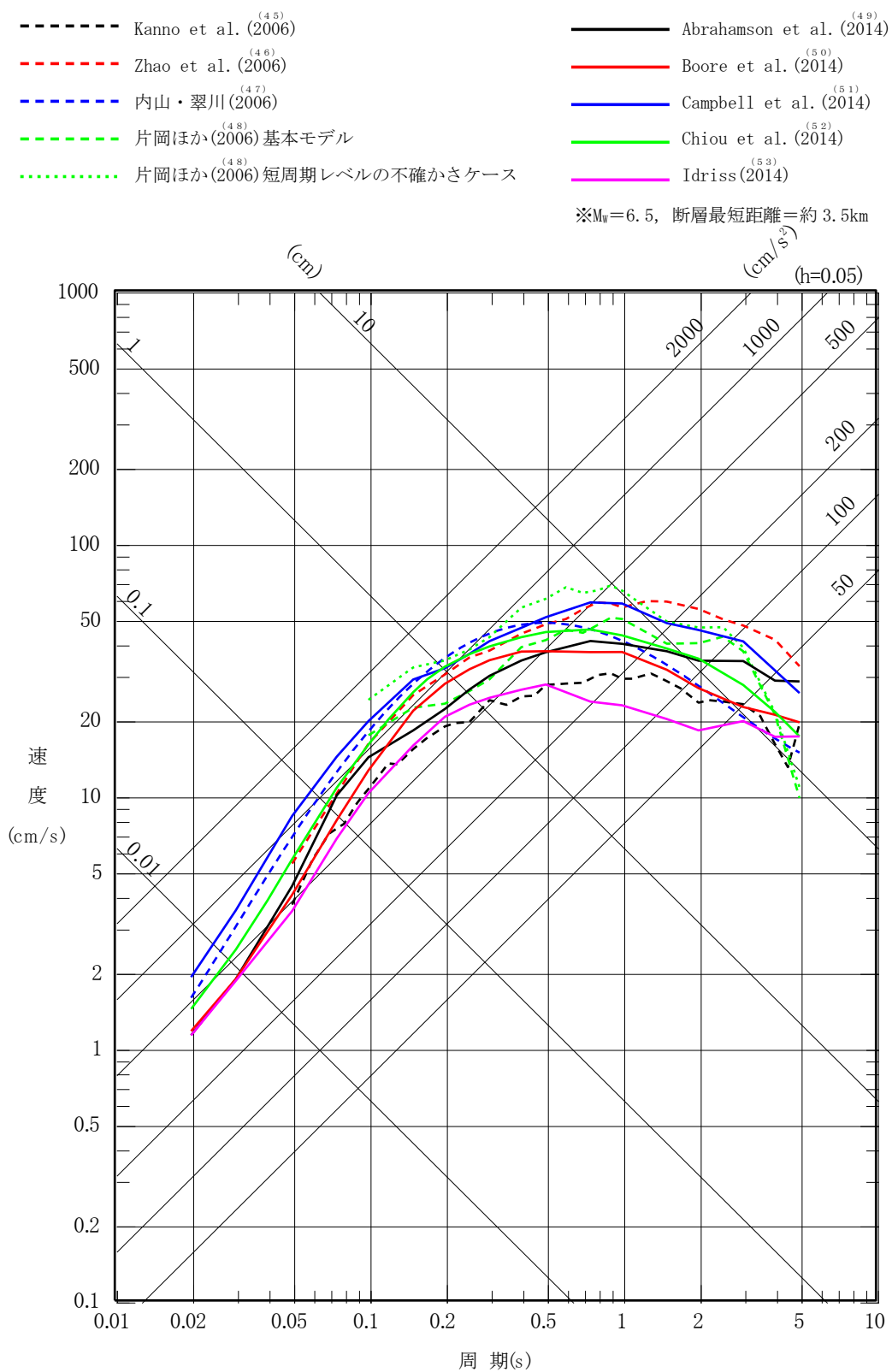


参考文献を付記していない数式は、地震調査委員会 (2016)^(7.6) による。

第 6.6-25 図 断層モデル パラメータ設定フロー (内陸地殻内地震)



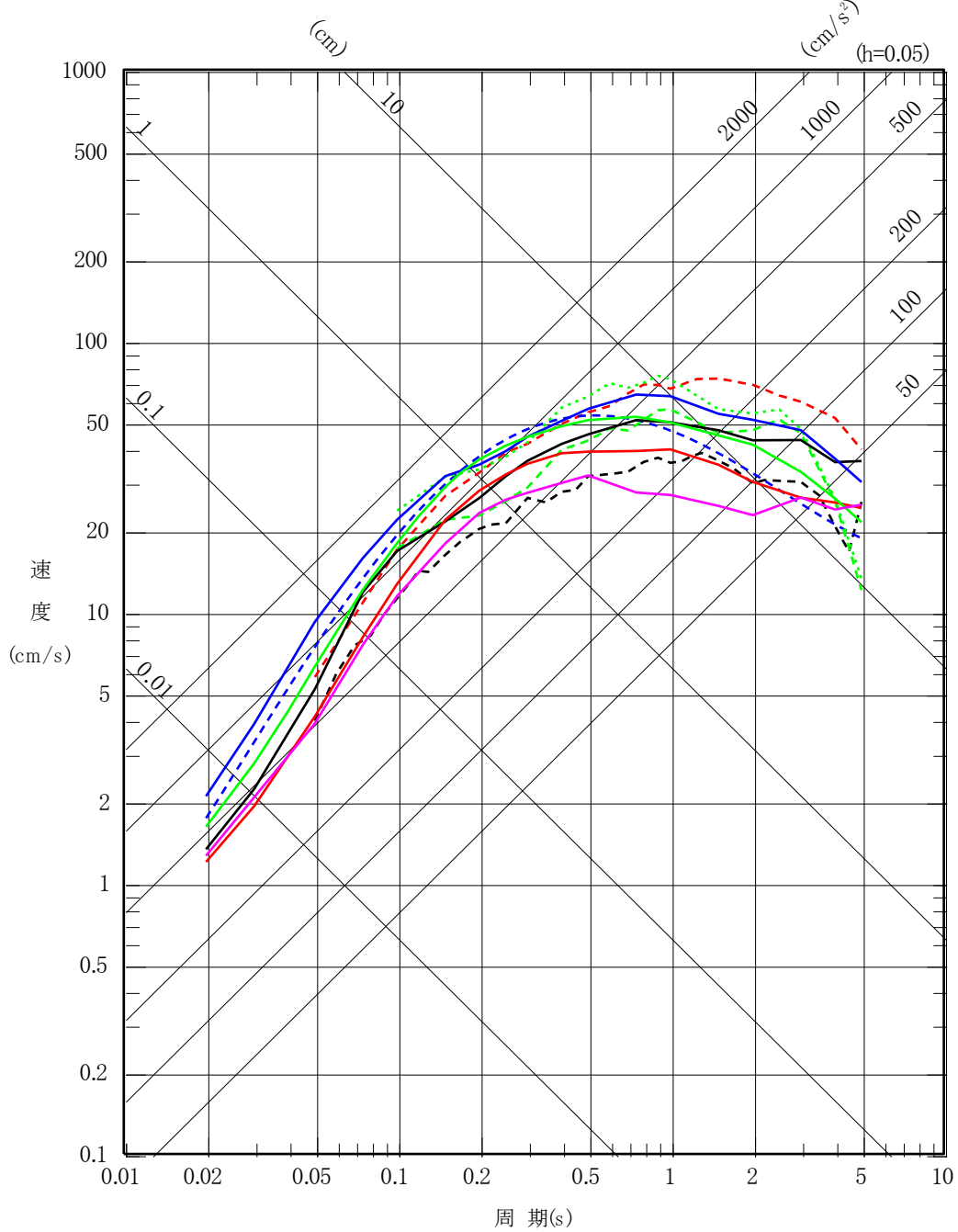
第 6.6-26 図 「出戸西方断層による地震」の断層モデル
 (断層傾斜角の不確かさケース・断層傾斜角と短
 周期レベルの不確かさを重畳させたケース)



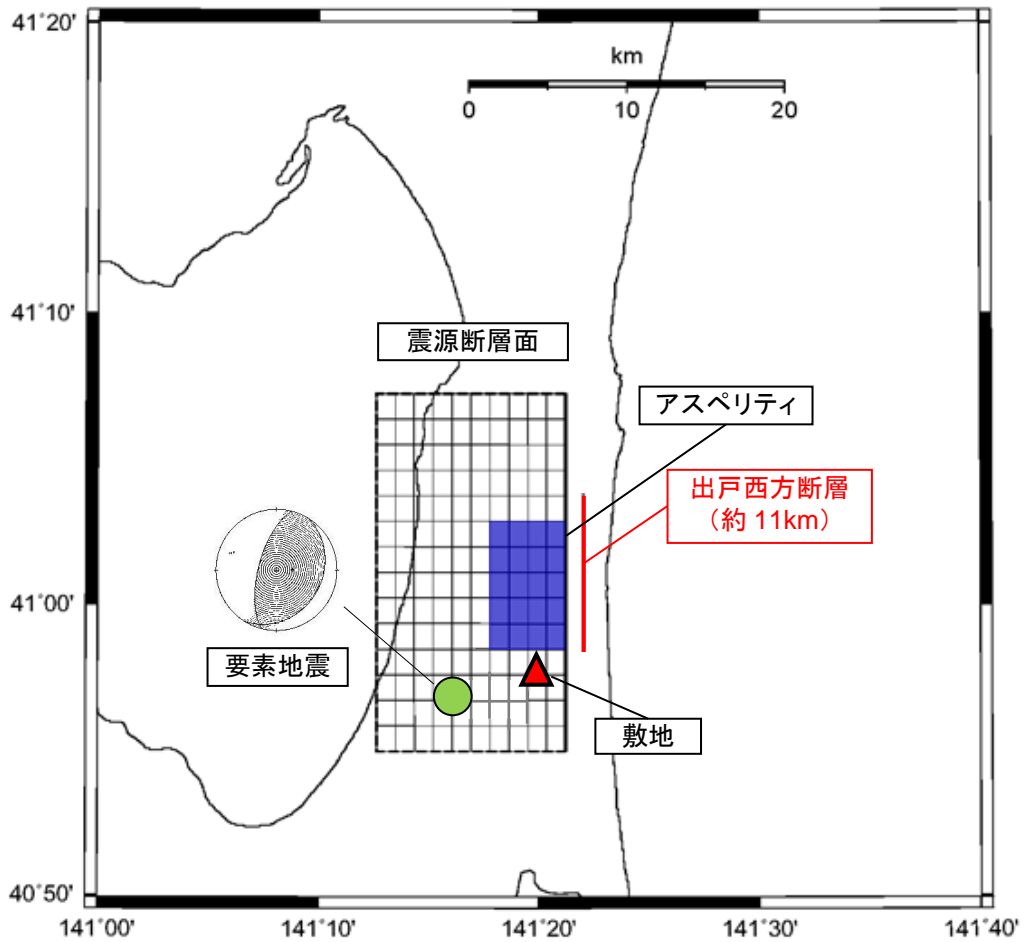
第 6.6-27 図(1) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル
 (応答スペクトルに基づく手法) (基本モデル・短
 周期レベルの不確かさケース, 水平方向)

- Kanno et al. (2006)⁽⁴⁵⁾
- Zhao et al. (2006)⁽⁴⁶⁾
- 内山・翠川(2006)⁽⁴⁷⁾
- 片岡ほか(2006)断層傾斜角の不確かさケース⁽⁴⁸⁾
- 片岡ほか(2006)断層傾斜角と短周期レベルの不確かさを重畳させたケース⁽⁴⁸⁾
- Abrahamson et al. (2014)⁽⁴⁹⁾
- Boore et al. (2014)⁽⁵⁰⁾
- Campbell et al. (2014)⁽⁵¹⁾
- Chiou et al. (2014)⁽⁵²⁾
- Idriss(2014)⁽⁵³⁾

※ $M_w=6.7$, 断層最短距離=約 3.5km

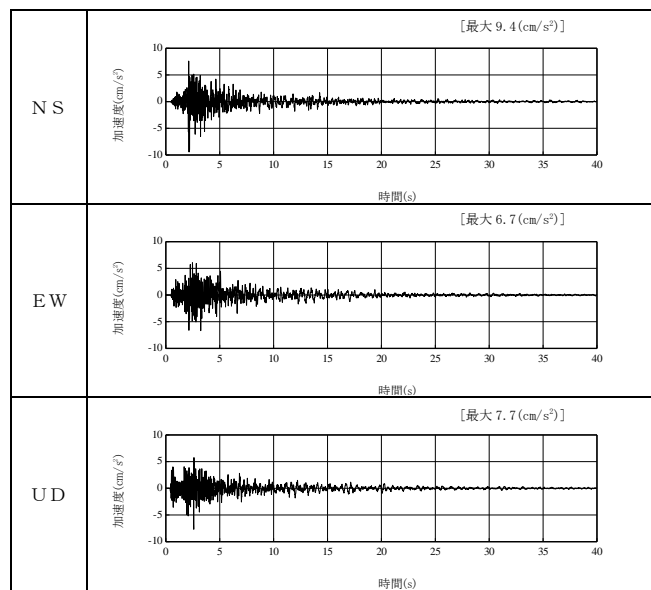


第 6.6-27 図(2) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル (応答スペクトルに基づく手法) (断層傾斜角の不確かさケース・断層傾斜角と短周期レベルの不確かさを重畳させたケース, 水平方向)



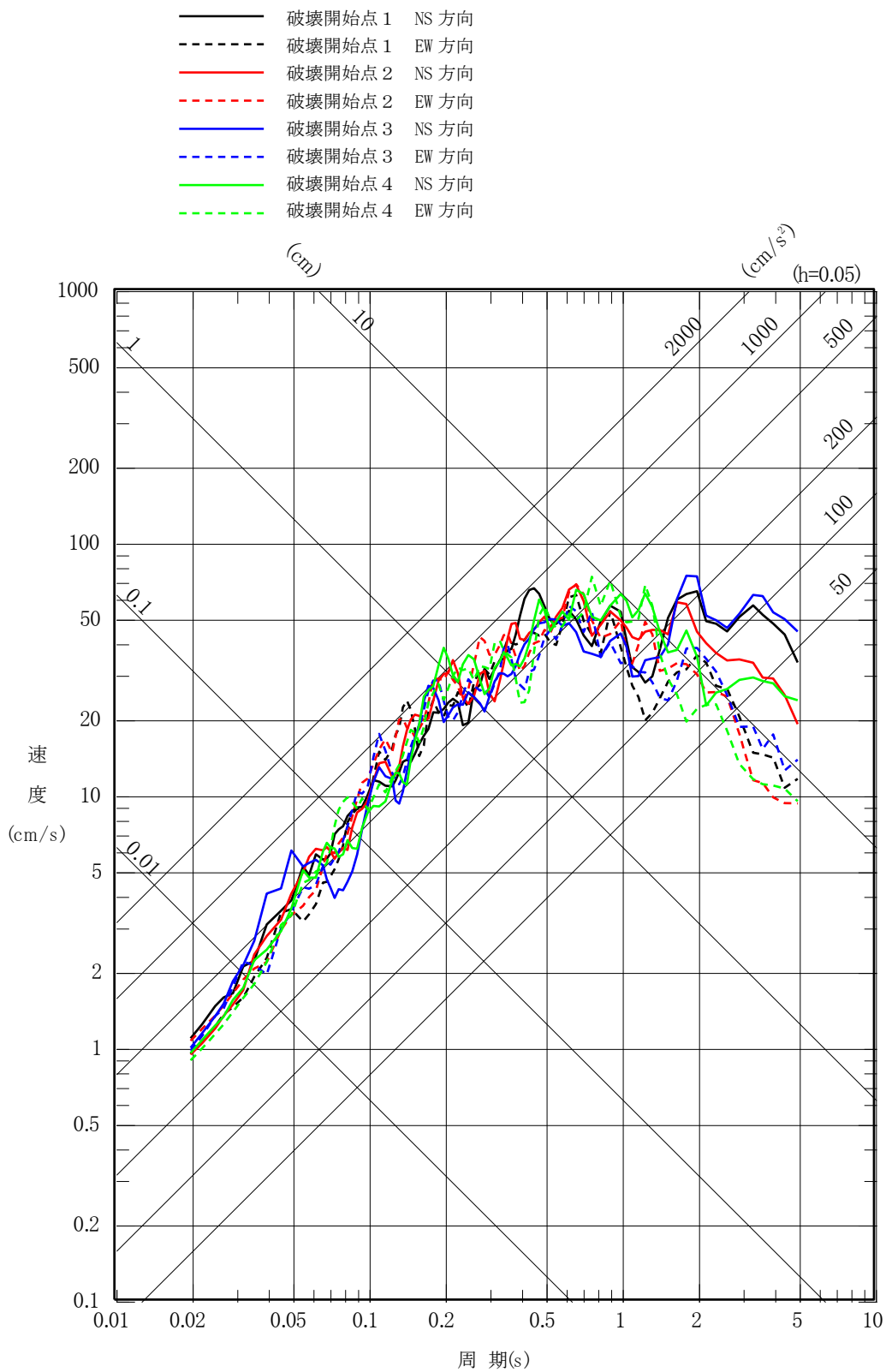
※図中の震源断層面は、断層傾斜角の不確かさケースの震源断層面を示す。

(a) 要素地震の震央位置

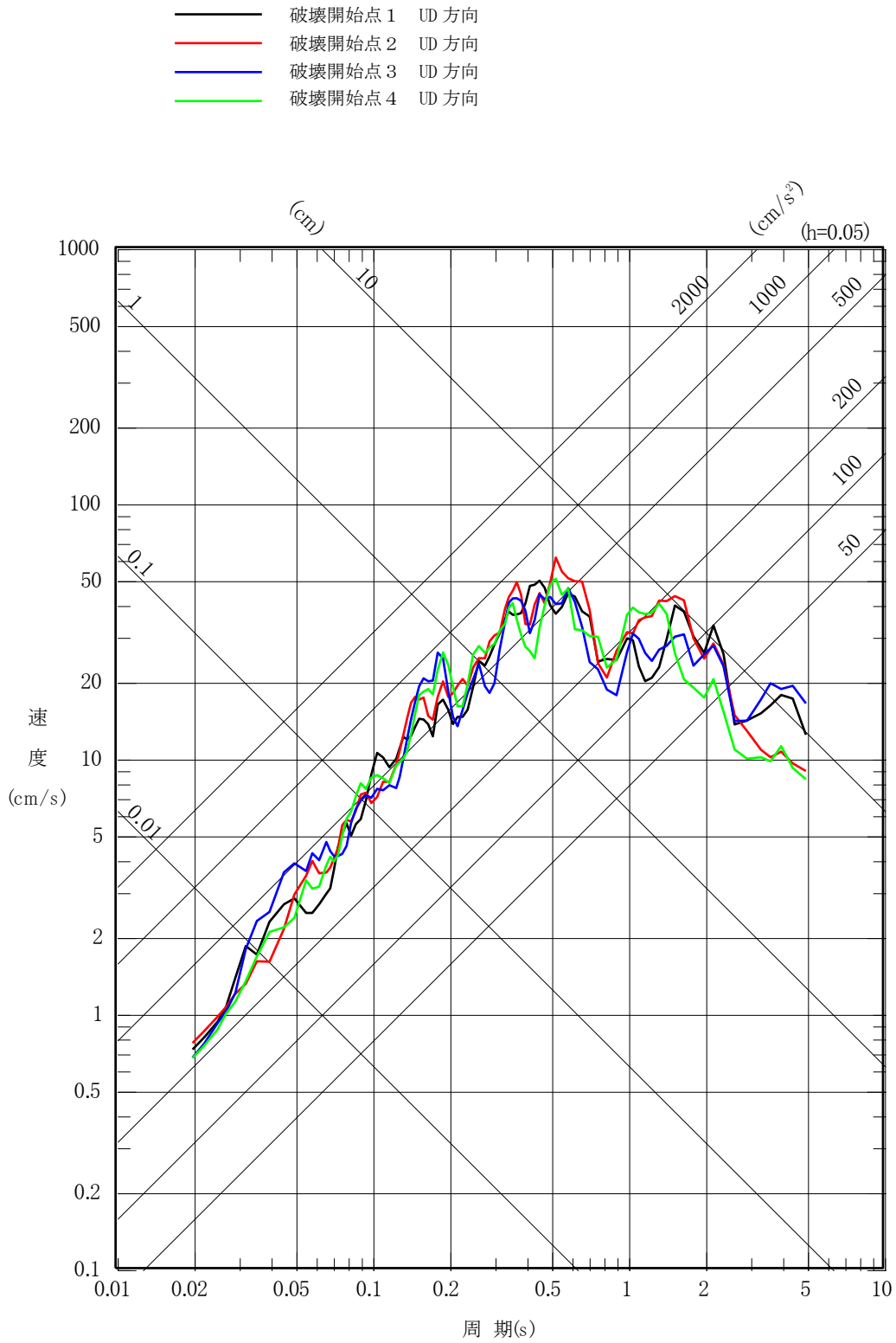


(b) 観測記録の波形

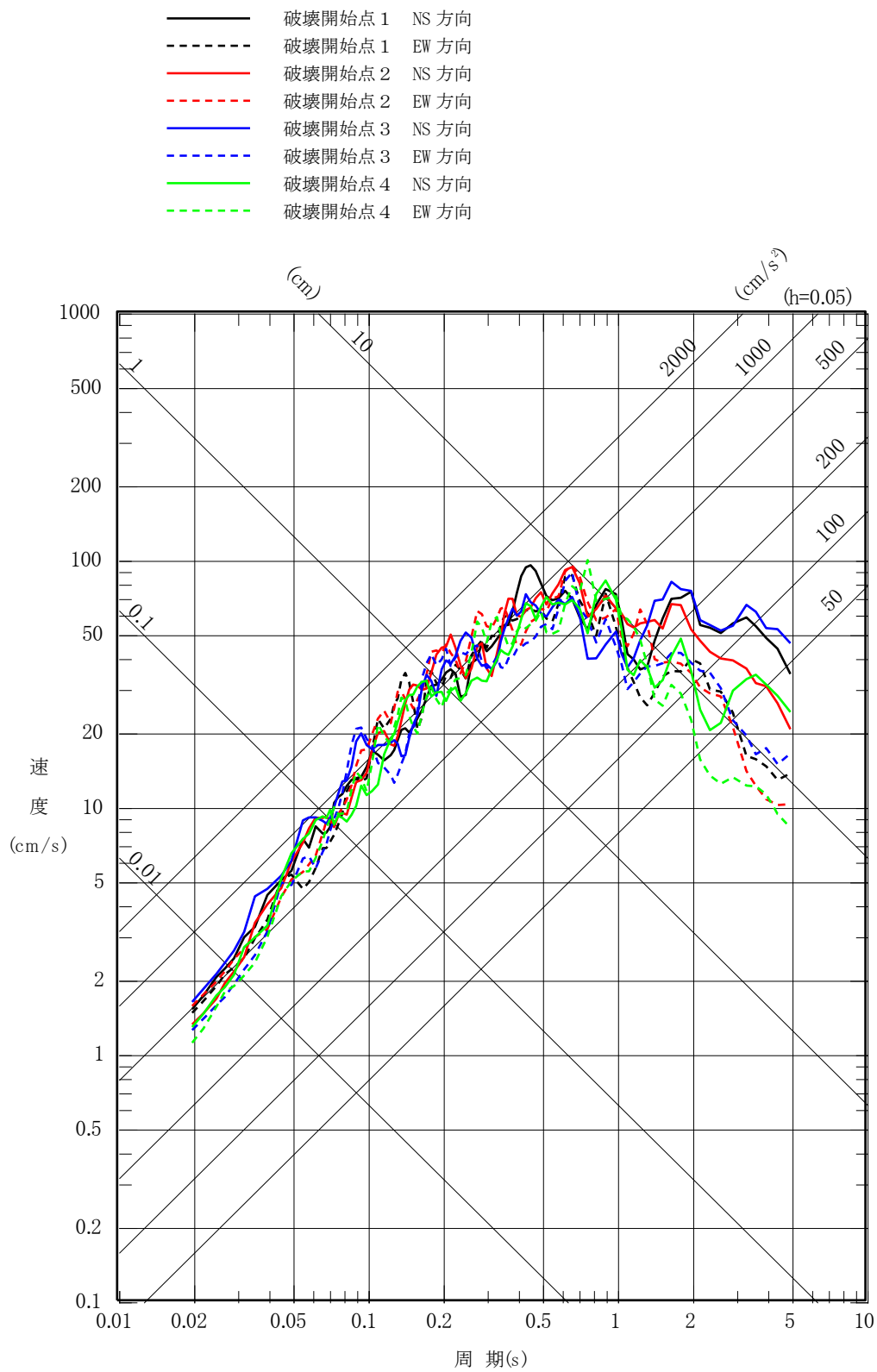
第 6.6-28 図 要素地震の震央位置及び観測記録の波形 (内陸地殻内地震)



第 6.6-29 図(1) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (基本モデル, 水平方向)

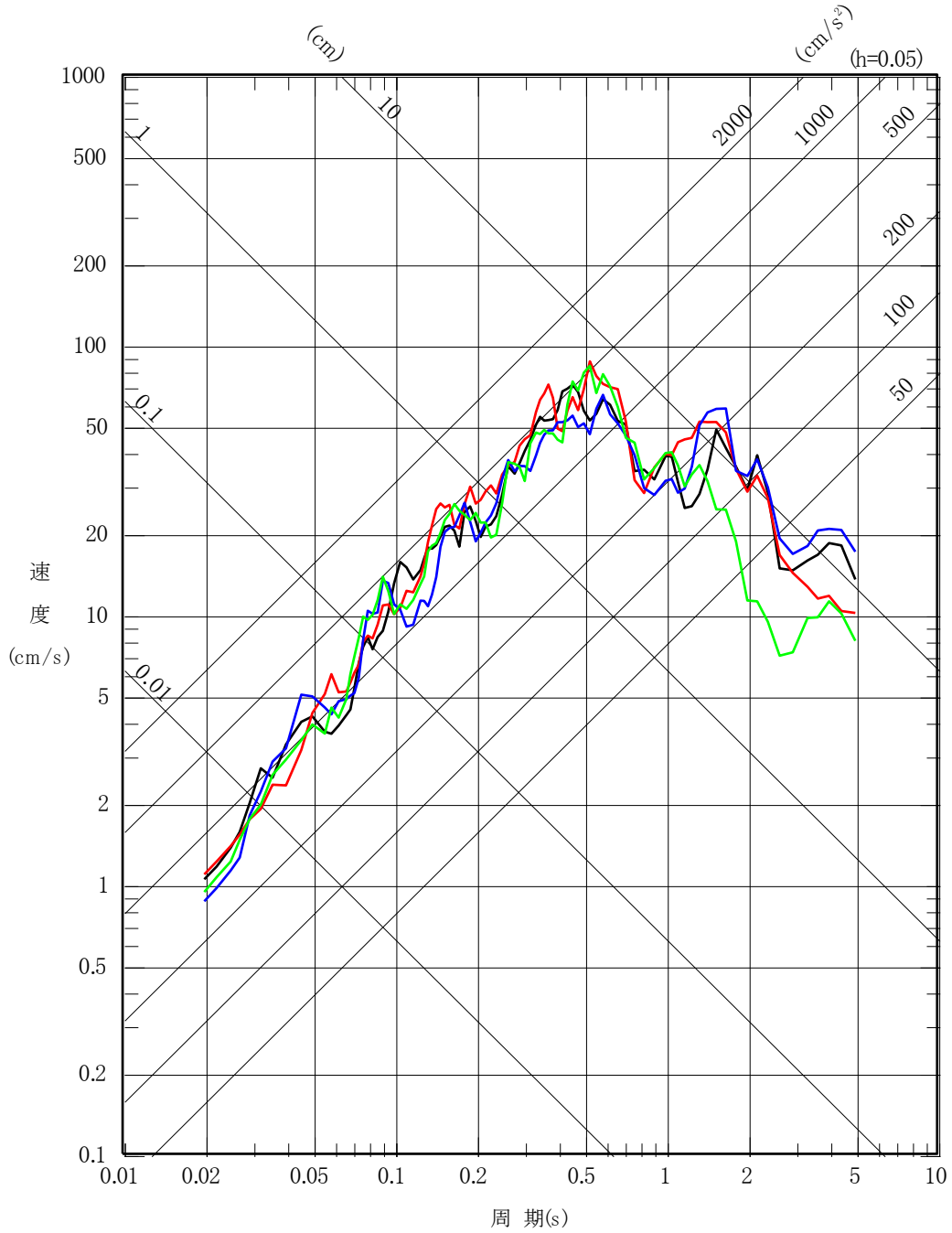


第 6.6-29 図(2) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (基本モデル, 鉛直方向)

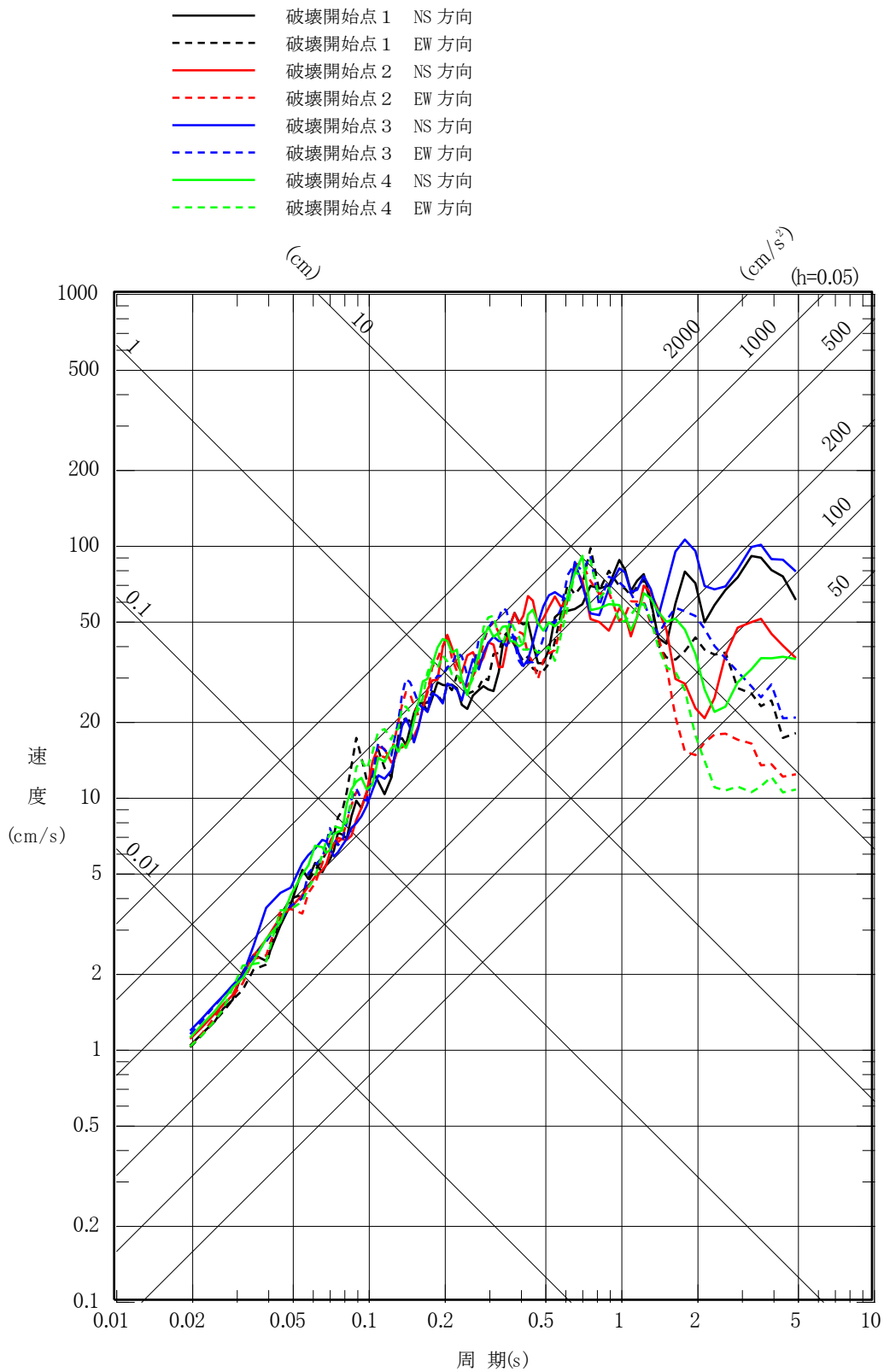


第 6.6-29 図(3) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (短周期レベルの不確かさケース, 水平方向)

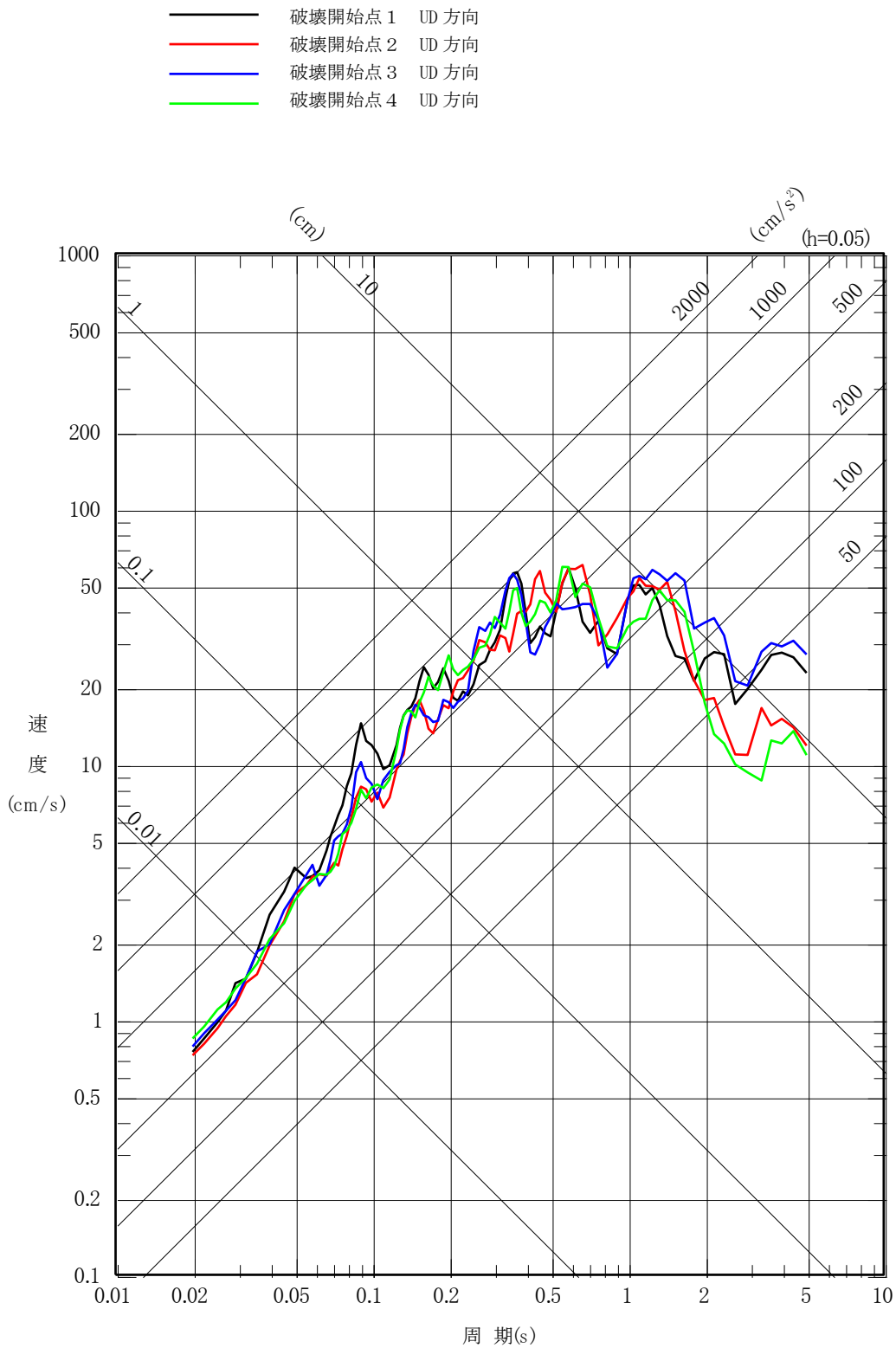
- 破壊開始点 1 UD 方向
- 破壊開始点 2 UD 方向
- 破壊開始点 3 UD 方向
- 破壊開始点 4 UD 方向



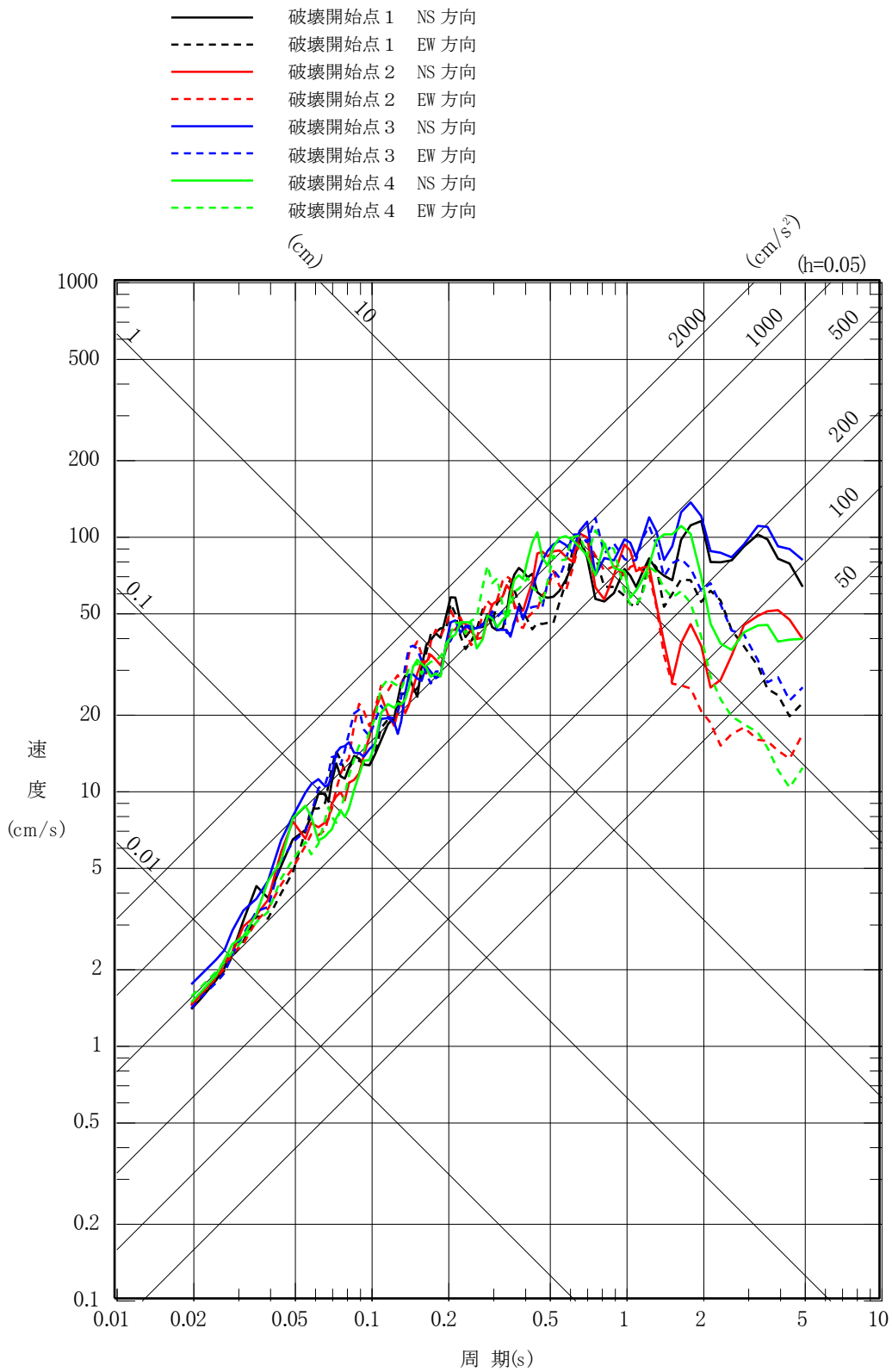
第 6.6-29 図(4) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (短周期レベルの不確かさケース, 鉛直方向)



第 6.6-29 図(5) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (断層傾斜角の不確かさケース, 水平方向)

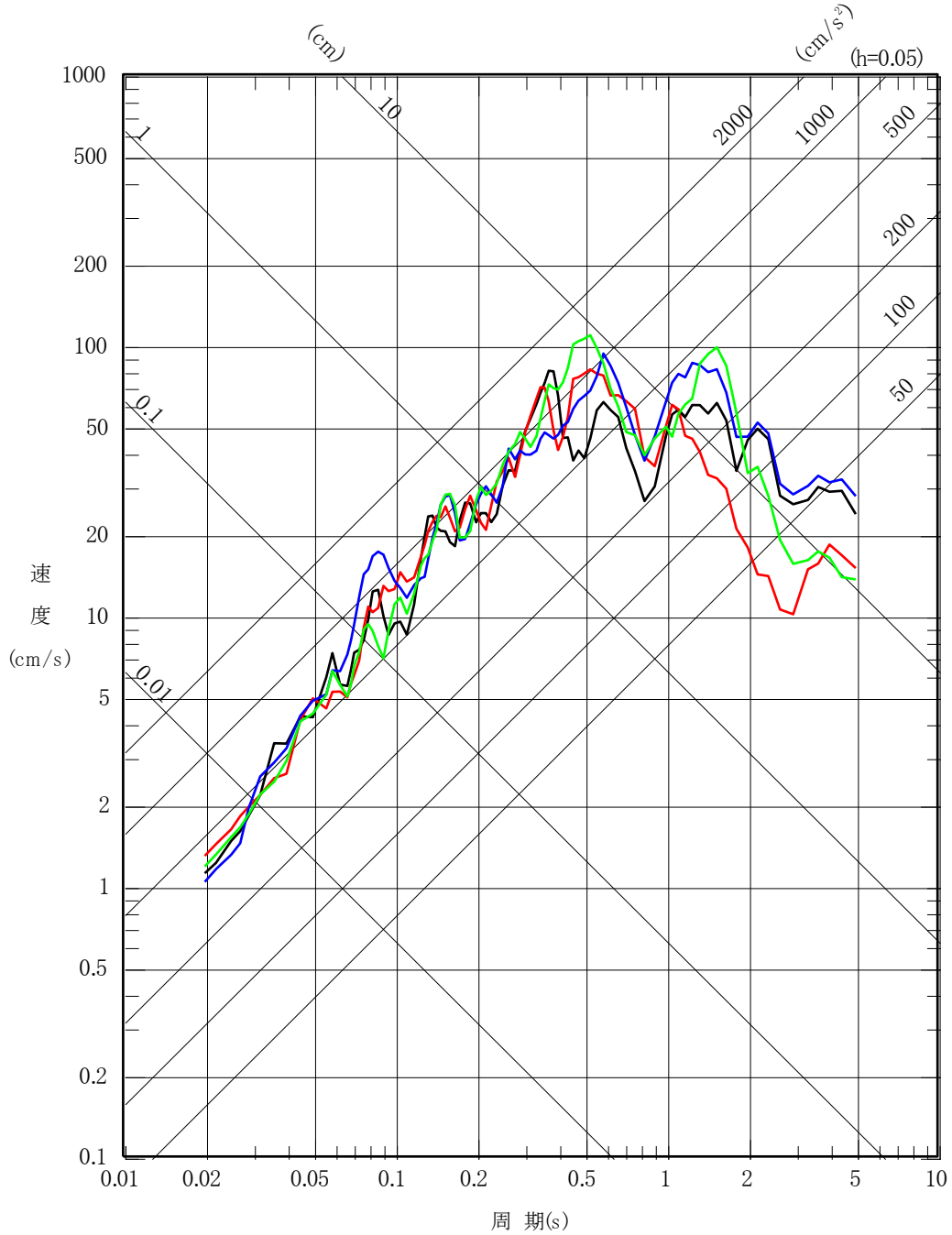


第 6.6-29 図(6) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法)
 (断層傾斜角の不確かさケース, 鉛直方向)

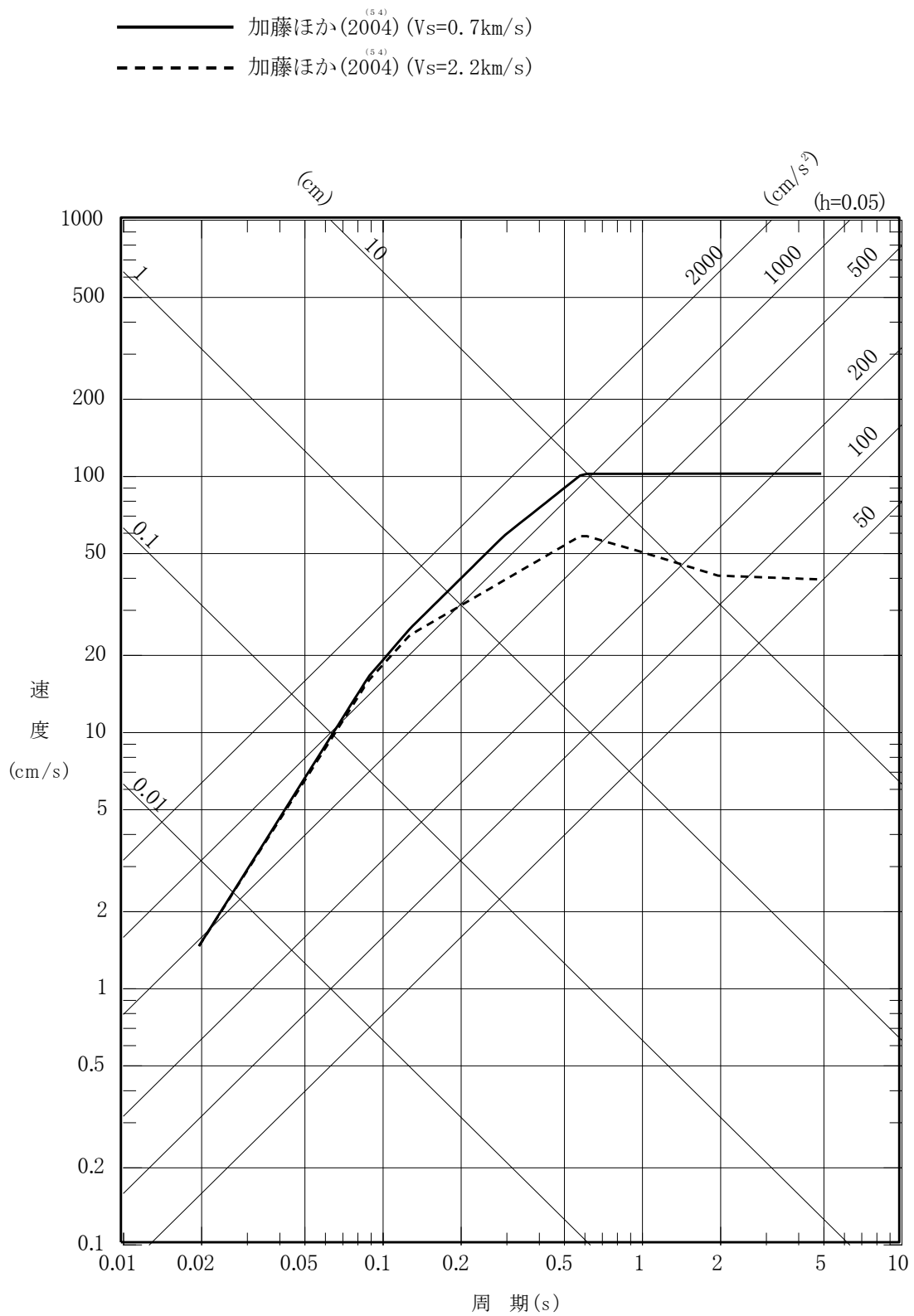


第 6.6-29 図(7) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法) (短周期レベルと断層傾
 斜角の不確かさを重畳させたケース, 水平方向)

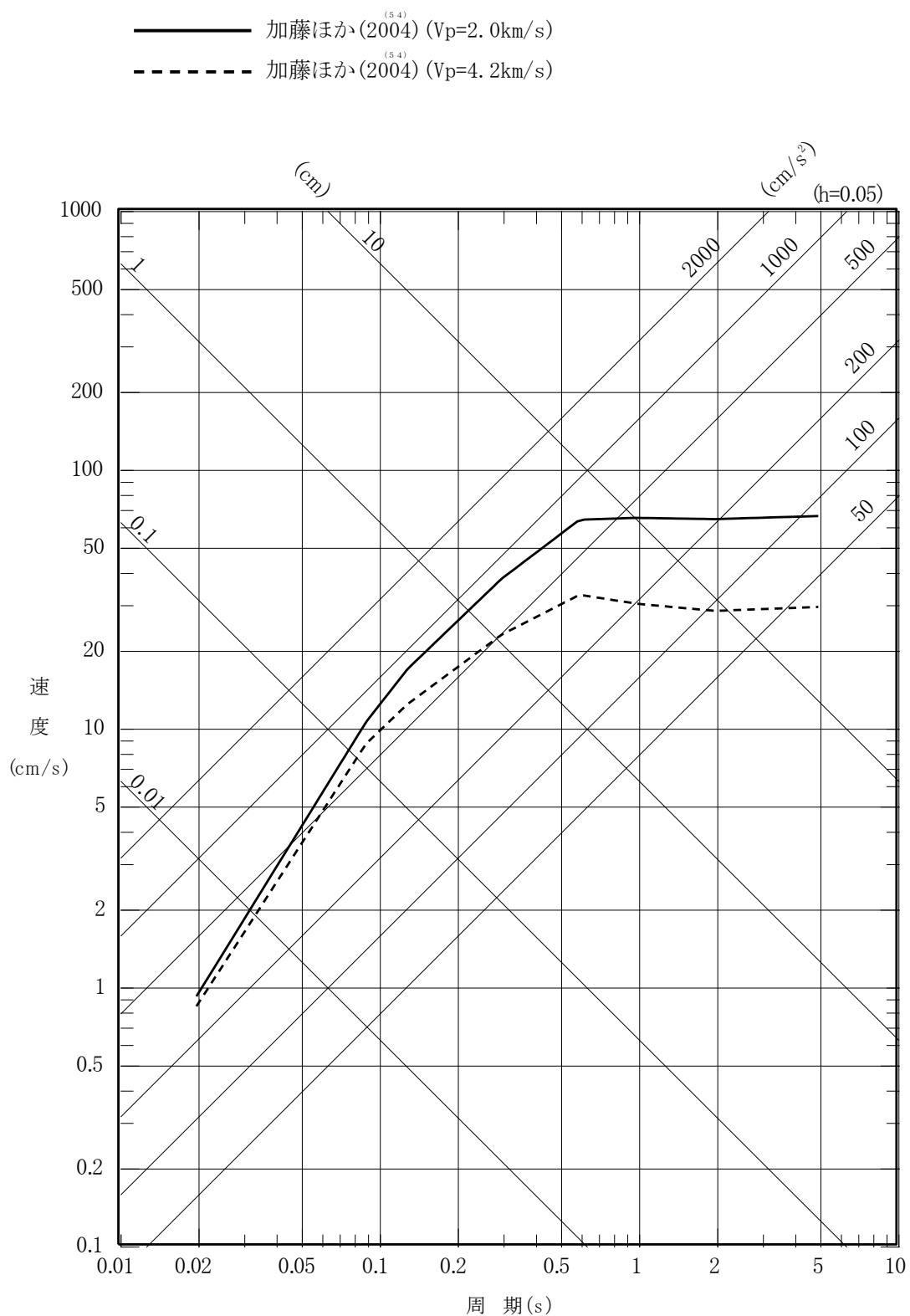
- 破壊開始点 1 UD 方向
- 破壊開始点 2 UD 方向
- 破壊開始点 3 UD 方向
- 破壊開始点 4 UD 方向



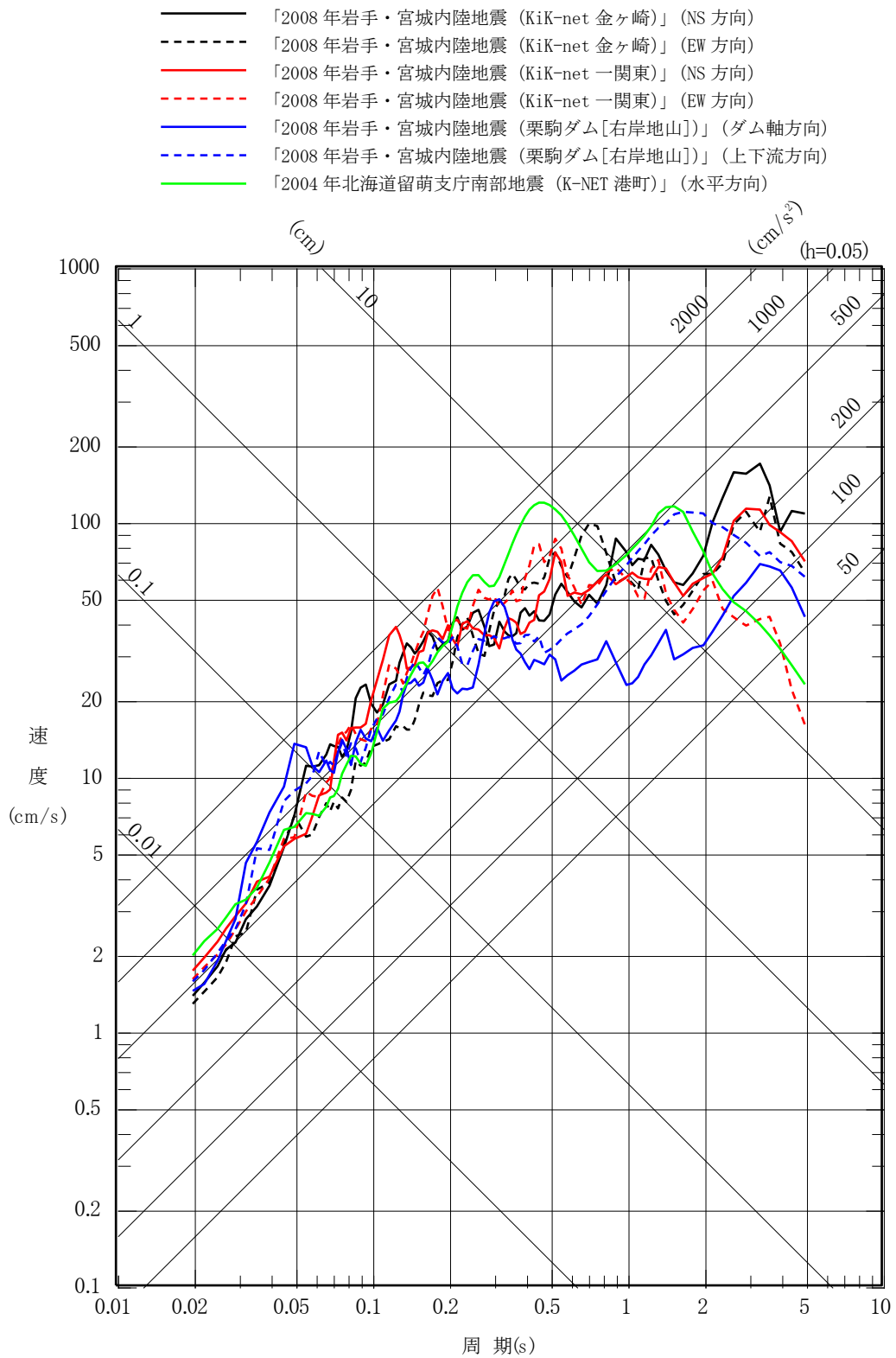
第 6.6-29 図(8) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル
 (断層モデルを用いた手法) (短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 鉛直方向)



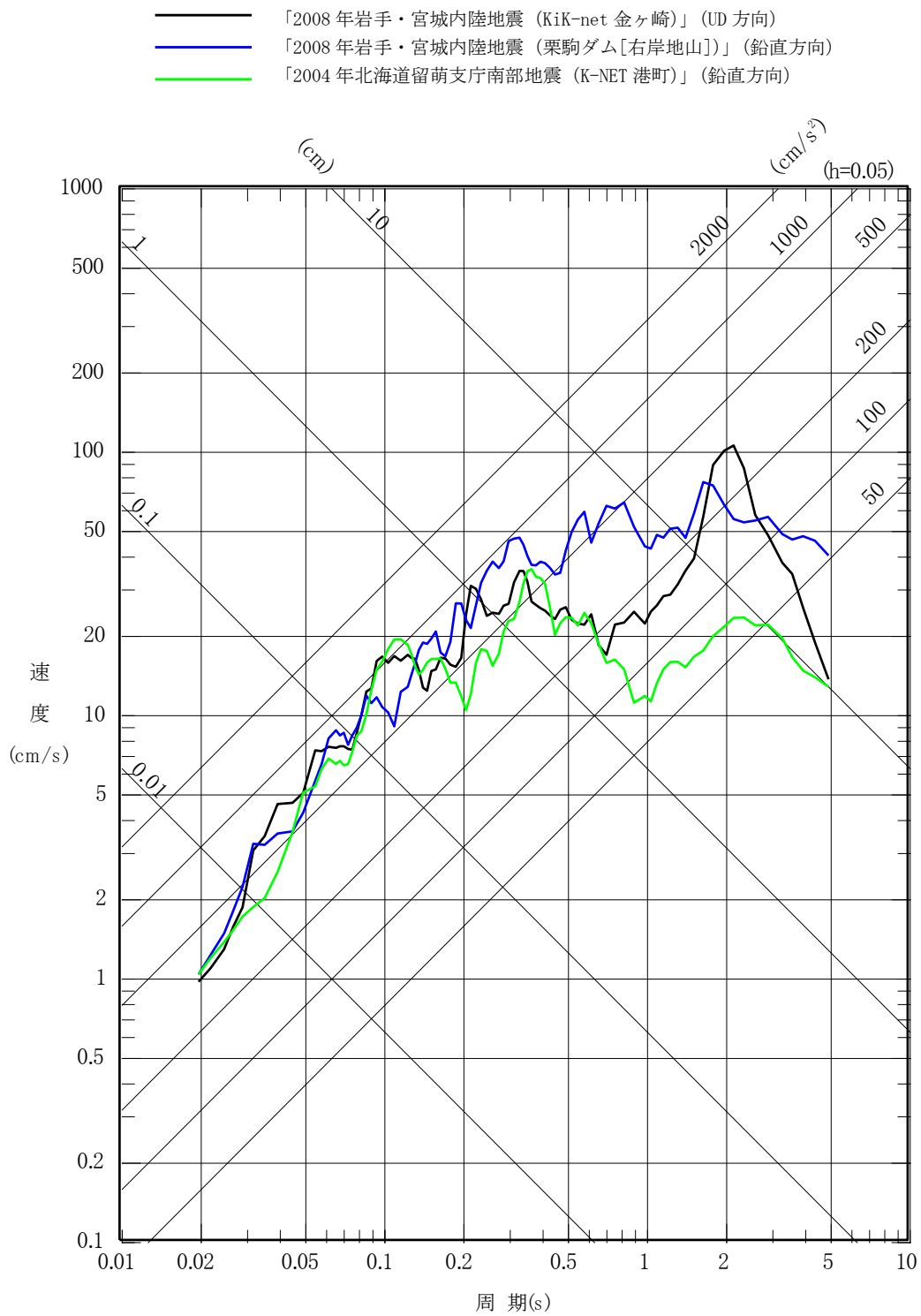
第 6.6-30 図(1) 加藤ほか⁽⁵⁴⁾による応答スペクトル (水平方向)



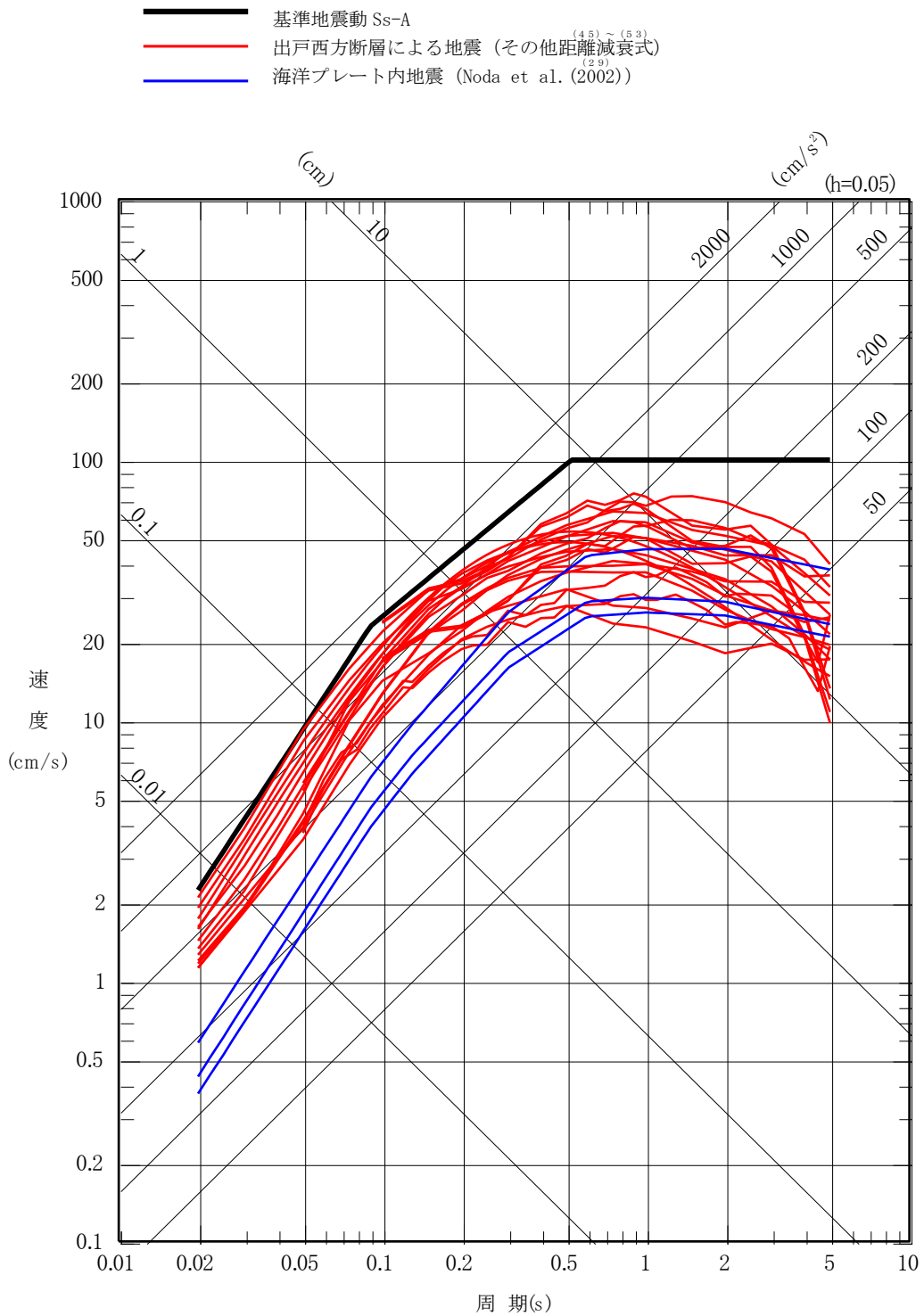
第 6.6-30 図(2) 加藤ほか⁽⁵⁴⁾ による応答スペクトル (鉛直方向)



