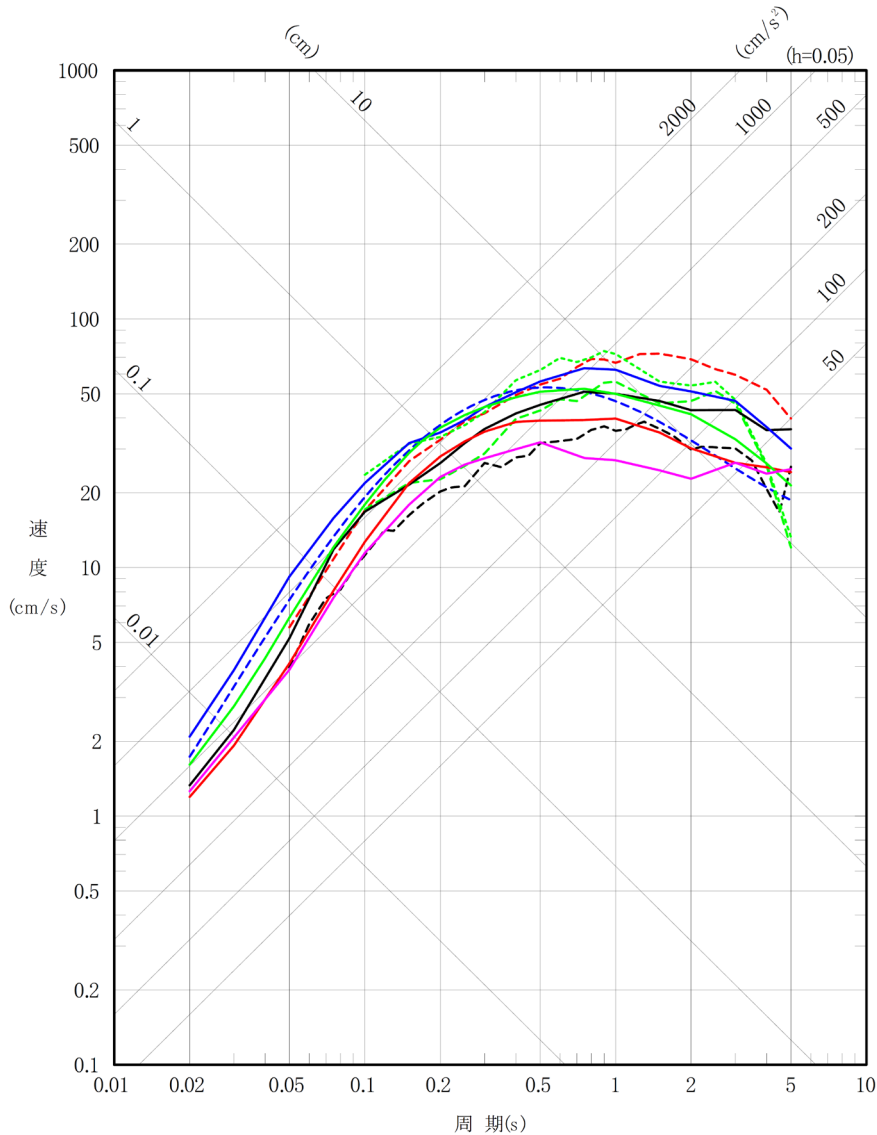
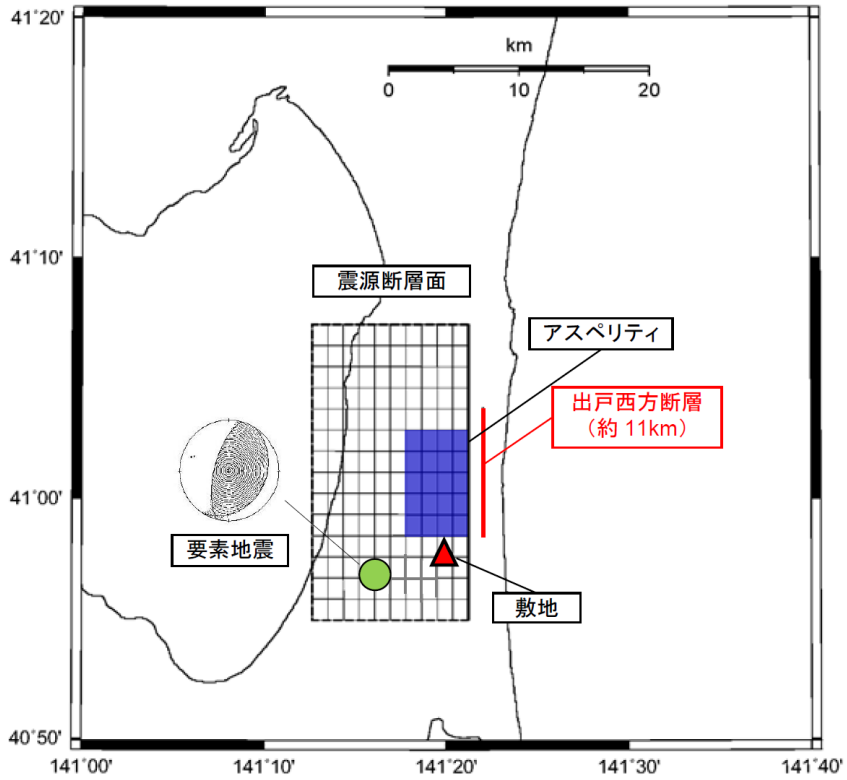


- Kanno et al. (2006) <sup>(45)</sup>
- Zhao et al. (2006) <sup>(46)</sup>
- 内山・翠川(2006) <sup>(47)</sup>
- 片岡ほか(2006) <sup>(48)</sup> 断層傾斜角の不確かさケース
- 片岡ほか(2006) <sup>(48)</sup> 断層傾斜角と短周期レベルの不確かさを重畳させたケース
- Abrahamson et al. (2014) <sup>(49)</sup>
- Boore et al. (2014) <sup>(50)</sup>
- Campbell et al.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

注記 :  $M_w=6.7$ , 断層最短距離=約 3.5km

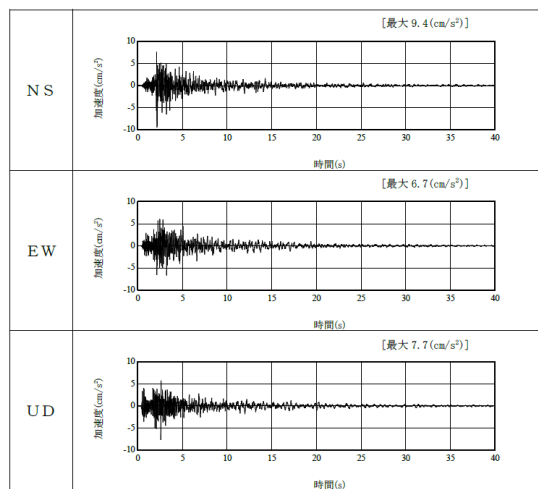


第 6-27 図(2) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル  
 (応答スペクトルに基づく手法)  
 (断層傾斜角の不確かさケース・断層傾斜角と短周期レベル  
 の不確かさを重畳させたケース, 水平方向)



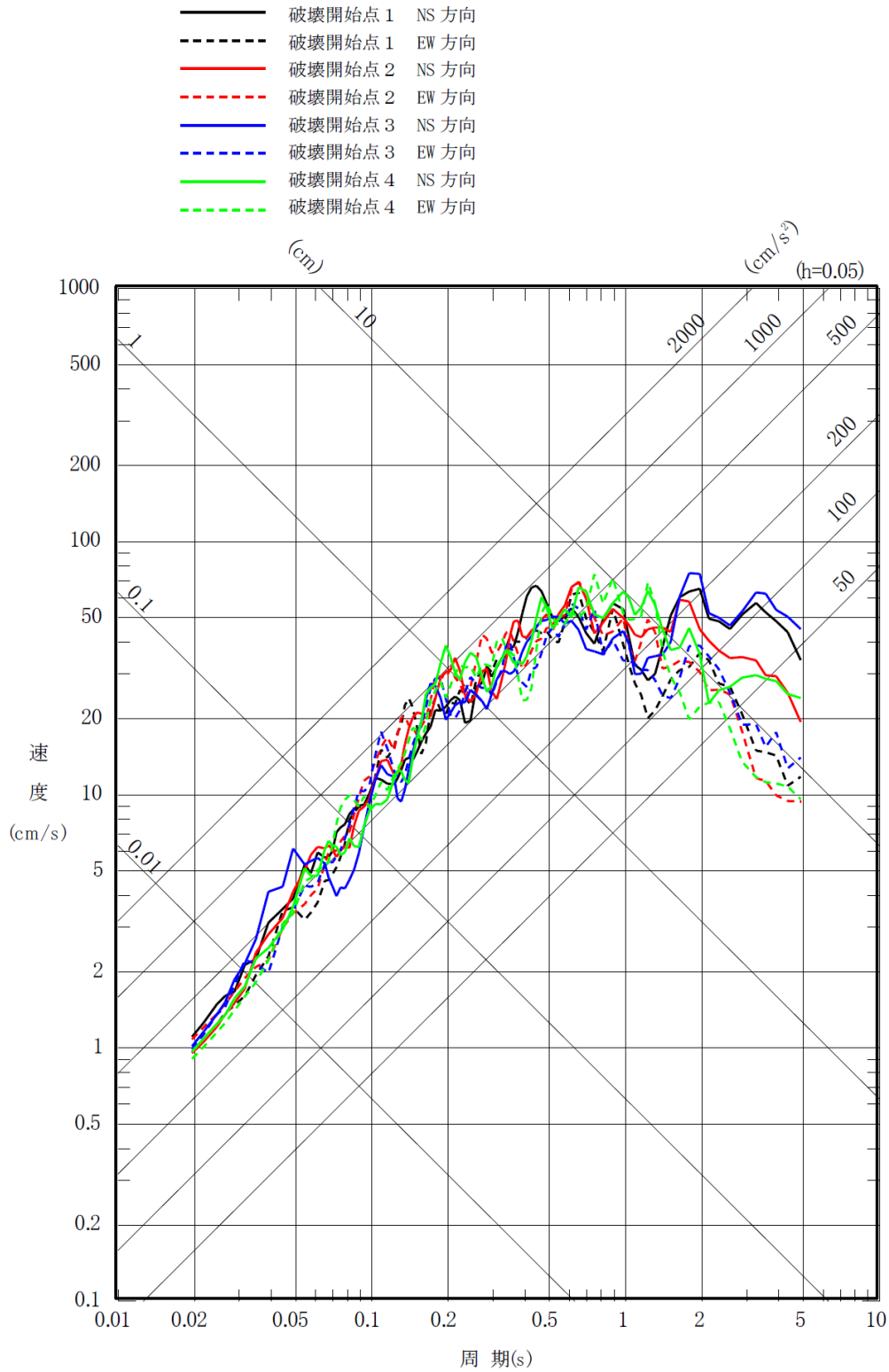
注記 : 図中の震源断層面は、断層傾斜角の不確かさケースの震源断層面を示す。

(a) 要素地震の震央位置

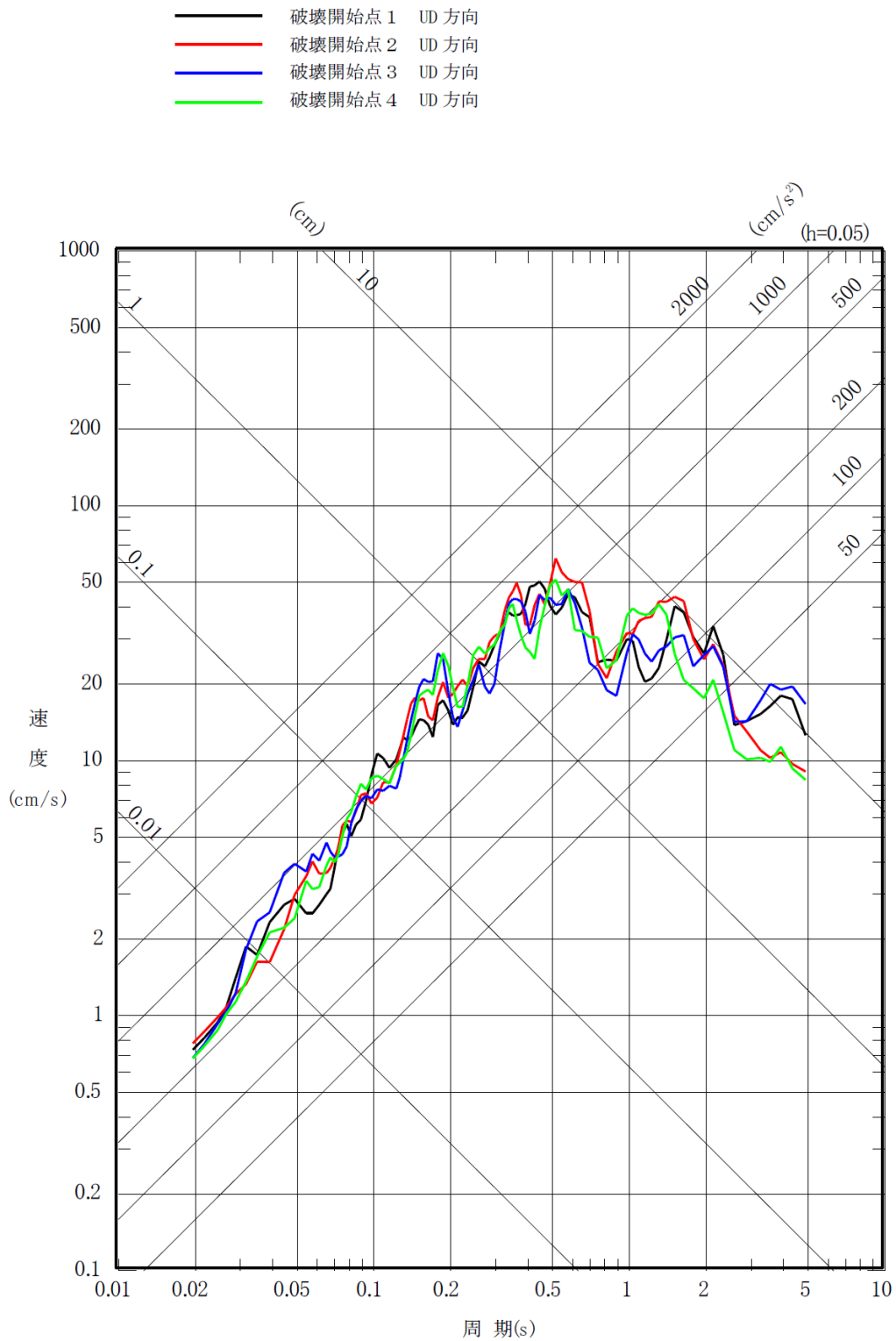


(b) 観測記録の波形

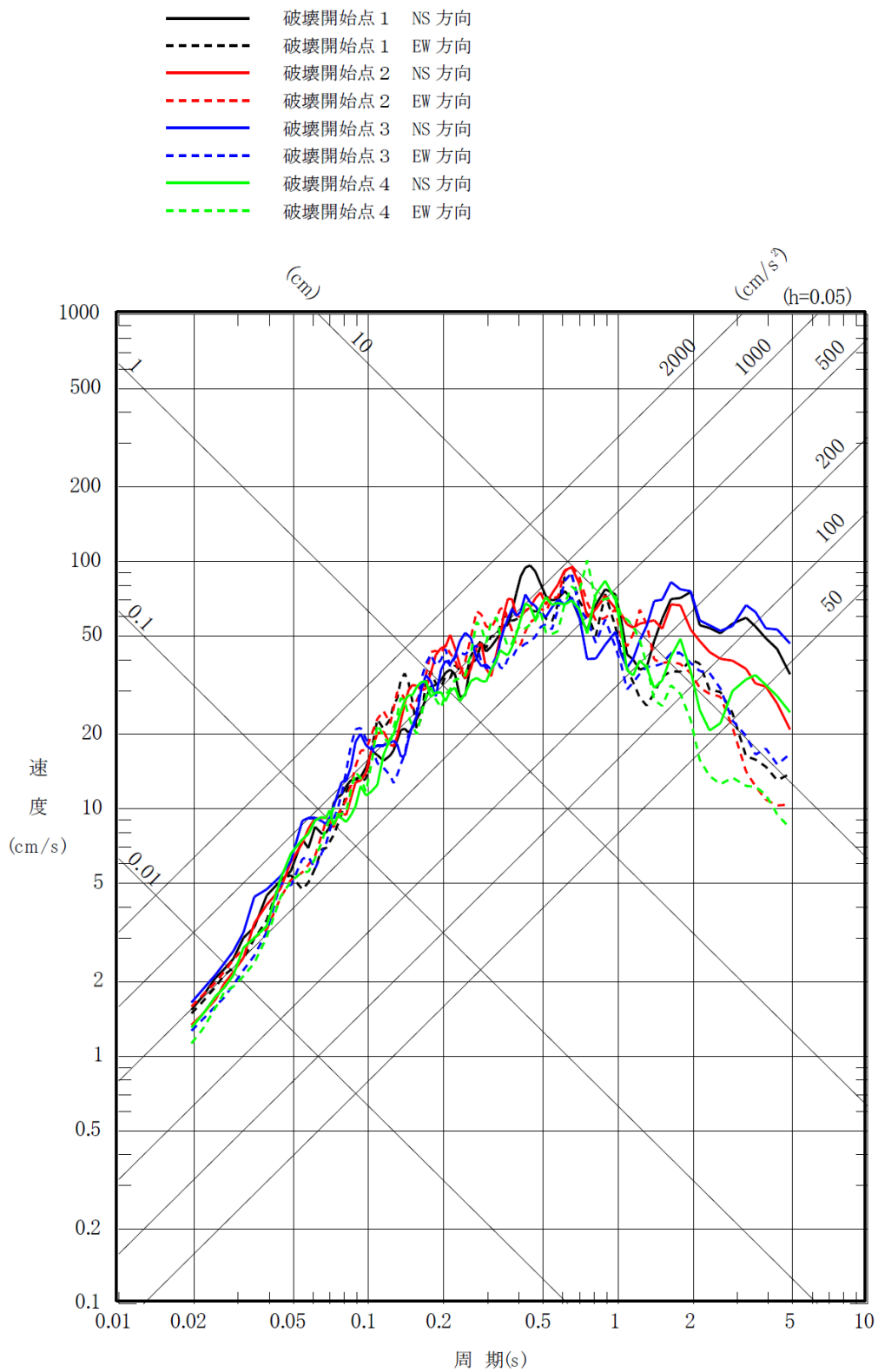
第 6-28 図 要素地震の震央位置及び観測記録の波形 (内陸地殻内地震)



第 6-29 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)

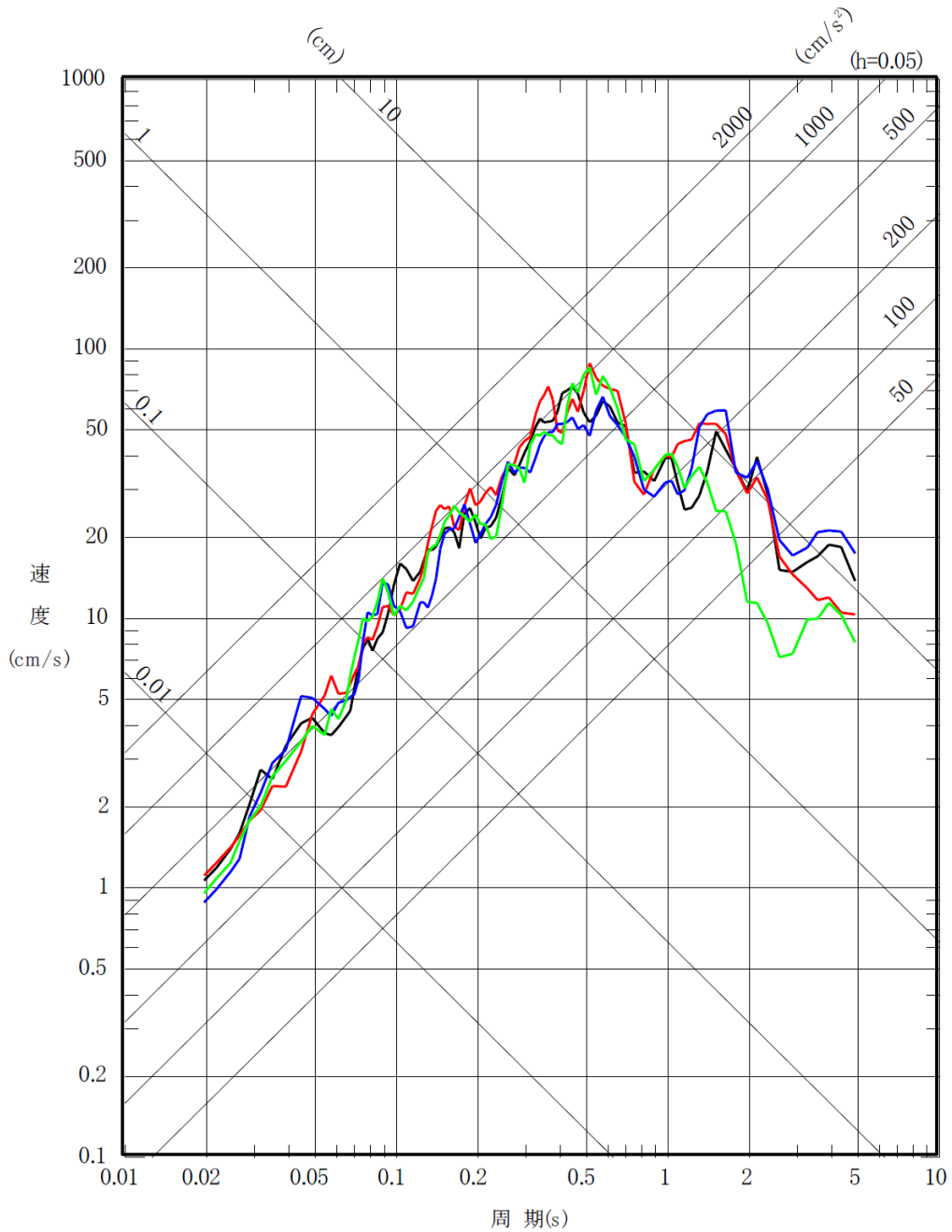


第 6-29 図(2) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル  
 (断層モデルを用いた手法)  
 (基本モデル, 鉛直方向)

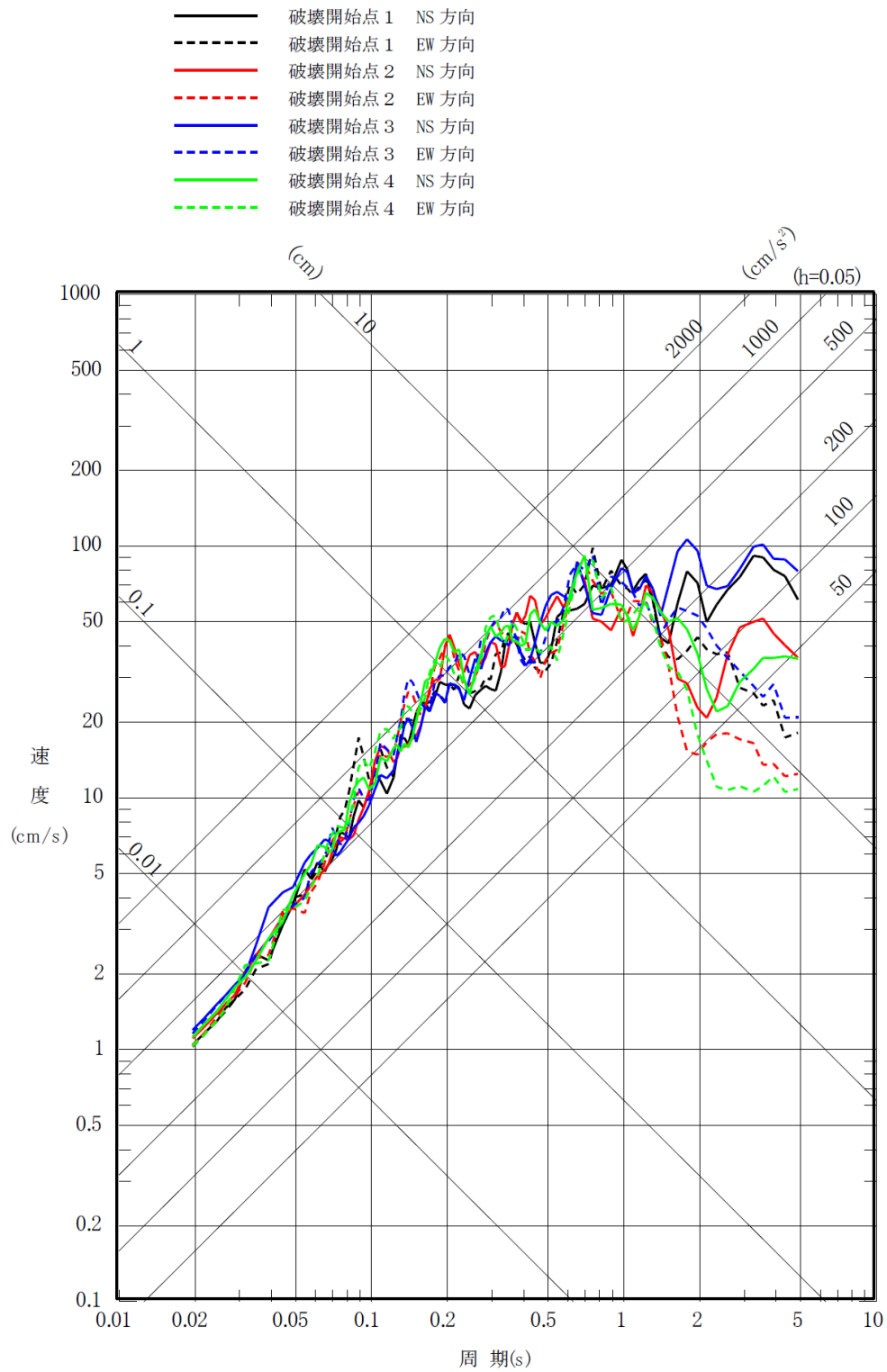


第 6-29 図 (3) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル  
 (断層モデルを用いた手法)  
 (短周期レベルの不確かさケース, 水平方向)

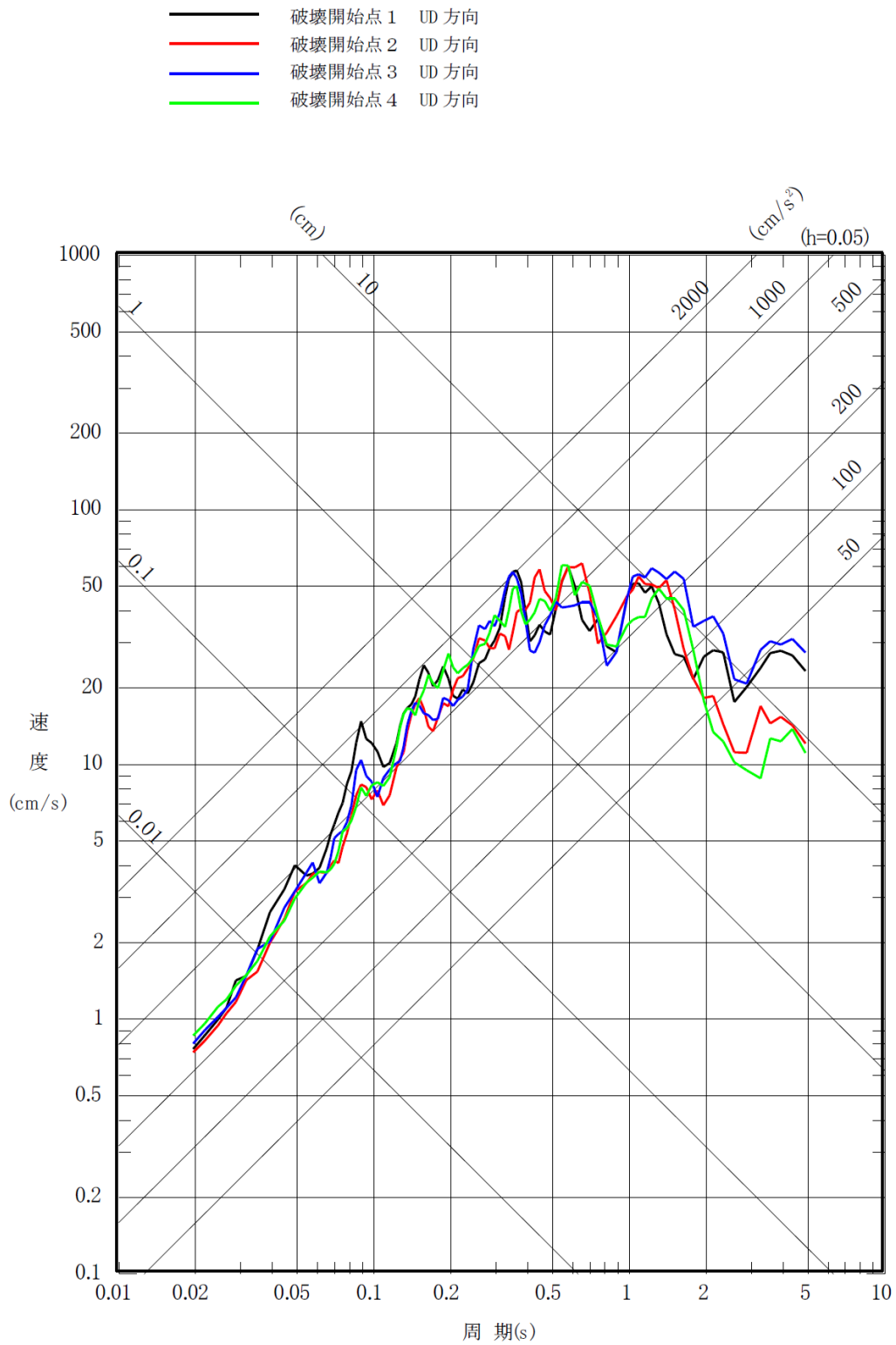
- 破壊開始点 1 UD 方向
- 破壊開始点 2 UD 方向
- 破壊開始点 3 UD 方向
- 破壊開始点 4 UD 方向



第 6-29 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)

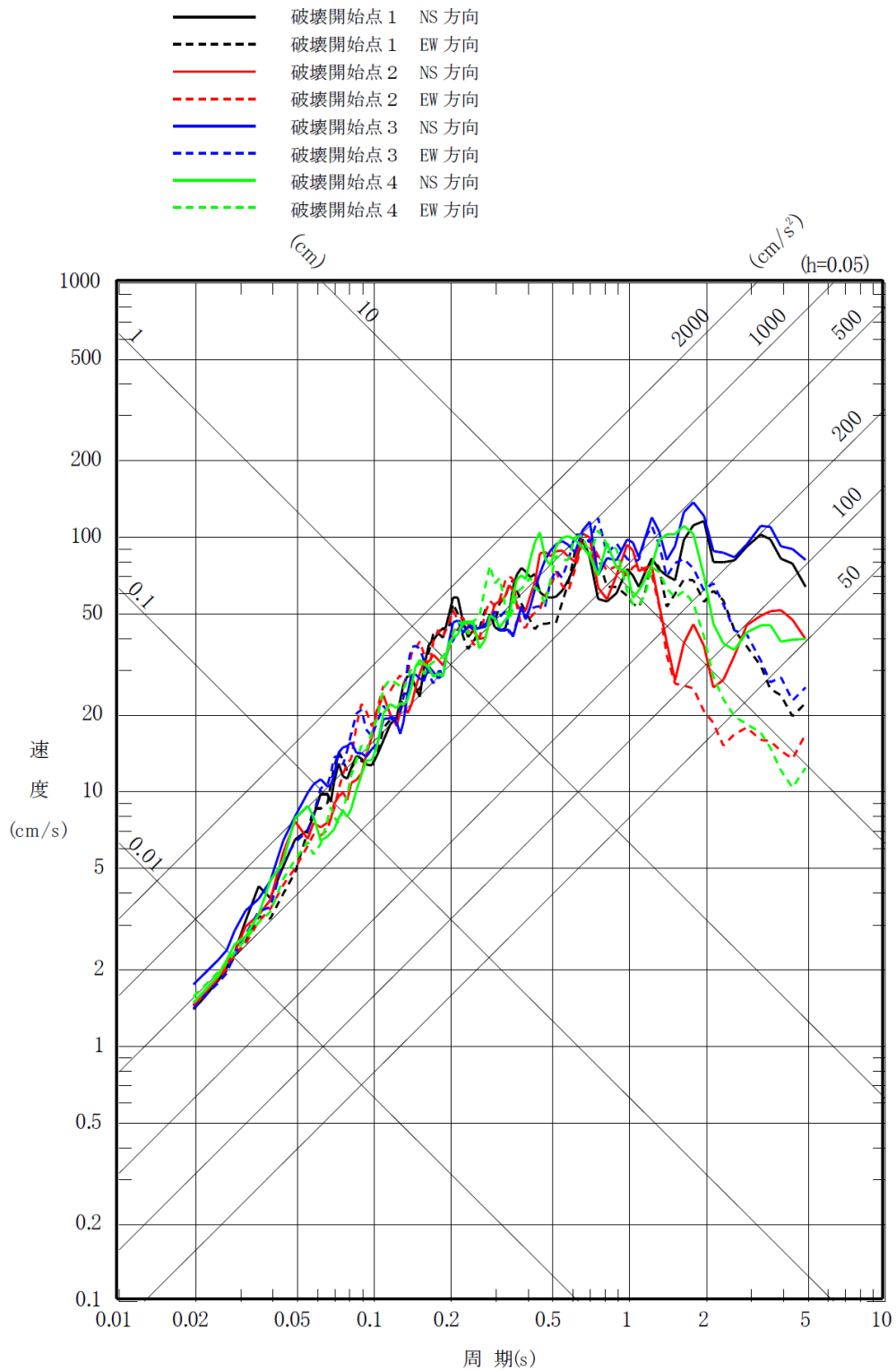


第 6-29 図(5) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル  
 (断層モデルを用いた手法)  
 (断層傾斜角の不確かさケース, 水平方向)

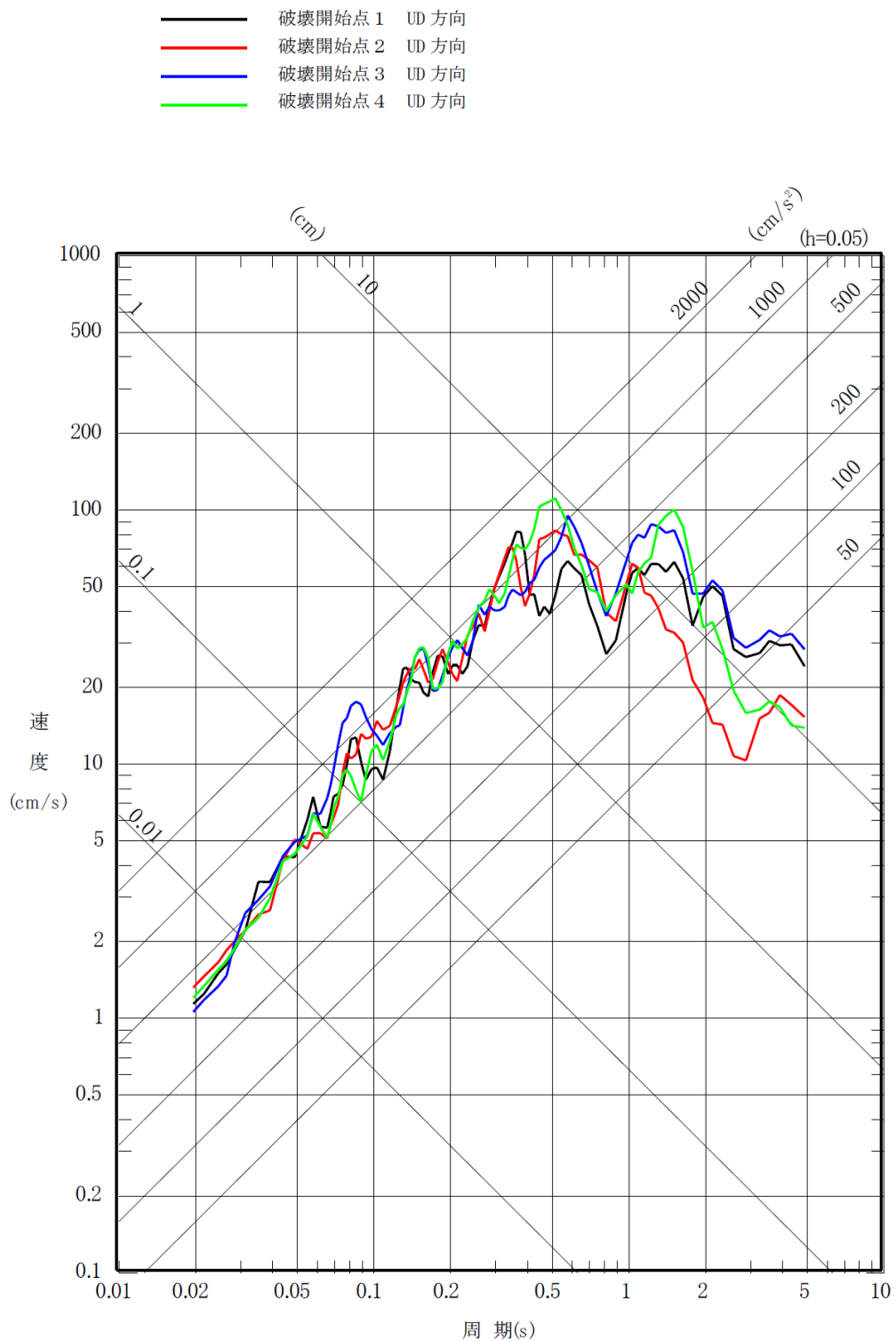


第 6-29 図(6) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル  
 (断層モデルを用いた手法)  
 (断層傾斜角の不確かさケース, 鉛直方向)



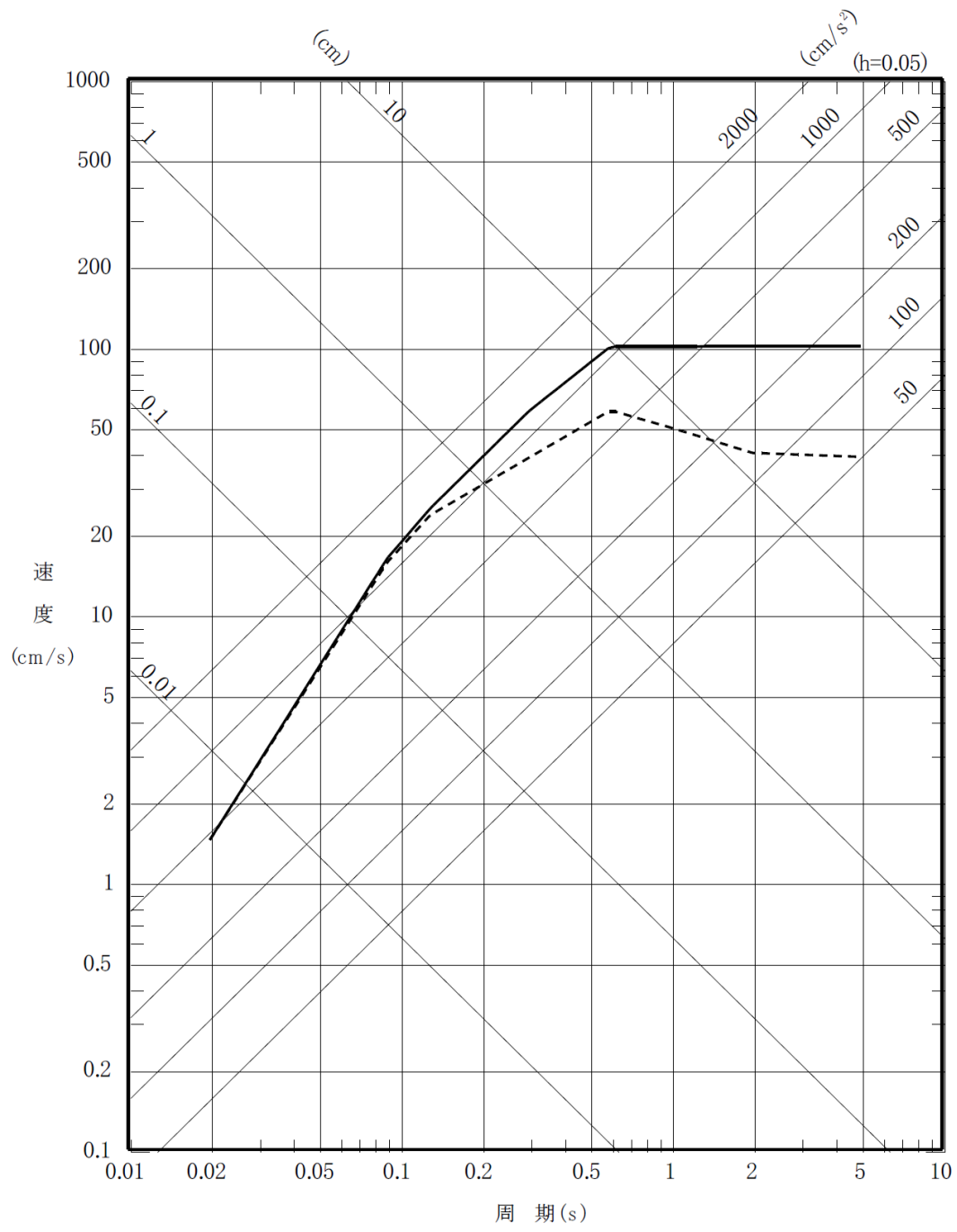


第 6-29 図(7) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル  
 (断層モデルを用いた手法) (短周期レベルと断層傾斜角の不  
 確かさを重畳させたケース, 水平方向)