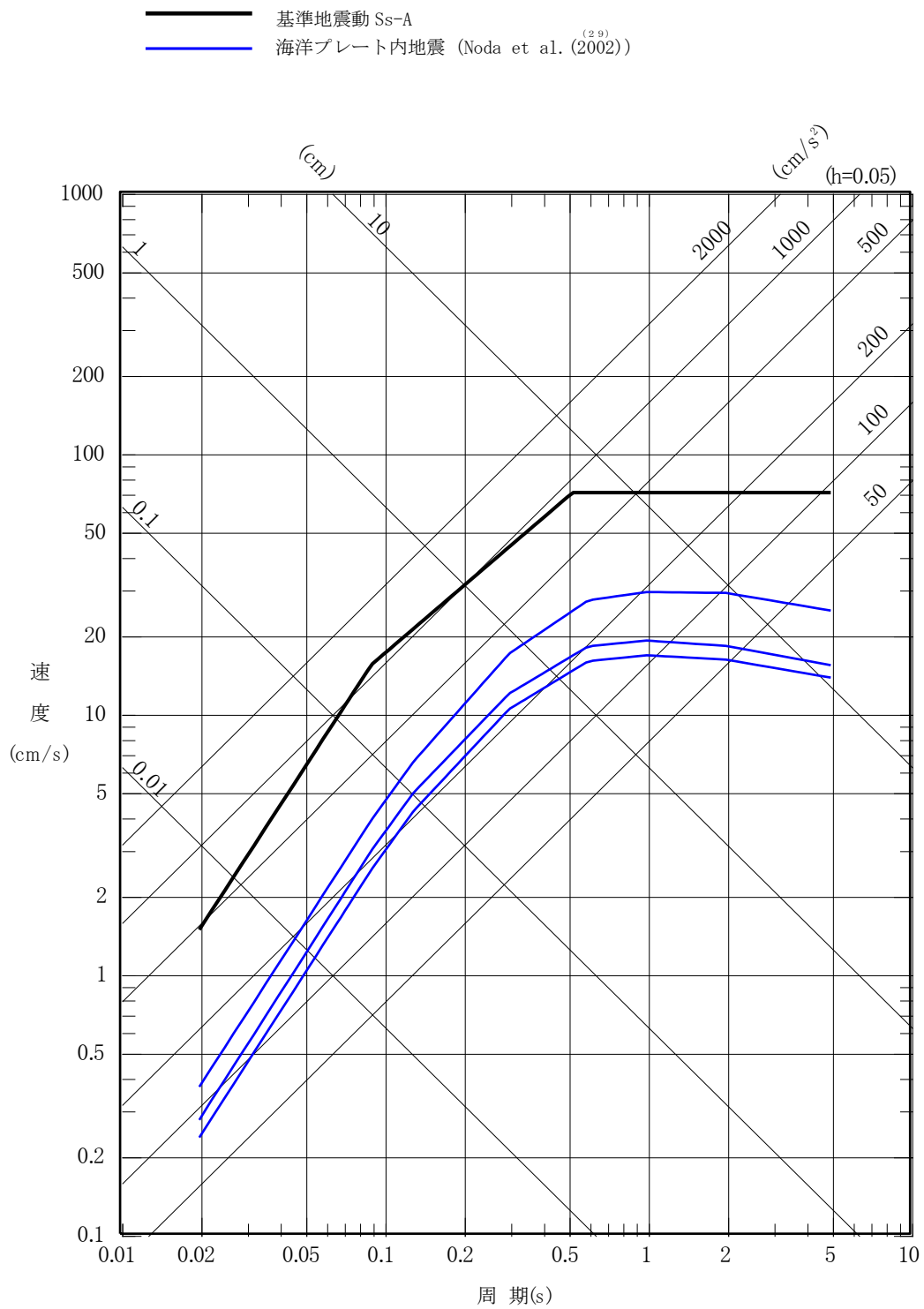
第 6.6-31 図(1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル (水平方向)



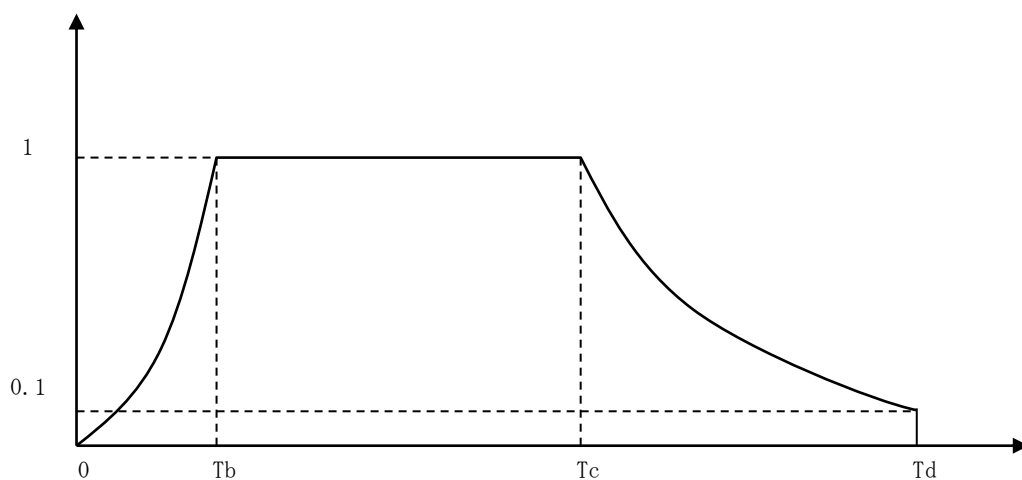
第 6.6-31 図(2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル (鉛直方向)



第 6.6-32 図(1) 応答スペクトルに基づく地震動評価結果
と基準地震動 $S_s - A$ の比較 (水平方向)



第 6.6-32 図(2) 応答スペクトルに基づく地震動評価結果
 と基準地震動 S s - A の比較 (鉛直方向)



(29)

※Noda et al. (2002) による。

$$T_b = 10^{0.5M - 2.93}$$

$$T_c - T_b = 10^{0.3M - 1.0}$$

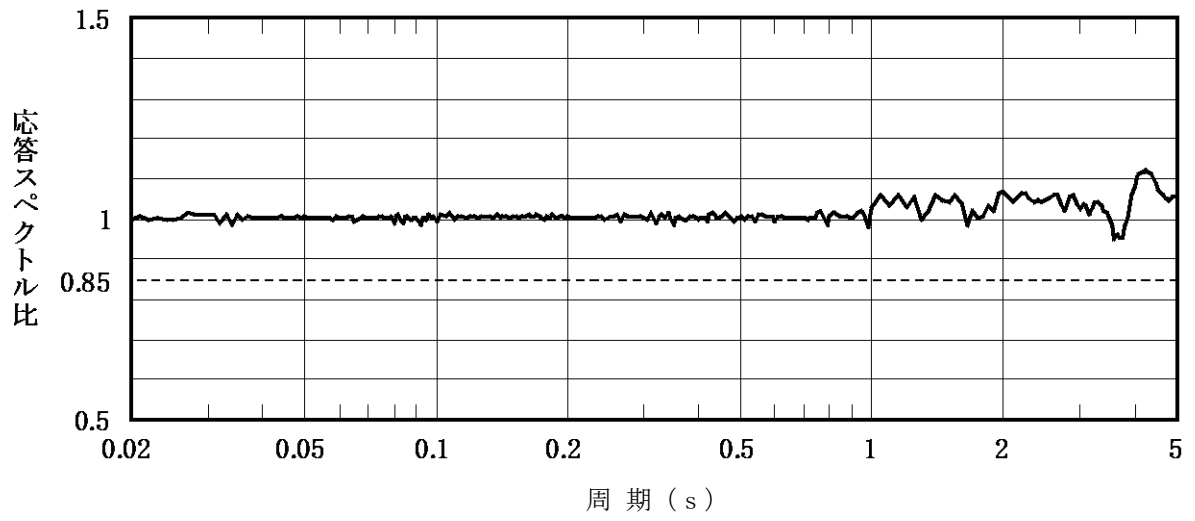
$$T_d - T_c = 10^{0.17M + 0.54 \log X_{eq} - 0.6}$$

ここで,

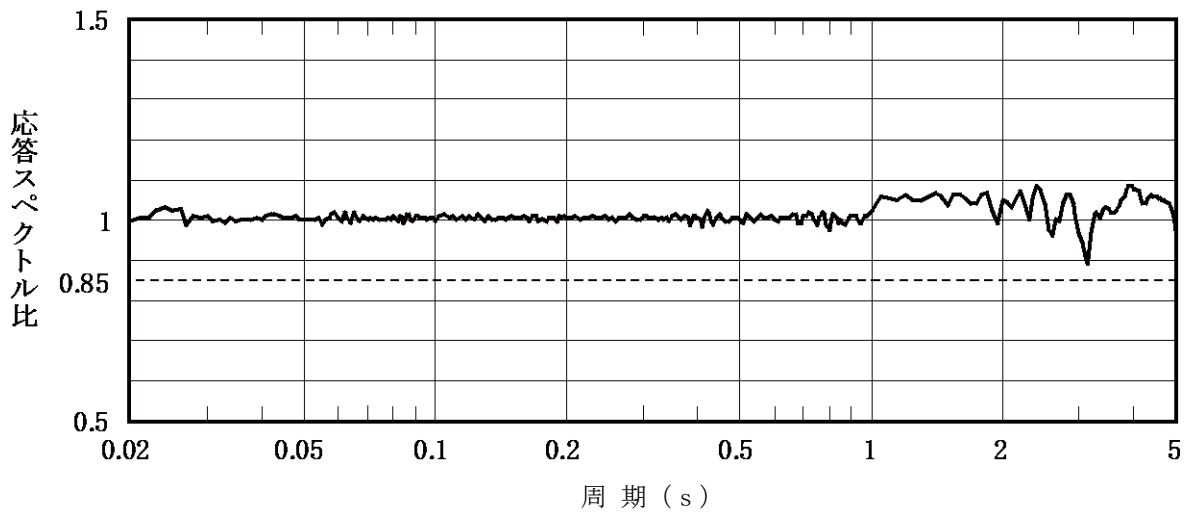
$$M = 8.3$$

$$X_{eq} = 129.3 \text{ km}$$

第 6.6-33 図 継続時間及び振幅包絡線の経時的变化

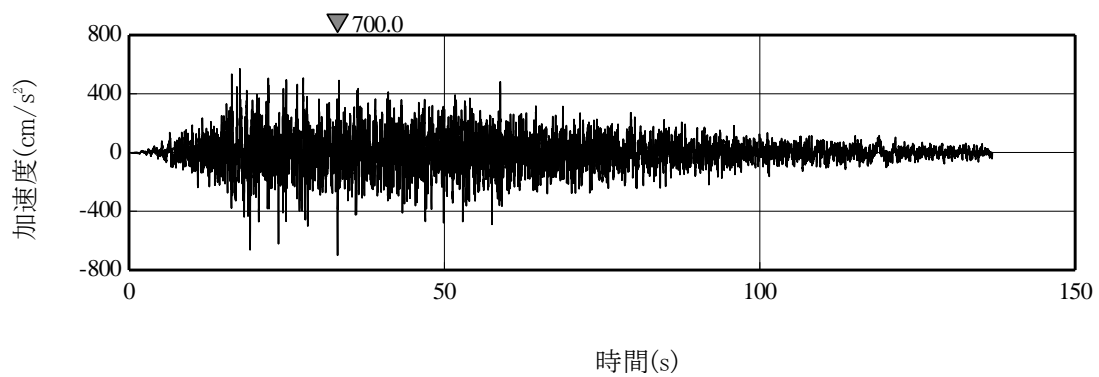


(a) $S_s - A_H$

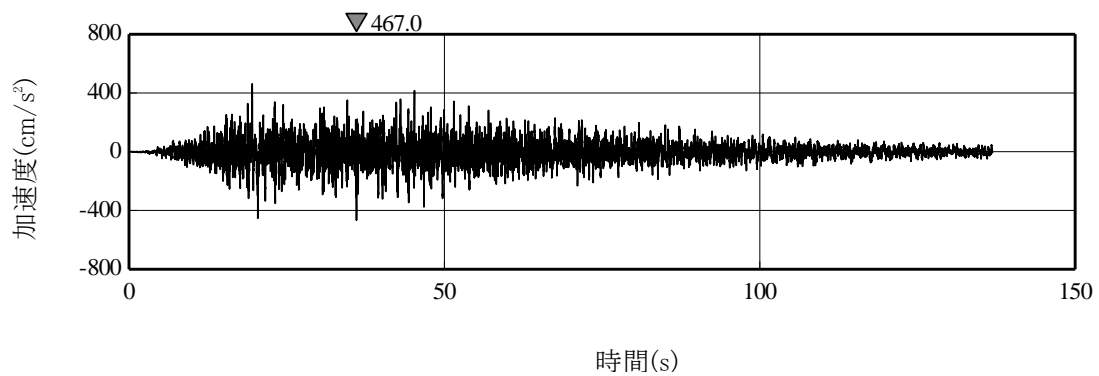


(b) $S_s - A_V$

第 6.6-34 図 設計用応答スペクトルに対する設計用模擬地震波の応答スペクトルの比



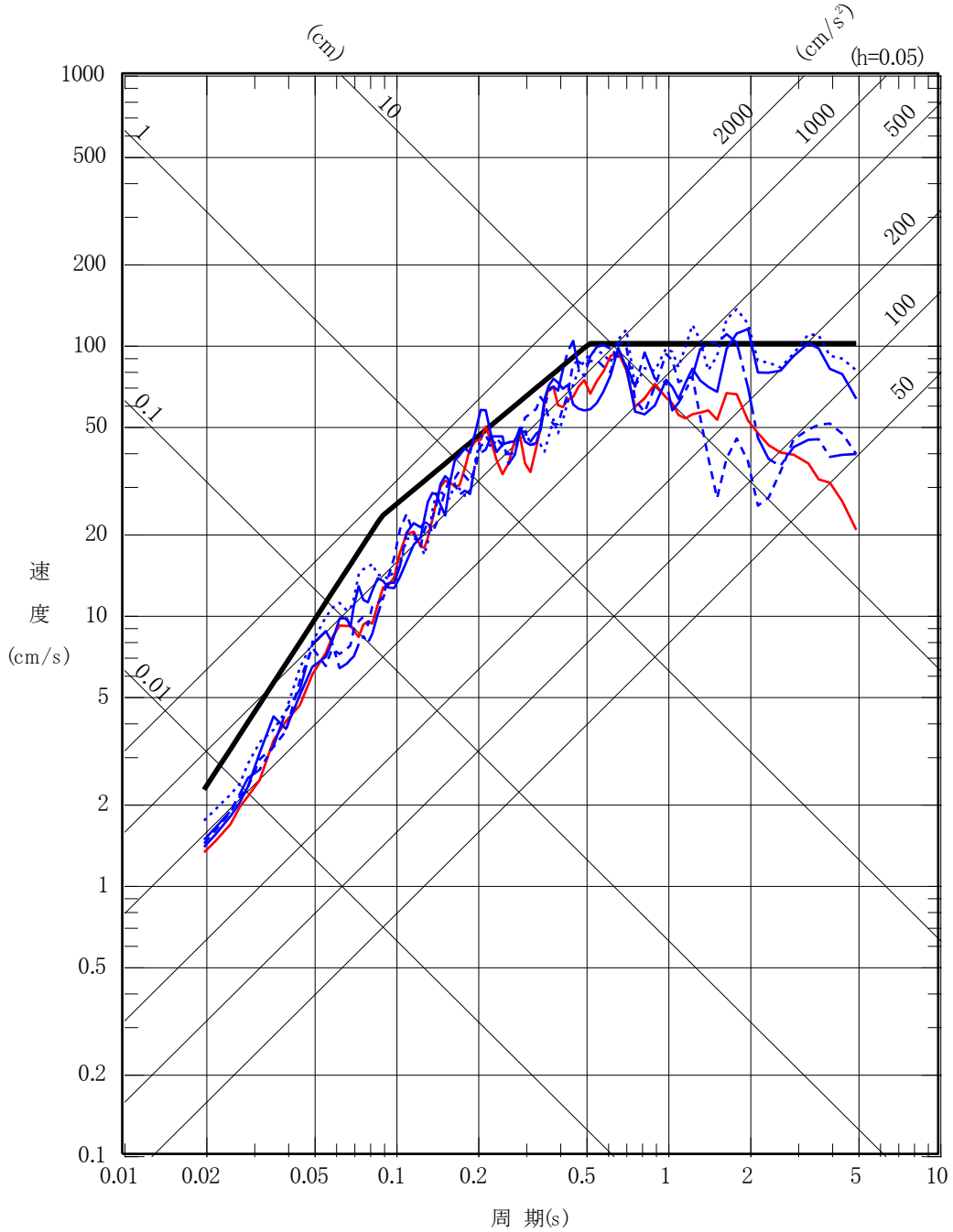
(a) $S_s - A_H$



(b) $S_s - A_V$

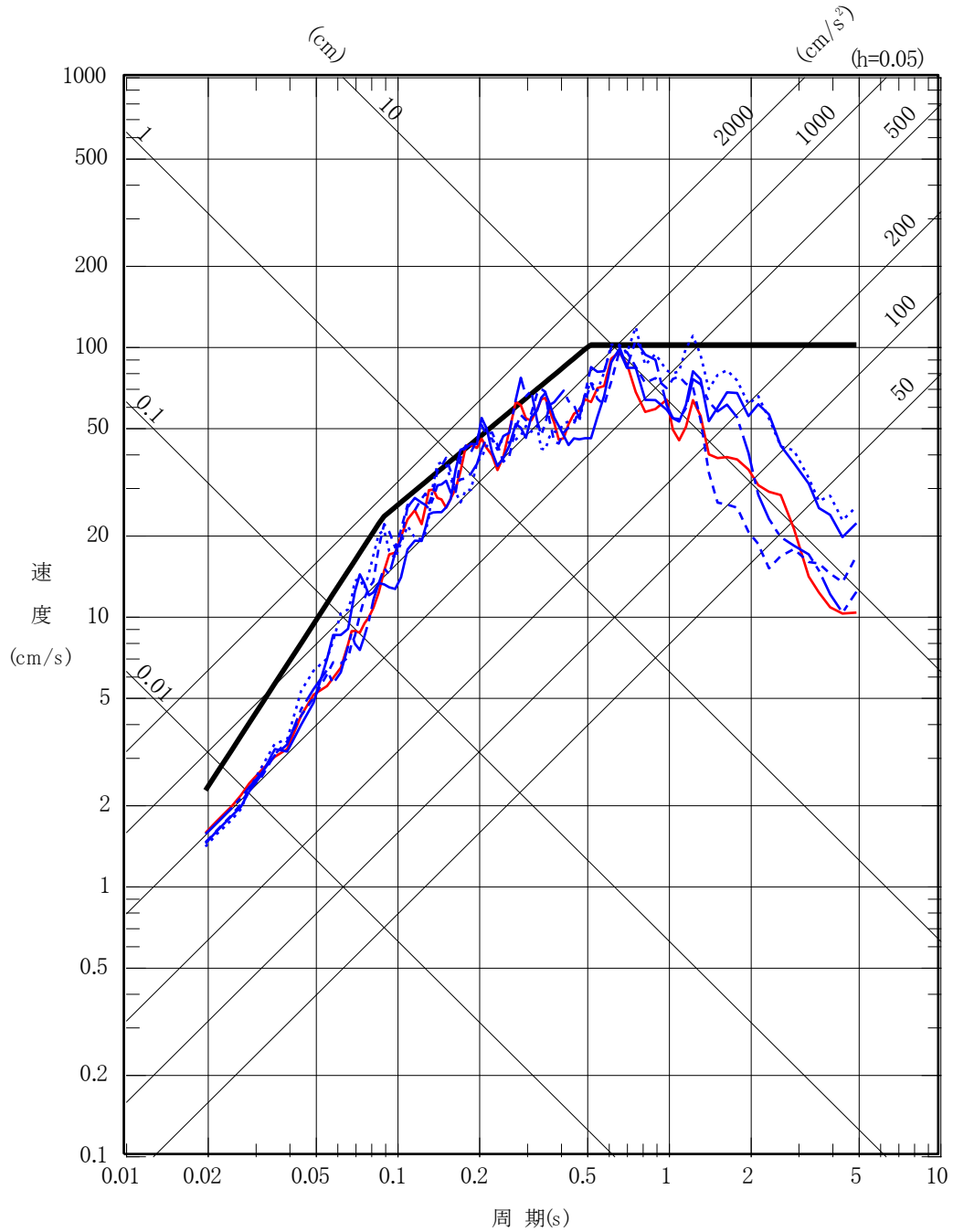
第 6.6-35 図 $S_s - A_H$, $S_s - A_V$ の設計用模擬地震波の加速度時刻歴波形

- 基準地震動 Ss-A
- 基準地震動 Ss-B1 出戸西方断層による地震 [短周期レベルの不確かさケース, 破壊開始点 2]
- 基準地震動 Ss-B2 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 1]
- - - 基準地震動 Ss-B3 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 2]
- ⋯ 基準地震動 Ss-B4 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 3]
- · - 基準地震動 Ss-B5 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 4]



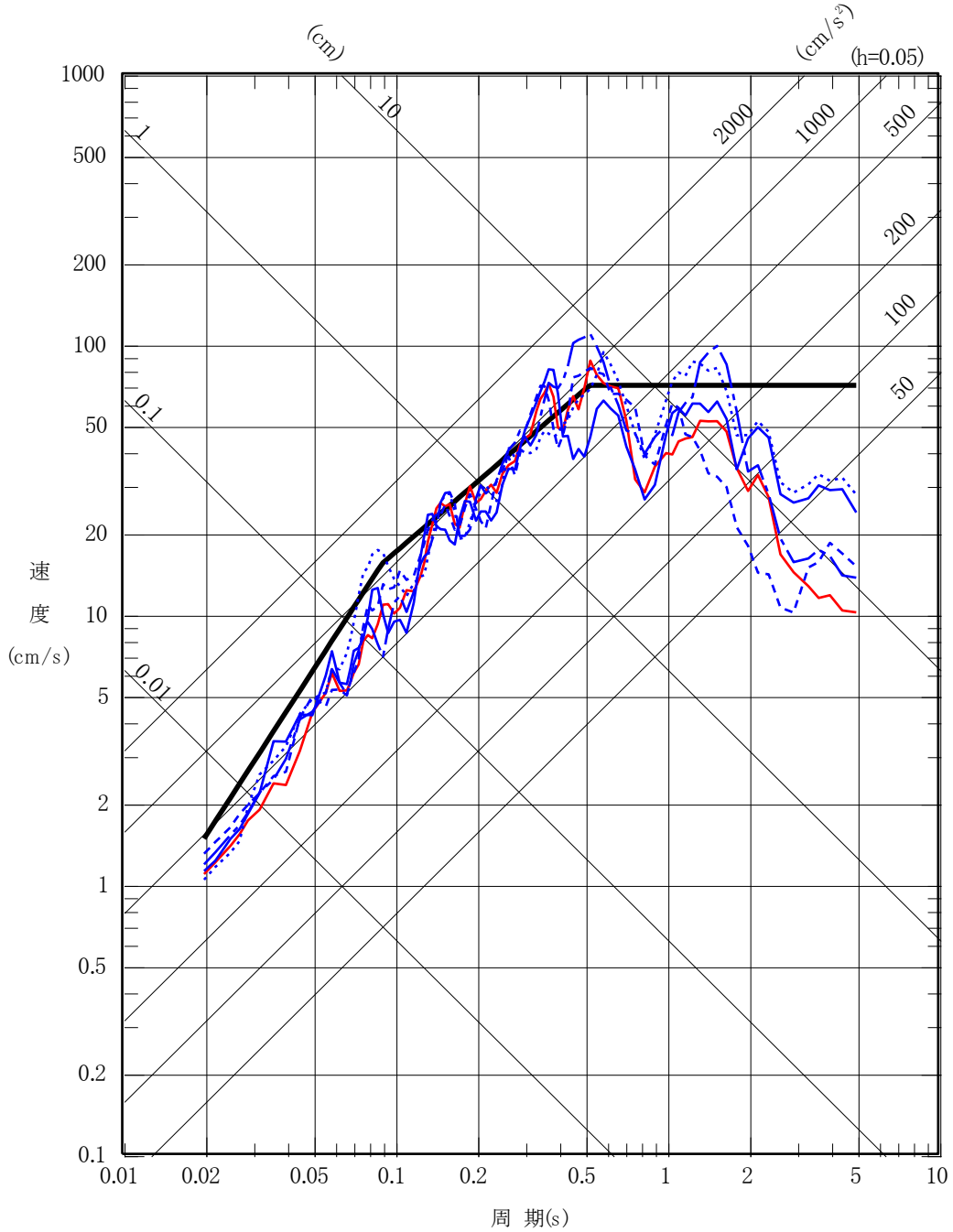
第 6.6-36 図(1) 基準地震動 S s - B (B 1 ~ B 5) の応答スペクトル (N S 方向)

- 基準地震動 Ss-A
- 基準地震動 Ss-B1 出戸西方断層による地震 [短周期レベルの不確かさケース, 破壊開始点 1]
- 基準地震動 Ss-B2 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 1]
- - - 基準地震動 Ss-B3 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 2]
- ⋯ 基準地震動 Ss-B4 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 3]
- . - 基準地震動 Ss-B5 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 4]

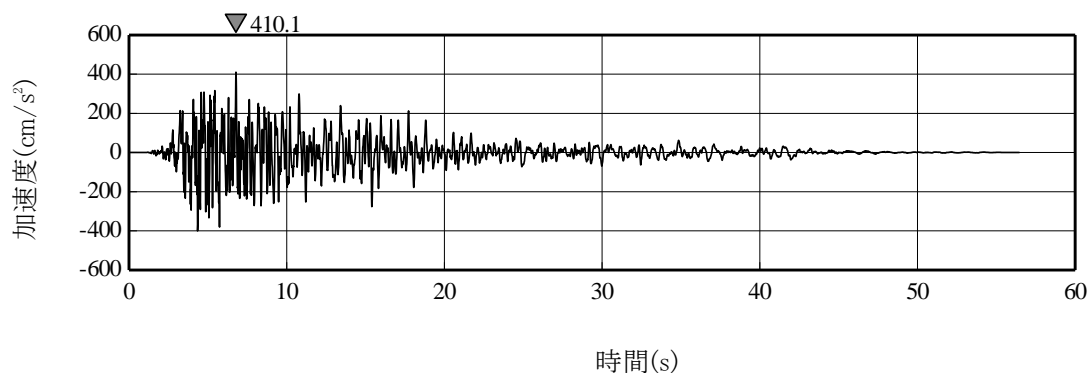


第 6.6-36 図(2) 基準地震動 S s - B (B 1 ~ B 5) の応答スペクトル (E W 方向)

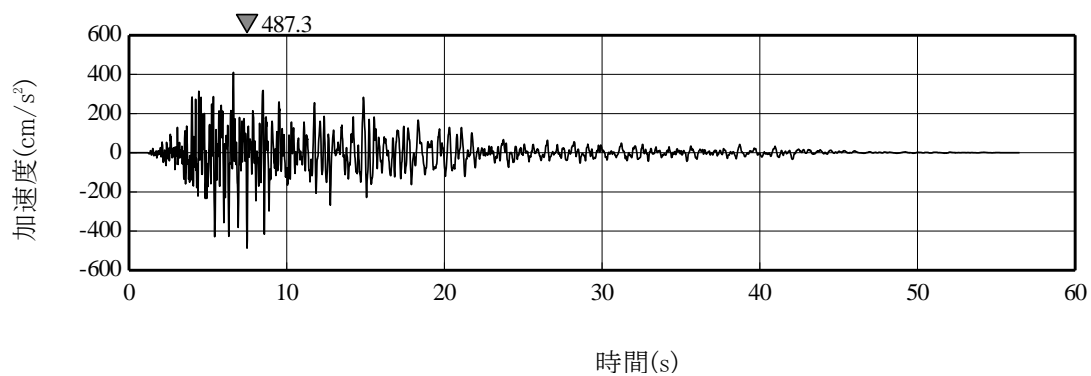
- 基準地震動 Ss-A
- 基準地震動 Ss-B1 出戸西方断層による地震 [短周期レベルの不確かさケース, 破壊開始点 2]
- 基準地震動 Ss-B2 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 1]
- - - 基準地震動 Ss-B3 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 2]
- ⋯⋯ 基準地震動 Ss-B4 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 3]
- · - 基準地震動 Ss-B5 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 4]



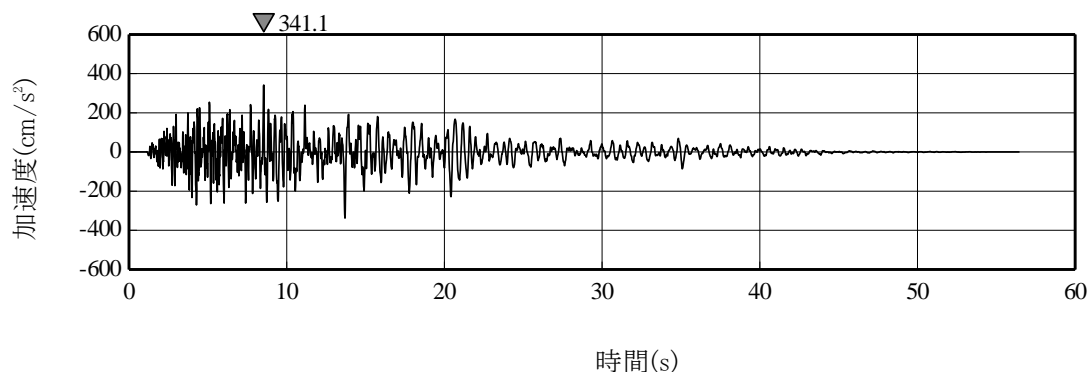
第 6.6-36 図(3) 基準地震動 S s - B (B 1 ~ B 5) の応答スペクトル (UD方向)



(a) N S 方向

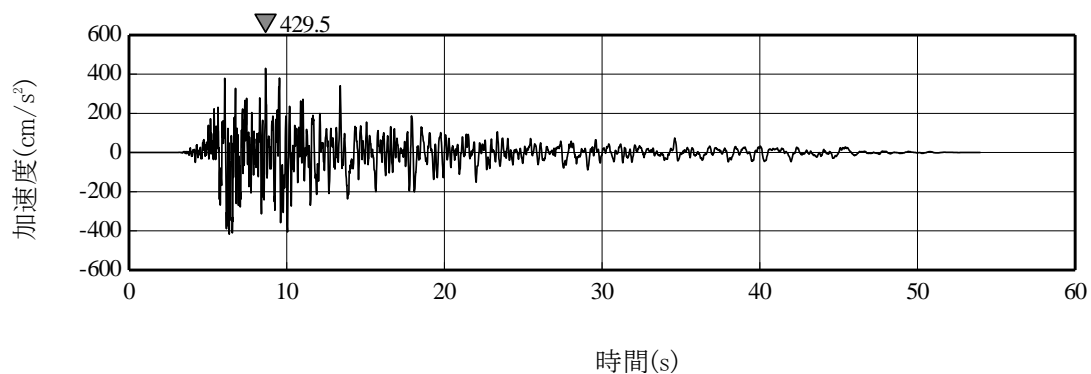


(b) E W 方向

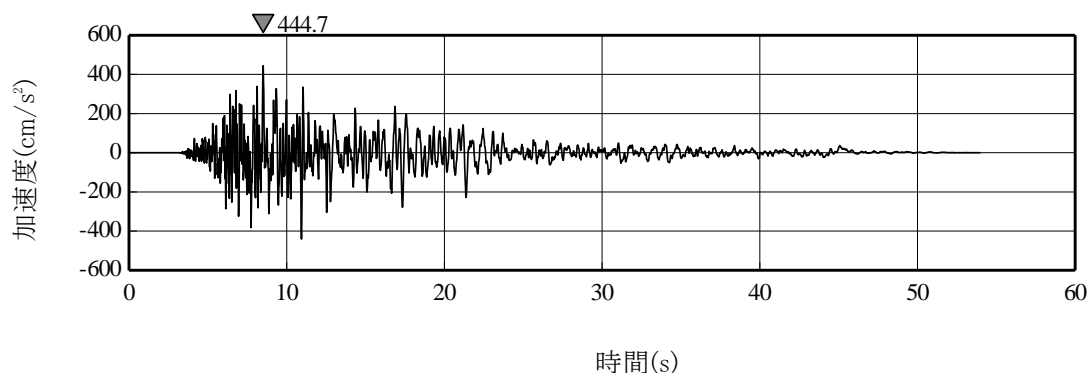


(c) U D 方向

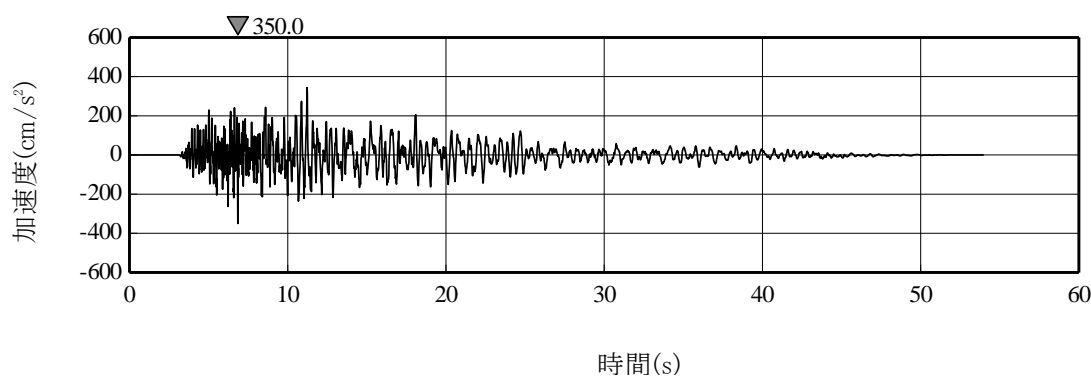
第 6.6-37 図(1) 基準地震動 S s - B 1 の加速度時刻歴波形



(a) N S 方向

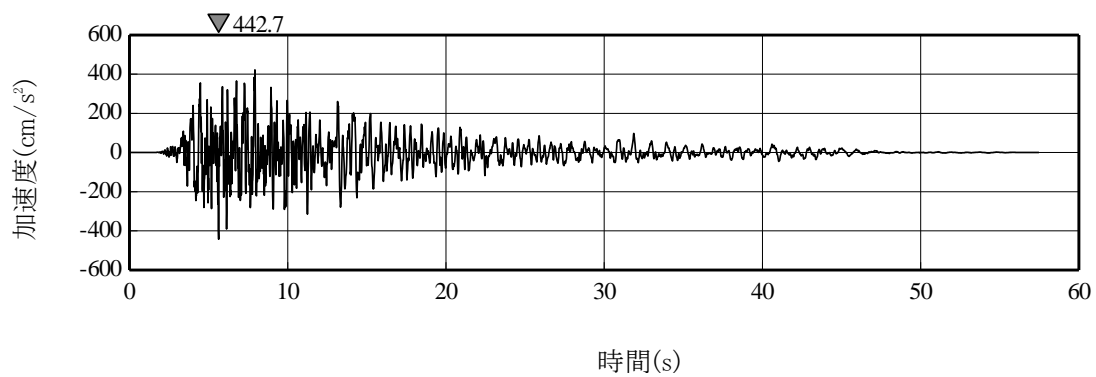


(b) E W 方向

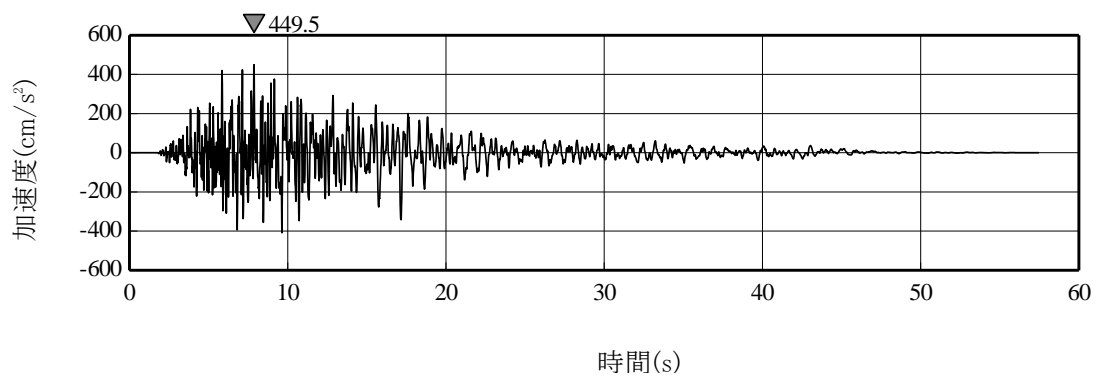


(c) U D 方向

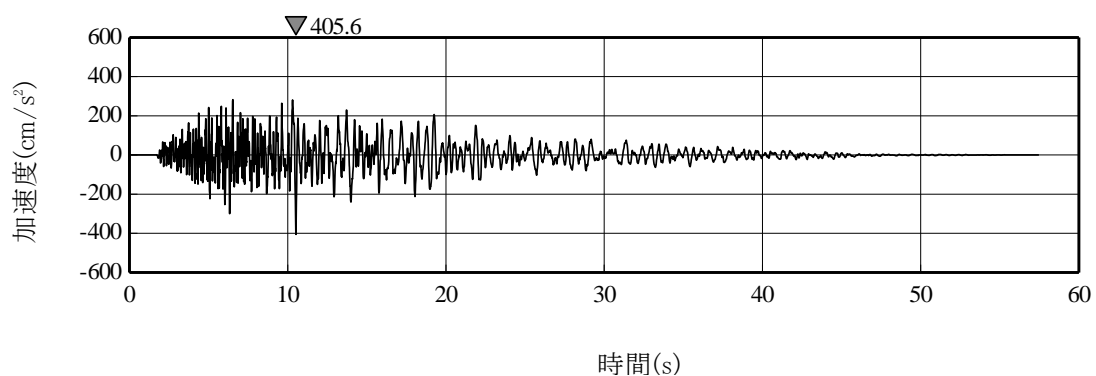
第 6.6-37 図(2) 基準地震動 S s - B 2 の加速度時刻歴波形



(a) N S 方向

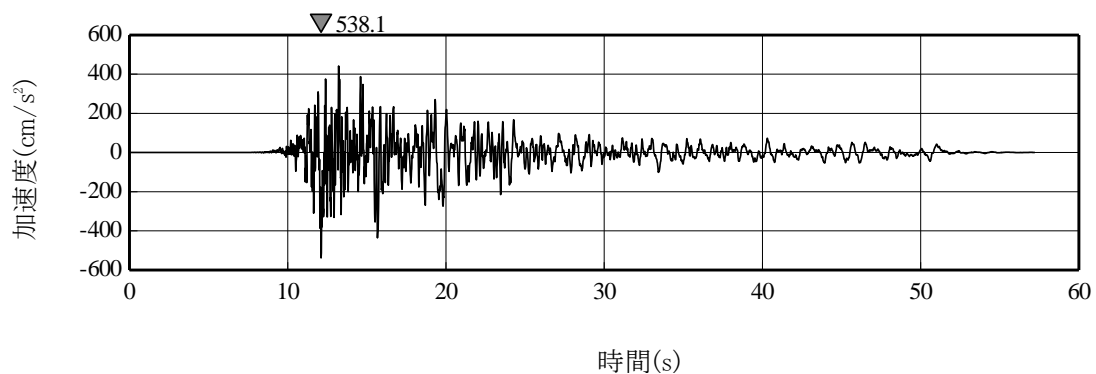


(b) E W 方向

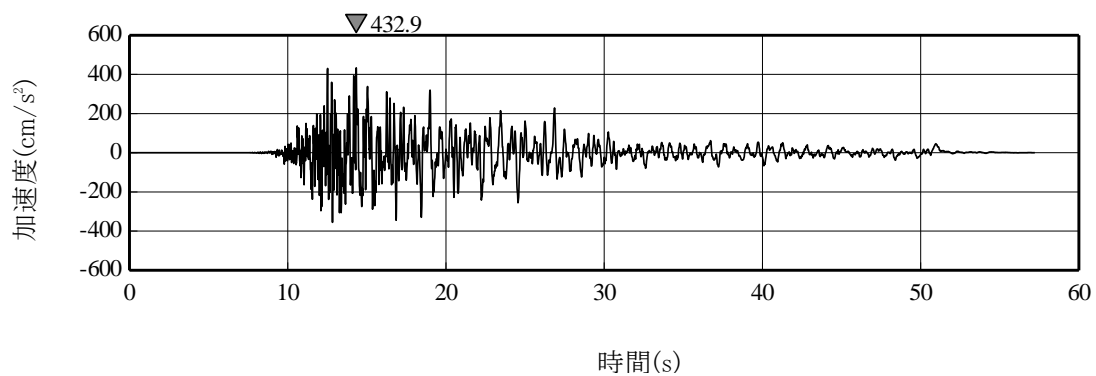


(c) U D 方向

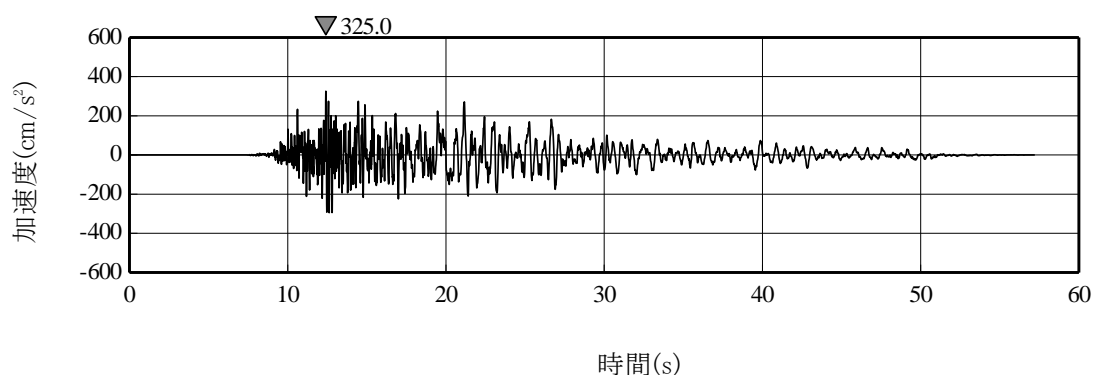
第 6.6-37 図(3) 基準地震動 S s - B 3 の加速度時刻歴波形



(a) N S 方向

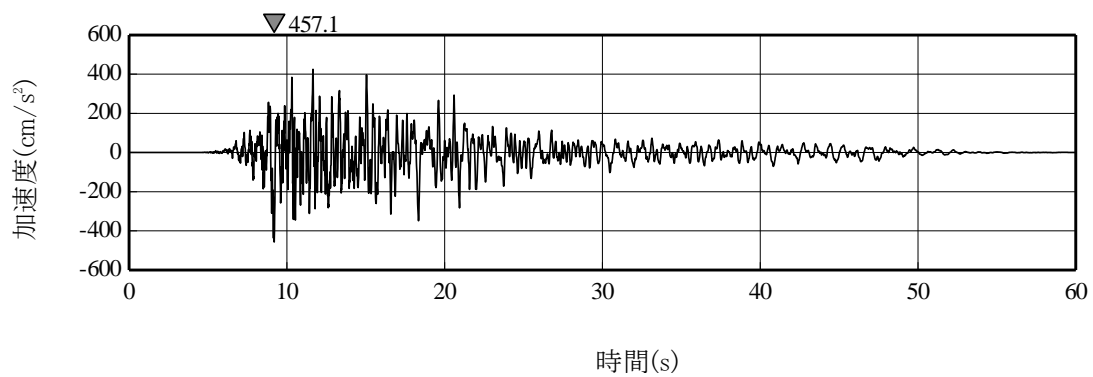


(b) E W 方向

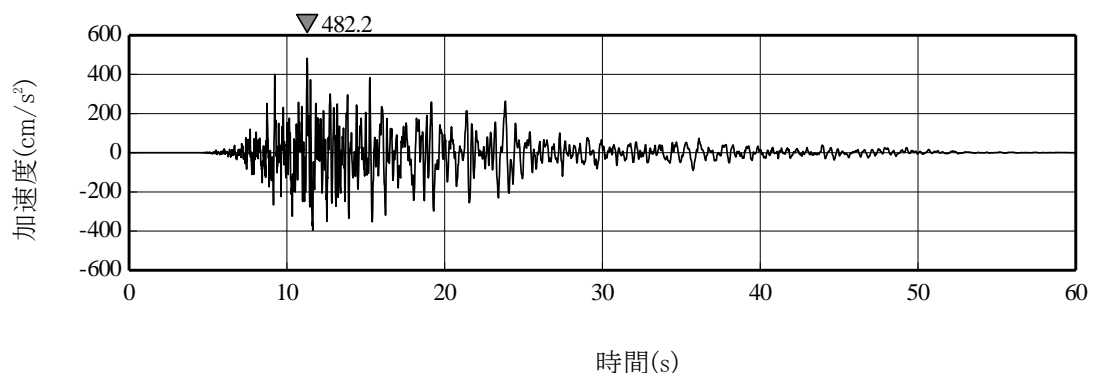


(c) U D 方向

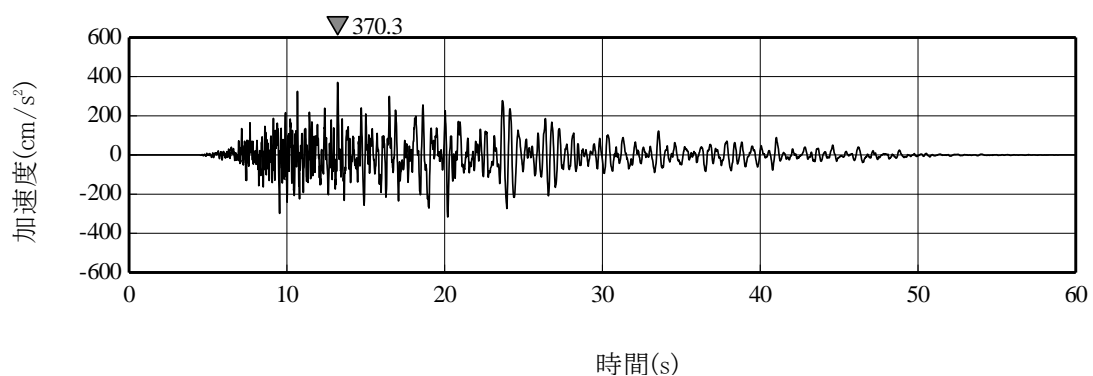
第 6.6-37 図(4) 基準地震動 S s - B 4 の加速度時刻歴波形



(a) N S 方向



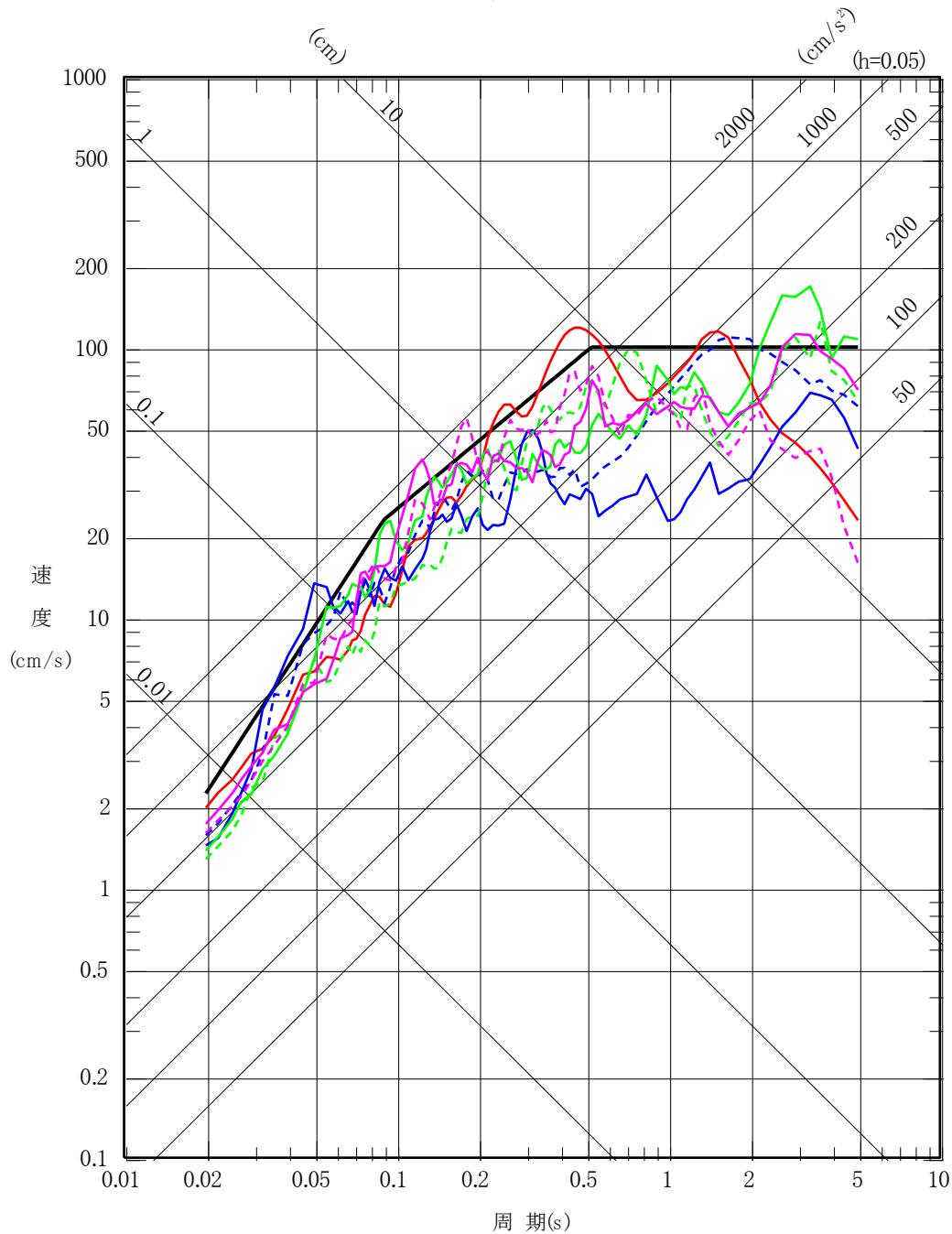
(b) E W 方向



(c) U D 方向

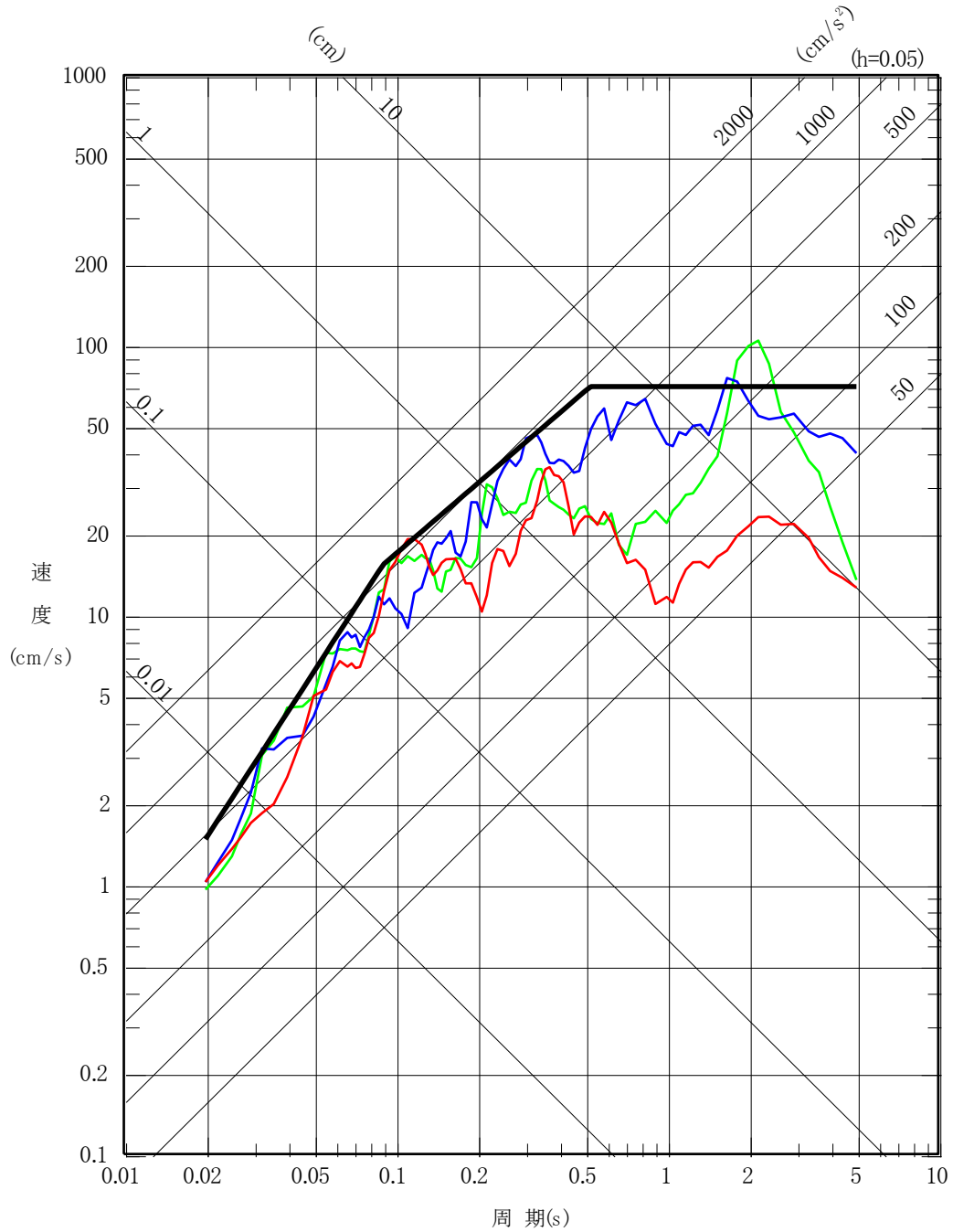
第 6.6-37 図(5) 基準地震動 S_s-B5 の加速度時刻歴波形

- 基準地震動 Ss-A
- 基準地震動 Ss-C1 2004年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET 港町) 水平方向
- 基準地震動 Ss-C2 2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム [右岸地山]) ダム軸方向
- - - 基準地震動 Ss-C2 2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム [右岸地山]) 上下流方向
- 基準地震動 Ss-C3 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 金ヶ崎) NS方向
- - - 基準地震動 Ss-C3 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 金ヶ崎) EW方向
- 基準地震動 Ss-C4 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 一関東) NS方向
- - - 基準地震動 Ss-C4 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 一関東) EW方向

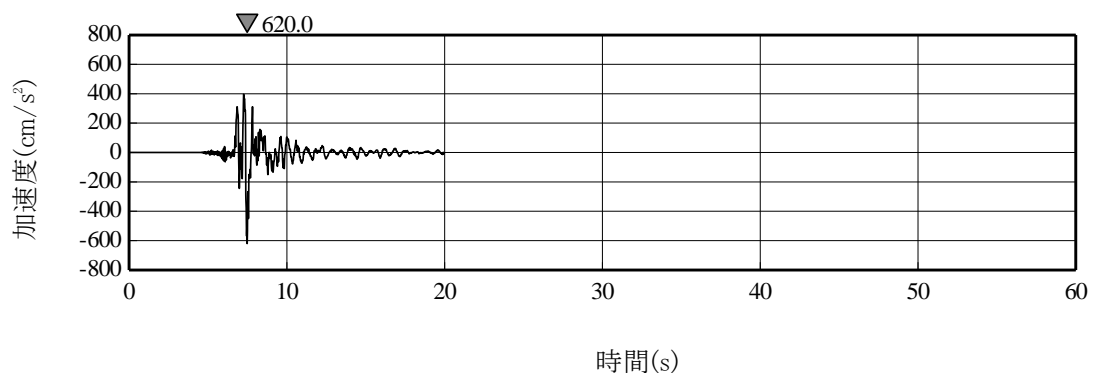


第 6.6-38 図(1) 基準地震動 S s - C (C 1 ~ C 4) の応答スペクトル (水平方向)

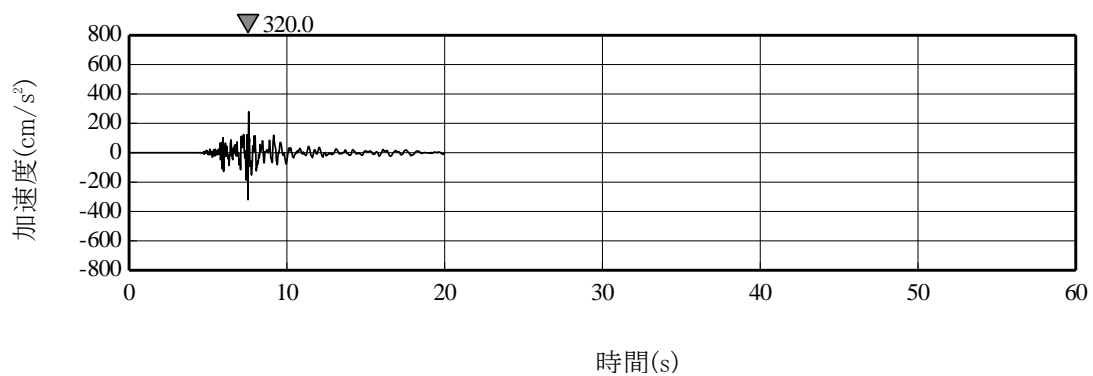
- 基準地震動 Ss-A
- 基準地震動 Ss-C1 2004年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET 港町)
- 基準地震動 Ss-C2 2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム [右岸地山])
- 基準地震動 Ss-C3 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 金ヶ崎)



第 6.6-38 図(2) 基準地震動 S s - C (C 1 ~ C 3) の応答スペクトル (鉛直方向)

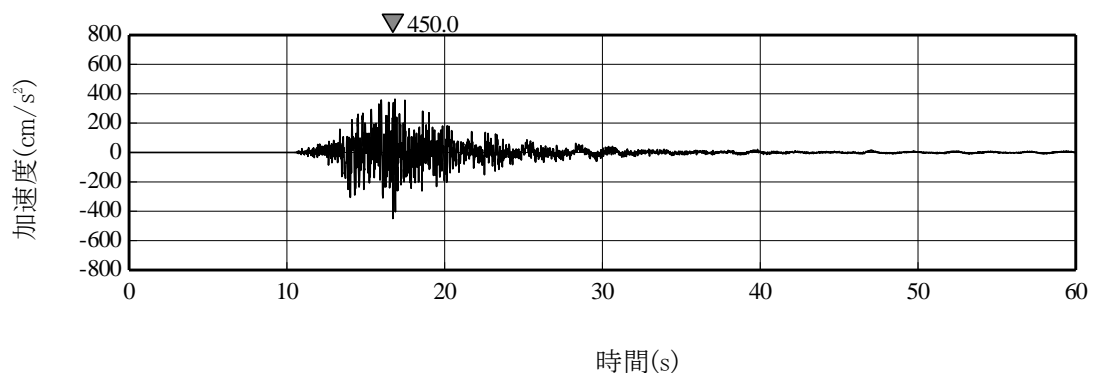


(a) 水平方向

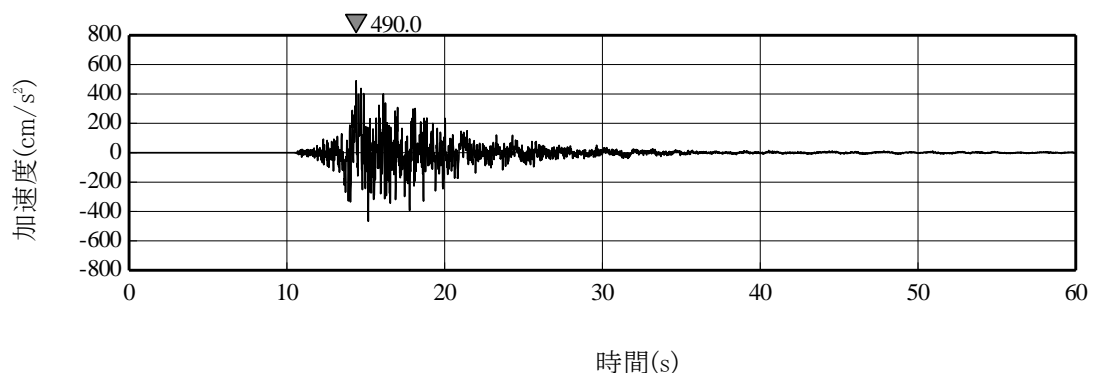


(b) 鉛直方向

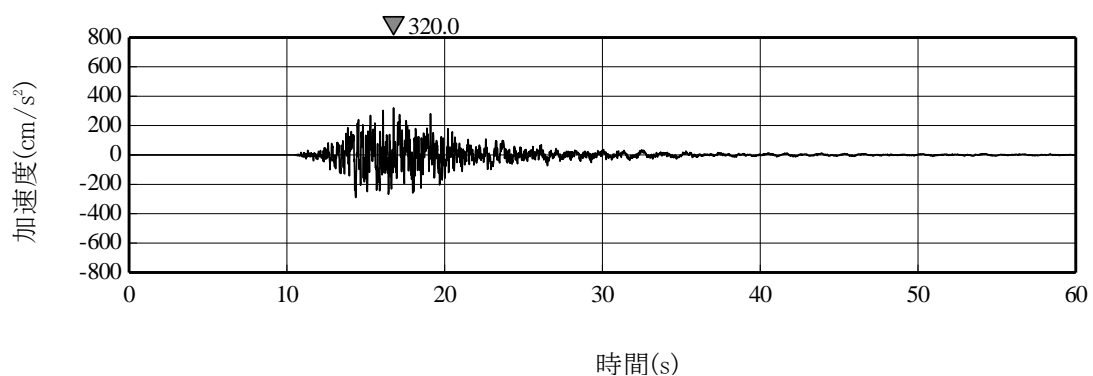
第 6.6-39 図(1) 基準地震動 S_s-C 1 の加速度時刻歴波形



(a) ダム軸方向

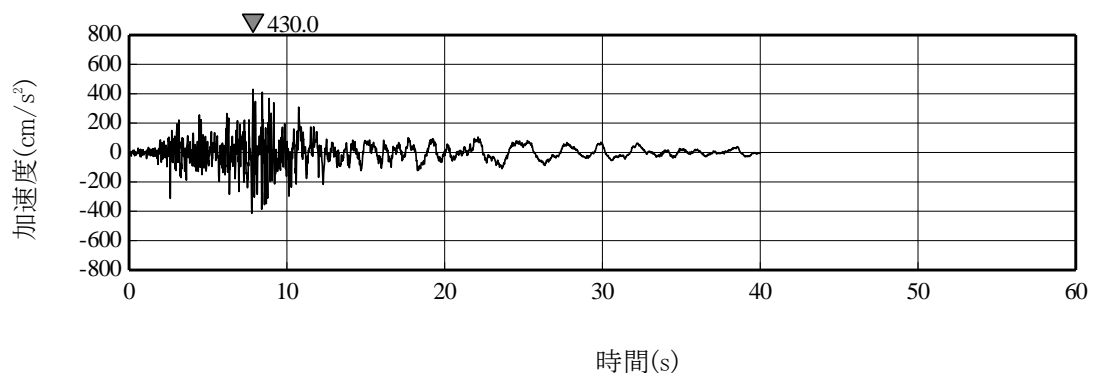


(b) 上下流方向

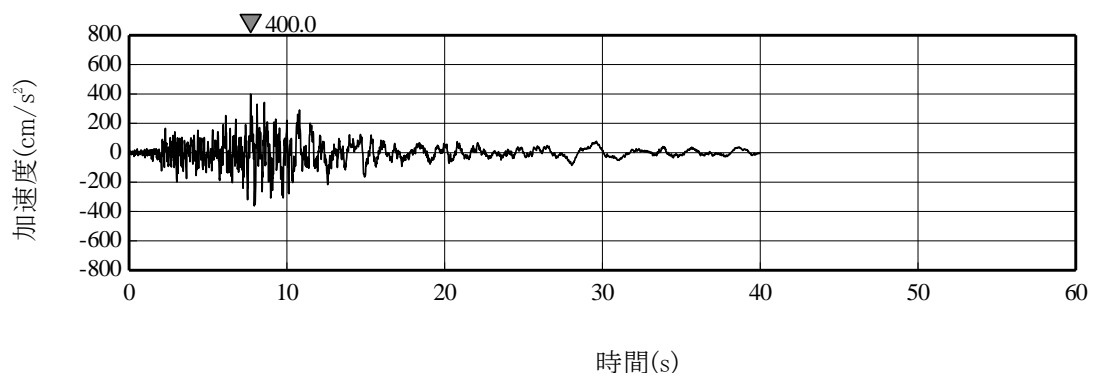


(c) 鉛直方向

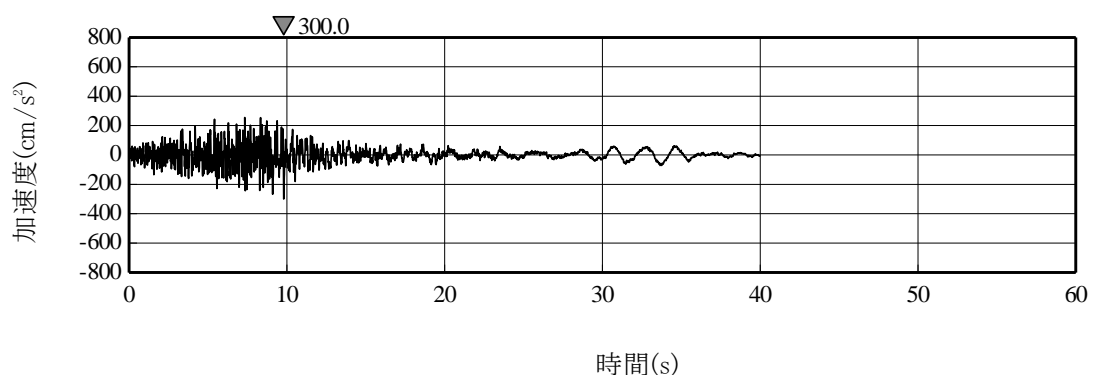
第 6.6-39 図(2) 基準地震動 S_s-C2 の加速度時刻歴波形



(a) N S 方向

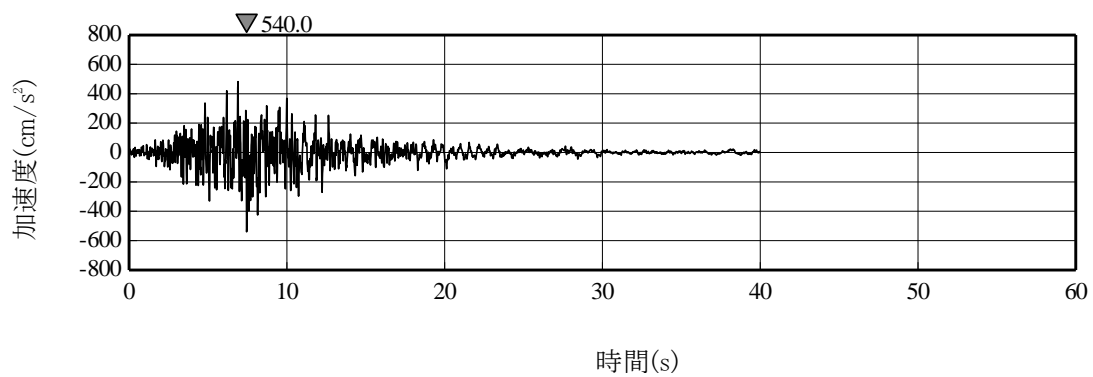


(b) E W 方向

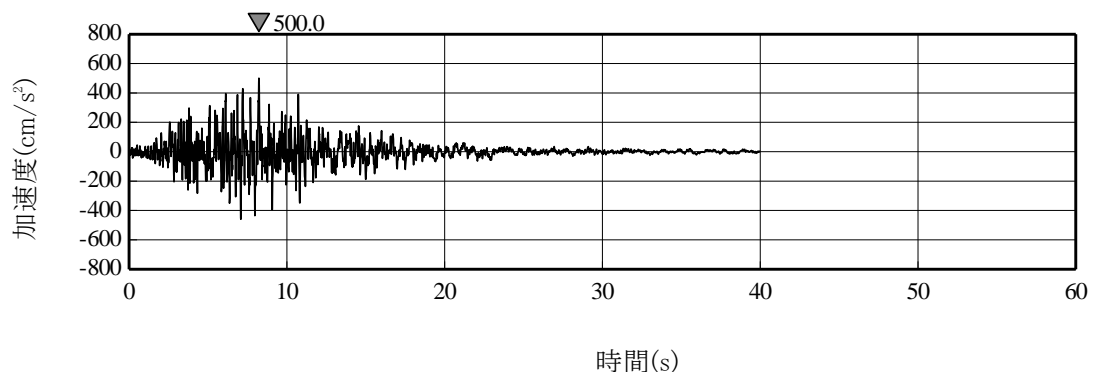


(c) U D 方向

第 6.6-39 図(3) 基準地震動 S s - C 3 の加速度時刻歴波形

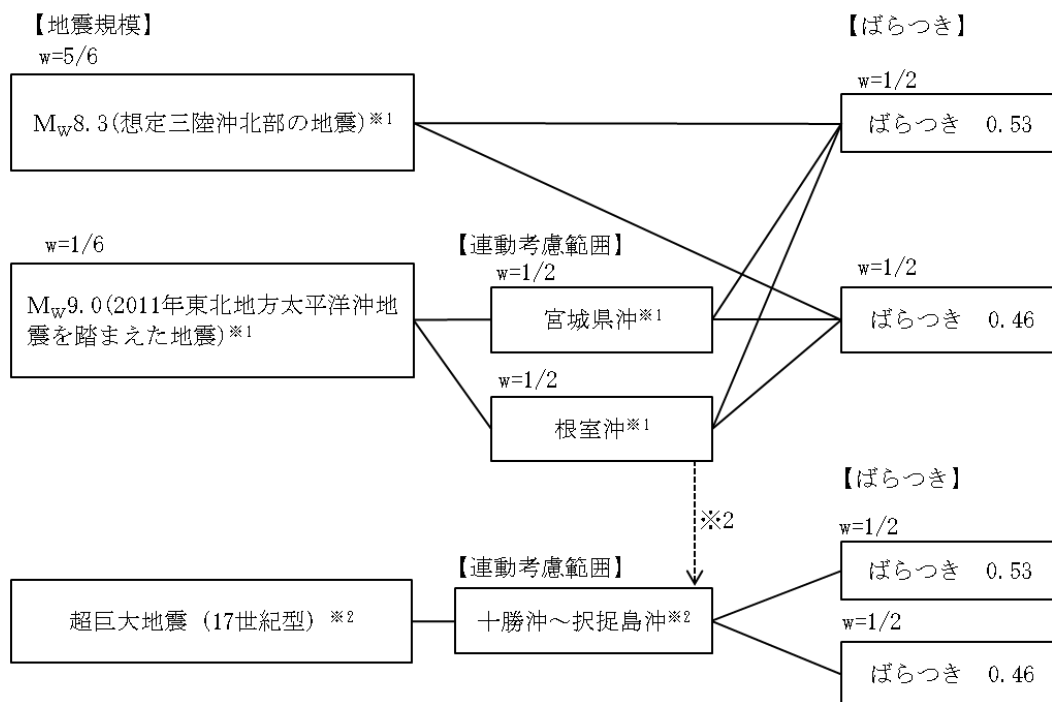


(a) N S 方向



(b) E W 方向

第 6.6-39 図(4) 基準地震動 S_s-C 4 の加速度時刻歴波形



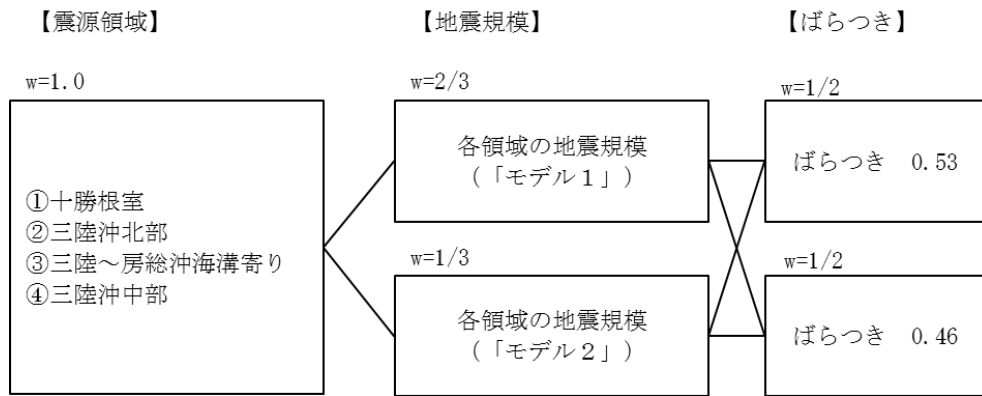
地震動評価手法：断層モデルを用いた手法による※3

※1: 想定三陸沖北部の地震の平均発生間隔は、地震調査委員会 (2004)⁽²⁷⁾ を参考に 97 年とする。2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震の発生間隔は、地震調査委員会 (2013)⁽⁴³⁾ における確率論的評価において、三陸沖中部～茨城県沖の領域の連動型地震の平均発生間隔が 600 年とされていることから、敷地前面の三陸沖北部の領域における地震の平均発生間隔である 97 年を踏まえて、三陸沖北部の地震活動の 6 回に 1 回は三陸沖北部～宮城県沖あるいは三陸沖北部～根室沖が連動した地震が発生するものとする。したがって、三陸沖北部～宮城県沖の連動、三陸沖北部～根室沖の連動は、それぞれ約 1200 年に 1 回となる。

※2: 超巨大地震 (17 世紀型) の発生間隔は、地震調査委員会 (2017)⁽⁸⁷⁾ によれば 340 年～380 年に 1 回であるが、ここでは 300 年に 1 回 (1200 年に 4 回) とする。ただし、約 1200 年に 1 回、2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震として十勝・根室沖と三陸沖北部が連動して動くため、十勝・根室沖を震源領域に含む超巨大地震 (17 世紀型) の 1 回として数える。このため、超巨大地震 (17 世紀型) として追加するのは、1200 年で 3 回とする。

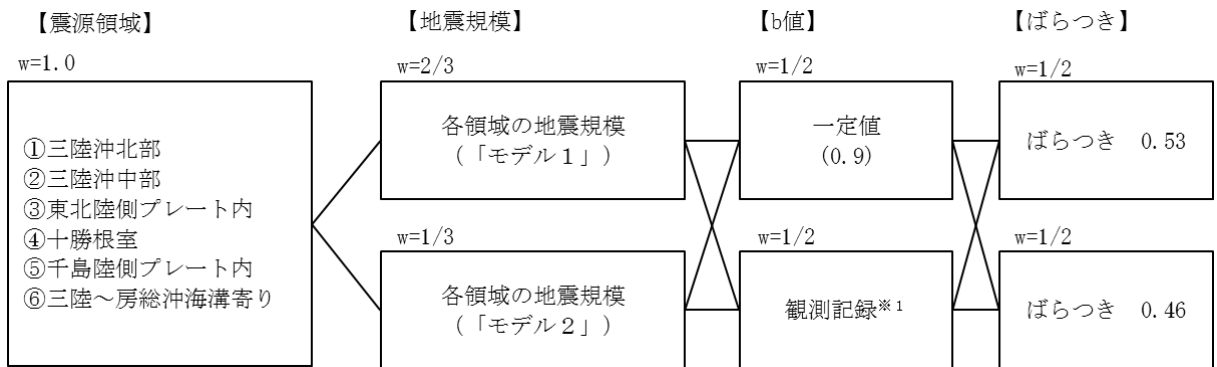
※3: 超巨大地震 (17 世紀型) の地震動評価については、2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震と超巨大地震 (17 世紀型) を比較すると、2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震が Mw9.0 の規模を考慮した上で、敷地に最も近い三陸沖北部を震源領域に設定していること、そして、「超巨大地震 (17 世紀型)」の震源領域は千島海溝の北東側に延びて敷地から遠くなることから、十勝沖から根室沖を震源領域とする超巨大地震 (17 世紀型) よりも敷地への影響が大きいと考えられる。よって、超巨大地震 (17 世紀型) の地震動評価は、2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震 (三陸沖北部～根室沖の連動) で代用する。

第 6.6-40 図(1) ロジックツリー (特定震源, プレート間地震)



地震動評価手法：Noda et al. (2002)⁽²⁹⁾による

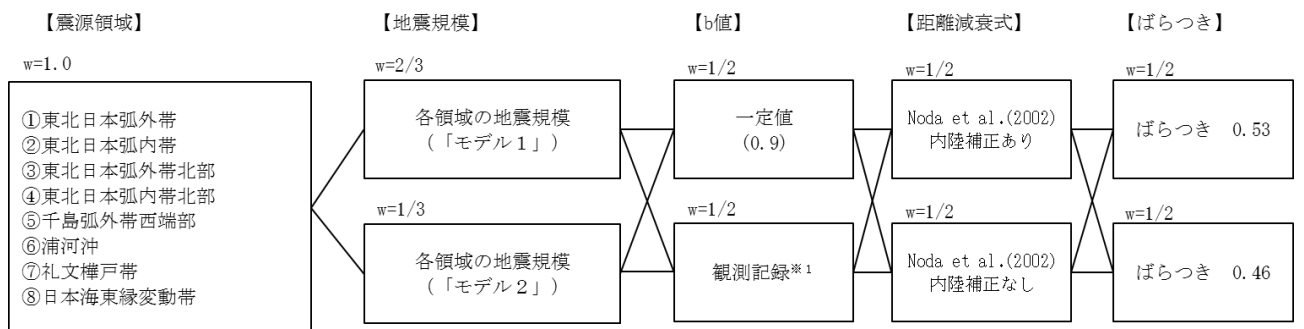
(a) プレート間地震



地震動評価手法：Noda et al. (2002)⁽²⁹⁾による

※1：敷地に近い震源領域③でのみ考慮

(b) 海洋プレート内地震

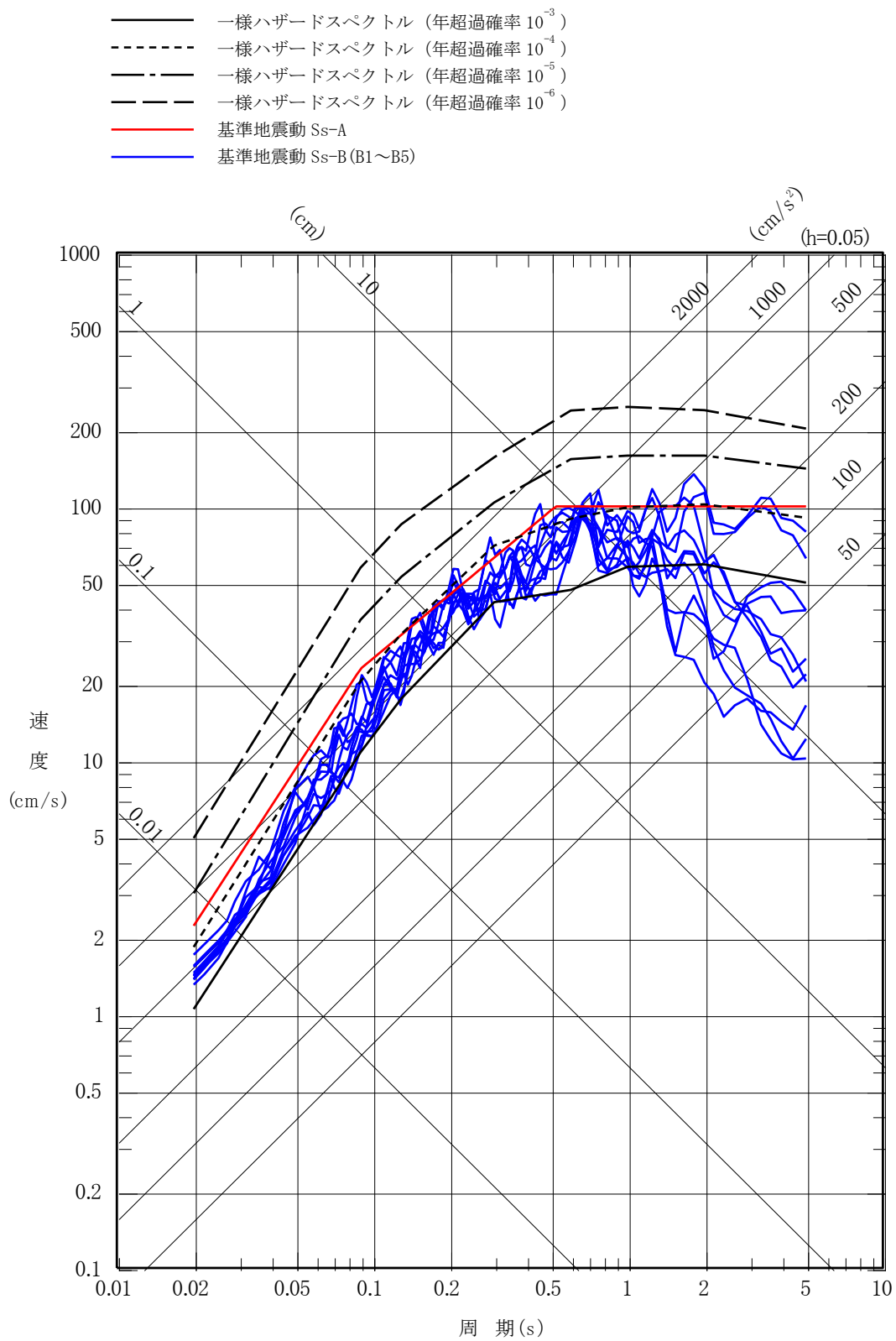


地震動評価手法：Noda et al. (2002)⁽²⁹⁾による

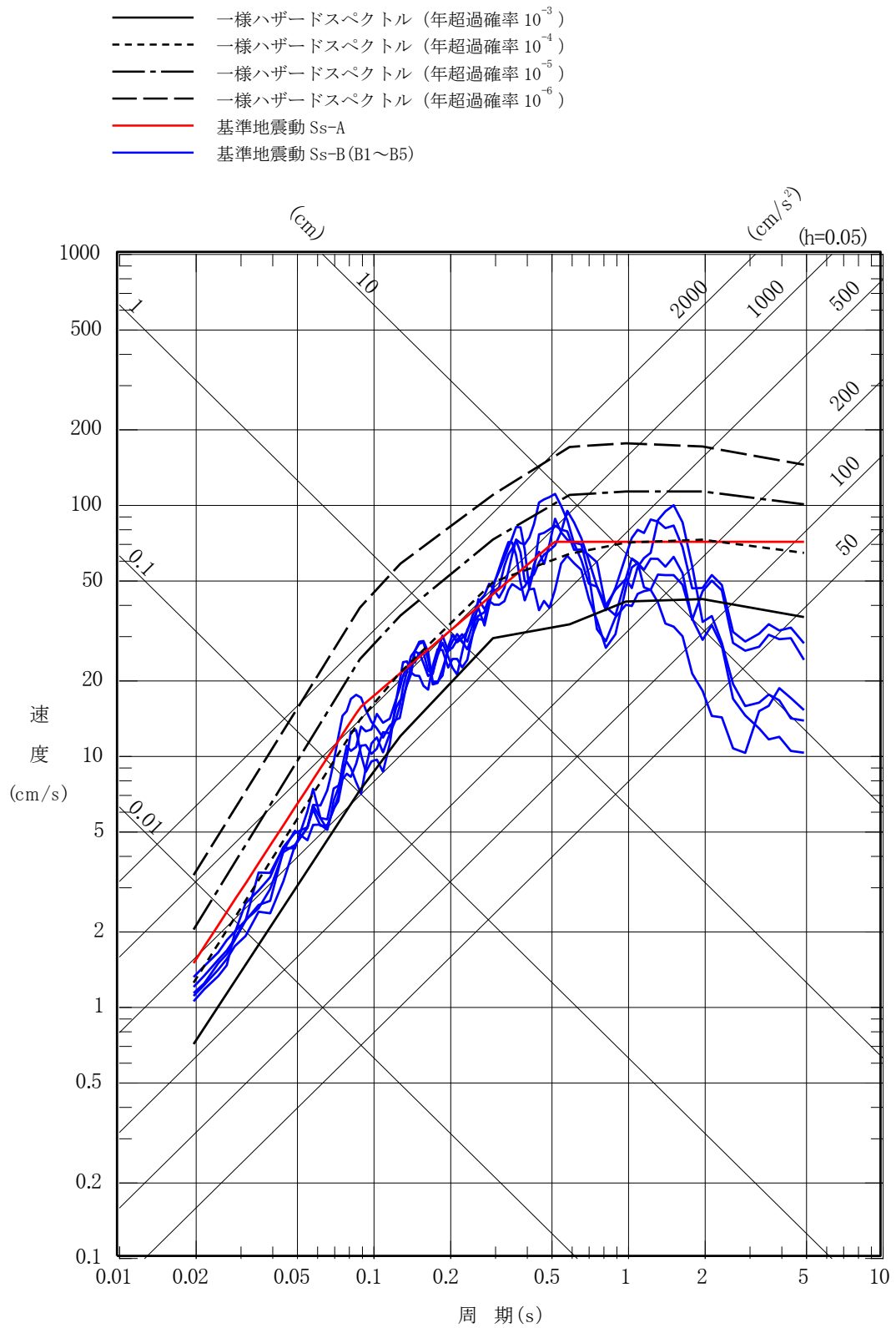
※1：敷地に近い震源領域①, ②, ③, ④でのみ考慮

(c) 内陸地殻内地震

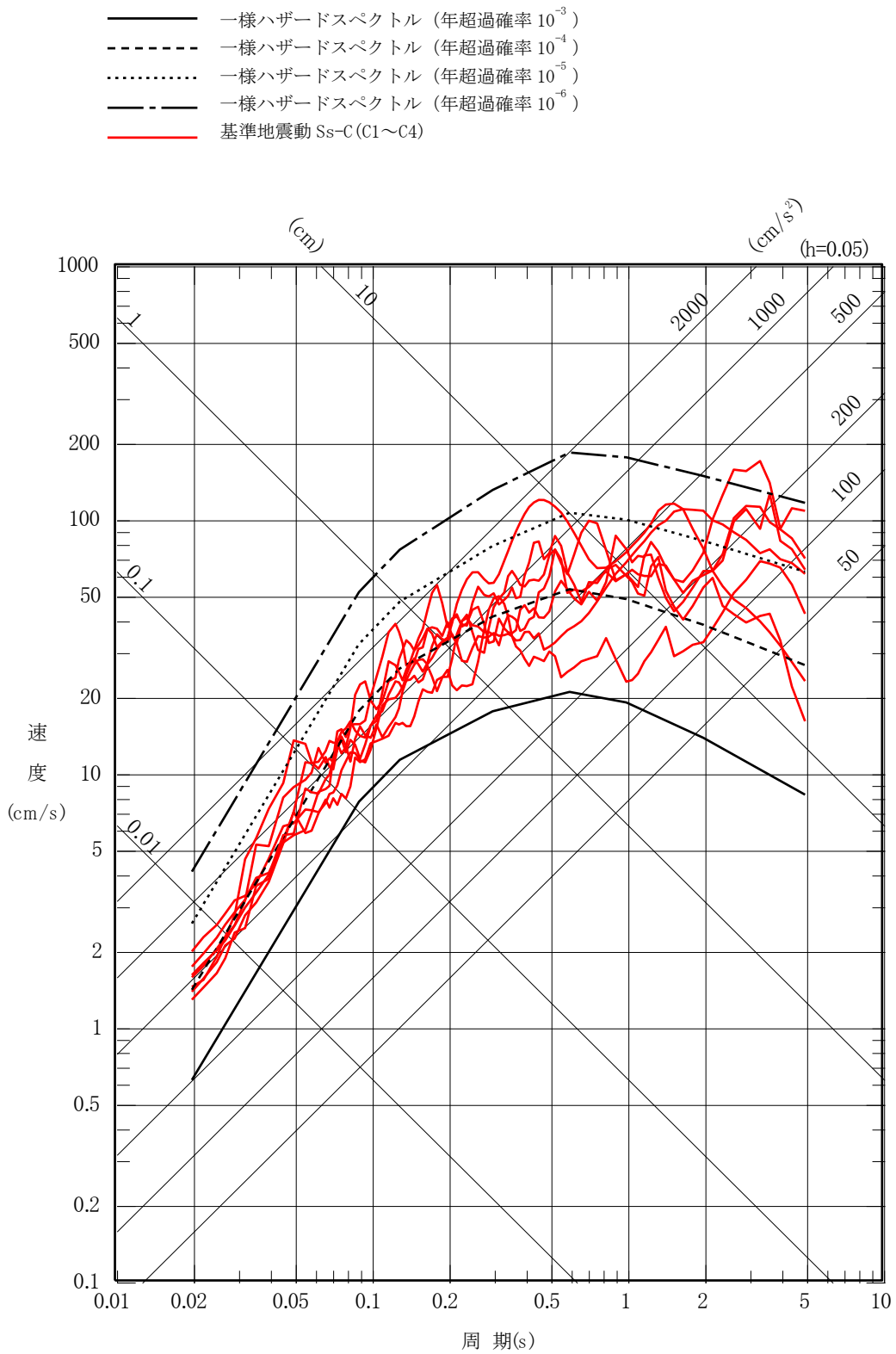
第 6.6-40 図(3) ロジックツリー (領域震源)



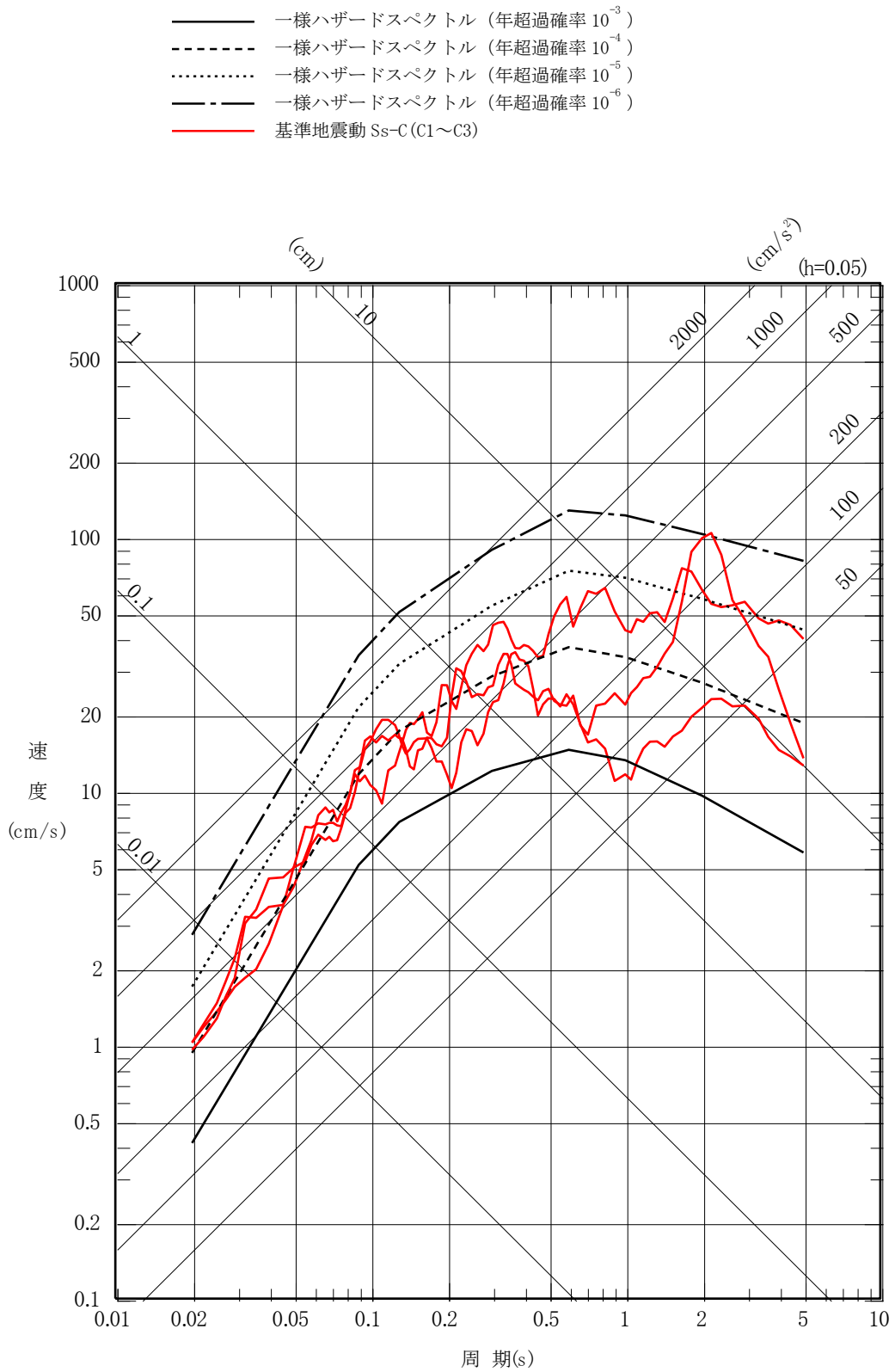
第 6.6-41 図(1) 基準地震動 S s - A 及び S s - B (B 1 ~ B 5) と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)



第 6.6-41 図(2) 基準地震動 S s - A 及び S s - B (B 1 ~ B 5) と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)

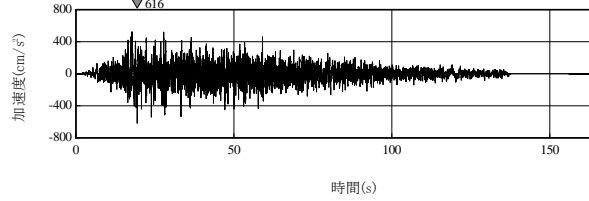


第 6.6-42 図(1) 基準地震動 S s - C (C 1 ~ C 4) と一様ハザードスペクトル (領域震源 (内陸地殻内地震)) の比較 (水平方向)

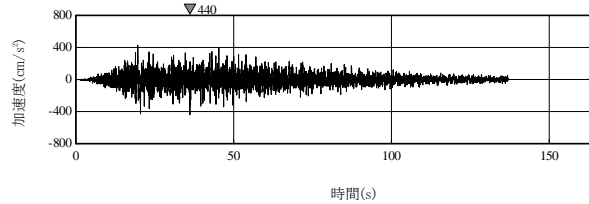


第 6.6-42 図(2) 基準地震動 S s - C (C 1 ~ C 3) と一様ハザードスペクトル (領域震源 (内陸地殻内地震)) の比較 (鉛直方向)

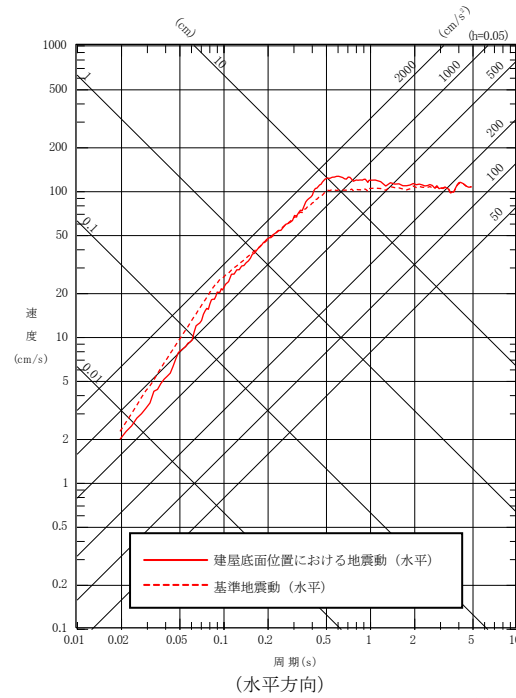
(水平方向)
最大加速度：
616cm/s²



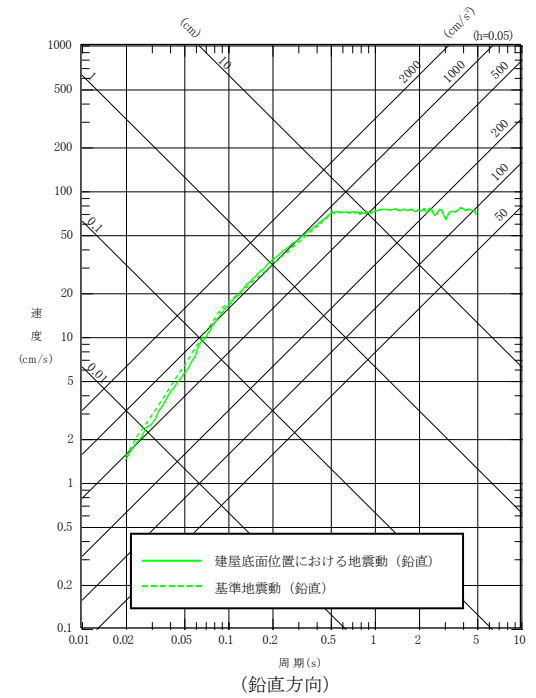
(鉛直方向)
最大加速度：
440cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

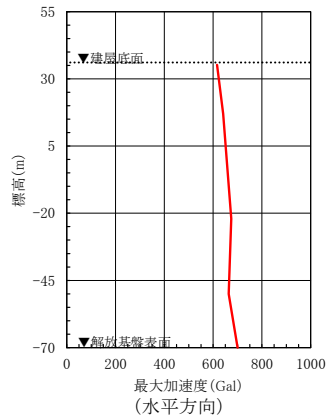


(水平方向)

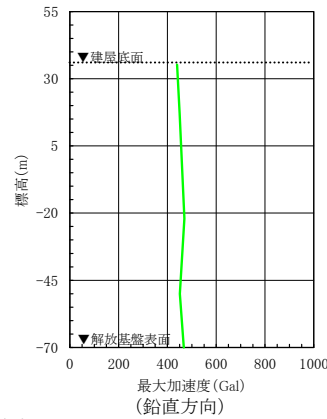


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

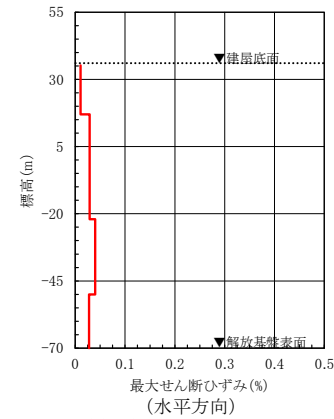


(水平方向)



(鉛直方向)

(c) 最大加速度分布

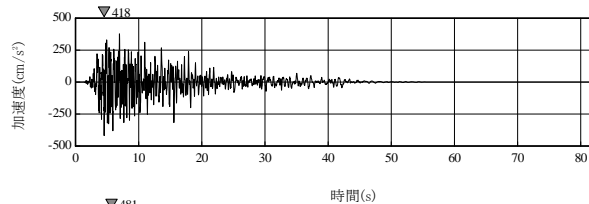


(水平方向)

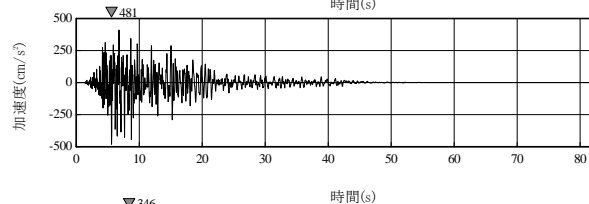
(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6.6-43 図(1) 建屋底面位置における地震動 (S s - A, 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋：西側地盤)

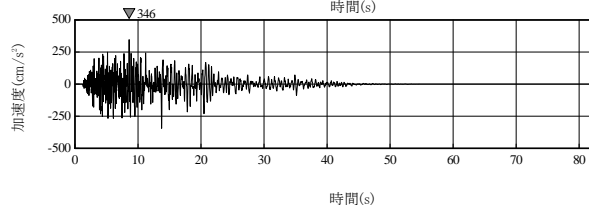
(NS方向)
最大加速度：
418cm/s²



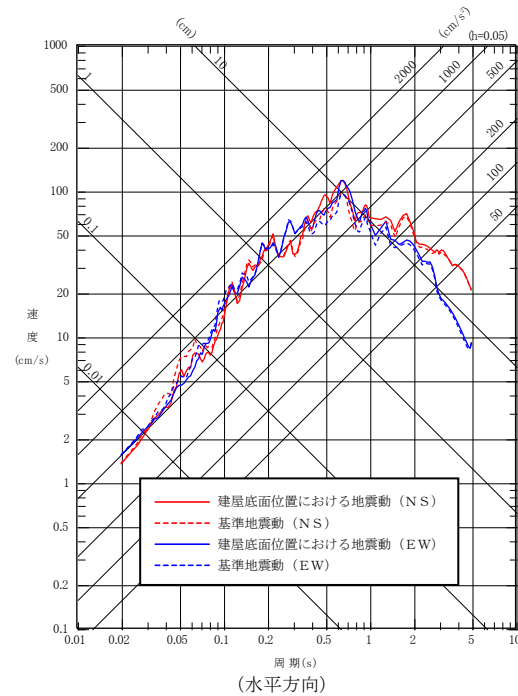
(EW方向)
最大加速度：
481cm/s²



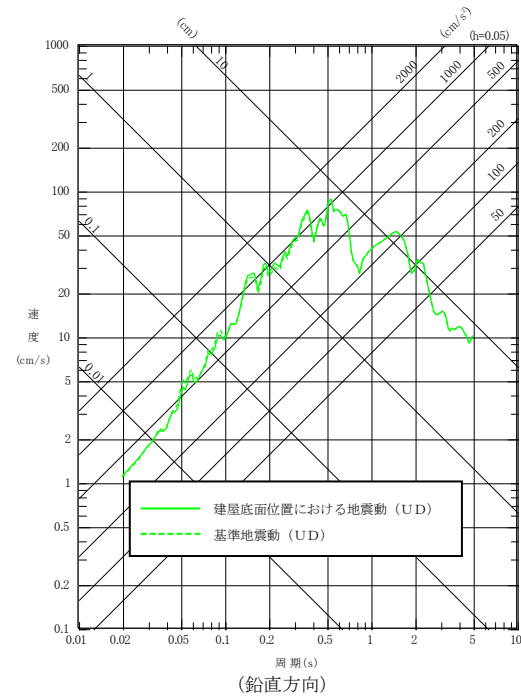
(UD方向)
最大加速度：
346cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

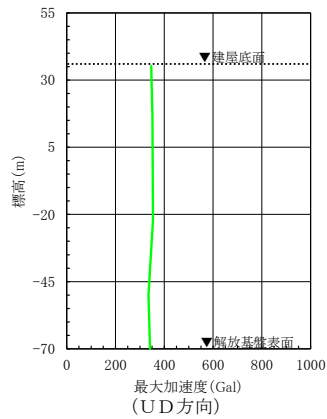
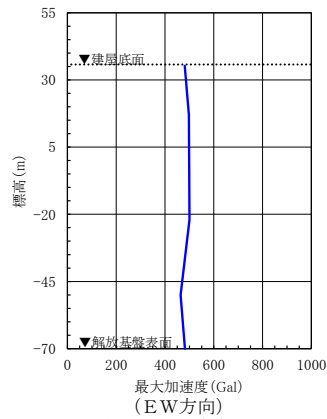
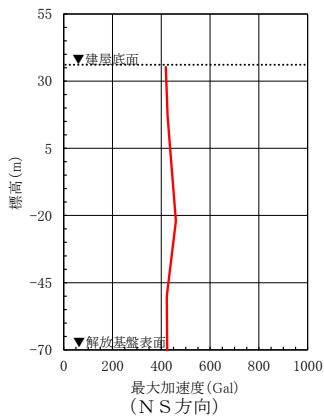


(水平方向)

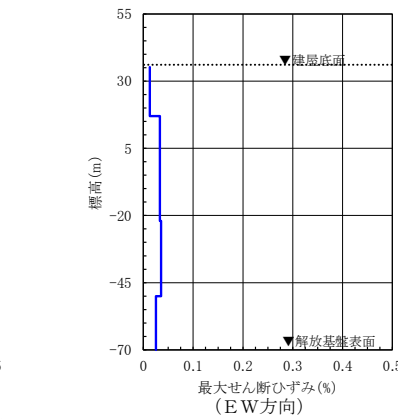
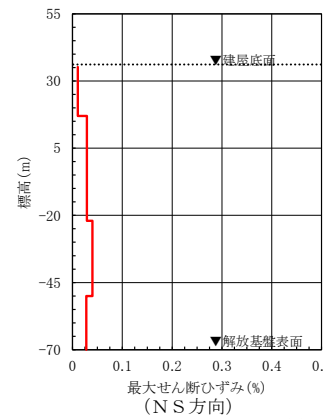


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布

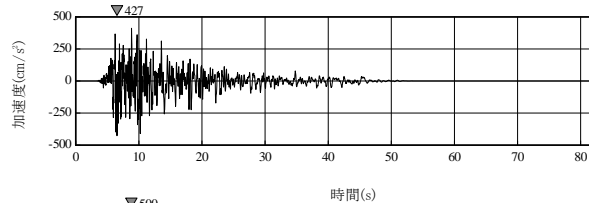


(d) 最大せん断ひずみ分布

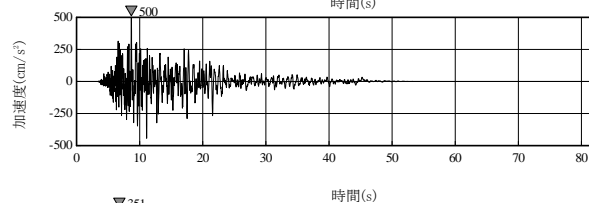
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S sを、PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(2) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 1, 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋: 西側地盤)

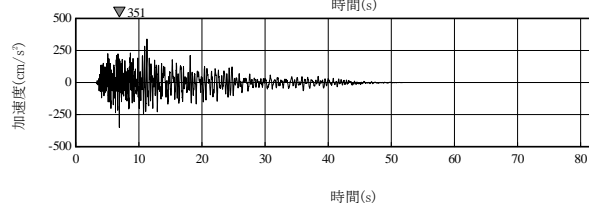
(NS方向)
最大加速度：
427cm/s²



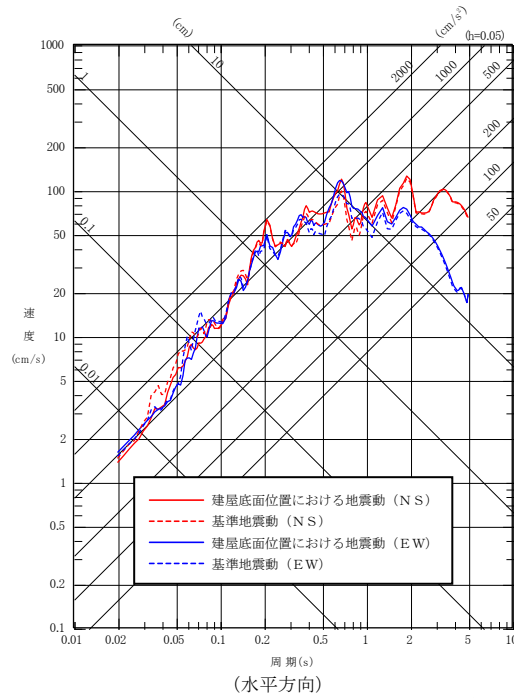
(EW方向)
最大加速度：
500cm/s²



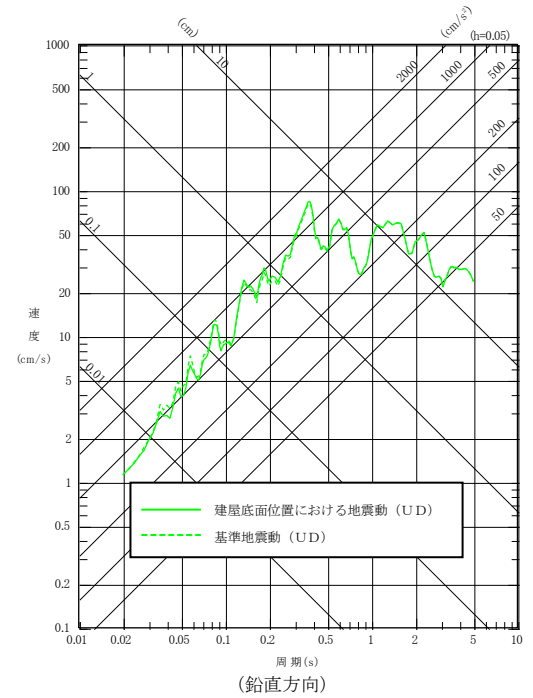
(UD方向)
最大加速度：
351cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

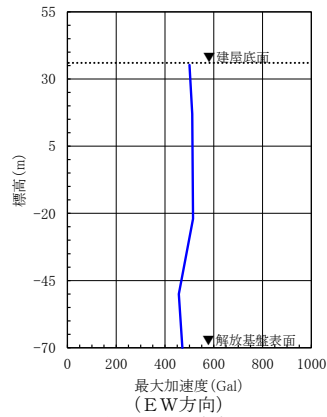
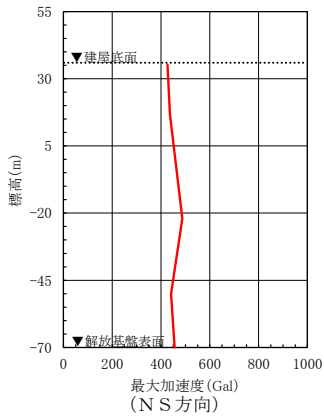


(水平方向)

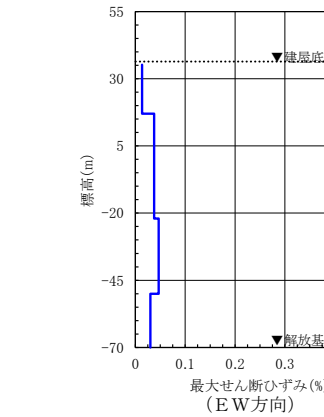
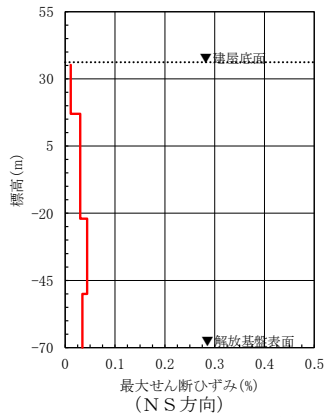
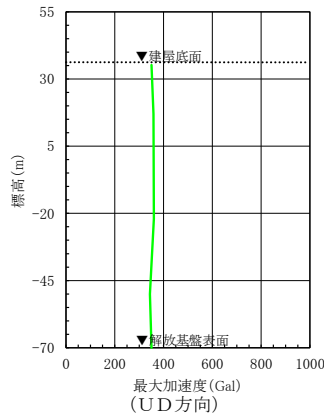


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布

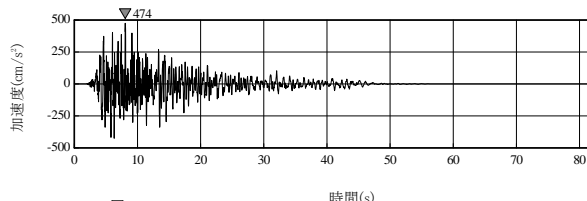


(d) 最大せん断ひずみ分布

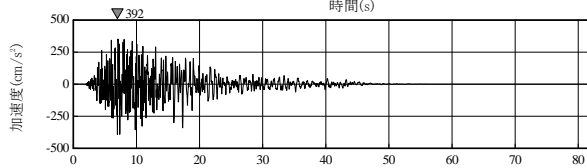
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動 S s を, PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(3) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 2, 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋: 西側地盤)

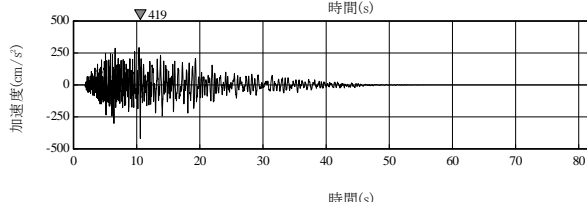
(N S方向)
最大加速度：
474cm/s²



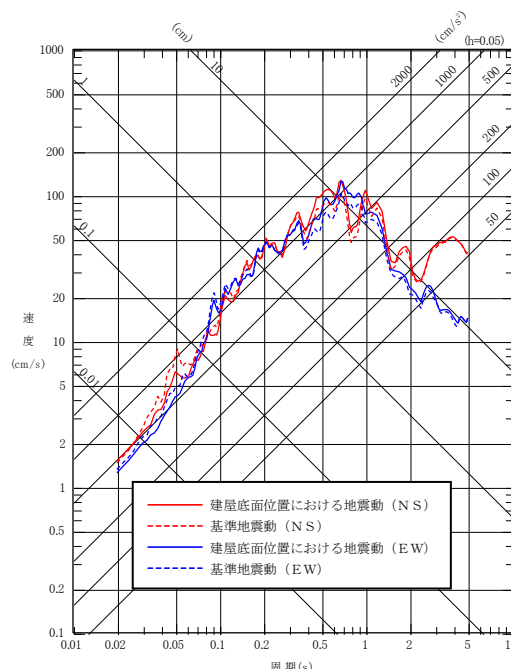
(E W方向)
最大加速度：
392cm/s²



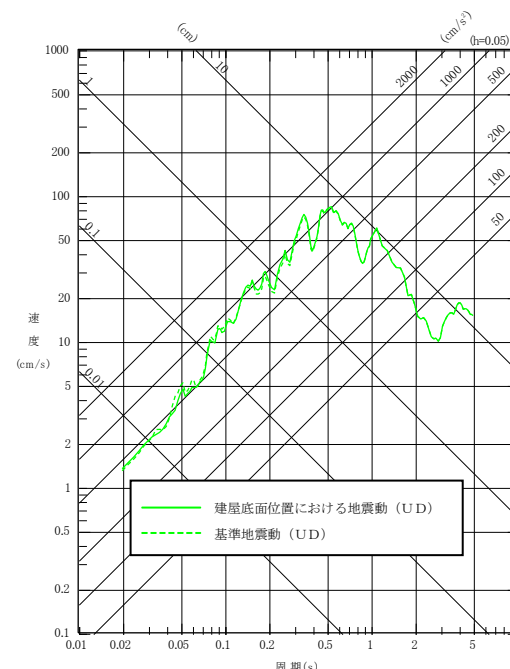
(U D方向)
最大加速度：
419cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

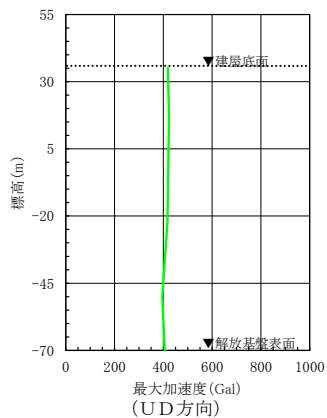
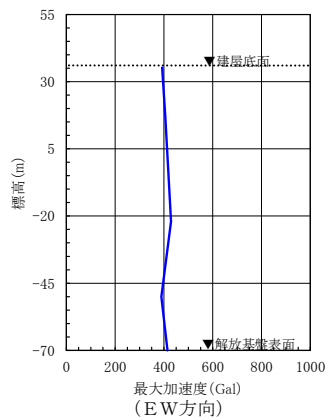
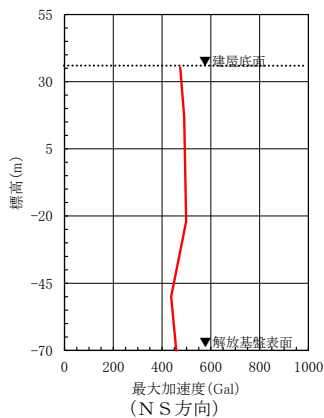


(水平方向)

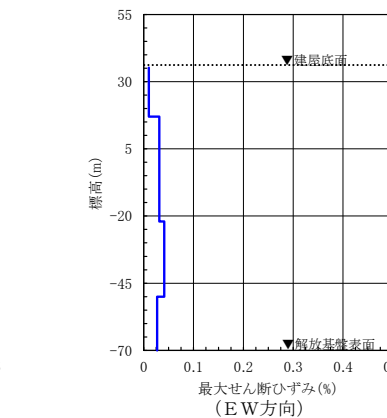
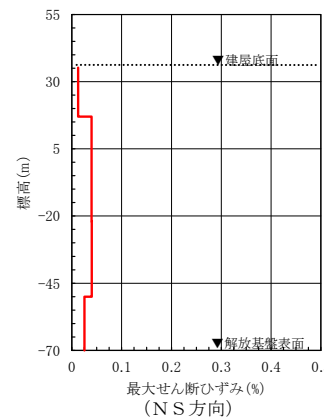


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布

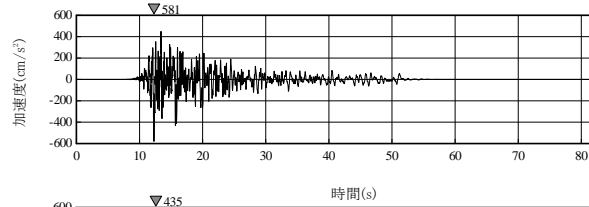


(d) 最大せん断ひずみ分布

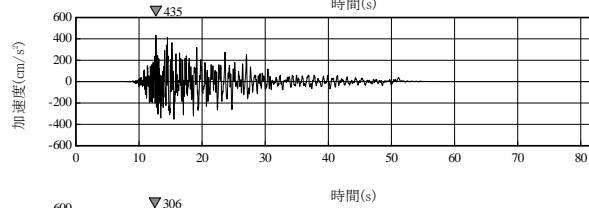
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S sを, PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(4) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 3, 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋: 西側地盤)

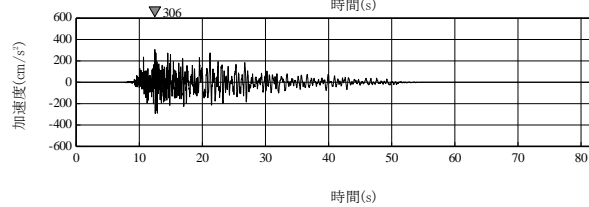
(N S 方向)
最大加速度：
581cm/s²



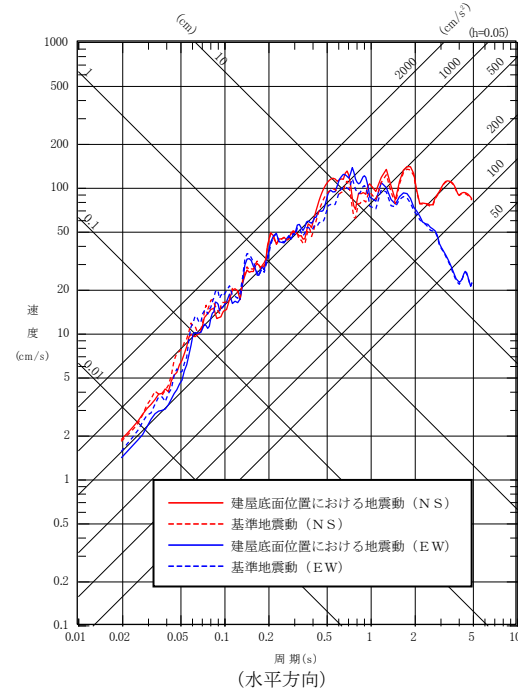
(E W 方向)
最大加速度：
435cm/s²



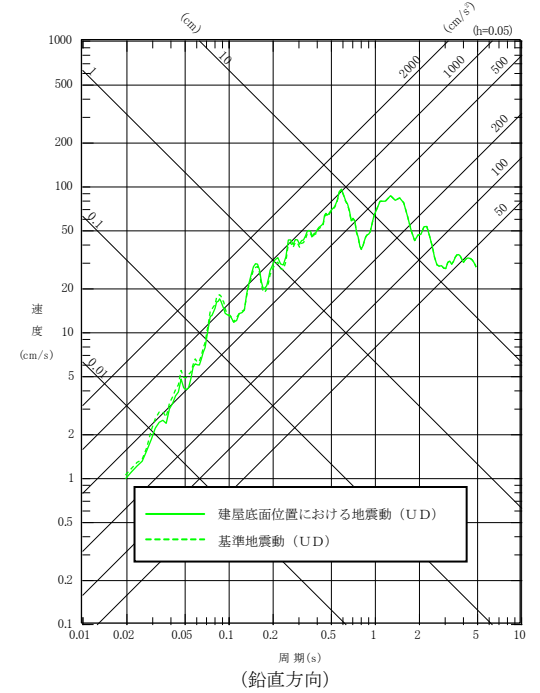
(U D 方向)
最大加速度：
306cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

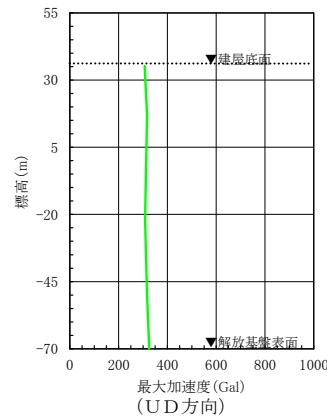
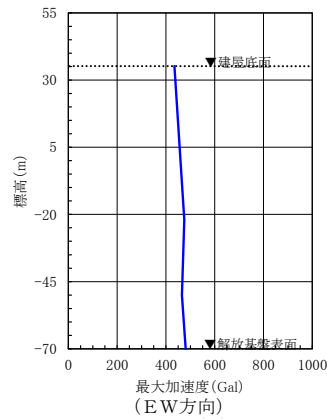
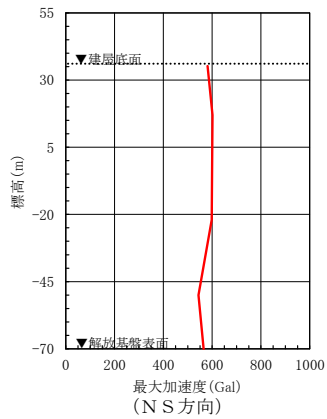


(水平方向)

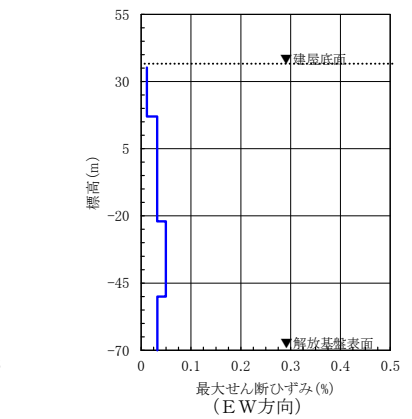
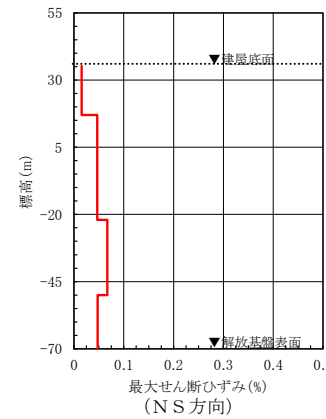


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布



(d) 最大せん断ひずみ分布

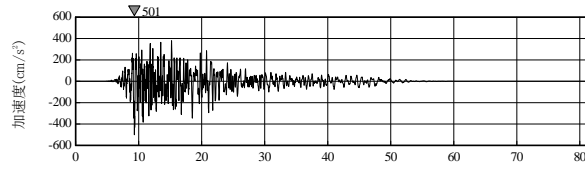
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S s を, PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(5) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 4, 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋: 西側地盤)

(NS方向)

最大加速度：

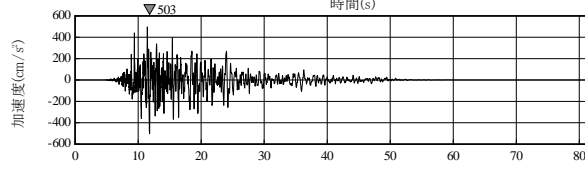
501cm/s²



(EW方向)

最大加速度：

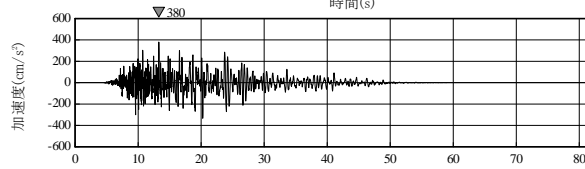
503cm/s²



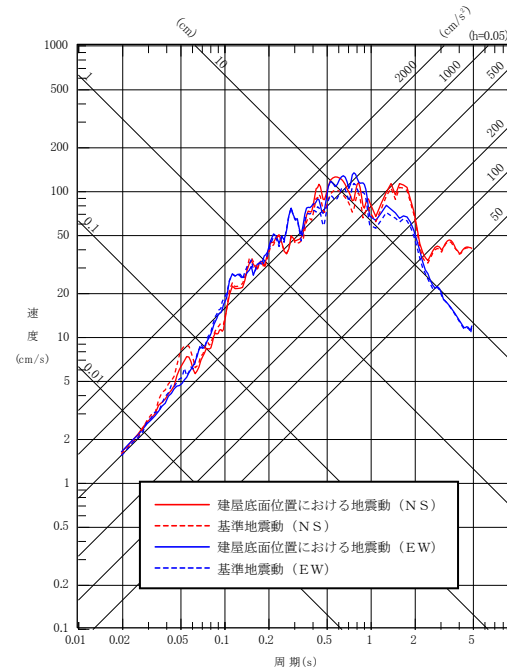
(UD方向)

最大加速度：

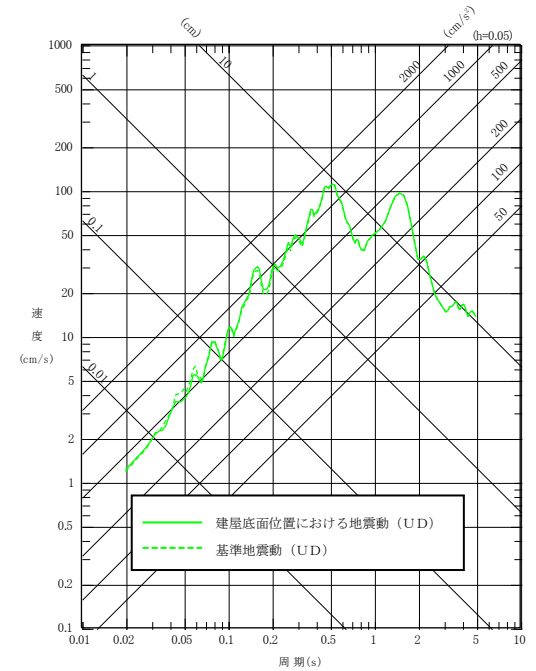
380cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

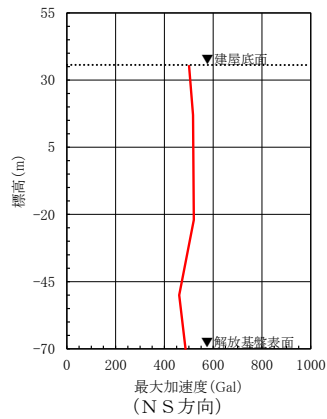


(水平方向)

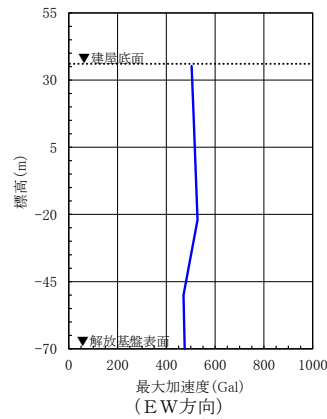


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

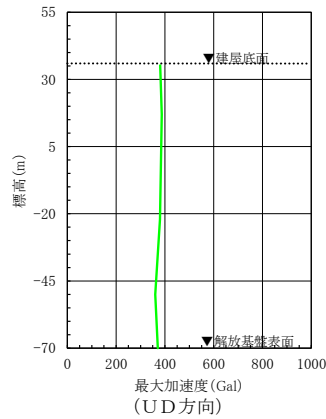


(NS方向)

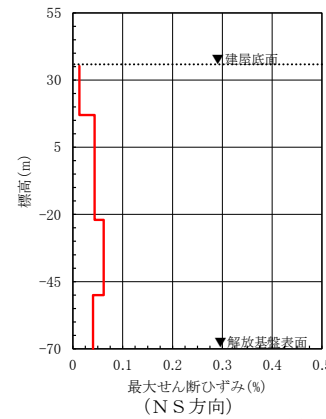


(EW方向)