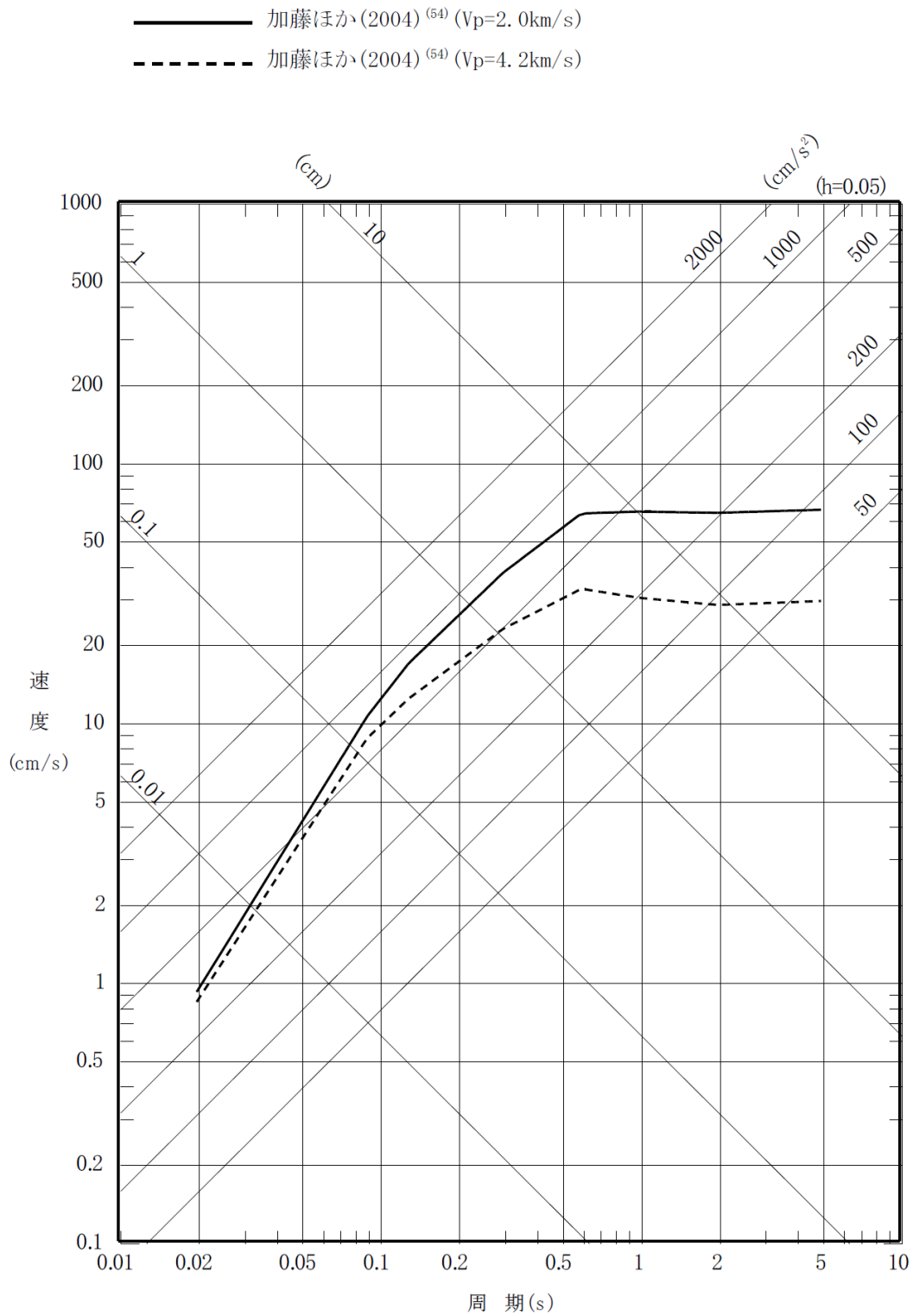


第 6-29 図(8) 「出戸西方断層による地震」の応答スペクトル  
 (断層モデルを用いた手法) (短周期レベルと断層傾斜角  
 の不確かさを重畳させたケース, 鉛直方向)

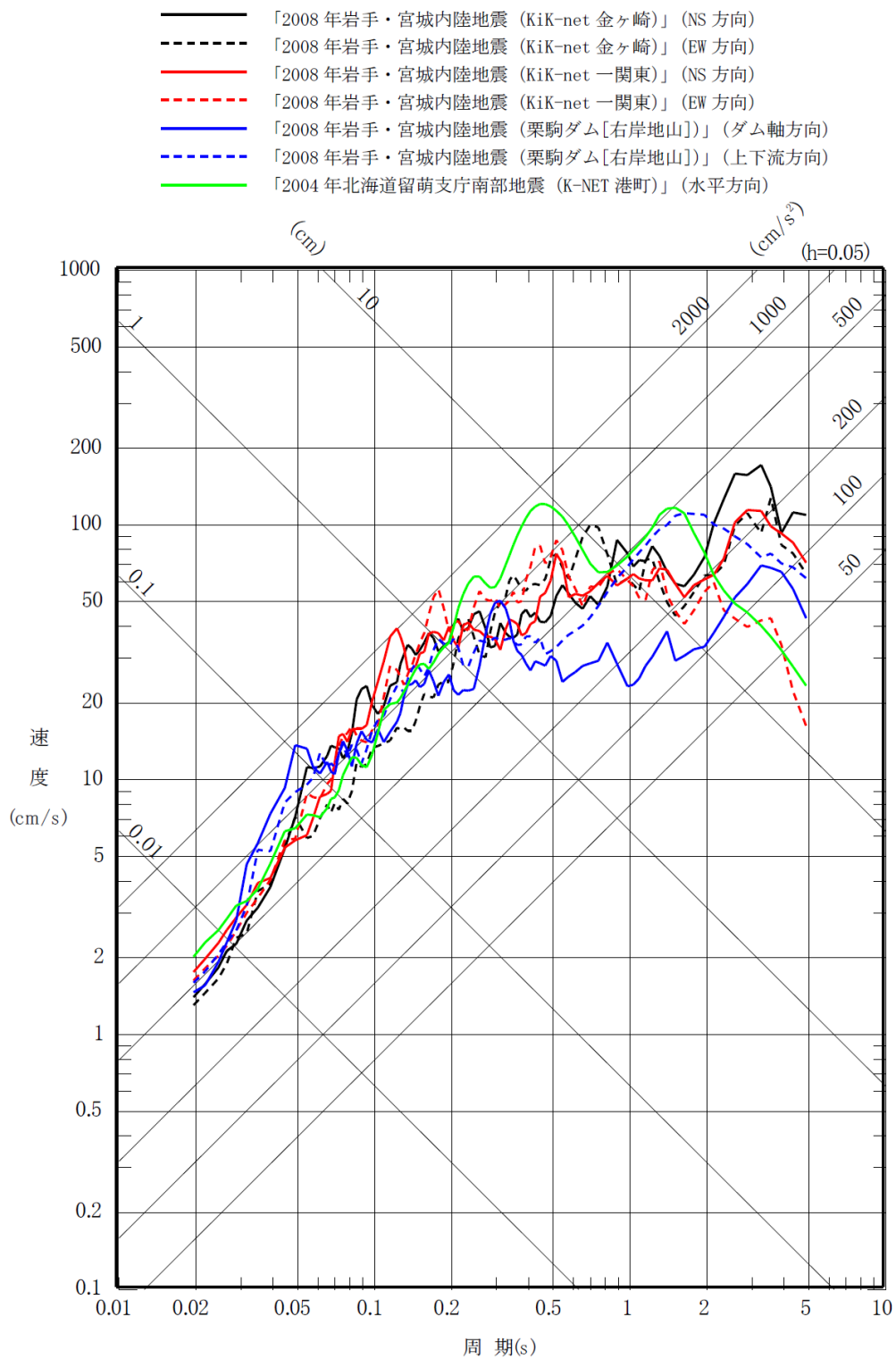
——— 加藤ほか(2004)<sup>(54)</sup> ( $V_s=0.7\text{km/s}$ )  
 - - - 加藤ほか(2004)<sup>(54)</sup> ( $V_s=2.2\text{km/s}$ )



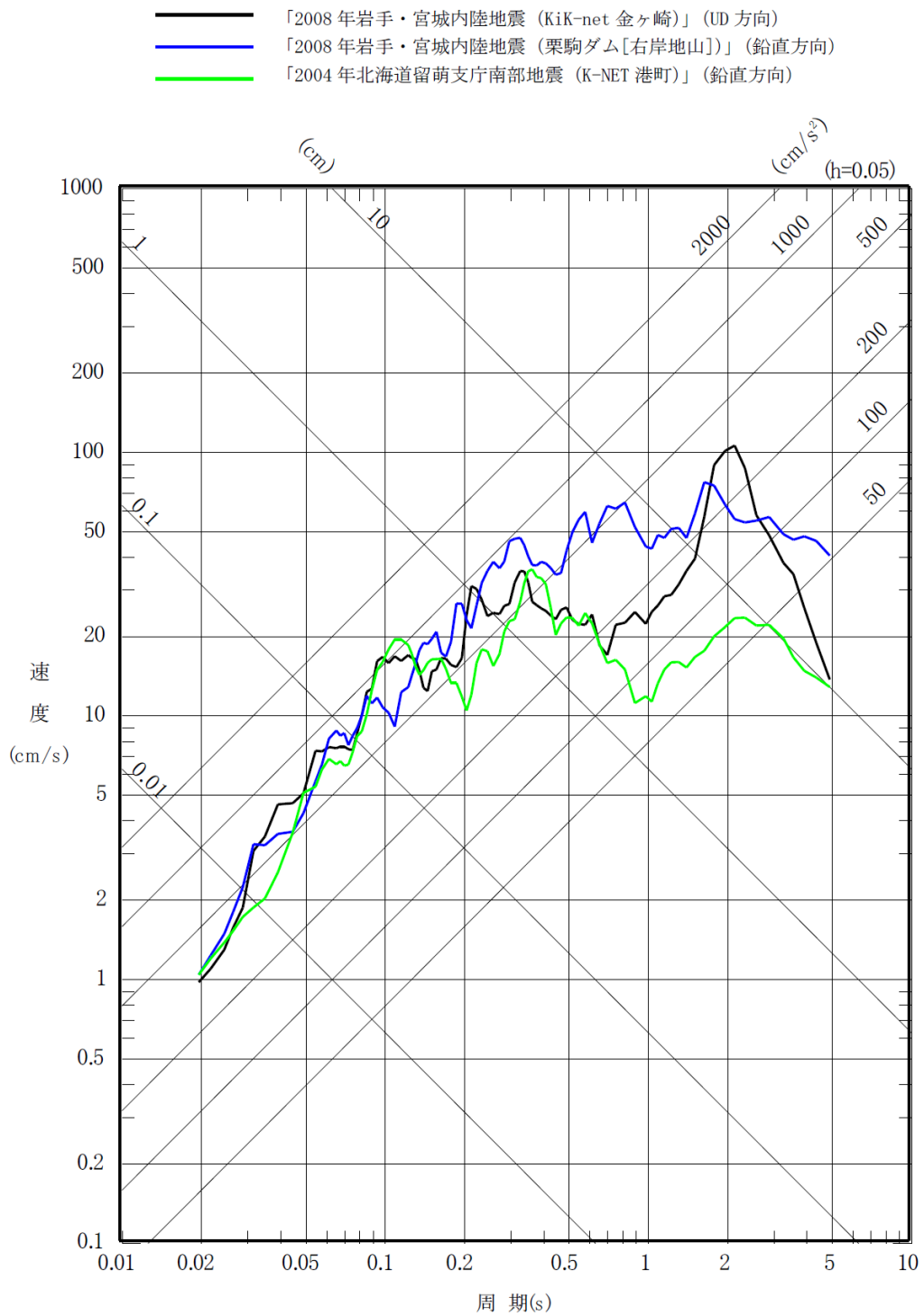
第 6-30 図(1) 加藤ほか (2004)<sup>(54)</sup>による応答スペクトル (水平方向)



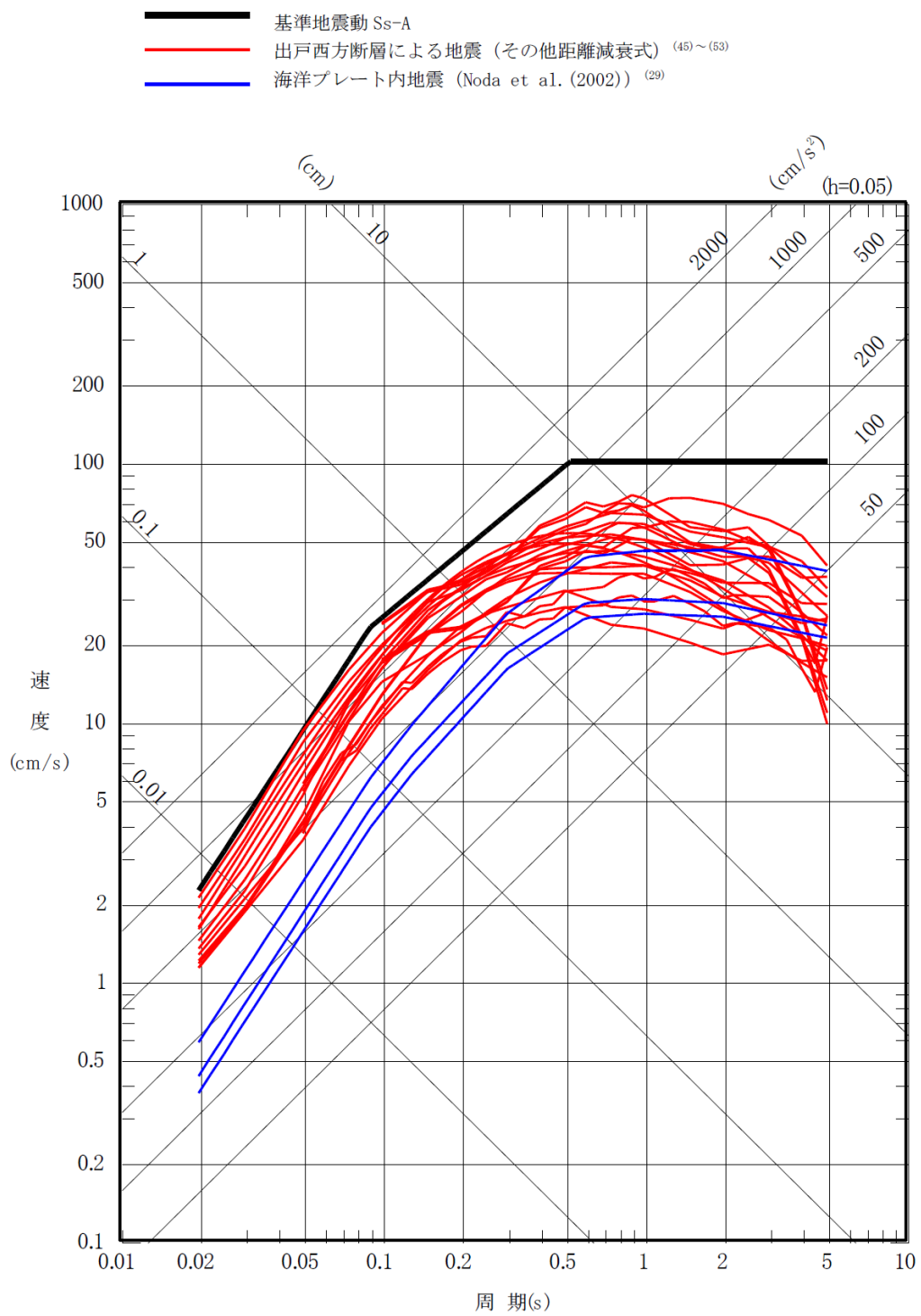
第 6-30 図(2) 加藤ほか (2004)<sup>(54)</sup>による応答スペクトル (鉛直方向)



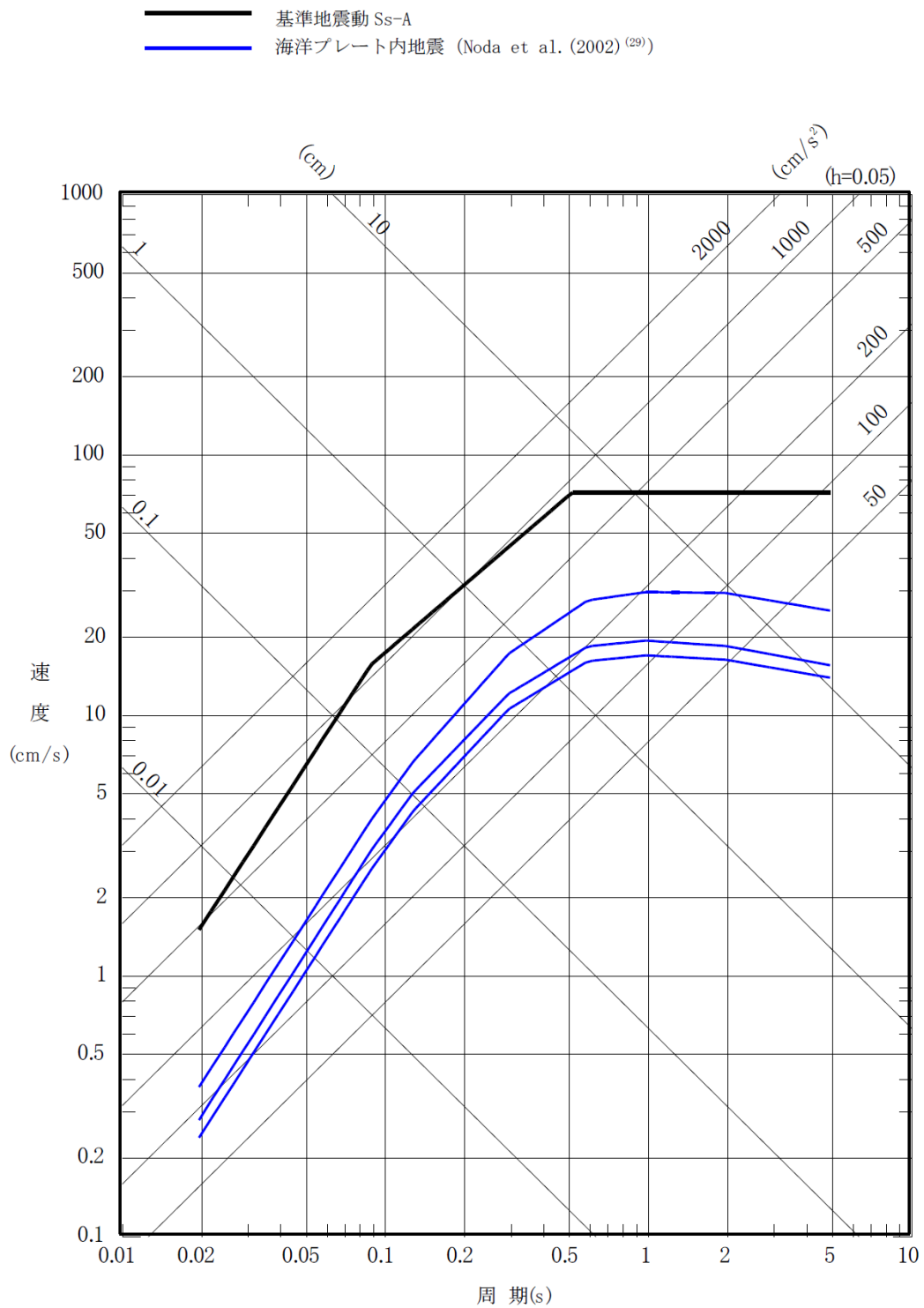
第 6-31 図(1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル (水平方向)



第 6-31 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)

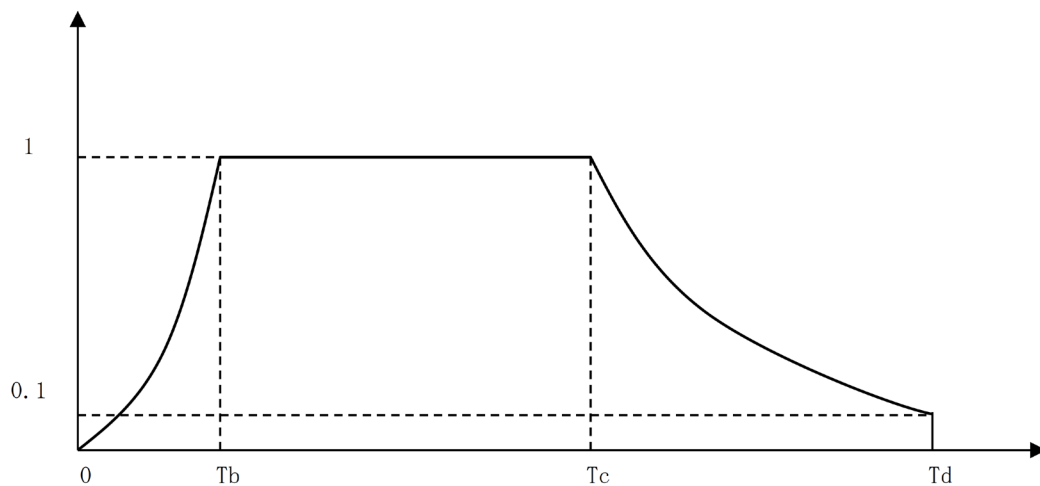


第 6-32 図(1) 応答スペクトルに基づく地震動評価結果  
 と基準地震動 S s - A の比較 (水平方向)



第 6-32 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)





注記 : Noda et al. (2002) <sup>(29)</sup> による。

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

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

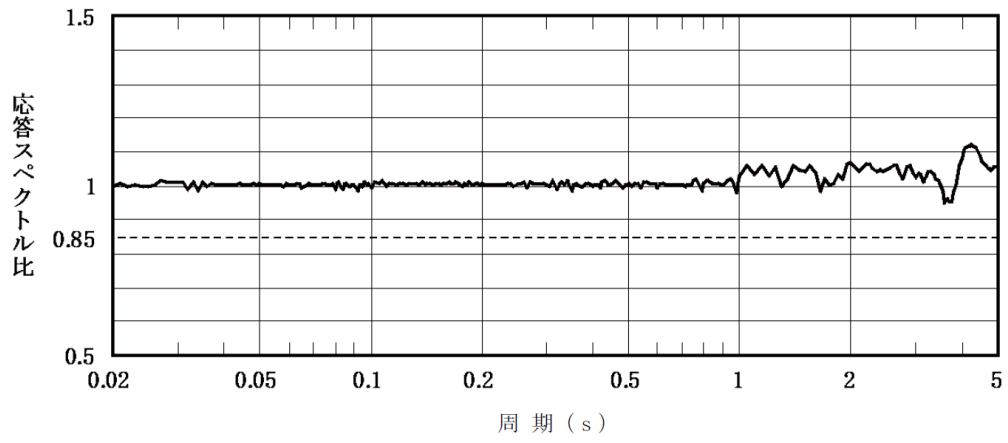
$$T_d - T_c = 10^{0.17M+0.54\log X_{eq}-0.6}$$

ここで,

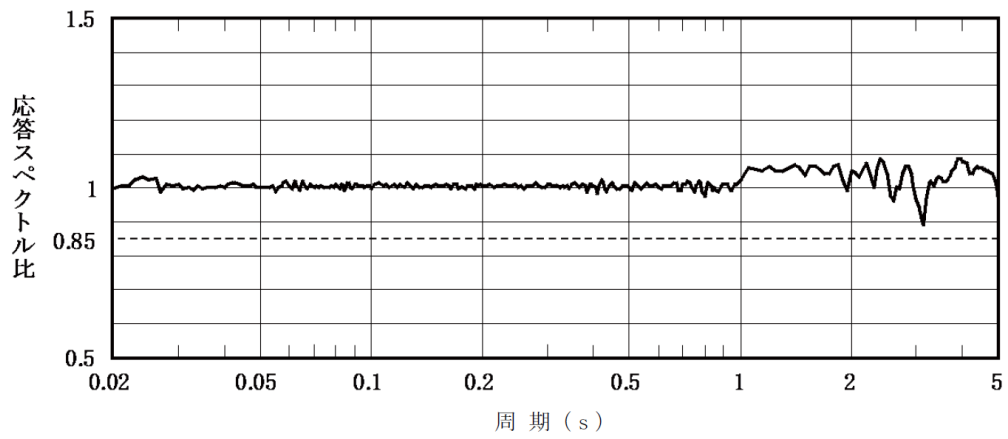
$$M=8.3$$

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

第 6-33 図 継続時間及び振幅包絡線の経時的変化

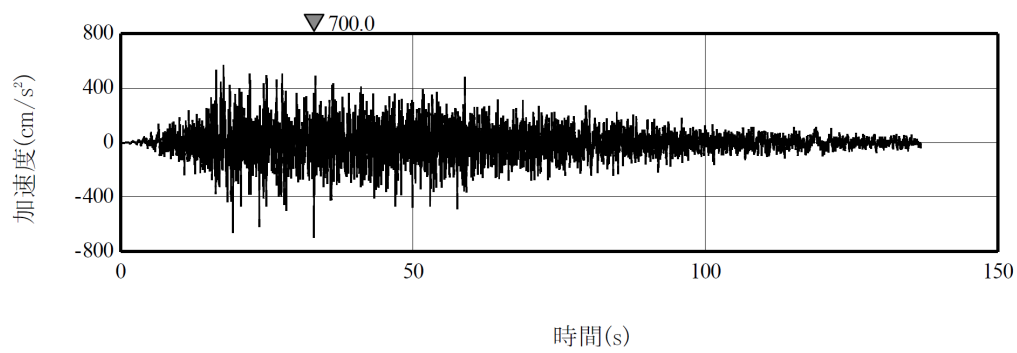


(a)  $S_s - A_H$

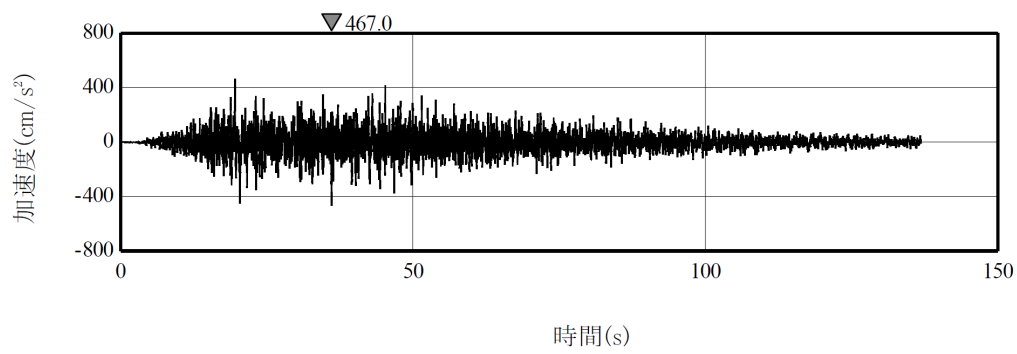


(b)  $S_s - A_V$

第 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



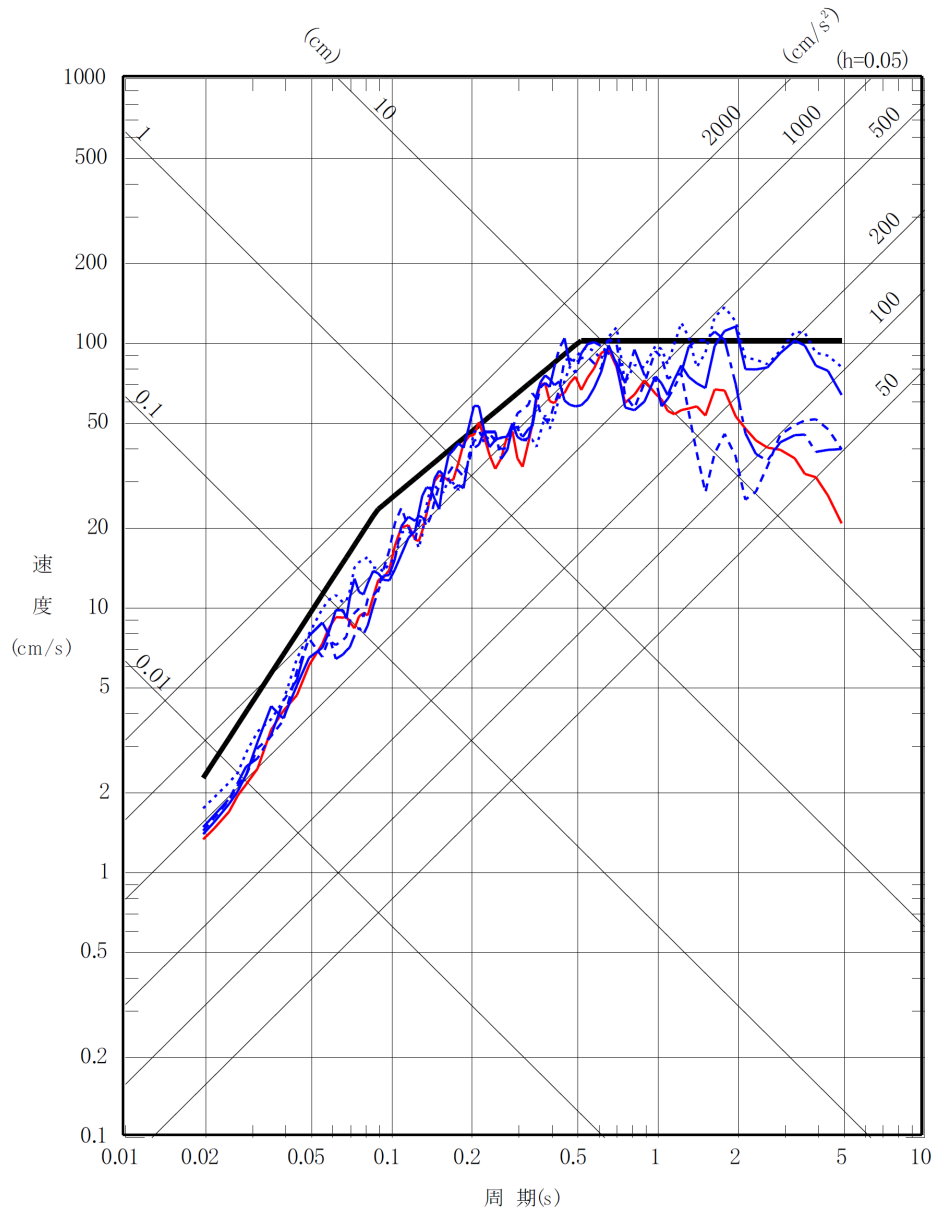
(a)  $S_s - A_H$



(b)  $S_s - A_V$

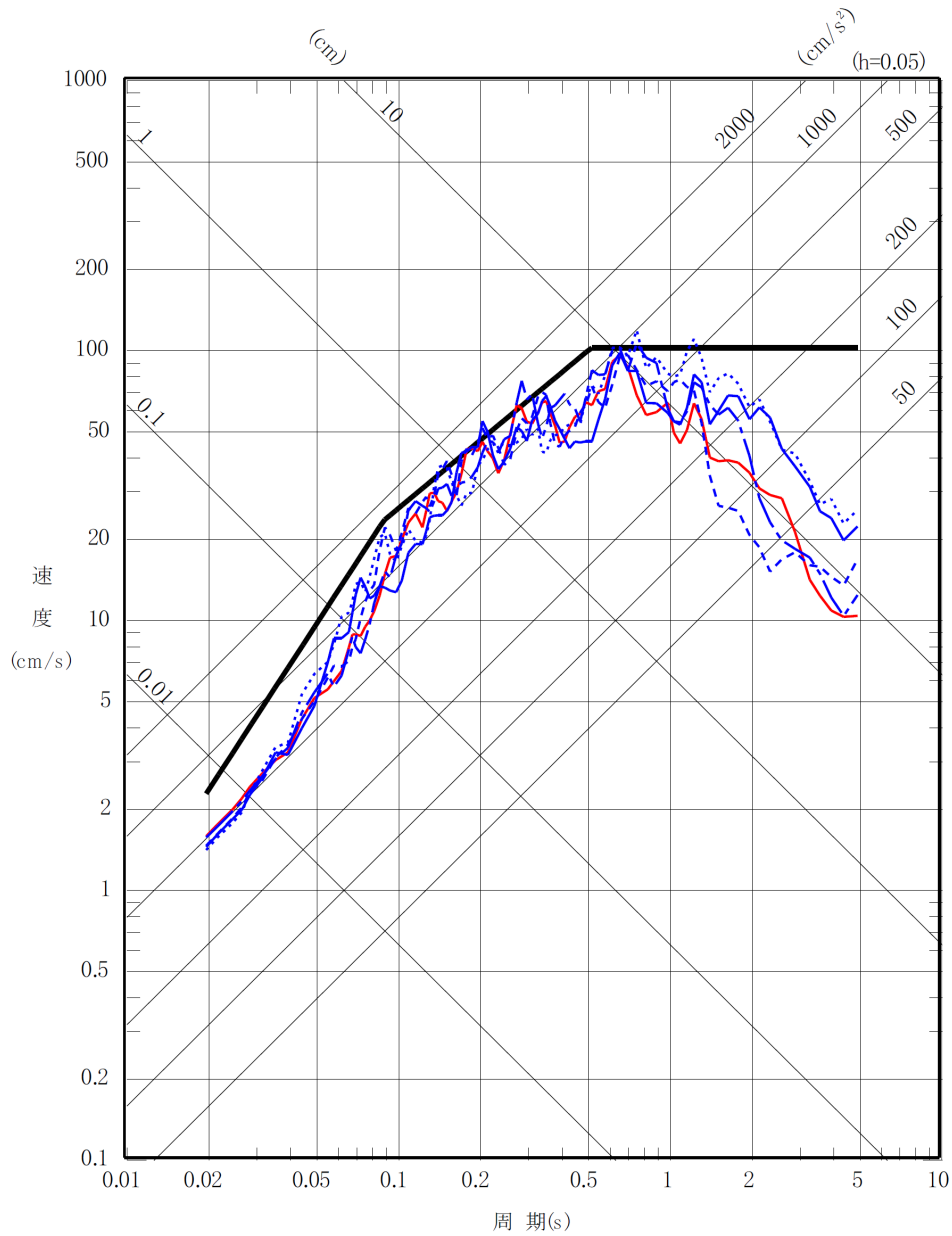
第 6-35 図  $S_s - A_H$ ,  $S_s - A_V$  の設計用模擬地震波の加速度時刻歴波形

- 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]



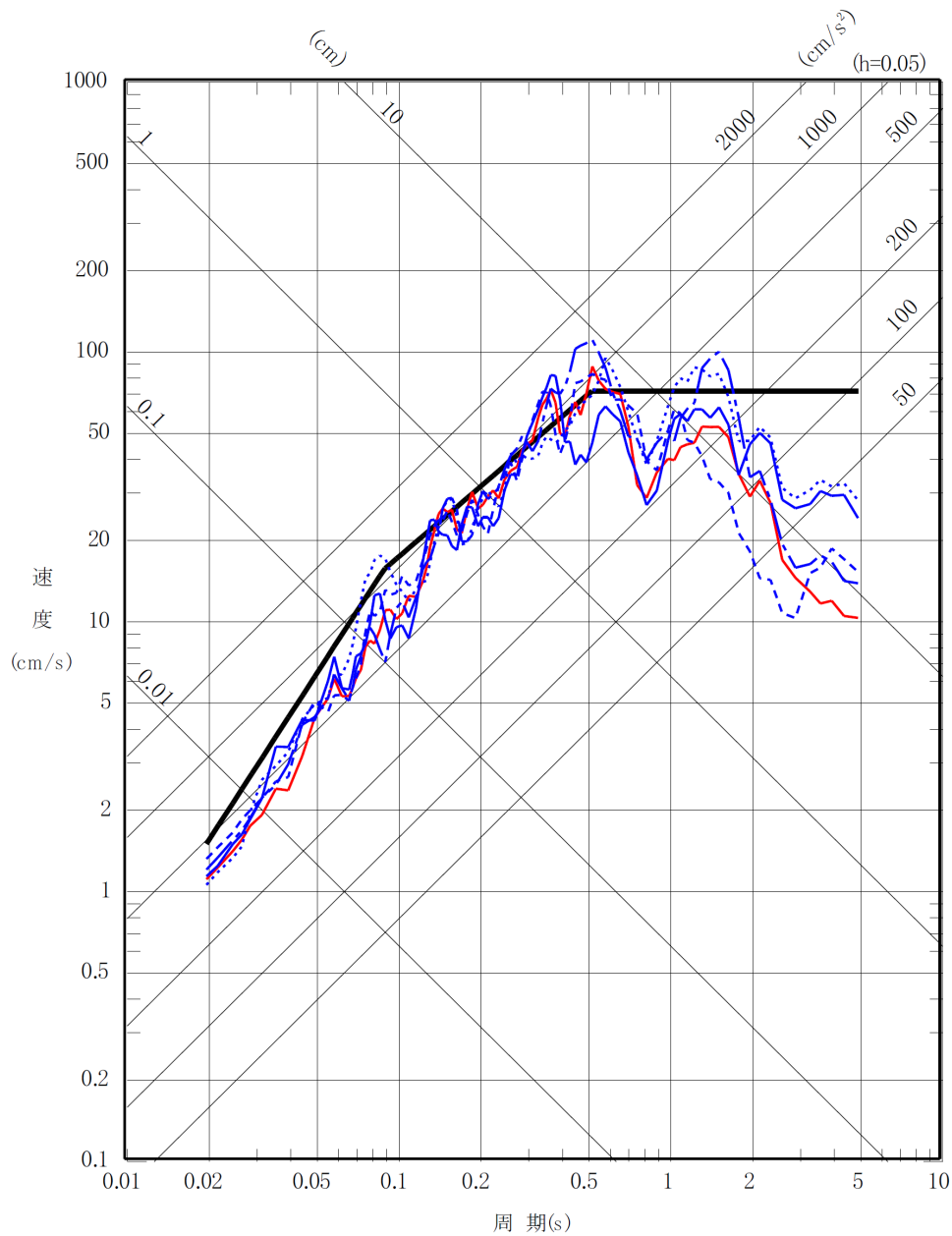
第 6-36 図(1) 基準地震動 S s - B ( B 1 ~ B 5 ) の応答スペクトル (NS 方向)

- 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]

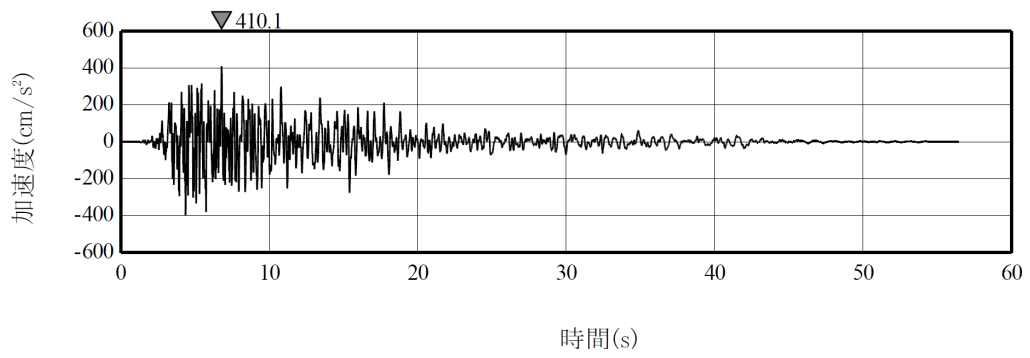


第 6-36 図(2) 基準地震動 S s - B ( B 1 ~ B 5 ) の応答スペクトル (EW 方向)

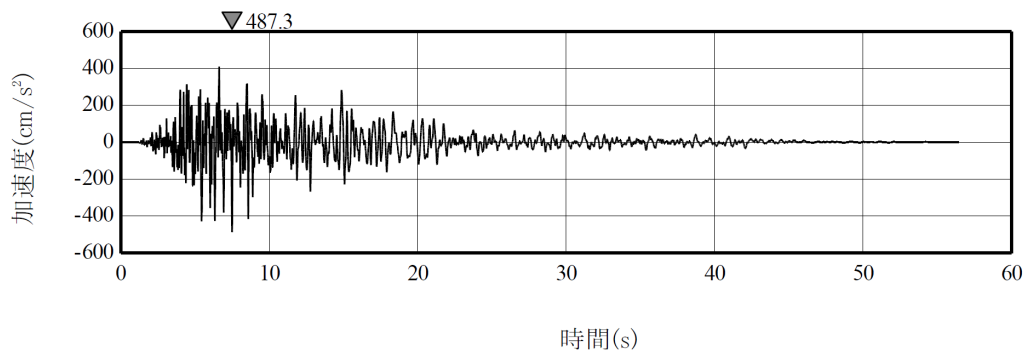
- 基準地震動 Ss-A
- 基準地震動 Ss-B1 出戸西方断層による地震 [短周期レベルの不確かさケース, 破壊開始点 2]
- 基準地震動 Ss-B2 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 1]
- - - 基準地震動 Ss-B3 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 2]
- ⋯⋯ 基準地震動 Ss-B4 出戸西方断層による地震 [短周期レベルと断層傾斜角の不確かさを重畳させたケース, 破壊開始点 3]
- · - 基準地震動 Ss-B5 出戸西方断層による地震 [短周期レベ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



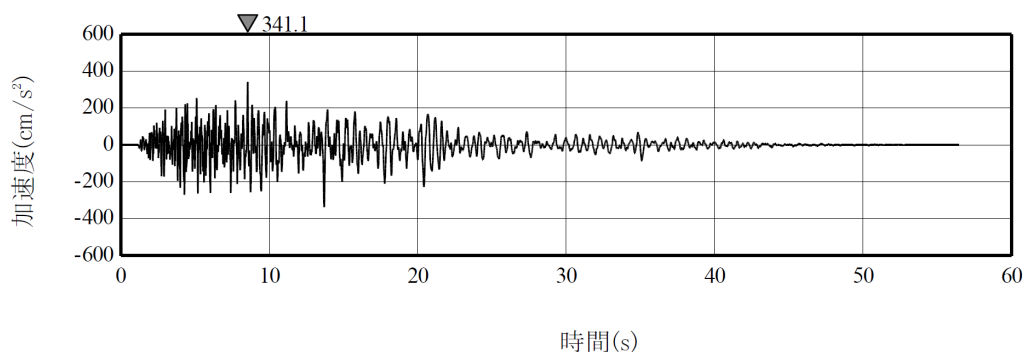
第 6-36 図(3) 基準地震動 S s - B ( B 1 ~ B 5 ) の応答スペクトル (UD 方向)