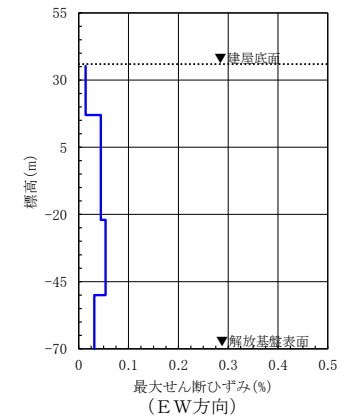
(c) 最大加速度分布



(UD方向)



(NS方向)



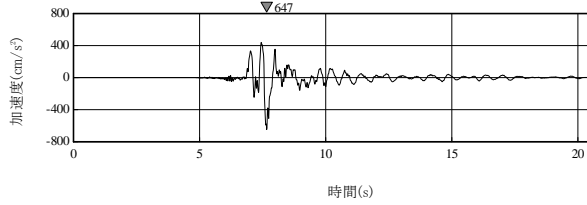
(EW方向)

(d) 最大せん断ひずみ分布

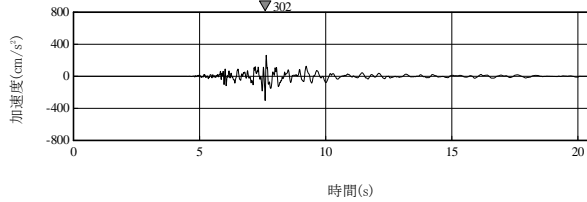
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S sを, PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(6) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 5, 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋: 西側地盤)

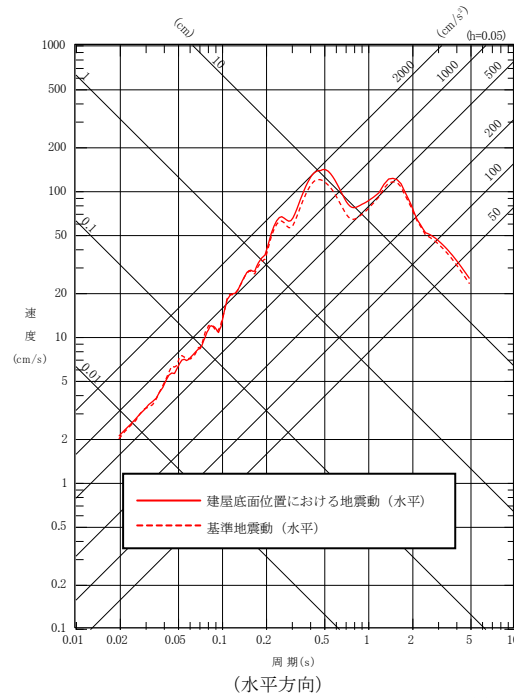
(水平方向)
最大加速度：
647cm/s²



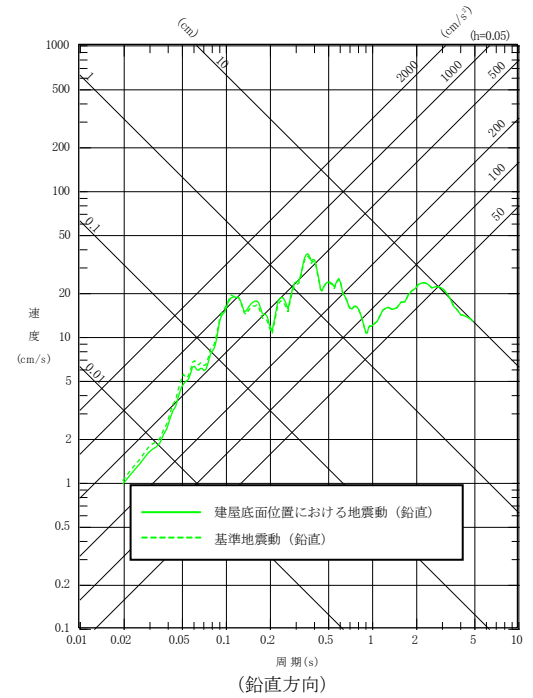
(鉛直方向)
最大加速度：
302cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

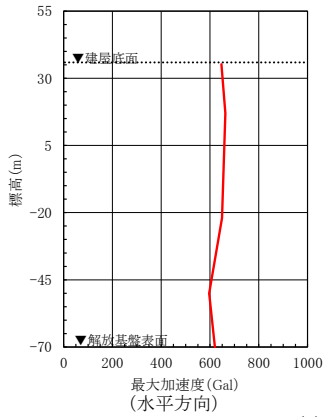


(水平方向)

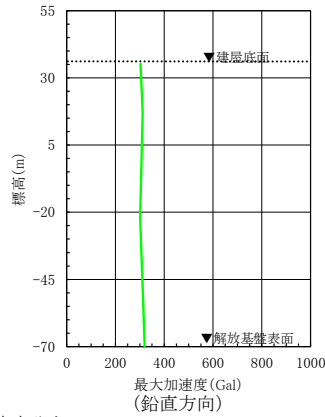


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

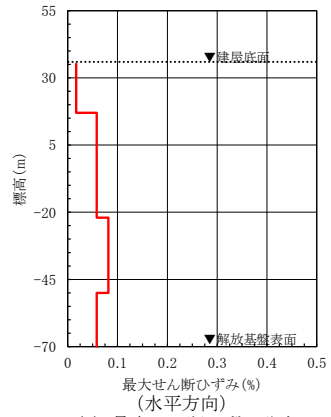


(水平方向)



(鉛直方向)

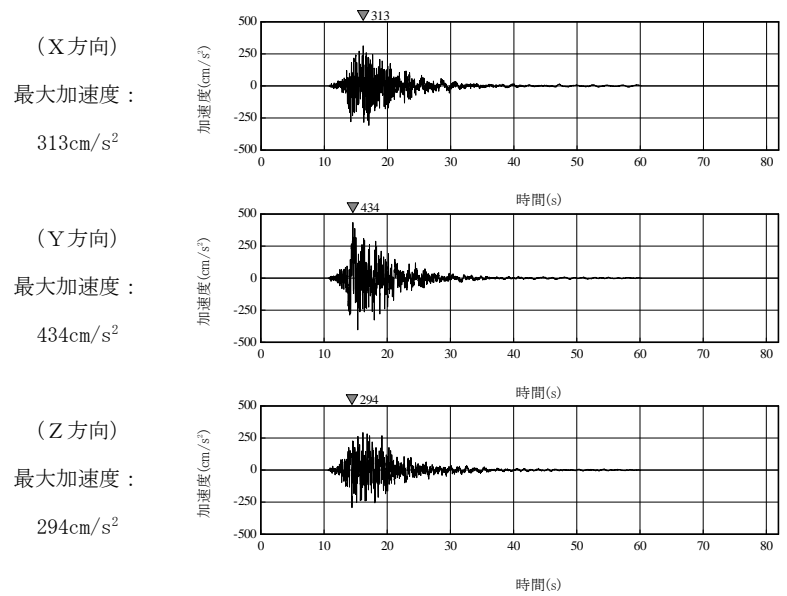
(c) 最大加速度分布



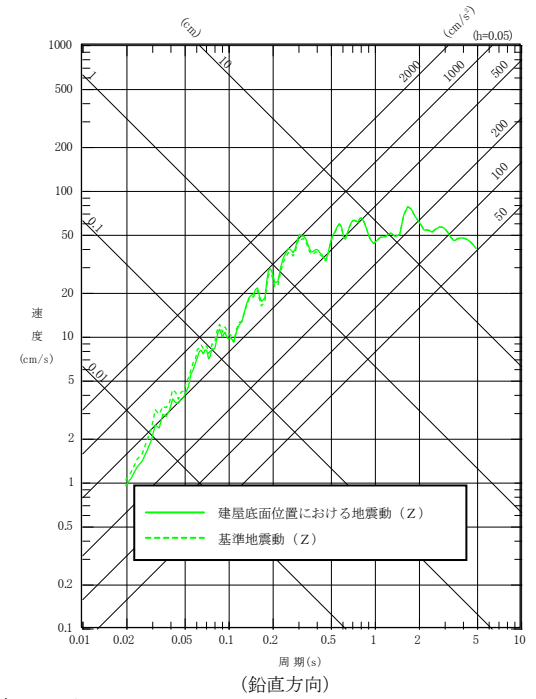
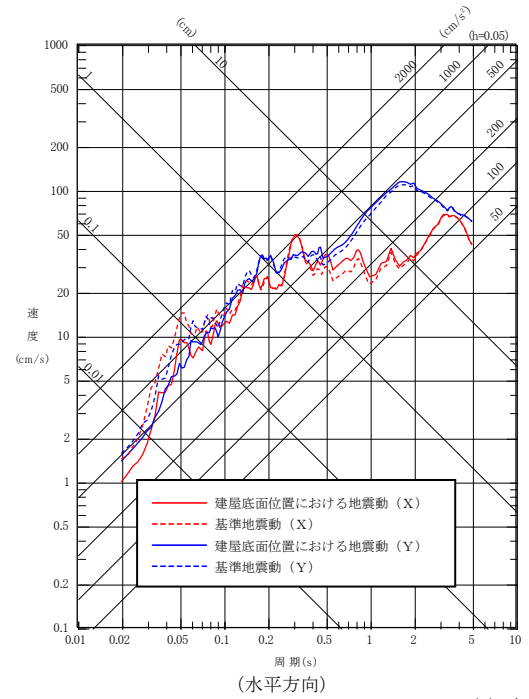
(水平方向)

(d) 最大せん断ひずみ分布

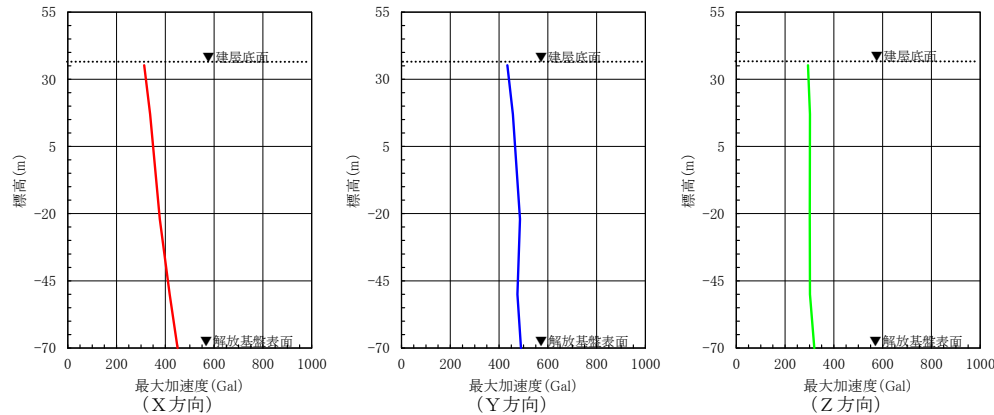
第 6.6-43 図(7) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 1, 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 : 西側地盤)



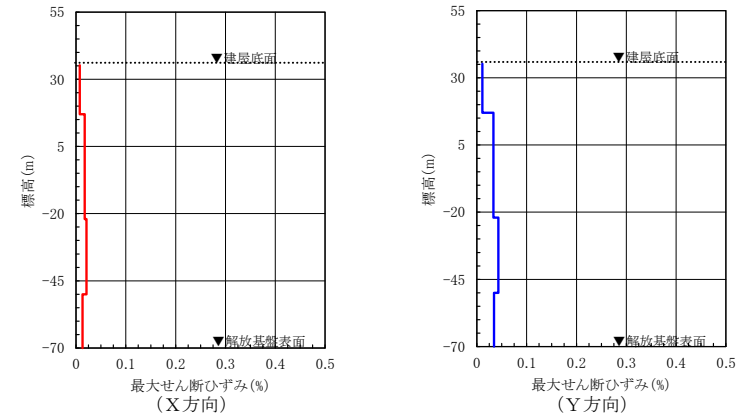
(a) 加速度時刻歴波形



(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布



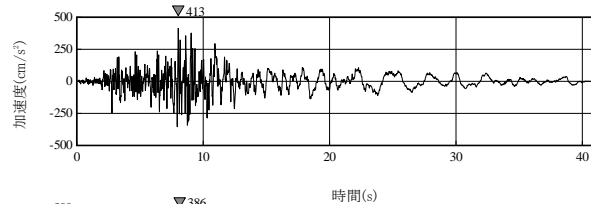
(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6.6-43 図(8) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 2, 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋: 西側地盤)

(NS方向)

最大加速度：

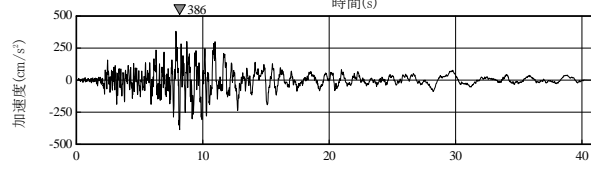
413cm/s²



(EW方向)

最大加速度：

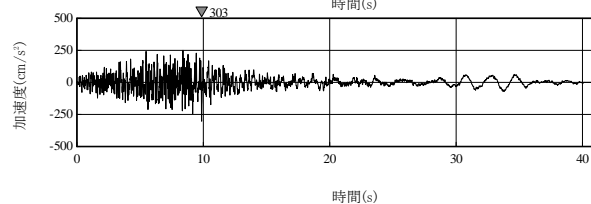
386cm/s²



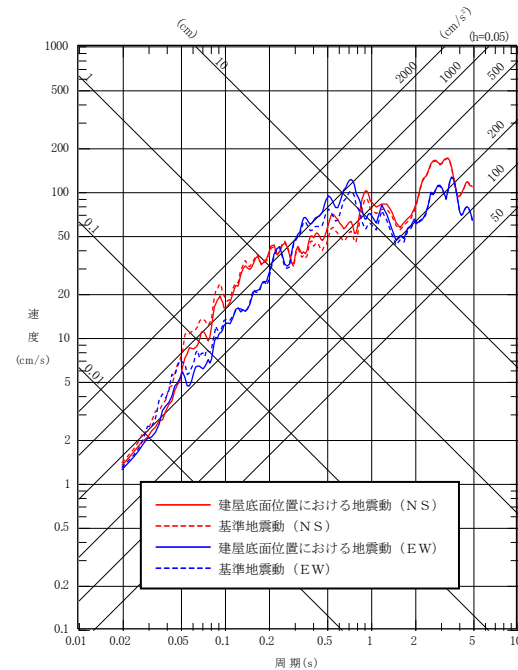
(UD方向)

最大加速度：

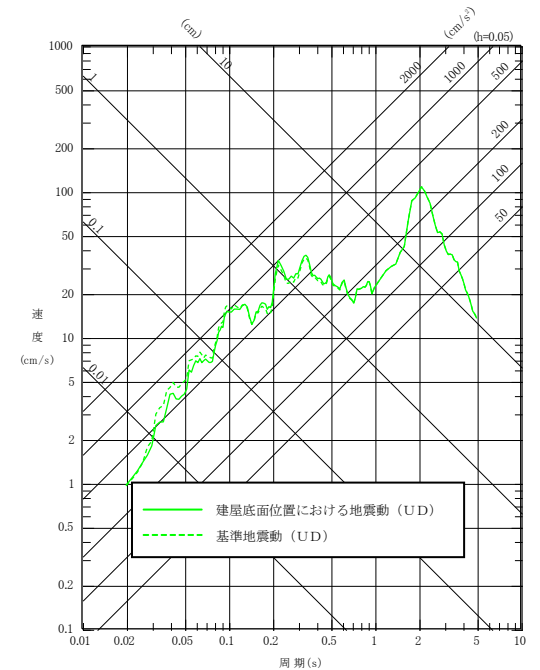
303cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

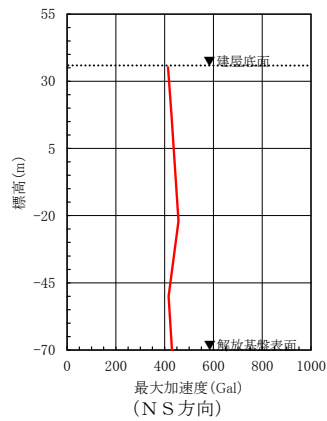


(水平方向)

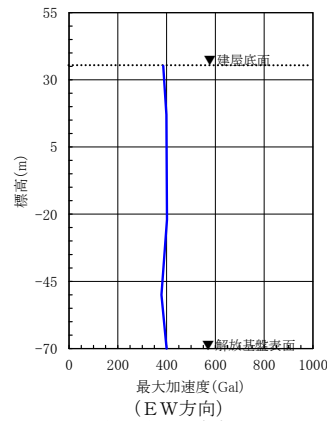


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

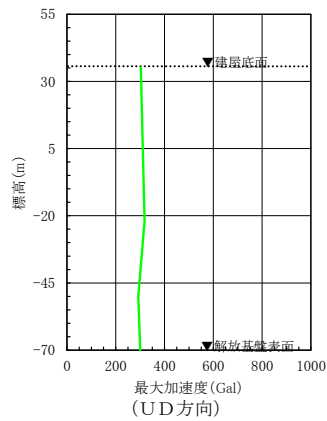


最大加速度 (Gal)
(NS方向)

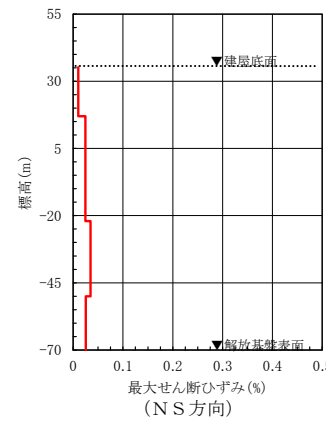


最大加速度 (Gal)
(EW方向)

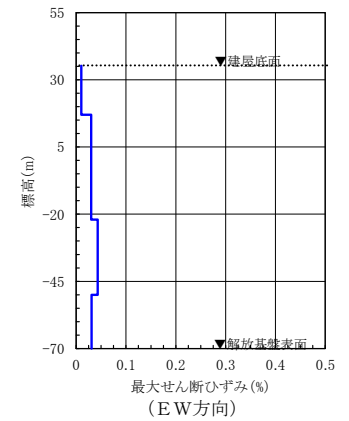
(c) 最大加速度分布



最大加速度 (Gal)
(UD方向)



最大せん断ひずみ (%)
(NS方向)

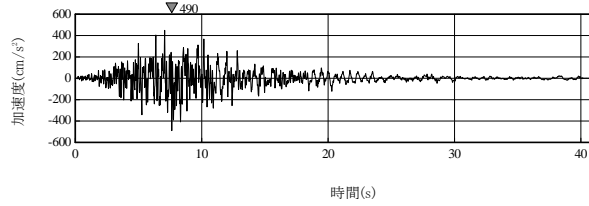


最大せん断ひずみ (%)
(EW方向)

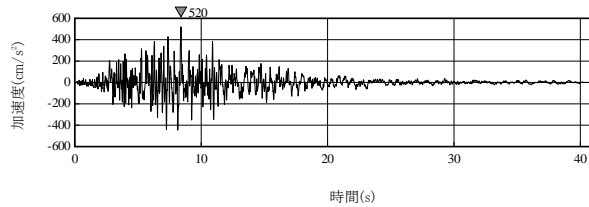
(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6.6-43 図(9) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 3, 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 : 西側地盤)

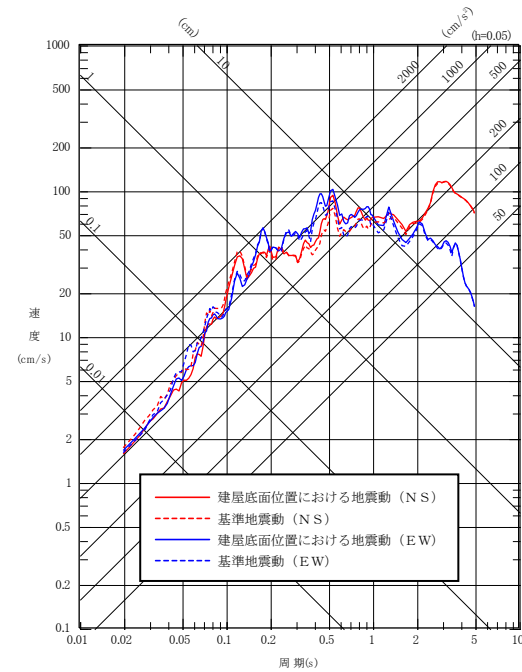
(NS方向)
最大加速度：
490cm/s²



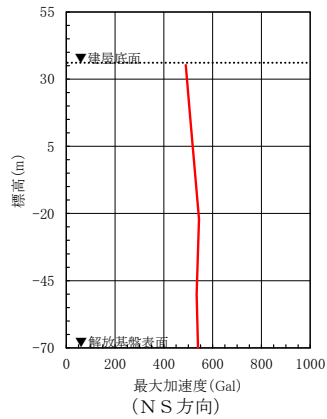
(EW方向)
最大加速度：
520cm/s²



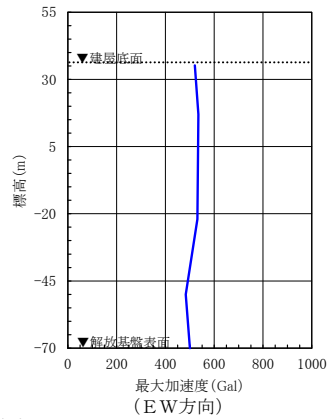
(a) 加速度時刻歴波形



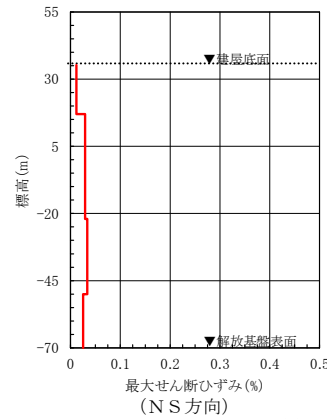
(水平方向)
(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布



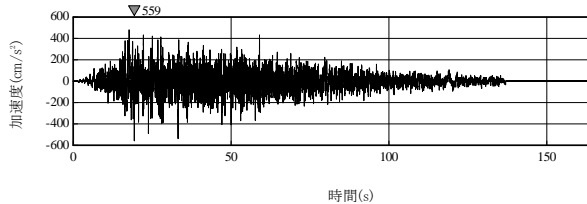
(d) 最大せん断ひずみ分布



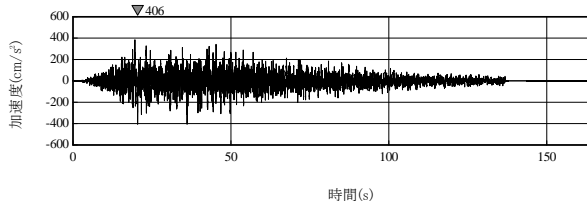
(EW方向)

第 6.6-43 図(10) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 4, 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋：西側地盤)

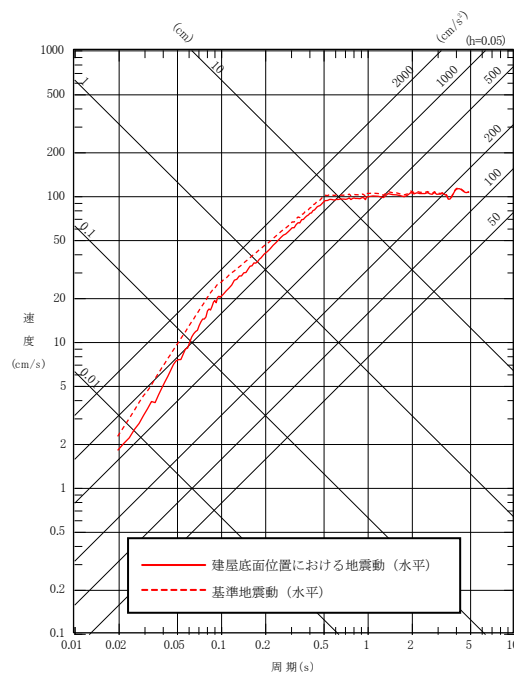
(水平方向)
最大加速度：
559cm/s²



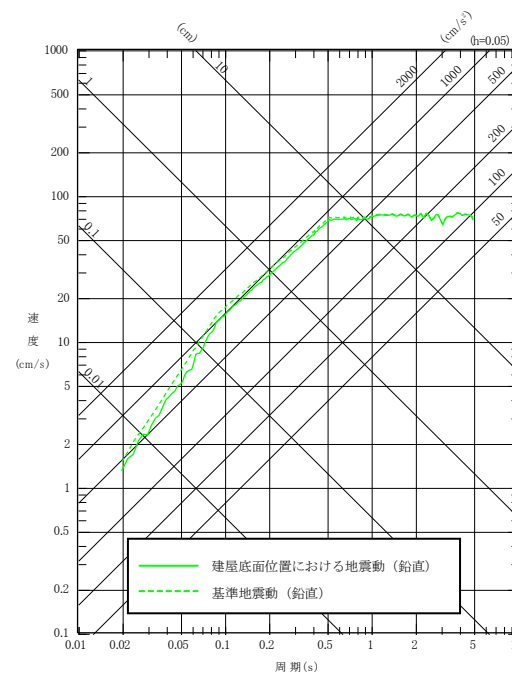
(鉛直方向)
最大加速度：
406cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

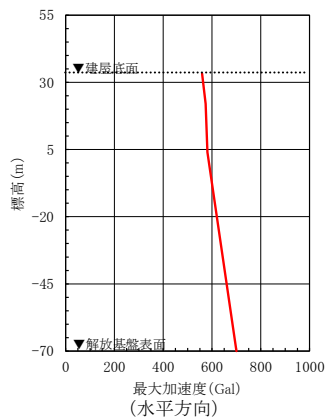


(水平方向)

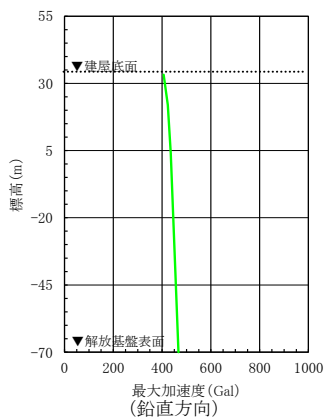


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

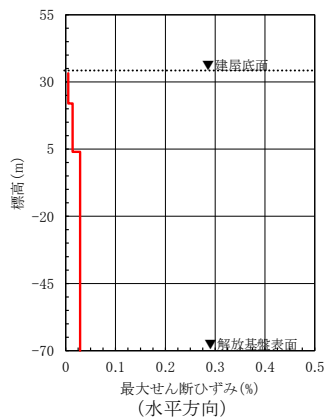


(水平方向)



(鉛直方向)

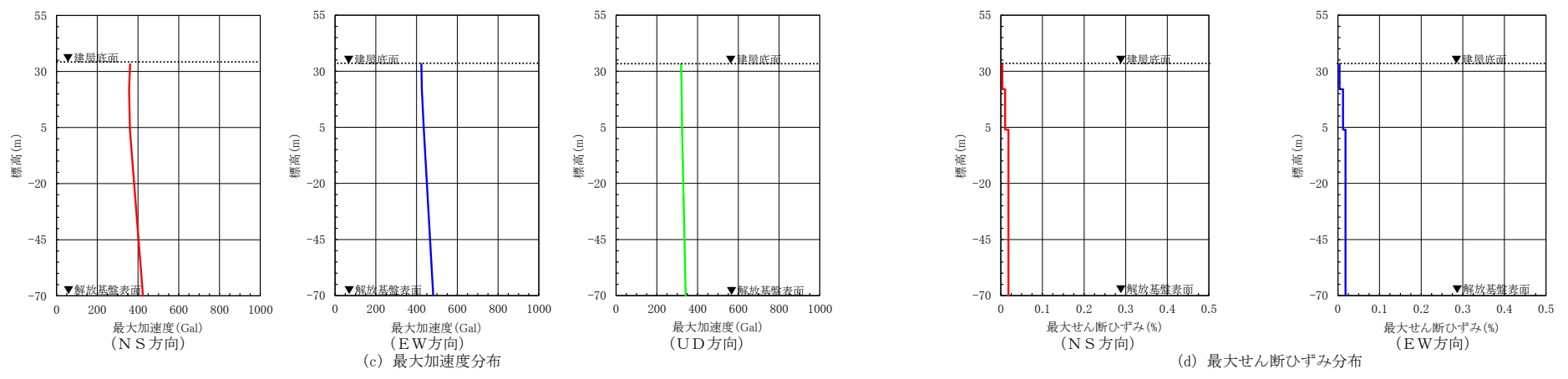
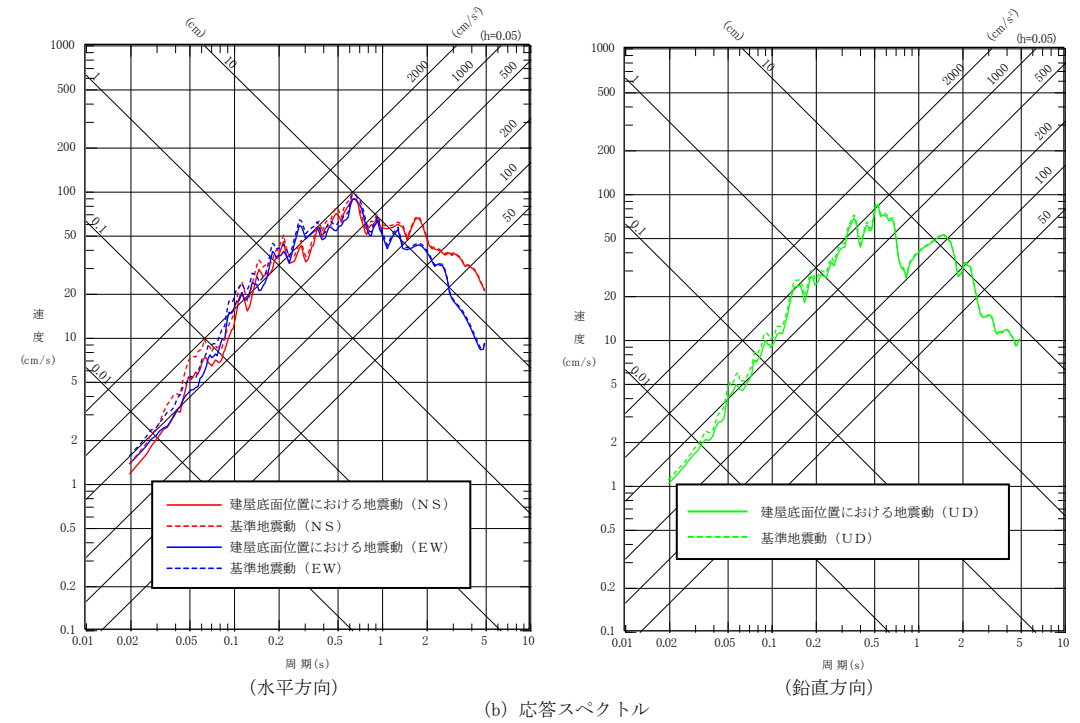
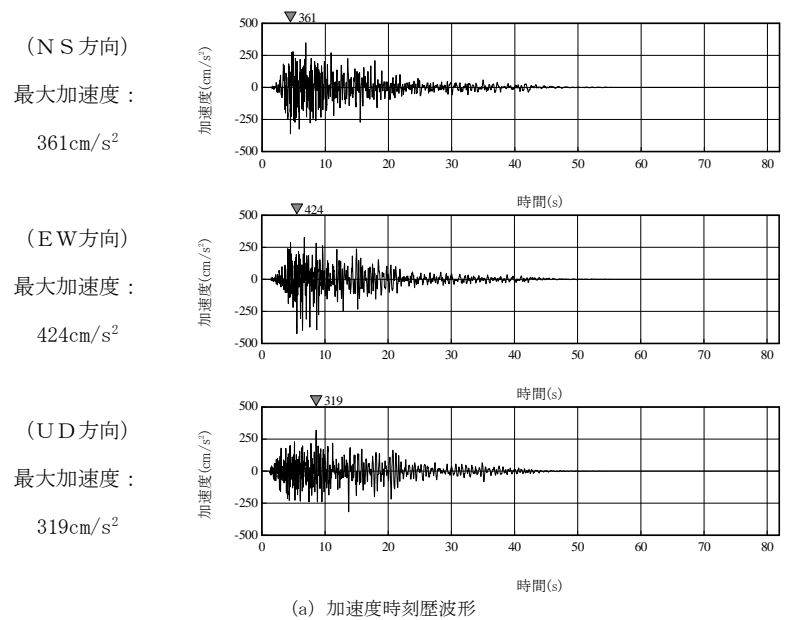
(c) 最大加速度分布



(水平方向)

(d) 最大せん断ひずみ分布

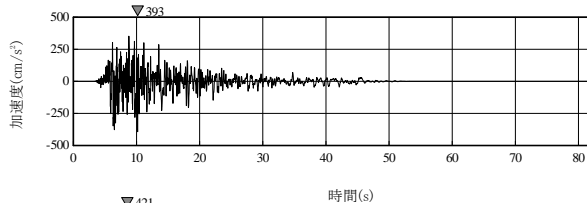
第 6.6-43 図(II) 建屋底面位置における地震動 (S s - A, 前処理建屋：中央地盤)



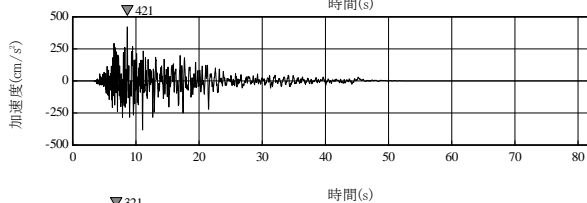
※TN (True North) を基準として策定した標準地震動S s を, PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(12) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 1, 前処理建屋: 中央地盤)

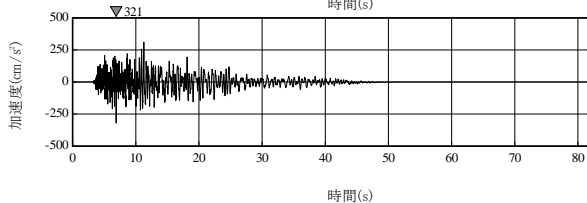
(NS方向)
最大加速度：
393cm/s²



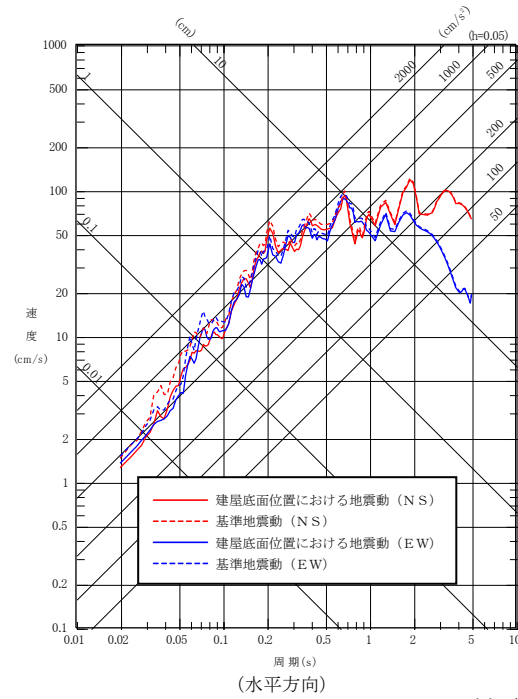
(EW方向)
最大加速度：
421cm/s²



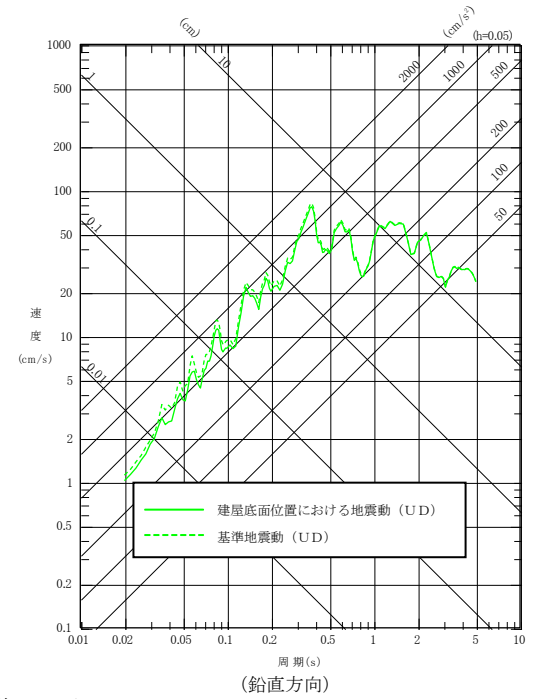
(UD方向)
最大加速度：
321cm/s²



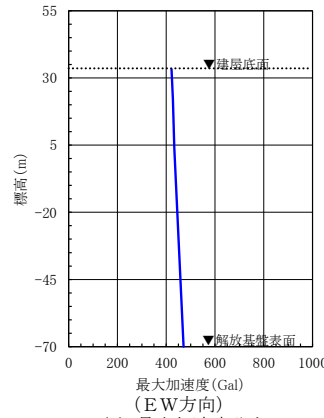
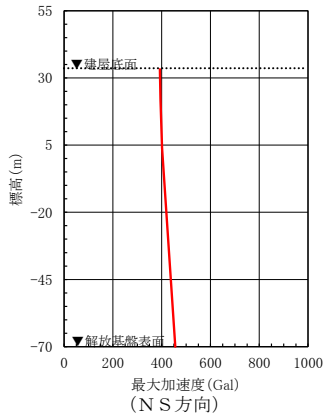
(a) 加速度時刻歴波形



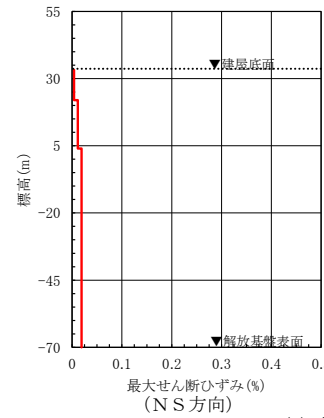
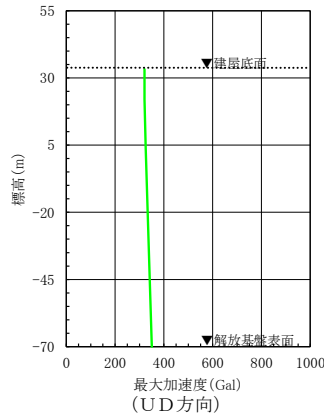
(b) 応答スペクトル



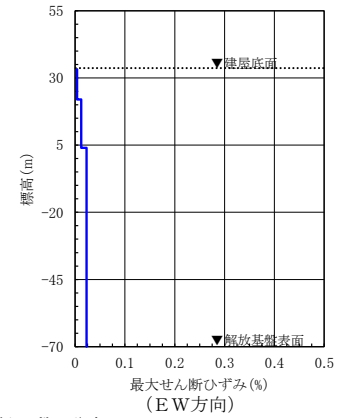
(鉛直方向)



(c) 最大加速度分布



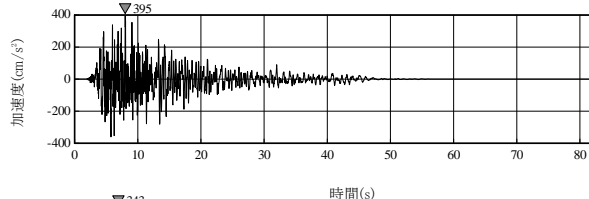
(d) 最大せん断ひずみ分布



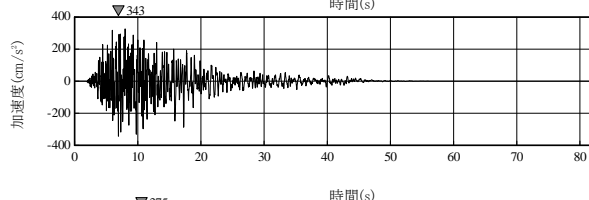
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S sを、PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(13) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 2, 前処理建屋：中央地盤)

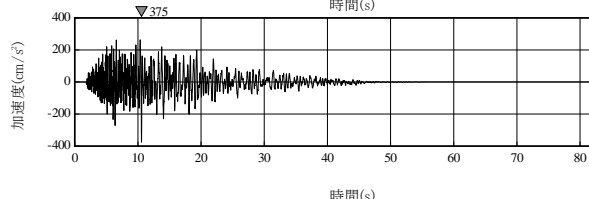
(NS方向)
最大加速度：
395cm/s²



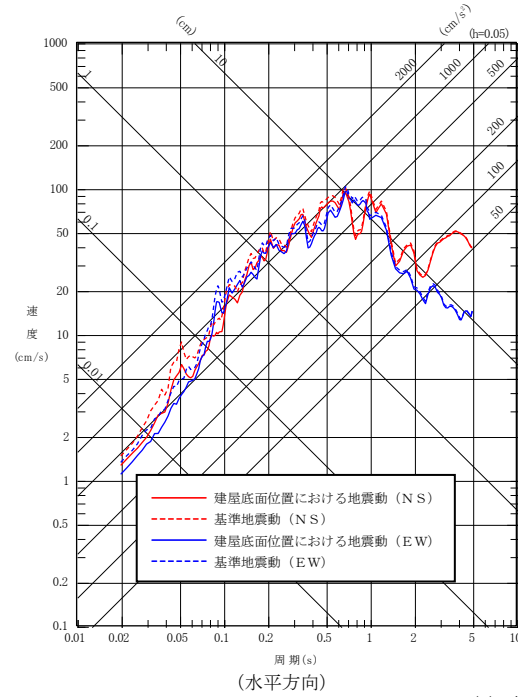
(EW方向)
最大加速度：
343cm/s²



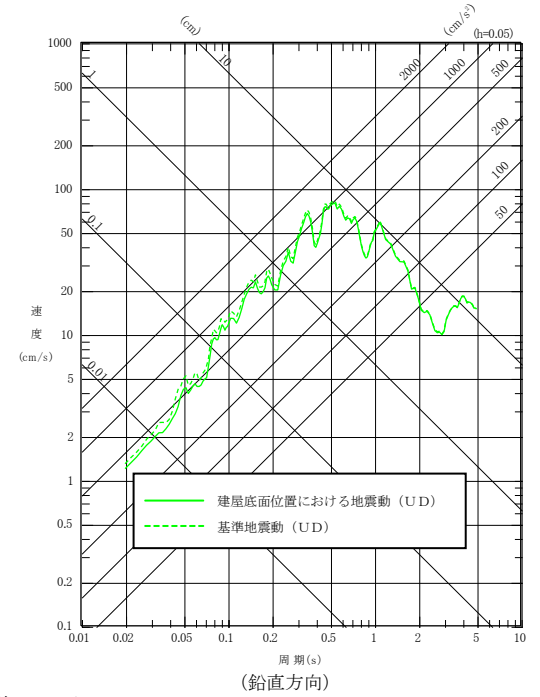
(UD方向)
最大加速度：
375cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

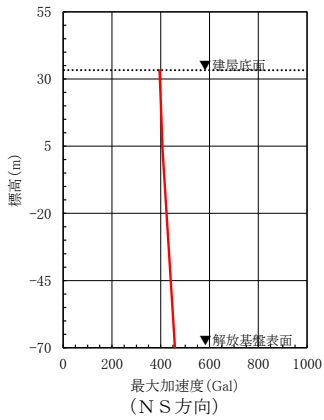


(水平方向)

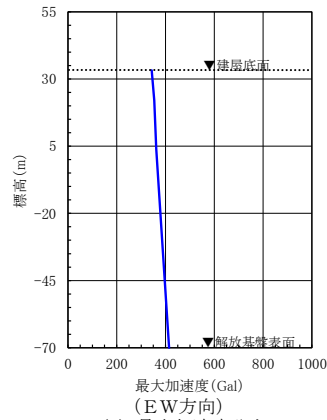


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

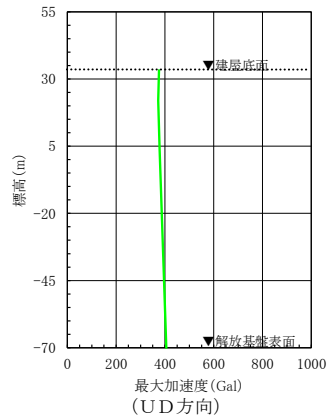


(NS方向)

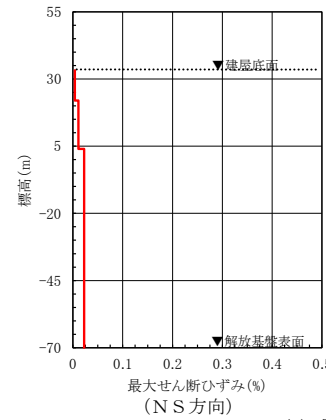


(EW方向)

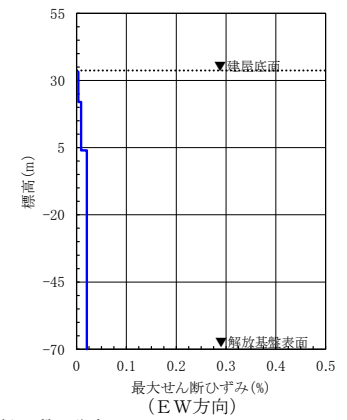
(c) 最大加速度分布



(UD方向)



(NS方向)



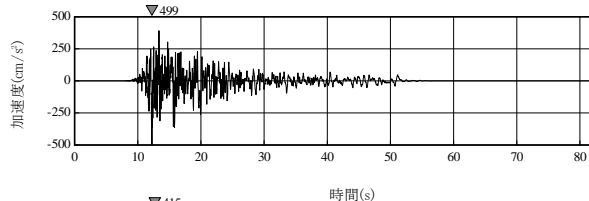
(EW方向)

(d) 最大せん断ひずみ分布

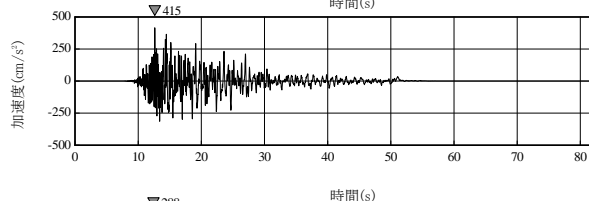
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S sを, PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(14) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 3, 前処理建屋: 中央地盤)

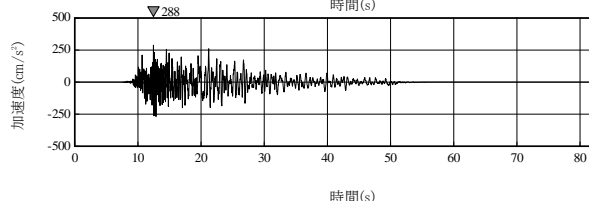
(N S 方向)
最大加速度：
499cm/s²



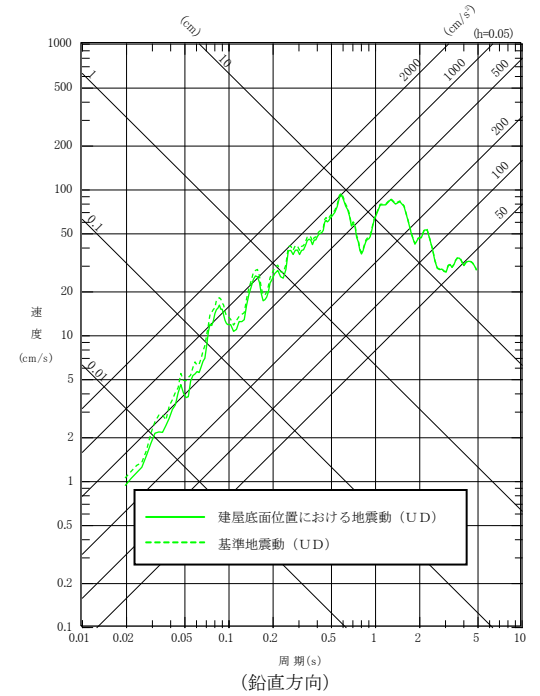
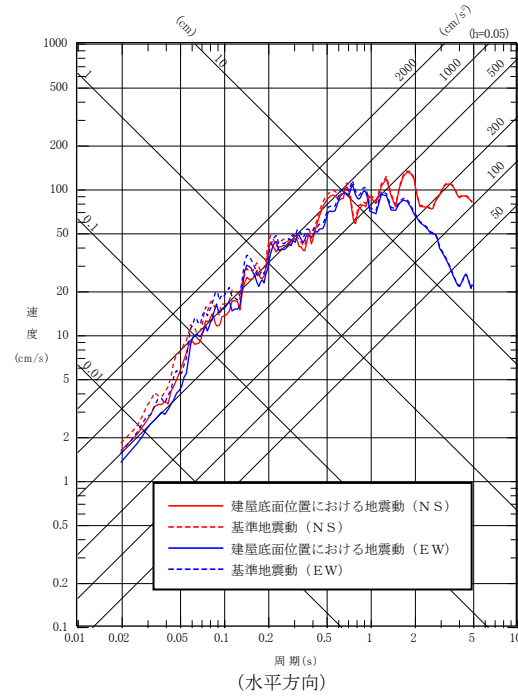
(E W 方向)
最大加速度：
415cm/s²



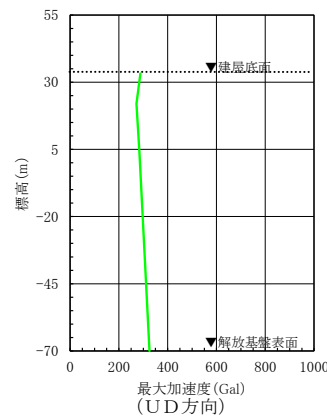
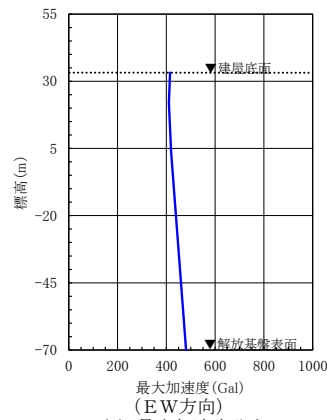
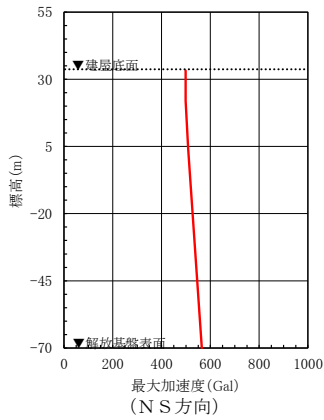
(U D 方向)
最大加速度：
288cm/s²



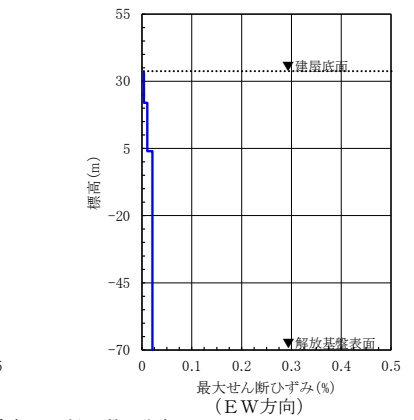
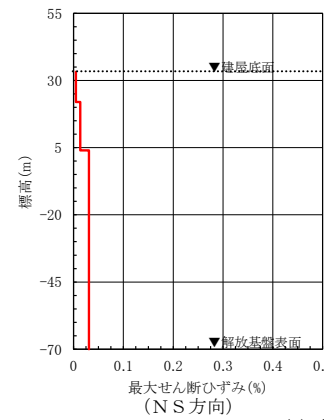
(a) 加速度時刻歴波形



(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布

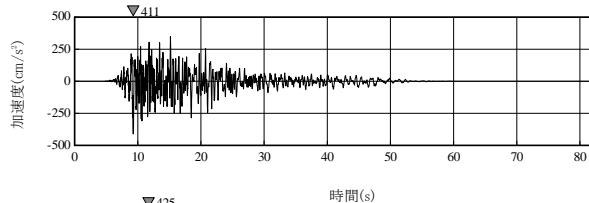


(d) 最大せん断ひずみ分布

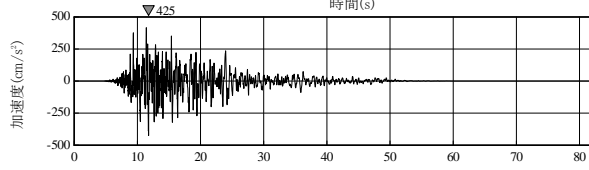
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動 S s を, PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(15) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 4, 前処理建屋: 中央地盤)

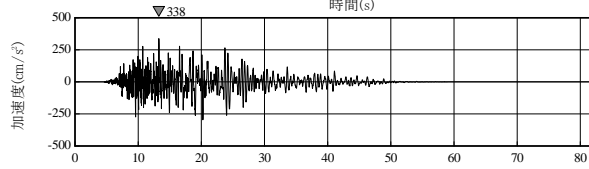
(NS方向)
最大加速度：
411cm/s²



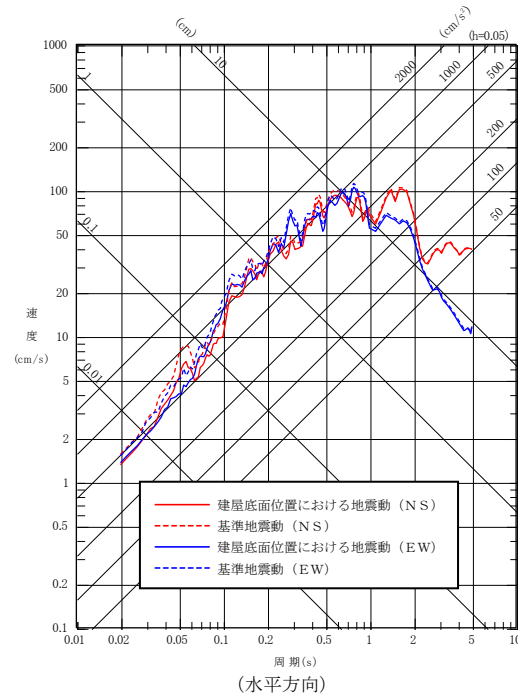
(EW方向)
最大加速度：
425cm/s²



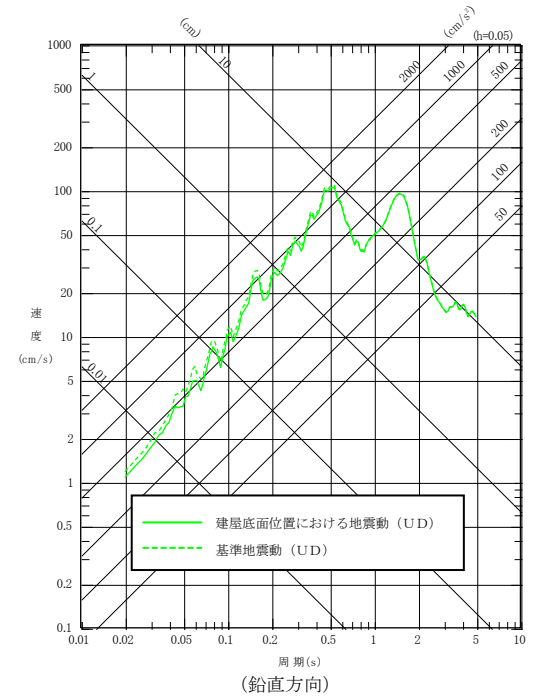
(UD方向)
最大加速度：
338cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

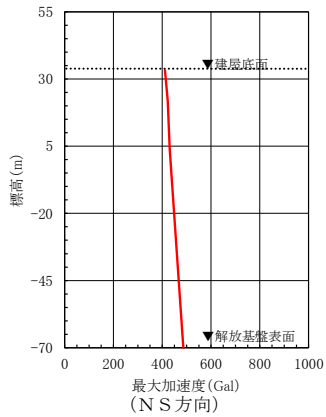


(水平方向)

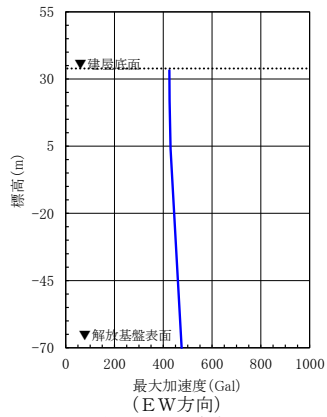


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

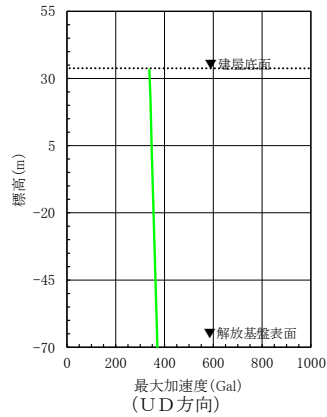


(NS方向)

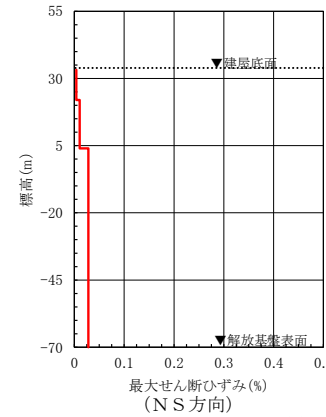


(EW方向)

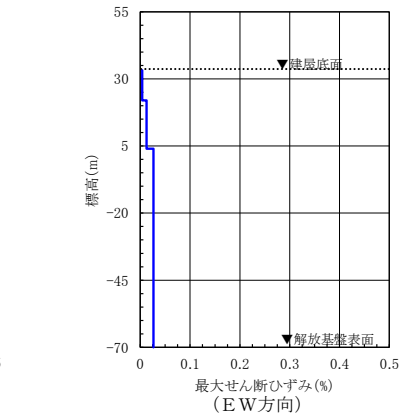
(c) 最大加速度分布



(UD方向)



(NS方向)



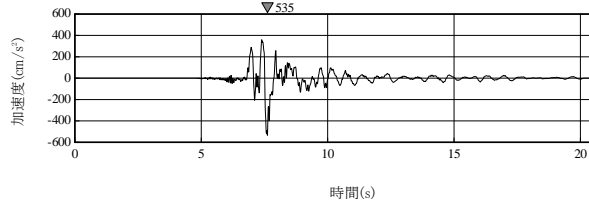
(EW方向)

(d) 最大せん断ひずみ分布

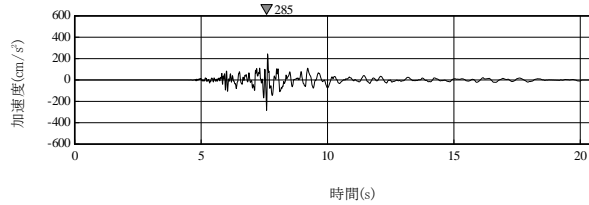
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S sを、PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(16) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 5, 前処理建屋：中央地盤)

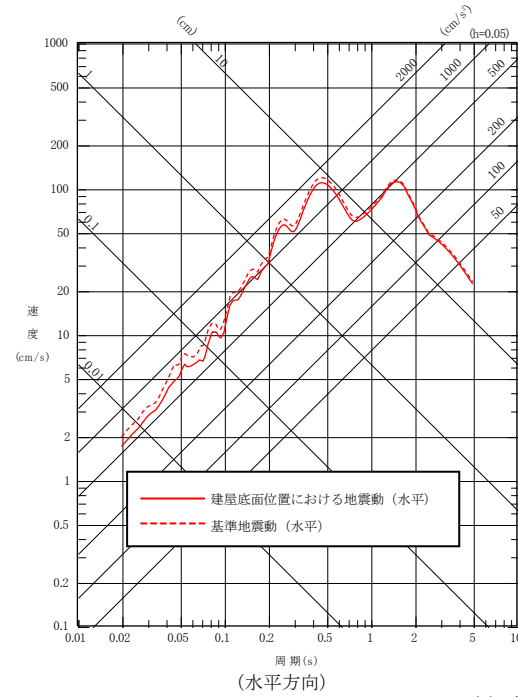
(水平方向)
最大加速度：
535cm/s²



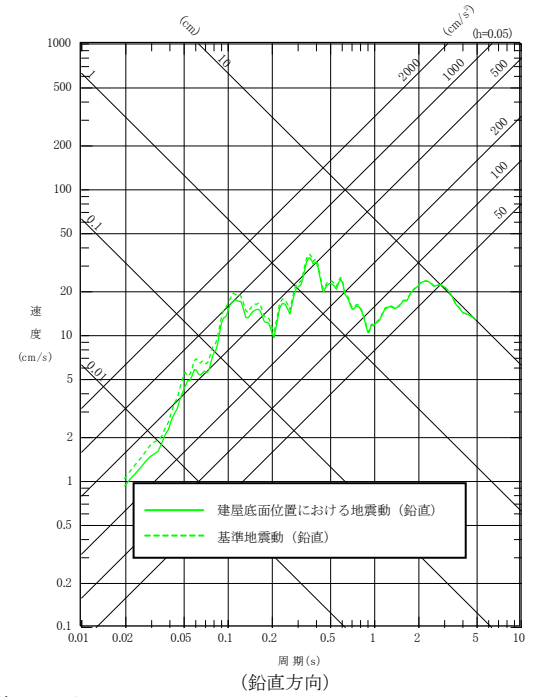
(鉛直方向)
最大加速度：
285cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

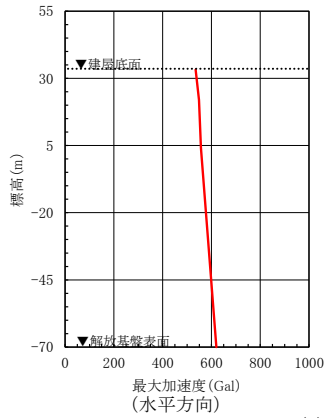


(水平方向)

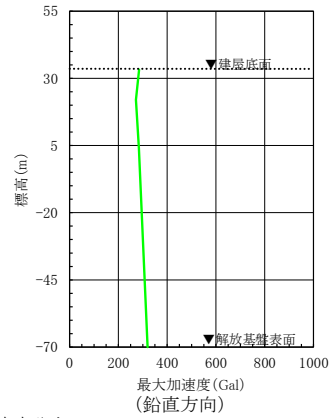


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

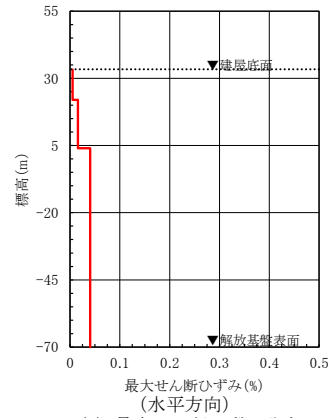


(水平方向)



(鉛直方向)

(c) 最大加速度分布

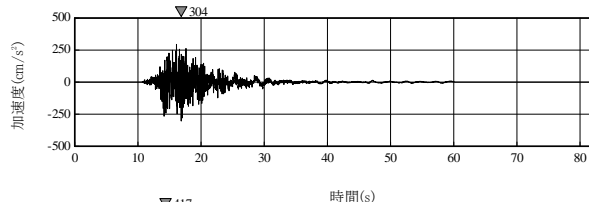


(水平方向)

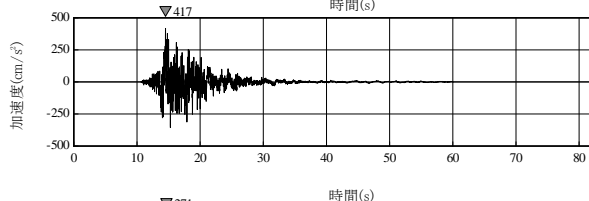
(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6.6-43 図(17) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 1, 前処理建屋：中央地盤)

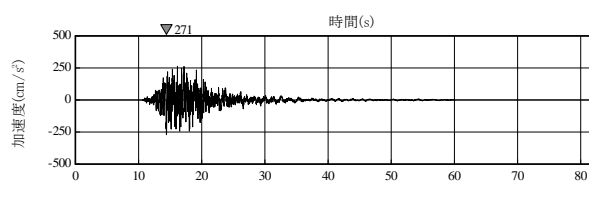
(X方向)
最大加速度：
304cm/s²



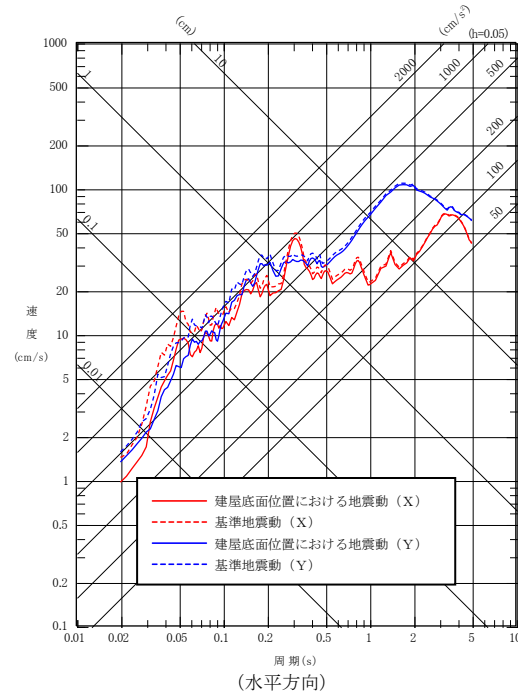
(Y方向)
最大加速度：
417cm/s²



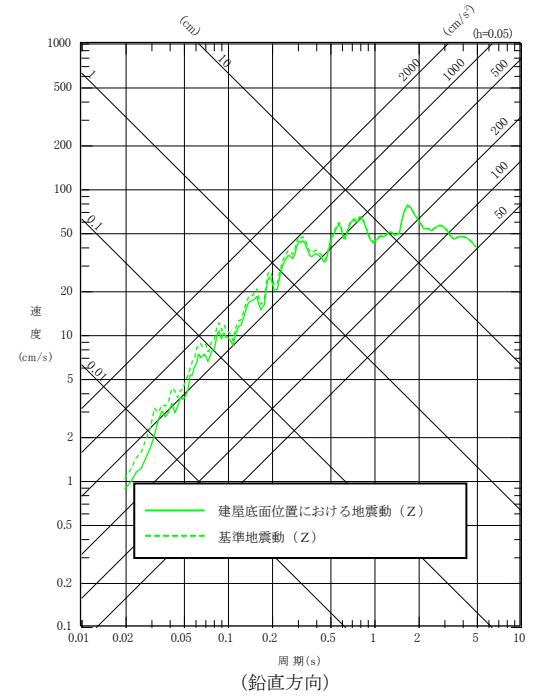
(Z方向)
最大加速度：
271cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

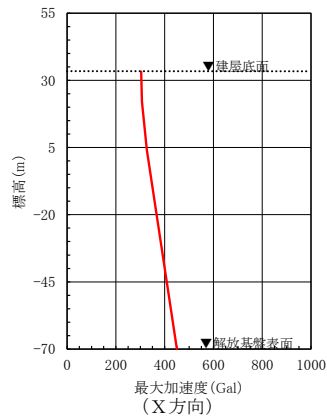


(水平方向)

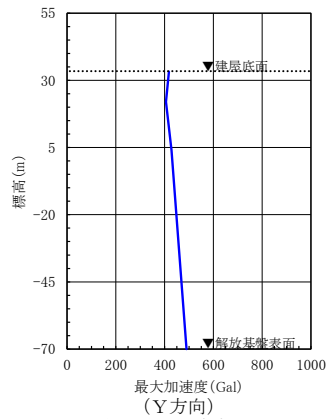


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

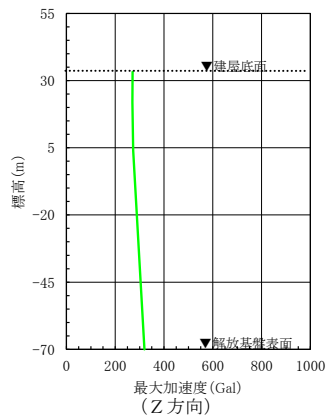


(X方向)

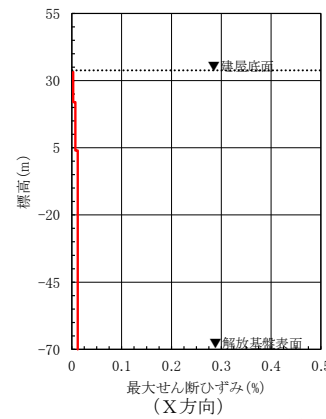


(Y方向)

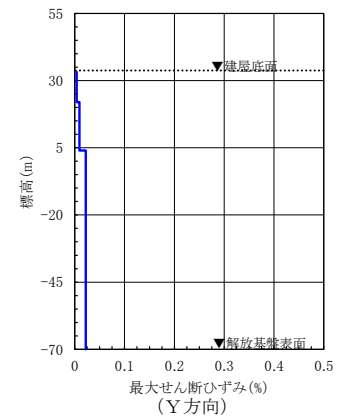
(c) 最大加速度分布



(Z方向)



(X方向)

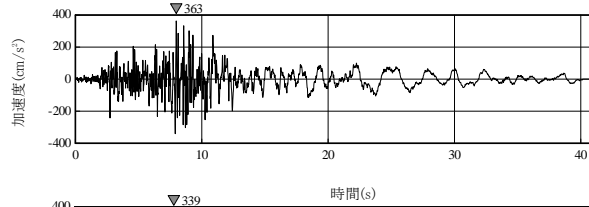


(Y方向)

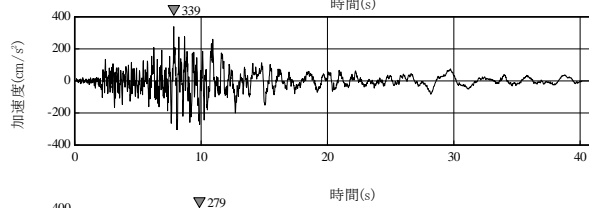
(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6.6-43 図(18) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 2, 前処理建屋：中央地盤)

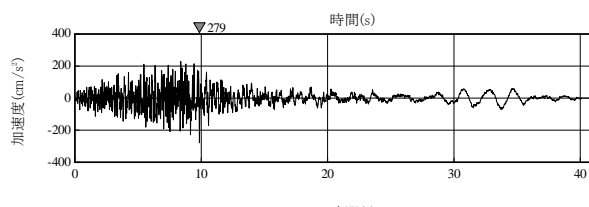
(NS方向)
最大加速度：
363cm/s²



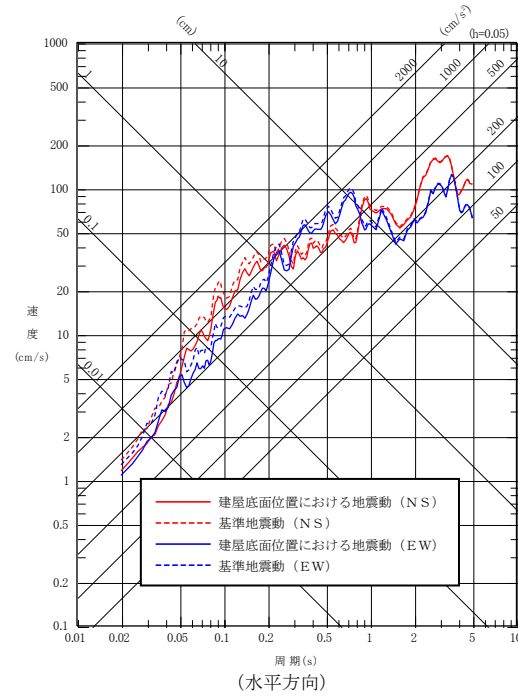
(EW方向)
最大加速度：
339cm/s²



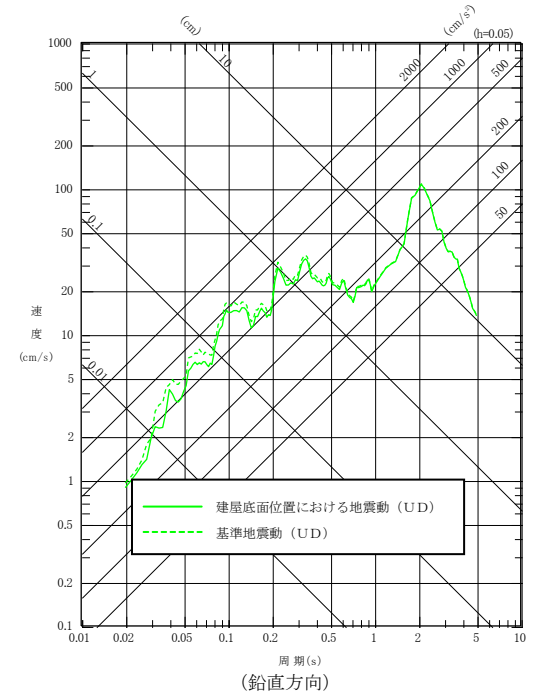
(UD方向)
最大加速度：
279cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

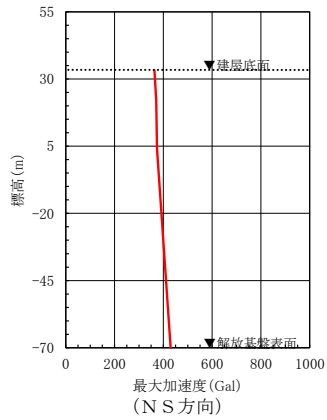


(水平方向)

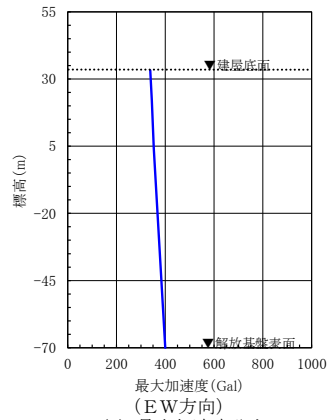


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

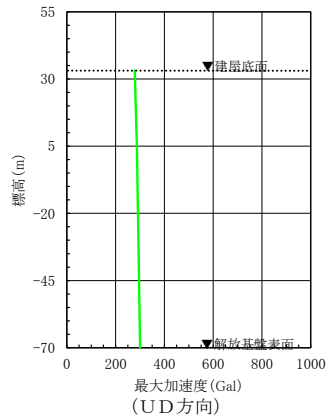


(NS方向)

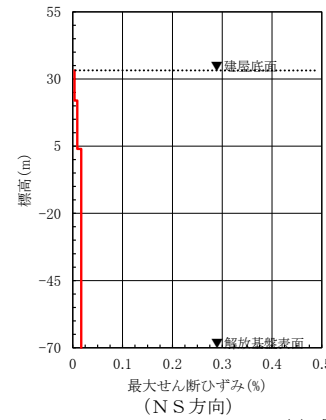


(EW方向)

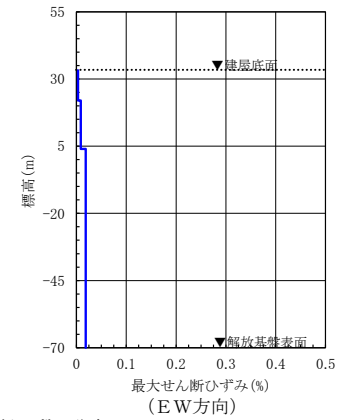
(c) 最大加速度分布



(UD方向)



(NS方向)

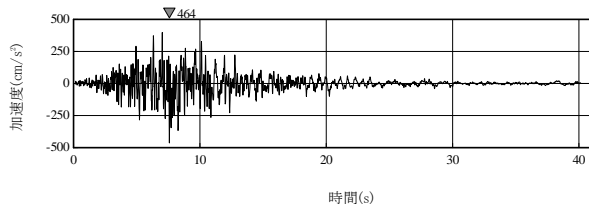


(EW方向)

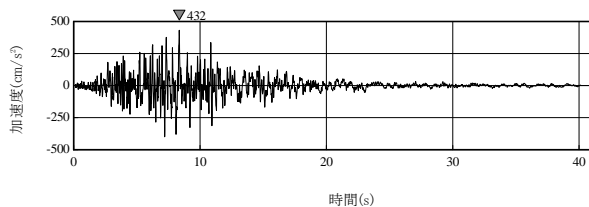
(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6.6-43 図(19) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 3, 前処理建屋：中央地盤)

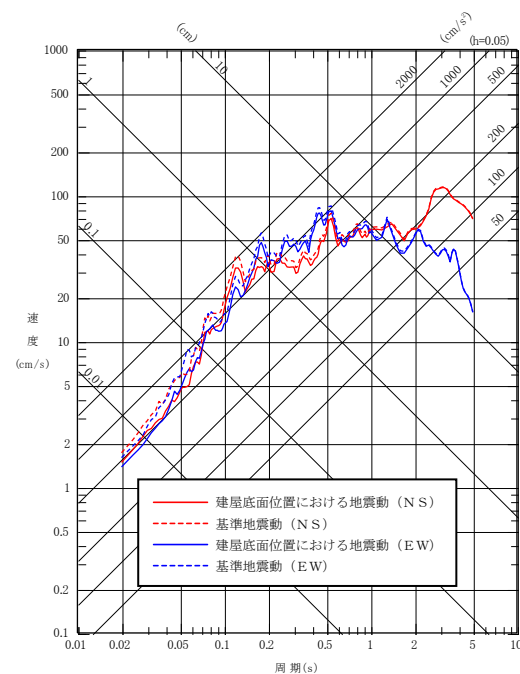
(N S 方向)
最大加速度：
464cm/s²



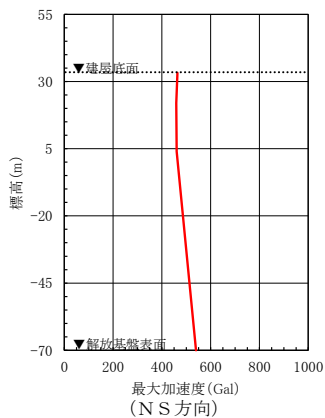
(E W 方向)
最大加速度：
432cm/s²



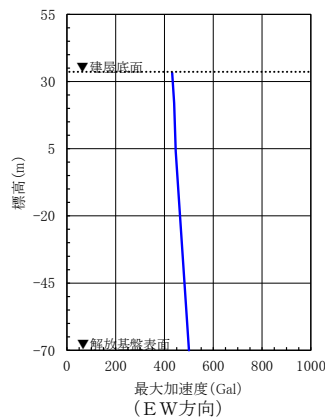
(a) 加速度時刻歴波形



(水平方向)
(b) 応答スペクトル

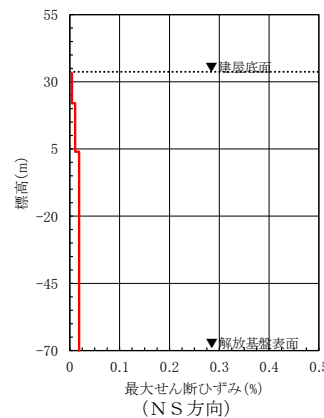


(N S 方向)

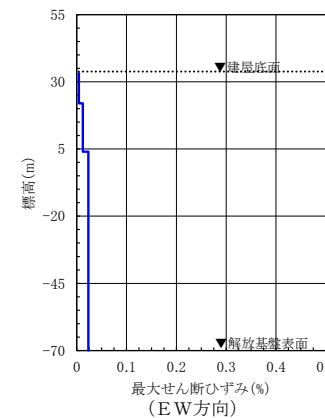


(E W 方向)

(c) 最大加速度分布



(N S 方向)

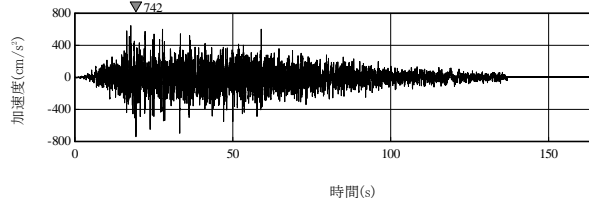


(E W 方向)

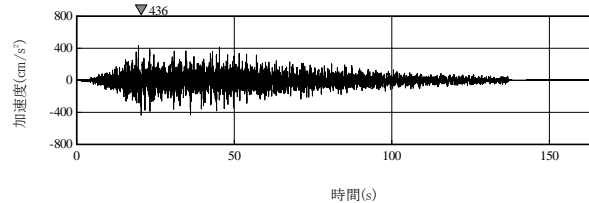
(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6.6-43 図(20) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 4, 前処理建屋：中央地盤)

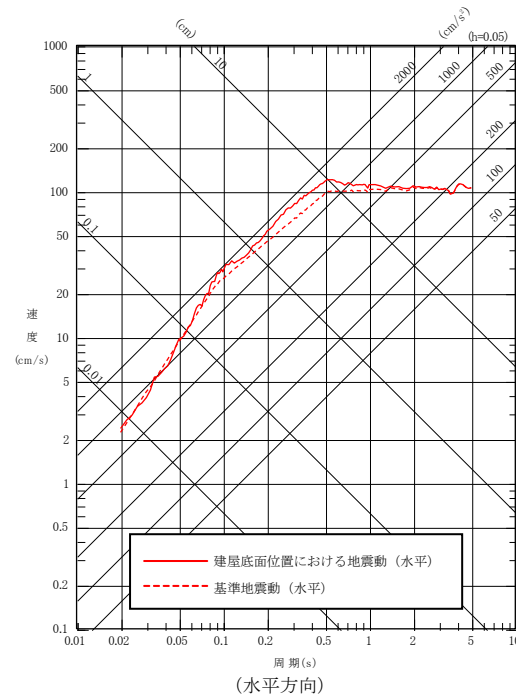
(水平方向)
最大加速度：
742cm/s²



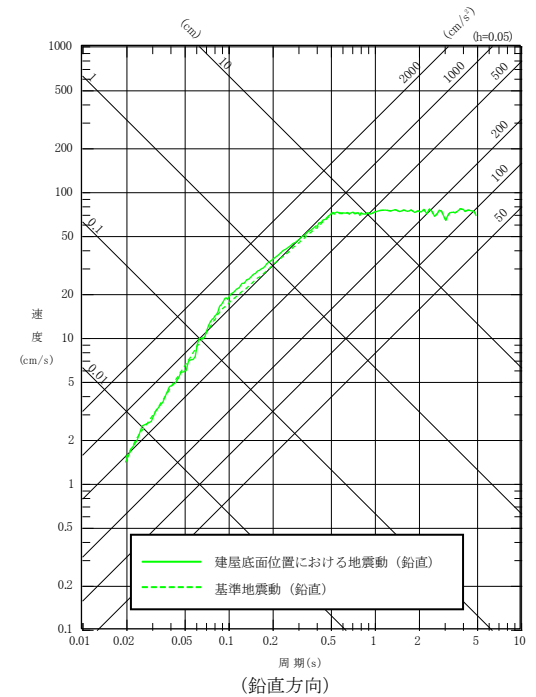
(鉛直方向)
最大加速度：
436cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

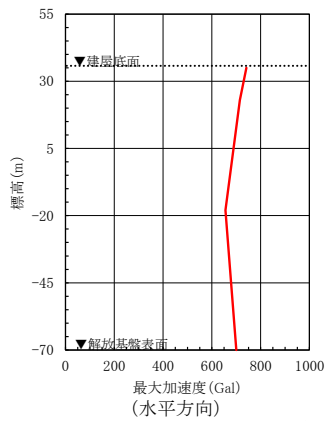


(水平方向)

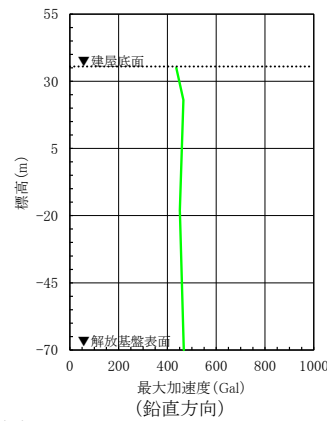


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

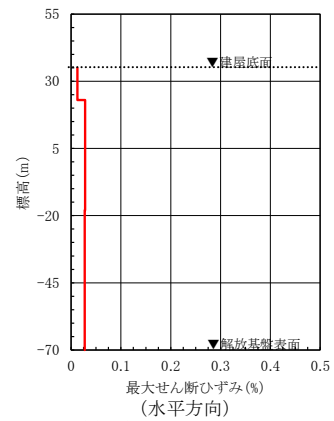


(水平方向)



(鉛直方向)

(c) 最大加速度分布

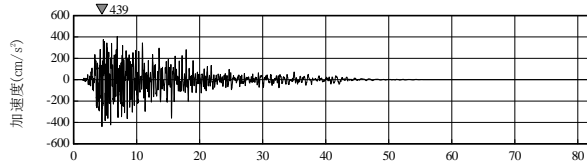


(水平方向)

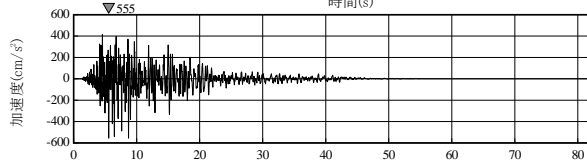
(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6.6-43 図(2) 建屋底面位置における地震動 (S s - A, ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋：東側地盤)

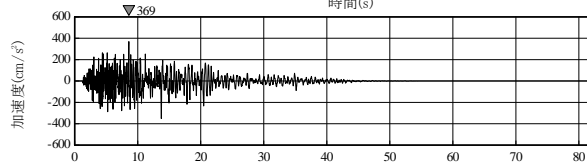
(N S方向)
最大加速度：
439cm/s²



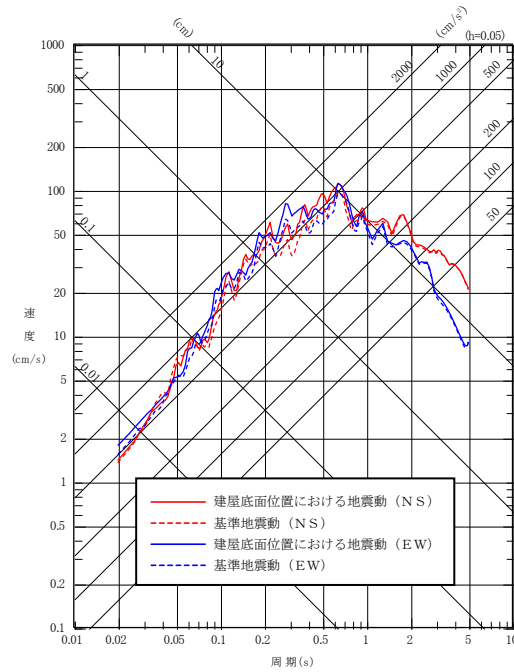
(E W方向)
最大加速度：
555cm/s²



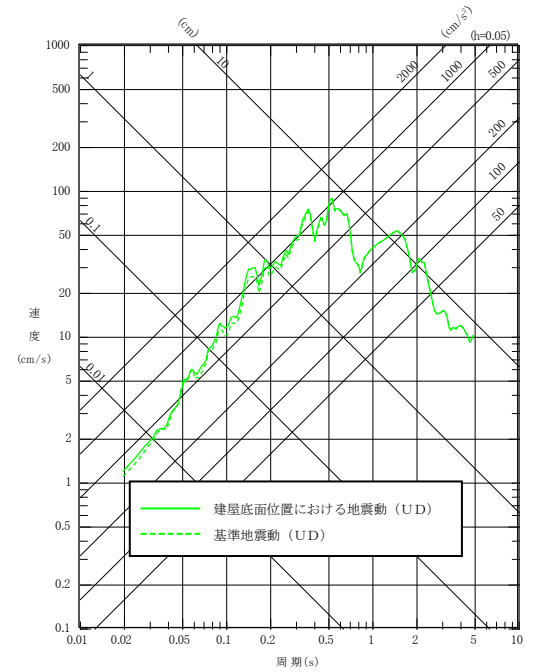
(UD方向)
最大加速度：
369cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

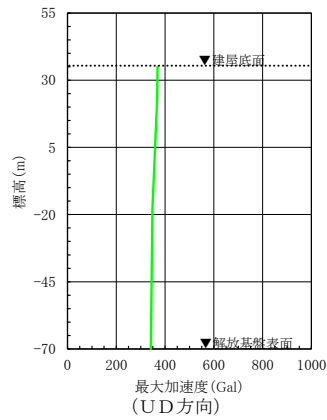
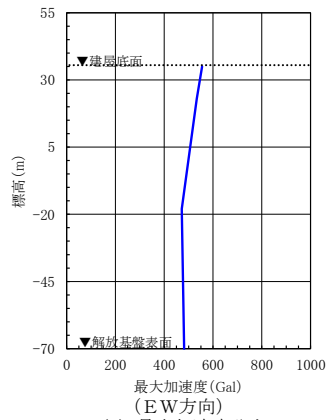
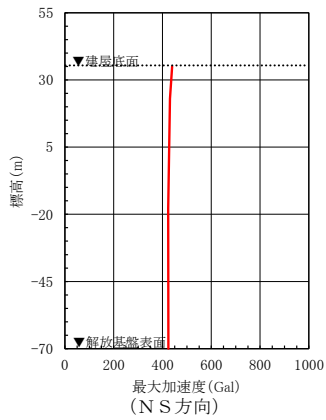


(水平方向)

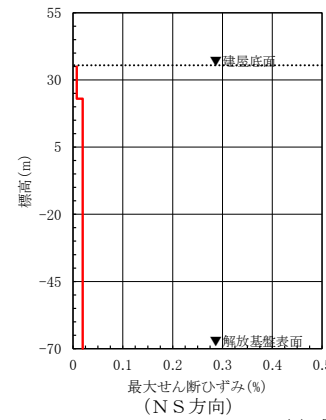


(鉛直方向)

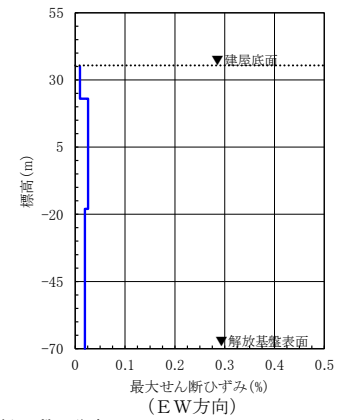
(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布



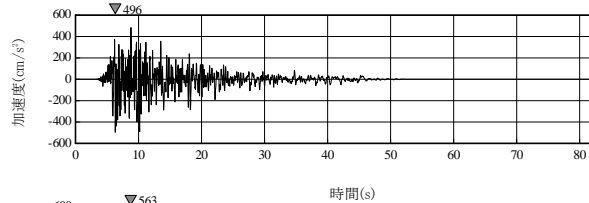
(d) 最大せん断ひずみ分布



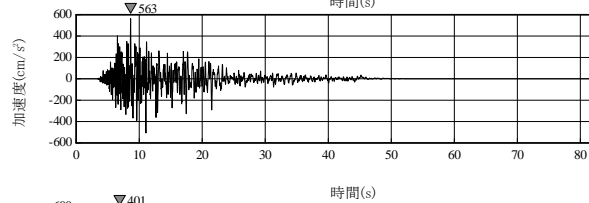
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S s を, PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(2) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 1, ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋: 東側地盤)

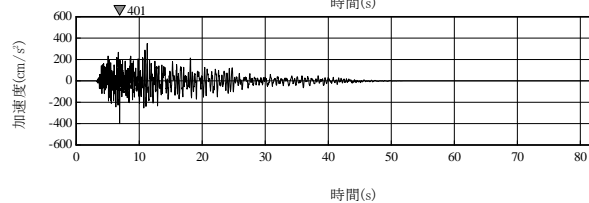
(N S方向)
最大加速度：
496cm/s²



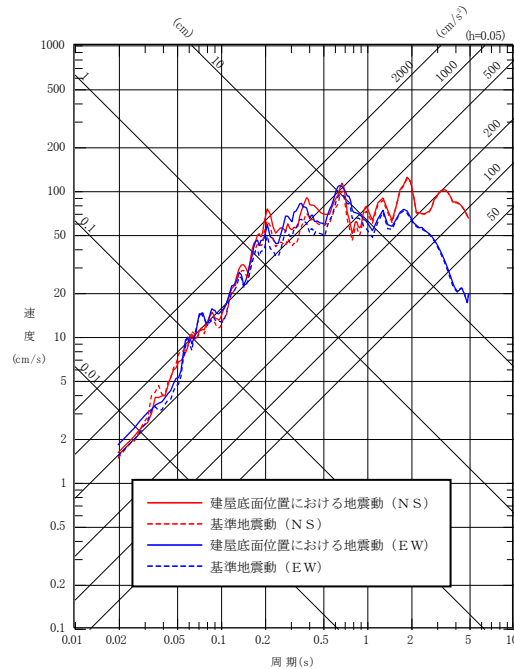
(E W方向)
最大加速度：
563cm/s²



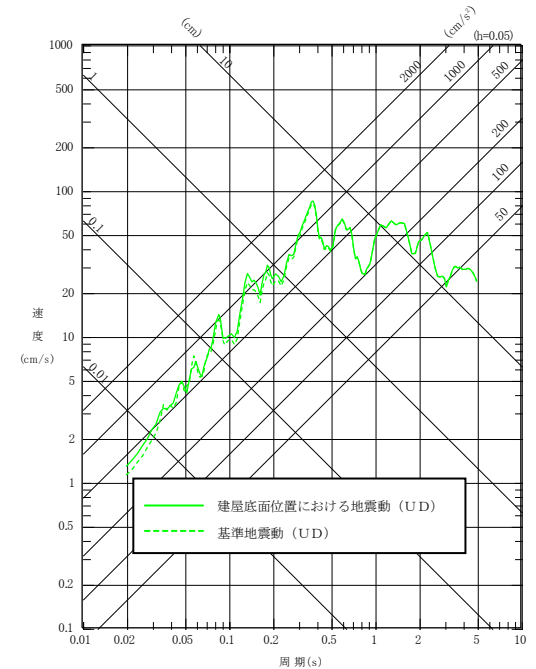
(UD方向)
最大加速度：
401cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

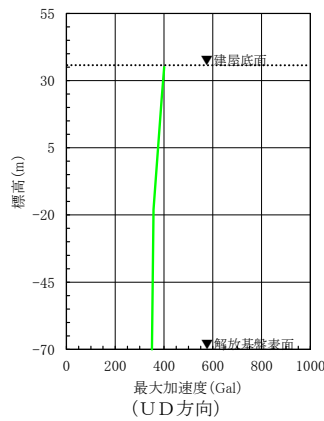
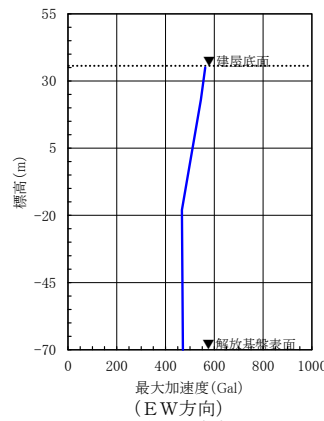
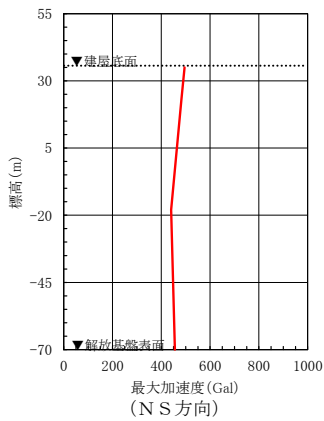


(水平方向)

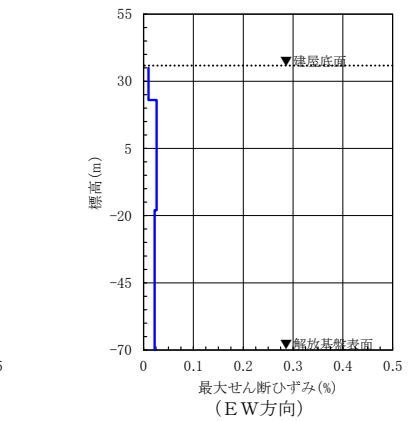
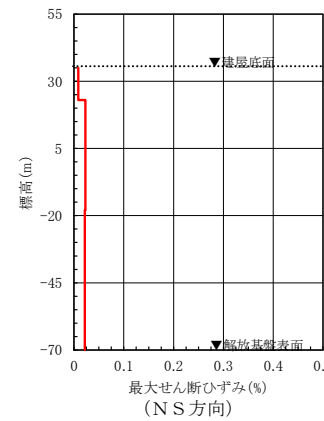


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布

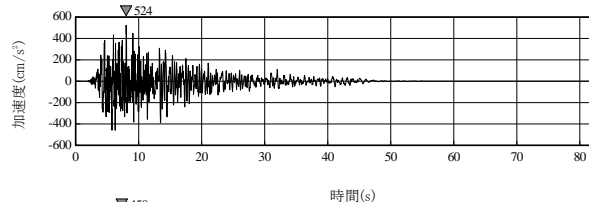


(d) 最大せん断ひずみ分布

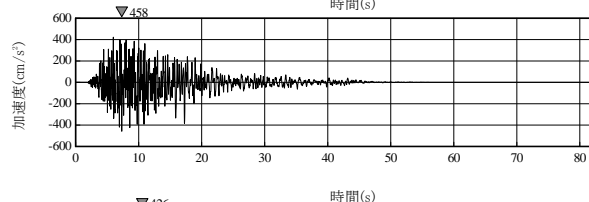
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S s を, PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(23) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 2, ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋: 東側地盤)

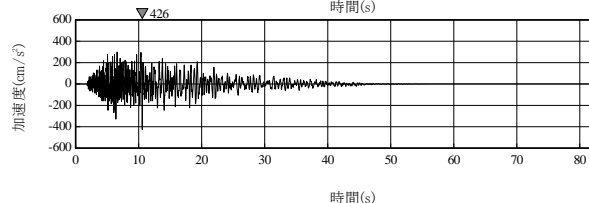
(NS方向)
最大加速度：
524cm/s²



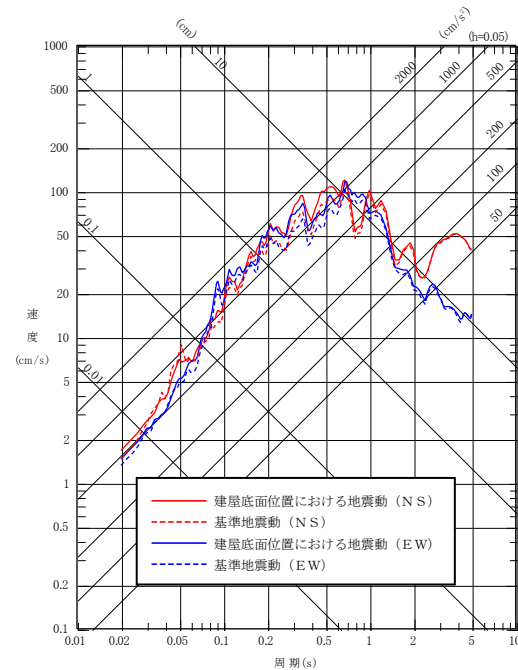
(EW方向)
最大加速度：
458cm/s²



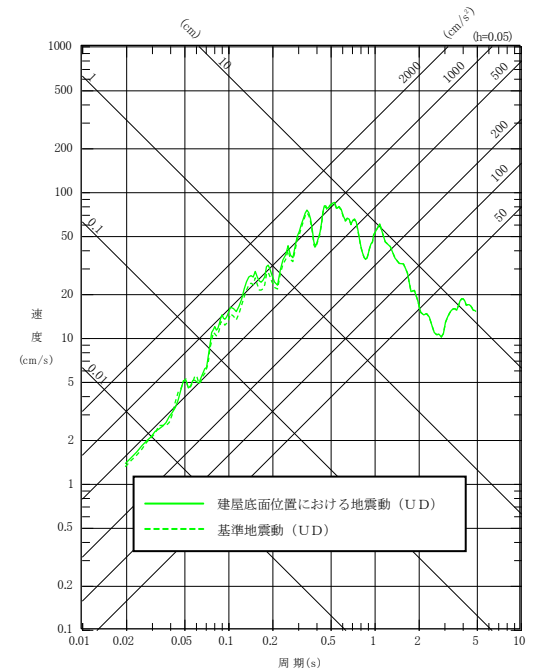
(UD方向)
最大加速度：
426cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

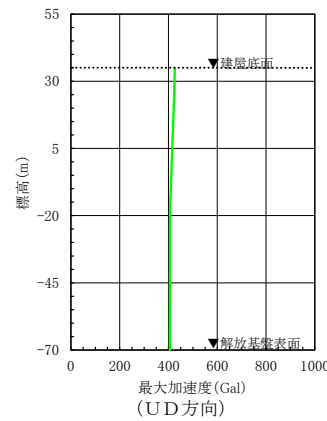
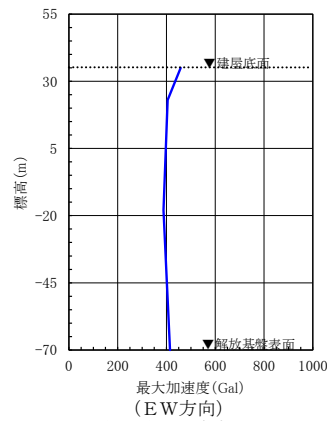
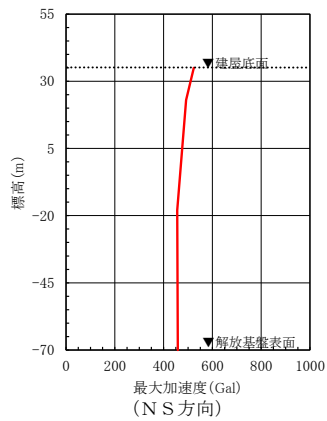


(水平方向)

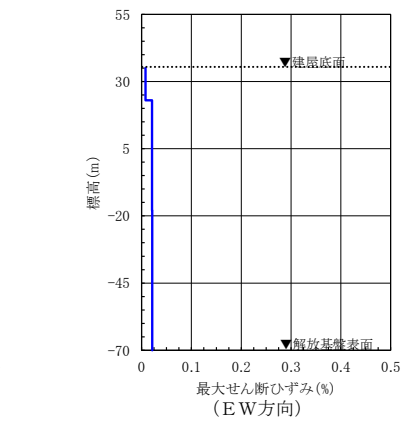
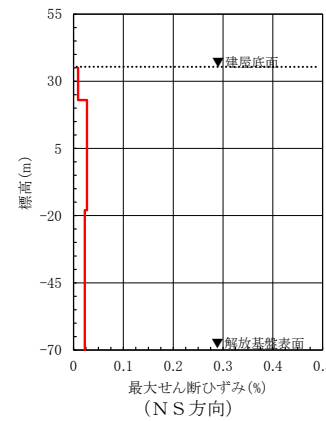


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布



(d) 最大せん断ひずみ分布

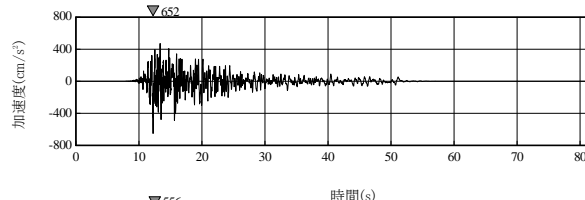
※TN (True North) を基準として策定した標準地震動S sを、PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(24) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 3, ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋：東側地盤)

(N S方向)

最大加速度：

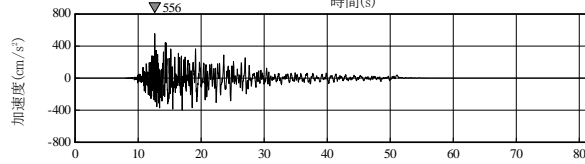
652cm/s²



(E W方向)

最大加速度：

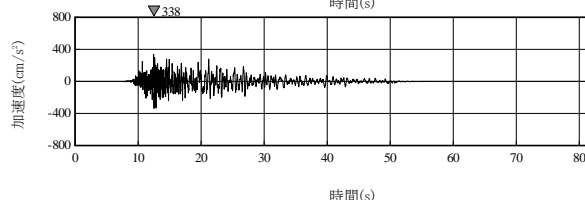
556cm/s²



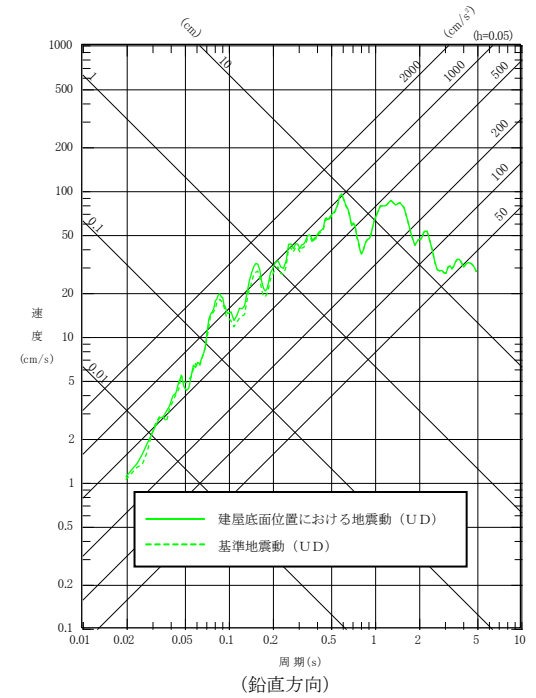
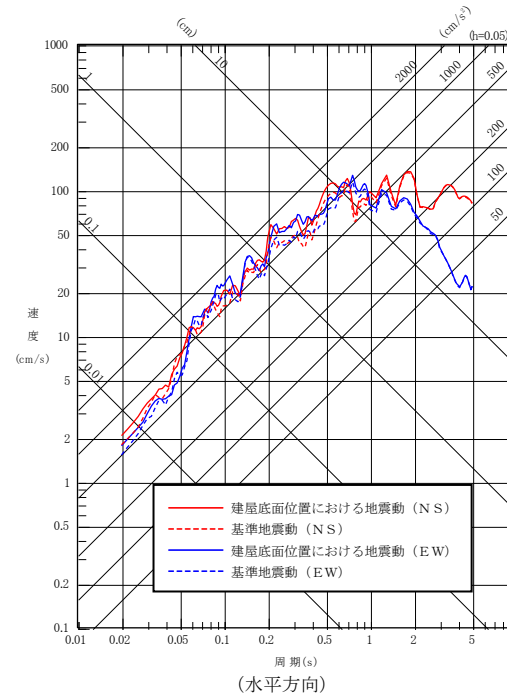
(UD方向)

最大加速度：

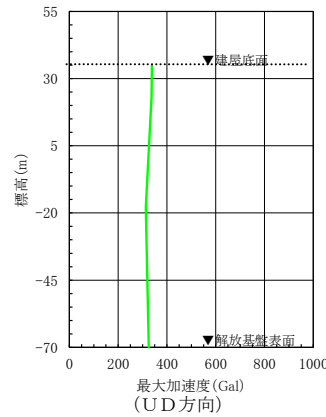
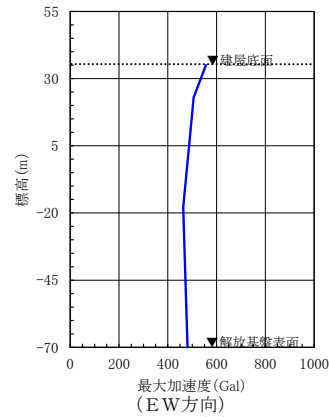
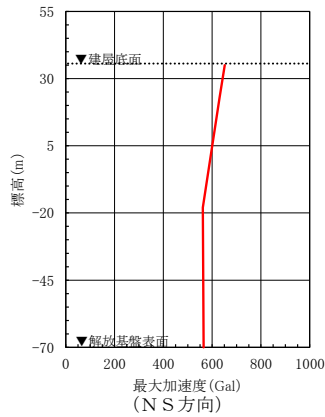
338cm/s²



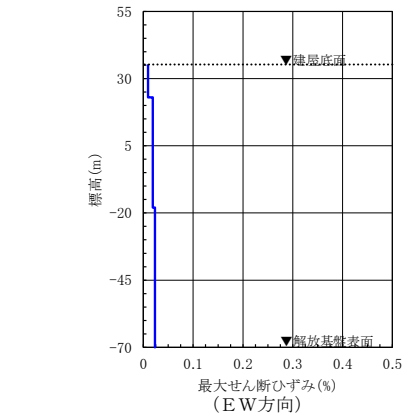
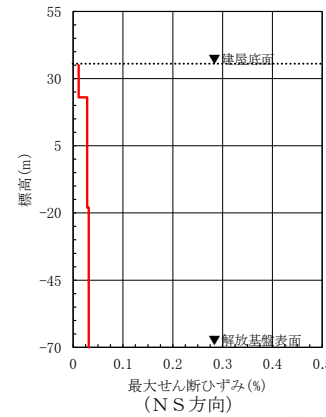
(a) 加速度時刻歴波形



(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布

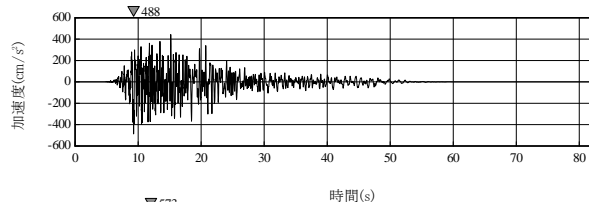


(d) 最大せん断ひずみ分布

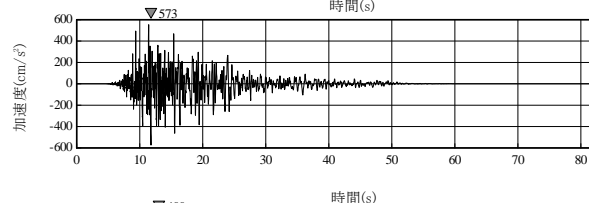
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S s を、PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(25) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 4, ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋：東側地盤)

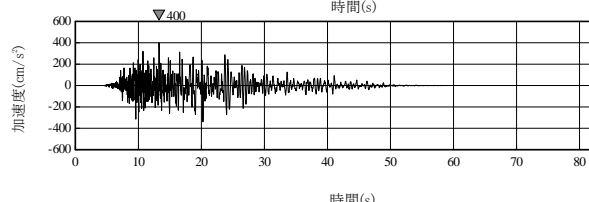
(N S方向)
最大加速度：
488cm/s²



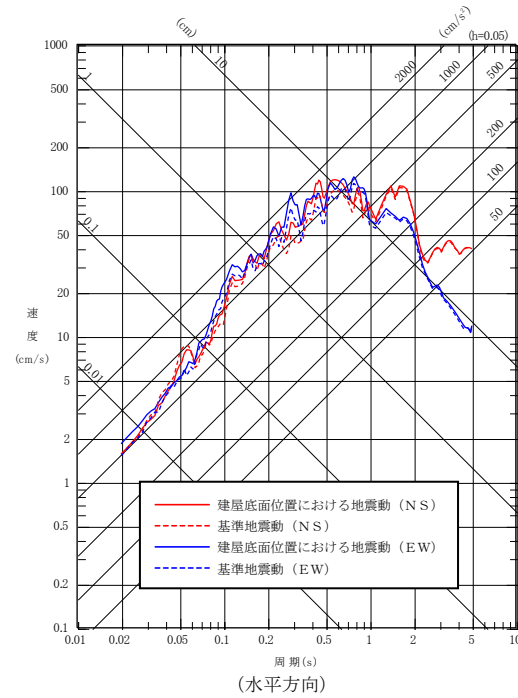
(E W方向)
最大加速度：
573cm/s²



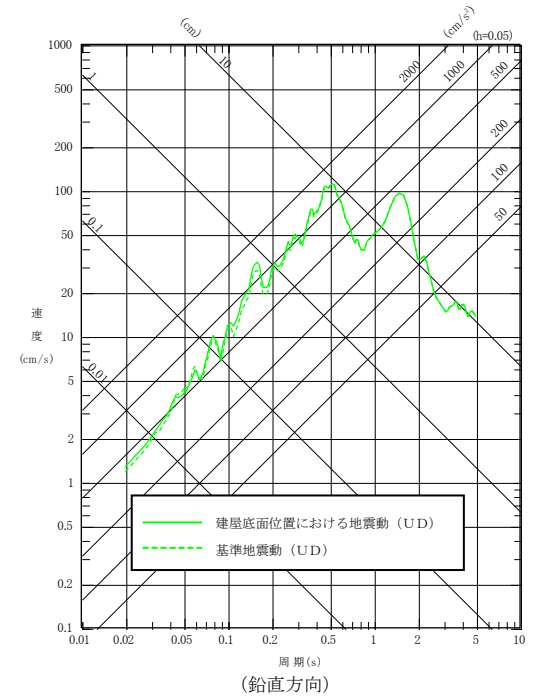
(UD方向)
最大加速度：
400cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

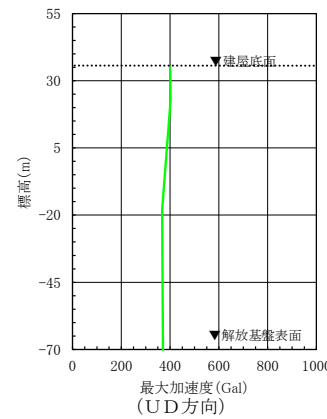
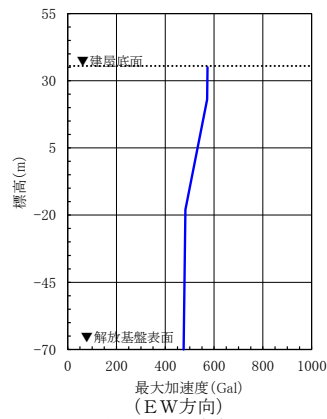
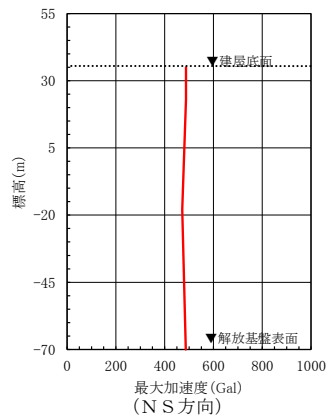


(水平方向)

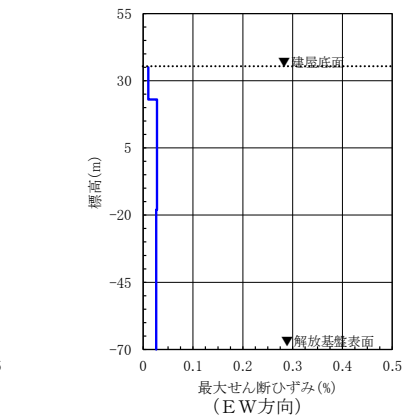
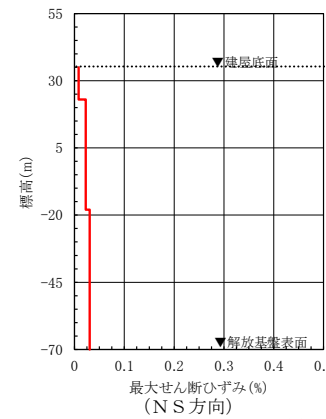


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布

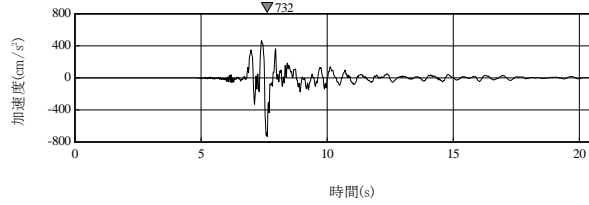


(d) 最大せん断ひずみ分布

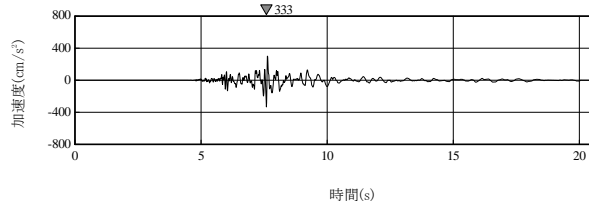
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S sを、PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第 6.6-43 図(26) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 5, ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋：東側地盤)

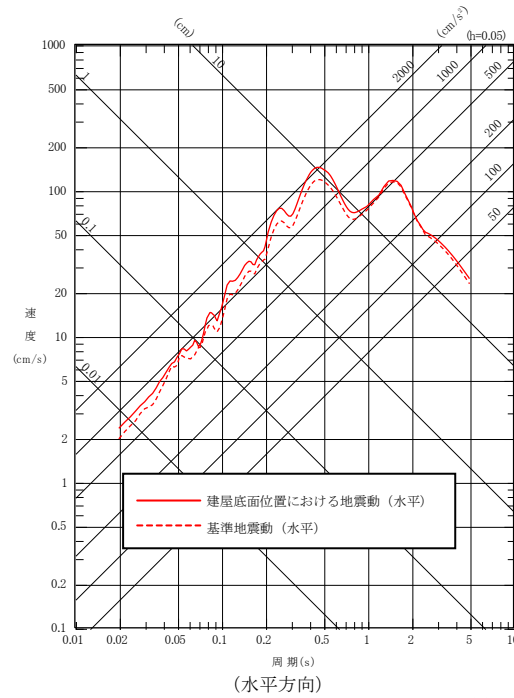
(水平方向)
最大加速度：
732cm/s²



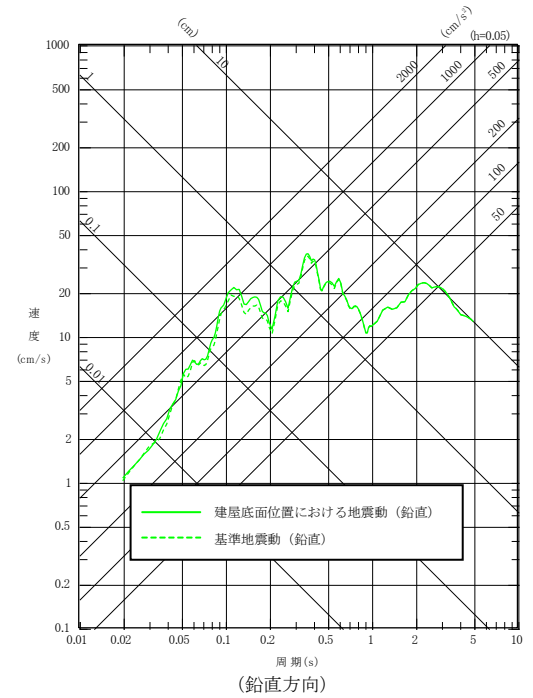
(鉛直方向)
最大加速度：
333cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

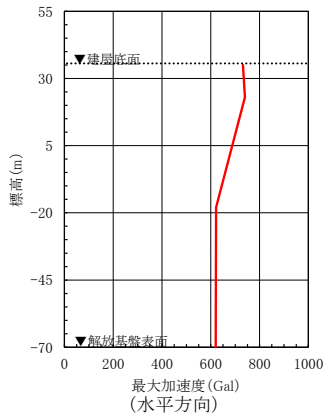


(水平方向)

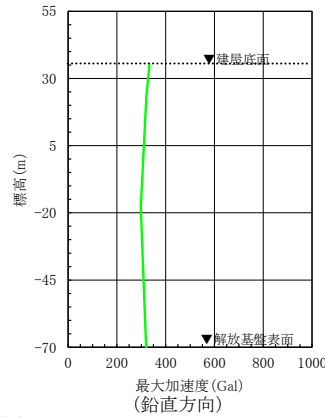


(鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

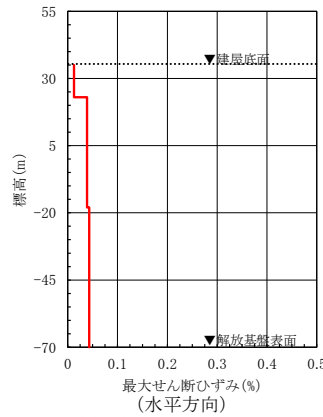


(水平方向)



(鉛直方向)

(c) 最大加速度分布

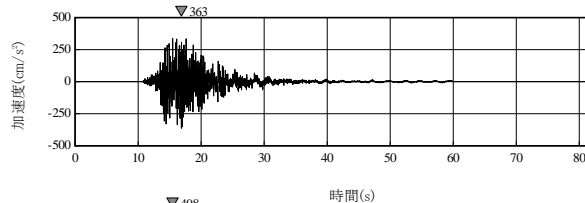


(水平方向)

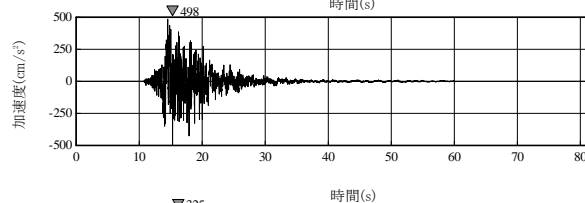
(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6.6-43 図(27) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 1, ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋：東側地盤)

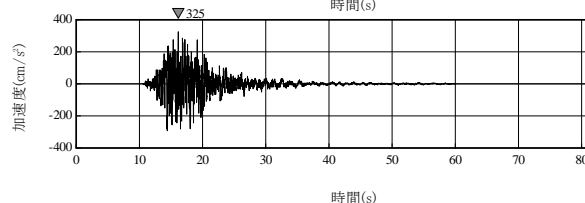
(X方向)
最大加速度：
363cm/s²



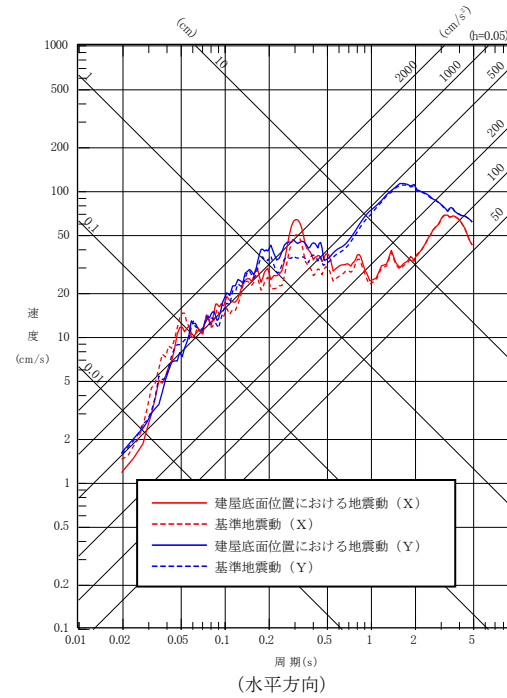
(Y方向)
最大加速度：
498cm/s²



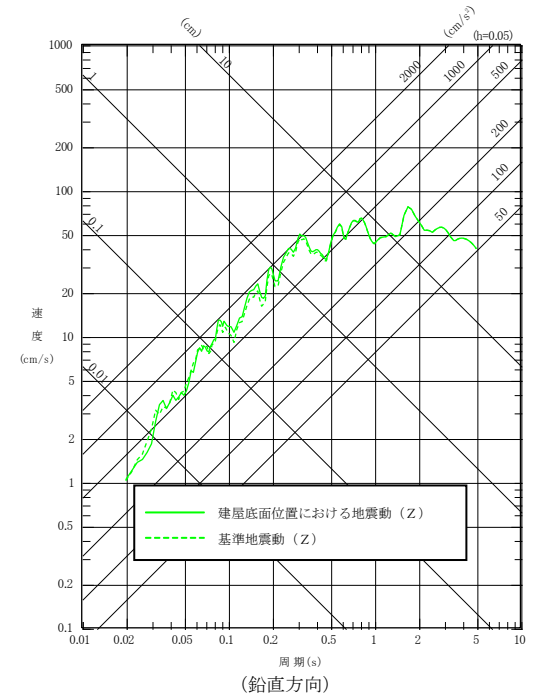
(Z方向)
最大加速度：
325cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

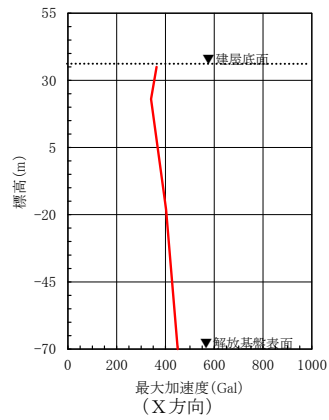


(水平方向)

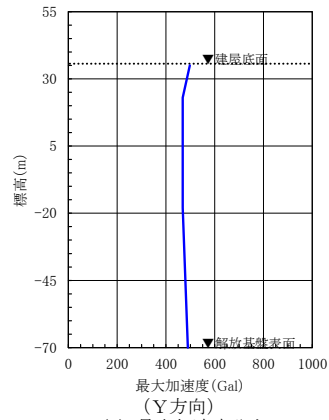


(鉛直方向)

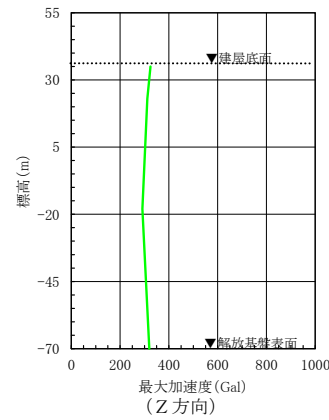
(b) 応答スペクトル



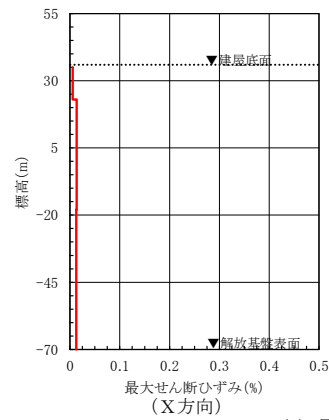
(X方向)



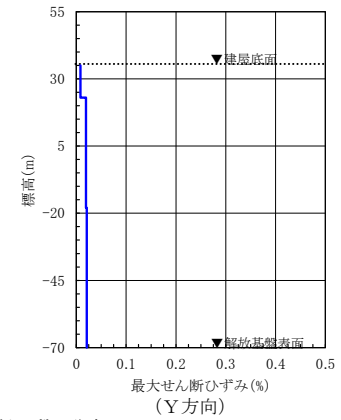
(c) 最大加速度分布



(Z方向)



(X方向)

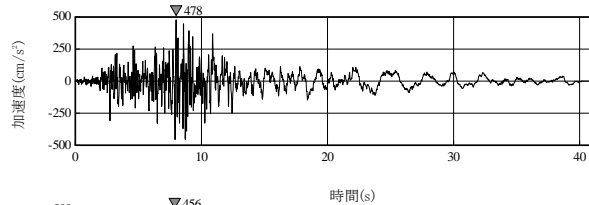


(Y方向)

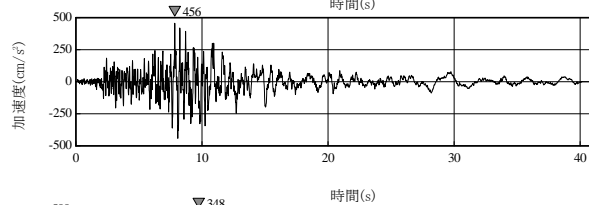
(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6.6-43 図(28) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 2, ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋：東側地盤)