(a) NS方向

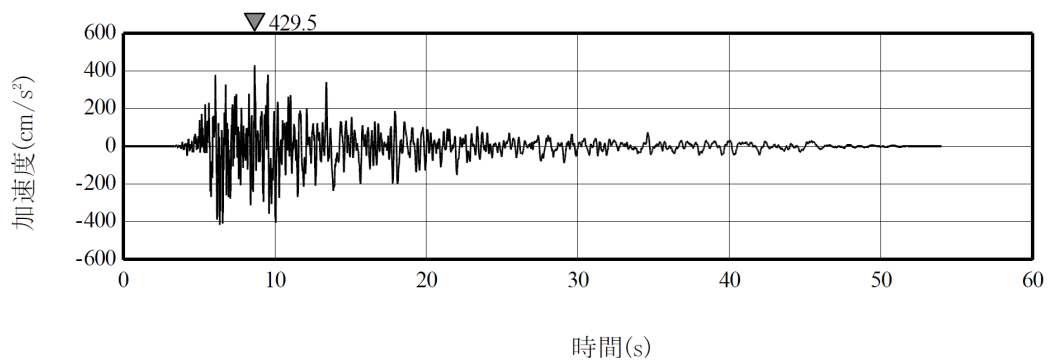


(b) EW方向

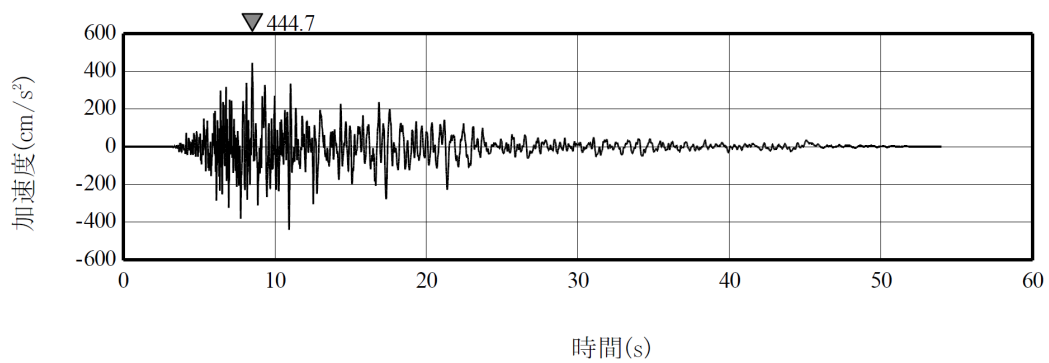


(c) UD方向

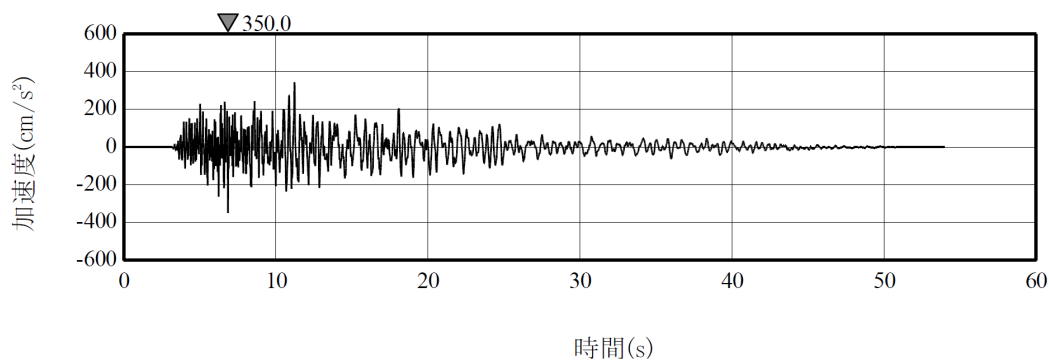
第 6-37 図(1) 基準地震動 S s - B 1 の加速度時刻歴波形



(a) NS方向



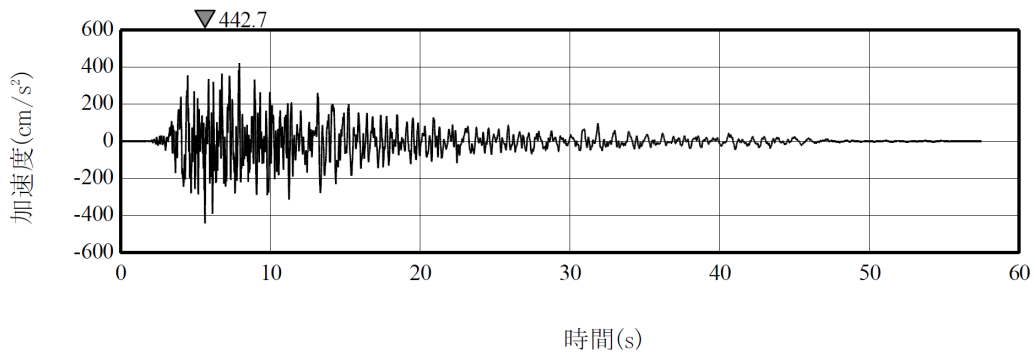
(b) EW方向



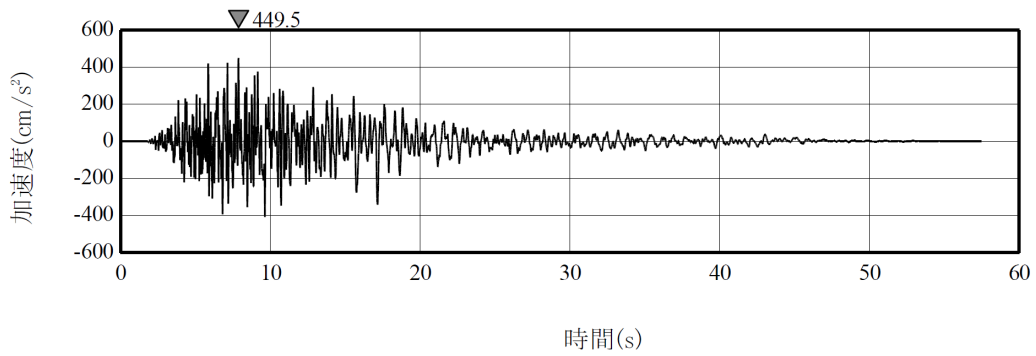
(c) UD方向

第 6-37 図(2) 基準地震動 S s - B 2 の加速度時刻歴波形

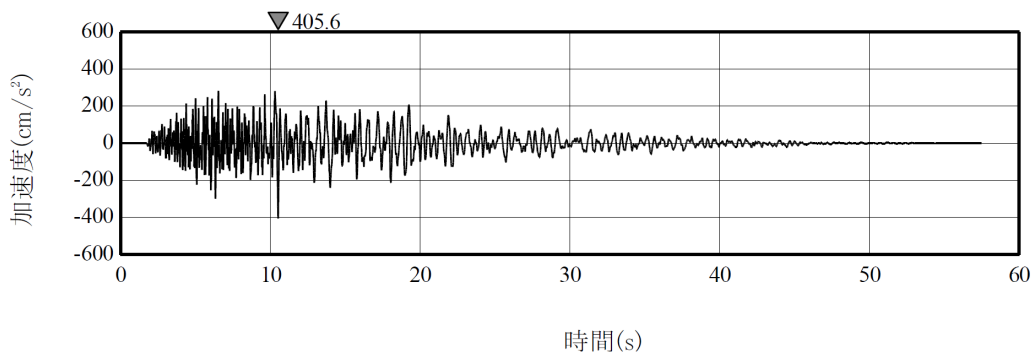




(a) NS方向

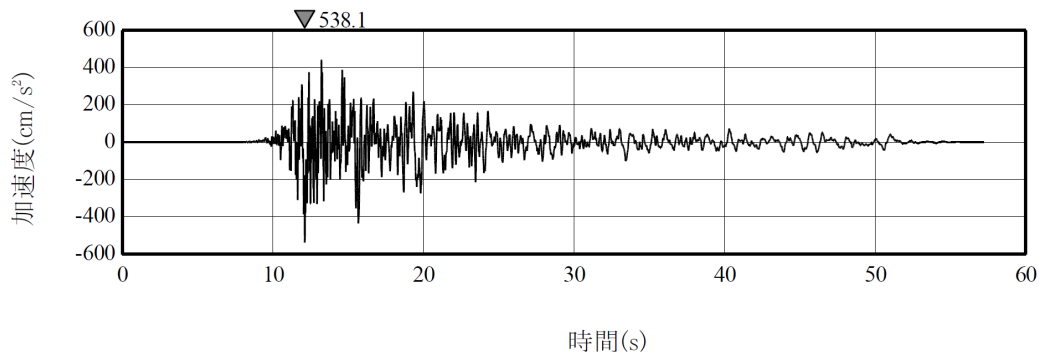


(b) EW方向

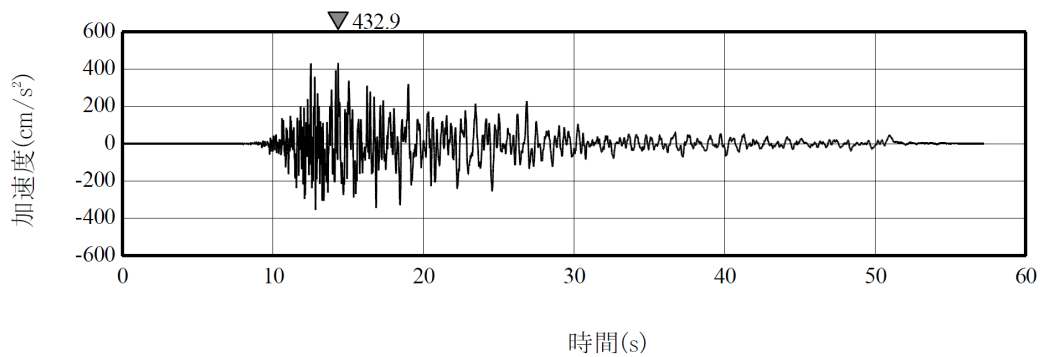


(c) UD方向

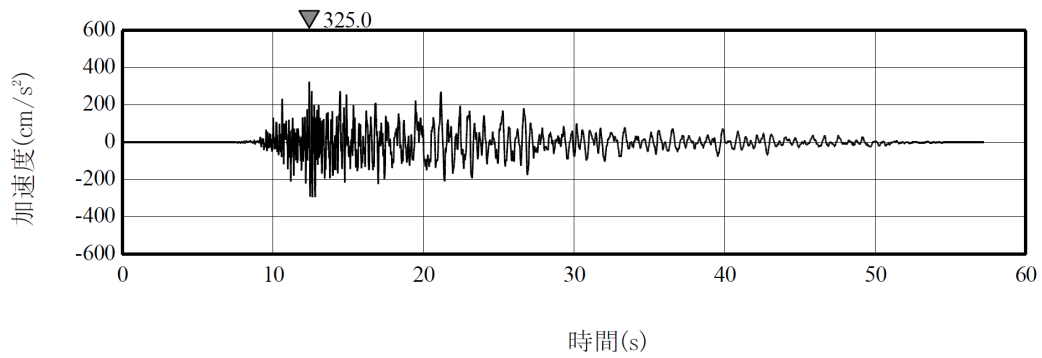
第 6-37 図(3) 基準地震動 S<sub>s</sub> - B 3 の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

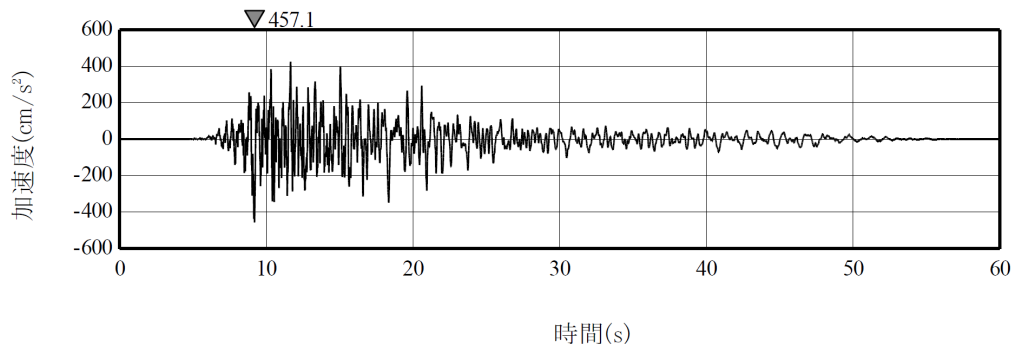


(b) EW方向

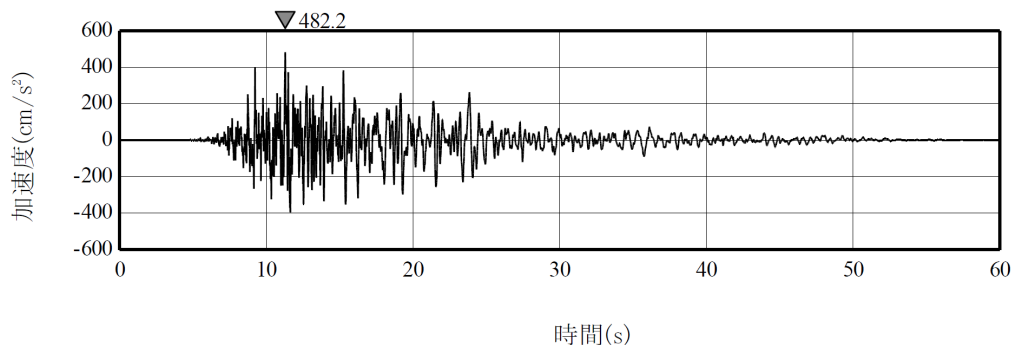


(c) UD方向

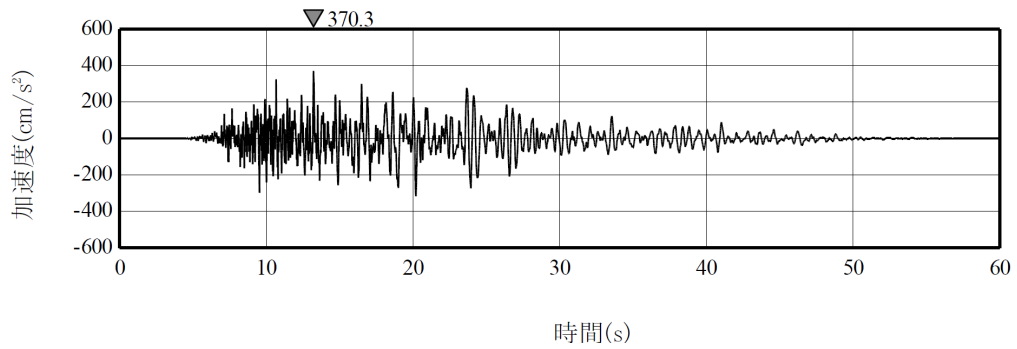
第 6-37 図(4) 基準地震動 S s - B 4 の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

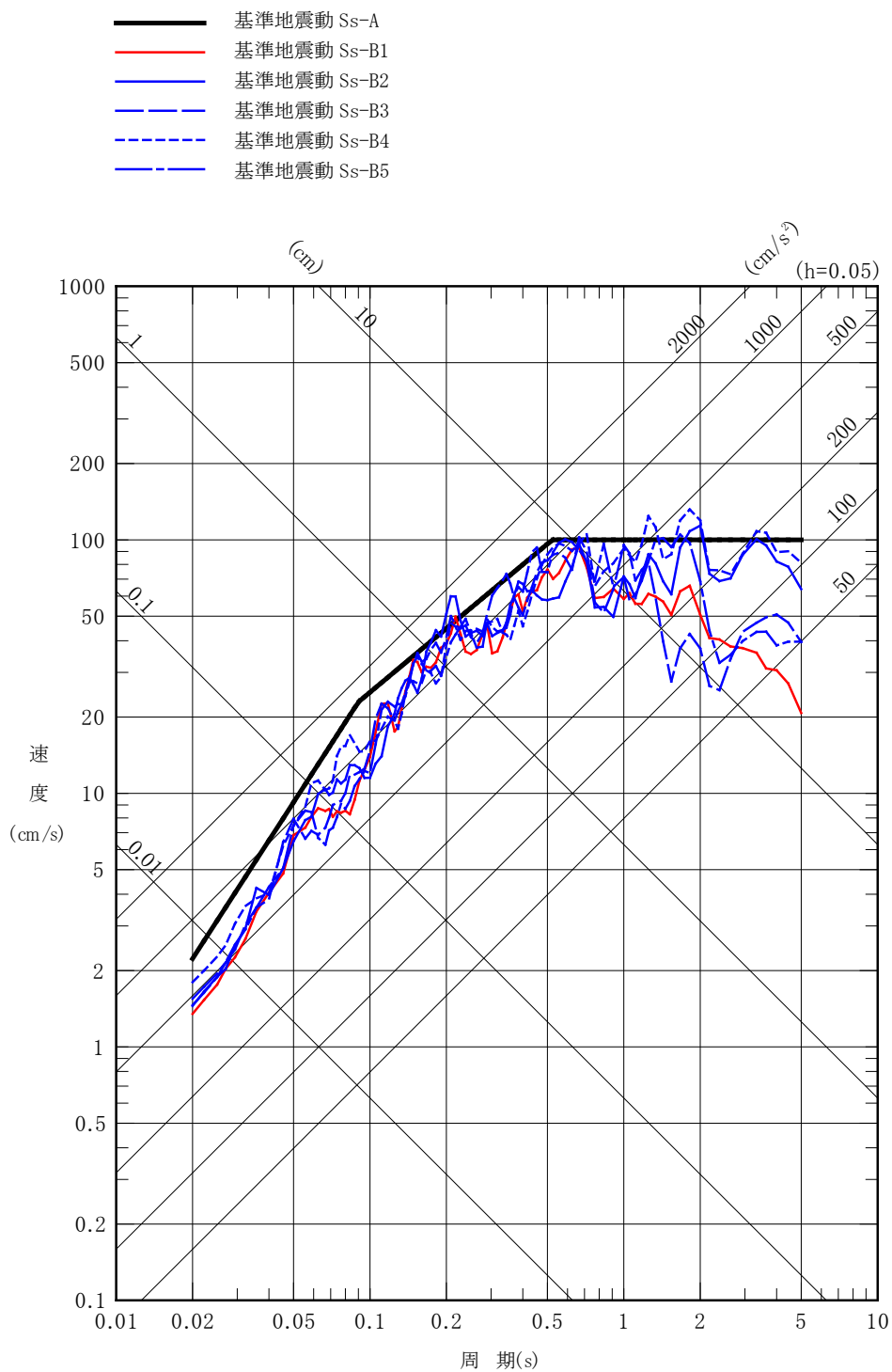


(b) EW方向

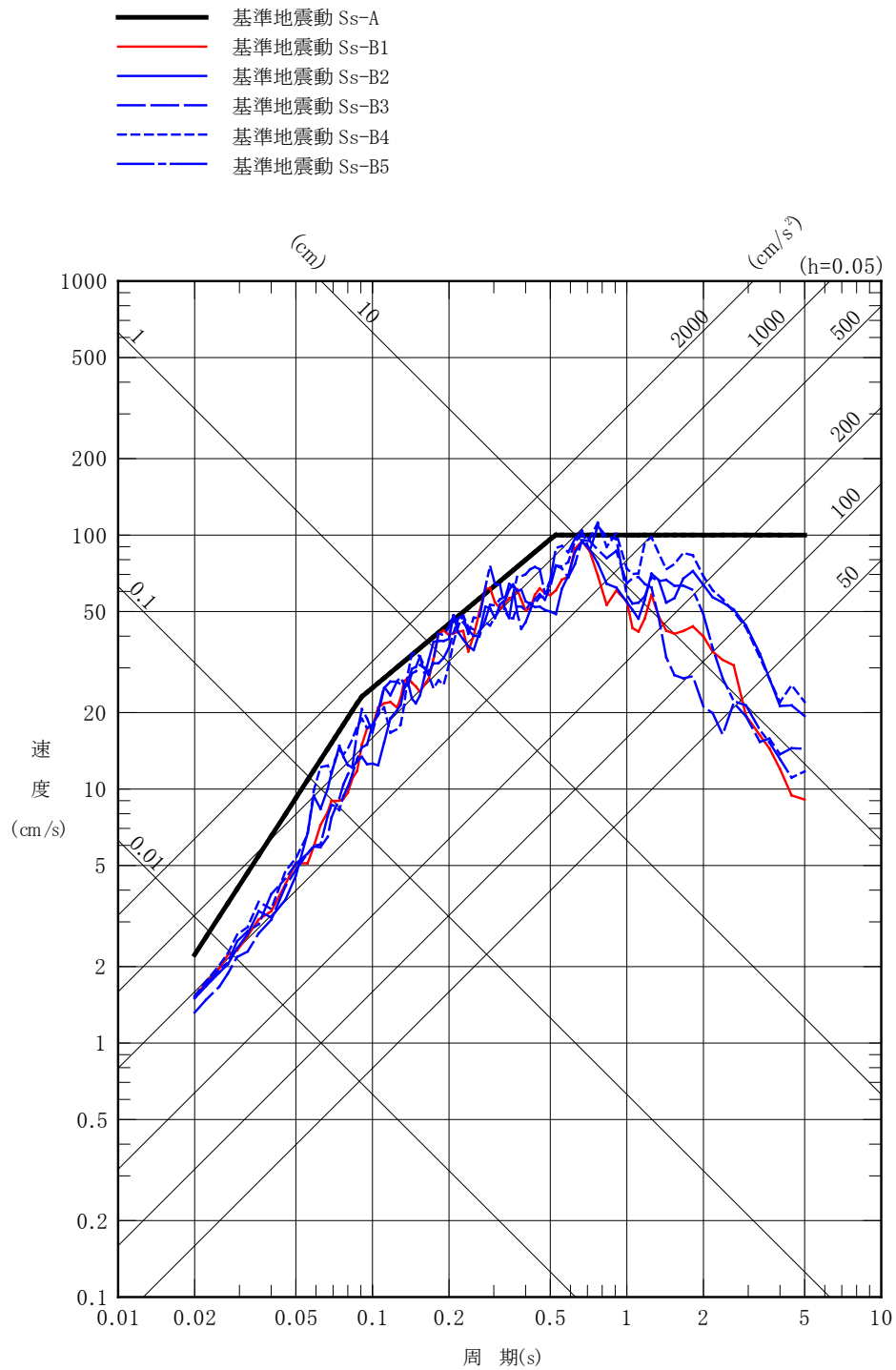


(c) UD方向

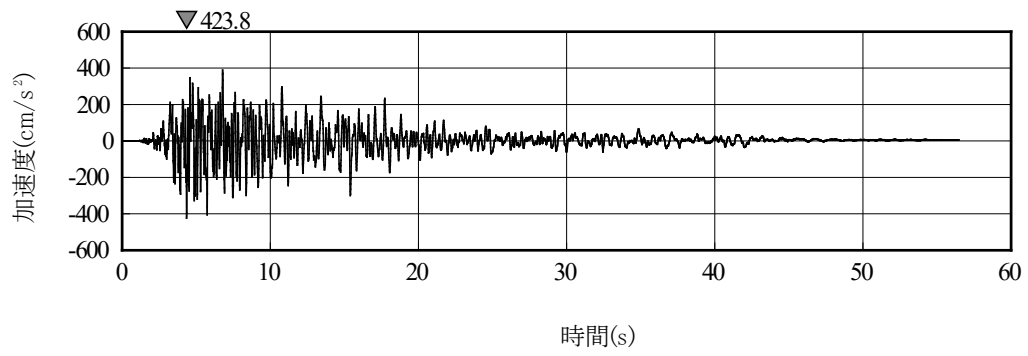
第 6-37 図(5) 基準地震動 S s - B 5 の加速度時刻歴波形



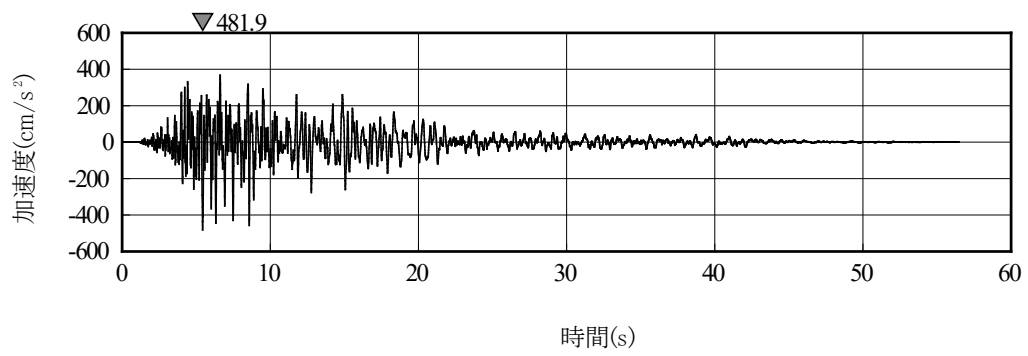
第 6-38 図(1) プラントノースに方位変換後の基準地震動 S s - B ( B 1 ~ B 5 ) の応答スペクトル (NS 方向)



第 6-38 図(2) プラントノースに方位変換後の基準地震動 S s - B ( B 1 ~ B 5 ) の応答スペクトル (EW 方向)

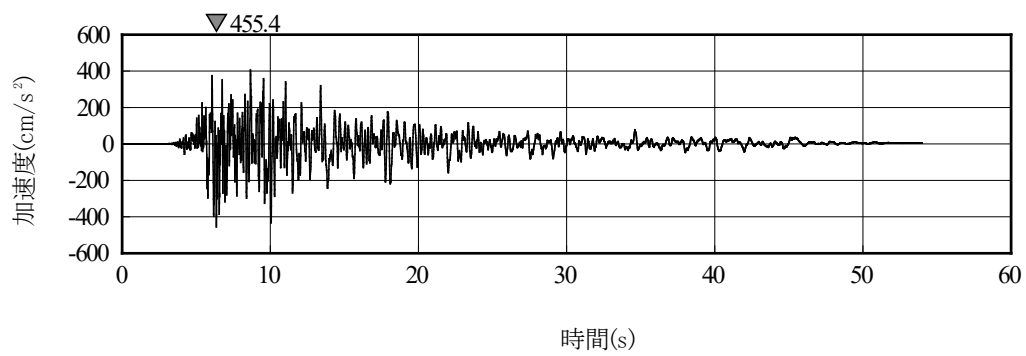


(a) NS方向

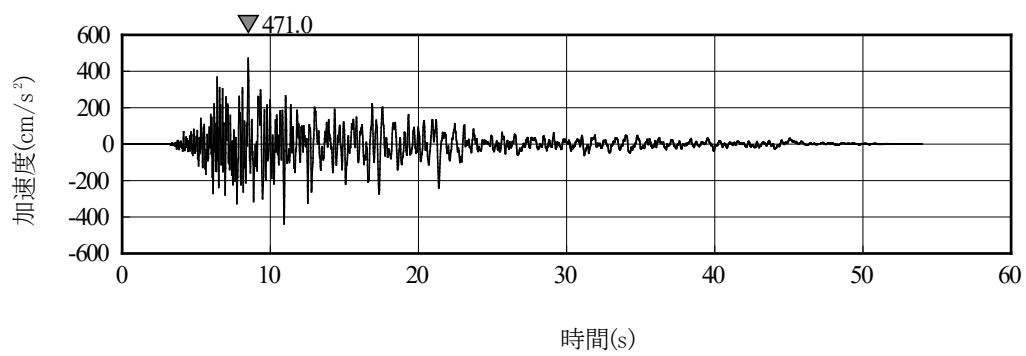


(b) EW方向

第 6-39 図 (1) プラントノースに方位変換後の基準地震動 S s - B 1 の加速度時刻歴波形

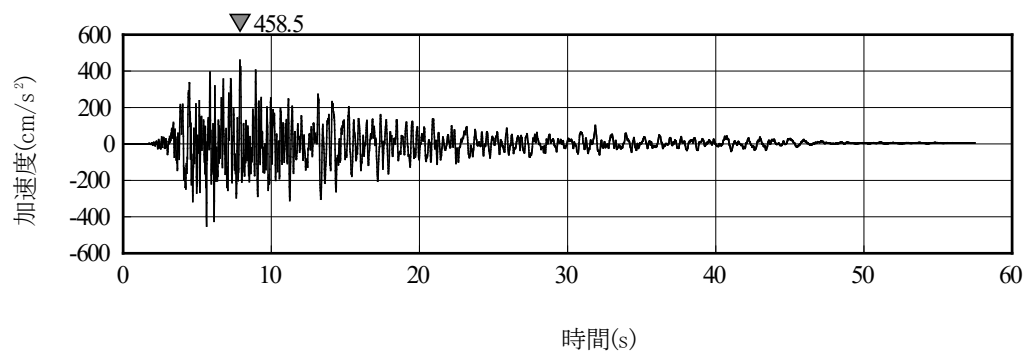


(a) NS方向

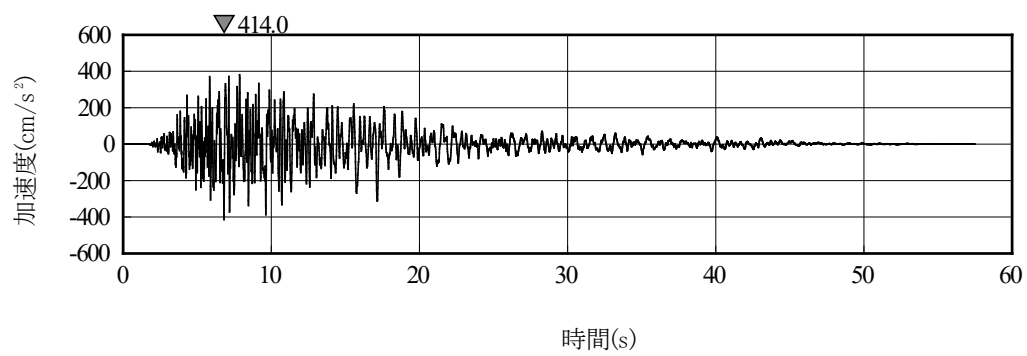


(b) EW方向

第 6-39 図 (2) プラントノースに方位変換後の基準地震動 S<sub>s</sub>-B 2 の加速度時刻歴波形



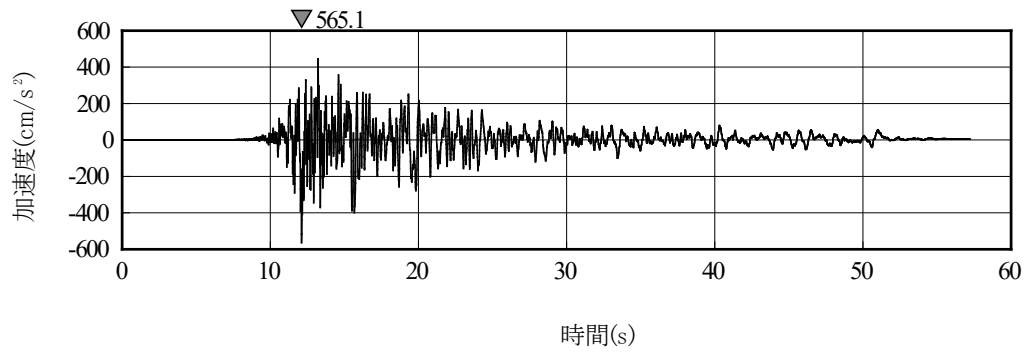
(a) NS方向



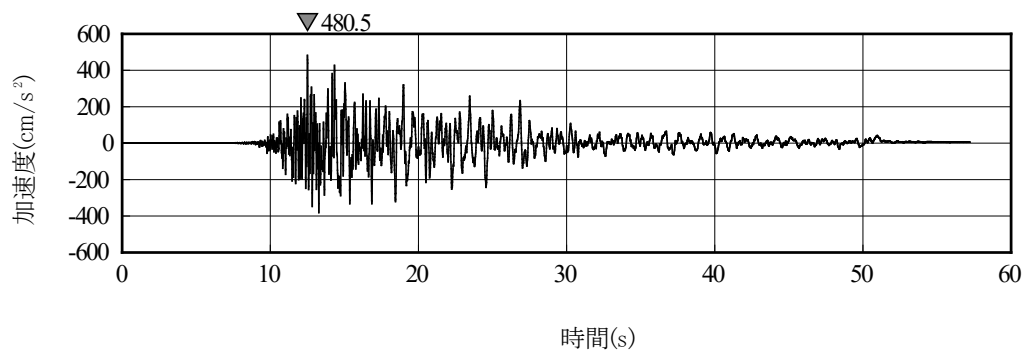
(b) EW方向

第 6-39 図 (3) プラントノースに方位変換後の基準地震動 S s - B 3 の加速度時刻歴波形



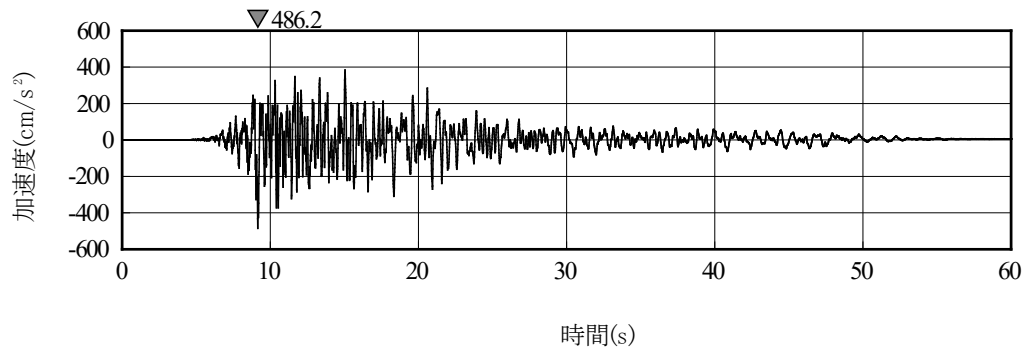


(a) NS方向

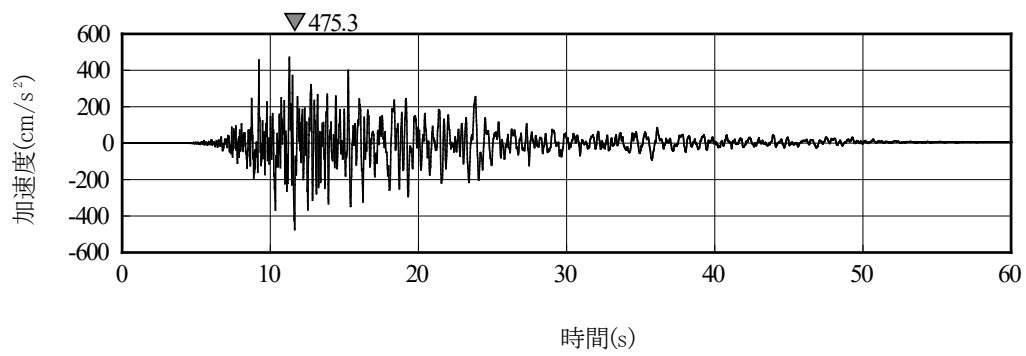


(b) EW方向

第 6-39 図(4) プラントノースに方位変換後の基準地震動 S<sub>s</sub>-B 4 の加速度時刻歴波形



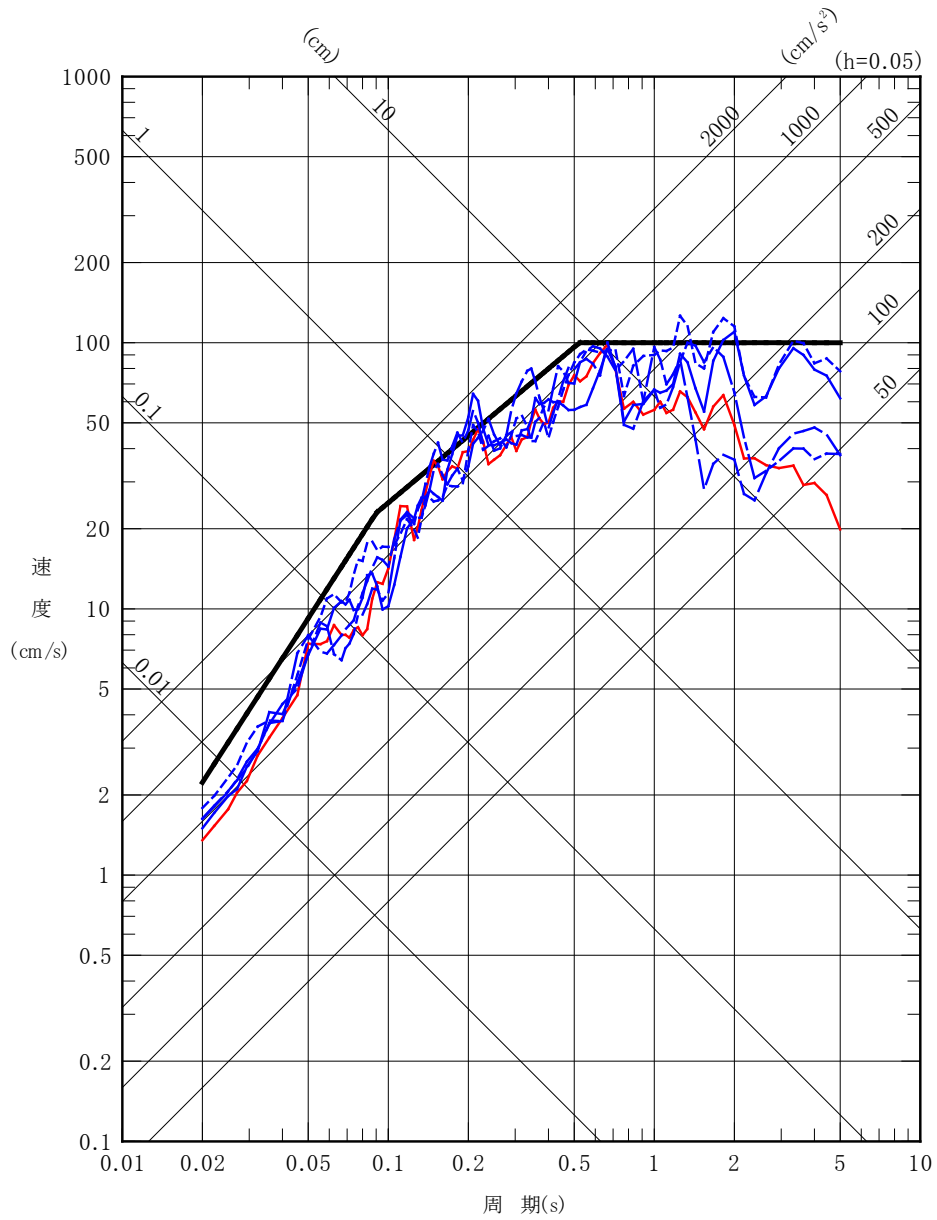
(a) NS方向



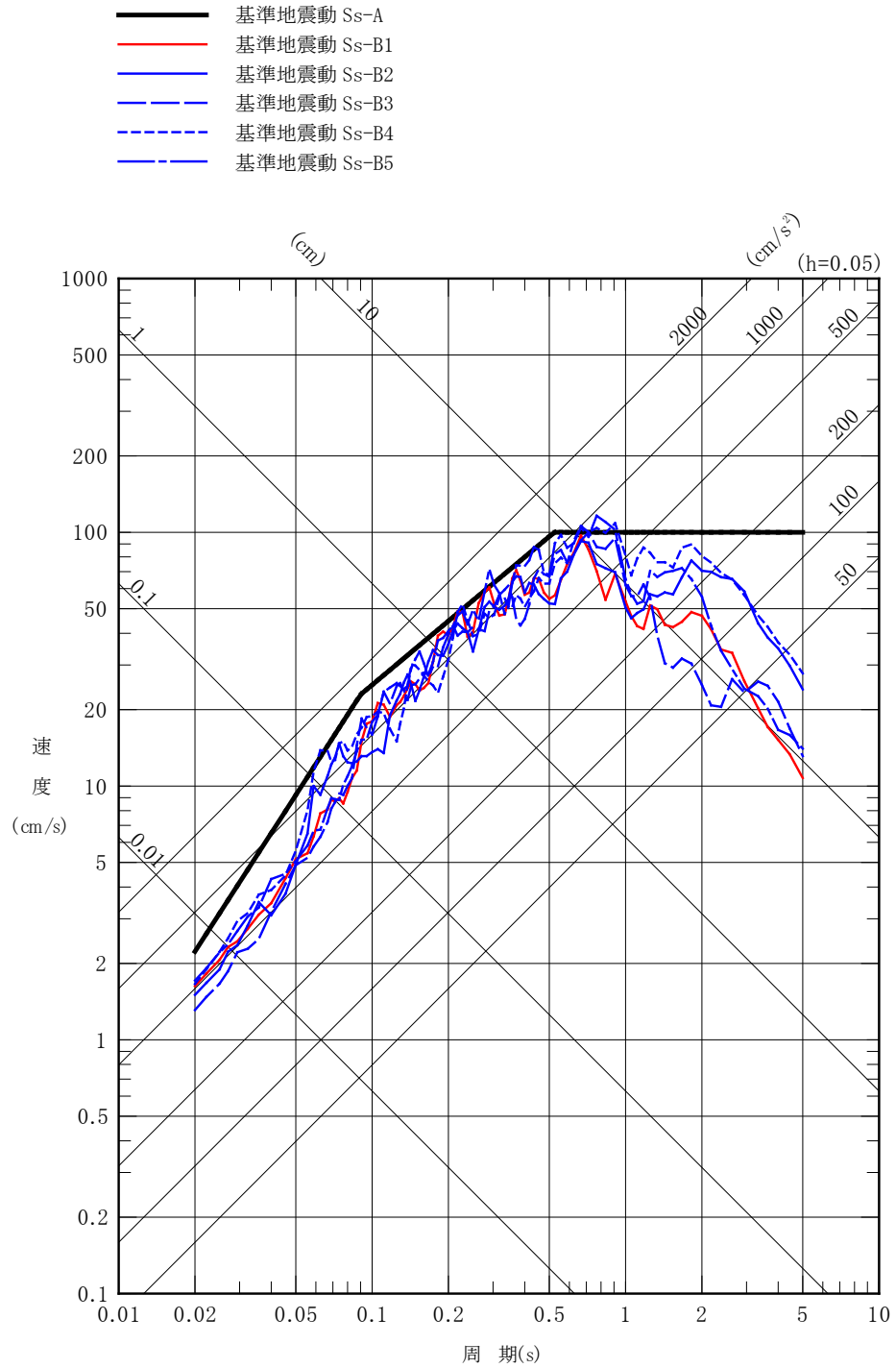
(b) EW方向

第 6-39 図 (5) プラントノースに方位変換後の基準地震動 S<sub>s</sub>-B 5 の加速度時刻歴波形

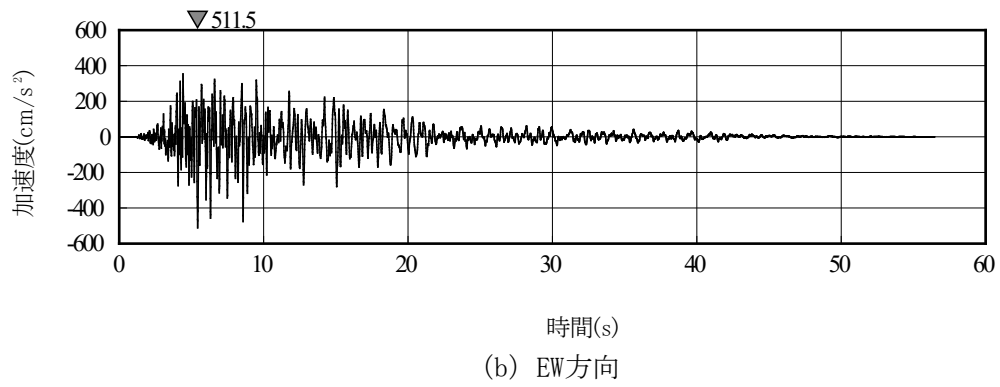
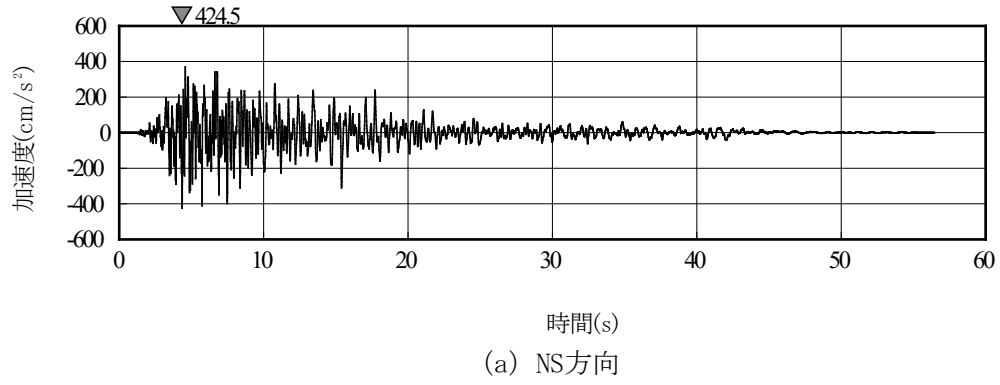
- 基準地震動 Ss-A
- 基準地震動 Ss-B1
- 基準地震動 Ss-B2
- - - 基準地震動 Ss-B3
- - - 基準地震動 Ss-B4
- · - 基準地震動 Ss-B5