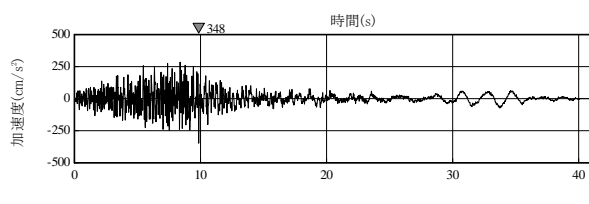
(NS方向)
最大加速度：
478cm/s²



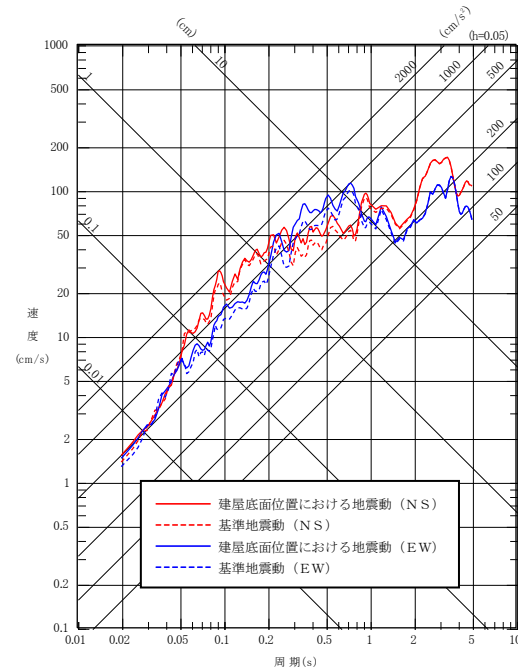
(EW方向)
最大加速度：
456cm/s²



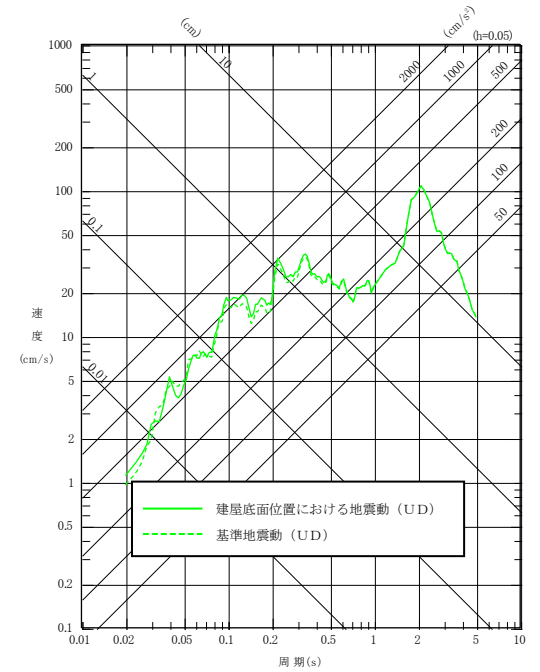
(UD方向)
最大加速度：
348cm/s²



(a) 加速度時刻歴波形

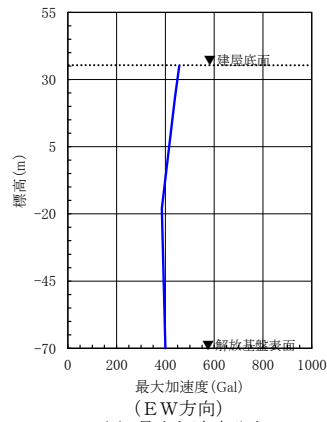
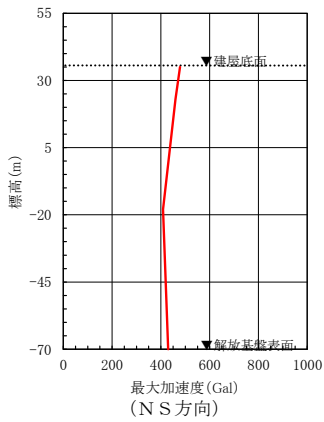


(水平方向)

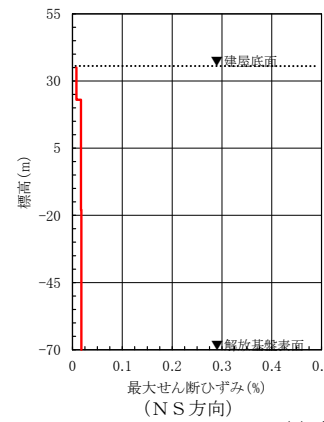
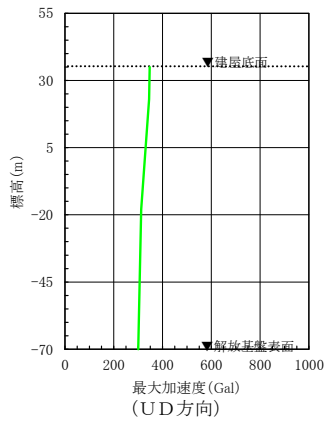


(鉛直方向)

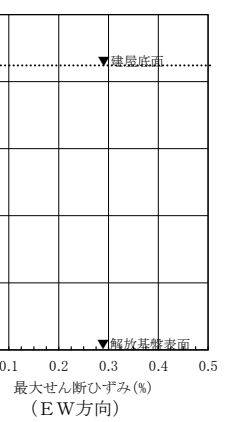
(b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布

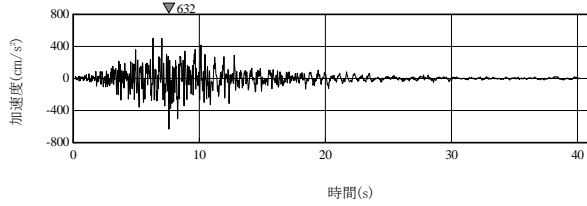


(d) 最大せん断ひずみ分布

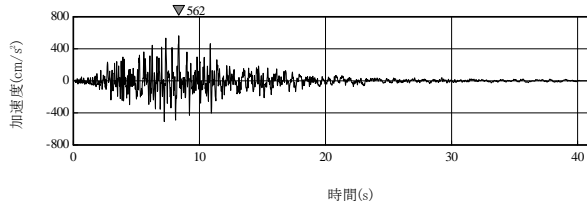


第 6.6-43 図(29) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 3, ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋：東側地盤)

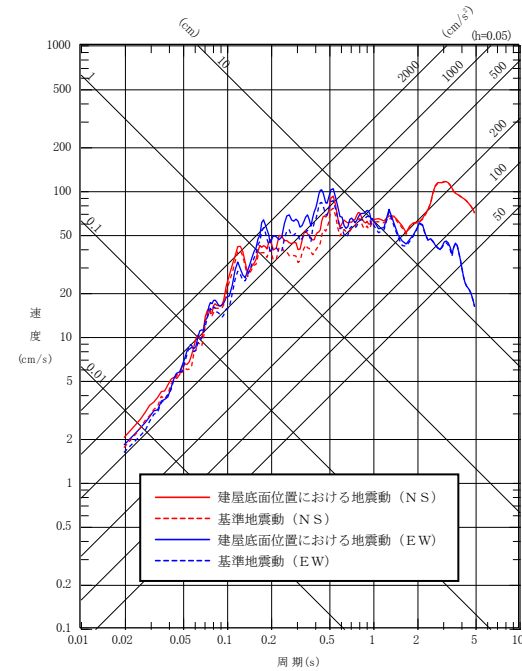
(N S 方向)
 最大加速度：
 632cm/s²



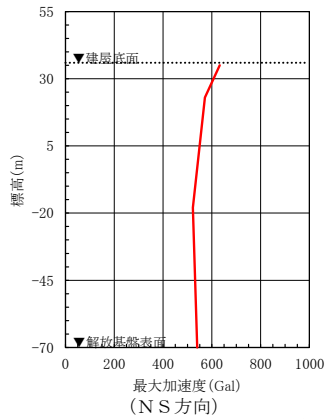
(E W 方向)
 最大加速度：
 562cm/s²



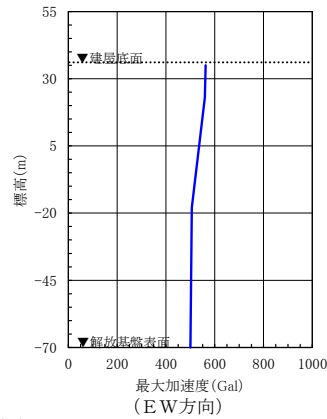
(a) 加速度時刻歴波形



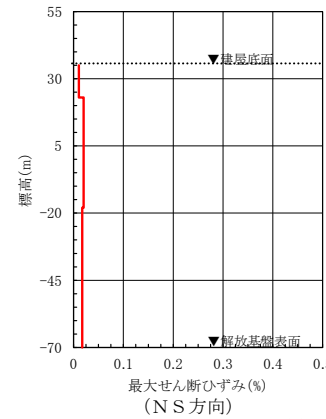
(水平方向)
 (b) 応答スペクトル



(c) 最大加速度分布



(d) 最大せん断ひずみ分布



(E W 方向)

第 6.6-43 図(30) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 4, ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋：東側地盤)

7. 社会環境

7.1 人口分布

敷地は、青森県上北郡六ヶ所村のほぼ中央の標高60m前後の^{いやさかたい}弥栄平と呼ばれる台地に位置する。

再処理施設を中心とする100 k m以内の平成22年10月1日現在における人口分布⁽¹⁾を第7.1-1表に、30 k m以内の方位別人口分布を第7.1-1図に示す。

30 k m以内の人口は約68,900人、10 k m以内は約7,100人、5 k m以内は約4,100人である。

また、再処理施設から50 k m以内にある市町村の位置を第7.1-2図に、同市町村とその人口⁽¹⁾及び市町村の中心部（市役所及び町村役場所在地）に至る直線距離を第7.1-2表に示す。

なお、「7. 社会環境」で記述する再処理施設からの距離は、いずれも主排気筒からのものを示す。

第7.1-1表 再処理施設から100km以内の人口分布

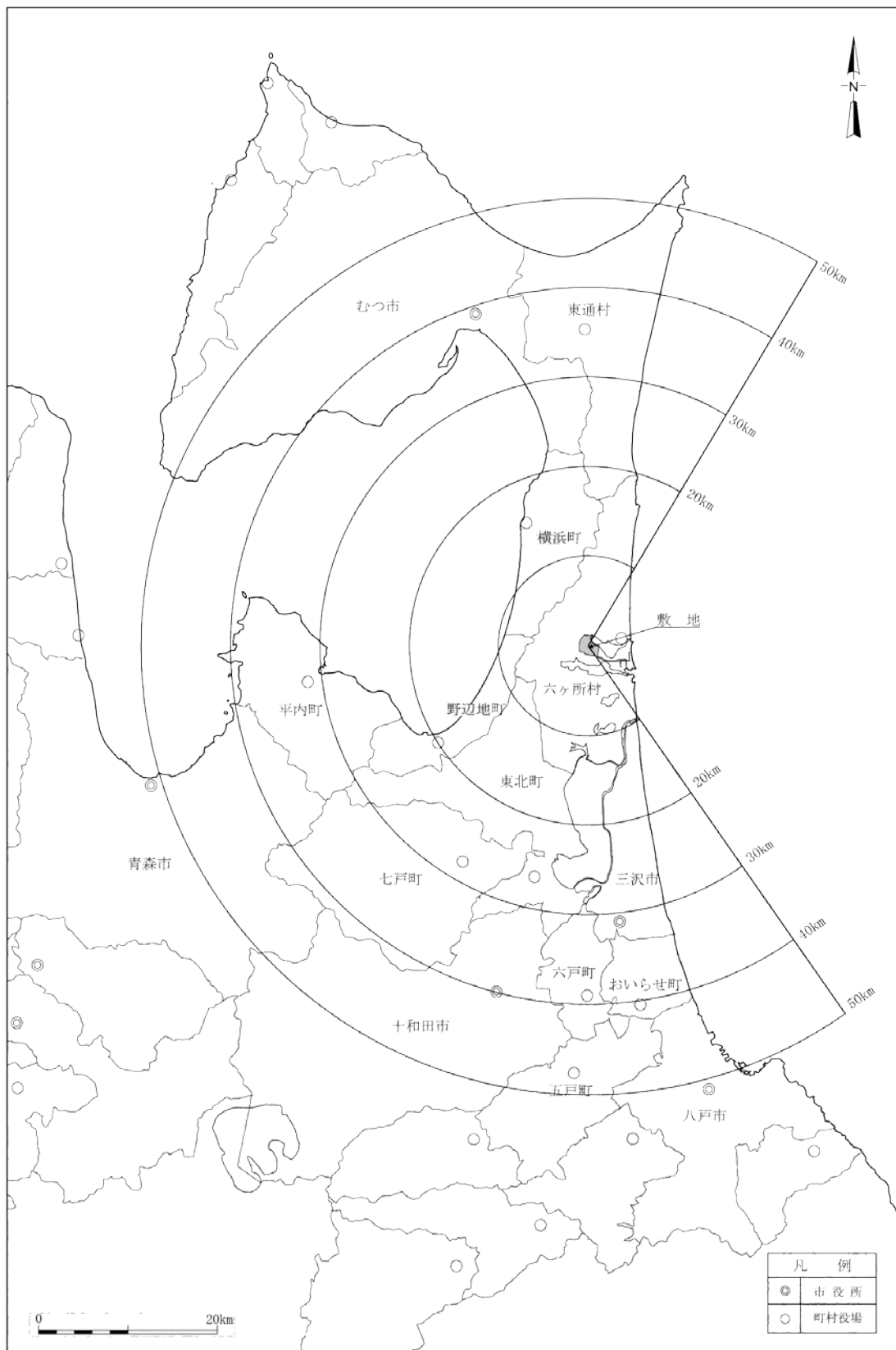
距離 (km)	人口 (人)	人口密度 (人/km ²)
0～5	約 4,100	約 52
0～10	約 7,100	約 29
0～30	約 68,900	約 61
0～50	約 421,400	約129
0～100	約 1,546,600	約127

(平成22年国勢調査, 地域メッシュ統計に基づき面積比例により求めた。)

第7.1－2表 再処理施設から50km以内の市町村別の世帯数、人口及び距離

市 町 村 名	世帯数 (世帯)	人 口 (人)	距 離 (k m)
六ヶ所村	4,751	11,095	約3.8
横浜町	1,884	4,881	約15
野辺地町	5,766	14,314	約20
東北町	6,007	19,106	約27
しちのへ町	5,713	16,759	約28
三沢市	16,211	41,258	約31
ひらない町	4,198	12,361	約31
ひがしどおり村	2,710	7,252	約35
ろくのへ町	3,307	10,241	約38
むつ市	24,775	61,066	約39
おいらせ町	8,330	24,211	約40
十和田市	25,554	66,110	約40
ご五のへ町	6,177	18,712	約48
はちのへ市	91,917	237,615	約51
青森市	119,413	299,520	約51

(平成22年国勢調査報告による。)



第 7.1-2 図 再処理施設から 50 k m 以内の市町村の位置図

7.2 付近の集落及び公共施設

再処理施設付近の集落としては、最も近い集落で再処理施設の西方向約1.4 kmに^{いやさかだいら}弥栄平（人口約10⁽²⁾人）がある。また、3 km以内には3集落、5 km以内には14集落があり、各集落までの距離及び人口を第7.2-1表に示す。

学校、保育所等の公共施設としては、再処理施設から5 km以内に小学校1、中学校1、幼保連携型認定こども園1、医療機関⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾1がある。学校、認定こども園及び医療機関並びにその生徒数、園児数及び病床数を第7.2-2表に示す。

再処理施設から5 km以内の集落、学校、認定こども園及び医療機関の位置を第7.2-1図に示す。

第 7.2-1 表 再処理施設から 5 k m 以内の集落の人口及び距離

区 分	市町村名	集落名	人 口 (人)	距離 (k m)
3km以内	六ヶ所村	い 弥 <small>さか</small> 栄 <small>だいら</small> 平	13	約1.4
		富 ノ 沢	12	約2.2
		二 又	153	約2.8
3km ~ 4km		レイクタウン	1,446	約3.2
		尾 駱	502	約3.4
		の 野 <small>づき</small> 附	135	約3.5
		室 ノ 久 保	98	約3.7
		と 戸 <small>くさり</small> 鎖	290	約3.8
		尾 駱 浜	482	約3.9
		4km ~ 5km	おい 老 <small>べ</small> 部 <small>がわ</small> 川	347
こう 幸 <small>はた</small> 畑			0	約4.1
だい 第 <small>さん</small> 三 <small>ふた</small> 二 <small>また</small> 又			10	約4.3
新 町			21	約4.8
第 四 <small>ひ</small> 雲 <small>ぼり</small> 雀 <small>たい</small> 平			7	約4.9

(平成 26 年版六ヶ所村統計書による。)

第7.2-2表 再処理施設から5 km以内の学校，認定こども園
及び医療機関並びにその生徒数，園児数及び病床数

(1) 学 校

市町村名	学 校 名	生徒数 (人)	距離 (k m)
六ヶ所村	第一中学校	103	約3.1
	尾駈小学校	216	約3.2
合 計		319	

(平成27年度 学校一覧 青森県による。)

(2) 認定こども園

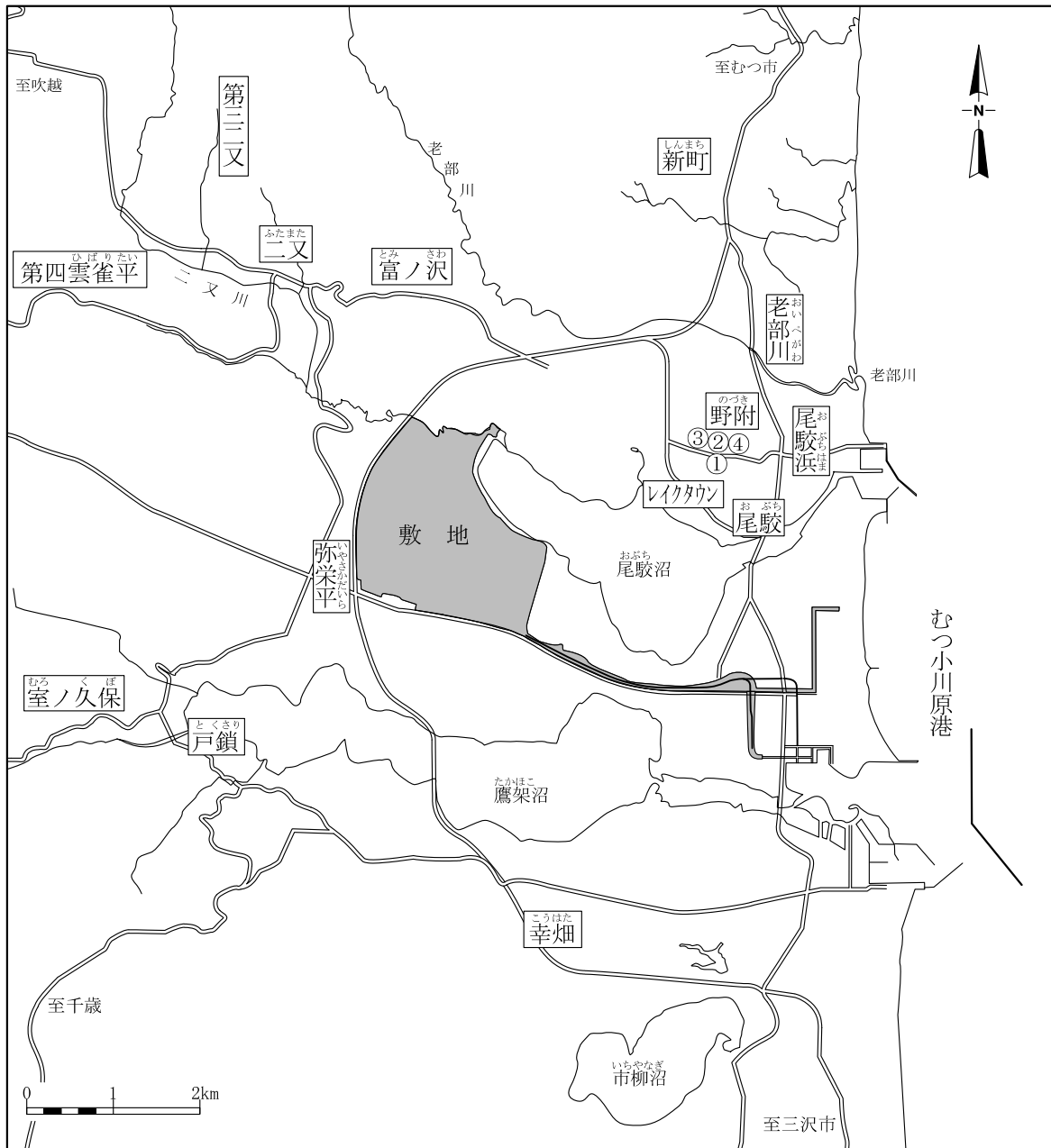
市町村名	認定こども園名	園児数 (人)	距離 (k m)
六ヶ所村	おぶちこども園	180	約3.2

(平成27年度 学校一覧 青森県，平成27年12月1日保育所等入所児数
六ヶ所村による。)

(3) 医療機関

市町村名	医療機関名	病床数 (床)	距離 (k m)
六ヶ所村	六ヶ所村地域家庭 医療センター	19	約3.3

(平成26年8月 広報ろっかしよ 六ヶ所村による。)



注：□内の名称は集落名を示す。

凡 例	
①	第一中学校
②	尾駈小学校
③	おぶちこども園
④	六ヶ所村地域 家庭医療センター

第7.2-1図 再処理施設から5 km以内の集落，学校，認定こども園
及び医療機関の位置図

7.3 産業活動

六ヶ所村の総面積⁽²⁾は、約253 k m²であり、そのうち20.4%が山林、18.3%が雑種地、17.0%が原野、15.9%が耕地となっている。

六ヶ所村の就業者数⁽¹⁾は、平成22年の国勢調査報告によると6,250人で、そのうち製造業が1,374人で22.0%を占めて最も多く、次いで建設業、サービス業、農業の順となっている。六ヶ所村における就業者数を第7.3-1表に示す。

六ヶ所村の農業⁽⁴⁾⁽⁶⁾の状況を平成18年の収穫量で見ると、飼料作物が108,600 tで最も多く、次いで野菜（やまのいも、ばれいしょを含む。）、稲の順になっている。特産品として知られるやまのいもについては、そのほとんどが出荷されている。六ヶ所村の畜産業⁽⁷⁾の状況を平成22年の飼養頭羽数で見ると、乳用牛が3,403頭で最も多く、次いで肉用牛が3,131頭となっている。

六ヶ所村の海面漁業⁽¹⁰⁾の状況を平成25年の漁獲量で見ると、するめいが2,070 tで最も多く、次いで、さけ、ぶりの順になっている。また、再処理施設周辺の内水面漁業では、漁業権が設定されている河川、湖沼として六ヶ所村の老部川^{おいっべ}、高瀬川^{いちやなぎ}、市柳沼^{たもぎ}、田面木沼及び六ヶ所村に隣接する東北町の小川原湖がある。これらの河川、湖沼では、わかさぎ、うぐい、おいかわ等の魚類及びしじみ等の貝類を採取しており、平成24年漁業・養殖業生産統計年報⁽¹²⁾によれば、高瀬川で56 tとなっている。

なお、再処理施設の東方向のむつ小川原港の港湾区域（尾駁沼^{おぶち}、鷹架沼^{たかほこ}の一部を含む。）は、昭和54年に漁業権が消滅され、昭和55年までに漁業権以外の漁業に関する権利も放棄されている。ただし、尾駁沼の一部及び港湾区域以外の鷹架沼では現在暫定的に漁業が認められている。

再処理施設近傍の二又川には漁業権は設定されていない。

付近の主な工業としては、敷地境界から西方向約0.9 km離れた位置にむつ小川原石油備蓄株式会社が操業を実施している独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構のむつ小川原国家石油備蓄基地（以下「石油備蓄基地」という。）がある。

また、敷地の北側に隣接する当社濃縮・埋設事業所において、六ヶ所ウラン濃縮工場及び六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターを操業しており、敷地内には、再処理事業所廃棄物管理施設を操業し、MOX燃料加工施設を建設している。

六ヶ所村及び青森県の農作物作付生産状況、飼養経営体数及び飼養頭羽数並びに海産物別漁獲量を第7.3-2表、第7.3-3表及び第7.3-4表に示し、再処理施設周辺の河川・湖沼別魚種別漁獲量を第7.3-5表に示す。また、再処理施設付近の土地利用状況を第7.3-1図に、漁業権等状況を第7.3-2図に示す。

第7.3-1表 六ヶ所村の就業者数

業 種 別		産 業 別			
区 分	人数 (人)	区 分	人数 (人)		
農 業 ・ 林 業	616	第一次産業	872		
うち農業	605				
漁 業	256				
鉱業, 採石業, 砂利採取業	19	第二次産業	2,443		
建 設 業	1,050				
製 造 業	1,374				
電気・ガス・熱供給・水道業	24	第三次産業	2,926		
情 報 通 信 業	45				
運 輸 業, 郵 便 業	201				
卸 売 業, 小 売 業	397				
金 融 業, 保 険 業	38				
不動産業, 物品賃貸業	51				
学術研究, 専門・技術サービス業	356				
宿泊業, 飲食サービス業	234				
生活関連サービス業, 娯楽業	95				
教育, 学習支援業	128				
医 療 ・ 福 祉	308				
複 合 サ ー ビ ス 業	67				
サ ー ビ ス 業 (他に分類されないもの)	740				
公 務 (他に分類される物を除く)	242				
分類不能の産業	9				9
計	6,250			計	6,250

(平成22年国勢調査報告による。)

第7.3-2表 農作物作付生産状況

〔単位〕
 : 作付面積 (h a)
 : 収穫量 (t)

農作物	県, 村	六ヶ所村		青森県	
	平成	17年	18年	17年	18年
水陸稲	作付面積	157	152	53,800	53,300
	収穫量	766	798	322,800	309,700
小麦	作付面積	—	—	2,410	2,120
	収穫量	—	—	3,160	3,500
豆類	作付面積	20	10	4,508	4,728
	収穫量	23	12	5,835	6,854
そば	作付面積	1	1	2,830	2,780
	収穫量	1	0	849	778
飼料作物	作付面積	2,620	2,665	22,830	22,860
	収穫量	114,500	108,600	898,400	851,600
野菜	作付面積	675	770	17,126	17,456
	収穫量	24,605	29,278	457,536	477,252
果樹	作付面積	—	—	23,748	23,965
	収穫量	—	—	432,975	454,140
工芸農作物	作付面積	20	5	244	174
	収穫量	30	8	423	320

(水陸稲, 小麦, 豆類, そば及び飼料作物は平成17, 18年産農作物統計, 野菜, 果樹及び工芸農作物は平成17, 18年園芸作物統計による。)

注) 「—」は事実のないことを示す。

第7.3-3表 飼養経営体数及び飼養頭羽数

家畜		県, 村	六ヶ所村	青 森 県
		平成	22年	22年
乳 用 牛	飼養経営体数		49	300
	飼養頭数		3,403	15,754
肉 用 牛	飼養経営体数		45	1,076
	飼養頭数		3,131	60,277
豚	飼養経営体数		2	106
	飼養頭数		x	314,377
採 卵 鶏	飼養経営体数		—	45
	飼養羽数		—	4,213,400
ブ ロ イ ラー	出荷した経営体数		—	40
	出荷羽数		—	38,321,600

(2010世界農林業センサス 第1巻 青森県統計書による。)
 注) 「x」は秘密保護上統計数値を公表しないものを示す。
 「—」は事実のないものを示す。

第7.3-4表(1) 海産物別漁獲量

(単位：t)

魚種	県, 村	六ヶ所村		青森県	
	平成	24年	25年	24年	25年
魚類	ま い わ し	0	1	4,303	3,638
	か た く ち い わ し	—	—	2,061	2,081
	か つ お	2	—	85	32
	ま ぐ ろ	12	5	1,027	1,039
	か じ き	—	—	10	7
	さ ば	146	39	44,277	42,109
	ぶ り	192	133	9,970	6,133
	た ら	15	53	3,415	6,235
	す け と う た ら	1	1	4,657	6,482
	さ め	1	1	1,876	1,772
	た い	4	2	626	436
	ま が れ い	2	1	96	101
	い し が れ い	1	2	54	58
	そ う は ち が れ い	—	—	60	59
	ば ば が れ い	9	11	362	419
	ま こ が れ い	3	2	394	289
	む し が れ い	11	10	190	220
	そ の 他 の か れ い	7	11	785	664
	か れ い 計	33	37	1,941	1,809
	ひ ら め	48	89	790	1,080
	ほ っ け	0	0	121	217
	あ じ	0	—	100	51
	さ ん ま	—	—	279	0
	さ け	224	298	3,605	4,518
	さ く ら ま す	24	20	242	379
	か ら ふ と ま す	0	0	4	2
	こ う な ご	—	2	2	9
	あ い な め	1	2	143	127
	そ い	7	9	179	201
	う す め ば る	1	1	246	268
	そ の 他 の め ば る	—	—	43	43
	め ぬ け	0	0	39	47
	き ち じ	—	—	302	285
	か な が し ら	—	—	15	13
	あ ん こ う	15	18	512	467
	さ わ ら	21	34	100	203
	は た は た	—	—	209	796
	そ の 他 魚 類	43	28	2,774	2,150
	魚 類 小 計	792	773	83,951	82,630

(平成24, 25年青森県海面漁業に関する調査結果書(属地調査年報)による。)
 注) 「—」は事実のないものを示す。
 「0」は単位に満たないものを示す。

第 7.3-4 表(2) 海産物別漁獲量

(単位：t)

魚種		県, 村	六ヶ所村		青森県	
		平成	24 年	25 年	24 年	25 年
貝類	ほたてがい(稚貝)		—	—	1,405	540
	ほたてがい(半成貝)		—	—	48,310	17,962
	ほたてがい(新貝)		—	—	11,656	18,106
	ほたてがい(成貝)		—	—	14,499	15,457
	うばがい		0	—	793	822
	さざえ		—	—	29	72
	あかがい		—	—	23	7
	あわび		1	0	52	49
	その他貝類		0	—	128	97
	貝類小計		1	—	76,895	53,111
その他の水産動物	するめいか(近海・生)		2,981	2,070	33,020	25,158
	するめいか(近海・船凍)		—	—	15,157	14,145
	するめいか(海外)		—	—	1,608	706
	やりいか		8	9	912	1,101
	あかいか(近海)		—	—	2,736	2,200
	あかいか(海外)		—	—	4,315	0
	その他のいか		4	2	104	28
	たこ		21	19	1,282	1,371
	くるまえび		—	—	0	0
	その他のえび		—	—	39	30
	かに		14	11	493	471
	うなぎ		43	—	598	540
	なまこ		—	—	1,190	1,486
	ほや		—	—	407	341
その他水産動物		—	—	29	33	
水産動物小計		3,071	2,109	61,891	47,582	
藻類	こんぶ		464	—	3,783	1,812
	わかめ		—	—	201	120
	その他藻類		1	—	787	572
	藻類小計		464	—	4,771	2,504
合計			4,328	2,884	227,507	185,855

(平成 24, 25 年青森県海面漁業に関する調査結果書(属地調査年報)による。)

注) 「—」は事実のないものを示す。
「0」は単位に満たないものを示す。

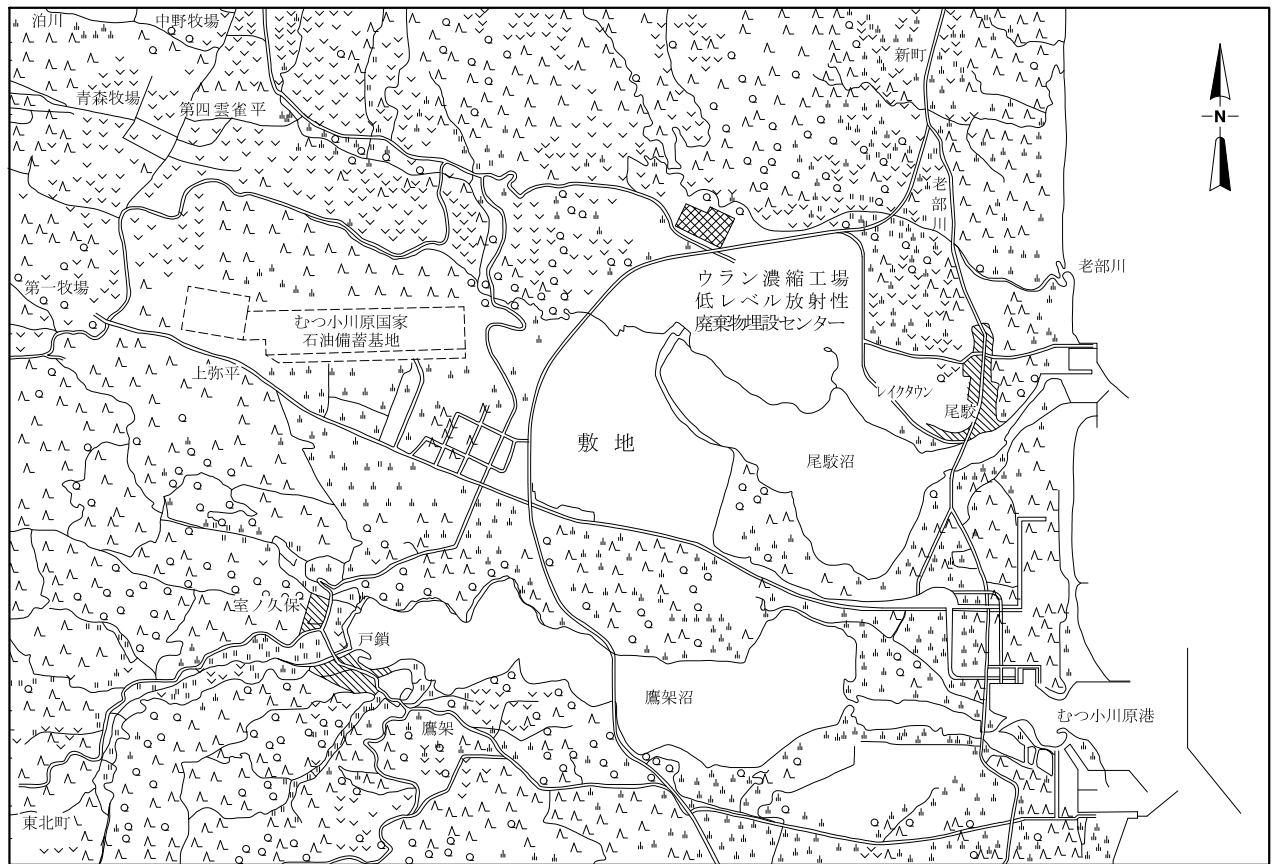
第7.3-5表 河川・湖沼別魚類別漁獲量

(単位：t)

漁種	高瀬川		小川原湖	
	平成23年	平成24年	平成23年	平成24年
さけ類	—	—	x	x
からふとます	—	—	x	x
さくらます	—	—	x	x
その他のさけ・ます類	—	—	x	x
わかさぎ	6	7	x	x
あゆ	—	—	x	x
しらうお	—	—	x	x
こい	1	1	x	x
ふな	0	0	x	x
うぐい・おいかわ	3	3	x	x
うなぎ	—	—	x	x
はぜ類	1	0	x	x
その他の魚類	0	0	x	x
魚類計	11	11	x	x
しじみ	49	44	x	x
その他の貝類	—	—	x	x
貝類計	49	44	x	x
えび類	—	—	x	x
その他の水産動植物類	—	—	x	x
その他の水産動植物類計	—	—	x	x
合計	60	56	x	x

(平成23, 24年漁業・養殖業生産統計年報による。)

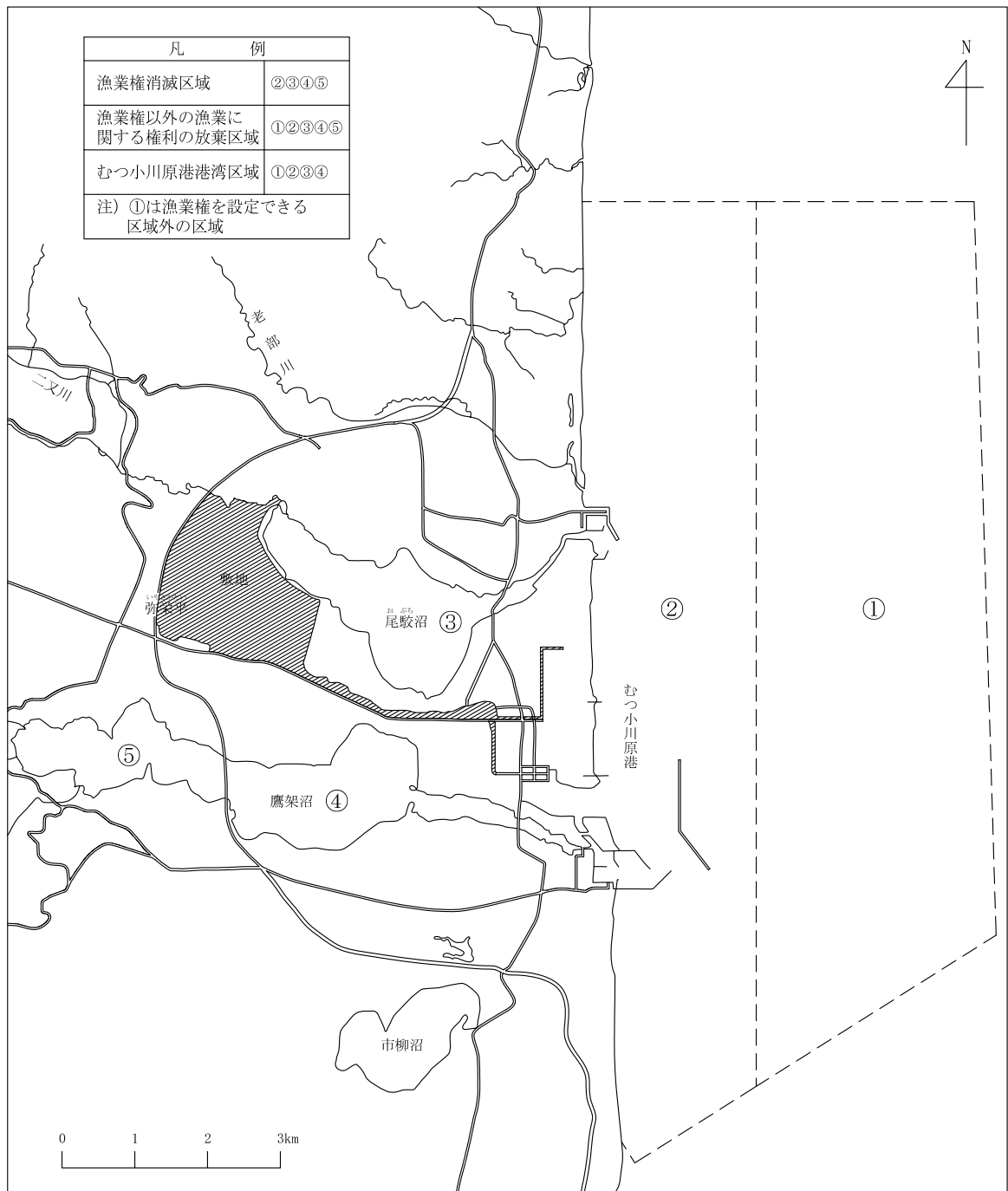
注) 「—」は事実のないものを示す。
「0」は単位に満たないことを示す。
「x」は秘密保護上統計数値を公表しないものを示す。



「この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図を使用したものである。（承認番号 平25東使、第7号）」

凡 例			
集 落		畑・牧草地	
公共施設		荒 地	
田		混合樹林	

第7.3-1図 再処理施設付近の土地利用状況図



(免許漁業原簿を参考にして作成した。)

第7.3-2図 再処理施設周辺の漁業権等状況図

7.4 交通運輸

再処理施設周辺の主要な道路としては、おいらせ町から太平洋岸沿いに国道338号線、野辺地町から陸奥湾沿いに国道279号線がそれぞれ北上してむつ市に向かっている。また、東京都中央区から野辺地町を経て青森市に至る国道4号線がある。むつ市から陸奥湾沿いに南下して七戸町に至る、地域高規格道路である下北半島縦貫道路は、六ヶ所インターチェンジ～野辺地インターチェンジ間で供用されている。

そのほか地方道として県道尾駁^{ありと}有戸停車場線（尾駁^{むろ}～室ノ久保^{くぼ}～有戸）、県道横浜六ヶ所線^{ふっこし}（吹越～二又～尾駁）及び県道東北横浜線^{みず}（水喰^{はみ}～室ノ久保～二又）がある。

なお、国道338号線は六ヶ所村鷹架地点で分岐し、その一方は敷地西側の境界に沿って南北に走っている。

鉄道としては、東京を起点として八戸、七戸十和田を経て新青森に至る東北新幹線、目時を起点として八戸、三沢、野辺地を経て青森に至る青い森鉄道線、野辺地を起点として陸奥横浜を経て^{おおみなと}大湊に至る大湊線がある。

また、最寄りの⁽¹⁹⁾港湾としては、再処理施設の東方向約5 kmに港湾法に基づき重要港湾に指定（昭和52年9月）されたむつ小川原港があり、2,000 t級の公共岸壁が7バース、15,000 t級岸壁が暫定5,000 t級で2バース、50,000 t級岸壁が暫定2,000 t級で1バース供用されている。

なお、むつ小川原港（鷹架地区）から当社再処理事業所及び濃縮・埋設事業所に至る運搬専用道路がある。

航空関係⁽¹³⁾としては、再処理施設の南方向約28 km離れた位置に三沢空港及び三沢基地がある。再処理施設周辺の航空路等として航空路、RNAV経路及び直行経路があるが、再処理施設から最も近い航空路等として、中心線が再処理施設の東方向約7 kmの上空を通過している直行経路M I S A W A（M I S）－C H I T O S E（Z Y T）があり、再処理施設上空に当該直

行経路が存在する。また、南方向約10 k m離れた位置には三沢対地訓練区域があり、再処理施設の上空は三沢特別管制区に含まれている。

なお、航空機は原則として原子力関係施設上空を飛行しないよう規制⁽¹³⁾ ⁽²³⁾される。

三沢基地には米国空軍のF-16が最も多く配備されており、次いで航空自衛隊のF-2が多い。三沢基地の航空機⁽¹⁴⁾ ⁽¹⁵⁾の配備状況を第7.4-1表に示す。

なお、航空自衛隊のF-1は、平成9年3月に2個飛行隊のうち第8飛行隊が双発のF-4EJ改に更新され、残りの第3飛行隊が、平成13年5月に後継機であるF-2に更新された。平成20年4月から、第8飛行隊におけるF-2の運用が開始され、平成21年3月にはF-4EJ改が退役⁽¹⁴⁾となっている。

三沢対地訓練区域での訓練飛行回数は、平成25年4月から1年間にわたって当社が調査した至近の結果では約2万回であり、そのうちF-16及びF-2で9割以上を占める。

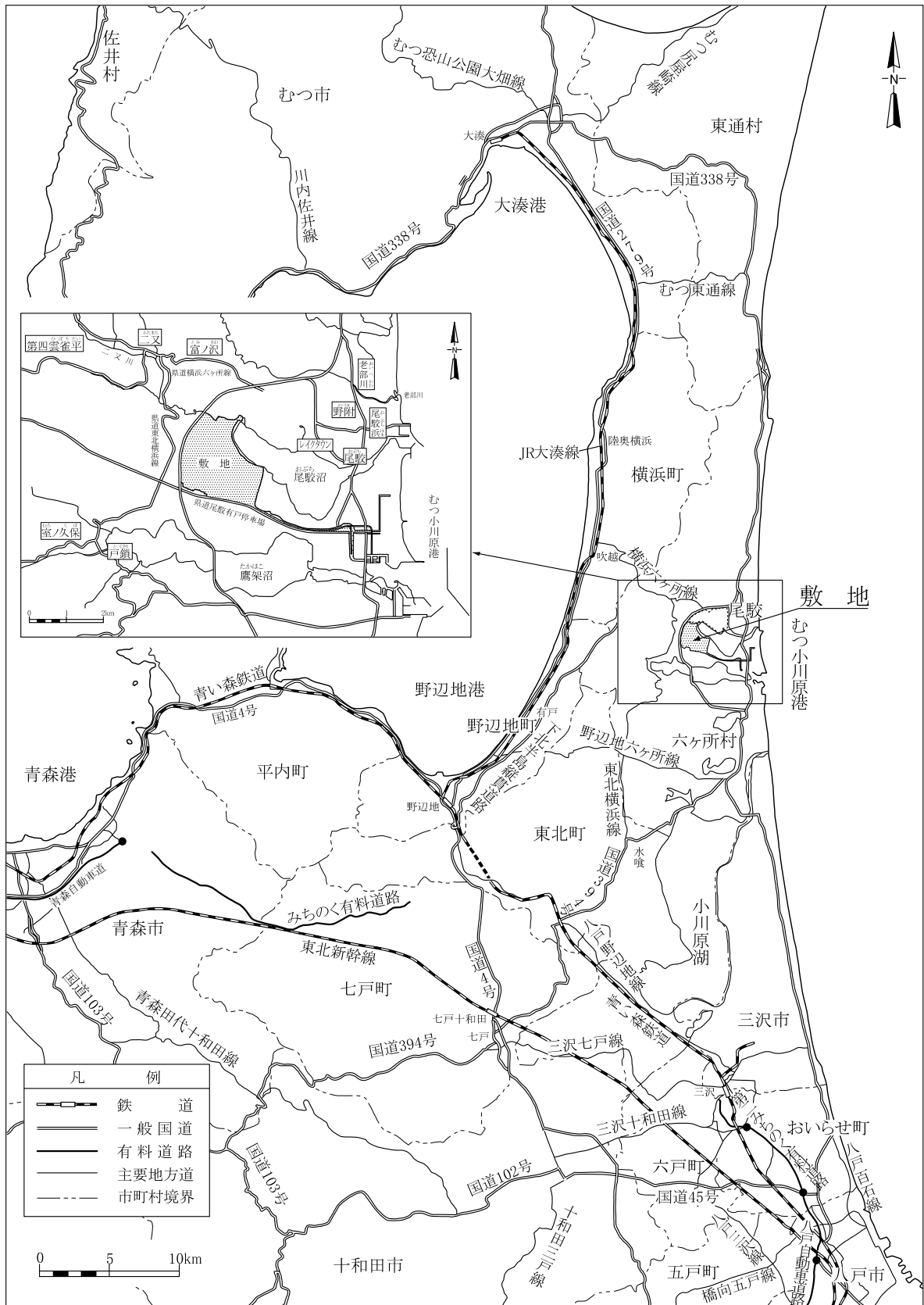
なお、航空機からの視認性向上のため灯火を設置する。

再処理施設周辺の主要な道路、鉄道及び港湾を第7.4-1図に、航空路等を第7.4-2図に示す。

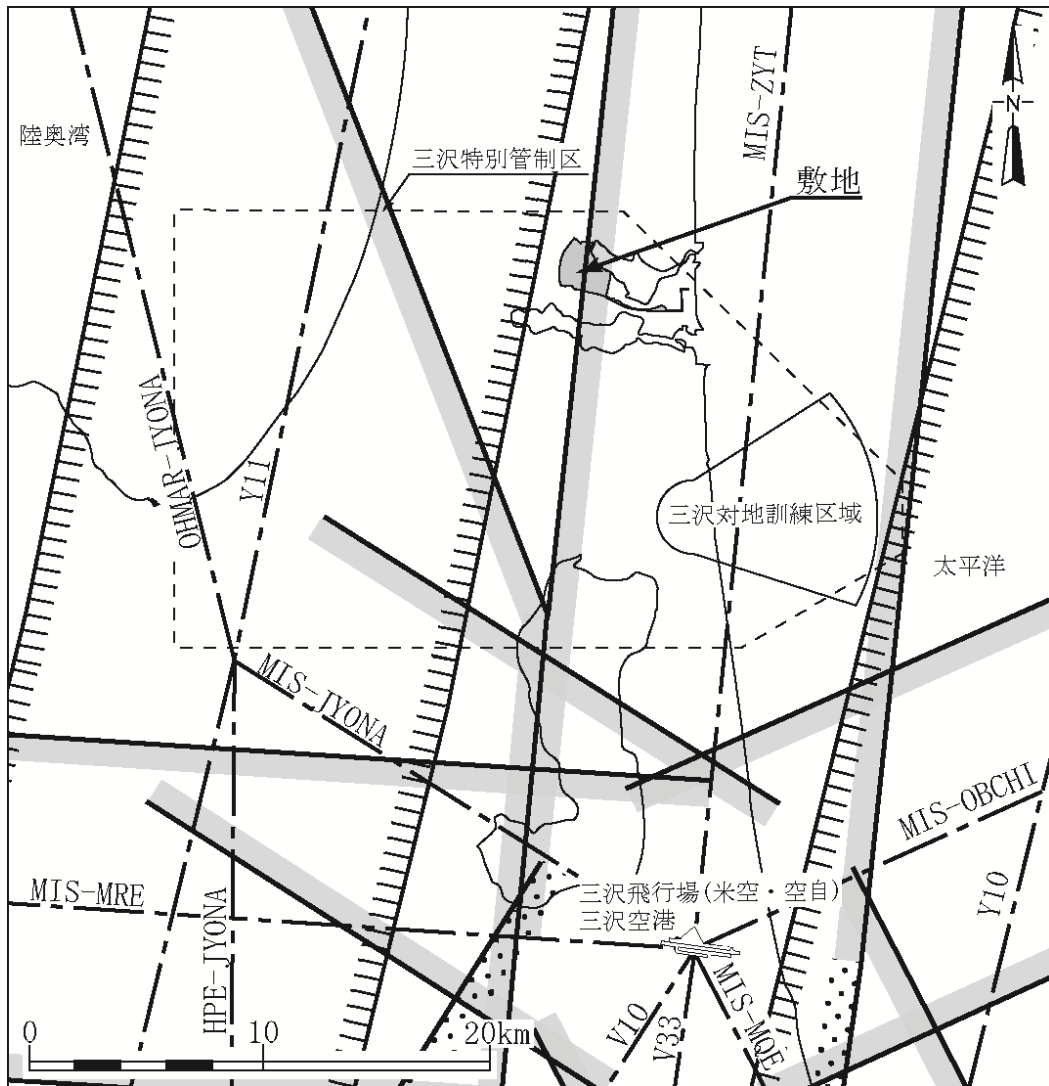
第7.4-1表 三沢基地の航空機の配備状況

	機 種	機 数	備 考
航空自衛隊	F-2	約 35 機	戦闘機
	F-35	8 機	戦闘機
	T-4	約 10 機	中等練習機
	E-2C	9 機	早期警戒機
	CH-47J	3 機	輸送ヘリコプター
米軍	F-16	約 40 機	戦闘機
	P-3C	約 10 機	対潜哨戒機
	C-12	約 1 機	輸送機

(三沢市発行「三沢市と三沢基地」⁽¹⁴⁾及び防衛省・自衛隊ホームページ⁽¹⁵⁾を参考にして作成した。)



第7.4-1図 再処理施設周辺の主要な道路，鉄道及び港湾



凡 例	
	航空路
	RNAV経路
	直行経路
	制限空域
	航空路等の中心線

(⁽¹³⁾AIS-JAPANを参考にして作成した。)

第 7.4-2 図 再処理施設周辺の航空路等図

7.5 水の利用状況

再処理施設付近における主な水の利用形態としては、生活用、農業用及び工業用がある。

生活用⁽¹⁶⁾については、主に深井戸を水源とする上水道の水が用いられている。

農業用については、主に老部川、二又川、室ノ久保川及び戸鎖川の河川の水が用いられているが、畜産用については、生活用と同様、主に上水道の水が用いられている。

工業用については、主に二又川の河川の水が用いられている。

7.6 開発計画

再処理施設周辺における至近の開発計画としては、青森県が平成19年5月に策定し、平成19年6月に閣議了解を得た「新むつ小川原開発基本計画⁽¹⁷⁾」（以下「新基本計画」という。）がある。

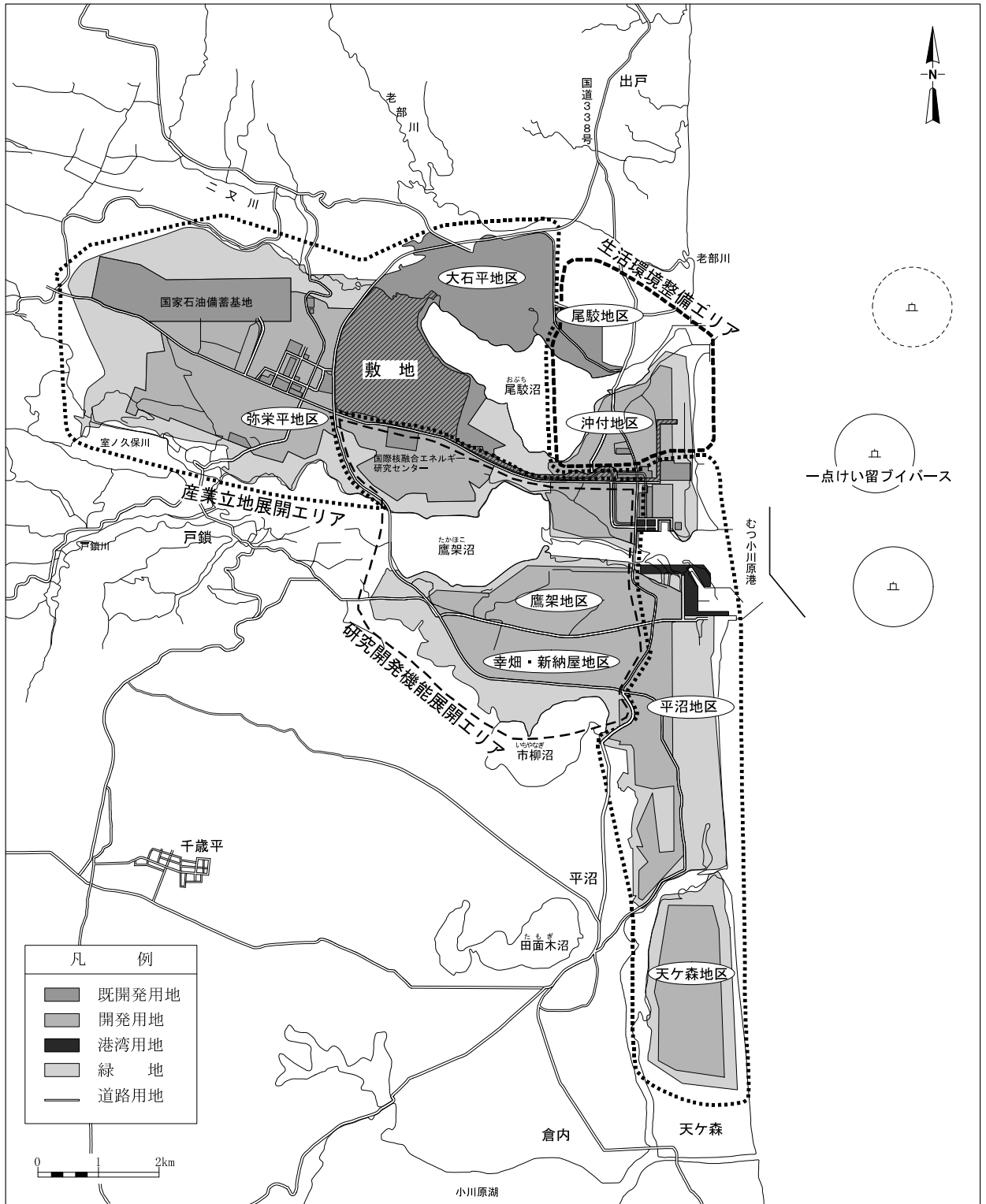
新基本計画は、環境、エネルギー及び科学技術の分野における研究開発機能の展開と成長産業等の立地展開を図るとともに、森と湖に囲まれた、アメニティあふれる新たな生活環境を整備し、多様な機能を併せ持つ、世界に貢献する新たな「科学技術創造圏」の形成を進めることとしている。

新基本計画によれば、むつ小川原開発地区の総面積は、約5,180 h aで、その土地利用区分としては約3,290 h aを開発用地に、約210 h aを港湾、道路などに供する公共用地に、約1,680 h aを環境保全などのための緑地としている。開発用地の土地利用については、環境、エネルギー及び科学技術分野における研究開発機能の展開エリアとなる研究開発機能展開エリア、成長産業や大規模な土地利用を必要とする産業の立地展開エリアとなる産業立地展開エリア、生活環境の整備エリアとなる生活環境整備エリアの土地利用エリアが想定されている。

開発の現況について見ると、研究開発機能展開エリアには核融合関連施設が立地し、産業立地展開エリアには石油備蓄基地、原子燃料サイクル施設、風力発電施設などが立地している。生活環境整備エリアには、立地企業の社宅、商業施設、文化施設などが立地し、市街地が形成されている。

再処理施設は、六ヶ所村の都市計画区域（工業専用地域⁽¹⁸⁾）に位置する。

むつ小川原開発地区の土地利用想定図を第7.6-1図に、六ヶ所都市計画図を第7.6-2図に示す。



新むつ小川原開発基本計画（平成19年5月 青森県）
 むつ小川原港要覧2006（平成18年 十和田県土整備事務所）を参考にして作成した。

第7.6-1図 むつ小川原開発地区の土地利用想定図

7.7 参考文献一覧

- (1) 総務省統計局. “平成22年国勢調査”. 総務省統計局ホームページ, 2011-10-26. <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/index.htm>.
- (2) 六ヶ所村 企画・防災部門 企画調整課編. 平成26年版六ヶ所村統計書. 2015.
- (3) 東北農政局青森統計・情報センター編. 平成17年産農作物統計. 青森農林水産統計協会, 2006.
- (4) 東北農政局青森農政事務所編. 平成18年産農作物統計. 青森農林水産統計協会, 2007.
- (5) 東北農政局青森農政事務所編. 平成17年園芸作物統計. 青森農林水産統計協会, 2006.
- (6) 東北農政局青森農政事務所編. 平成18年園芸作物統計. 青森農林水産統計協会, 2007.
- (7) 農林水産省大臣官房統計部. “2010年世界農林業センサス報告書”. 農林水産省ホームページ, 2012-01-31. <http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/about/2010.html>.
- (8) (欠番)
- (9) 青森県農林水産部. 平成24年青森県海面漁業に関する調査結果書(属地調査年報). 2013.
- (10) 青森県農林水産部. 平成25年青森県海面漁業に関する調査結果書(属地調査年報). 2014 (2016修正).
- (11) 農林水産省大臣官房統計部. 平成23年漁業・養殖業生産統計年報. 2013.
- (12) 農林水産省大臣官房統計部. 平成24年漁業・養殖業生産統計年報. 2014.

- (13) 国土交通省. AIS JAPAN. 2016-11-10.
<https://aisjapan.mlit.go.jp/Login.do>, (参照 2016-11-11).
- (14) 三沢市政策財政部基地渉外課編. 三沢市と三沢基地. 2011.
- (15) 防衛省・自衛隊. “防衛大臣記者会見概要, 平成 30 年 6 月 8 日 (09 時 17 分~09 時 40 分)” . 防衛省ホームページ.
<http://www.mod.go.jp/j/press/kisha/2018/06/08.html>,
(参照 2018 - 6 - 12) .
- (16) 青森県健康福祉部保健衛生課編. 平成24年度版青森県の水道. 2014.
- (17) 青森県. 新むつ小川原開発基本計画. 2007.
- (18) 六ヶ所村. “六ヶ所都市計画図”. 六ヶ所都市計画道路の変更.
2011.
- (19) 上北地域県民局地域整備部むつ小川原港管理所. むつ小川原港要覧.
2015.
- (20) 青森県教育庁教育政策課編. 平成27年度学校一覧. 2015.
- (21) 六ヶ所村子ども支援課. 平成27年12月1日保育所等入所児数. 2015.
- (22) 六ヶ所村情報政策課編. 広報ろっかしよ. Aug. 2014.
- (23) National Geospatial-Intelligence Agency. DoD Flight
Information Publication Area Planning Pacific-Australasia-
Antarctica. 2016.

8. 津 波

8.1 評価概要

8.1.1 施設の立地的特徴

評価対象施設である耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設の設置される敷地は、設置位置の標高が最も低い施設が標高約 50m（海岸からの距離約 4 k m）の地点に位置し、それ以外の施設は標高約 55m及び海岸からの距離約 5 k mの地点に位置している。敷地の概況を第 8.1-1 図に示す。

8.1.2 津波評価方針

太平洋側沿岸及び尾駁沼沿いに耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設に該当する取水設備は設置していないことを踏まえ、津波評価は水位上昇側のみ行う。

津波評価に当たっては、まず、既往知見を踏まえた津波の評価を行い、想定される津波の規模観について把握した上で、施設の安全性評価として、すべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルによる検討を行い、津波が耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設の設置される敷地に到達する可能性がないことを確認する。

津波の到達可能性について検討する敷地高さについては、耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設の設置位置の標高が最も低い施設でも標高約 50mであることを踏まえ、保守的に標高 40mとする。なお、津波評価結果と対比する場合には、標高に係る表記を「T.M.S.L.」とする。

8.2 既往津波に関する検討

8.2.1 文献調査

8.2.1.1 既往津波

敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる既往津波について、宇佐美ほか⁽¹⁾ (2013)、渡辺⁽²⁾ (1998)^{(3) ~ (21)} 等により、文献調査を行った。

(1) 近地津波

敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる津波規模 m （宇佐美ほか⁽¹⁾ (2013)）が2以上の主な既往の近地津波を第8.2-1表に、敷地周辺における主な既往の近地津波の津波高を第8.2-2表に示す。また、主な既往津波高とその位置を第8.2-1図に示す。

これらより、敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる主要な津波として、津波の大きさ、波源からの伝播距離及び津波による被害の大きさを考慮すると、1611年の津波、1677年の津波、1856年の津波、1896年明治三陸地震津波、1933年昭和三陸地震津波、1968年十勝沖地震に伴う津波及び2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の7つの津波を抽出した。これらの津波の推定波源域を第8.2-2図に示す。

2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波以前において、敷地周辺における主な既往の近地津波の津波高を比較すると、第8.2-2表に示すとおり、敷地南方においては、1968年十勝沖地震に伴う津波が三沢市塩釜で5.1m、八戸市河原木で最大で4.8mであり、他の津波に比較して大きい。一方、敷地北方においては、1856年の津波が、むつ市大畑・湊で4m、函館市函館で3mであり、他の津波に比較して大きい。さらに、相田⁽¹⁷⁾ (1977)によれば、第8.2-3図に示すように、数値シミュレーションによる200m等深線上の波高を基にした、海岸での平均的な津波高が示されている。これによると、八戸付近より北方においては1856年の津波が最

大となっている（相田（1977）⁽¹⁷⁾以降の津波を除く）。

一方、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波高は、第8.2-2表及び第8.2-1図に示すとおり、敷地近傍の出戸から新納屋の範囲においては、1968年十勝沖地震に伴う津波とほぼ同程度の津波高である。

以上より、敷地近傍に大きな影響を及ぼしたと考えられる近地津波は、1856年の津波、1968年十勝沖地震に伴う津波及び2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波と評価した。

(2) 遠地津波

敷地周辺に影響を及ぼした主な既往の遠地津波を第8.2-3表に、敷地周辺における主な既往の遠地津波の津波高を第8.2-4表に示す。

敷地周辺に来襲した遠地津波の中では、1960年チリ地震津波が八戸市河原木で最大で5.3mであり、敷地近傍の出戸から新納屋の範囲における津波高は、尾駁で1.0mが記録されている。

以上より、敷地近傍に影響を及ぼしたと考えられる遠地津波は、1960年チリ地震津波であるが、近地津波の津波高を上回るものではないと評価した。

(3) 既往津波の評価

既往津波に関する文献調査の結果、敷地近傍に大きな影響を及ぼしたと考えられる既往津波は、1856年の津波、1968年十勝沖地震に伴う津波及び2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波と評価した。

8.2.1.2 潮 位

敷地近傍における潮位の観測は、国土交通省港湾局むつ小川原港で実施されている。2008年4月から2013年3月までの観測結果によると潮位は以下のとおりである。

最高潮位	T. M. S. L. +0.999m
朔望平均满潮位	T. M. S. L. +0.670m
平均潮位	T. M. S. L. +0.049m
朔望平均干潮位	T. M. S. L. -0.767m
最低潮位	T. M. S. L. -1.04m

8.2.2 既往津波の再現性の確認

8.2.2.1 対象津波

解析モデル及び計算方法の妥当性確認のため、既往津波について数値シミュレーションを行い、計算結果と実際の津波痕跡高との比較による既往津波の再現性の検討を行った。

再現性の検討においては、過去に敷地近傍に大きな影響を及ぼしたと考えられる津波である 1856 年の津波、1968 年十勝沖地震に伴う津波及び 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波を対象とした。これらの波源モデルのうち、1856 年の津波及び 1968 年十勝沖地震に伴う津波の波源モデルの位置及び諸元を第 8.2-4 図に示す。2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の波源モデルについては、内閣府⁽²⁷⁾において示される波源モデルとした。

津波に伴う水位変動の評価は、弾性体理論 (M a n s i n h a a n d S m y l i e⁽²⁵⁾ (1971)) に基づき海面変位を算定した上で、非線形長波理論に基づき、差分法による平面二次元モデルによる津波シミュレーションプログラムを用いて実施した。また、敷地は尾駈沼に隣接していることから、尾駈沼からの遡上を考慮できるモデルを設定した。数値シミュレーションにおける主な計算条件を第 8.2-5 表に示す。

沿岸域及び海底地形のモデル化に当たっては、国土地理院⁽³⁴⁾、日本水路協会⁽²⁸⁾ ⁽²⁹⁾ ~ ⁽³³⁾ 等を用いて設定し、また、計算格子分割の設定に当たっては、土木学会⁽⁴⁷⁾ (2016) を参考とし、水深と津波の周期から推定される津波の波長を基に、最大 1,440m から最小 5 m までの格子サイズを設定した。数値シミュレーションに用いた計算領域 (東西約 1,000 k m , 南北約 1,300 k m) とその水深及び格子分割を第 8.2-5 図に、敷地近傍の計算領域とその水深及び格子分割を第 8.2-6 図に示す。

再現性の評価指標としては、相田 (1977)⁽¹⁷⁾ による既往津波高と数値シミュレーションにより計算された津波高との比から求める幾何平均値 K 及びばらつきを表す指標 κ を用い、土木学会 (2016)⁽⁴⁷⁾ に示される「 $0.95 < K < 1.05$, $\kappa < 1.45$ 」を再現性の目安とした。

8.2.2.2 検討結果

既往津波高と数値シミュレーションによる津波高の比較を第 8.2-7 図に示す。

1856 年の津波においては $K = 1.01$, $\kappa = 1.42$ ($n = 71$) , 1968 年十勝沖地震に伴う津波においては $K = 0.99$, $\kappa = 1.44$ ($n = 313$) 及び 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波においては $K = 0.952$, $\kappa = 1.36$ ($n = 660$) が得られ、土木学会 (2016)⁽⁴⁷⁾ の目安を満足していることから、解析モデル及び計算方法の妥当性を確認した。

8.3 既往知見を踏まえた津波の評価

8.3.1 地震に起因する津波の評価

8.3.1.1 対象とする地震

地震に起因する津波の評価においては、敷地に影響を与える可能性がある津波の波源として、プレート間地震、海洋プレート内地震及び海域の活断層による地殻内地震について検討した。

8.3.1.2 数値シミュレーションの手法

数値シミュレーションにおける主な計算条件、計算領域、水深及び格子分割については、第 8.2-5 表、第 8.2-5 図及び第 8.2-6 図に示す既往津波の再現性の確認と同様の条件とした。

評価位置については、尾駸沼の形状を踏まえ、第 8.3-1 図に示す尾駸沼奥の地点を選定した。また、尾駸沼入り口前面には防波堤が設置されていることから、防波堤を考慮して検討を行った。

さらに、津波による影響を評価するに当たっては、朔望平均満潮位及び地殻変動量を考慮した津波高について評価することとした。

8.3.1.3 プレート間地震に起因する津波の評価

プレート間地震は、地震調査委員会⁽¹⁶⁾で示されている三陸沖北部のプレート間地震、津波地震及び 2011 年東北地方太平洋沖地震で得られた知見を踏まえ、三陸沖北部と隣り合う領域の連動を考慮した連動型地震について検討した。

連動型地震については、三陸沖北部から北方の千島海溝沿いの領域への連動を考慮した連動型地震（以下「北方への連動型地震」という。）及び三陸沖北部から南方の日本海溝沿いの領域への連動を考慮した連動型地震（以下「南方への連動型地震」という。）が考えられるが、ここでは北方への連動型地震の波源モデルを設定して検討を実施する。一方、南方への

連動型地震については青森県海岸津波対策検討会⁽³⁵⁾（2012）の結果を参照する。なお、南方への連動型地震については地震調査委員会⁽⁵²⁾（2019）の知見もあるが、敷地前面の三陸沖北部に超大すべり域及び大すべり域を設定した青森県海岸津波対策検討会⁽³⁵⁾（2012）の方が敷地への影響は大きいと評価した。

(1) 基本モデル

a. 三陸沖北部のプレート間地震

三陸沖北部のプレート間地震の波源モデルについては、1856年の津波が古記録より推定されていることから、同一海域で発生し各地の津波高が数多く観測されている1968年十勝沖地震に伴う津波を対象とすることとし、前述の既往津波を再現する波源モデルをもとに、地震規模が既往最大の $M_w8.4$ となるようにスケーリング則に基づき設定した。第8.3-2図に示す波源モデルの位置及び諸元に基づき実施した数値シミュレーションの結果、評価位置における津波高はT.M.S.L.+1.38mであった。

b. 津波地震

津波地震の波源モデルについては、土木学会⁽²⁶⁾（2002）で示されている1896年明治三陸地震津波の波源モデル（地震規模は既往最大の $M_w8.3$ ）を設定した。第8.3-3図に示す波源モデルの位置及び諸元に基づき実施した数値シミュレーションの結果、評価位置における津波高はT.M.S.L.+1.28mであった。

c. 北方への連動型地震

北方への連動型地震の波源モデルについては、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会⁽⁴⁹⁾（2006）、文部科学省測地学分科会⁽⁵⁰⁾（2014）及び地震調査委員会⁽⁴⁸⁾（2017）を参考に、敷地前面の三陸沖北部

から根室沖までの領域を想定波源域として設定した。

波源モデルの設定に当たり、断層面積は地震調査委員会⁽⁵¹⁾及び地震調査委員会⁽¹⁶⁾を参考にプレート面形状を設定した上で算定した。波源モデルの平均すべり量については、地震の規模に関するスケーリング則と地震モーメントの定義式から算定し、その際の平均応力降下量については内閣府⁽²⁷⁾を参考に 3.0MPa と設定し、剛性率については土木学会⁽⁴⁷⁾を参考に $5.0 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ と設定した。

すべり量の不均質性については、内閣府⁽²⁷⁾を参考に、超大すべり域及び大すべり域のすべり量をそれぞれ平均すべり量の 4 倍、2 倍に、面積をそれぞれ全体面積の 5% 程度、15% 程度（超大すべり域と合わせて 20% 程度）となるように設定した。超大すべり域の位置については、基本的には三陸沖北部及び十勝沖・根室沖の領域にそれぞれ存在すると想定されるが、保守的に敷地前面の三陸沖北部にひとつにまとめ、内閣府⁽²⁷⁾及び青森県海岸津波対策検討会⁽³⁵⁾を参考にプレート境界浅部のすべりが大きくなるよう配置した。大すべり域の位置は超大すべり域を取り囲むように配置した。

さらに、上述のとおり設定したモデルに対し、超大すべり域及び大すべり域を考慮した平均応力降下量が約 3MPa となるように地震モーメント（すべり量）の調整を行い、 $M_w 9.04$ のモデルを設定した。また、ライズタイムについては 60 秒とした。

第 8.3-4 図に示す波源モデルの位置及び諸元に基づき実施した数値シミュレーションの結果、評価位置における津波高は T.M.S.L. +2.32m であった。

(2) 不確かさの考慮に係る評価

三陸沖北部のプレート間地震、津波地震及び北方への連動型地震のう

ち、評価位置における津波高が最大となる北方への連動型地震について、波源特性、波源位置及び破壊開始点の不確かさを考慮し評価を実施した。さらに、不確かさの考慮において評価位置における津波高が最大となるケースと、南方への連動型地震である青森県海岸津波対策検討会⁽³⁵⁾(2012)の結果の比較を行い、津波高の高いケースをプレート間地震に起因する津波の最大ケースとして評価した。

波源特性の不確かさについては、すべり量の不確かさを考慮したすべり量割増モデル及びすべり分布の不確かさを考慮した海溝側強調モデルを設定した。第 8.3-5 図に示す波源モデルの位置及び諸元に基づき実施した数値シミュレーションの結果、評価位置における津波高は、すべり量割増モデルで T.M.S.L.+3.01 m、海溝側強調モデルで T.M.S.L.+3.00mであった。

波源位置の不確かさについては、すべり量割増モデル及び海溝側強調モデルのそれぞれについて、北へ約 50 km 移動させたケース並びに南へ約 50 km、約 100 km 及び約 150 km 移動させたケースを設定した。数値シミュレーションを実施した結果、評価位置における津波高が最大となるのは、すべり量割増モデルを南に約 100 km 移動させたケースで、T.M.S.L.+3.65mであった。

破壊開始点の不確かさについては、波源位置を変動させた検討において評価位置における津波高が最大となるすべり量割増モデルを南に約 100 km 移動させたケースについて、内閣府⁽²⁷⁾(2012)を参考に複数設定した。第 8.3-6 図に示す位置で破壊開始点を設定し数値シミュレーションを実施した結果、評価位置における津波高が最大となるのは、破壊開始点として P 6 を設定したケースで、T.M.S.L.+4.00mであった(第 8.3-7 図参照)。

南方への連動型地震については、青森県海岸津波対策検討会⁽³⁵⁾ (2012)によると、六ヶ所村沿岸に來襲する津波高について、敷地近傍においては T. M. S. L. +10m に達しておらず (第 8.3-8 図参照)、公表された浸水深分布からも、耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設の設置される敷地に津波は到達していないことが確認できる (第 8.3-9 図参照)。一方、北方への連動型地震は、第 8.3-7 図に示すとおり、敷地近傍の海岸線上における津波高は T. M. S. L. +10m 以上であり、北方への連動型地震に起因する津波が南方への連動型地震に起因する津波を上回る結果であった。

以上より、プレート間地震に起因する津波について、評価位置における津波高が最大となるのは、北方への連動型地震のすべり量割増モデルを南に約 100 km 移動させ破壊開始点を P 6 と設定したケースであり、その津波高は評価位置において T. M. S. L. +4.00m であった。

(3) 尾駁沼の固有周期に係る検討

評価位置は尾駁沼の奥に位置していることから、評価位置における津波高の算出に当たり、尾駁沼の固有周期の影響が数値シミュレーションに反映されていることを確認するため、尾駁沼の固有周期に係る検討を実施した。

尾駁沼の固有周期を確認するため、第 8.2-6 図に示す敷地近傍の計算領域において、周期を変化させた正弦波を入力し、評価位置における水位増幅率を求めた結果を第 8.3-10 図に示す。沖合い位置に対する評価位置の水位増幅率は、15 分程度の周期帯においてピークを示し、それ以外の周期帯については減衰していることから、尾駁沼の固有周期は 15 分程度であると評価した。

次に、第 8.3-7 図に示すケースの数値シミュレーションによる水位

変動量時刻歴波形を用いて周波数分析を実施した結果を第 8.3-11 図に示す。評価位置において 15 分程度の周期帯が卓越しており、正弦波入力による検討で評価した尾駁沼の固有周期の影響を捉えていることを確認した。

なお、尾駁沼の固有周期を踏まえ、数値シミュレーションで設定している格子間隔の妥当性について検討した結果、第 8.3-12 図に示すとおり、格子間隔が土木学会⁽⁴⁷⁾により算定される格子間隔の目安に対して十分小さいことを確認した。

以上のことから、評価位置における津波高の結果には、数値シミュレーションにより尾駁沼の固有周期の影響が反映されていると評価した。

8.3.1.4 海洋プレート内地震に起因する津波の評価

海洋プレート内地震は、地震調査委員会⁽¹⁶⁾で示されている正断層型の地震について検討した。

海洋プレート内地震の波源モデルについては、土木学会⁽²⁶⁾で示されている 1933 年昭和三陸地震津波の波源モデルをもとに、地震規模が既往最大の $M_w 8.6$ となるようにスケーリング則に基づき設定した。第 8.3-13 図に示す波源モデルの位置及び諸元に基づき実施した数値シミュレーションの結果、評価位置における津波高は T. M. S. L. +1.35m であった。

以上を踏まえると、海洋プレート内地震に起因する津波は、プレート間地震に起因する津波を上回るものではない。

8.3.1.5 海域の活断層による地殻内地震に起因する津波の評価

海域の活断層による地殻内地震に起因する津波の評価を行うに当たり、第 8.3-14 図に示す敷地周辺海域の活断層について、阿部⁽³⁶⁾の簡易予測式により推定津波高を検討した。

簡易予測式による推定津波高を第 8.3-1 表に示す。海域の活断層によ

る地殻内地震に起因する津波の推定津波高は最大でも 0.3m であり、プレート間地震に起因する津波と比べて影響は非常に小さい。

8.3.2 地震以外の要因に起因する津波の評価

8.3.2.1 地すべり等に起因する津波の評価

(1) 対象地すべりの選定

文献調査によると、敷地周辺における陸上及び海底の地すべり並びに斜面崩壊による歴史津波の記録は知られていない。また、陸上地すべりについて、防災科学技術研究所⁽³⁷⁾及び防災科学技術研究所⁽³⁸⁾によると、敷地周辺陸域の海岸付近において大規模な地すべり地形は認められない。加えて、海底地すべりについても、徳山ほか⁽³⁹⁾によると、敷地周辺海域には海底地すべり地形は認められない。

一方、下北半島太平洋側前面海域の大陸棚部付近を対象に海底地形調査を実施した結果、複数の地すべり地形が抽出されたことから、抽出された地すべり地形に基づく数値シミュレーションにより敷地への影響を評価した。抽出された海底地すべり地形を第8.3-15図に示す。

抽出された海底地すべり地形のうち、地すべり地形の崩壊規模から数値シミュレーションの対象とする地すべりとしてSLS-2を選定し、地すべり前の海底地形を復元した。海底地すべり地形の断面を第8.3-16図に示す。

(2) 海底地すべりの数値シミュレーションの手法

海底地すべりの数値シミュレーションの手法としては、二層流モデル(Maeno and Imamura⁽⁴⁰⁾(2007))及びKinematic landslideモデル(佐竹・加藤⁽⁴¹⁾(2002))を用いた。

数値シミュレーションに用いた計算領域とその水深及び格子分割を第8.3-17図に、主な計算条件を第8.3-2表に示す。

(3) 評価結果

数値シミュレーションの結果、評価位置前面における津波高は、二層

流モデルで 0.07m, Kinematic landslideモデルで 0.20mであり, プレート間地震に起因する津波と比べて影響は非常に小さい。

8.3.2.2 火山現象に起因する津波の評価

文献調査によると, 敷地周辺に大きな影響を及ぼした, 火山現象による歴史津波の記録は知られていないことから, 火山現象に起因する津波については, 影響は極めて小さいと評価した。

8.3.3 まとめ

既往知見を踏まえた津波の評価として、地震及び地震以外の要因に起因する津波について評価を行った結果、評価位置における津波高が最大となるのは、プレート間地震に起因する津波のうち、北方への連動型地震のすべり量割増モデルを南に約 100 k m 移動させ破壊開始点を P 6 と設定したケースであり、想定される津波の規模観は評価位置において T. M. S. L. +4.00m 程度であった。なお、地震以外の要因に起因する津波の影響は非常に小さいことから、地震に起因する津波との重畳を考慮したとしても想定される津波の規模観への影響はない。

8.4 施設の安全性評価

8.4.1 評価概要

既往知見を踏まえた津波の評価の結果、津波の規模観は評価位置においてT.M.S.L.+4.00m程度と把握できた。そこで、耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設の設置される敷地に津波が到達する可能性がないことを確認するため、すべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルによる検討を実施した。

なお、本評価においては、防波堤を考慮せずに検討を実施した。

8.4.2 波源モデルの設定

すべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルの設定に当たり、国内外の巨大地震のすべり量に関する文献調査を実施した（第 8.4-1 表参照）。

内閣府⁽²⁷⁾、杉野ほか^{(42) (43) ~ (46)}等による文献調査の結果、既往の巨大地震及び将来予測のモデルにおける最大すべり量については、内閣府⁽²⁷⁾の最大のモデルで 60~70m 程度であった。そこで、本評価においては、すべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルとして、既往知見を踏まえた津波の評価において津波高が最も高いケースの波源モデル（第 8.3-6 図参照）の各領域のすべり量を 3 倍にしたモデル（以下「すべり量 3 倍モデル」という。）を設定した。その結果、超大すべり域のすべり量は 31.19m から 93.56m となり、内閣府⁽²⁷⁾の最大すべり量 60~70m 程度に対し大きく上回る設定となっている（第 8.4-1 表参照）。

また、既往の巨大地震及び将来予測のモデルにおけるすべり分布を見ると、超大すべり域のようなすべりの大きな領域は波源域全体には分布しておらず、全体の一部の領域のみに分布している。そこで、本評価においては、すべり量が既往知見を大きく上回るもう一つの波源モデルとして、波源域全体を超大すべり域としたモデル（以下「全域超大すべり域モデル」という。）を設定した。その結果、平均すべり量は 8.40m から 31.19m となり、既往の巨大地震及び将来予測のモデルの平均すべり量に対し大きく上回る設定となっている（第 8.4-1 表参照）。

「すべり量 3 倍モデル」及び「全域超大すべり域モデル」の波源モデルの位置及び諸元を第 8.4-1 図に示す。

8.4.3 評価結果

すべり量が既往知見を大きく上回る「すべり量3倍モデル」及び「全域超大すべり域モデル」による検討の結果，第 8.4-2 図に示すとおり，津波は，到達可能性について検討する敷地高さとして保守的に設定した標高 40mには到達していないことから，耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設の設置される敷地に到達する可能性はない。また，津波が海洋放出管を経路として耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設の設置される敷地に到達する可能性もない。

8.5 参考文献一覧

- (1) 宇佐美龍夫, 石井寿, 今村隆正, 武村雅之, 松浦律子. 日本被害地震総覧 599-2012. 東京大学出版会, 2013.
- (2) 渡辺偉夫. 日本被害津波総覧 [第2版]. 東京大学出版会, 1998.
- (3) 気象庁. “各種データ・資料”. 気象庁ホームページ.
<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>,
(参照 2014-08-18) .
- (4) 国立天文台編. 平成 26 年 理科年表 机上版 第 87 冊. 丸善出版, 2014.
- (5) 羽鳥徳太郎. “三陸沖歴史津波の規模の再検討”. 津波工学研究報告. 東北大学災害科学国際研究所 (津波工学研究分野) , 2000, 第 17 号.
- (6) 中央气象台. 昭和八年三月三日三陸沖強震及津波報告. 驗震時報, 1933, 第 7 卷, 2 号別刷.
- (7) 伊木常誠. “三陸地方津浪実況取調報告”. 震災予防調査会報告, 1897, 第 11 号.
- (8) 松尾春雄. “三陸津浪調査報告”. 内務省土木試験所報告, 1933, 第 24 号.
- (9) 松尾春雄. “三陸津浪調査報告 (追加) ”. 内務省土木試験所報告, 1934, 第 27 号.
- (10) 地震研究所. “昭和 8 年 3 月 3 日三陸地方津浪に関する論文及報告”. 東京帝国大学地震研究所彙報, 1934, 別冊第 1 号.
- (11) 岸力. “1968 年十勝沖地震調査報告 津波-北海道東北沿岸-”. 1968 年十勝沖地震調査報告, 1968 年十勝沖地震調査委員会編, 1969.
- (12) 東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター. “第 2 編 調査報告”. 津波工学研究報告, 東北大学災害科学国際研究所 (津波工

- 学研究分野) , 2004, 第 21 号.
- (13) 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ. “調査情報”. 東北地方太平洋沖地震津波情報. <http://www.coastal.jp/ttjt/>,
(参照 2014-09-01) .
 - (14) チリ津波合同調査班. “津波の高さの測定方法および基準並に最高波来襲時刻について”. 1960 年 5 月 24 日チリ地震津波に関する論文及び報告. 東京大学地震研究所, 1961.
 - (15) 気象庁. “第 2 章 各地の踏査および調査報告”. 昭和 35 年 5 月 24 日チリ地震津波調査報告. 気象庁技術報告, 1961, 第 8 号.
 - (16) 地震調査研究推進本部地震調査委員会. 三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価 (第二版) について. 地震調査研究推進本部, 2012.
 - (17) 相田勇. “三陸沖の古い津波のシミュレーション”. 東京大学地震研究所彙報, 1977, 第 52 号.
 - (18) 今村文彦, 高橋重雄, 藤間功司, 富田孝史, 有川太郎. “2010 年チリ地震津波の被害調査報告”. 土木学会附属土木図書館ホームページ震災報告デジタルアーカイブ.
http://www.jsce.or.jp/library/eq_repo/Vol13/13/Chile.html,
(参照 2014-09-01) .
 - (19) 都司嘉宣, 大年邦雄, 中野晋, 西村裕一, 藤間功司, 今村文彦, 柿沼太郎, 中村有吾, 今井健太郎, 後藤和久, 行谷佑一, 鈴木進吾, 城下英行, 松崎義孝. “2010 年チリ中部地震による日本での津波被害に関する広域現地調査”. 土木学会論文集 B2 (海岸工学) , 2010, Vol. 66, No. 1.
 - (20) 都司嘉宣, 上田和枝, 佐竹健治. “日本で記録された 1700 年 1 月

- (元禄十二年十二月) 北米巨大地震による津波” . 地震, 1998, 第 2 輯, 第 51 卷.
- (21) 河田恵昭, 小池信昭, 嘉戸重仁, 井上雅夫. “わが国沿岸部における遠地津波の伝播特性について” . 海洋工学論文集, 1998, 第 45 卷.
- (22) 後藤智明, 小川由信. Leap-frog 法を用いた津波の数値計算法. 東北大学工学部土木工学科, 1982.
- (23) 小谷美佐, 今村文彦, 首籐伸夫. “GIS を利用した津波遡上計算と被害推定法” . 海岸工学論文集, 1998, 第 45 卷.
- (24) 本間仁. “低溢流堰堤の流量係数” . 土木学会誌, 1940, 第 26 卷.
- (25) L. Mansinha ; D. E. Smylie. “The displacement fields of inclined faults” . Bulletin of the seismological Society of America, 1971, Vol. 61, No. 5.
- (26) 土木学会原子力土木委員会津波評価部会. 原子力発電所の津波評価技術. 土木学会, 2002.
- (27) 内閣府. “南海トラフの巨大地震モデル検討会 (第二次報告) 津波断層モデル編-津波断層モデルと津波高・浸水域等について-” . 内閣府ホームページ.
<http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/index.html>,
(参照 2015-12-02) .
- (28) 日本水路協会. 日本近海 30 秒グリッド水深データ第二版 M1406-M1508. Ver2.0.0, 海洋情報研究センター, 2011-08-04,
(CD-ROM) .
- (29) 日本水路協会. 海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ M7009 (Ver. 2.0) , M7010 (Ver. 2.0) . 海洋情報研究センター, 2008, (CD-ROM) .

- (30) 日本水路協会. 海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ
M7006 (Ver. 2.1) . 海洋情報研究センター, 2009, (CD-ROM) .
- (31) 日本水路協会. 海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ
M7004 (Ver. 2.2) , M7005 (Ver. 2.2) , M7007 (Ver. 2.1) . 海洋
情報研究センター, 2012, (CD-ROM) .
- (32) 海上保安庁. “東北沖海底地形データセット” . 海上保安庁海洋情報
部, (入手 2014-09-18) .
- (33) IHO・IOC. “大洋水深総図” . General Bathymetric Chart of
the Oceans ホームページ. <http://www.gebco.net/> ,
(入手 2014-09-25) .
- (34) 国土地理院. “基盤地図 10m メッシュ (標高)” . 基盤地図情報ダ
ウンロードサービス. 国土地理院ホームページ.
<https://fgd.gsi.go.jp/download/>, (入手 2014-09-25) .
- (35) 青森県海岸津波対策検討会. “第 4 回青森県海岸津波対策検討会資
料” . 青森県庁県土整備部河川砂防課. 青森県庁ホームページ.
<http://www.pref.aomori.lg.jp/kotsu/build/tunami-kentokai.html> ,
(参照 2014-09-01) .
- (36) 阿部勝征. “地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測” .
東京大学地震研究所彙報, 1989, Vol. 64.
- (37) 防災科学技術研究所. 地すべり地形分布図第 42 集「野辺地・八戸」.
防災科学技術研究所研究資料, 2009, 第 329 号.
- (38) 防災科学技術研究所. 地すべり地形分布図第 54 集「浦河・広尾」.
防災科学技術研究所研究資料, 2013, 第 382 号.
- (39) 徳山英一, 本座栄一, 木村政昭, 倉本真一, 芦寿一郎, 岡村行信, 荒
戸裕之, 伊藤康人, 徐垣, 日野亮太, 野原壯, 阿部寛信, 坂井眞一,

- 向山建二郎. “日本周辺海域中新世末期以降の構造発達史”. 海洋調査技術, 2001, vol. 13, No. 1.
- (40) Fukashi Maeno ; Fumihiko Imamura. “Numerical investigations of tsunamis generated by pyroclastic flows from the Kikai caldera, Japan”. Geophysical Research Letters, AGU Publications, 2007, Vol. 34, L23303.
- (41) 佐竹健治, 加藤幸弘. “1741年寛保津波は渡島大島の山体崩壊によって生じた”. 号外 海洋, 海洋出版株式会社, 2002, 号外 28.
- (42) 杉野英治, 岩渕洋子, 橋本紀彦, 松末和之, 蛭澤勝三, 亀田弘行, 今村文彦. “プレート間地震による津波の特性化波源モデルの提案”. 日本地震工学会論文集, 2014, 第14巻, 第5号.
- (43) Jean M. Johnson ; Kenji Satake. “Asperity Distribution of the 1952 Great Kamchatka Earthquake and its Relation to Future Earthquake Potential in Kamchatka”. Pure and Applied Geophysics, 1999, 154.
- (44) Yushiro Fujii ; Kenji Satake. “Slip Distribution and Seismic Moment of the 2010 and 1960 Chilean Earthquakes Inferred from Tsunami Waveforms and Coastal Geodetic Data”. Pure and Applied Geophysics, 2012, 170.
- (45) Jean M. Johnson ; Kenji Satake ; Sanford R. Holdahl ; Jeanne Sauber . “ The 1964 Prince William Sound earthquake: Joint inversion of tsunami and geodetic data ” . Journal of Geophysical Research, 1996, vol. 101, No. B1.
- (46) Yuichiro Tanioka ; Yudhicara ; Tomohiro Kusumose ; S. Kathirola ; Yuichi Nishimura ; Sin-Iti Iwasaki ; Kenji Satake. “Rupture

process of the 2004 great Sumatra-Andaman earthquake estimated from tsunami waveforms” . Earth Planets Space, 2006, 58.

- (47) 土木学会原子力土木委員会津波評価小委員会. 原子力発電所の津波評価技術 2016. 土木学会, 2016.
- (48) 地震調査研究推進本部地震調査委員会. 千島海溝沿いの地震活動の長期評価 (第三版) . 地震調査研究推進本部, 2017.
- (49) 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会. 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会報告. 内閣府中央防災会議, 2006.
- (50) 文部科学省測地学分科会. 北海道周辺の超巨大地震の発生サイクル及び震源過程の解明・プレート運動の解明による衝突帯モデルの構築. 「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」平成 25 年度年次報告 (機関別) , 2014, 課題番号 1002.
- (51) 地震調査研究推進本部地震調査委員会. 千島海溝沿いの地震活動の長期評価 (第二版) について. 地震調査研究推進本部, 2004.
- (52) 地震調査研究推進本部地震調査委員会. 日本海溝沿いの地震活動の長期評価. 地震調査研究推進本部, 2019.

第 8.2-1 表 主な既往の近地津波

発生年月日	発生場所 緯度 経度	地震 規模 M	津波 規模 m	地震・津波の概要
869年 7月13日 (貞観11年)	三陸沖 $\phi = 37.5 \sim 39.5^\circ \text{ N}$ $\lambda = 143 \sim 145^\circ \text{ E}$	8.3 $\pm 1/4$	4	三陸沿岸：城郭・倉庫・門櫓・垣壁等崩れ落ち倒潰するもの無数。津波が多賀城下を襲い、溺死約1千。三陸沖の巨大地震とみられる。
1611年 12月2日 (慶長16年)	三陸沖 $\phi = 39.0^\circ \text{ N}$ $\lambda = 144.4^\circ \text{ E}$	≈ 8.1	4	三陸沿岸及び北海道東岸：三陸地方で強震。震害は軽く、津波の被害が大きかった。伊達領内で死1783、南部・津軽で人馬の死3千余という。三陸沿岸で家屋の流出が多く、北海道東部でも溺死が多かった。1933年の三陸地震津波に似ている。
1640年 7月31日 (寛永17年)	渡島地方東部 $\phi = 42.1^\circ \text{ N}$ $\lambda = 140.7^\circ \text{ E}$	—	2 (1~2)	北海道噴火湾：駒ヶ岳噴火に伴い津波があり、死700余、昆布舟流出100余。
1677年 4月13日 (延宝5年)	青森県東方沖 $\phi = 41.0^\circ \text{ N}$ $\lambda = 142 1/4^\circ \text{ E}$	$7 1/4 \sim 7 1/2$	2	陸中：八戸に震害あり。震後約1時間で津波来たり。家屋流潰約70軒。余震が多かった。1968年十勝沖地震と似ている。
1763年 1月29日 (宝暦12年)	青森県東方沖 $\phi = 41.0^\circ \text{ N}$ $\lambda = 142 1/4^\circ \text{ E}$	7.4	1 (2)	陸奥八戸：11月初めより地震があり、この日大地震。寺院・民家が破損した。平館で家潰1、死3。函館でも強く感じた。津波があり、余震が多かった。1968年十勝沖地震と似ているので、もっと沖の大きな地震かもしれない。
1793年 2月17日 (寛政5年)	三陸沖 $\phi = 38.5^\circ \text{ N}$ $\lambda = 144.5^\circ \text{ E}$	8.0~ 8.4	2 [2.5]	陸前・陸中・磐城：仙台領内で家屋損壊1千余、死12。沿岸に津波が来て、大槌・両石で流潰家71、死9、気仙沼で流失家300余。余震が多かった。
1843年 4月25日 (天保14年)	釧路沖 $\phi = 42.0^\circ \text{ N}$ $\lambda = 146.0^\circ \text{ E}$	≈ 7.5	2	釧路・根室：厚岸国泰寺で被害があった。津波があり、全体で死46。家屋破壊76。八戸にも津波。松前・津軽で強く感じ、江戸でも有感。
1856年 8月23日 (安政3年)	青森県東方沖 $\phi = 41.0^\circ \text{ N}$ $\lambda = 142 1/2^\circ \text{ E}$	≈ 7.5	2 [2.5]	日高・胆振・渡島・津軽・南部：震害は少なかったが、津波が三陸及び北海道の南岸を襲った。南部藩で流失93、潰106、溺死26、八戸藩でも死3等。余震が多かった。1968年十勝沖地震に津波の様子がよく似ており、もう少し海溝寄りの地震かもしれない。
1894年 3月22日 (明治27年)	根室半島南西沖 $\phi = 42 1/2^\circ \text{ N}$ $\lambda = 146^\circ \text{ E}$	7.9	2 [2.5]	根室沖：根室・厚岸で家屋・土蔵に被害。死1、家屋潰12、津波は宮古4.0m、大船渡1.5m等。
1896年 6月15日 (明治29年)	三陸沖 $\phi = 39 1/2^\circ \text{ N}$ $\lambda = 144^\circ \text{ E}$	$8 1/4$	4 [3.5]	『明治三陸地震津波』：震害はない。津波が北海道より牡鹿半島にいたる海岸に襲来し、死者は青森343、宮城3452、北海道6、岩手18158。家屋流失全半潰8~9千以上、船の被害約7千。波高は、吉浜24.4m、綾里38.2m、田老14.6m等。津波はハワイやカリフォルニアに達した。Mは津波を考慮したもの。
1933年 3月3日 (昭和8年)	三陸沖 $\phi = 39^\circ 07.7' \text{ N}$ $\lambda = 145^\circ 07.0' \text{ E}$	8.1	3 [3]	『三陸地震津波』：震害は少なかった。津波が太平洋岸を襲い、三陸沿岸で被害は甚大。死・不明3064、家屋流失4034、倒潰1817、浸水4018。波高は綾里湾で28.7mにも達した。日本海溝付近で発生した巨大な正断層型地震と考えられている。
1952年 3月4日 (昭和27年)	十勝沖 $\phi = 41^\circ 42.3' \text{ N}$ $\lambda = 144^\circ 09.0' \text{ E}$	8.2	2 [2.5]	『十勝沖地震』：北海道南部・東北部に被害があり、津波が関東地方に及ぶ。波高は北海道で3m前後、三陸沿岸で1~2m。死28、不明5、家屋全壊815、半壊1324、流失91。

(つづき)

発生年月日	発生場所 緯度 経度	地震 規模 M	津波 規模 m	地震・津波の概要
1958年 11月7日 (昭和33年)	択捉島南東沖 $\phi = 44^{\circ} 18.0' N$ $\lambda = 148^{\circ} 30.0' E$	8.1	1 [2] (2)	択捉島付近：釧路地方で電信線・鉄道・道路に小被害があった。太平洋岸各地に津波があり，小被害。
1963年 10月13日 (昭和38年)	択捉島南東沖 $\phi = 44^{\circ} 02.9' N$ $\lambda = 149^{\circ} 49.5' E$	8.1	2 [3]	択捉島付近：津波があり，三陸沿岸で軽微な被害。花咲で1.2m，八戸で1.3m等。
1963年 10月20日 (昭和38年)	択捉島南東沖 $\phi = 44^{\circ} 05.6' N$ $\lambda = 150^{\circ} 00.3' E$	6.7	2 [2]	ウルップ島沖：10月13日択捉島沖地震の余震。津波の高さはウルップで10～15m，択捉島で8m。
1968年 5月16日 (昭和43年)	青森県東方沖 $\phi = 40^{\circ} 41.9' N$ $\lambda = 143^{\circ} 35.7' E$	7.9	2 [2.5]	『1968年十勝沖地震』：青森を中心に北海道南部・東北地方に被害。死52，傷330，建物全壊673，半壊3004。青森県下で道路損壊も多かった。津波があり，三陸沿岸3～5m，襟裳岬3m，浸水529，船舶流失沈没127。コンクリート造建築の被害が目立った。
1969年 8月12日 (昭和44年)	北海道東方沖 $\phi = 43^{\circ} 22.6' N$ $\lambda = 147^{\circ} 54.3' E$	7.8	0 [2.5] (1)	北海道東方沖：津波により北海道東部に軽い被害あり。津波の高さは花咲129cm，釧路93cm，八戸109cm。
1973年 6月17日 (昭和48年)	根室半島南東沖 $\phi = 43^{\circ} 03.5' N$ $\lambda = 145^{\circ} 58.2' E$	7.4	0 [2] (1) <1>	『1973年6月17日根室半島沖地震』：根室・釧路地方に被害。全体で傷26，家屋全壊2，一部破損1。小津波があり，波高は花咲で2.8m，浸水275，船舶流失沈没10。
1994年 10月4日 (平成6年)	北海道東方沖 $\phi = 43^{\circ} 22.5' N$ $\lambda = 147^{\circ} 40.4' E$	8.2	[3] (2) <2>	『平成6年(1994年)北海道東方沖地震』：北海道東部を中心に被害があり，傷437，住家全壊61，半壊348。津波は花咲で173cm。震源に近い択捉島では死・不明10等，地震と津波で大きな被害。
2003年 9月26日 (平成15年)	十勝沖 $\phi = 41^{\circ} 46.7' N$ $\lambda = 144^{\circ} 04.7' E$	8.0	[2.5] <2>	『平成15年(2003年)十勝沖地震』：太平洋プレート上面の逆断層型プレート境界地震で1952年とほぼ同じ場所。死1，不明1，傷849，住家全壊116，半壊368。最大震度6弱(道内9町村)，北海道及び本州の太平洋岸に最大4m程度の津波。
2011年 3月11日 (平成23年)	東北沖 $\phi = 38^{\circ} 06.2' N$ $\lambda = 142^{\circ} 51.7' E$	M _w 9.0	[4] <4>	『平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震』：震源域は岩手県から福島県までの東側沖合で南北に長さ400kmにおよび，日本海溝付近から沿岸部近くまで太平洋プレートと陸側プレートの境界面で東西に200kmと広がった。主として大津波によって，死者・行方不明者1万8,000余と明治三陸津波に次ぐ被害が生じた。

注)・「発生年月日」は，宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾による。

・「発生場所，緯度，経度」及び「地震規模 M」は，次の値を示している。

1922年以前の地震，2011年の地震：宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾

1923年以降の地震(2011年の地震を除く)：気象庁(1951-2010)⁽³⁾による。

・「津波規模 m」は，宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾による。

ただし，[]は羽鳥による値(宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾により引用)，()は渡辺(1998)⁽²⁾による値，< >は国立天文台(2014)⁽⁴⁾による値で，宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾と異なる場合のみ示している。

・「地震・津波の概要」は，宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾及び国立天文台(2014)⁽⁴⁾を参照している。

第 8.2-2 表 主な既往の近地津波の津波高

(単位 : m)

市町村名	地名	1611 年 慶長 16 三陸沖	1677 年 延宝 5 青森県 東方沖	1763 年 宝暦 12 青森県 東方沖	1856 年 安政 3 青森県 東方沖	1896 年 明治 29 三陸沖	1933 年 昭和 8 三陸沖	1952 年 昭和 27 十勝沖	1968 年 昭和 43 青森県 東方沖	2003 年 平成 15 十勝沖	2011 年 平成 23 東北沖
森町	森・東森 砂原						0.6~1.5 1.2~1.8		0.6		1.7~2.5
鹿部町	鹿部										
函館市	白尻 楸法華 山背泊 浜町 函館				3 3				1.1		1.9 1.1 1.8
北斗市	上磯			1~2	3	1.8	0.9	0.3	1.0		1.6~3.1
大間町	奥戸 大間				1.5		1.6		0.2~1.1		1.7
風間浦村	易国間 下風呂 甲						1.8		2.2 2.6		1.6 2.1
むつ市	木野部 大畑・湊 出戸川 関根				4		1.5 1.0~1.4 1.6 1.0		2.2		2.5~2.6 2.2~2.7
東通村	入口 岩屋 尻屋 尻芳 小田野沢 老部 白糠								1.2 1.3 2.2 1.0 2.7 2.4 0.9	1.7 2.6	2.3~5.2 1.5~2.1 1.8 2.3~2.6 1.9 2.0~2.3
六ヶ所村	袖戸 泊 出戸 尾駸 新納屋 高瀬川								0.8~3.1 0.6~2.5 4.2 1.2~1.5 3.7 1.6	1.5	2.4 2.8 3.5 1.9
三沢市	塩釜 六川目 淋代 五川目 四川目 三川目						3.0 3.6~4.5 3.0~3.9 3.4 3.8~5.0 5.0		5.1 2.1 2.4 2.5 2.8~4.0 1.7		5.0~6.7 4.5~6.7 5.2~9.7 6.0~11.8 7.0~9.6 5.8~8.1
おいらせ町	二川目 一川目 川口・百石				4		4.0 1.8~4.2 2.5~5.0		2.7 1.7~4.1 3.7~4.0		4.5~8.8 4.8~11.0 1.3~8.9
八戸市	市川・橋向 河原木 八戸(湊) 鮫・蕪島		1~3		3~4		3.0~3.8 1.5~3.0 2.1~4.7	2.0	2.1~4.8 1.6~3.2 1.5~4.4		3.0~9.6 3.3~8.4 1.9~7.1 4.5~6.4
野田村	野田		4~5		6	10.5~20.0	5.0~15.6	2.2	3.9~4.6		5.2~38.4
宮古市	田老 宮古	15~21 6~8	2~3 2~3	1~2	3.8~4 2	8.5~14.6 4.6	4.0~10.1 3.0~8.2	1.0 0.7~1.3	1.2~1.5 1.2~2.0	0.8 1.0~1.1	7.4~39.8 0.4~38.3
大槌町	大槌(大須賀)	5~10	2.8~4		3~3.5	2.7~4.0	2.9~3.9		2.2~2.3		7.2~18.1
釜石市	釜石			1	3~3.7	4.5~8.2	2.7~5.4	2	2.0~3.2	1.3	4.2~30.6
文献		羽鳥 (2000) ⁽⁵⁾	羽鳥 (2000) ⁽⁵⁾	羽鳥 (2000) ⁽⁵⁾	羽鳥 (2000) ⁽⁵⁾	中央 气象台 (1933) ⁽⁶⁾ 他 ^{(2) (7) (8)}	中央 气象台 (1933) ⁽⁶⁾ 他 ^{(3) ~ (10)}	渡辺 (1998) ⁽²⁾	岸 (1969) ⁽¹¹⁾	東北大学 (2004) ⁽¹²⁾	東北地方 太平洋沖 地震津波 合同調査 グループ (2012) ⁽¹³⁾

第 8.2-3 表 主な既往の遠地津波

発生年月日	発生場所 緯度 経度	地震 規模 M [Mt] <Ms>	津波 規模 m	地震・津波の概要
1586年 7月10日 (天正14年)	ペルーのリマ沖 $\phi = 12.3^{\circ} \text{ S}$ $\lambda = 77.7^{\circ} \text{ W}$	7.7	4	津波の高さはリマで 26m, 10km 内陸まで浸入。三陸の陸前海岸で津波あり。
1687年 10月20日 (貞享4年)	ペルーのカヤオ沖 $\phi = 15.2^{\circ} \text{ S}$ $\lambda = 75.9^{\circ} \text{ W}$	7.6	3	カヤオ, チャシカイ, ピスコで津波。この津波は日本沿岸にも波及し, 塩釜で高さ 1.5~1.6 尺 (約 50cm), 12~13 回押し寄せた。沖縄でも 3 回津波が押し寄せた。
1700年 1月26日 (元禄12年)	北米北西部沖(カスケード地帯)	9クラス [9?]	3~4	米国やカナダの沿岸における津波の高さは 5~7m と推定。日本沿岸各地の津波の高さは岩手県宮古 3m, 同大槌と和歌山県田辺で 2m, 茨城県那珂湊や静岡県清水(三保)で約 2m と推定される。宮古と田辺で津波の被害があったという。
1730年 7月8日 (享保15年)	チリのバルパライソ沖 $\phi = 33.1^{\circ} \text{ S}$ $\lambda = 71.6^{\circ} \text{ W}$	8.7	4	バルパライソは浸水が激しく, 港は破壊された。コンセプション全滅。津波は三陸の陸前沿岸に襲来, 牡鹿半島で田畑が浸水した。
1751年 5月25日 (宝暦1年)	チリのコンセプション沖 $\phi = 36.8^{\circ} \text{ S}$ $\lambda = 71.6^{\circ} \text{ W}$	8.5	3	古いコンセプションは全滅。津波は日本沿岸へ襲来, 三陸沿岸の大槌, 牡鹿及び気仙沼で床まで浸水した。
1780年 6月29日 (安永9年)	千島列島ウルップ島南東沖 $\phi = 46.0^{\circ} \text{ N}$ $\lambda = 151.0^{\circ} \text{ E}$	7.5	3	ウルップ島で津波の高さ 10~12m。同島東岸(ワニノフ)に停泊中のロシア船山上に打ち上げられた。津波は北海道東岸へ襲来した。
1837年 11月7日 (天保8年)	チリ南部沖 $\phi = 39.8^{\circ} \text{ S}$ $\lambda = 73.2^{\circ} \text{ W}$	8.0 [9 ^{1/4}]	3	コンセプション, バルデビアで大津波。津波によりハワイ諸島で大被害。三陸沿岸陸前の気仙沼湾, 本吉, 牡鹿及び宮城の3郡で潮溢れる。
1868年 8月13日 (慶応4年)	チリ北部アリカ沖 $\phi = 18.5^{\circ} \text{ S}$ $\lambda = 70.4^{\circ} \text{ W}$	8.5 [9.0]	4	『アリカ地震』: チリ北部(当時ペルー領)で大津波となり太平洋に波及した。アリカで津波の高さ 14m, 死者 25,000 人ともいわれている。ハワイ島で大被害。日本沿岸では函館で 2m, 宮城県本吉郡, 伊豆下田, 沖縄那覇港でも観測。
1877年 5月10日 (明治10年)	チリのイキケ沖 $\phi = 19.6^{\circ} \text{ S}$ $\lambda = 70.2^{\circ} \text{ W}$	8.3 [9.0]	4	『イキケ地震』: 1868 年以上のチリ大地震。太平洋沿岸全域に波及。チリ沿岸では 1.2~24m。ハワイ諸島で 1.2~6.6m。日本沿岸では, 函館 2.4m, 釜石 3m, 東京湾 0.7m。函館と三陸沿岸で被害があった。また房総半島で死者を含む被害があった。
1918年 9月7日 (大正7年)	千島列島ウルップ島東方沖 $\phi = 45.5^{\circ} \text{ N}$ $\lambda = 151.5^{\circ} \text{ E}$	8.2 [8.5]	3	津波の高さはウルップ島東岸で 12m。日本沿岸では, 根室 1m, 函館 0.5m, 三陸沿岸 1m 以下。父島では 1.4m で家屋浸水 12, 橋梁流失 2 の被害。
1922年 11月11日 (大正11年)	チリのアタカマ沖 $\phi = 28.5^{\circ} \text{ S}$ $\lambda = 70^{\circ} \text{ W}$	8.3 [8.7]	3	『アタカマ地震』: チリ沿岸で大津波となり, 太平洋沿岸各地に波及した。ペルーのカヤオで 24m。日本沿岸の津波の最大全振幅は, 花咲 60cm, 鮎川 65cm 等。大船渡で家屋 30 棟が波に洗われた(高さ 1~2m か)。

(つづき)

発生年月日	発生場所 緯度 経度	地震 規模 M [Mt] <Ms>	津波 規模 m	地震・津波の概要
1946年 4月1日 (昭和21年)	アリューシャン列 島東部 $\phi = 52.8^\circ \text{ N}$ $\lambda = 162.5^\circ \text{ W}$	7.4 [9.3]	4	『アリューシャン津波』:アリューシャンのウニマク島灯台で30.5m, ハワイ諸島で0.5~17mの高さとなる等太平洋沿岸各地にかなりの津波が襲来した。日本沿岸の津波の最大全振幅は鮎川56cm, 八戸20cm等。
1952年 11月4日 (昭和27年)	カムチャツカ半島 南東沖 $\phi = 52.3^\circ \text{ N}$ $\lambda = 161.0^\circ \text{ E}$	8.5 [9.0]	3	『カムチャツカ津波』:カムチャツカ半島で1~15mの津波。ハワイ諸島で10.4mに達する等太平洋沿岸全域に影響した。日本沿岸における津波の高さは0.5~3.0m程度。北海道, 三陸沿岸, 下田, 尾鷲等広範囲で家屋の浸水があり, 三陸沿岸では漁業関係の被害があった。
1960年 5月22日 (昭和35年)	チリ南部沖 $\phi = 39.5^\circ \text{ S}$ $\lambda = 74.5^\circ \text{ W}$	8.5 [9.4]	4	『チリ地震津波』:チリのイスラ・モチャで20~25mの津波。太平洋沿岸各地に波及し, ハワイ諸島で10.5mに達する。日本沿岸での波高は三陸沿岸で0.8~8.1m, その他で0.6~4.2m。日本全体で死・不明142(うち沖縄で3), 家屋全壊1500余, 半壊2千余。
1964年 3月28日 (昭和39年)	アラスカ湾 $\phi = 61.1^\circ \text{ N}$ $\lambda = 147.5^\circ \text{ W}$	9.2 [9.1] (8.4)	4	『アラスカ地震津波』:アラスカのバルディーズで6.1~30mの津波。日本では三陸沿岸で漁業施設に若干の被害があった。
1965年 2月4日 (昭和40年)	アリューシャン列 島 $\phi = 51.3^\circ \text{ N}$ $\lambda = 178.6^\circ \text{ E}$	8.7 [8.6] (8.2)	3	アリューシャンで0.2~10mの津波。三陸沿岸の浅海漁業施設に僅かの被害があった。
1996年 2月17日 (平成8年)	インドネシアのイ リアン・ジャヤ沖 $\phi = 0.950^\circ \text{ S}$ $\lambda = 137.016^\circ \text{ E}$	(8.1)	3	インドネシアのピアック島で最大7.7m(津波到達時の潮位上)に達した。日本沿岸の津波の最大全振幅は, 父島で195cm, 串本で170cm。土佐清水では漁船20艘が転覆し, 八丈島で漁船に被害があった。
2010年 2月27日 (平成22年)	チリ中部沖 $\phi = 36.12^\circ \text{ S}$ $\lambda = 72.90^\circ \text{ W}$	8.5	[3]	チリ沿岸は平均5~9mの津波(遡上高さ)。最大は28m(遡上高さ)。日本沿岸での最大は気仙沼湾奥で3.0m(全振幅)。

注)・「発生年月日」は, 宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾による。

・「発生場所, 緯度, 経度」, 「地震規模 M[Mt] <Ms>」及び「津波規模 m」は, 次の値を示している。

2010年の地震: 国立天文台(2014)⁽⁴⁾による。ただし, 「津波規模 m」は宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾による。

2010年以外の地震: 渡辺(1998)⁽²⁾による。

Mtは津波マグニチュードを, Msは表面波マグニチュードを示す。

・「地震・津波の概要」は, 次を参照している。

2010年の地震: 今村ほか(2010)⁽¹⁸⁾及び都司ほか(2010)⁽¹⁹⁾による。

2010年以外の地震: 渡辺(1998)⁽²⁾による。

第 8.2-4 表 主な既往の遠地津波の津波高

(単位：m)

市町村名	地名	1868 年 慶応 4 チリ北部 アリカ沖	1877 年 明治 10 チリの イキケ沖	1952 年 昭和 27 カムチャツカ 半島南東沖	1960 年 昭和 35 チリ南部沖
森町	森・東森				1.5
	砂原				1.5
鹿部町	鹿部				0.9
函館市	白尻				0.4
	榎法華				1.9
	山背泊				1.2
	浜町 函館	2	2.4	0.5~1.5	1.4~2.9
北斗市	上磯				1.3~1.9
大間町	奥戸 大間				2.0
風間浦村	易国間 下風呂 甲				
むつ市	木野部				1.9~2.3
	大畑・湊				1.4~2.1
	出戸川				1.2
	関根				1.6
東通村	入口				1.7~1.8
	岩屋				1.3
	尻屋				1.4
	尻勞				
	小田野沢				
	老部 白糠				2.0
六ヶ所村	袖戸				
	泊				
	出戸				1.0
	尾駁				
	新納屋 高瀬川				2.2
三沢市	塩釜				
	六川目				2.0
	淋代				
	五川目				2.3
	四川目 三川目				1.9 1.3
おいらせ町	二川目				1.0
	一川目				1.2
	川口・百石				3.2~4.9
八戸市	市川・橋向				1.5~3.4
	河原木				2.2~5.3
	八戸(湊)				2.5~4.3
	鮫・蕪島			1.8	3.9
野田村	野田				4.9~5.2
宮古市	田老			2.2	1.8~3.2
	宮古			0.4~1.8	1.2~2.4
大槌町	大槌(大須賀)			1.5	2.4~3.9
釜石市	釜石		3		2.1~3.3
	文献	渡辺 (1998) ⁽²⁾	渡辺 (1998) ⁽²⁾	渡辺 (1998) ⁽³⁾	チリ津波 合同調査班 (1961) ⁽⁴⁾ 他 ⁽⁵⁾

第 8.2-5 表 主な計算条件

空間格子間隔 Δs (m)	1440	480 (1440/3)	160 (1440/9)	80 (1440/18)	40 (1440/36)	20 (1440/72)	10 (1440/144)	5 (1440/288)
時間格子間隔 Δt (s)	0.1							
基礎方程式	後藤・小川 (1982) ⁽²²⁾ の非線形長波式							
沖側境界条件	自由透過	外側の格子領域と水位・流量を接続						
陸側境界条件	完全反射			小谷ほか (1998) ⁽²³⁾ の遡上境界条件				
越流境界条件	-						本間 (1940) ⁽²⁴⁾ の越流境界条件	
初期海面変動	地震断層モデルを用いて Mansinha and Smylie (1971) ⁽²⁵⁾ の方法により計算される鉛直変位を海面上に与える							
海底摩擦係数	マンニングの粗度係数 $n=0.03\text{m}^{-1/3}\text{s}$ (土木学会 (2016) ⁽⁴⁷⁾ より)							
水平渦動粘性係数	考慮しない							
潮位条件	T . M . S . L . $\pm 0.0\text{m}$							
計算再現時間	地震発生後 4 時間							

基礎方程式：非線形長波 [浅水理論] の連続式及び運動方程式

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial Q_x}{\partial x} + \frac{\partial Q_y}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial Q_x}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q_x^2}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{Q_x Q_y}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{gn^2}{D^{7/3}} Q_x \sqrt{Q_x^2 + Q_y^2} = 0$$

$$\frac{\partial Q_y}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q_x Q_y}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{Q_y^2}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{gn^2}{D^{7/3}} Q_y \sqrt{Q_x^2 + Q_y^2} = 0$$

ここで, x, y : 水平座標 (m)

t : 時間 (s)

Q_x, Q_y : x, y 方向の単位幅当たりの流量 (=流速×全水深) (m^2/s)

η : 静水面からの水位 (m)

D : 全水深 (= $h + \eta$) (m)

h : 静水深 (m)

g : 重力加速度 (m/s^2)

n : マニングの粗度係数 ($\text{m}^{-1/3}\text{s}$)

第 8.3-1 表 海域の活断層による地殻内地震に起因する津波の推定津波高

海域活断層	断層長 L (km)	断層幅 W (km)	すべり量 D (m)	地震 モーメント M_0 (N・m)	モーメント マグニ チュード M_w	津波の 伝播距離 Δ (km)	推定 津波高 Ht (m)
F-a	20	12.0	2.11	1.75×10^{19}	6.8	63	0.3
F-b	15	10.0	1.58	8.18×10^{18}	6.5	64	0.2
F-c	15	10.0	1.58	8.18×10^{18}	6.5	38	0.3
F-d	6	4.0	0.63	5.24×10^{17}	5.7	15	0.2

第 8.3-2 表(1) 二層流モデルの主な計算条件

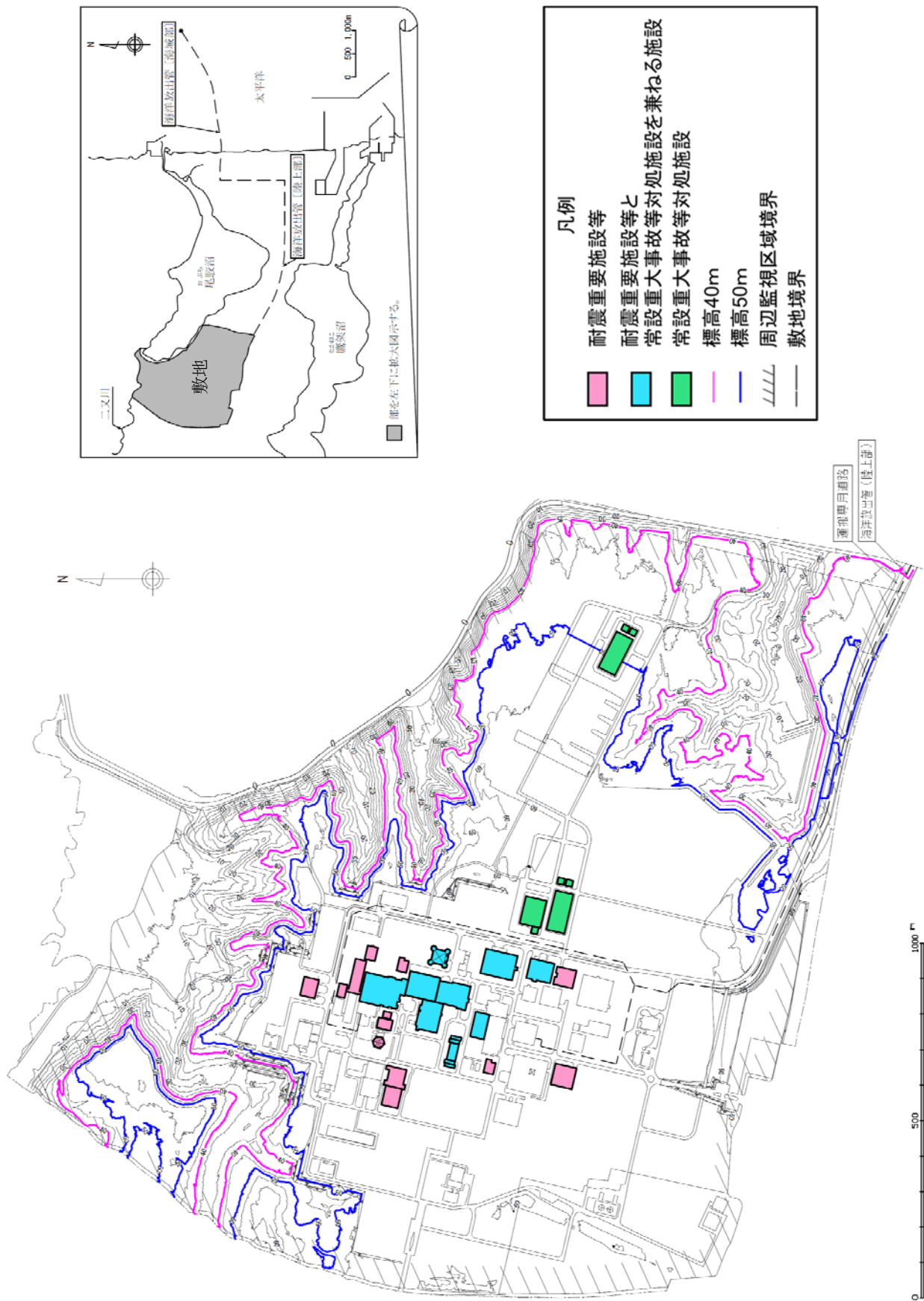
計算格子間隔 Δt (s)	計算時間 (h)	海底摩擦係数 (マニングの粗度係数) n ($m^{-1/3}s$)		界面抵抗係数 f_{int}	水平渦動粘性 係数 ν (m^2/s)
		上層	下層		
0.15	3	0.03	0.40	0.0	考慮しない

第 8.3-2 表(2) Kinematic landslideモデルの
主な計算条件

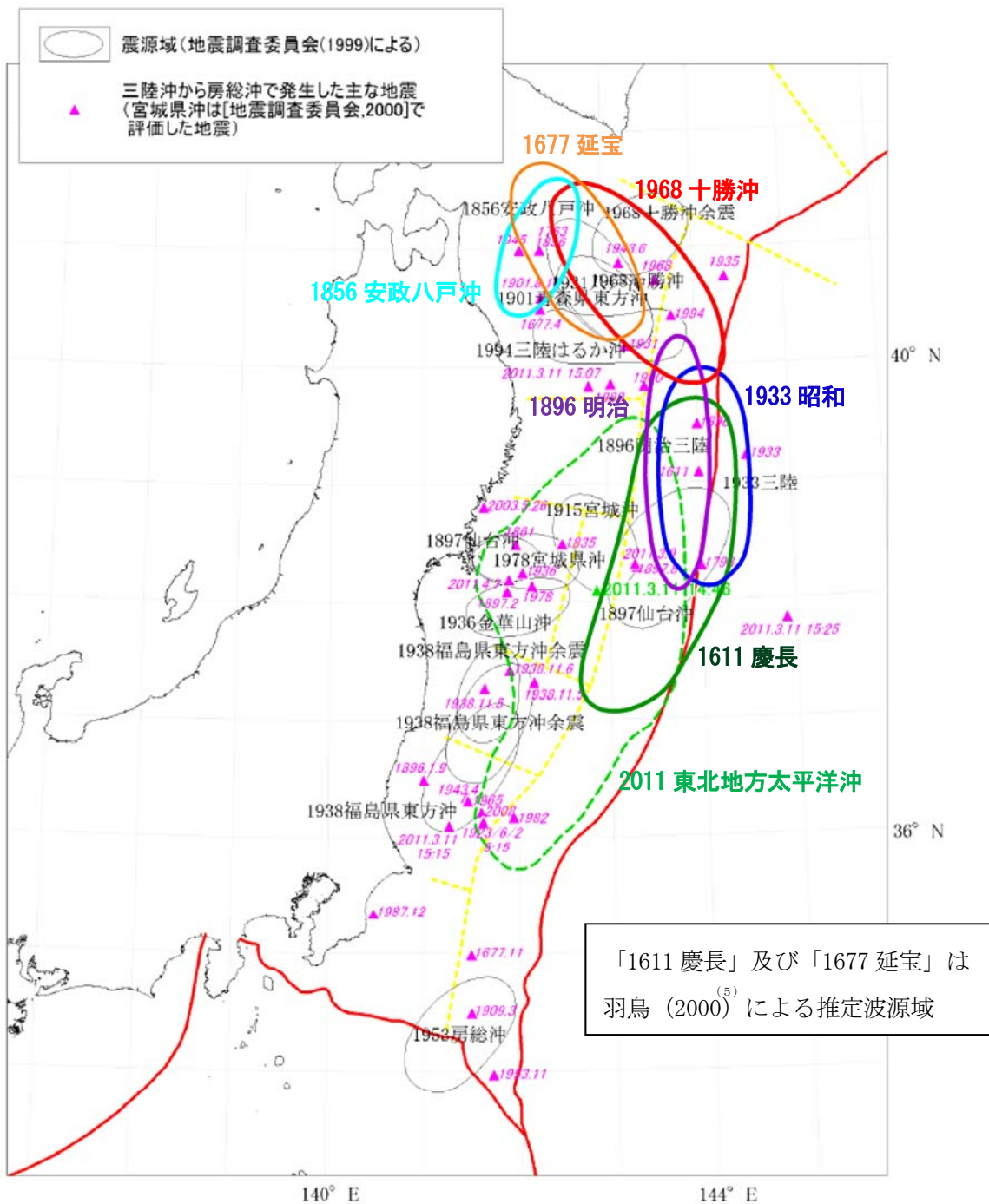
計算格子間隔 Δt (s)	計算時間 (h)	鉛直変位 ライズタイム (s)	変動伝播速度 (m/s)
0.15	3	120	10

第8.4-1表 既往知見と「すべり量3倍モデル」及び「全域超大すべり域モデル」のすべり量の比較

	巨大地震のすべり量に関する文献調査結果			評価モデル		
	2011年東北地方太平洋沖型地震モデル(杉野ほか ⁽⁴²⁾ (2014))	南海トラフの巨大地震の津波断層モデル(内閣府 ⁽³⁷⁾ (2012))	世界のMw9.0クラスの巨大地震 ⁽⁴³⁾ (M. Johnson and Satake (1999) ⁽⁴⁴⁾ 〜 ⁽⁴⁶⁾ 等)	既往知見を踏まえた津波の評価モデル	すべり量3倍モデル	全域超大すべり域モデル
平均すべり量	10.4m	8.8~11.3m	大きいもので11m	8.40m	25.20m	31.19m
最大すべり量	31.2m	最大のモデルで「60~70m」	大きいもので「28~32m」	31.19m	93.56m	31.19m