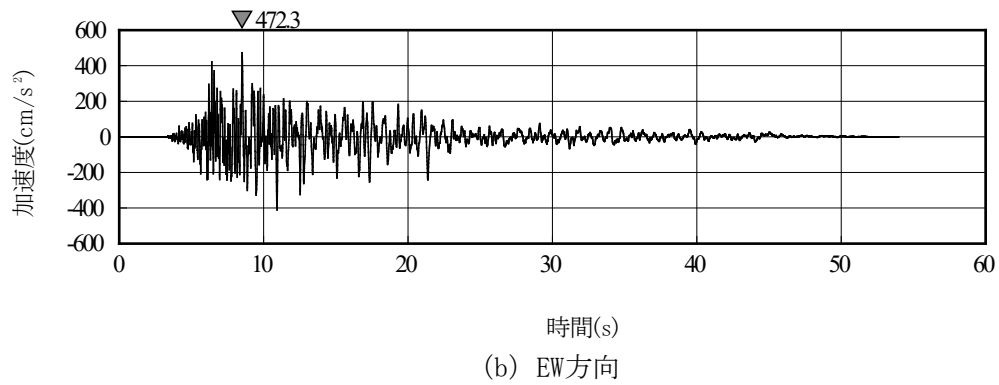
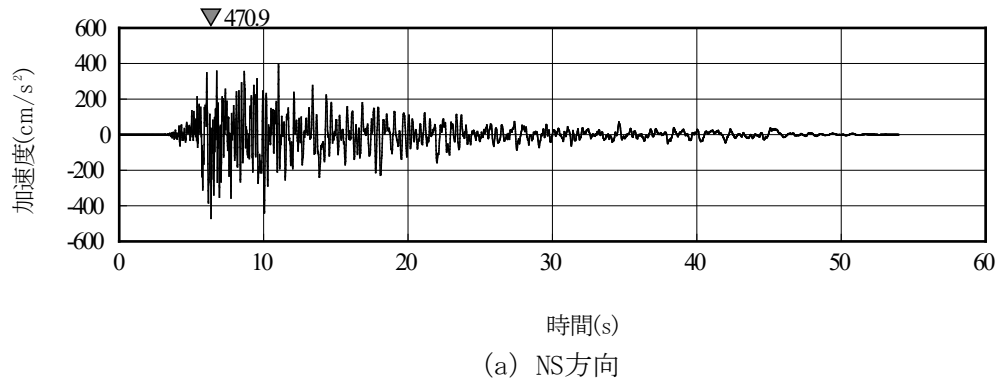
第 6-40 図(1) 真北に対して時計回りに  $27^\circ$  の方向に方位変換後の基準地震動 S s - B (B 1 ~ B 5) の応答スペクトル (NS 方向)



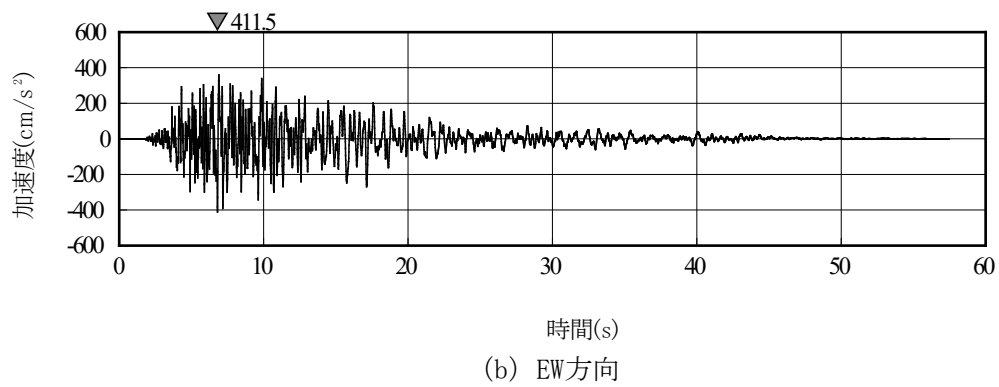
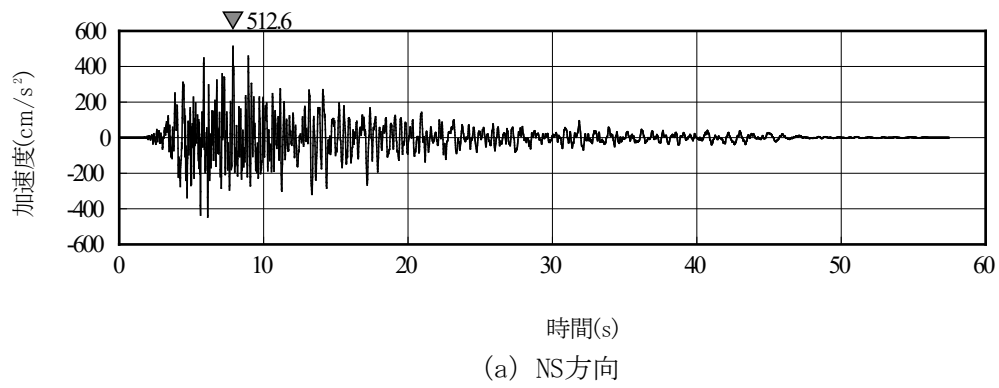
第 6-40 図(2) 真北に対して時計回りに  $27^\circ$  の方向に方位変換後の基準地震動 S s - B (B 1 ~ B 5) の応答スペクトル (EW 方向)



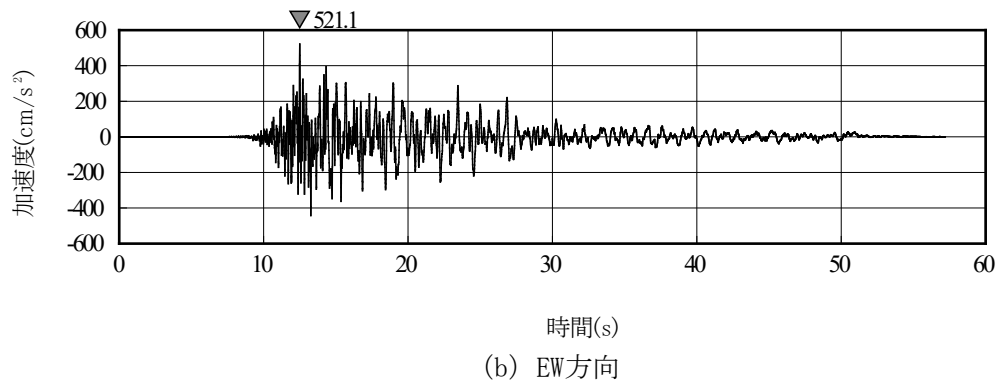
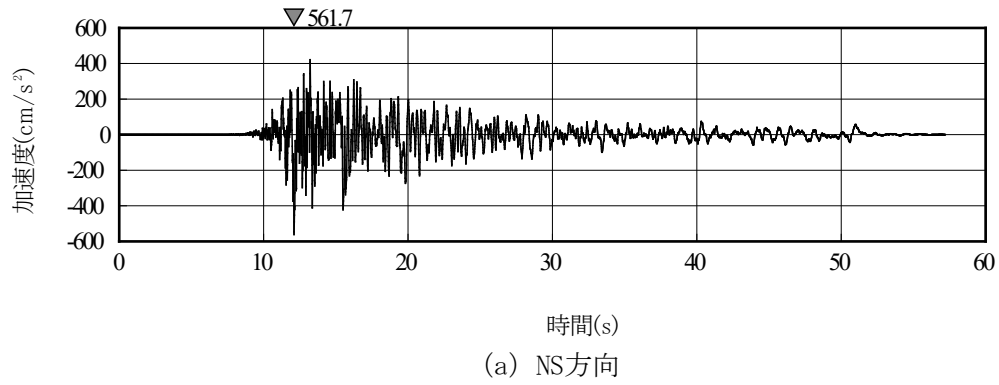
第 6-41 図(1) 真北に対して時計回りに  $27^\circ$  の方向に方位変換後の基準地震動 S s - B 1 の加速度時刻歴波形



第 6-41 図(2) 真北に対して時計回りに  $27^\circ$  の方向に方位変換後の基準地震動 S s - B 2 の加速度時刻歴波形

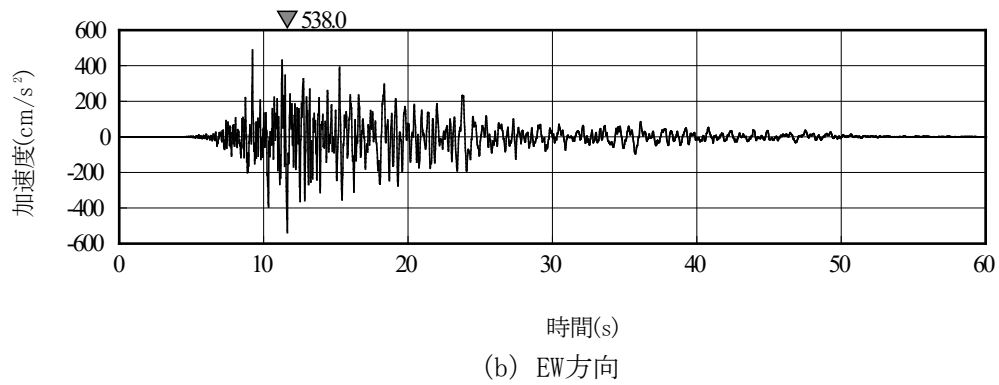
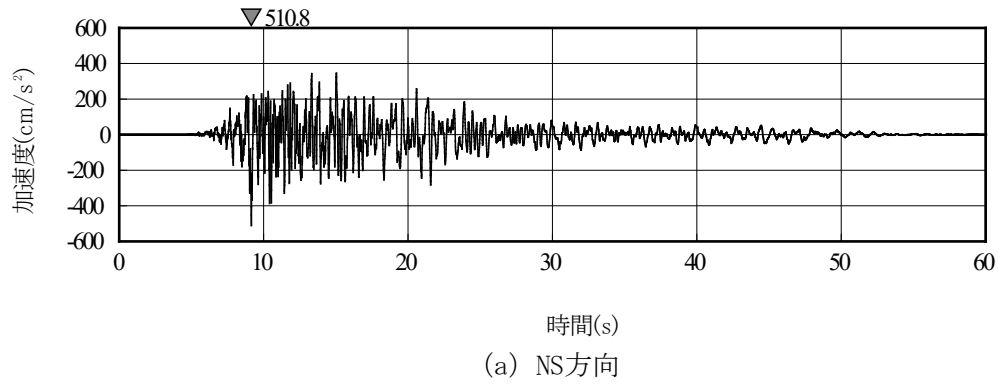


第 6-41 図(3) 真北に対して時計回りに  $27^\circ$  の方向に方位変換後の基準地震動 S s - B 3 の加速度時刻歴波形

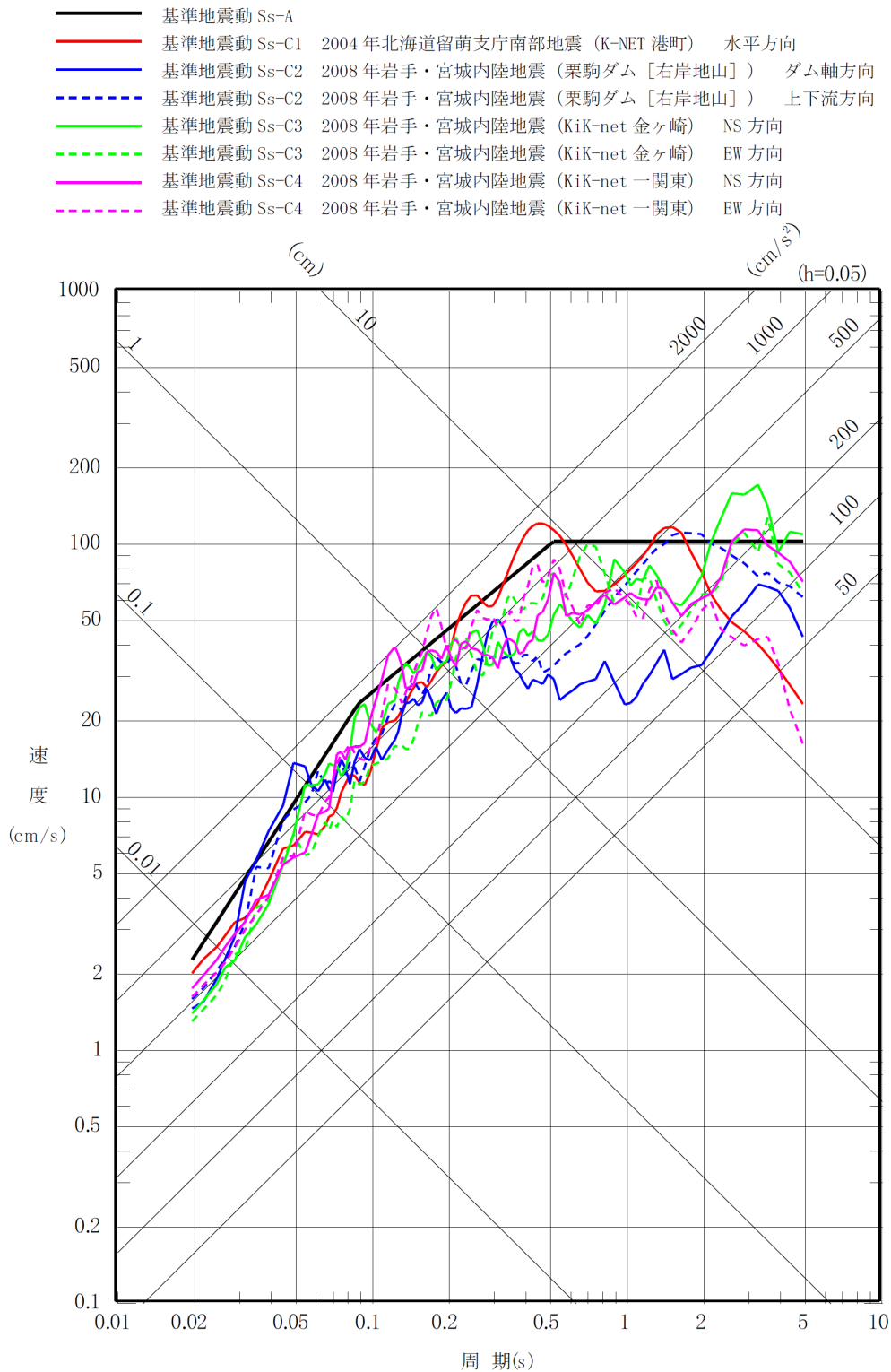


第 6-41 図(4) 真北に対して時計回りに  $27^\circ$  の方向に方位変換後の基準地震動 S s - B 4 の加速度時刻歴波形



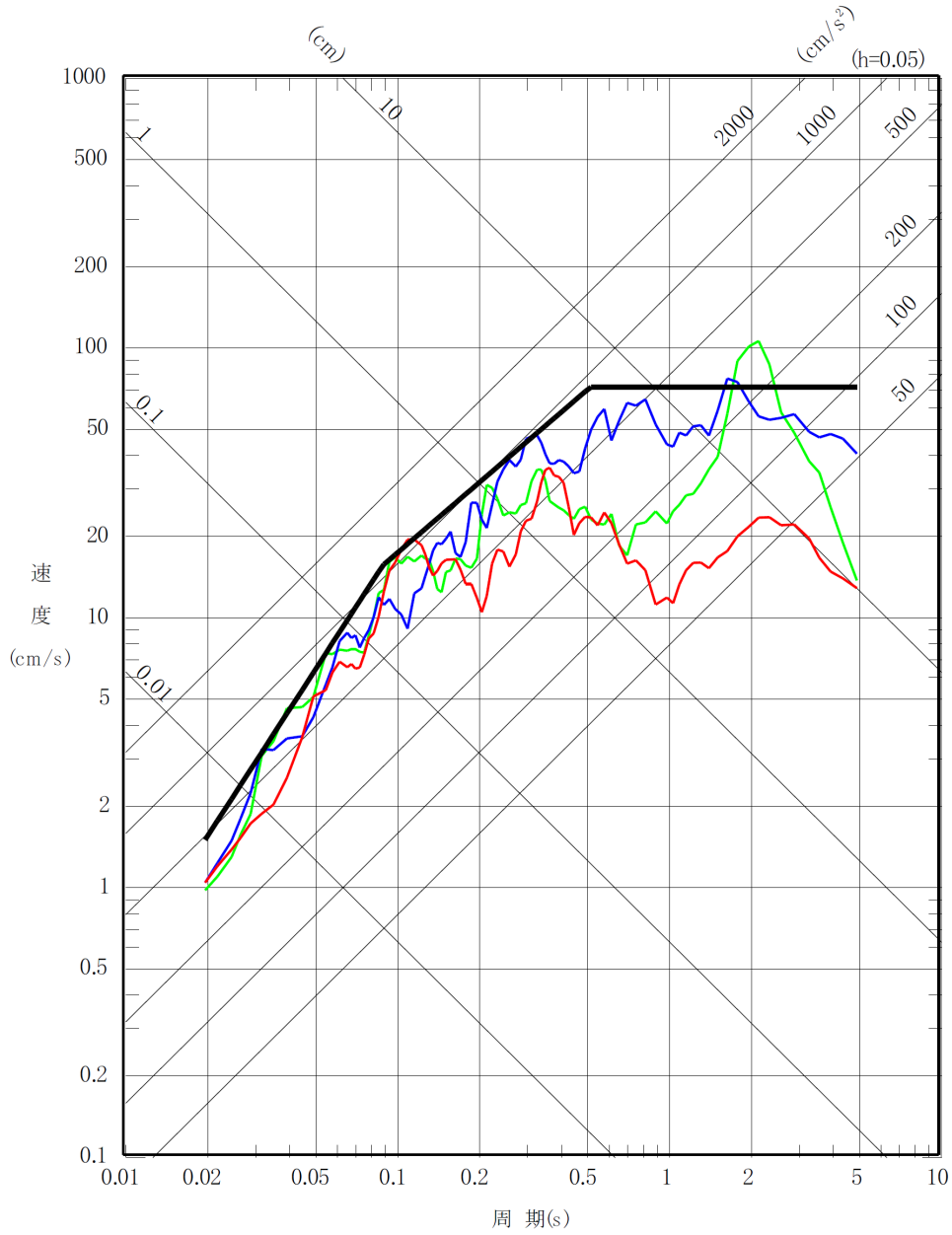


第 6-41 図(5) 真北に対して時計回りに  $27^\circ$  の方向に方位変換後の基準地震動 S s - B 5 の加速度時刻歴波形

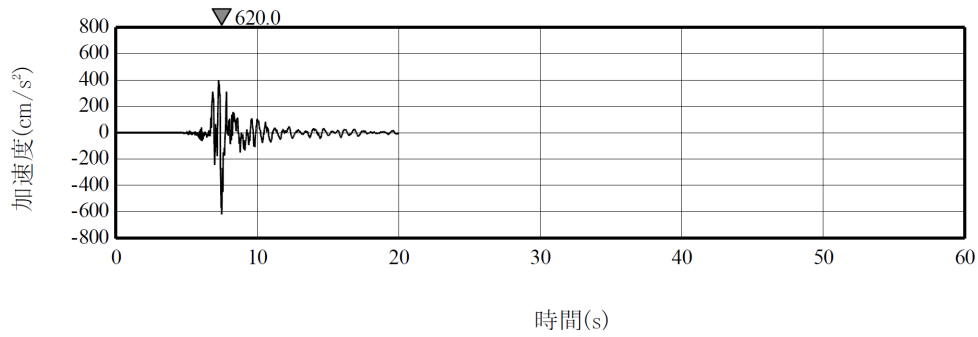


第 6-42 図(1) 基準地震動 S s - C ( C 1 ~ C 4 ) の応答スペクトル (水平方向)

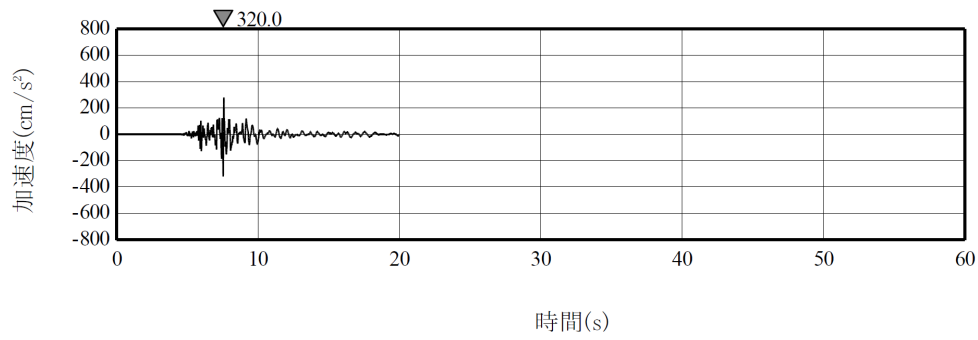
- 基準地震動 Ss-A
- 基準地震動 Ss-C1 2004年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET 港町)
- 基準地震動 Ss-C2 2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム [右岸地山])
- 基準地震動 Ss-C3 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 金ヶ崎)



第 6-42 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)

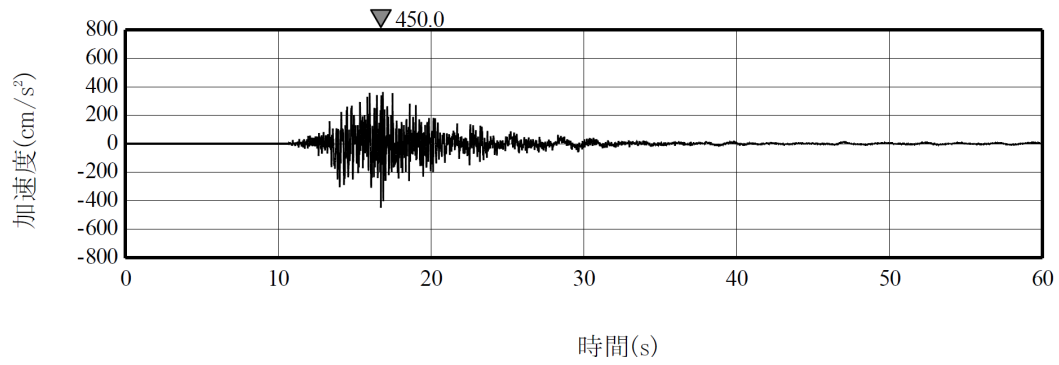


(a) 水平方向

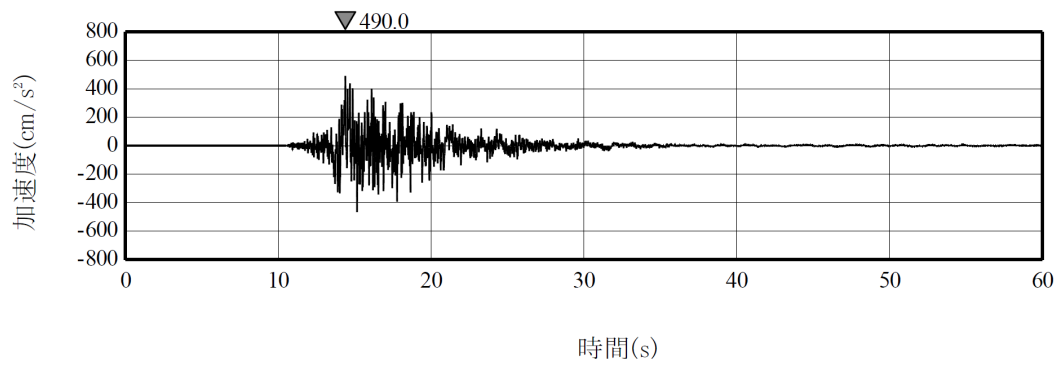


(b) 鉛直方向

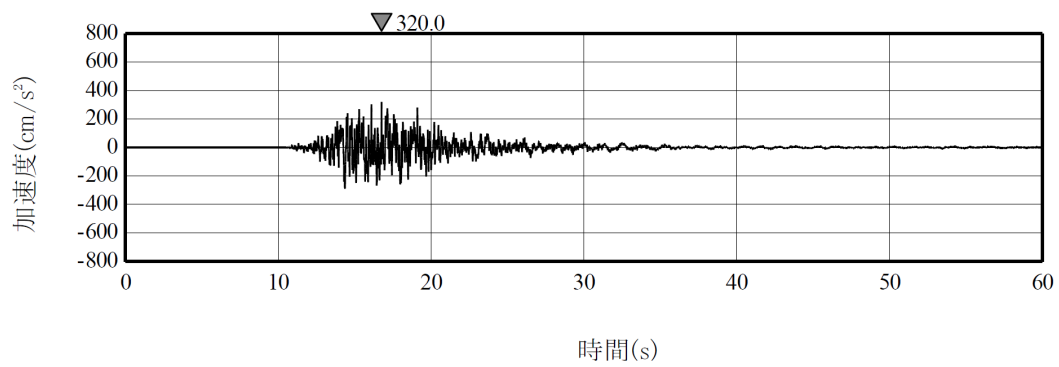
第 6-43 図(1) 基準地震動 S s - C 1 の加速度時刻歴波形



(a) ダム軸方向

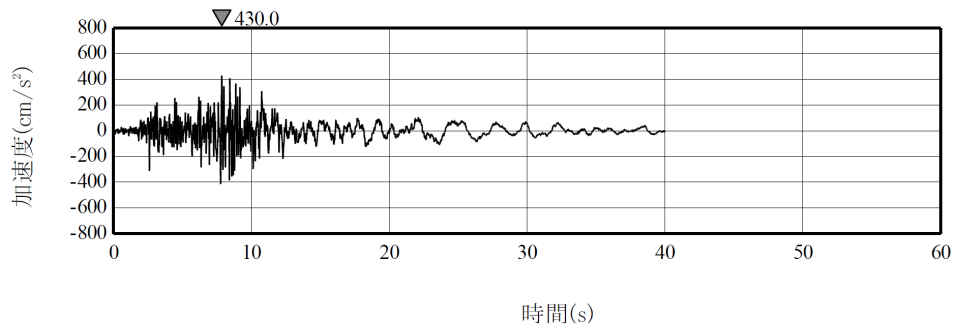


(b) 上下流方向

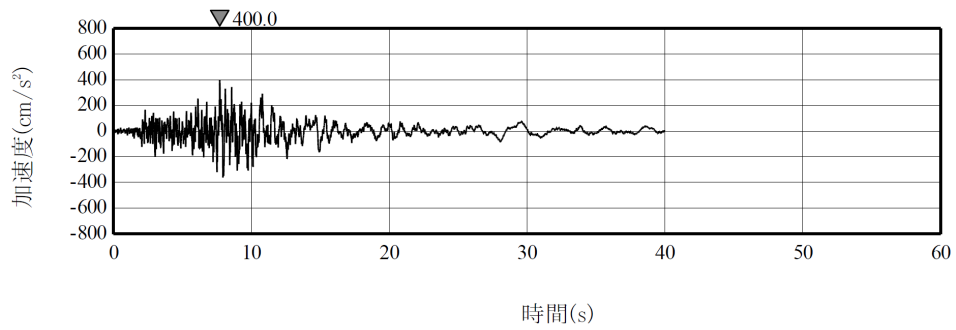


(c) 鉛直方向

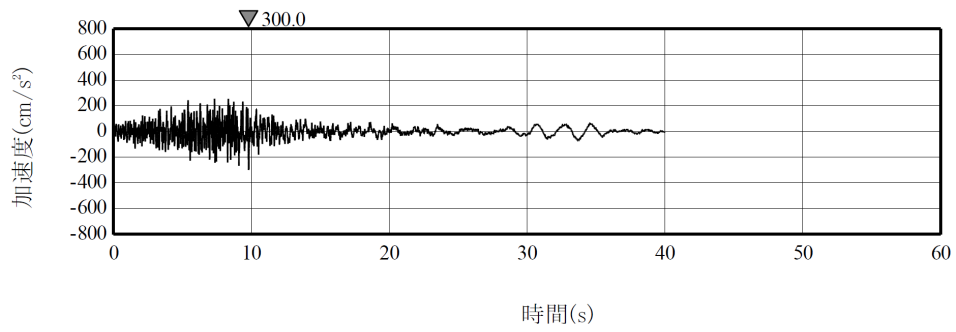
第 6-43 図(2) 基準地震動 S<sub>s</sub>-C2 の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

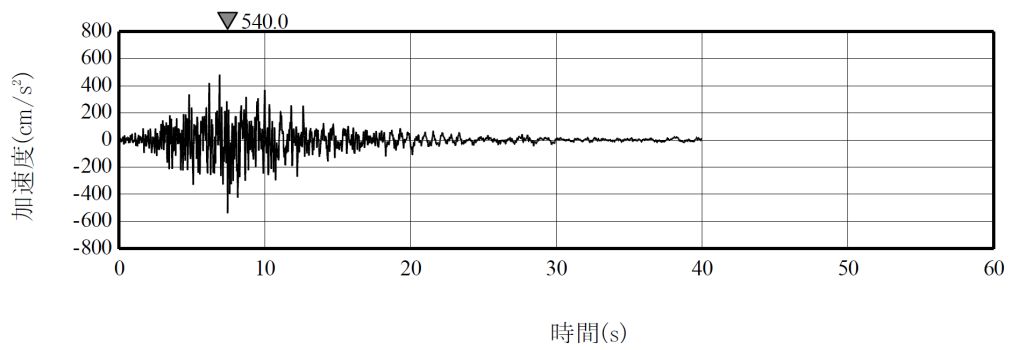


(b) EW方向

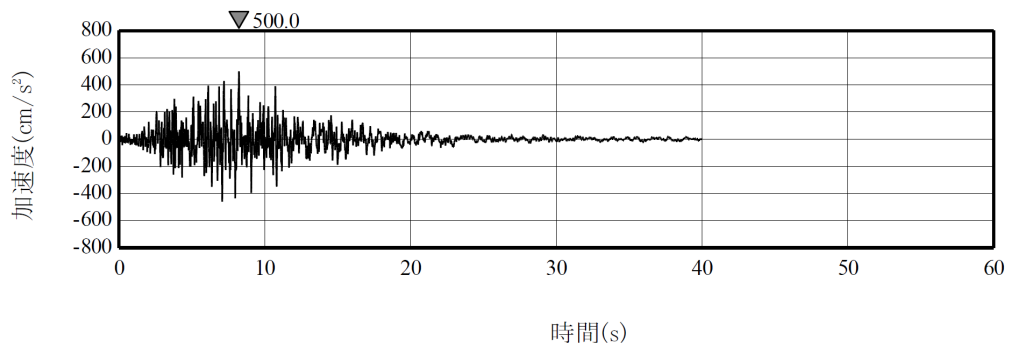


(c) UD方向

第 6-43 図(3) 基準地震動 S s - C 3 の加速度時刻歴波形

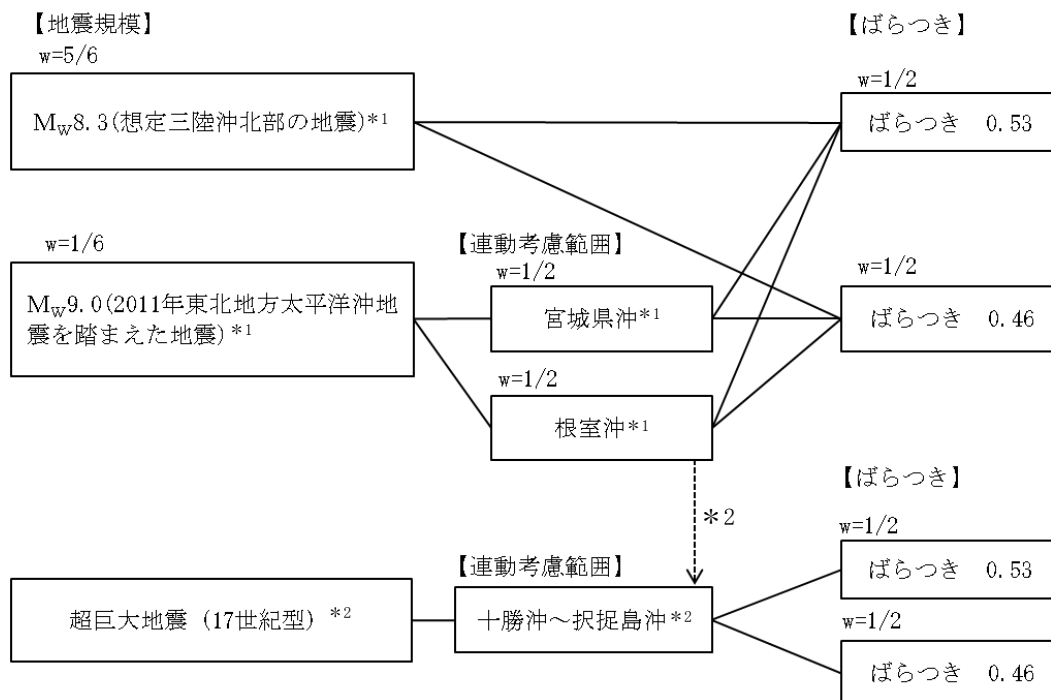


(a) NS方向



(b) EW方向

第 6-43 図(4) 基準地震動 S<sub>s</sub> - 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

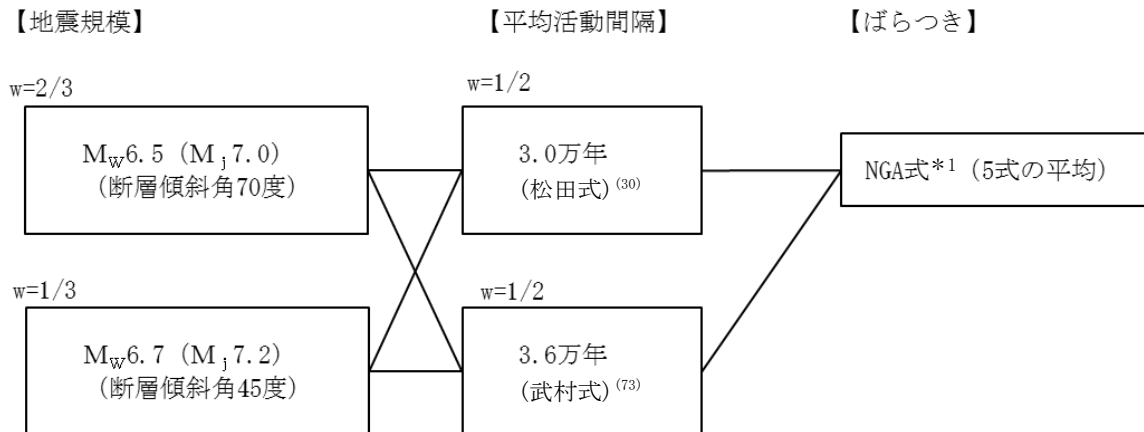
注記 \*1：想定三陸沖北部の地震の平均発生間隔は、地震調査委員会（2004）<sup>(27)</sup>を参考に97年とする。2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震の発生間隔は、地震調査委員会（2013）<sup>(43)</sup>における確率論的評価において、三陸沖中部～茨城県沖の領域の連動型地震の平均発生間隔が600年とされていることから、敷地前面の三陸沖北部の領域における地震の平均発生間隔である97年を踏まえて、三陸沖北部の地震活動の6回に1回は三陸沖北部～宮城県沖あるいは三陸沖北部～根室沖が連動した地震が発生するものとする。したがって、三陸沖北部～宮城県沖の連動、三陸沖北部～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）<sup>(87)</sup>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6-44 図(1) ロジックツリー（特定震源，プレート間地震）

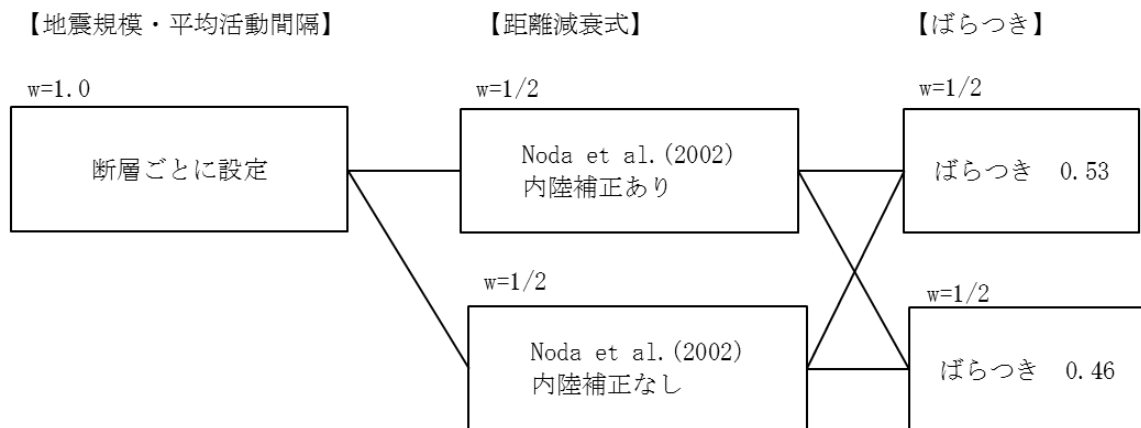




地震動評価手法：NGA式\*1 (5式の平均) による

注記 \*1: Campbell et al. (2014)<sup>(51)</sup>, Abrahamson et al. (2014)<sup>(49)</sup>, Boore et al. (2014)<sup>(50)</sup>,  
Chiou et al. (2014)<sup>(52)</sup>, Idriss (2014)<sup>(53)</sup>による距離減衰式

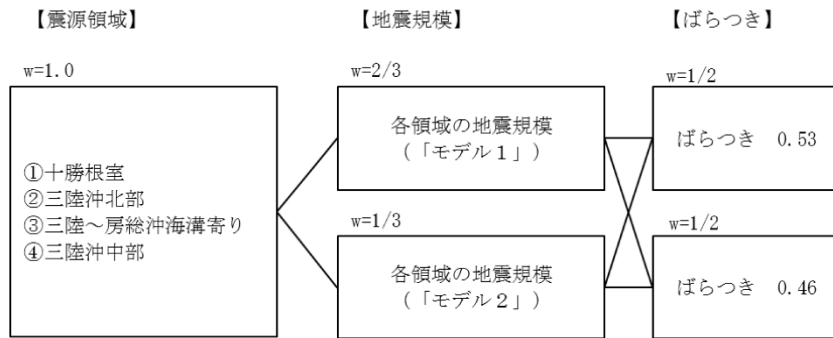
(a) 出戸西方断層



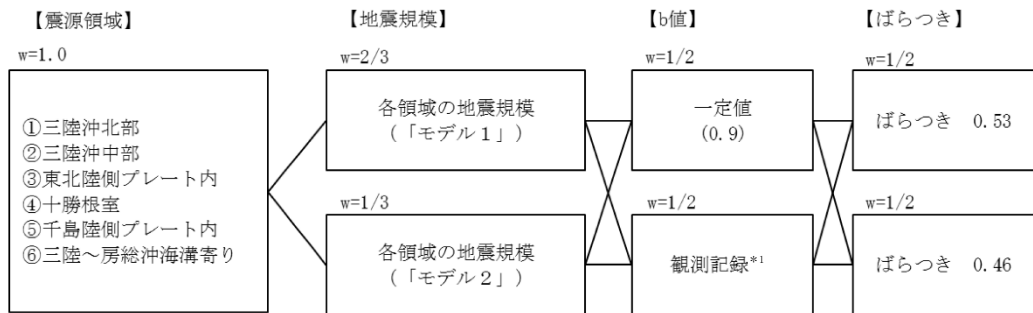
地震動評価手法：Noda et al. (2002)<sup>(29)</sup>による

(b) 出戸西方断層以外の活断層による地震

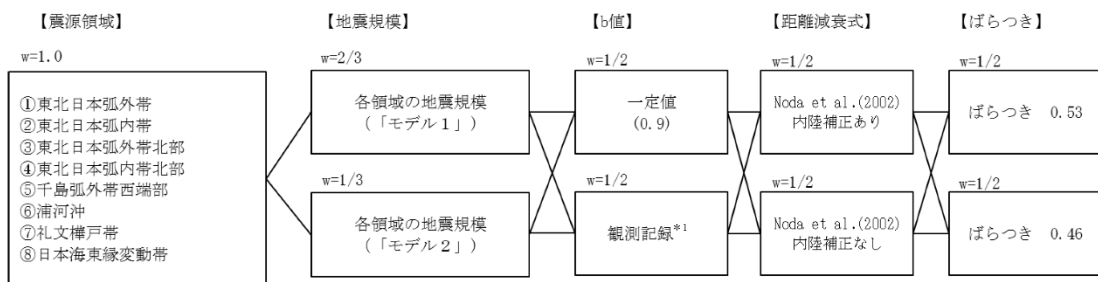
第 6-44 図(2) ロジックツリー (特定震源, 内陸地殻内地震)



地震動評価手法：Noda et al. (2002) <sup>(29)</sup>による  
(a) プレート間地震

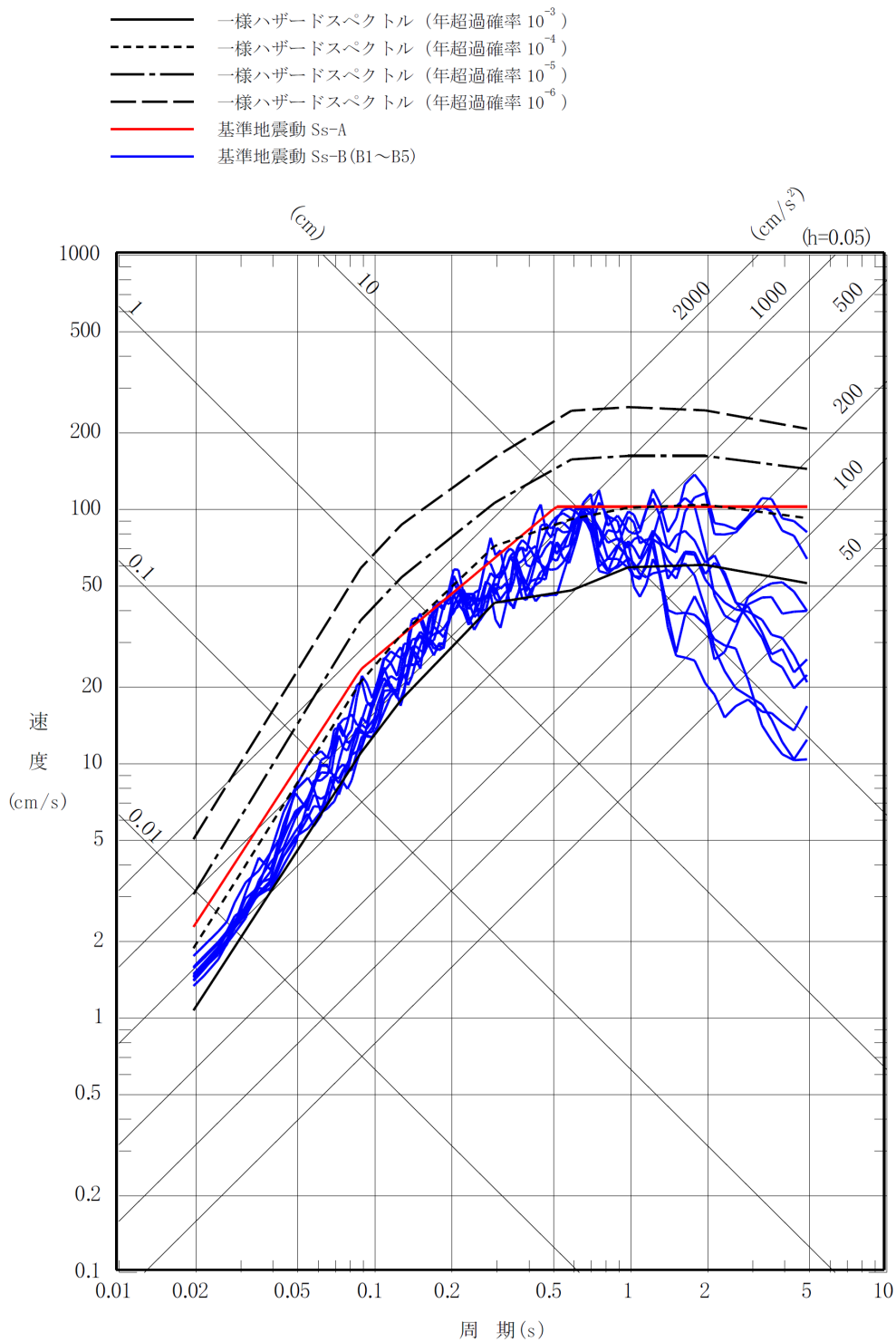


地震動評価手法：Noda et al. (2002) <sup>(29)</sup>による  
注記 \*1：敷地に近い震源領域③でのみ考慮  
(b) 海洋プレート内地震

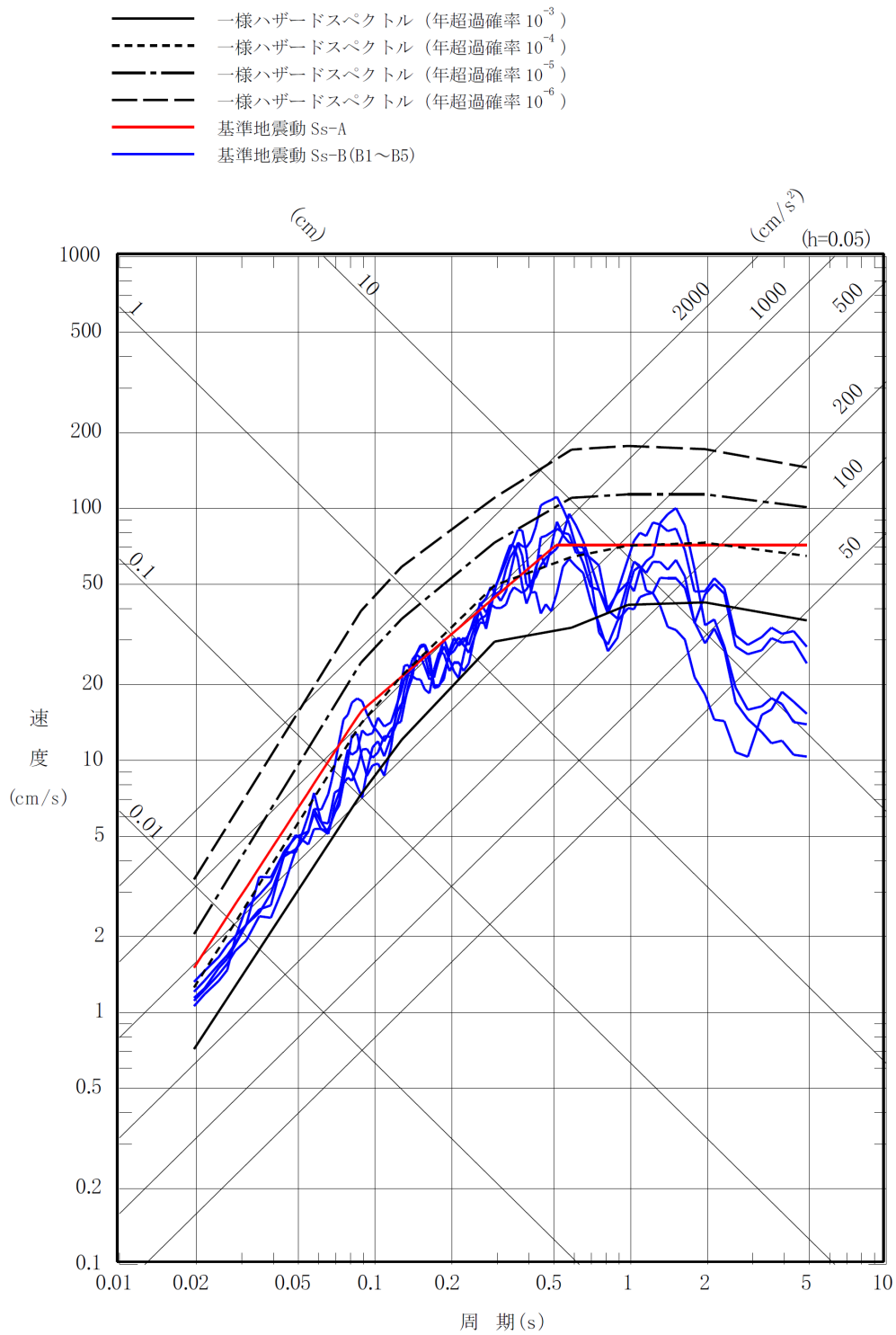


地震動評価手法：Noda et al. (2002) <sup>(29)</sup>による  
注記 \*1：敷地に近い震源領域①，②，③，④でのみ考慮  
(c) 内陸地殻内地震

第 6-44 図 (3) ロジックツリー (領域震源)

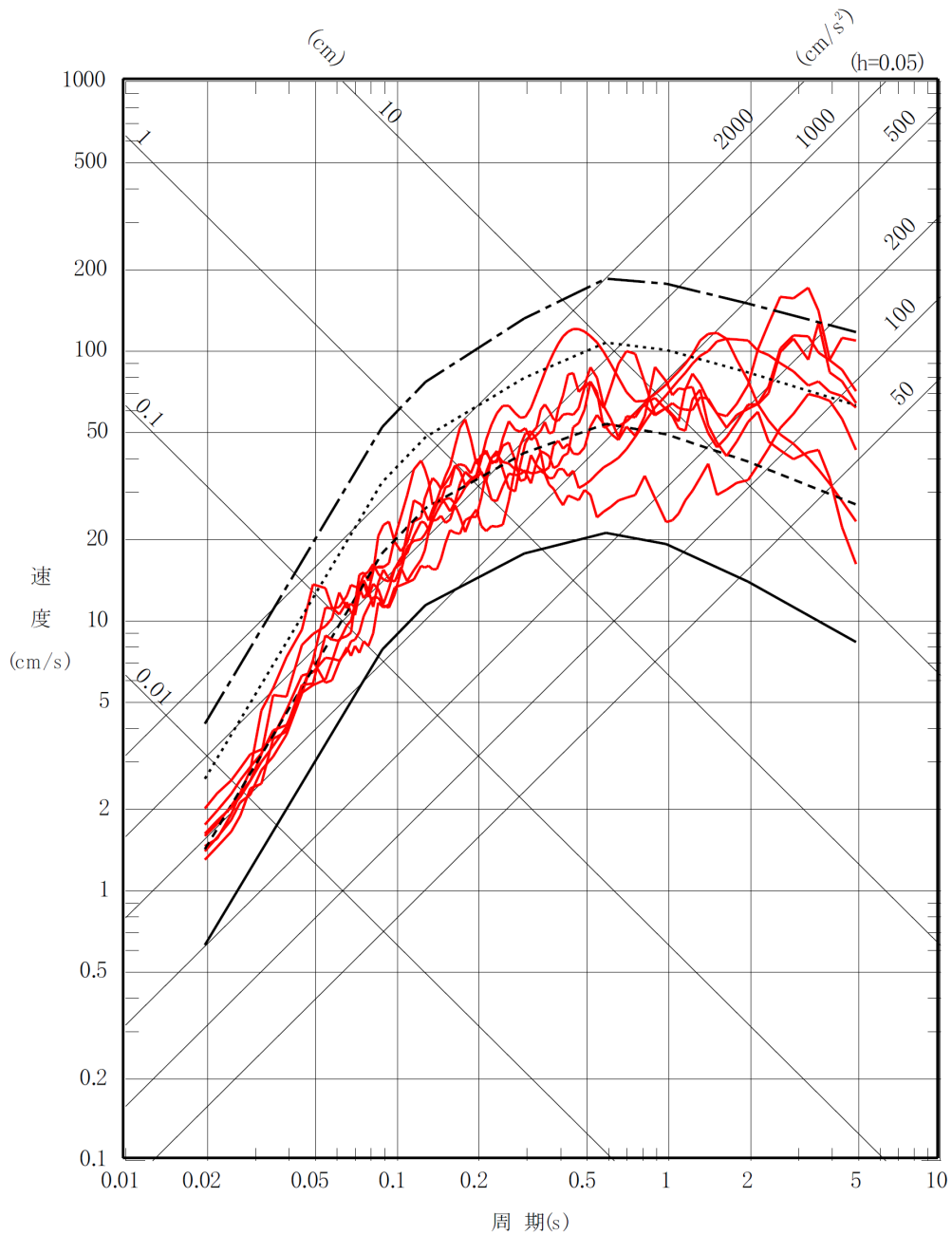


第 6-45 図(1) 基準地震動 S s - A 及び S s - B ( B 1 ~ B 5 ) と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)

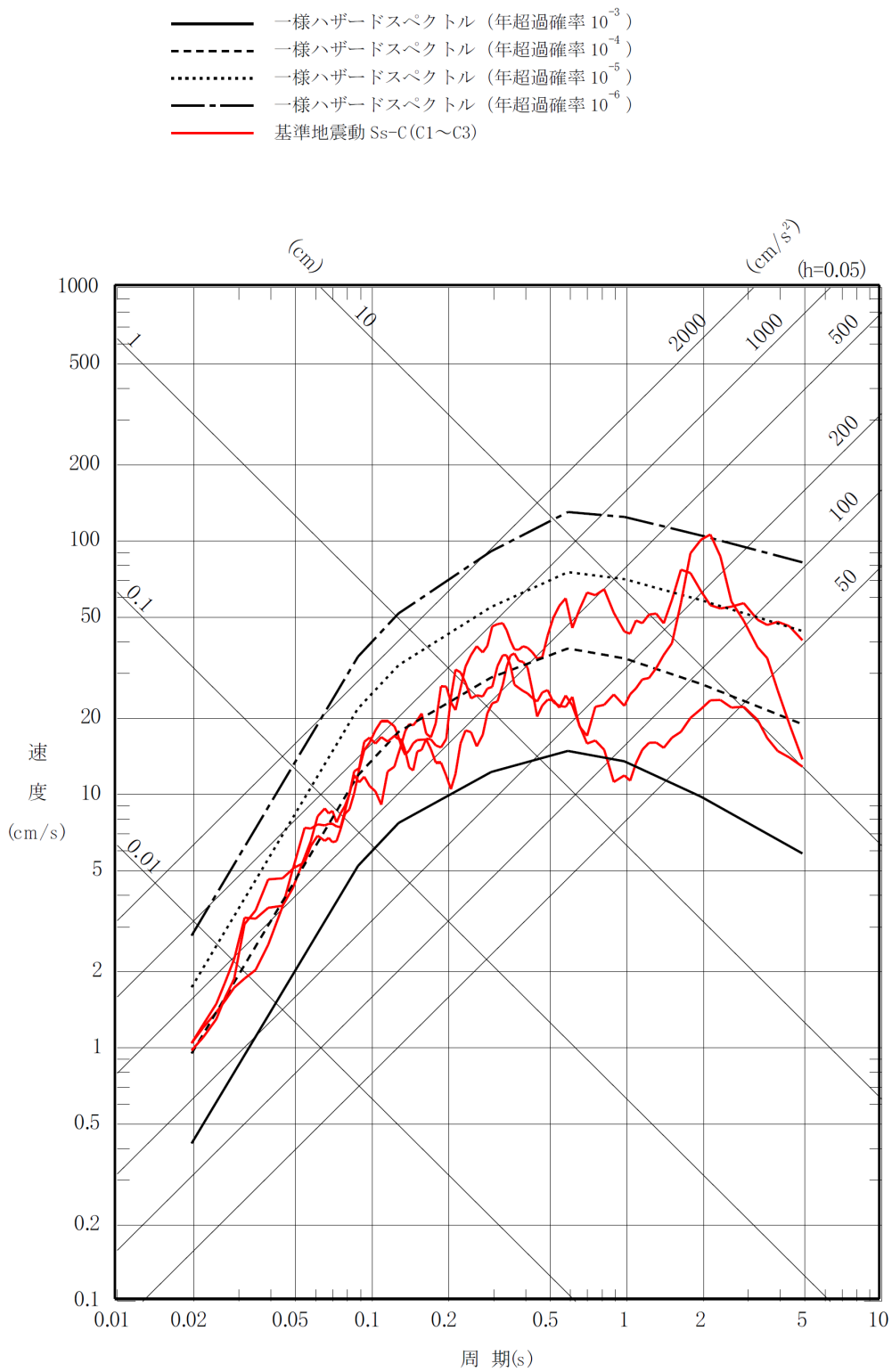


第 6-45 図(2) 基準地震動 S s - A 及び S s - B ( B 1 ~ B 5 ) と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)

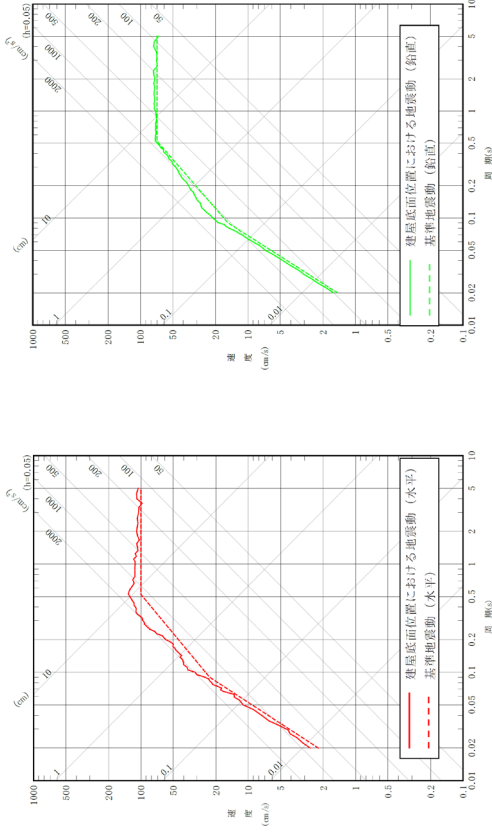
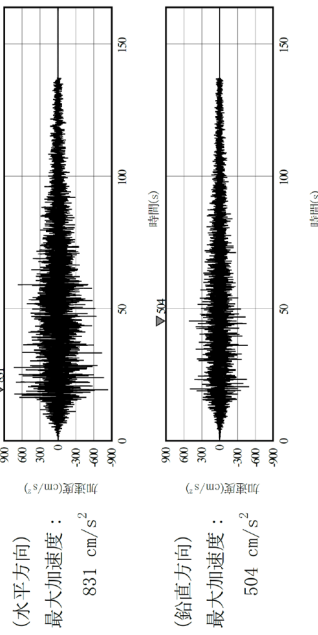
- 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-3}$ )
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-4}$ )
- ⋯ 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-5}$ )
- 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-6}$ )
- 基準地震動  $S_s-C(C1\sim C4)$



第 6-46 図(1) 基準地震動  $S_s-C(C1\sim C4)$  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 6-46 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)

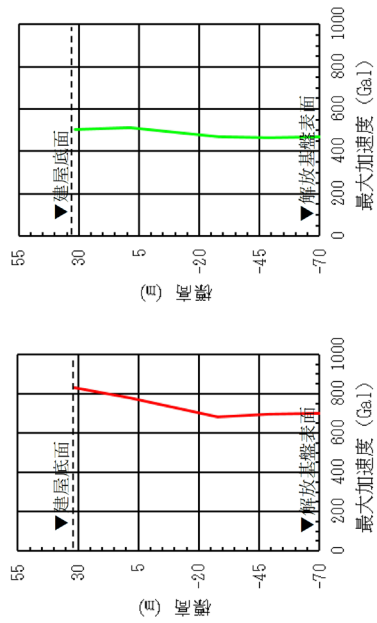


(水平方向)

(鉛直方向)

(a) 加速度時刻歴波形

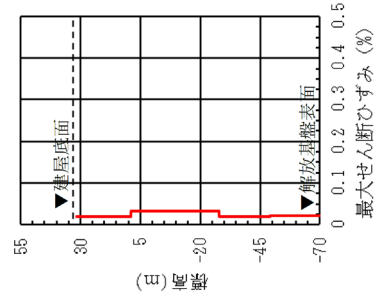
(b) 応答スペクトル



(水平方向)

(鉛直方向)

(c) 最大加速度分布



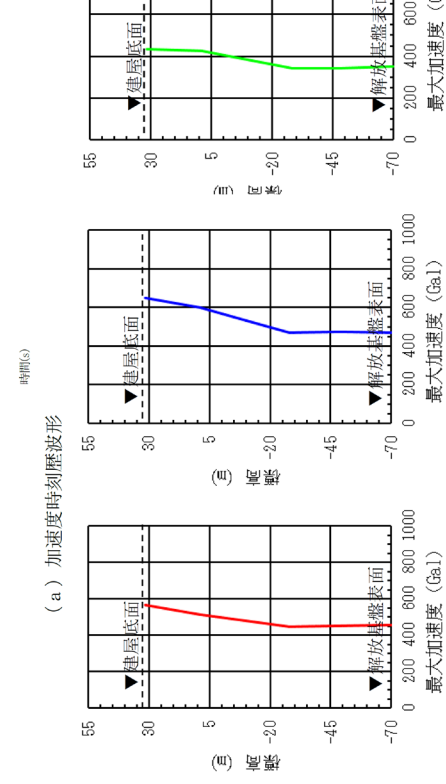
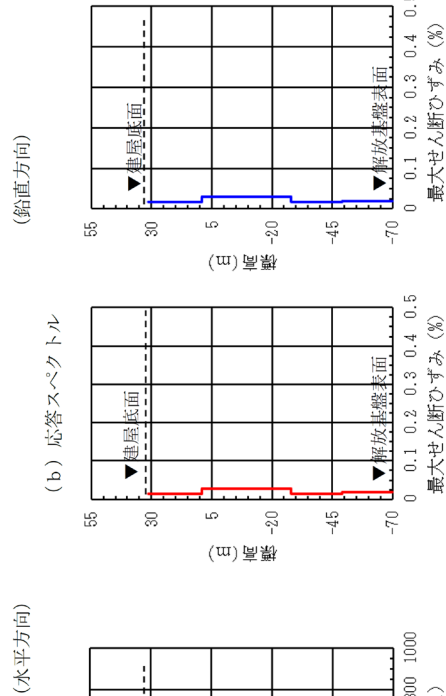
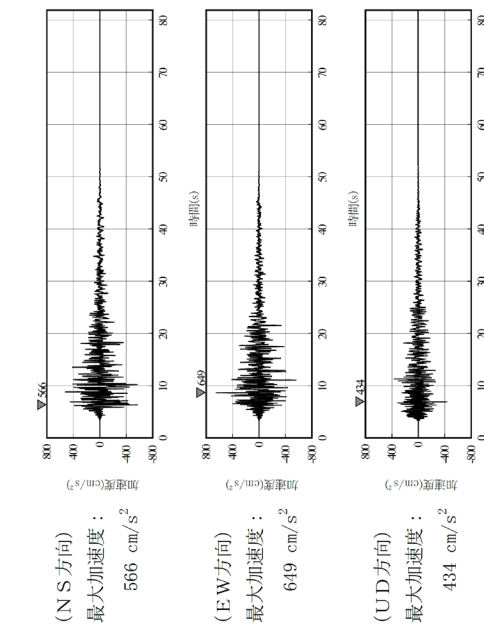
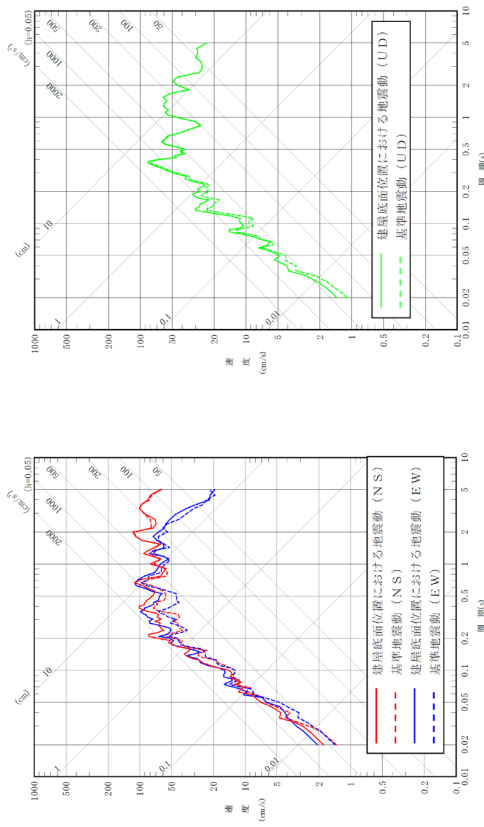
(水平方向)

(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6-47 図 (1) 建屋底面位置における地震動 (S s - A, 燃料加工建屋)

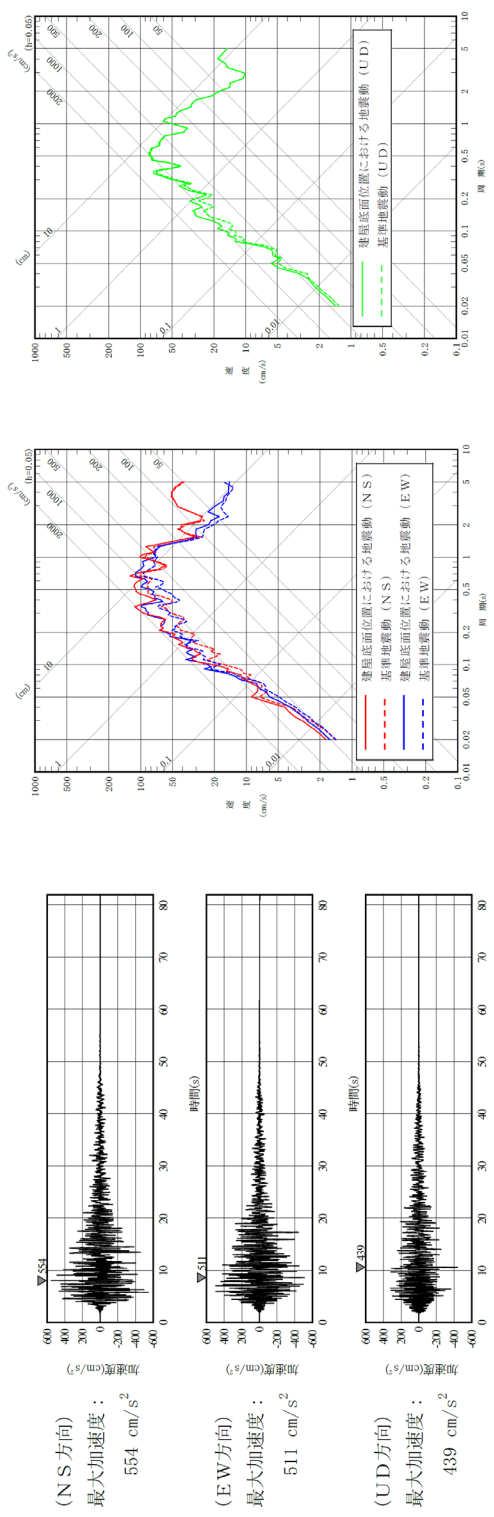






※IN (True North) を基準として策定した基準地震動S sを、PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

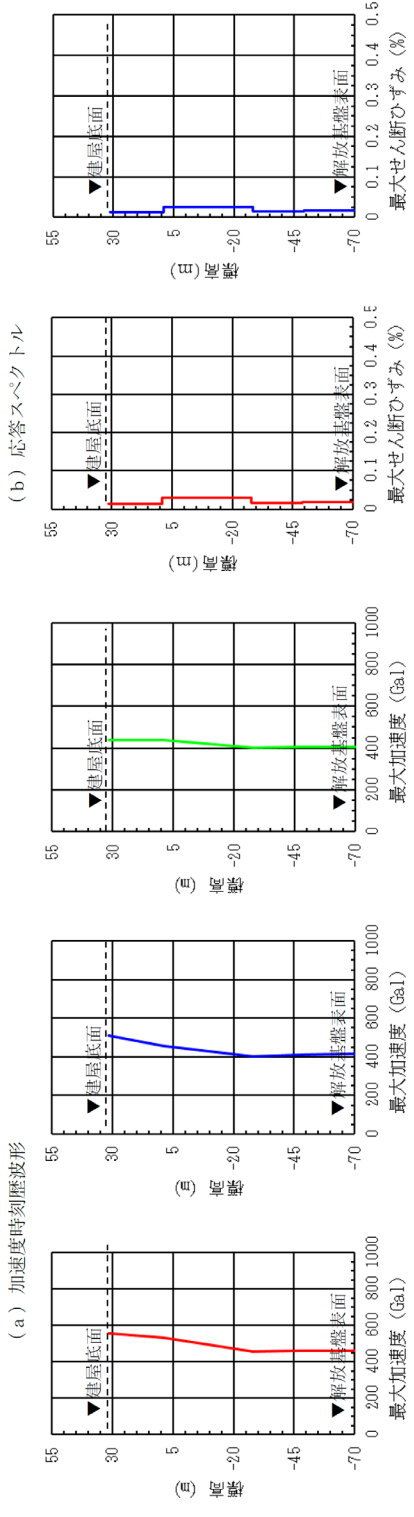
第6-47図(3) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 2, 燃料加工建屋)



(a) 加速度時刻歴波形

(水平方向)

(鉛直方向)



(NS方向)

(EW方向)

(UD方向)

(NS方向)

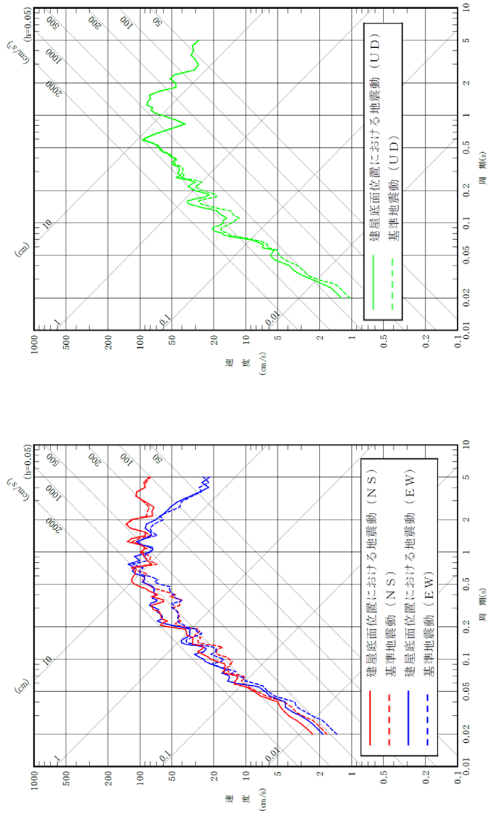
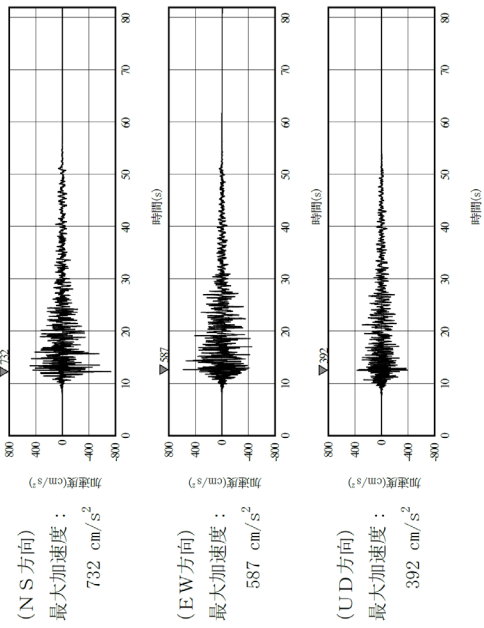
(EW方向)

(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

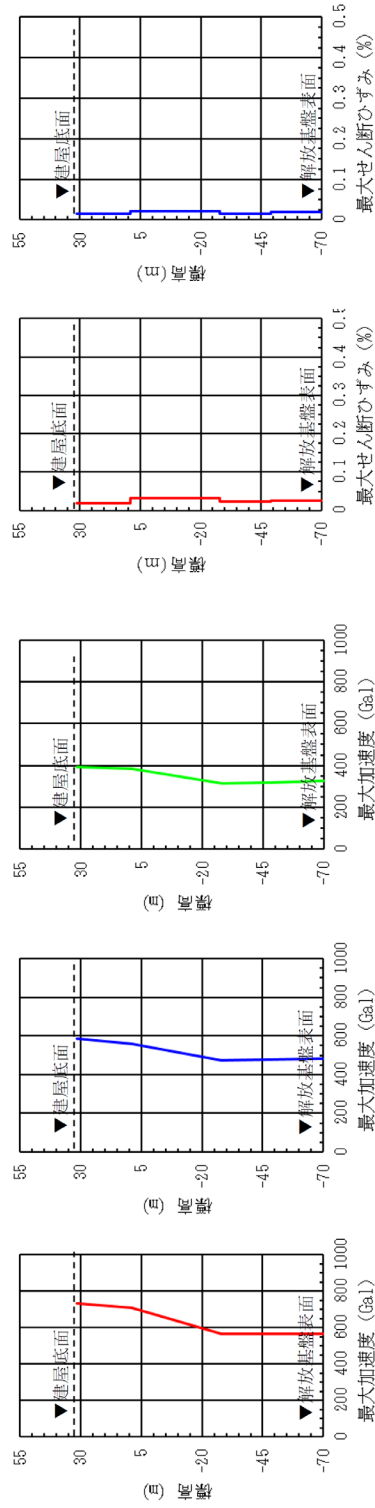
第6-47図(4) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 3, 燃料加工建屋)



(a) 加速度時刻歴波形

(水平方向)

(鉛直方向)



(NS方向)

(EW方向)

(UD方向)

(NS方向)

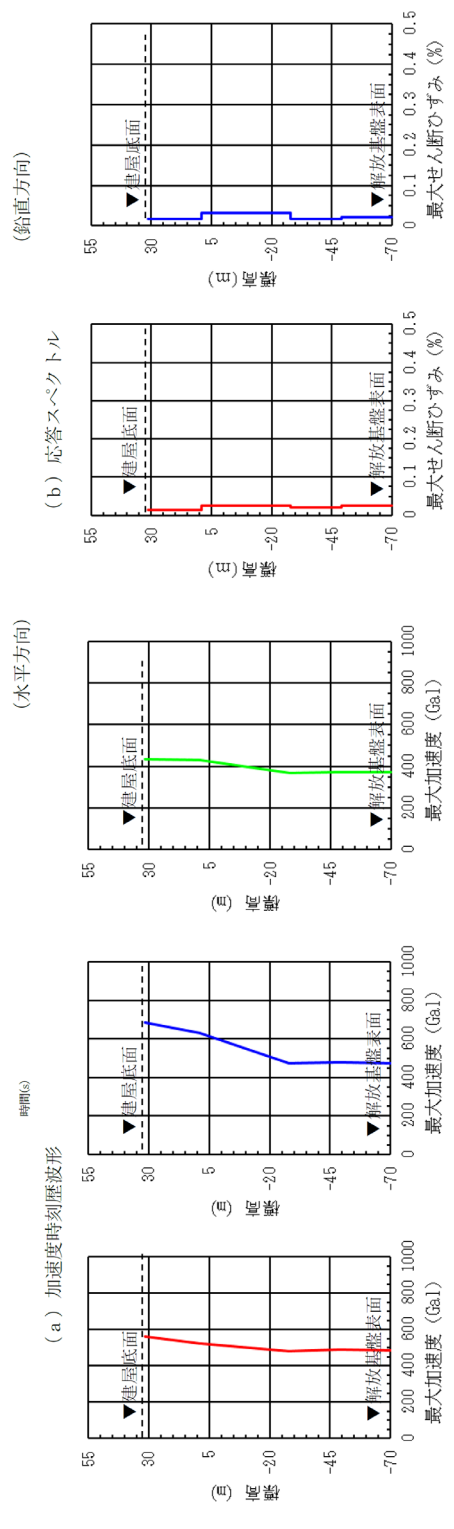
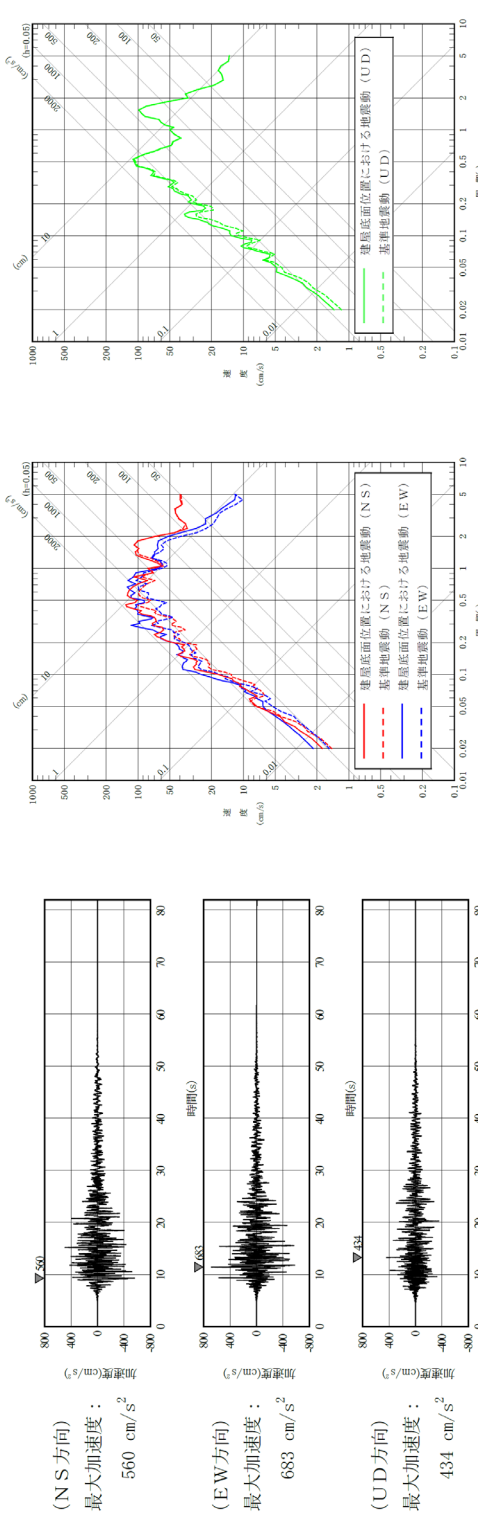
(EW方向)

(c) 最大加速度分布

(d) 最大せん断ひずみ分布

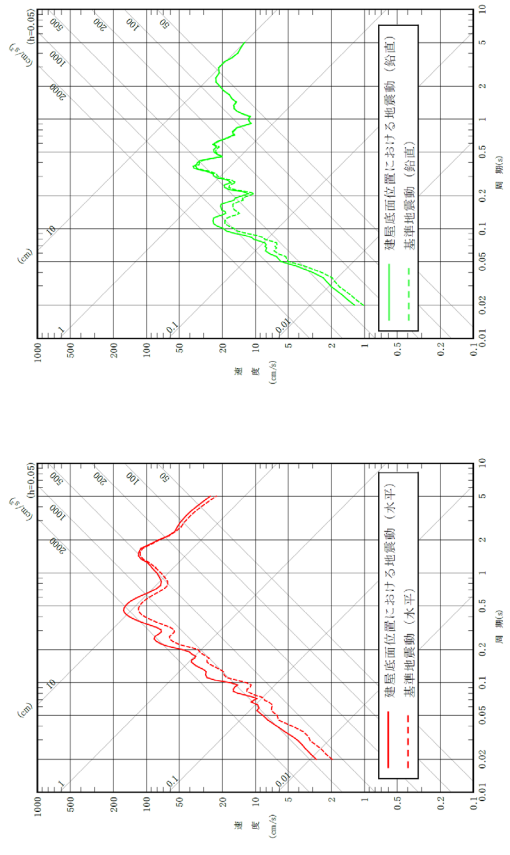
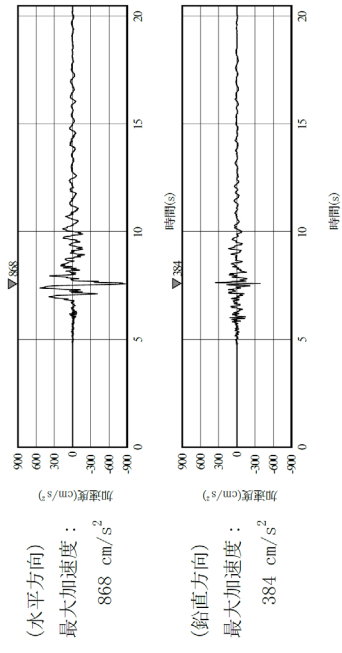
※TN (True North) を基準として策定した基準地震動S sを, PN (Plant North) を基準に変換して建物基底位置における地震動を評価

第 6-47 図(5) 建物基底位置における地震動 (S s - B 4, 燃料加工建屋)



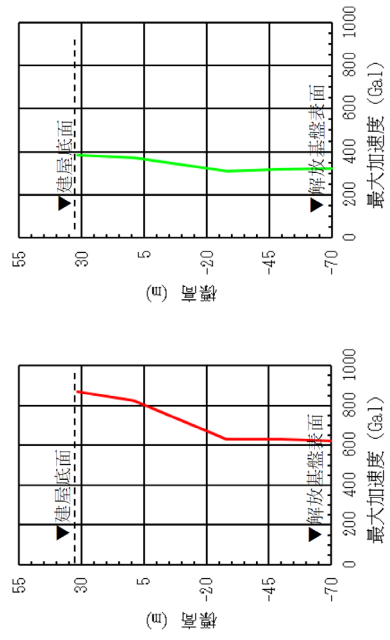
※TN (True North) を基準として策定した基礎地震動Sを、PN (Plant North) を基準に変換して建屋底面位置における地震動を評価

第6-47図(6) 建屋底面位置における地震動 (S s - B 5, 燃料加工建屋)

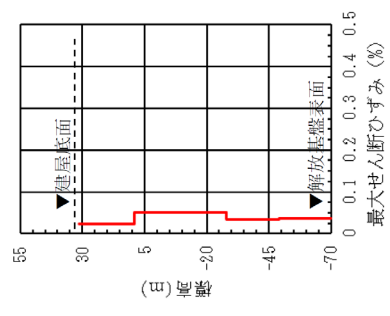


(a) 加速度時刻歴波形 (水平方向) (鉛直方向)

(b) 応答スペクトル

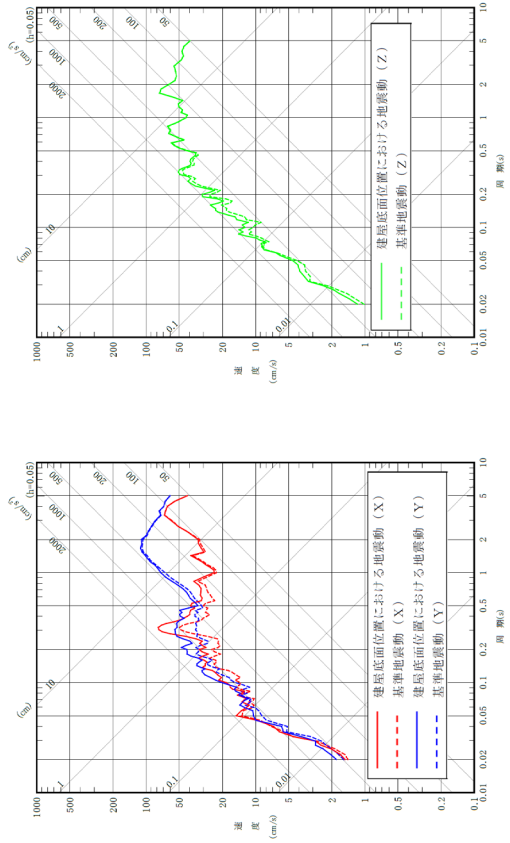
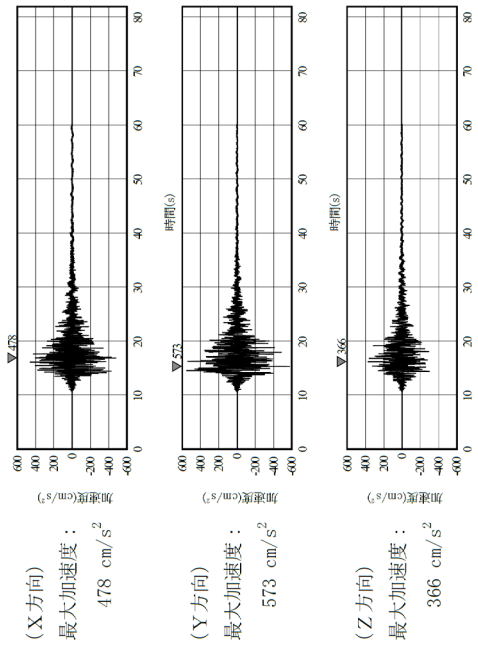


(c) 最大加速度分布 (水平方向) (鉛直方向)



(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6-47 図(7) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 1, 燃料加工建屋)

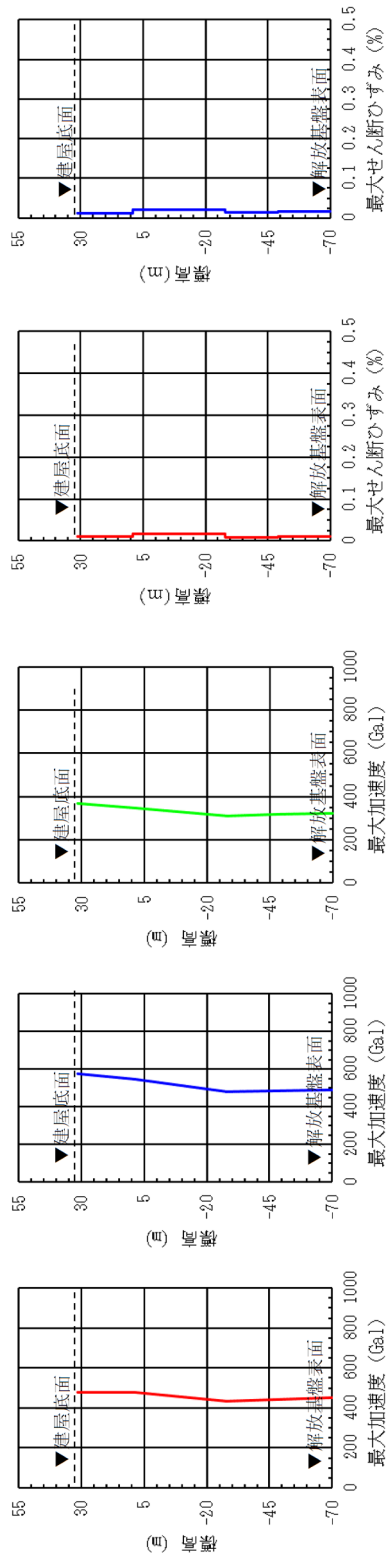


(a) 加速度時刻歴波形

(水平方向)