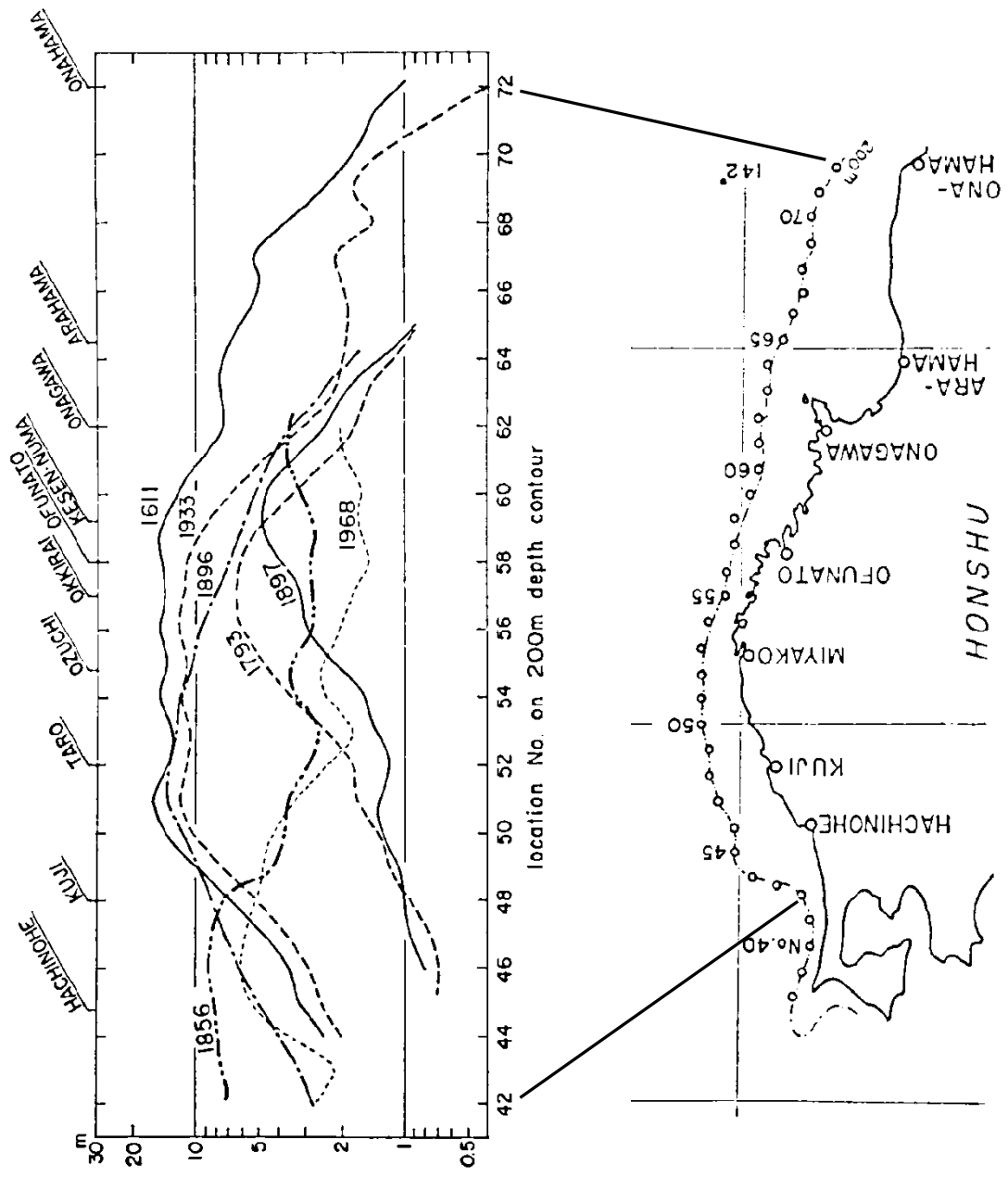


第 8.1-1 図 敷地の概況図



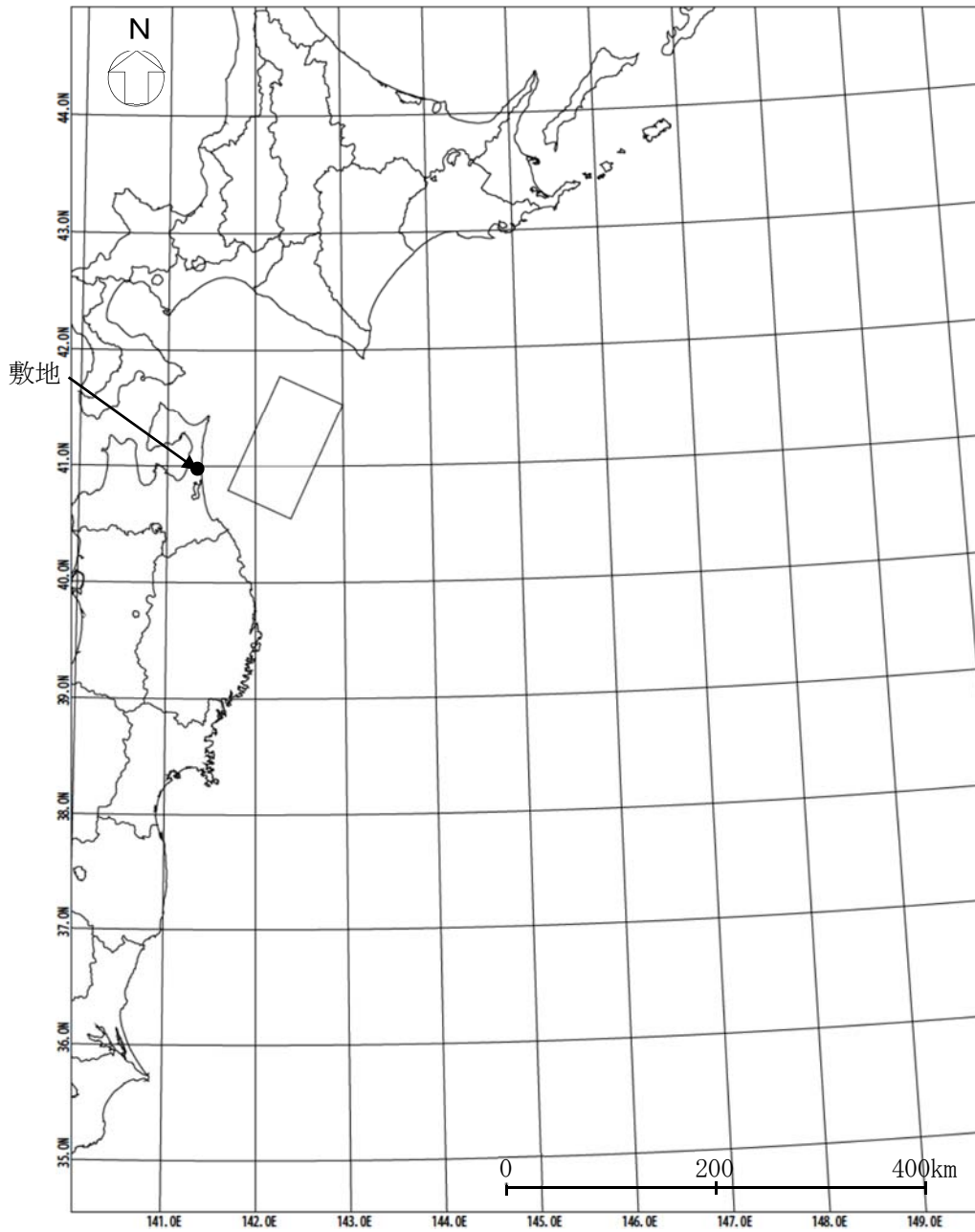
(地震調査委員会 (2012)⁽¹⁶⁾ の図に加筆)

第 8.2-2 図 青森県東方沖から三陸沖で発生した津波の推定波源域



(相田 (1977) の図に加筆)

第8.2-3図 既往津波の波高分布比較

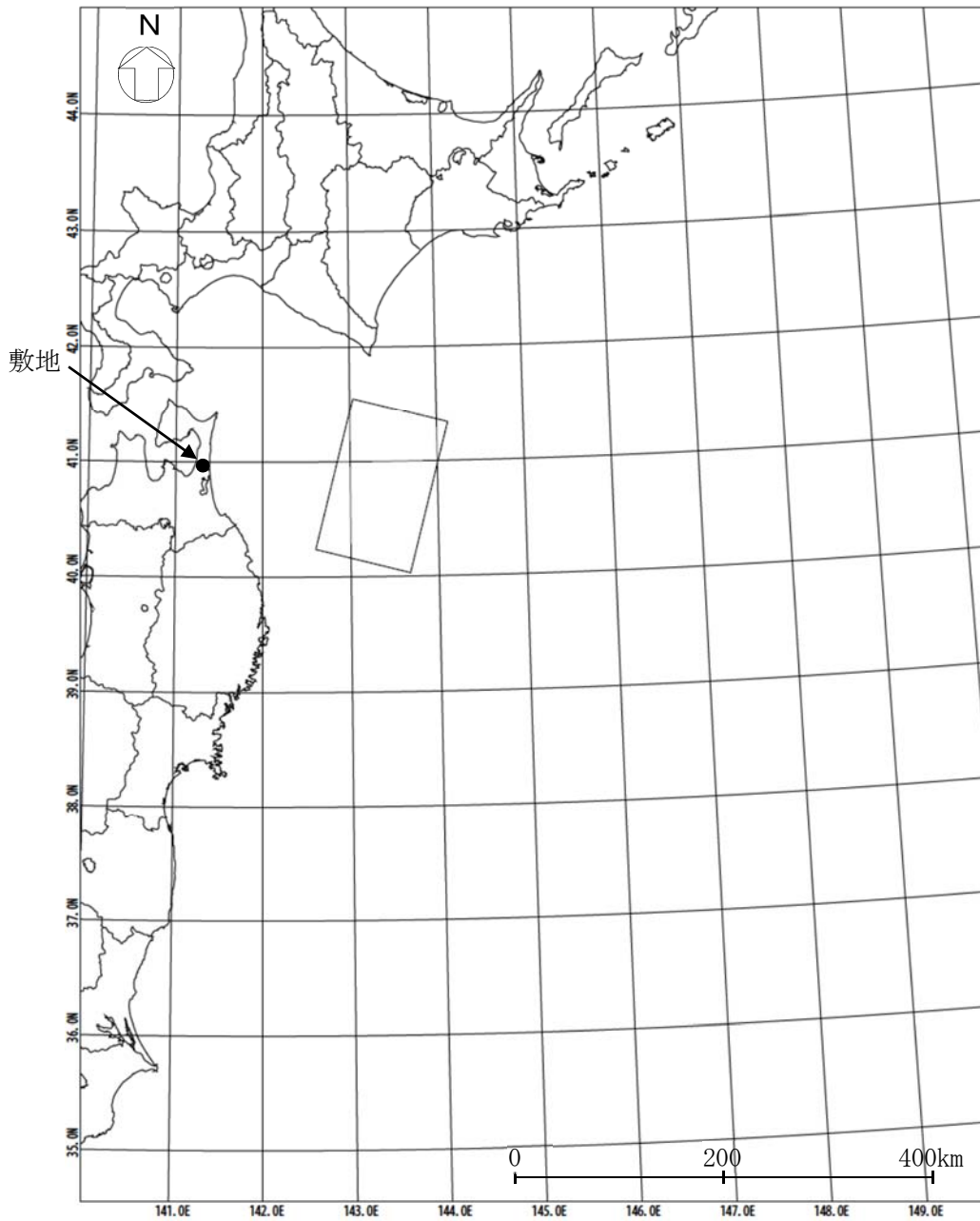


諸元

(土木学会 (2002)⁽²⁶⁾ の諸元を補正)

モーメント マグニチュード M_w	断層長さ L (km)	断層幅 W (km)	走向 θ ($^{\circ}$)	上縁深さ d (km)	傾斜角 δ ($^{\circ}$)	すべり角 λ ($^{\circ}$)	剛性率 μ (N/m^2)	すべり量 D (m)
8.32	120	70	205	26	20	90	5.0×10^{10}	9.00

第 8.2-4 図(1) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデルの位置及び諸元
(1856 年の津波)

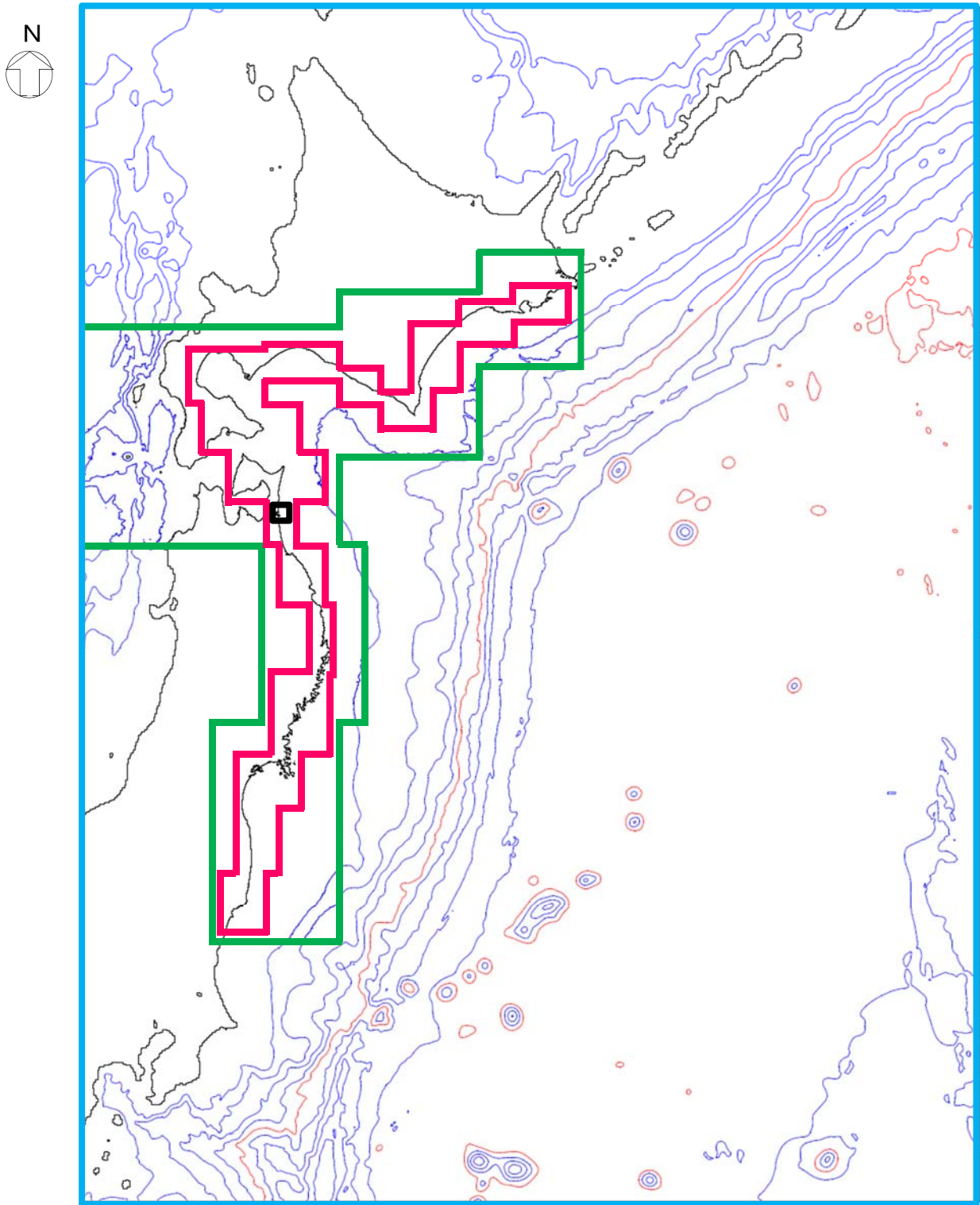


諸元

(土木学会 (2002)⁽²⁶⁾ の諸元を補正)

モーメント マグニチュード M_w	断層長さ L (km)	断層幅 W (km)	走向 θ ($^{\circ}$)	上縁深さ d (km)	傾斜角 δ ($^{\circ}$)	すべり角 λ ($^{\circ}$)	剛性率 μ (N/m^2)	すべり量 D (m)
8.36	150	100	195	12	20	76	5.0×10^{10}	5.90

第 8.2-4 図(2) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデルの位置及び諸元
(1968 年十勝沖地震に伴う津波)



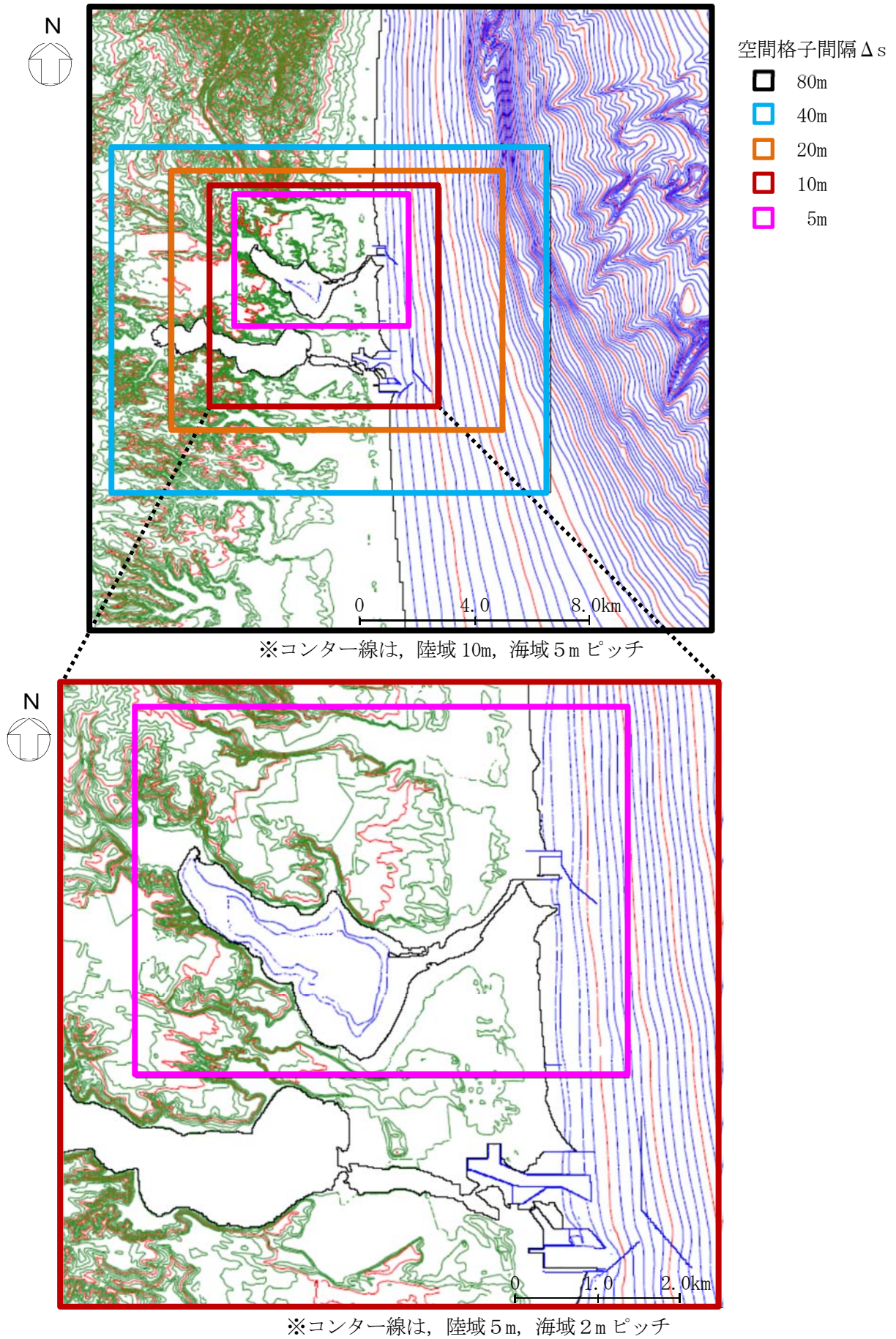
空間格子間隔 Δs

- 1,440m
- 480m
- 160m
- 80m

0 200 400km

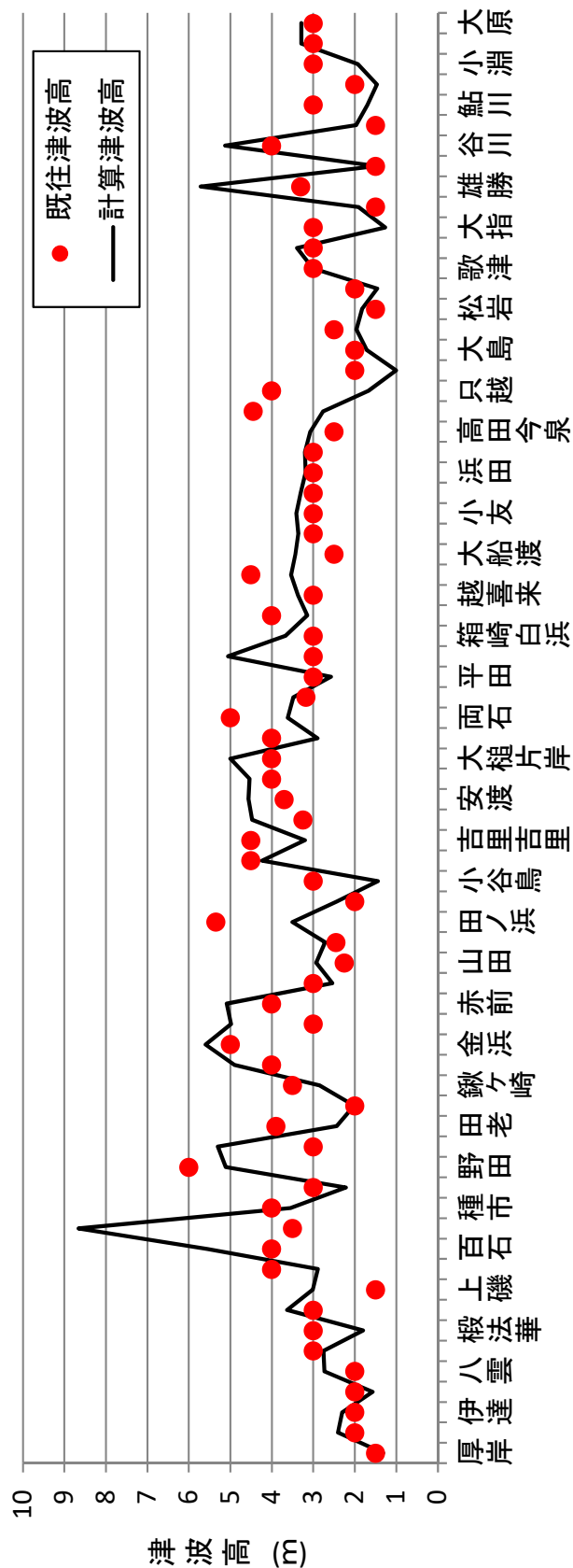
※コンター線は、1,000m ピッチ

第 8.2-5 図 計算領域とその水深及び格子分割



第 8.2-6 図 敷地近傍の計算領域とその水深及び格子分割

比較地域 厚岸～大原	地点数n 71	K 1.01	κ 1.42
---------------	------------	-----------	------------------

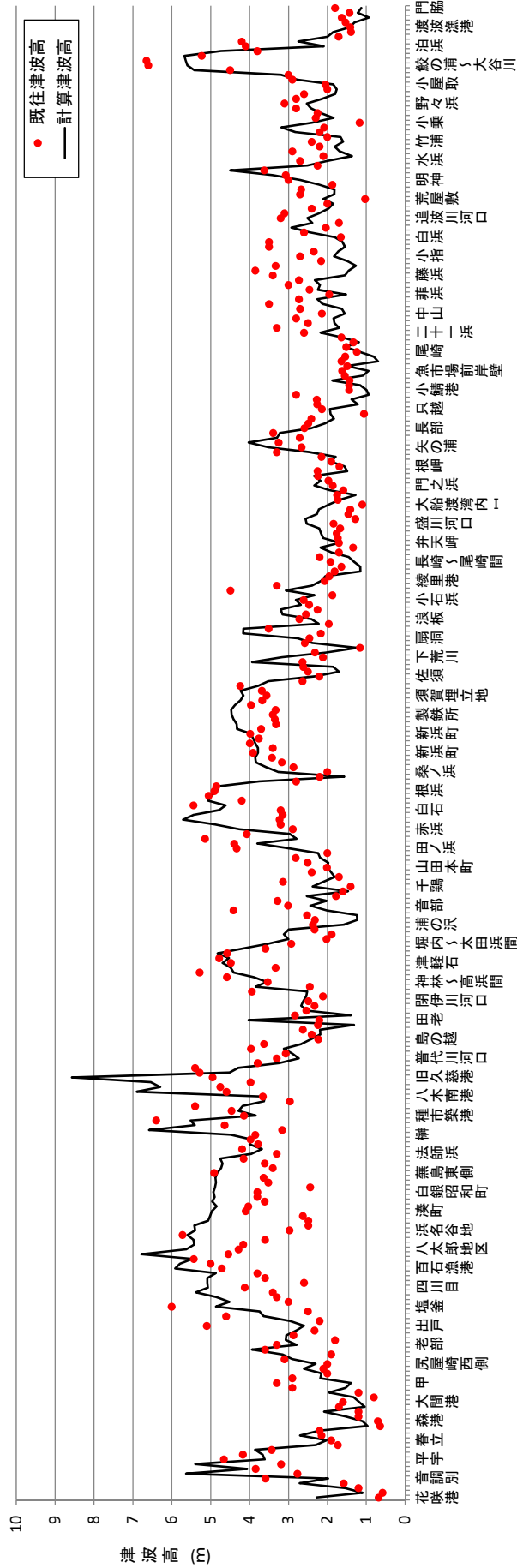


※既往津波高：羽鳥 (2000)⁽⁵⁾

第 8.2-7 図(1) 既往津波高と数値シミュレーションによる津波高の比較

(1856 年の津波)

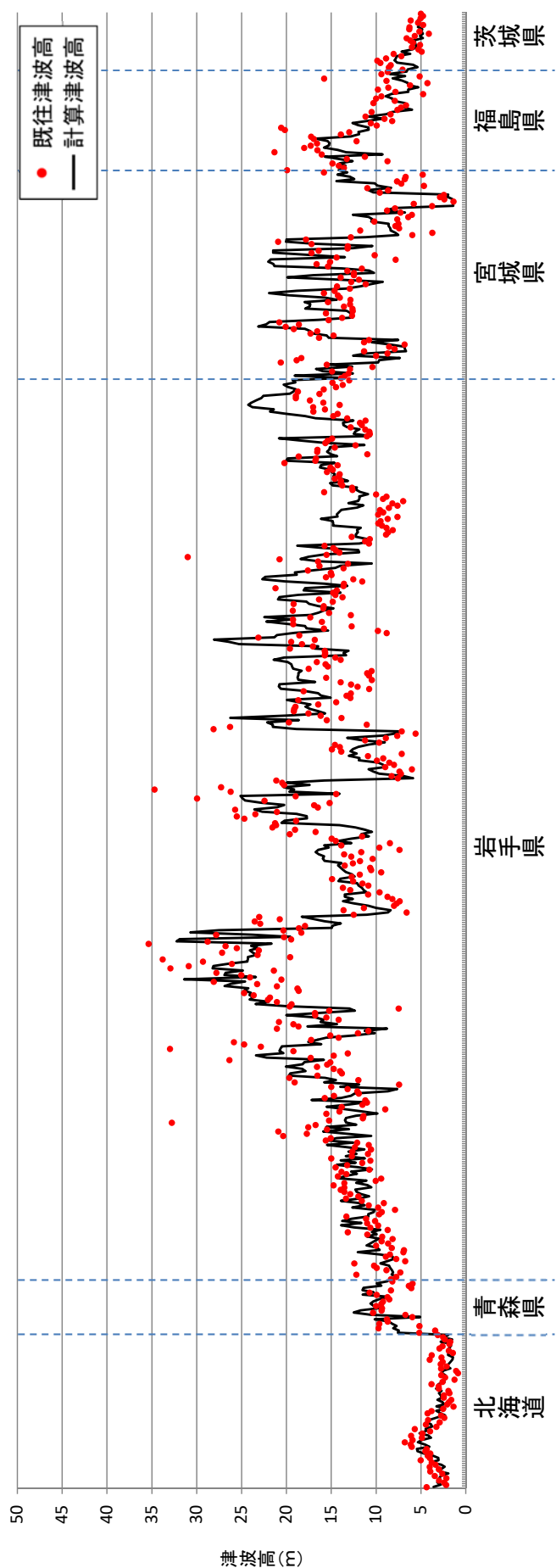
比較地域	地点数n	K	κ
花咲港～門脇	313	0.99	1.44



※既往津波高：岸⁽¹¹⁾ (1969)

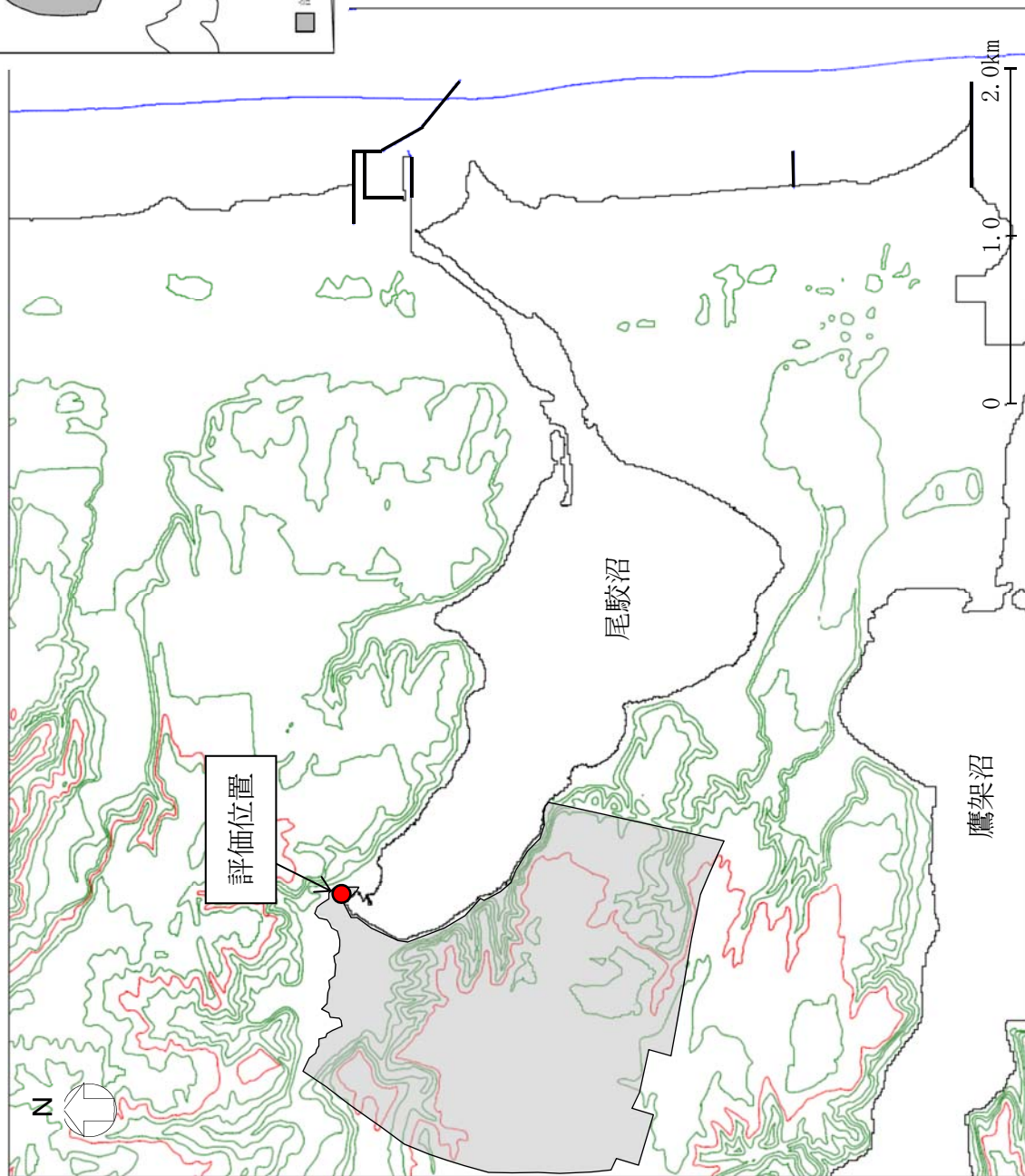
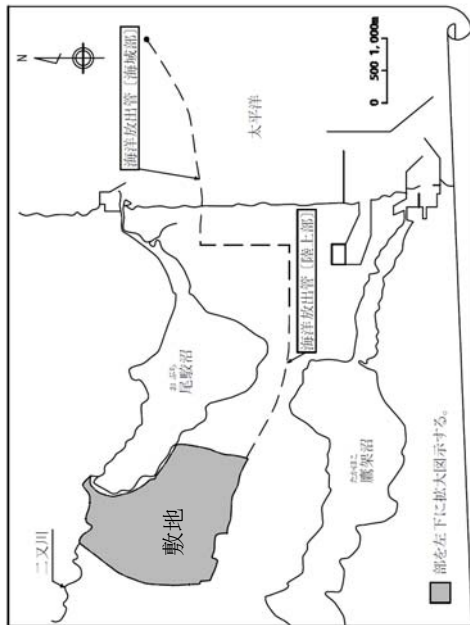
第 8.2-7 図(2) 既往津波高と数值シミュレーションによる津波高の比較
(1968 年十勝沖地震に伴う津波)

比較地域	地点数n	K	Kc
根室市～日立市	660	0.952	1.36



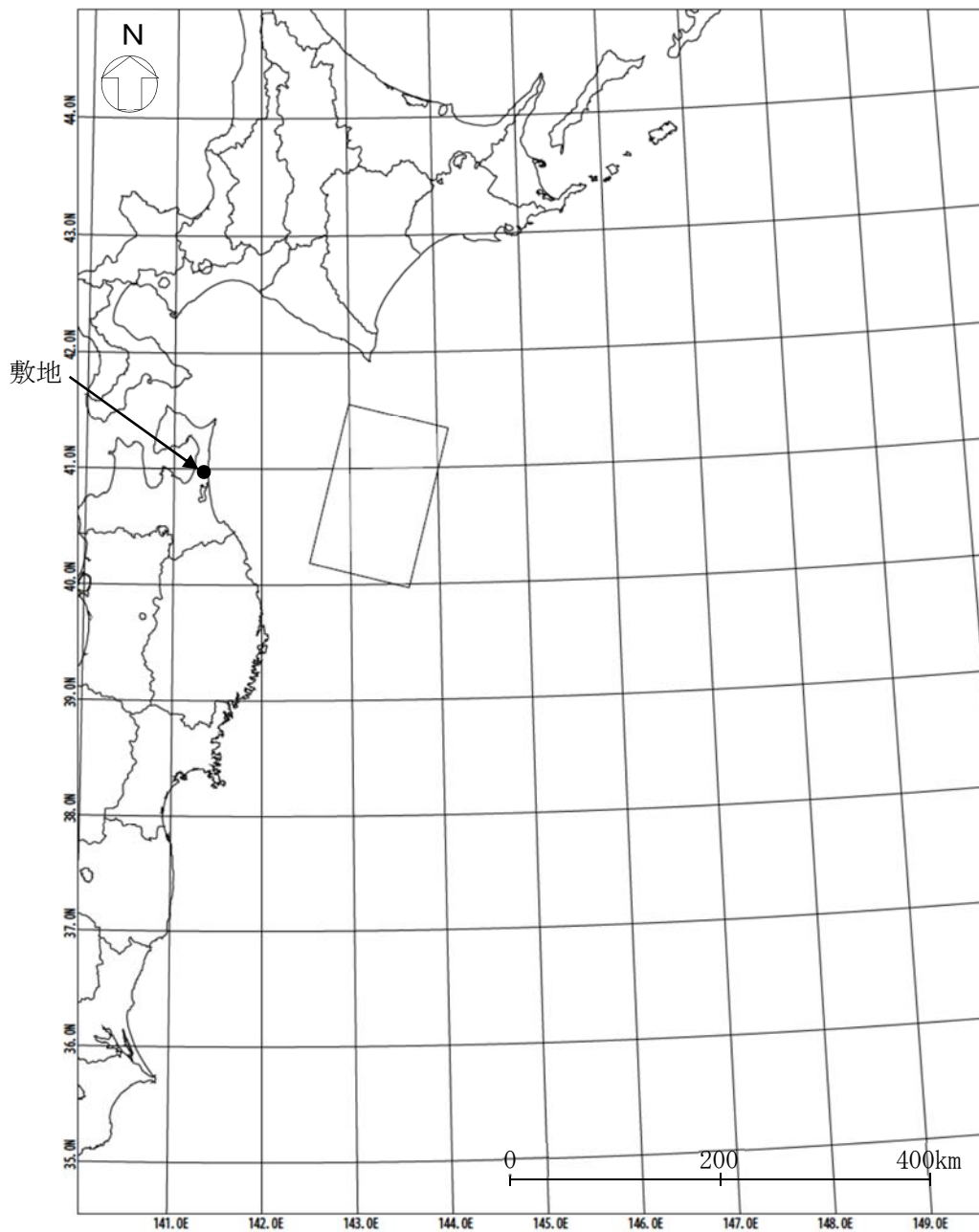
※既往津波高：東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ (2012)⁽¹³⁾

第 8.2-7 図(3) 既往津波高と数値シミュレーションによる津波高の比較
(2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波)



※コンター線は、10m ピッチ

第 8.3-1 図 津波高の評価位置

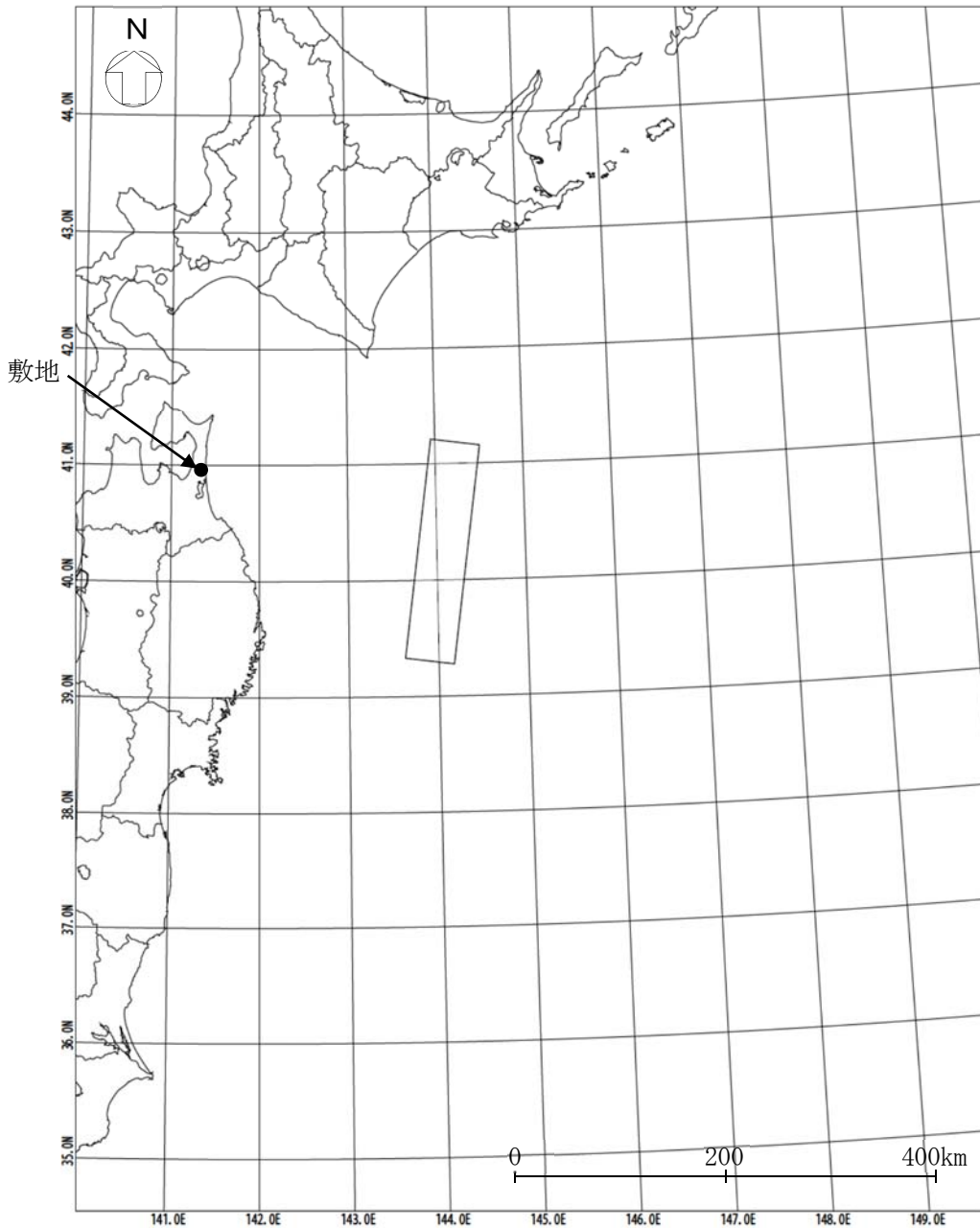


諸元

(第 8.2-4 図(2)に示す波源モデルの諸元を補正)

モーメント マグニチュード M_w	断層長さ L (km)	断層幅 W (km)	走向 θ ($^{\circ}$)	上縁深さ d (km)	傾斜角 δ ($^{\circ}$)	すべり角 λ ($^{\circ}$)	剛性率 μ (N/m^2)	すべり量 D (m)
8.4	157	104	195	12	20	76	5.0×10^{10}	6.16

第 8.3-2 図 三陸沖北部のプレート間地震の波源モデルの位置及び諸元

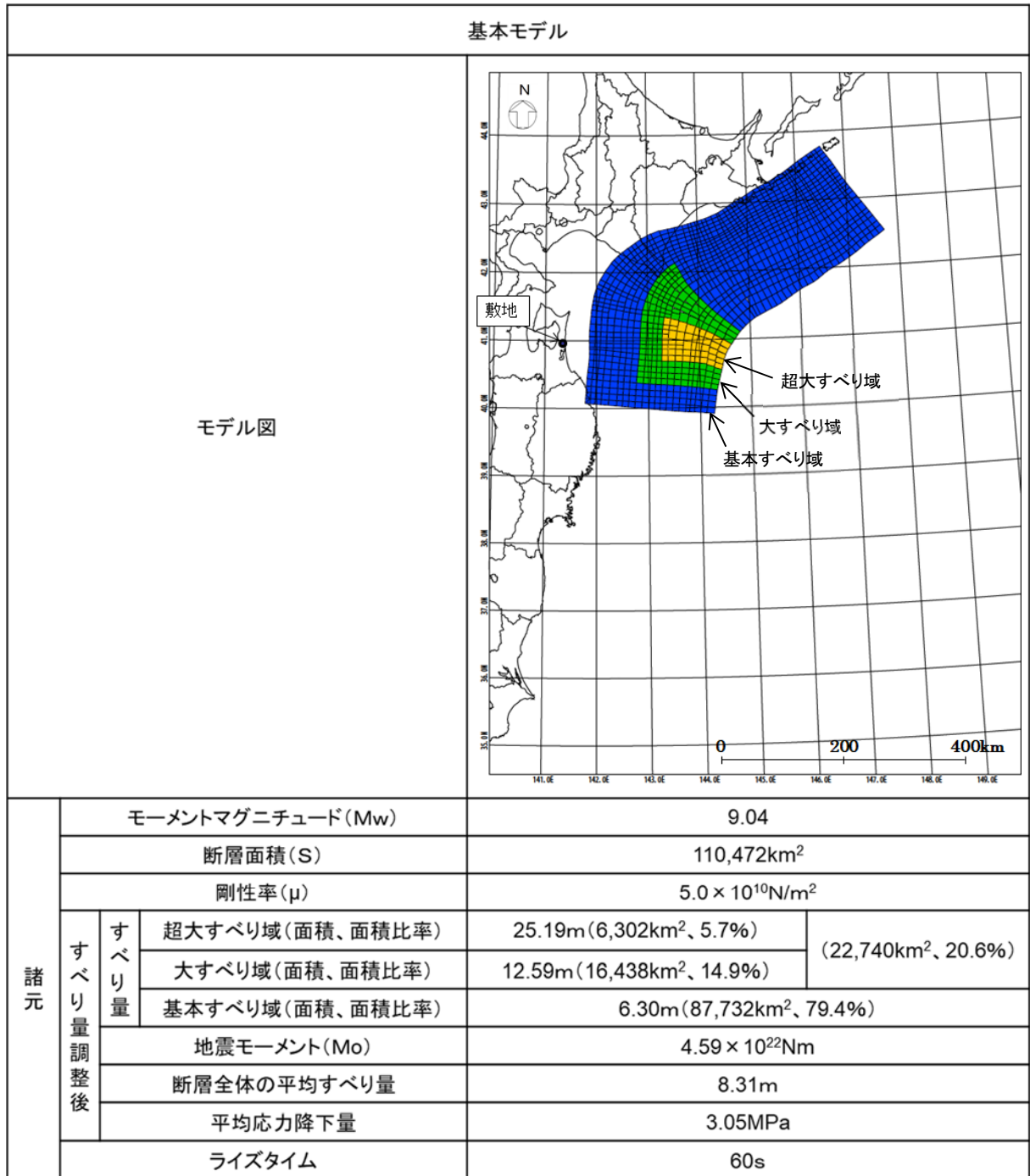


諸元

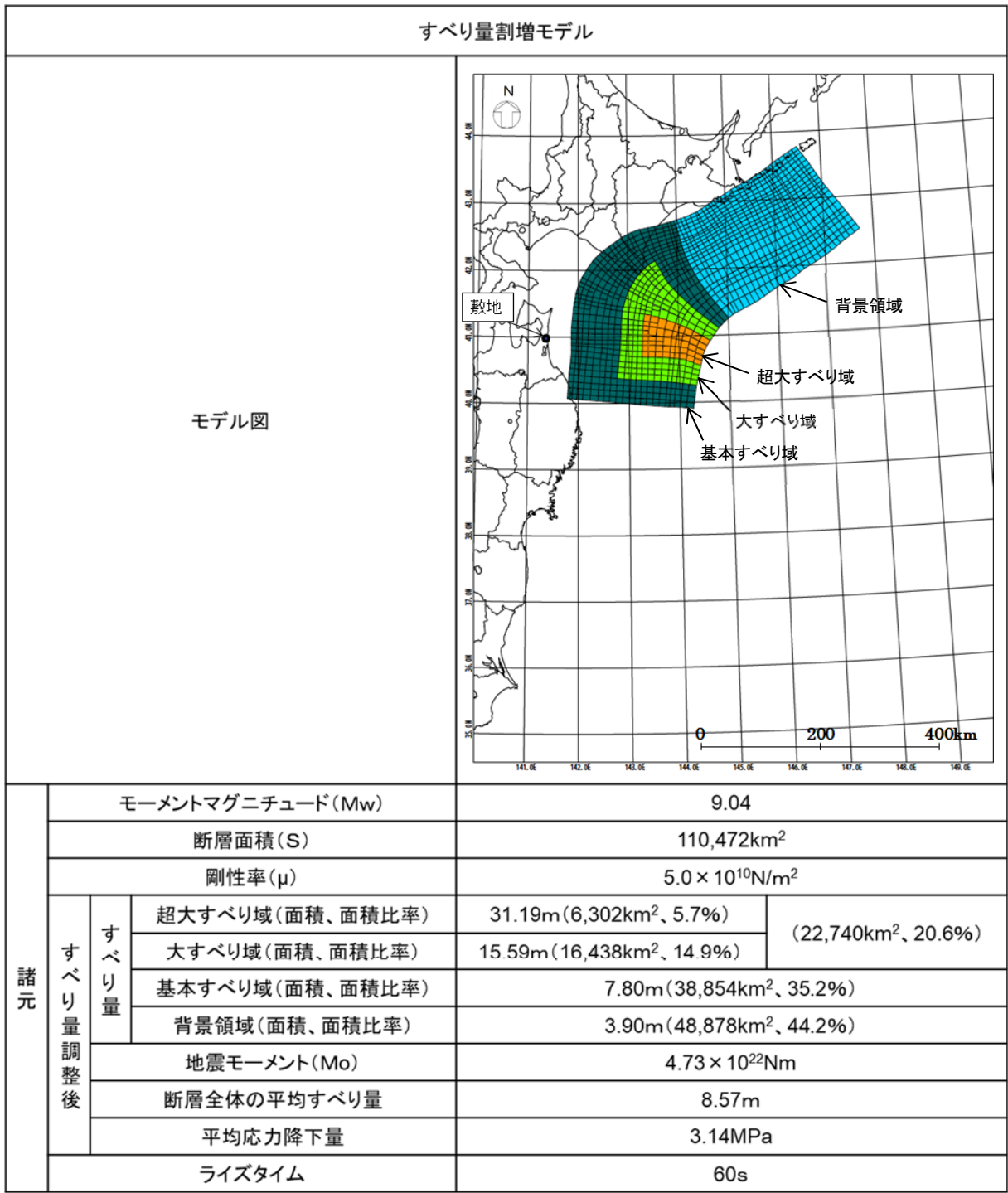
(土木学会 (2002)⁽²⁶⁾ の諸元)

モーメント マグニチュード ²⁶⁾ M_w	断層長さ L (km)	断層幅 W (km)	走向 θ ($^{\circ}$)	上縁深さ d (km)	傾斜角 δ ($^{\circ}$)	すべり角 λ ($^{\circ}$)	剛性率 μ (N/m^2)	すべり量 D (m)
8.3	210	50	188	1	20	75	3.5×10^{10}	9.70

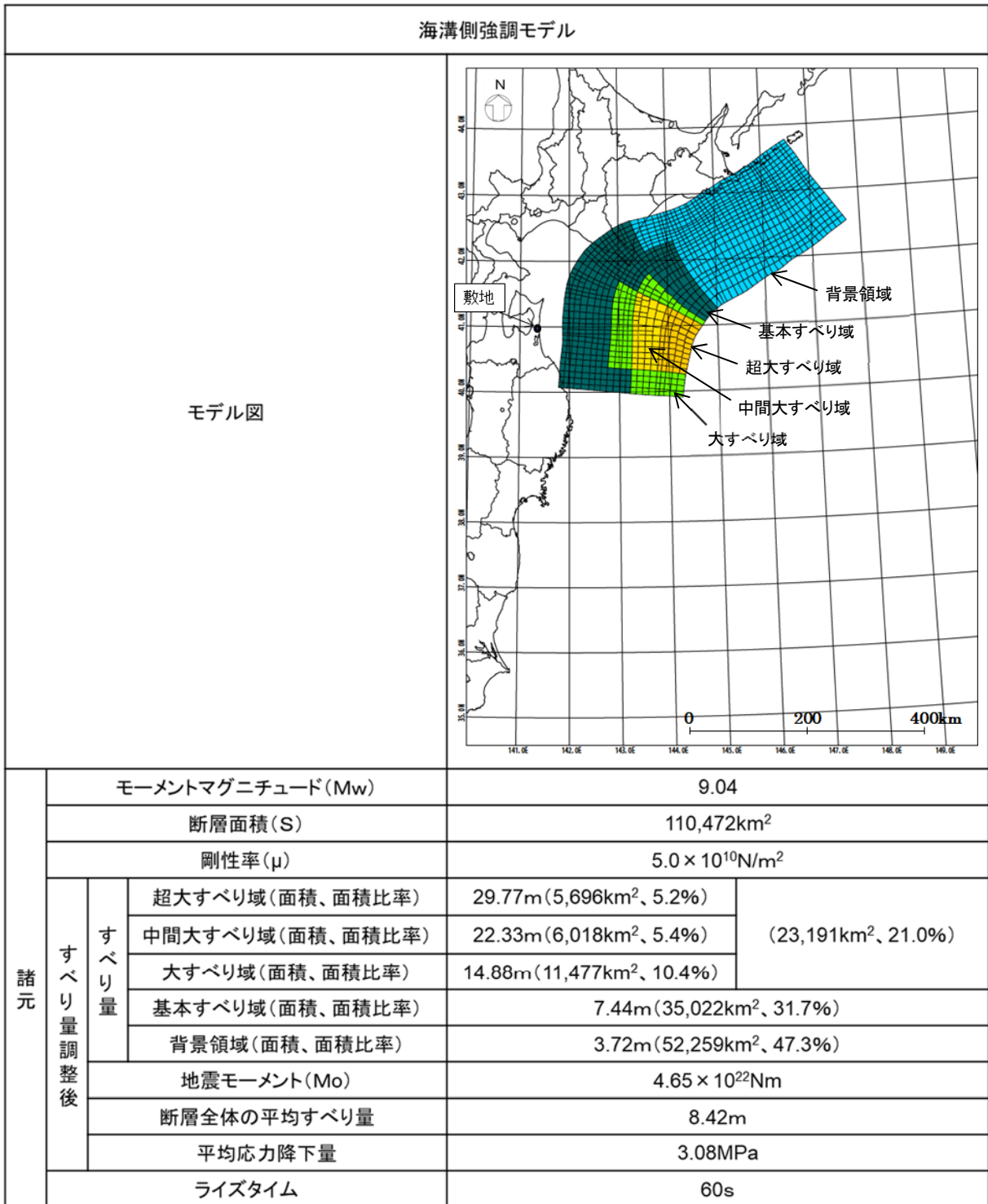
第 8.3-3 図 津波地震の波源モデルの位置及び諸元



第 8.3-4 図 北方への連動型地震の波源モデルの位置及び諸元
(基本モデル)



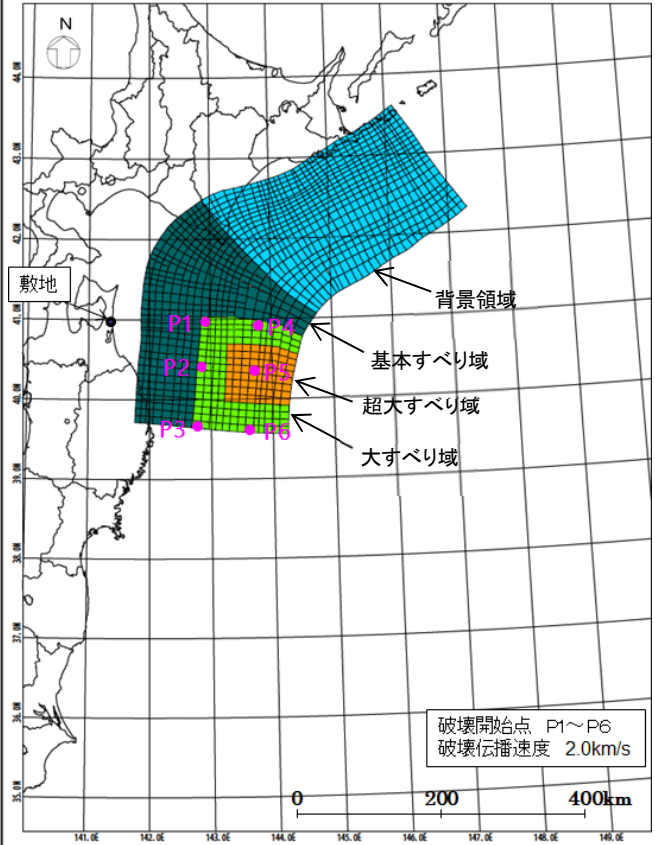
第 8.3-5 図(1) 北方への連動型地震の波源モデルの位置及び諸元
(すべり量割増モデル)



第 8.3-5 図(2) 北方への連動型地震の波源モデルの位置及び諸元
(海溝側強調モデル)

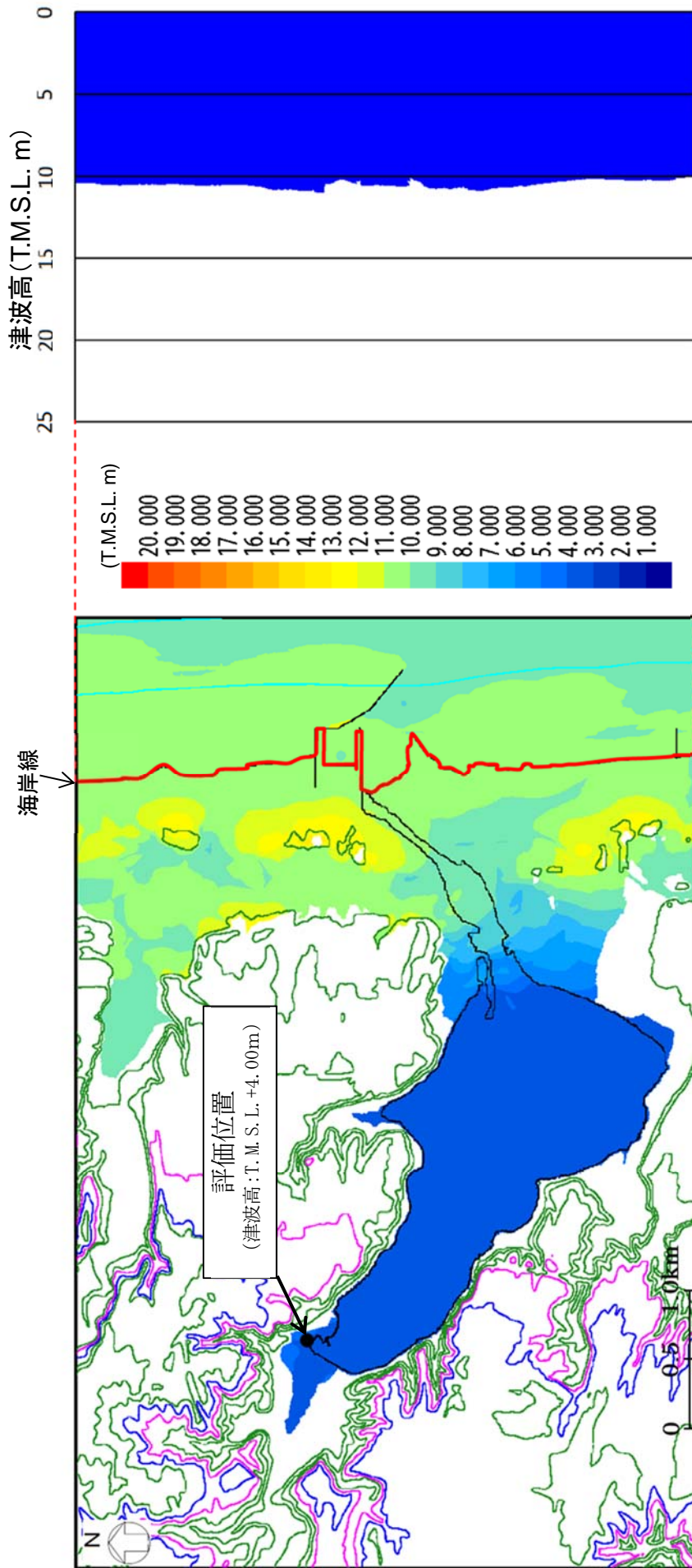
破壊開始点の不確かさ検討モデル

モデル図



諸元	モーメントマグニチュード(Mw)		9.04		
	断層面積(S)		112,309km ²		
	剛性率(μ)		5.0 × 10 ¹⁰ N/m ²		
	すべり量調整後	すべり量	超大すべり域(面積、面積比率)	31.19m(7,530km ² 、6.7%)	(20,968km ² 、18.7%)
			大すべり域(面積、面積比率)	15.59m(13,438km ² 、12.0%)	
		基本すべり域(面積、面積比率)		7.80m(36,623km ² 、32.6%)	
		背景領域(面積、面積比率)		3.90m(54,718km ² 、48.7%)	
	地震モーメント(Mo)		4.72 × 10 ²² Nm		
	断層全体の平均すべり量		8.40m		
	平均応力降下量		3.05MPa		
ライズタイム		60s			

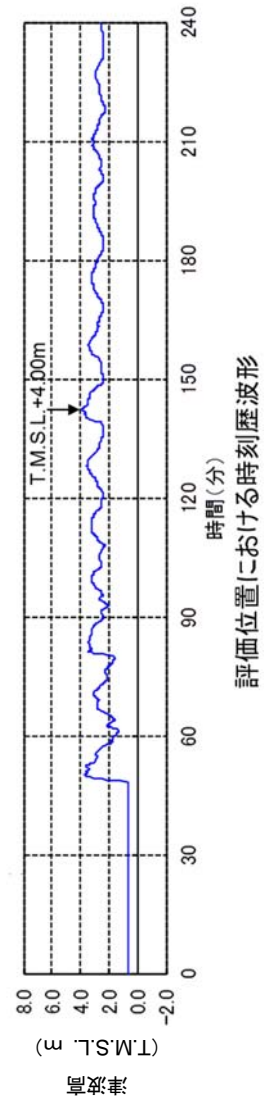
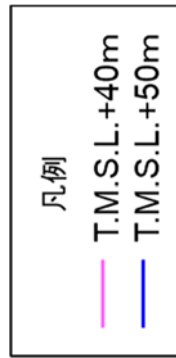
第 8.3-6 図 破壊開始点の位置



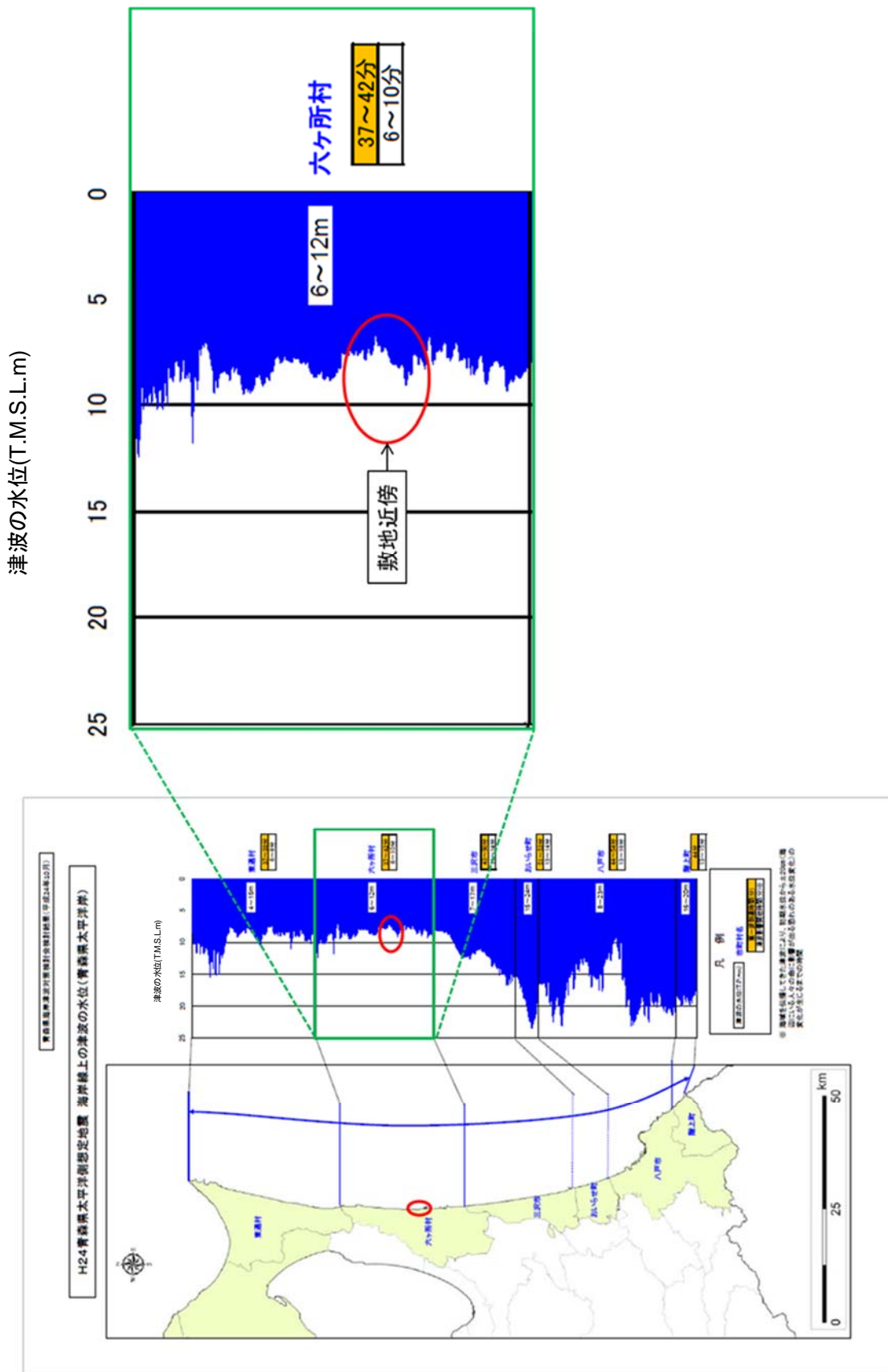
※コンター線は10mピッチ

海岸線上の津波高

津波高分布図



第 8.3-7 図 北方への連動型地震に起因する津波の最大ケースの津波高分布



青森県海岸津波対策検討会 (2012) より抜粋・一部加筆^(3.5)

第 8.3-8 図 青森県海岸津波対策検討会 (2012)^(3.5) の検討結果 (海岸線上の津波の水位)