(鉛直方向)

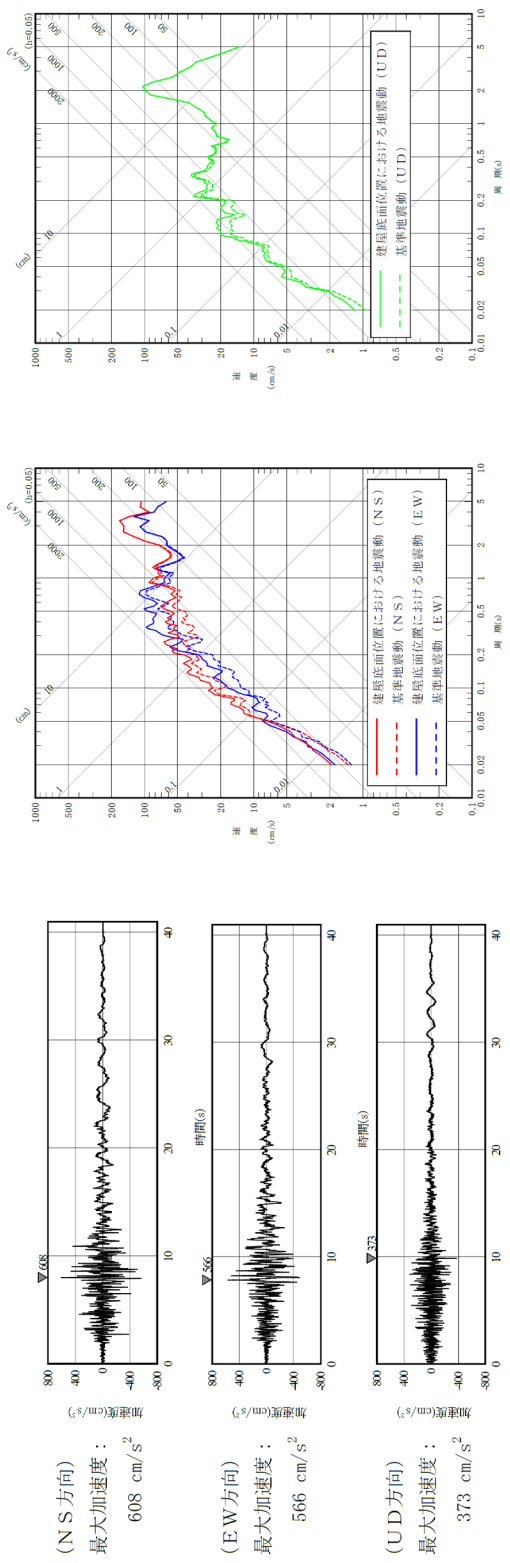
(b) 応答スペクトル



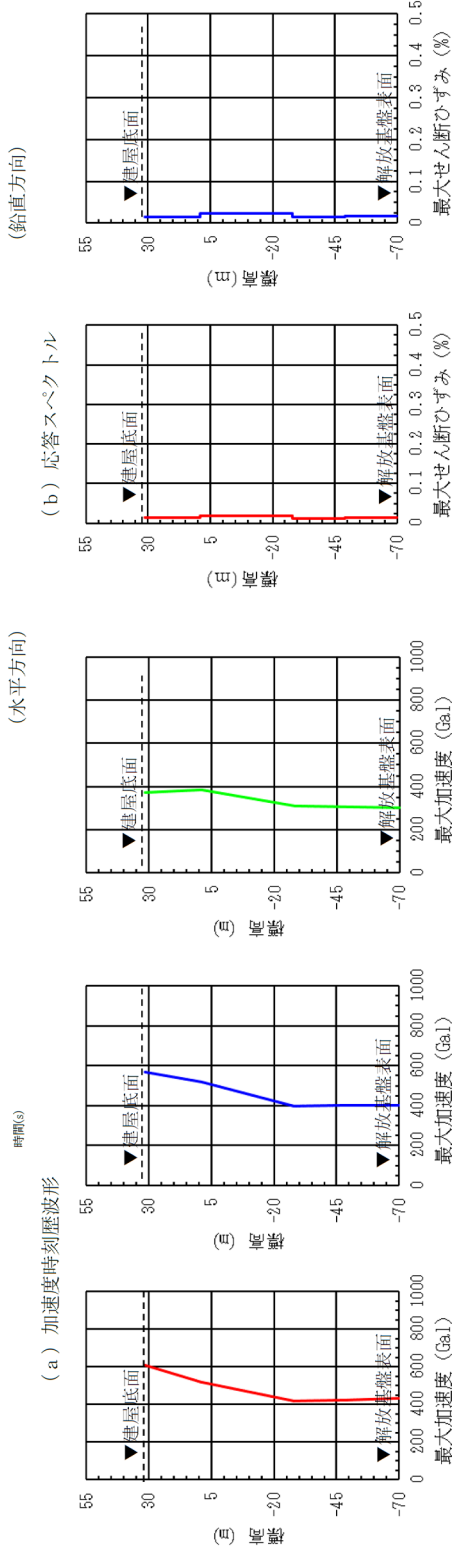
(c) 最大加速度分布

(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6-47 図(8) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 2, 燃料加工建屋)



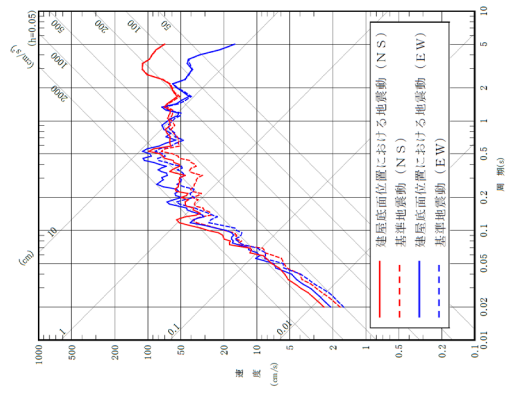
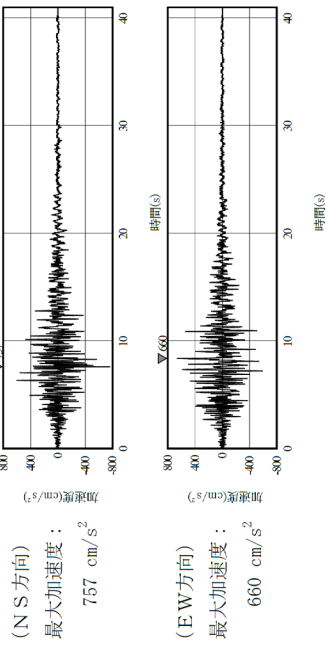
(a) 加速度時刻歴波形



(c) 最大加速度分布

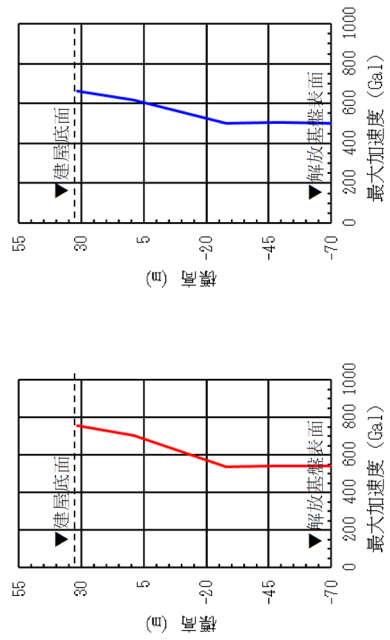
(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6-47 図(9) 建屋底面位置における地震動 (S s - C 3, 燃料加工建屋)



(水平方向)

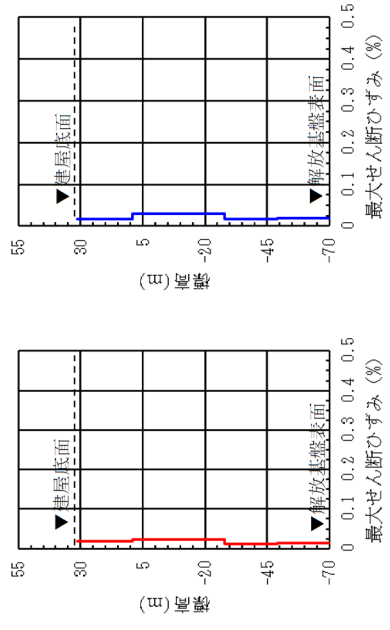
(b) 応答スペクトル



(N S 方向)

(E W 方向)

(c) 最大加速度分布



(N S 方向)

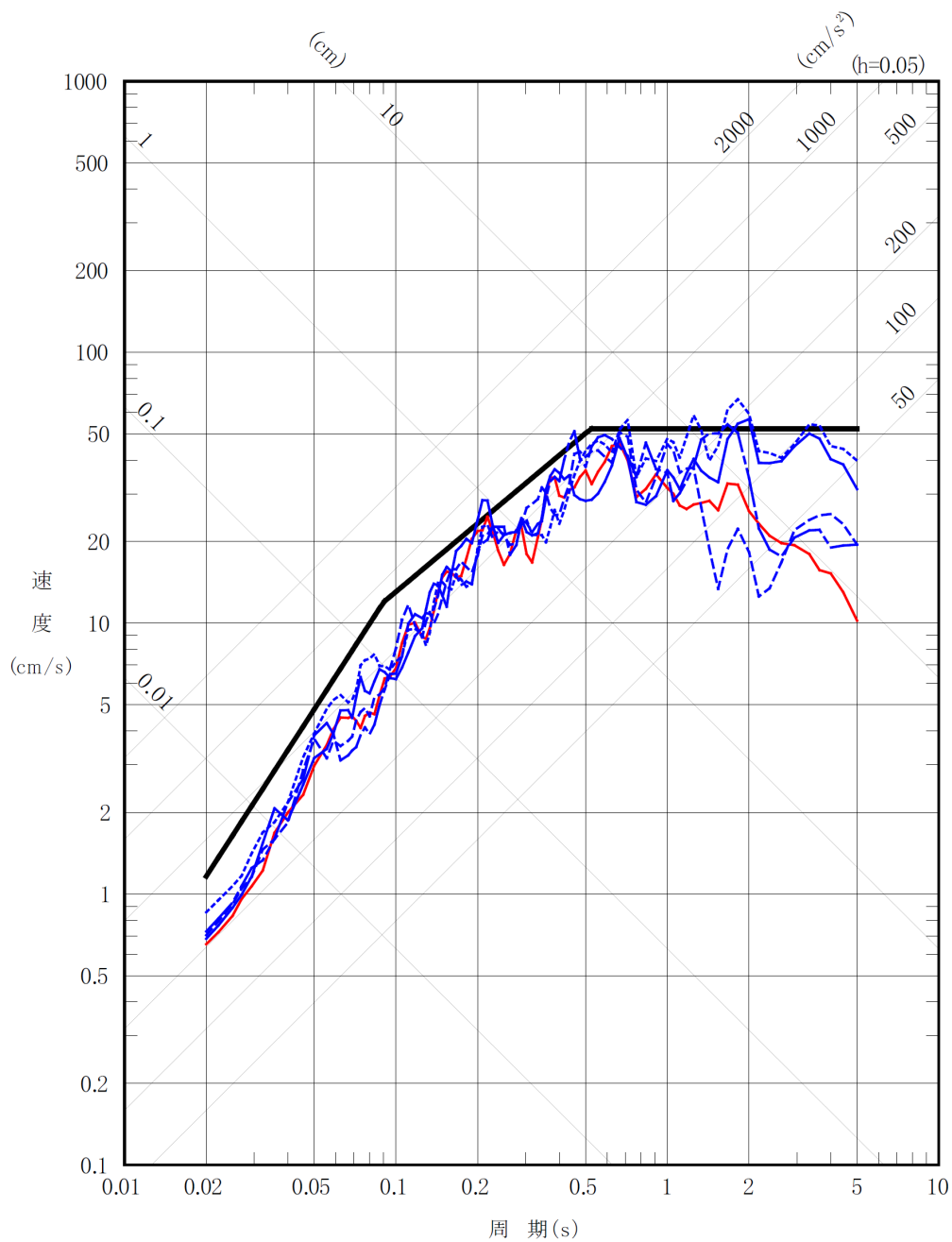
(E W 方向)

(d) 最大せん断ひずみ分布

第 6-47 図 (10) 建屋底面位置における地震動 (S - C 4, 燃料加工建屋)

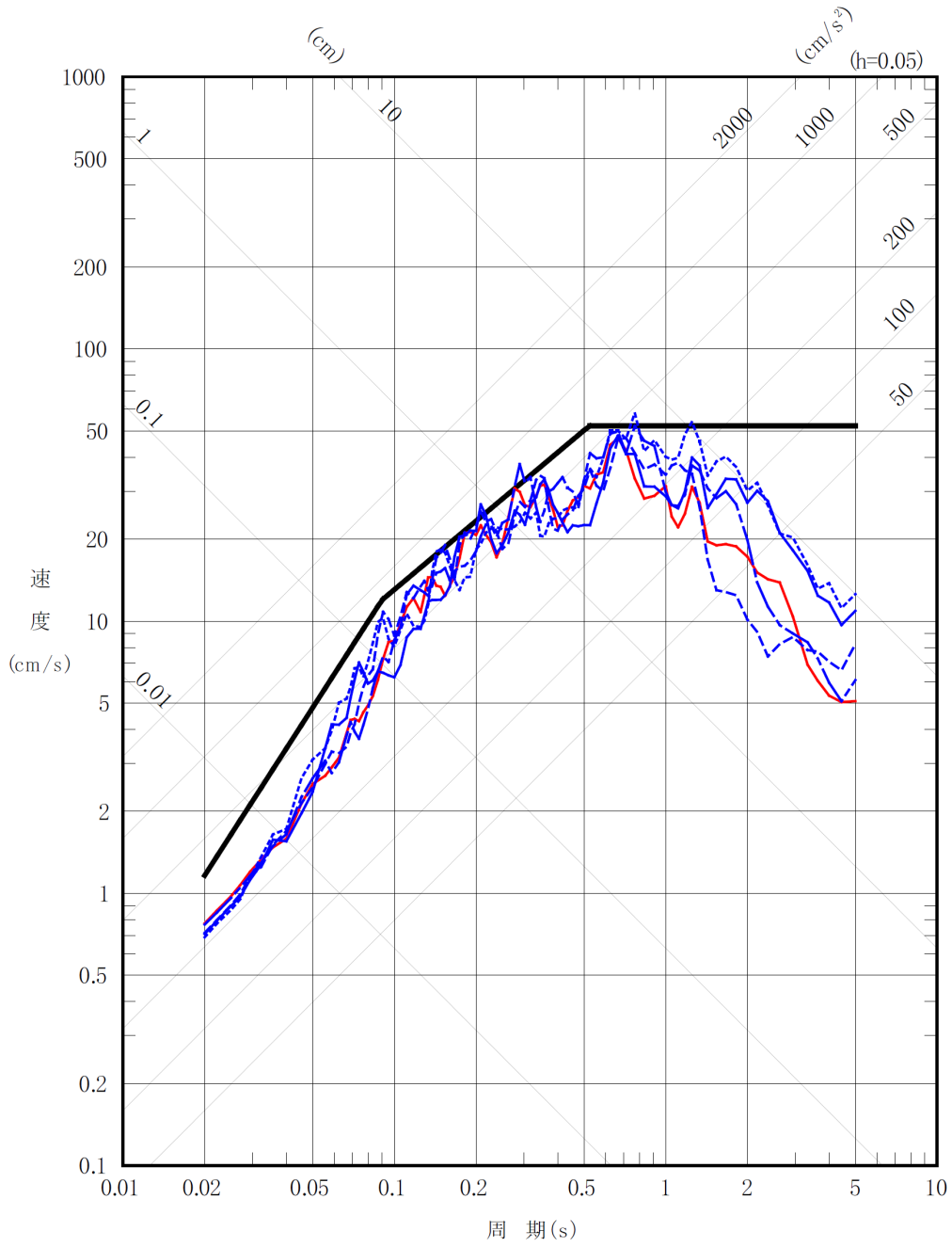


- 弾性設計用地震動 Sd-A
- 弾性設計用地震動 Sd-B1
- 弾性設計用地震動 Sd-B2
- - 弾性設計用地震動 Sd-B3
- ⋯ 弾性設計用地震動 Sd-B4
- · - 弾性設計用地震動 Sd-B5

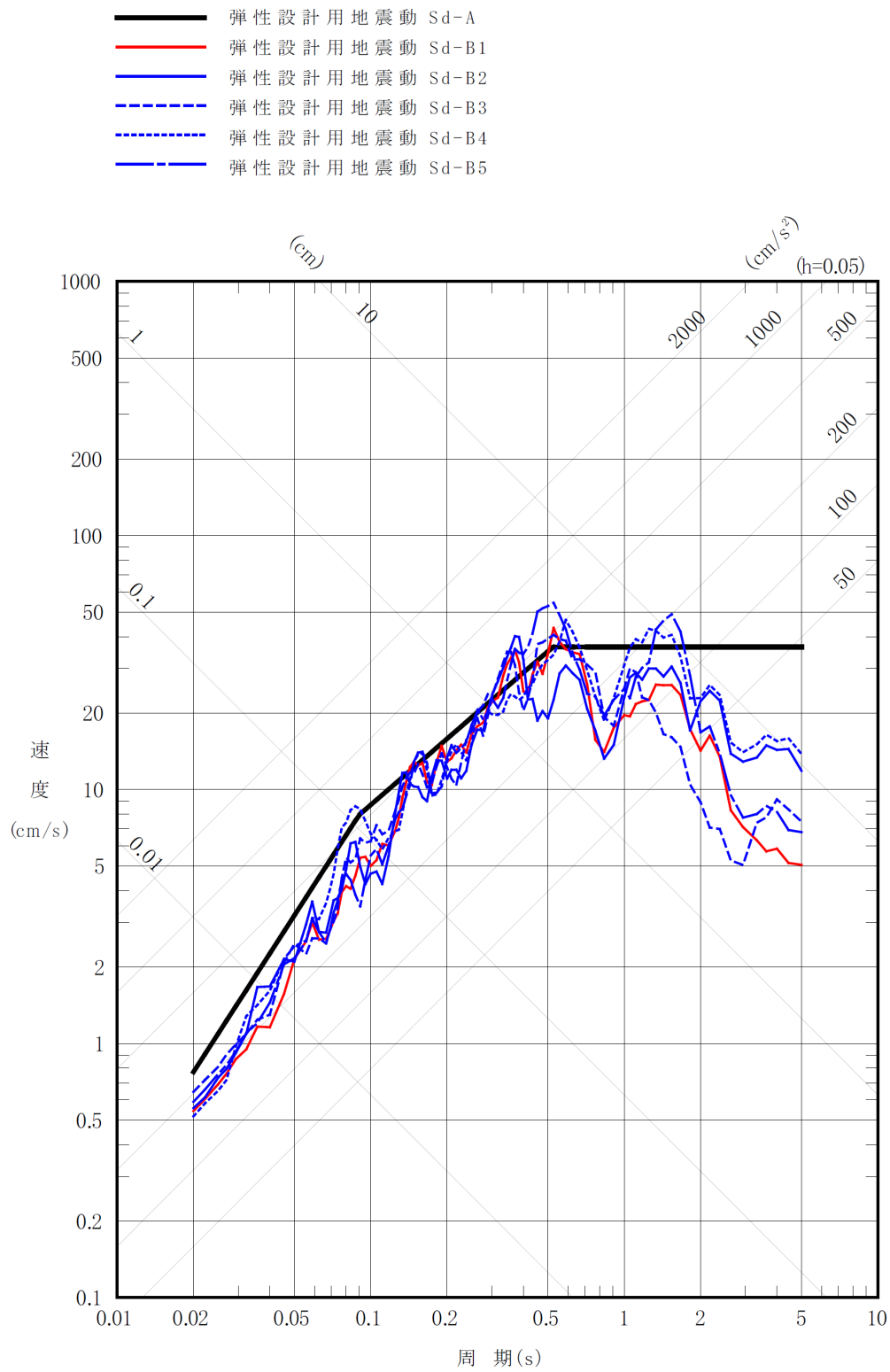


第 7-1 図(1) 弾性設計用地震動 S d - A と弾性設計用地震動 S d - B の  
 応答スペクトル (NS 方向)

- 弾性設計用地震動 Sd-A
- 弾性設計用地震動 Sd-B1
- 弾性設計用地震動 Sd-B2
- - 弾性設計用地震動 Sd-B3
- · - 弾性設計用地震動 Sd-B4
- - 弾性設計用地震動 Sd-B5

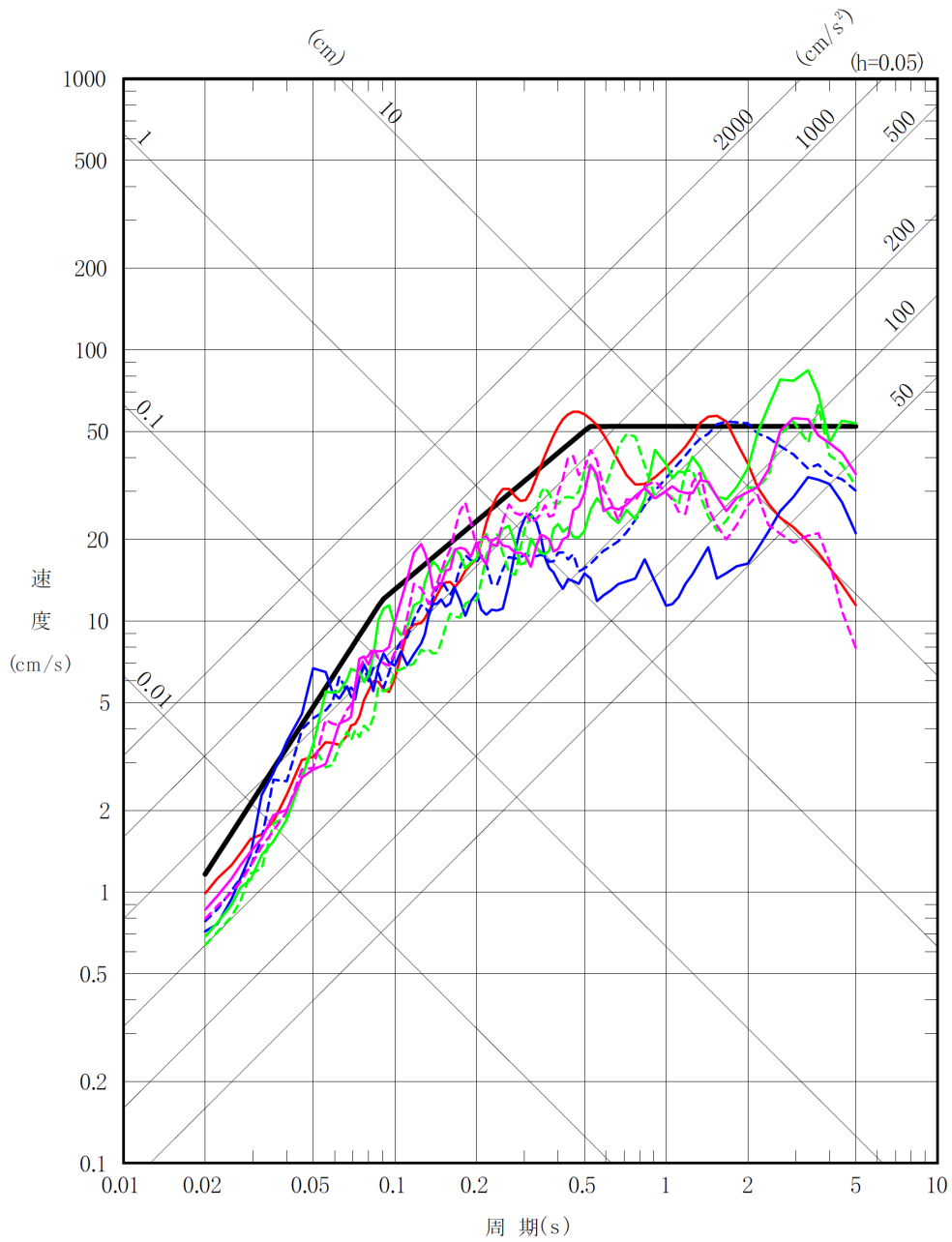


第7-1 図(2) 弾性設計用地震動 S d - A と弾性設計用地震動 S d - B の  
応答スペクトル (EW 方向)

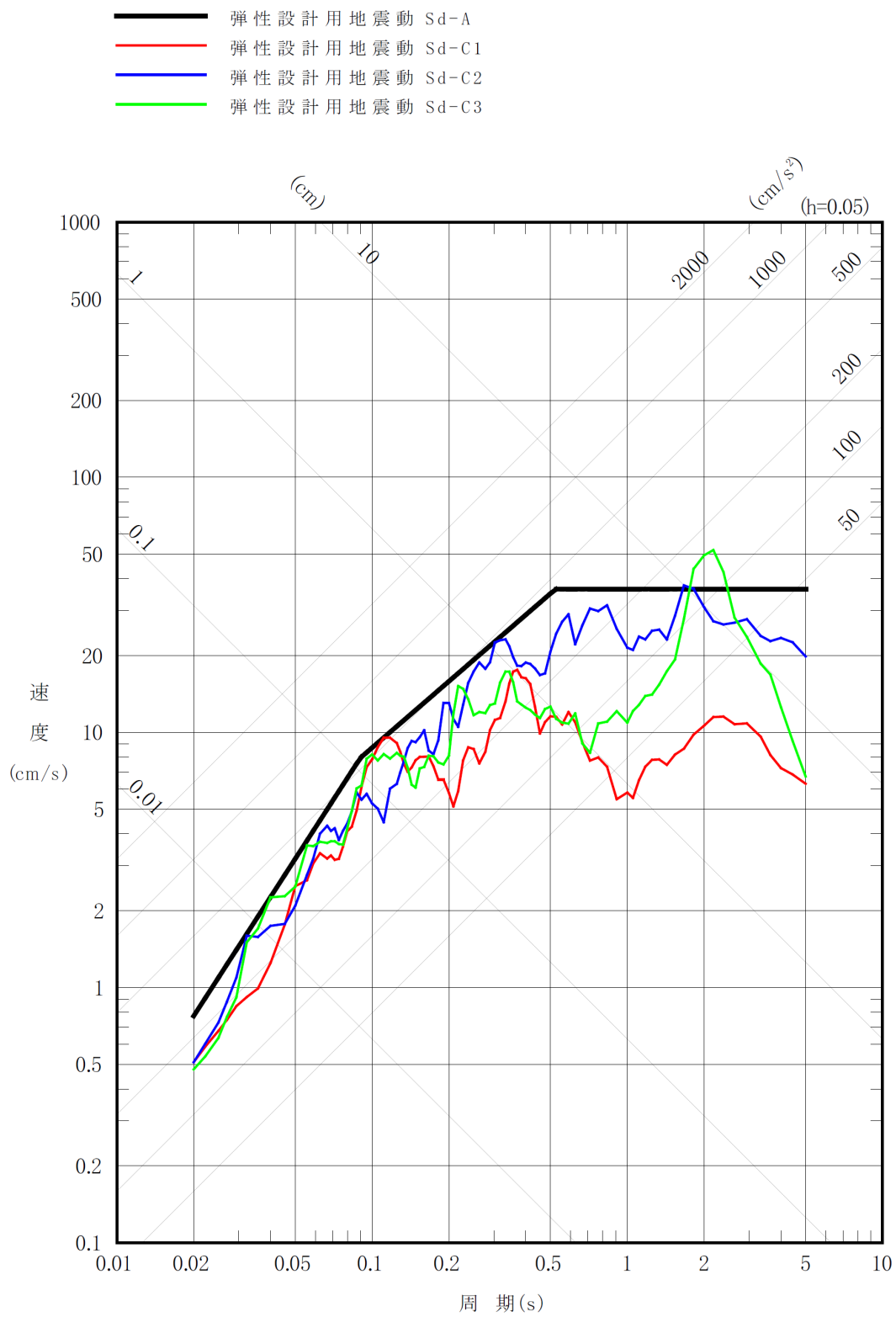


第7-1 図(3) 弾性設計用地震動 S d - A と弾性設計用地震動 S d - B の  
 応答スペクトル (UD 方向)

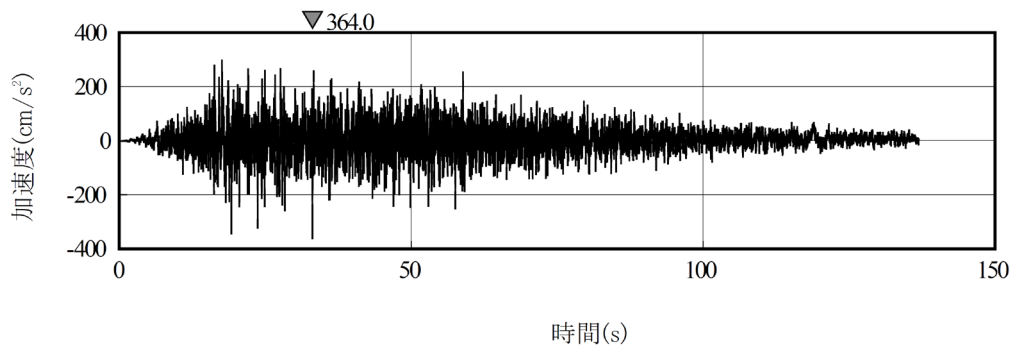
- 弾性設計用地震動 Sd-A
- 弾性設計用地震動 Sd-C1 水平方向
- 弾性設計用地震動 Sd-C2 ダム軸方向
- - 弾性設計用地震動 Sd-C2 上下流方向
- 弾性設計用地震動 Sd-C3 NS方向
- - 弾性設計用地震動 Sd-C3 EW方向
- 弾性設計用地震動 Sd-C4 NS方向
- - 弾性設計用地震動 Sd-C4 EW方向



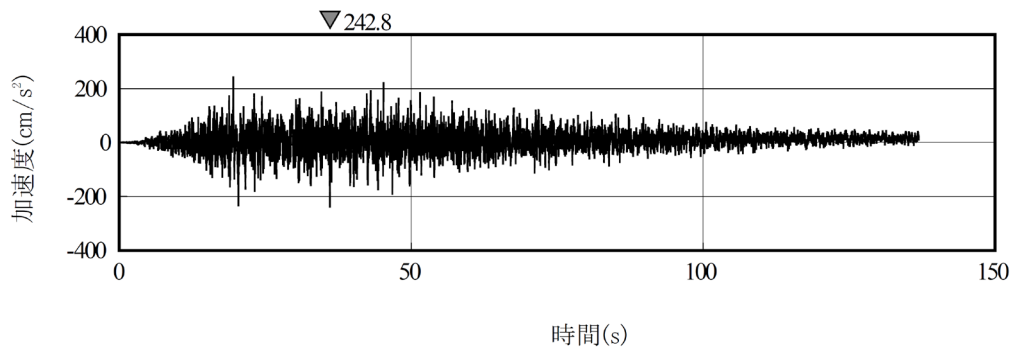
第7-1 図(4) 弾性設計用地震動 S d - C の応答スペクトル (水平方向)



第7-1 図(5) 弾性設計用地震動 S d - C の応答スペクトル (鉛直方向)

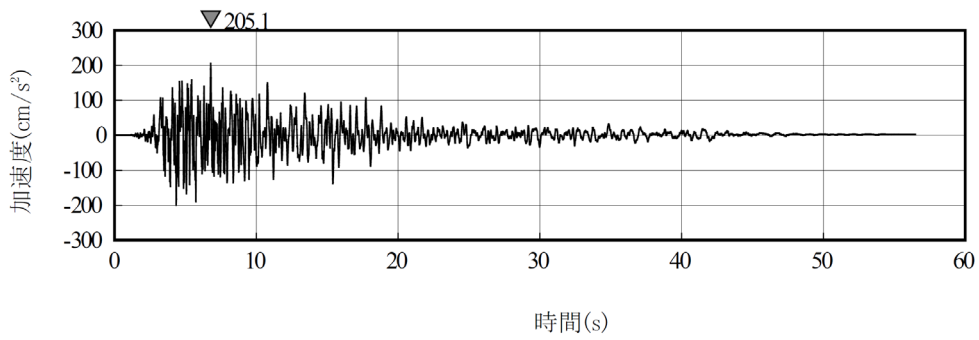


(a) S d - A<sub>H</sub>

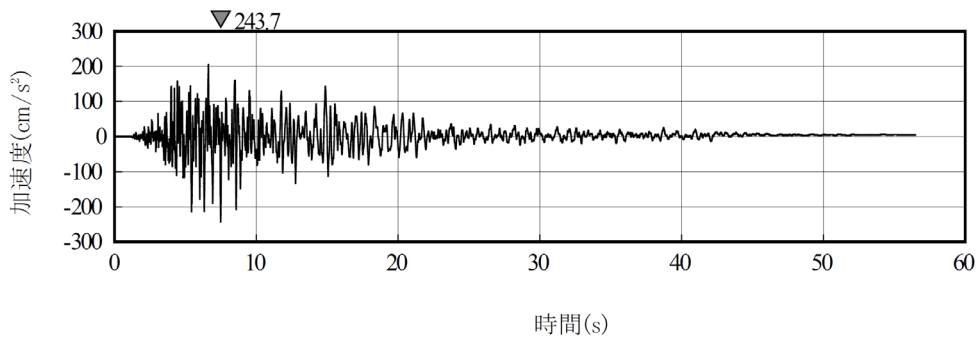


(b) S d - A<sub>V</sub>

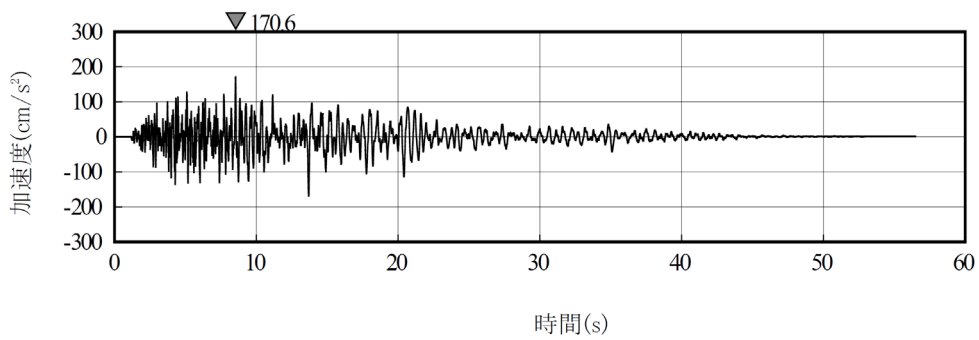
第 7-2 図(1) 弾性設計用地震動 S d - A<sub>H</sub>, S d - A<sub>V</sub> の設計用模擬地震波の  
加速度時刻歴波形



(a) NS方向

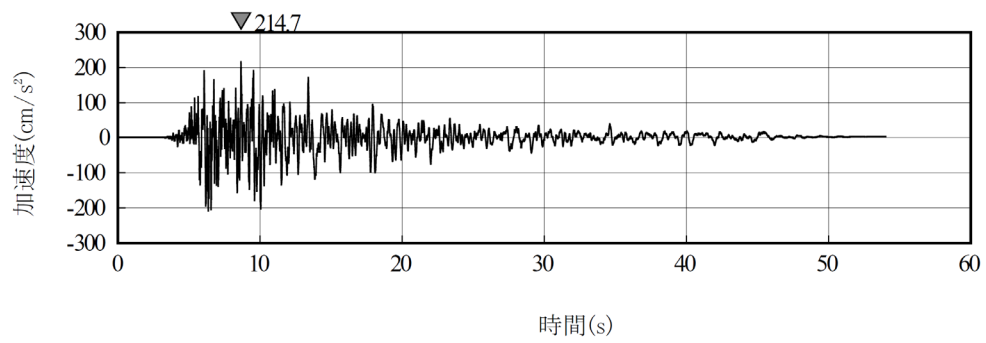


(b) EW方向

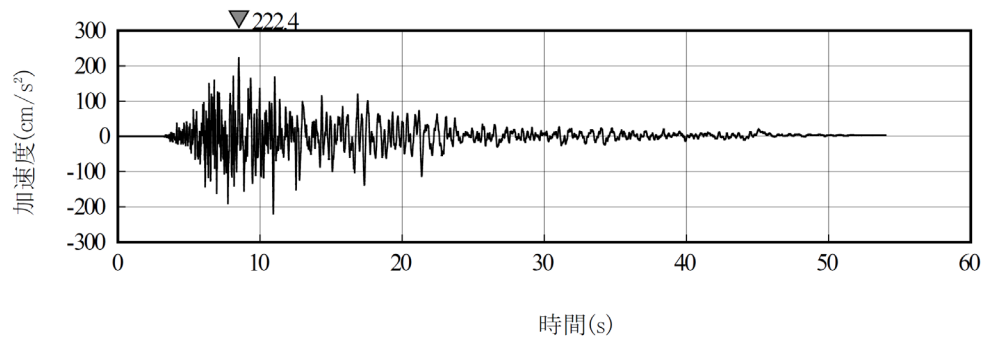


(c) UD方向

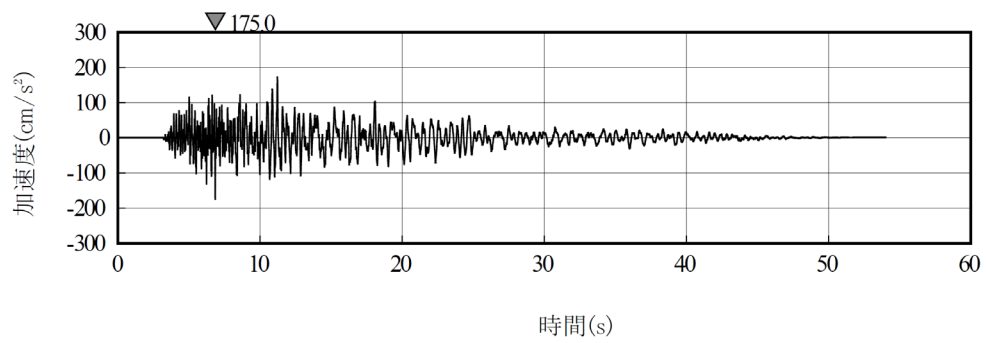
第7-2 図(2) 弾性設計用地震動S d - B 1の加速度時刻歴波形



(a) NS方向



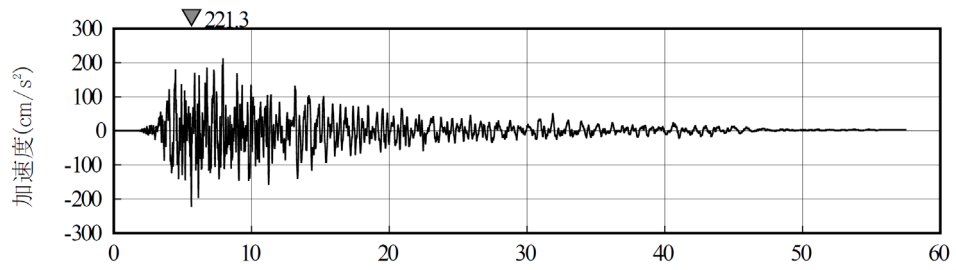
(b) EW方向



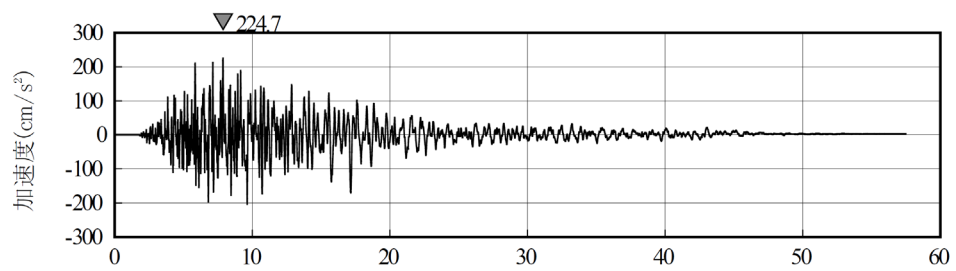
(c) UD方向

第7-2 図(3) 弾性設計用地震動S d - B 2の加速度時刻歴波形

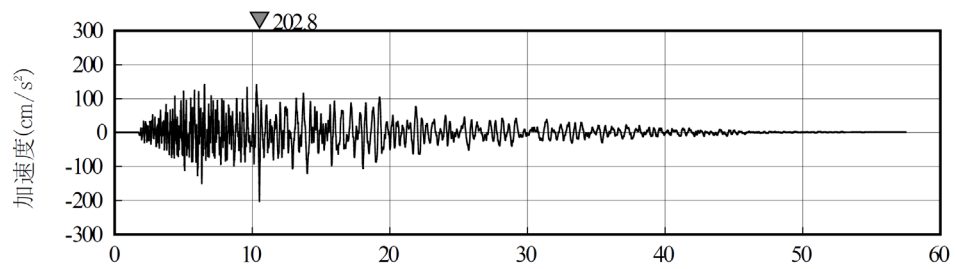




時間(s)  
(a) NS方向

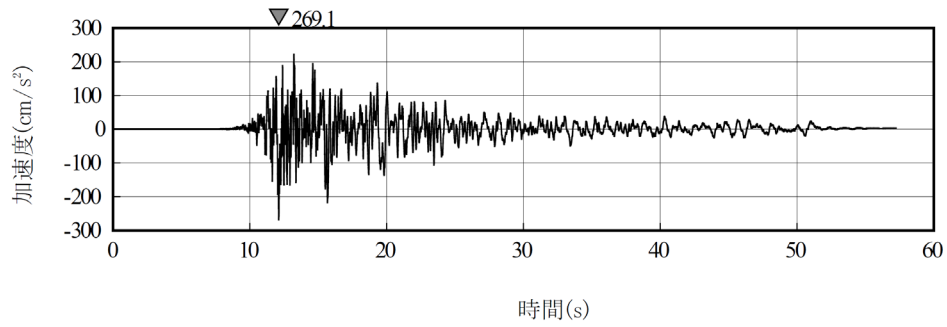


時間(s)  
(b) EW方向

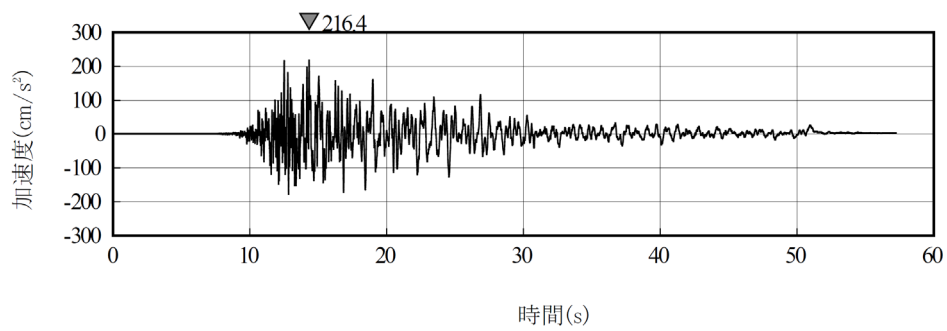


時間(s)  
(c) UD方向

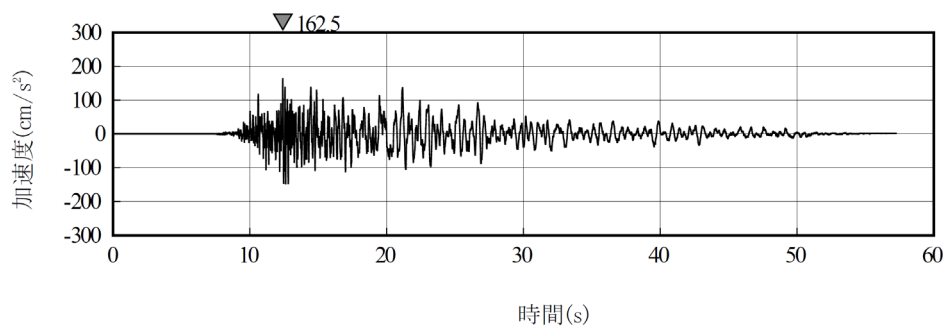
第7-2 図(4) 弾性設計用地震動S d - B 3の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

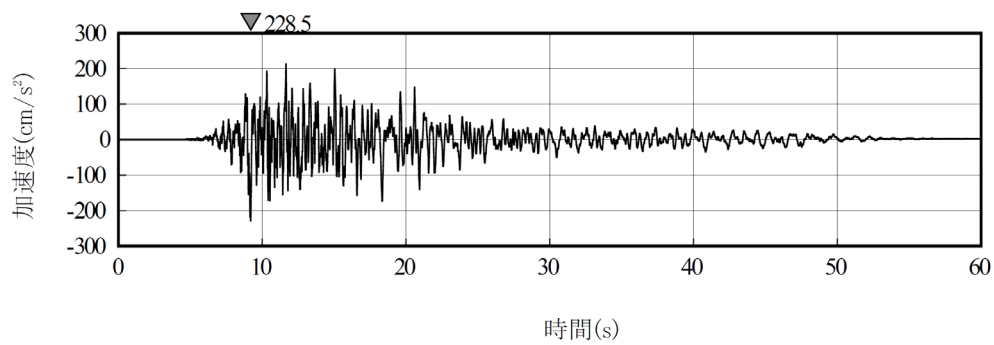


(b) EW方向

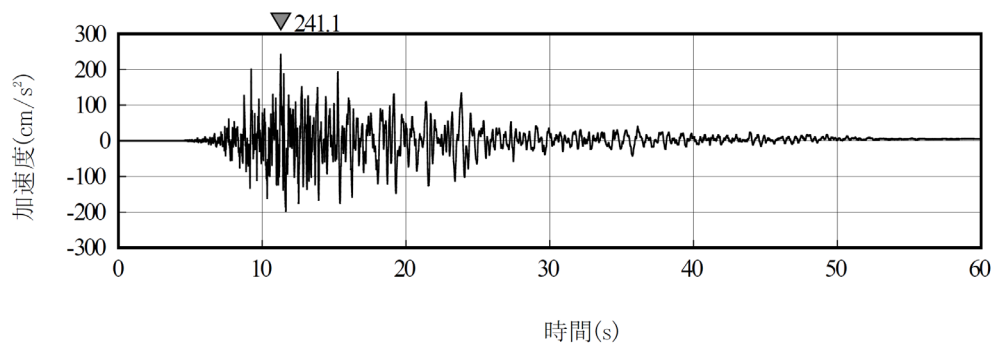


(c) UD方向

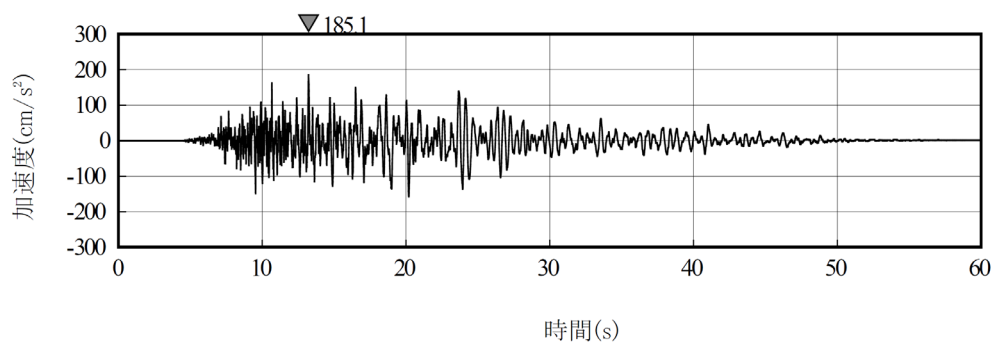
第7-2 図(5) 弾性設計用地震動S d - B 4の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

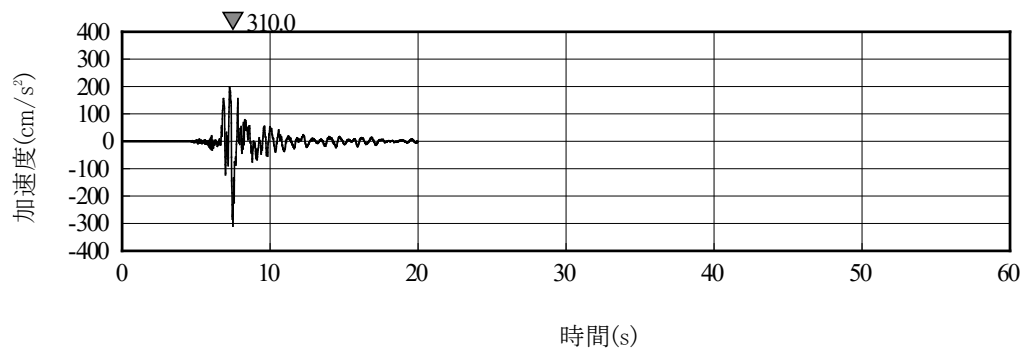


(b) EW方向

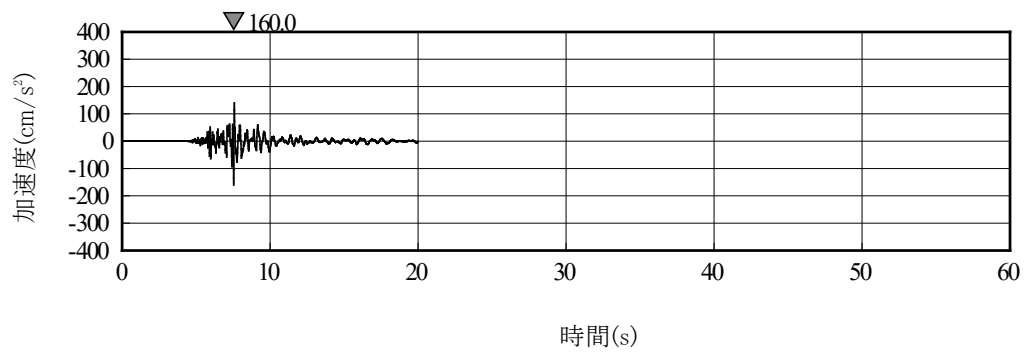


(c) UD方向

第 7-2 図(6) 弾性設計用地震動 S d - B 5 の加速度時刻歴波形

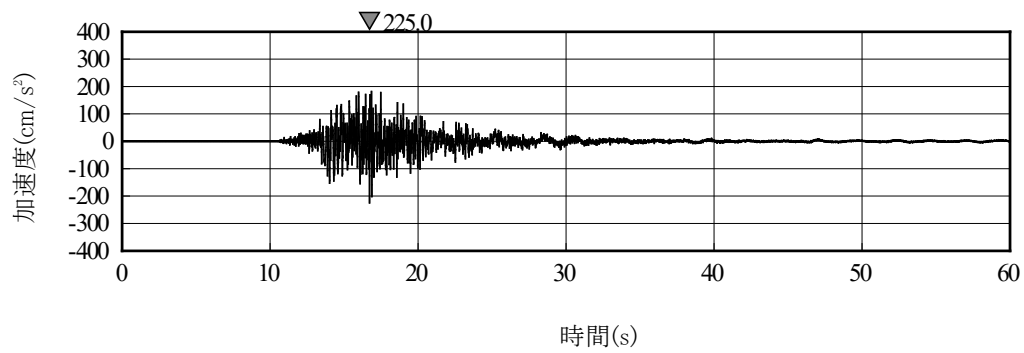


(a) 水平方向

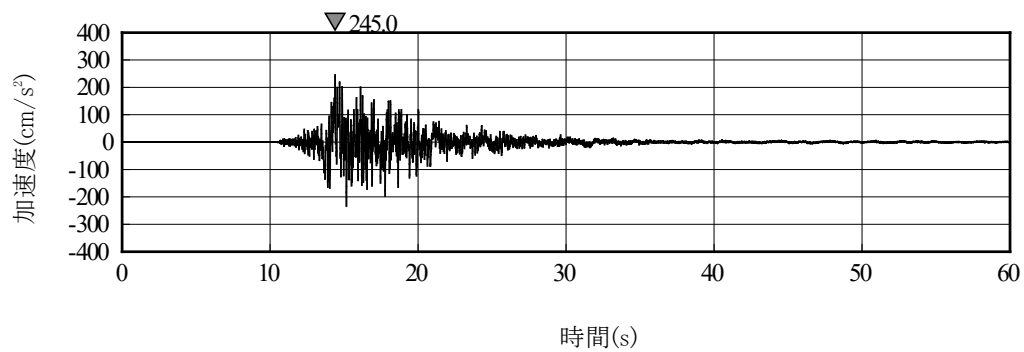


(b) 鉛直方向

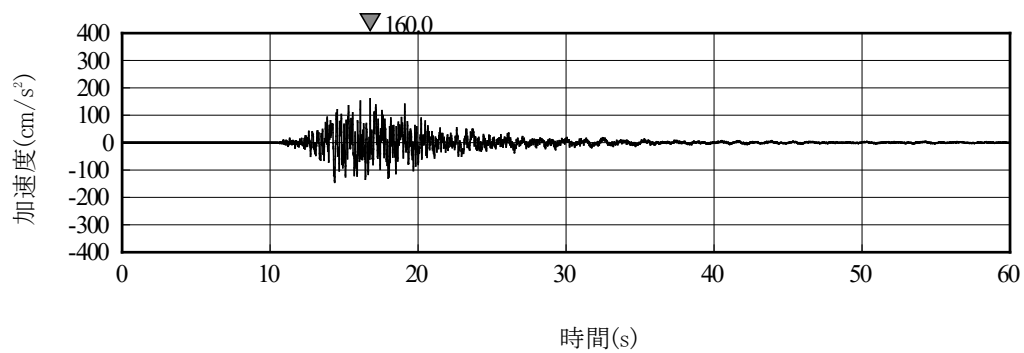
第 7-2 図(7) 弾性設計用地震動 S d - C 1 の加速度時刻歴波形



(a) ダム軸方向

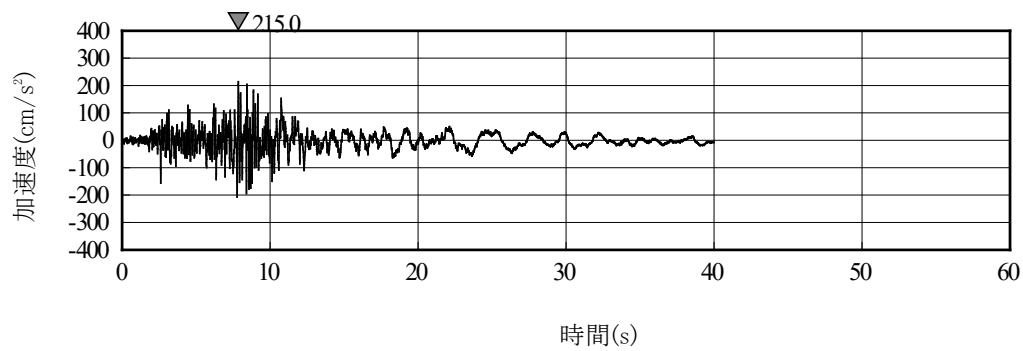


(b) 上下流方向

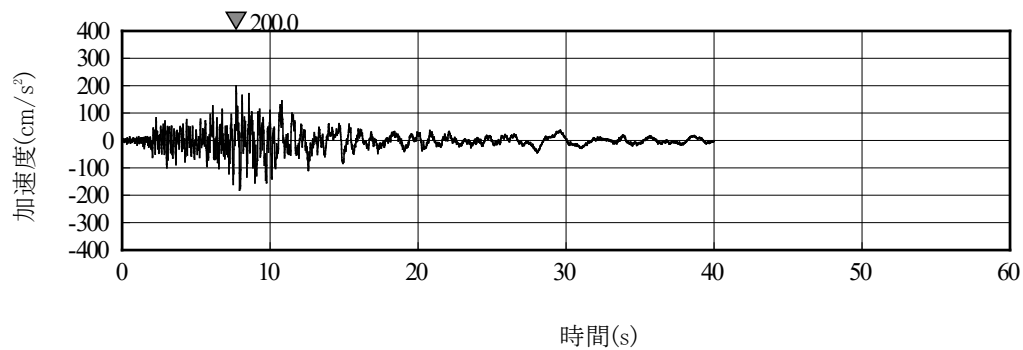


(c) 鉛直方向

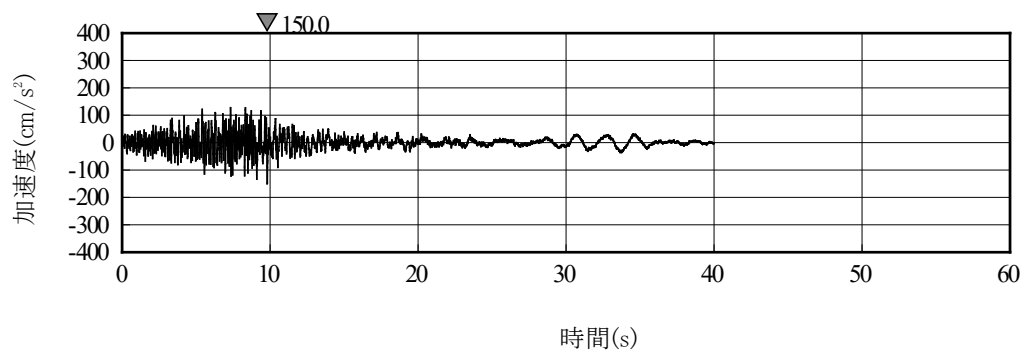
第 7-2 図(8) 弾性設計用地震動 S d - C 2 の加速度時刻歴波形



(a) NS方向

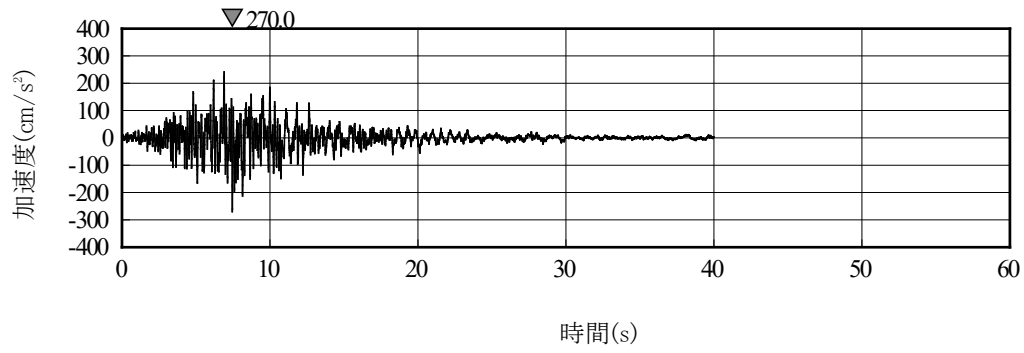


(b) EW方向

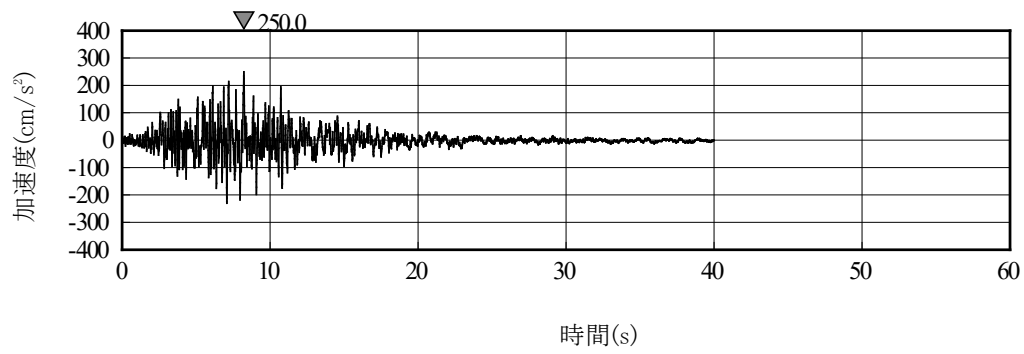


(c) UD方向

第7-2 図(9) 弾性設計用地震動S d - C 3の加速度時刻歴波形

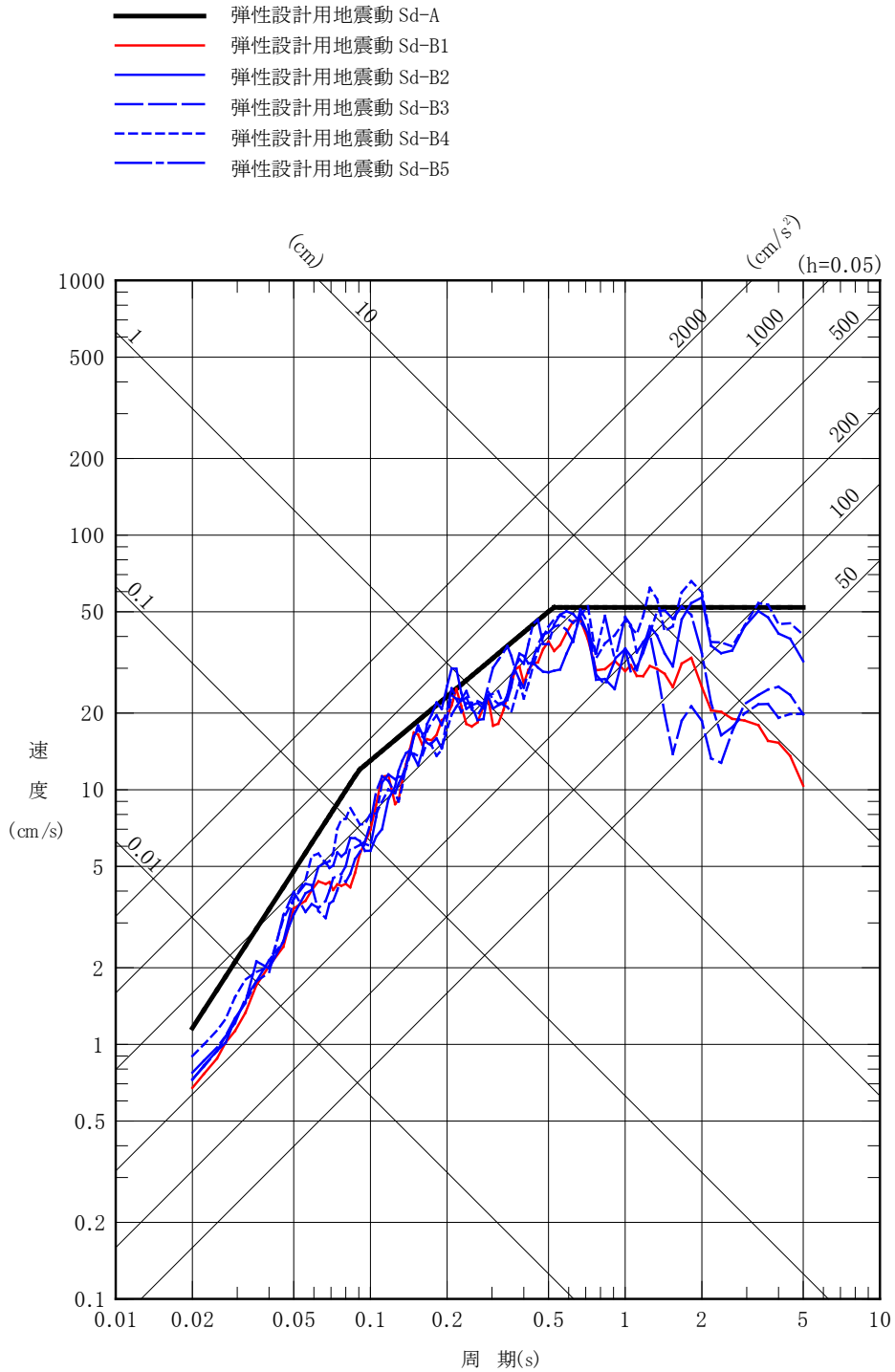


(a) NS方向



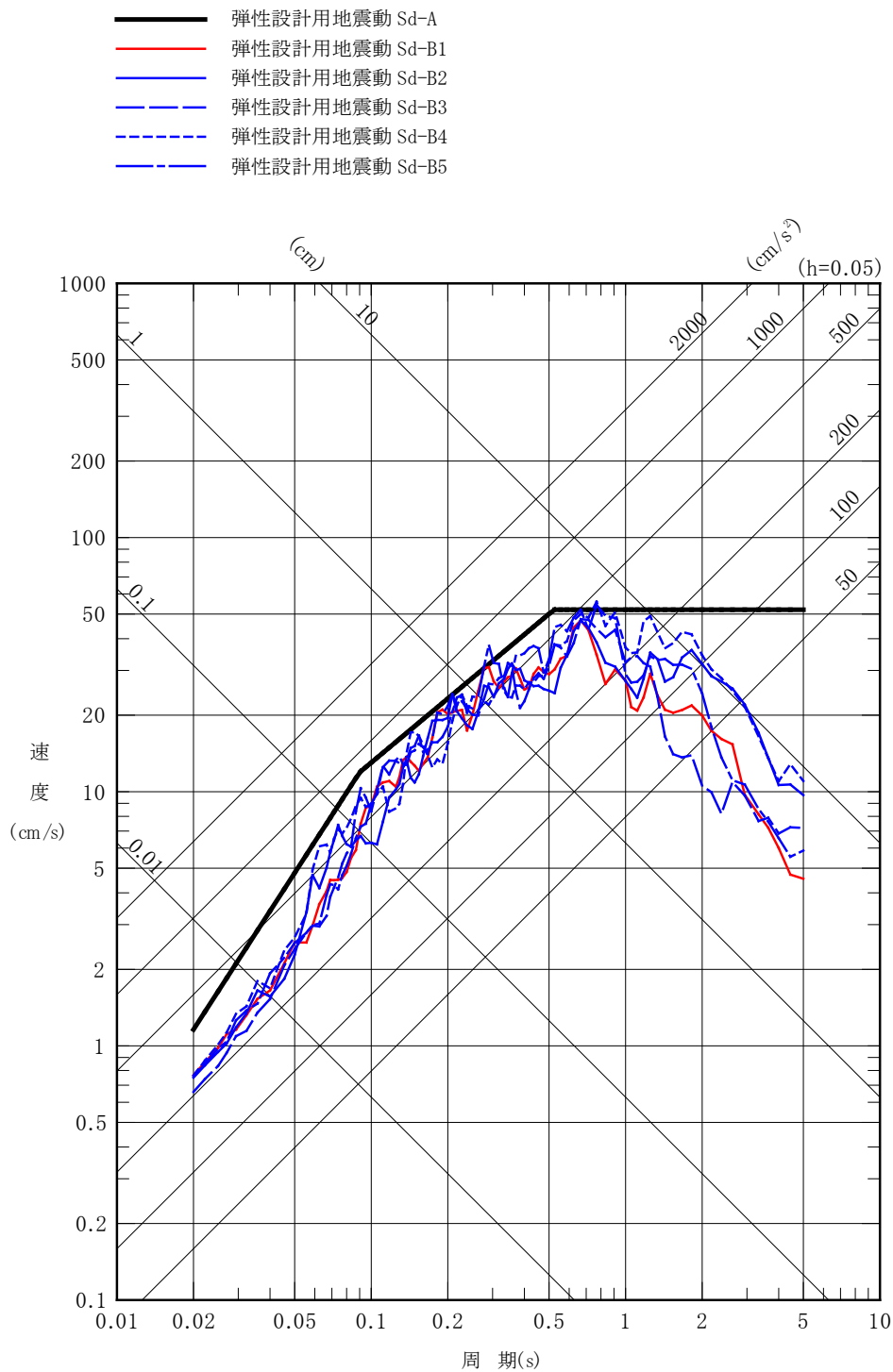
(b) EW方向

第 7-2 図 (10) 弾性設計用地震動 S d - C 4 の加速度時刻歴波形

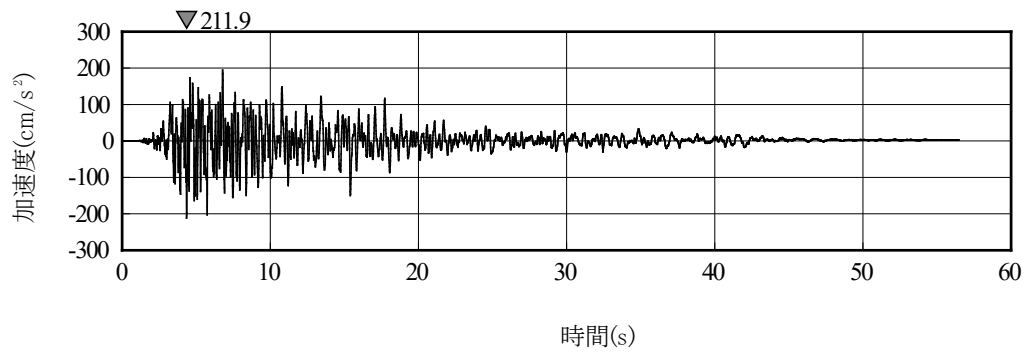


第 7-3 図(1) プラントノースに方位変換後の弾性設計用地震動 S d - B ( B 1 ~ B 5 ) の応答スペクトル ( NS 方向 )

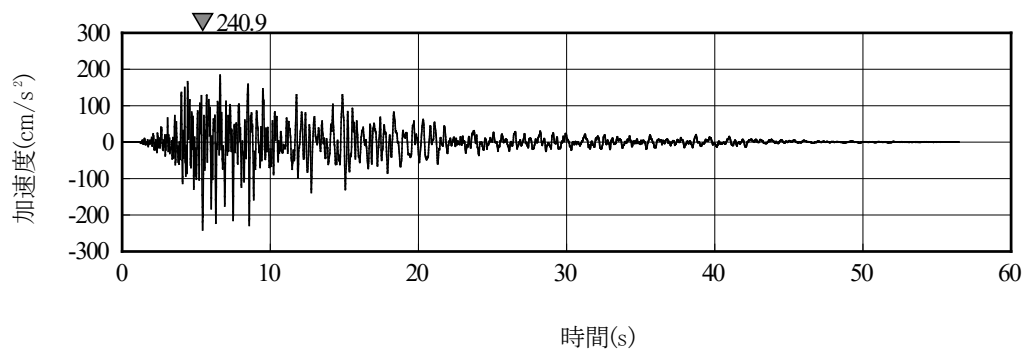




第 7-3 図(2) プラントノースに方位変換後の弾性設計用地震動 S d - B ( B 1 ~ B 5 ) の応答スペクトル (EW 方向)

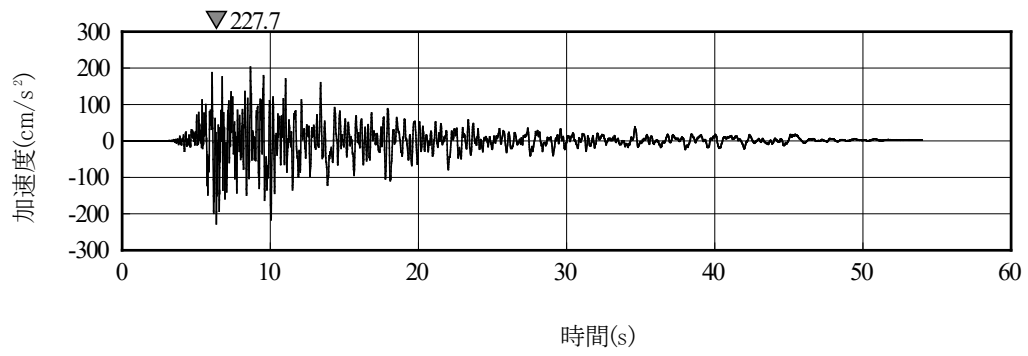


(a) NS方向

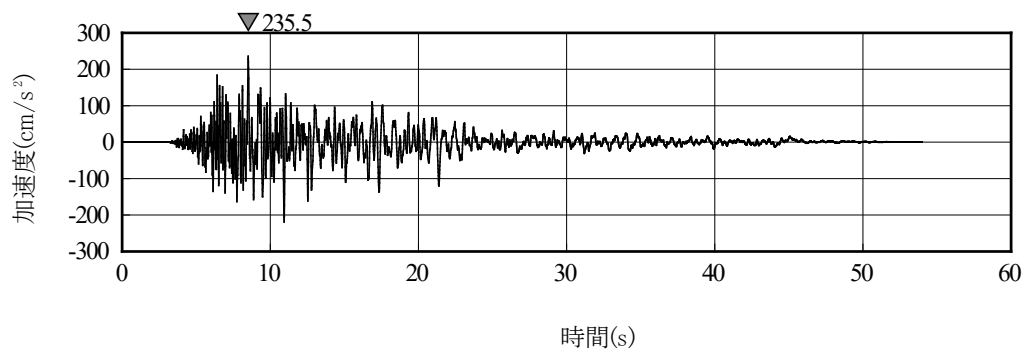


(b) EW方向

第 7-4 図(1) プラントノースに方位変換後の弾性設計用地震動 S d - B 1 の加速度時刻歴波形

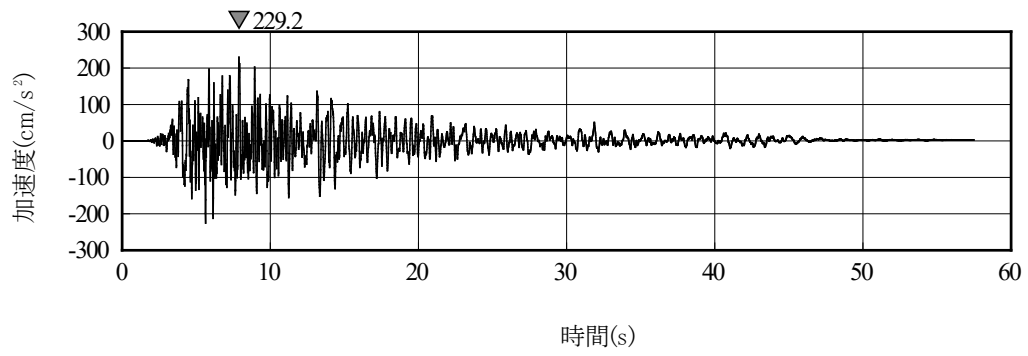


(a) NS方向

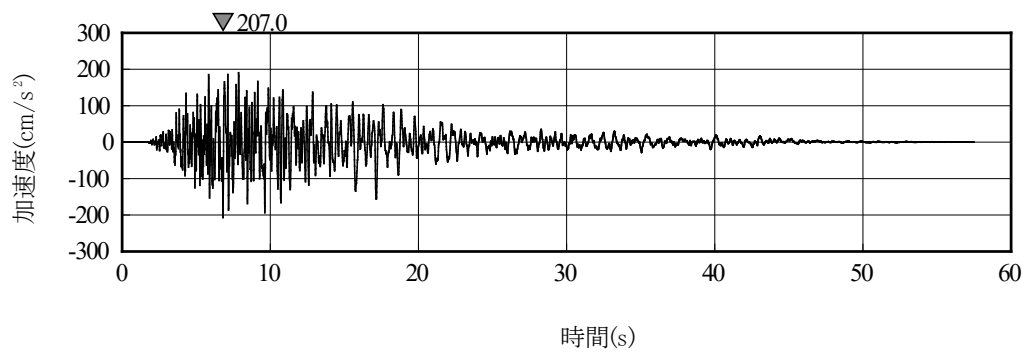


(b) EW方向

第 7-4 図(2) プラントノースに方位変換後の弾性設計用地震動 S d - B 2 の加速度時刻歴波形

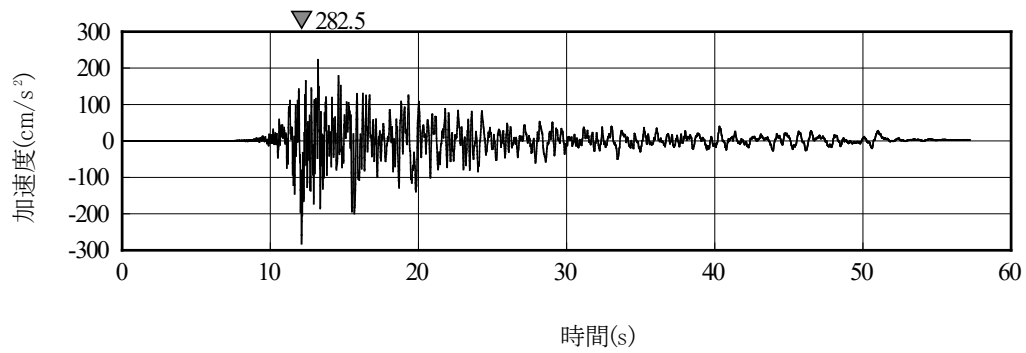


(a) NS方向

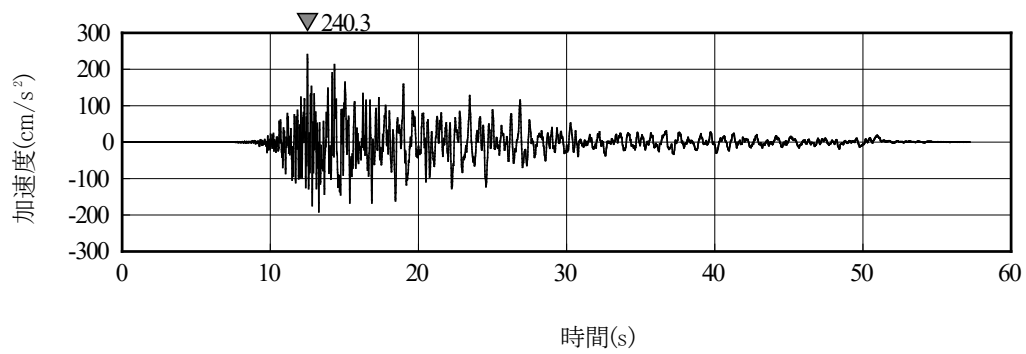


(b) EW方向

第 7-4 図(3) プラントノースに方位変換後の弾性設計用地震動 S d - B 3 の加速度時刻歴波形

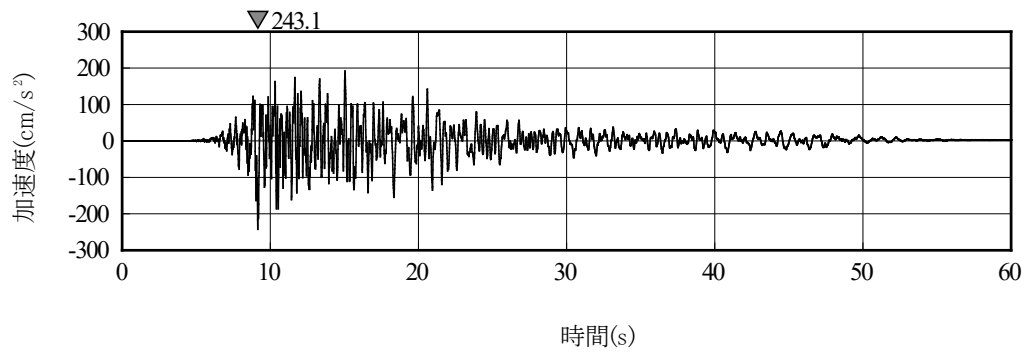


(a) NS方向

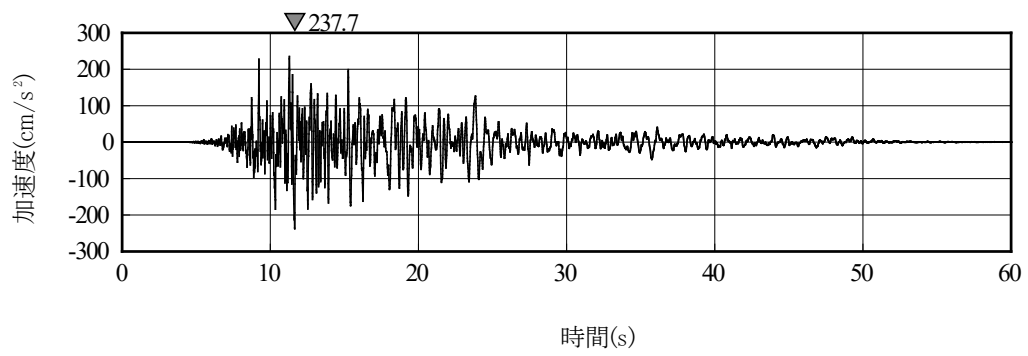


(b) EW方向

第 7-4 図(4) プラントノースに方位変換後の弾性設計用地震動 S d - B 4 の加速度時刻歴波形

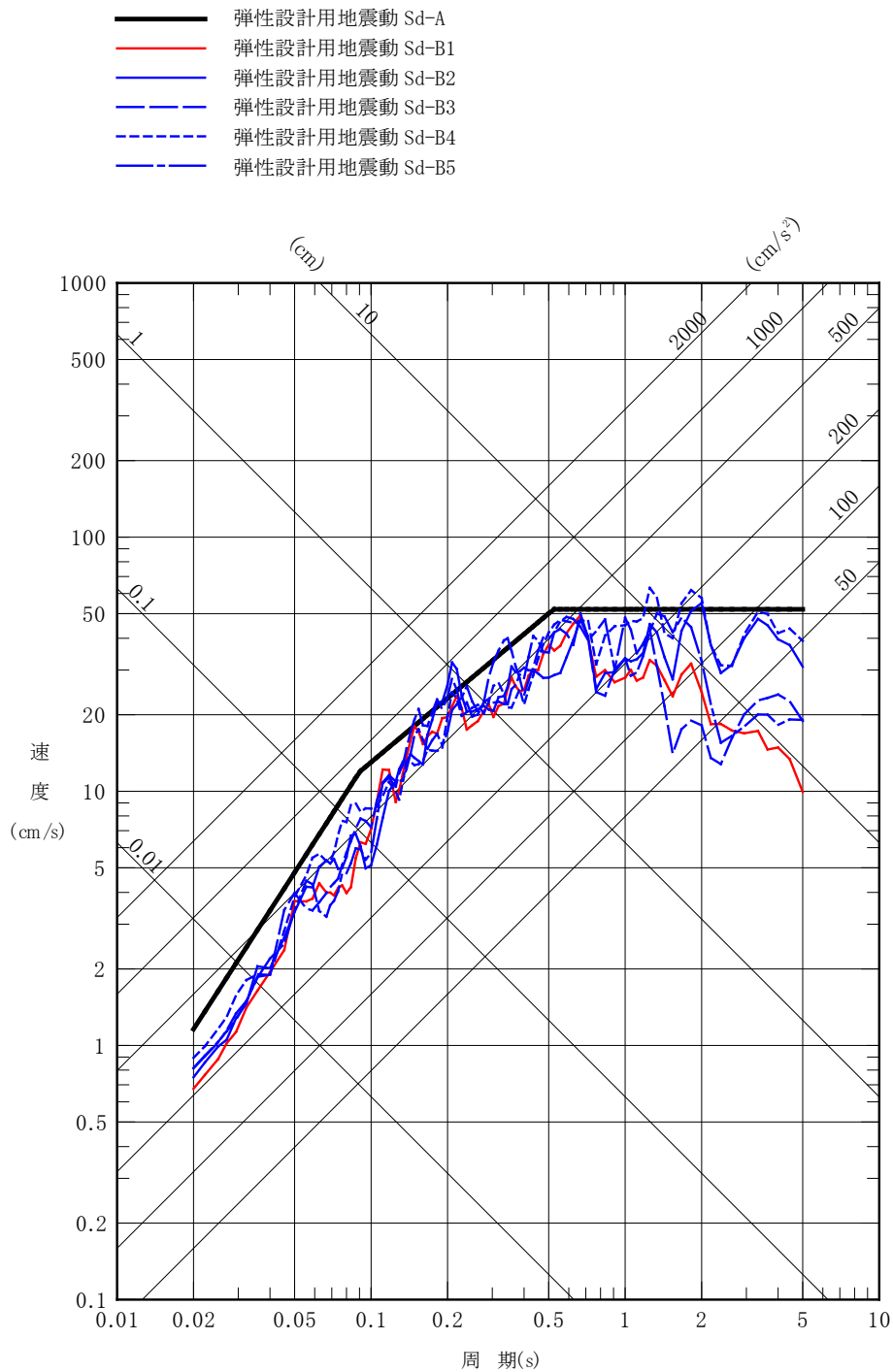


(a) NS方向

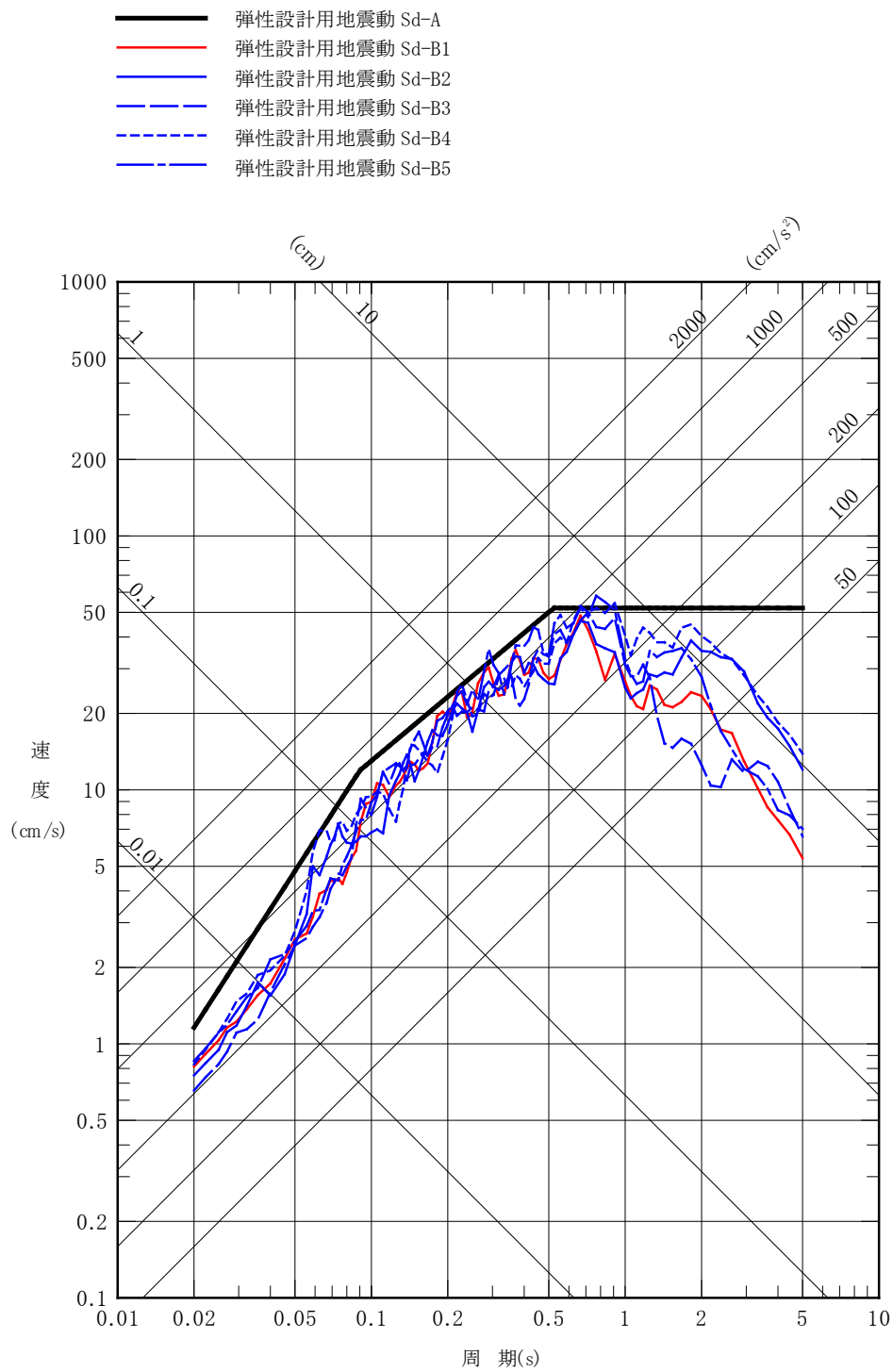


(b) EW方向

第 7-4 図(5) プラントノースに方位変換後の弾性設計用地震動 S d - B 5 の加速度時刻歴波形

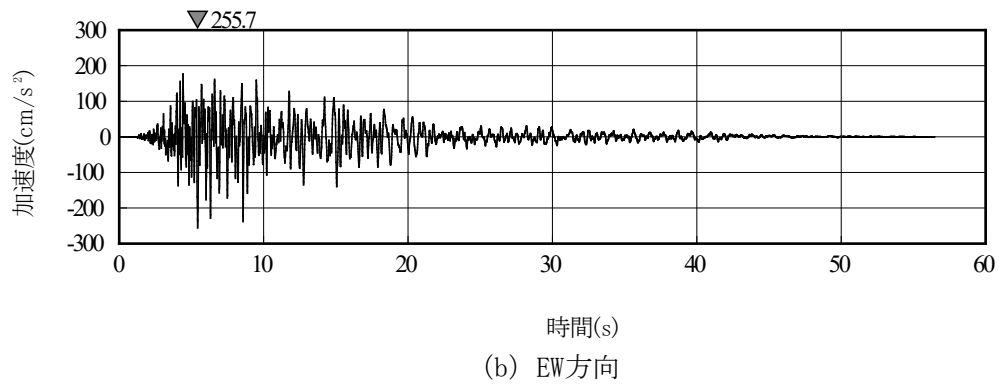
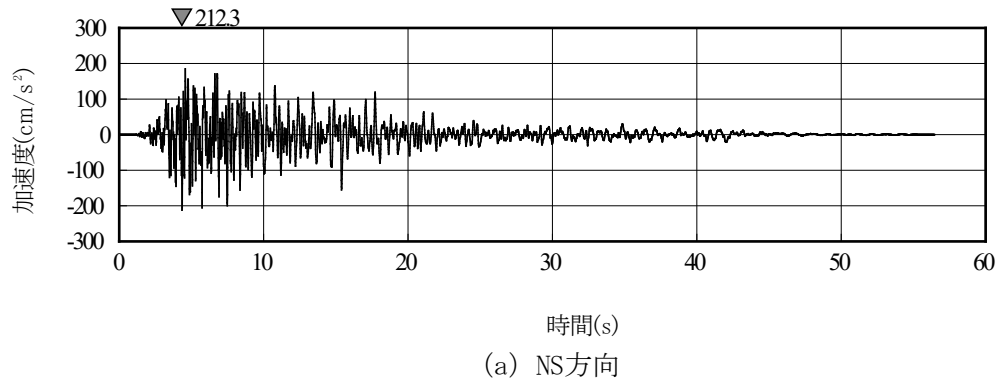


第 7-5 図(1) 真北に対して時計回りに 27° の方向に方位変換後の弾性設計用地震動 Sd-B (B1~B5) の応答スペクトル (NS 方向)

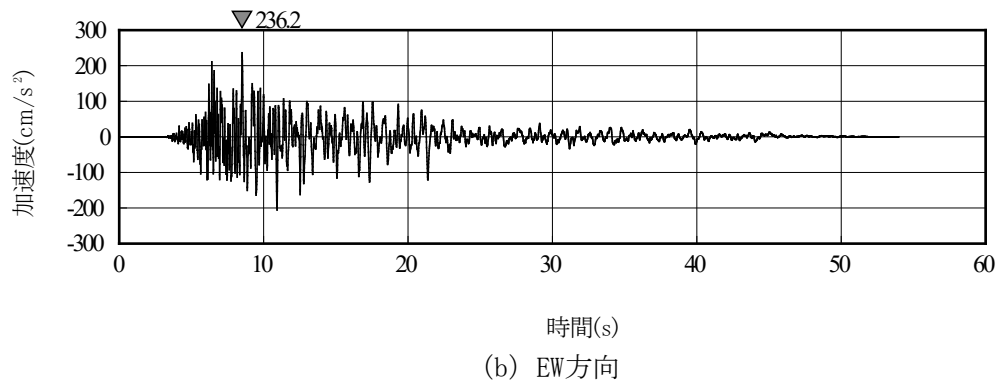
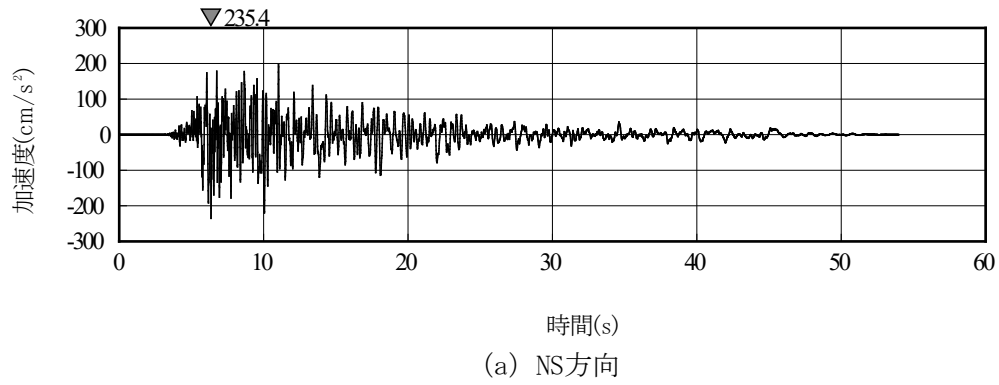


第 7-5 図(2) 真北に対して時計回りに 27° の方向に方位変換後の弾性設計用地震動 Sd-B (B1~B5) の応答スペクトル (EW 方向)

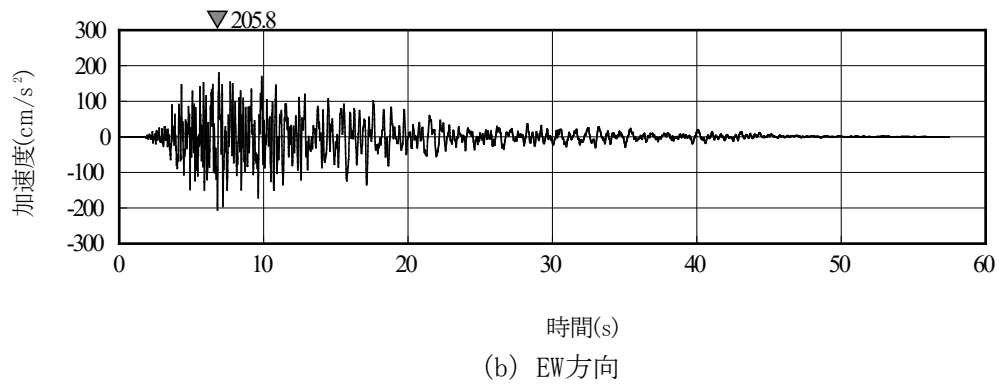
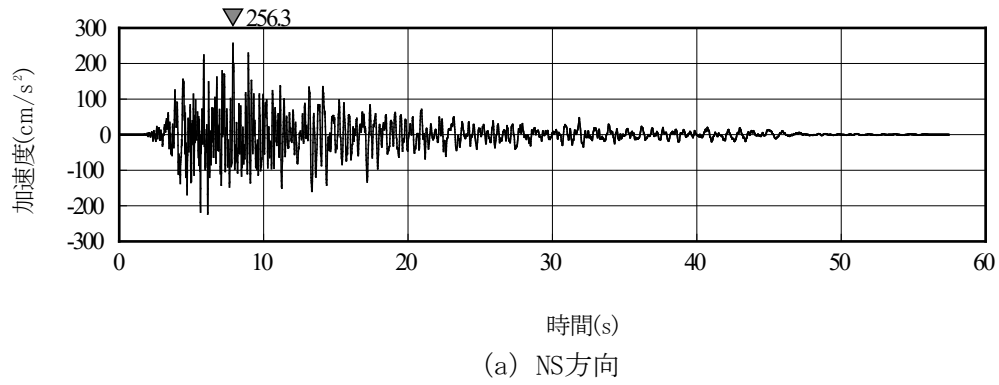




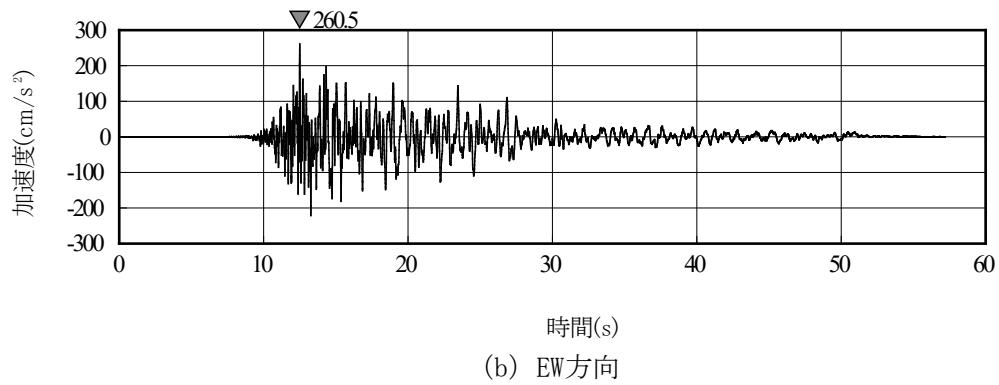
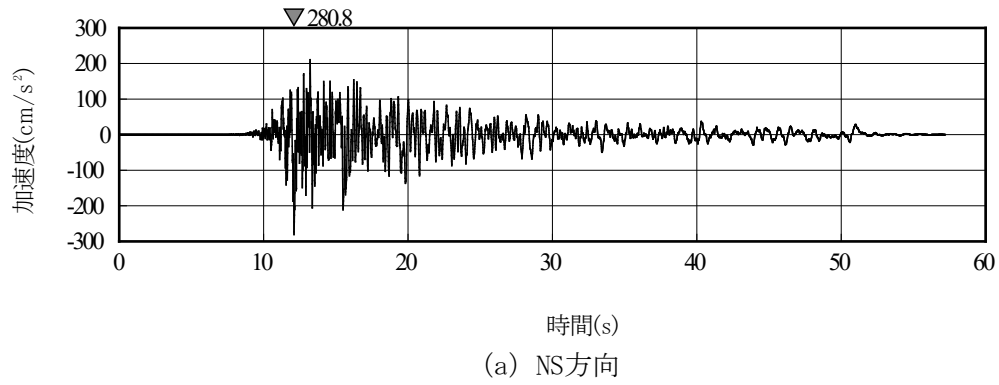
第 7-6 図(1) 真北に対して時計回りに  $27^\circ$  の方向に方位変換後の弾性設計用地震動 S d - B 1 の加速度時刻歴波形



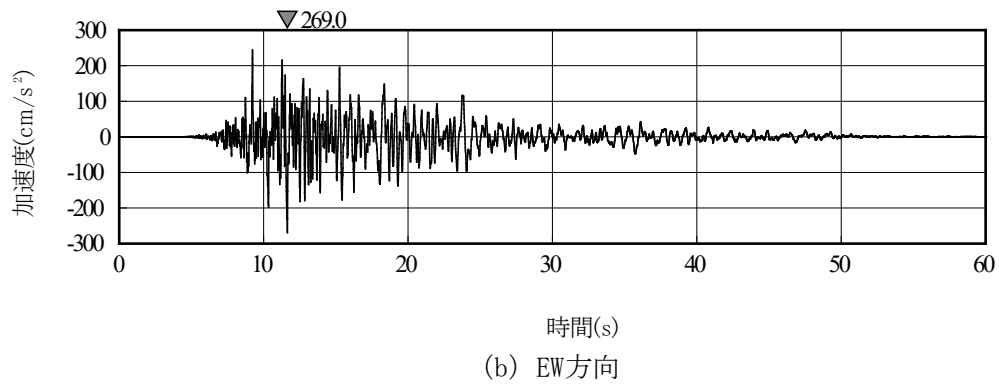
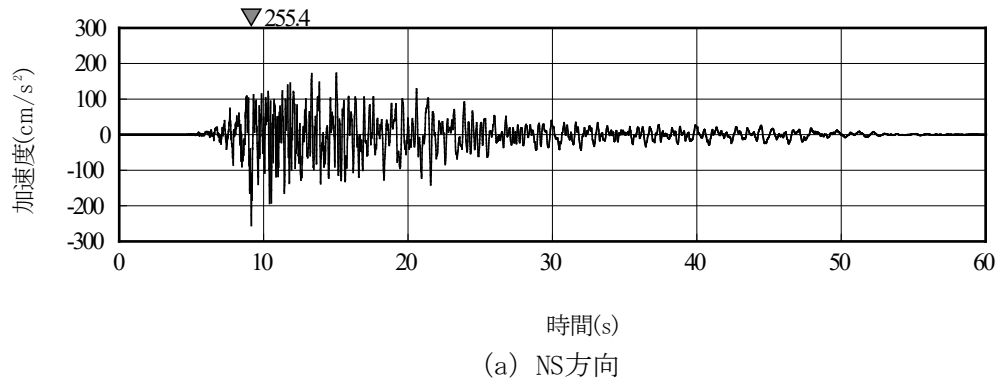
第 7-6 図(2) 真北に対して時計回りに  $27^\circ$  の方向に方位変換後の弾性設計用地震動 S d  
 - B 2 の加速度時刻歴波形



第 7-6 図(3) 真北に対して時計回りに  $27^\circ$  の方向に方位変換後の弾性設計用地震動 S d  
 - B 3 の加速度時刻歴波形

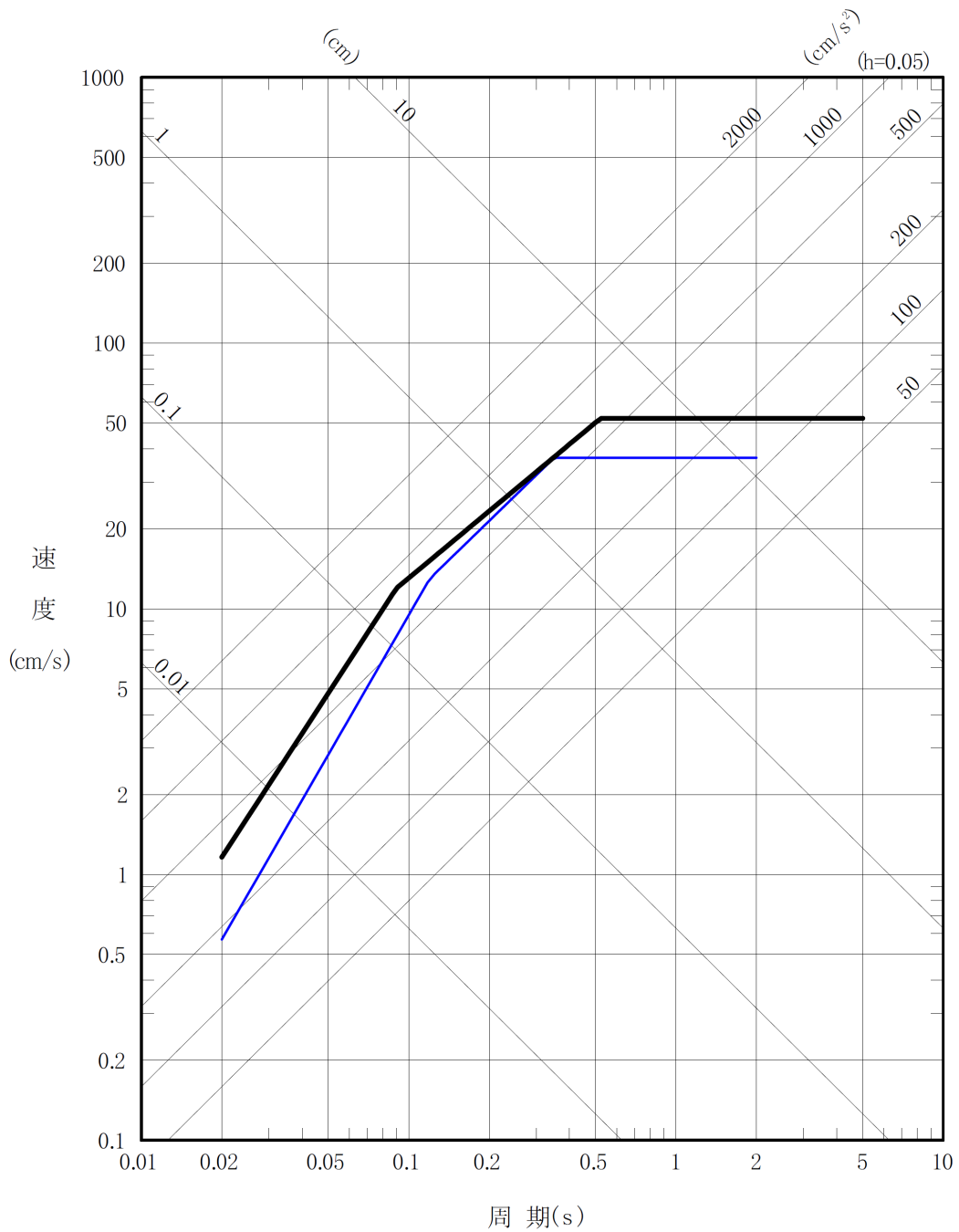


第 7-6 図(4) 真北に対して時計回りに  $27^\circ$  の方向に方位変換後の弾性設計用地震動 S d - B 4 の加速度時刻歴波形



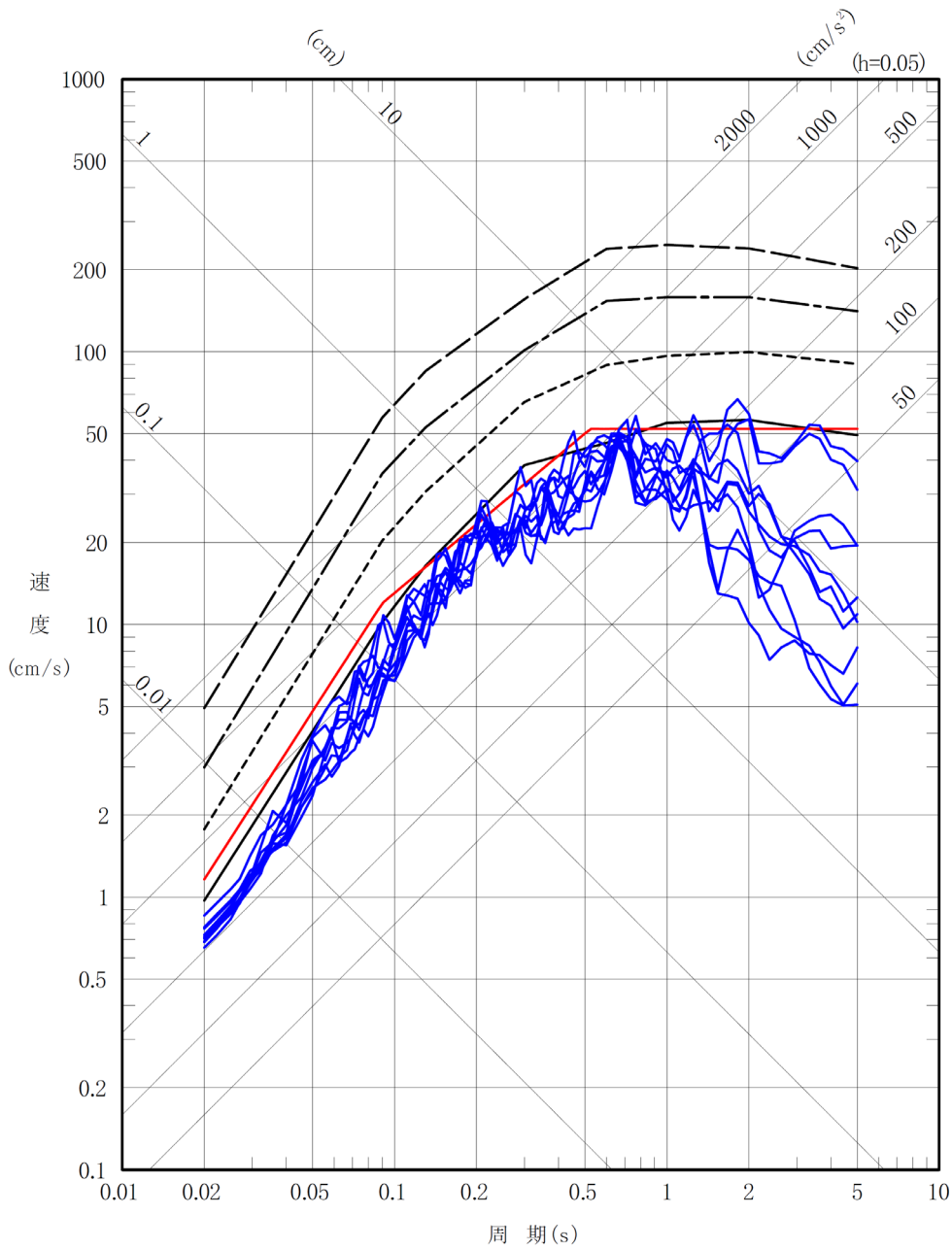
第 7-6 図(5) 真北に対して時計回りに 27° の方向に方位変換後の弾性設計用地震動 S d  
 - B 5 の加速度時刻歴波形

— 弾性設計用地震動 S d - A  
 — 基準地震動 S 1

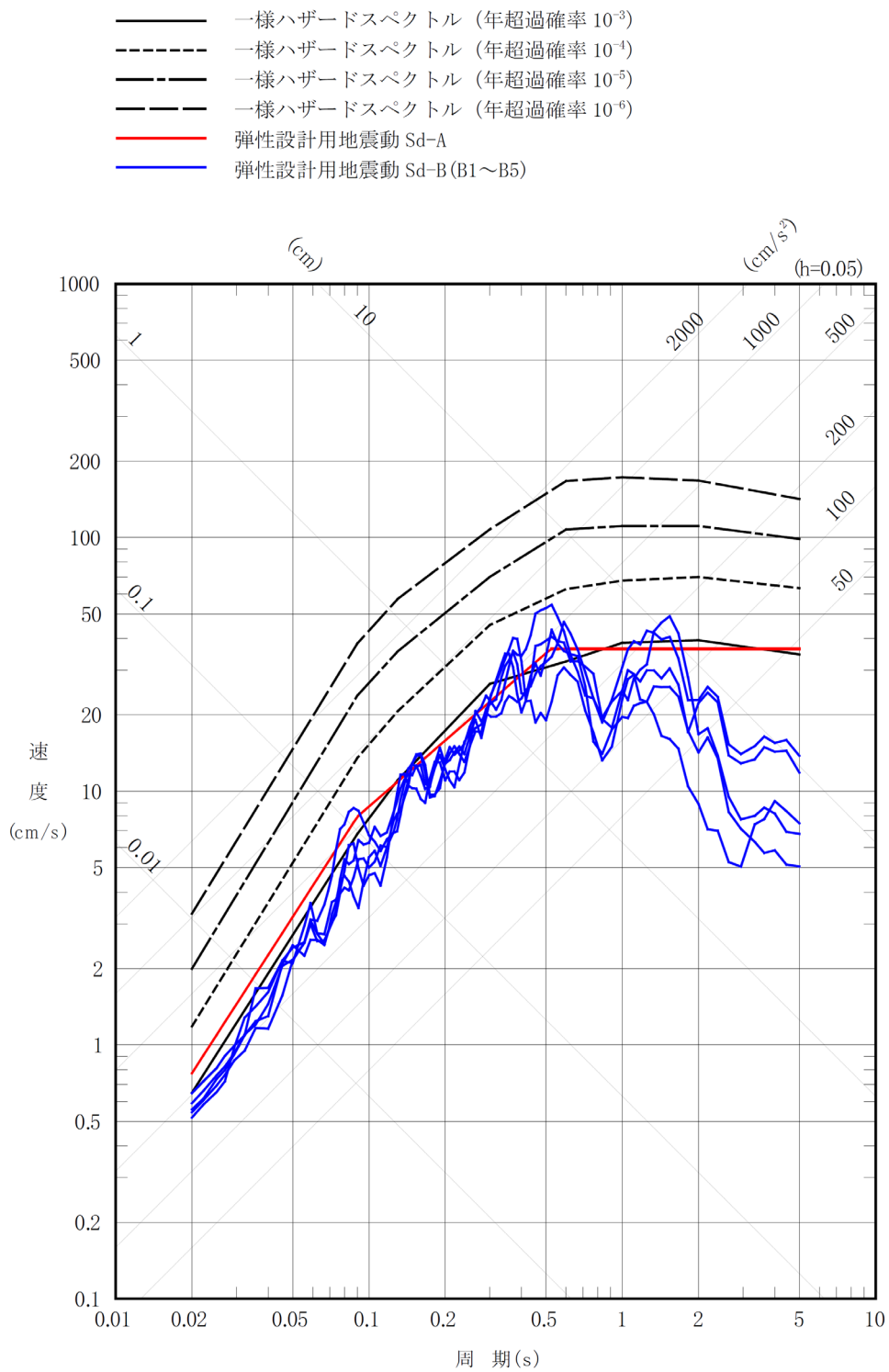


第 7-7 図 弾性設計用地震動 S d - A と基準地震動 S 1 の  
 応答スペクトルの比較

- 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-3}$ )
- - - 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-4}$ )
- · — 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-5}$ )
- · - 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-6}$ )
- 弾性設計用地震動 Sd-A
- 弾性設計用地震動 Sd-B (B1~B5)



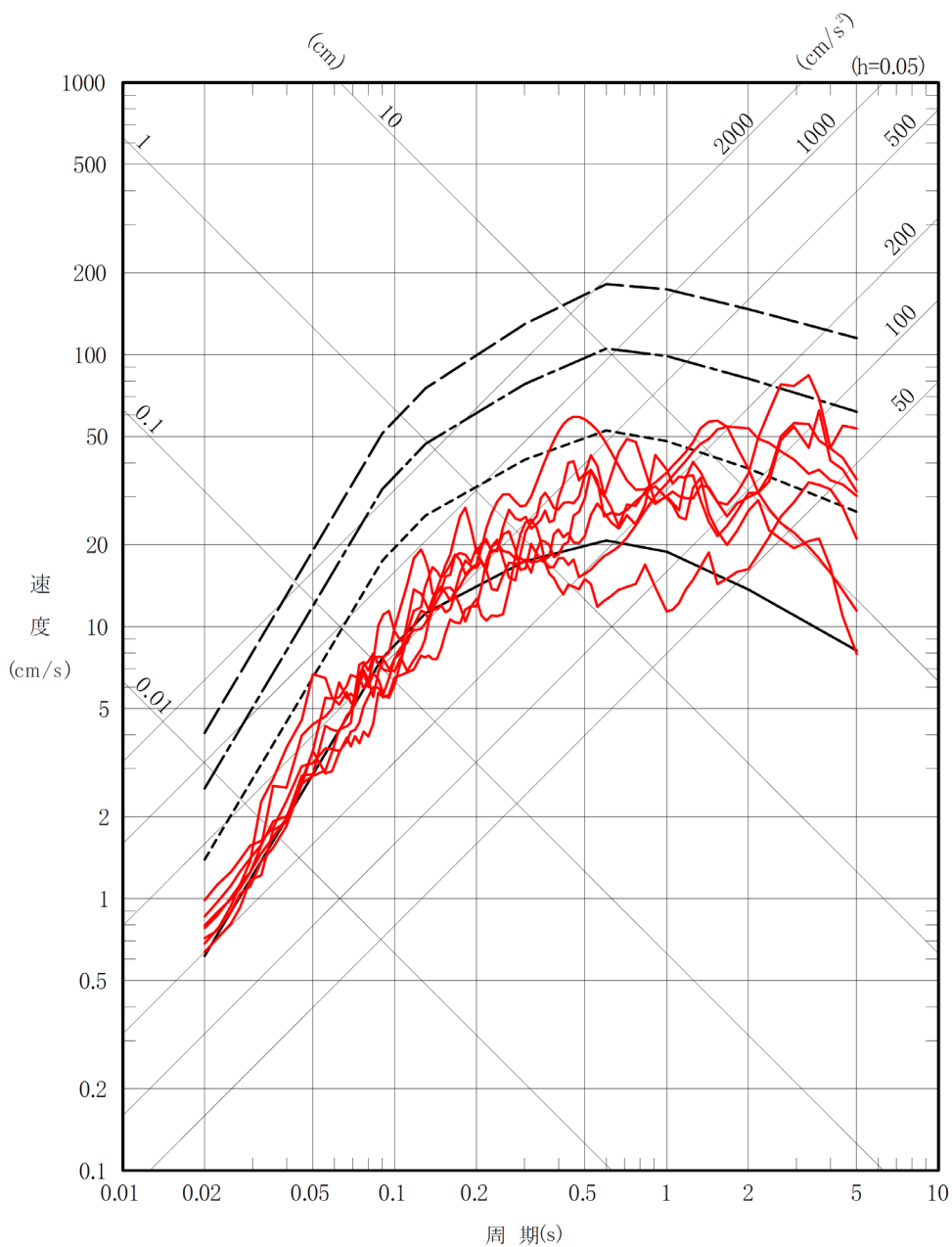
第 7-8 図(1) 弾性設計用地震動 S d - A 及び S d - B と  
一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)



第 7-8 図(2) 弾性設計用地震動 S d - A 及び S d - B と  
一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)

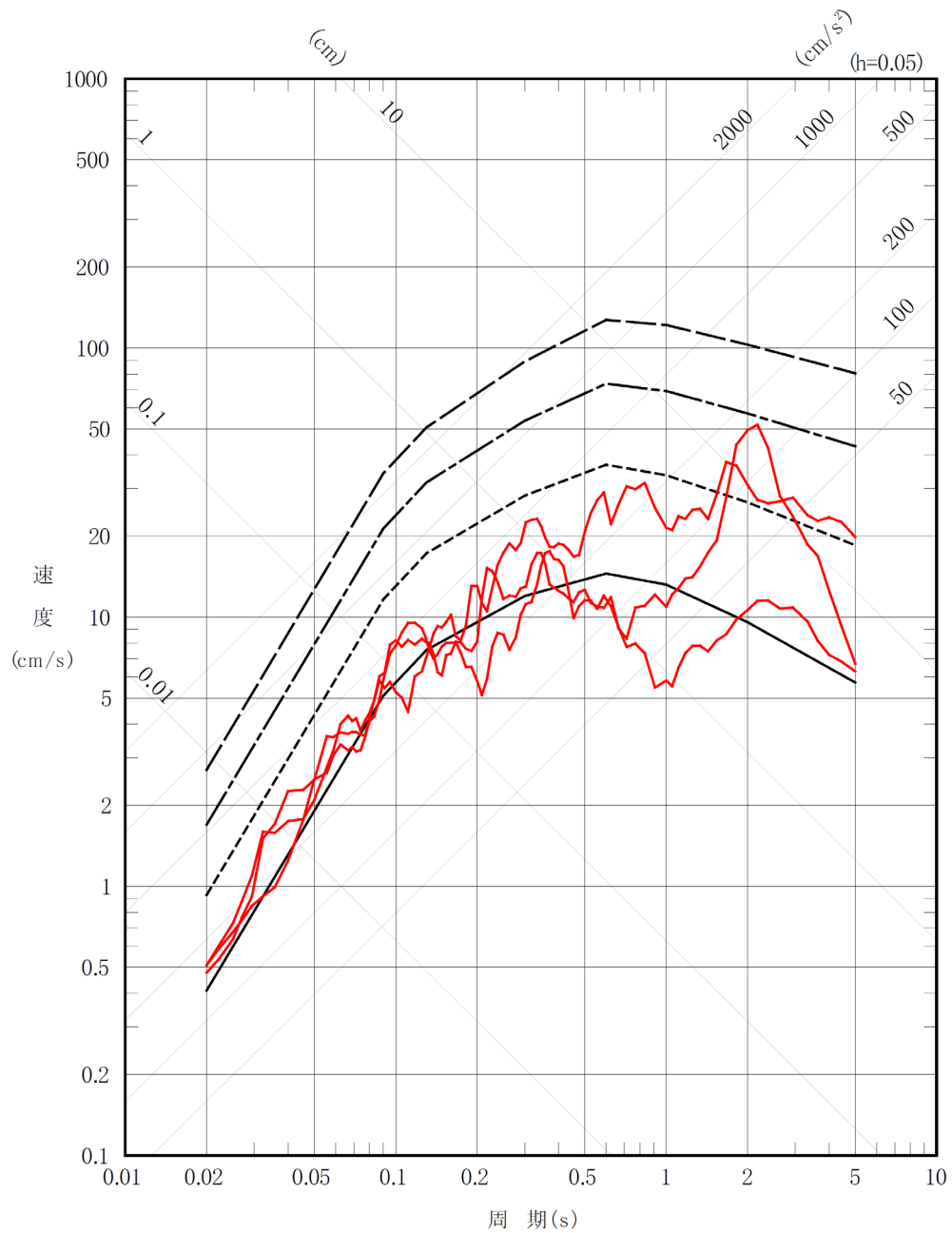


- 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-3}$ )
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-4}$ )
- 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-5}$ )
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-6}$ )
- 弾性設計用地震動 Sd-C(C1~C4)

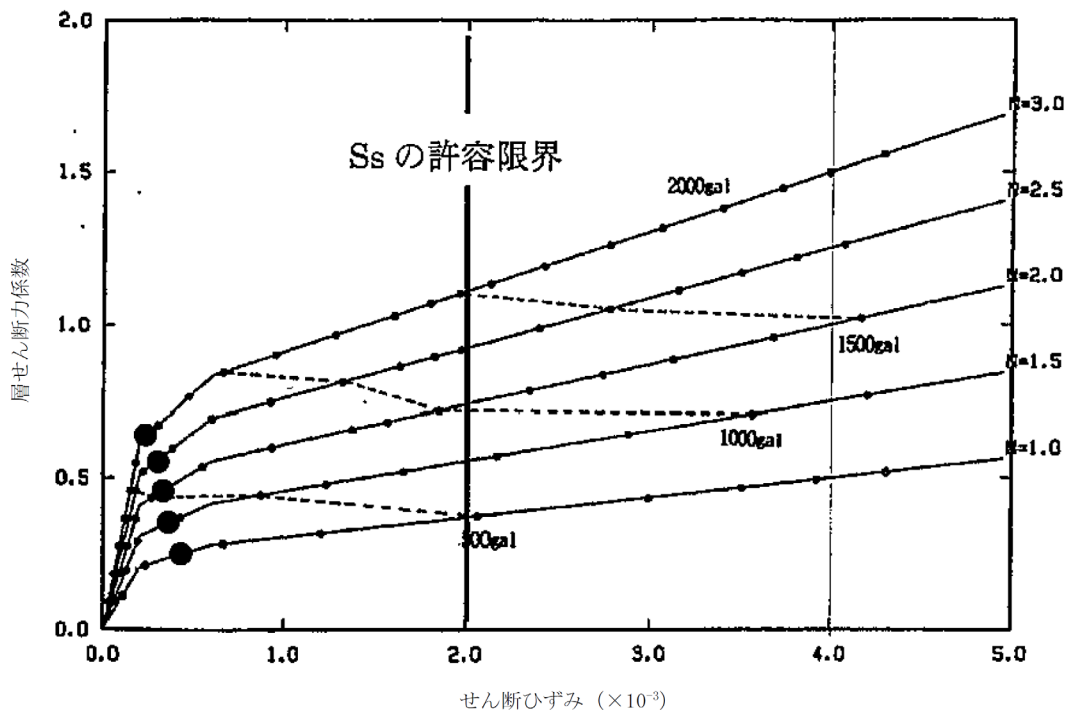


第 7-8 図(3) 弾性設計用地震動 S d-C と  
一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)

- 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-3}$ )
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-4}$ )
- · - 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-5}$ )
- - - 一様ハザードスペクトル (年超過確率  $10^{-6}$ )
- 弾性設計用地震動 Sd-C(C1~C3)



第7-8 図(4) 弾性設計用地震動 S d-C と  
一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)



第7-9図 最大入力加速度とスケルトン上の最大応答

## Ⅲ－1－1－2

# 地盤の支持性能に係る基本方針

## 目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 基本方針	2
3. 地盤の解析用物性値	3
3.1 事業変更許可申請書に記載された解析用物性値	3
3.2 事業変更許可申請書に記載されていない解析用物性値	33
3.3 耐震評価における地下水位設定方針	39
4. 地盤の支持力度	40
4.1 直接基礎の支持力度	40
5. 地質断面図	41
6. 地盤の速度構造	44
6.1 入力地震動策定に用いる地下構造モデル	44
6.2 地震応答解析に用いる解析モデル	44

## 1. 概要

本資料は、「Ⅲ－１－１ 耐震設計の基本方針」のうち「2. 耐震設計の基本方針」に基づき、安全機能を有する施設、常設耐震重要重大事故等対処設備及び常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設（以下「常設重大事故等対処施設」という。）の耐震安全性評価を実施するにあたり、評価対象施設を設置する地盤の物理特性、強度特性及び変形特性の地盤物性値の設定並びに支持性能評価で用いる地盤諸元の基本的な考え方を示したものである。

## 2. 基本方針

安全機能を有する施設及び常設重大事故等対処施設において、対象施設を設置する地盤の物理特性、強度特性及び変形特性の地盤物性値については、各種試験に基づき、解析用物性値として設定する。また、設定する解析用物性値は、全応力解析及び有効応力解析等に用いるものとし、必要に応じてそれぞれ設定する。全応力解析に用いる解析用物性値は、事業変更許可申請書（添付書類三）に記載された値を用いることを基本とする。事業変更許可申請書に記載されていない地盤の解析用物性値は、新たに設定する。

対象施設を設置する地盤の地震時における支持性能の評価については、安全機能を有する施設及び重大事故等対処施設の耐震重要度分類に応じた地震力により地盤に作用する接地圧が、地盤の支持力度に対して、妥当な余裕を有することを確認する。

支持地盤の支持力度は、地盤工学会基準（JGS 1521-2003）地盤の平板載荷試験方法、又は建築基礎構造設計指針（日本建築学会，2001）（以下「基礎指針2001」という。）の支持力算定式に基づき、対象施設の支持地盤の室内試験結果から算定する方法により設定する。

### 3. 地盤の解析用物性値

#### 3.1 事業変更許可申請書に記載された解析用物性値

事業変更許可申請書に記載されている解析用物性値を第3-1表及び第3-1図に、設定根拠を第3-2表に示す。事業変更許可申請書に記載された解析用物性値については、原位置試験及び室内試験から得られた各種物性値を基に設定した。



第3-1表 (1) 事業変更許可申請書に記載された解析用物性値

物理特性	区分		凝灰岩 T <sub>tf</sub>	礫石凝灰岩 T <sub>pt</sub>	砂質礫石凝灰岩 T <sub>spt</sub>	泥岩 (上部層) T <sub>ms</sub>	泥岩 (下部層) T <sub>ms</sub>	細粒砂岩 T <sub>fs</sub>	凝灰質砂岩 T <sub>fs</sub>
	種類密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	せん断強度 $s_u$ (MPa)							
強度特性	非排水せん断強度	1.99	1.64-2.86×10 <sup>-1</sup> ・Z	1.54-2.45×10 <sup>-1</sup> ・Z	1.62-1.52×10 <sup>-1</sup> ・Z	1.60-2.02×10 <sup>-1</sup> ・Z	1.70	1.85-1.55×10 <sup>-1</sup> ・Z	1.67
	残留せん断強度	1.69	1.34-4.82×10 <sup>-3</sup> ・Z	1.34-4.82×10 <sup>-3</sup> ・Z	1.23-3.95×10 <sup>-3</sup> ・Z	1.63	2.82-1.18×10 <sup>-2</sup> ・Z	2.22-1.45×10 <sup>-2</sup> ・Z	1.23-3.95×10 <sup>-3</sup> ・Z
静的変形特性	初期変形係数	696-6.60 Z	696-6.60 Z	757-2.19 Z	697-3.32 Z	551-2.75 Z	938-2.64 Z	939-8.69 Z	697-3.32 Z
	ボアソン比	0.48+2.4×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.48+2.4×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.48+2.6×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.48+2.3×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.48+1.9×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.47+1.6×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.47+2.6×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.48+2.3×10 <sup>-1</sup> ・Z
動的変形特性	動せん断弾性係数	761-3.89 Z	761-3.89 Z	848-1.70 Z	880-2.58 Z	502-2.47 Z	986-1.59 Z	1220-5.88 Z	1290
	動ボアソン比	0.42+1.1×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.42+1.1×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.41+1.3×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.41+1.3×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.44+2.8×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.40+1.1×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.40+2.8×10 <sup>-1</sup> ・Z	0.39
減衰率	正規化せん断弾性係数 $G/G_0 \sim \gamma$ (%)	$\frac{1}{1+3.78 \cdot \gamma^{0.904}} + 1.47$	$\frac{1}{1+3.78 \cdot \gamma^{0.904}} + 1.47$	$\frac{1}{1+2.02 \cdot \gamma^{0.768}} + 1.34$	$\frac{1}{1+2.46 \cdot \gamma^{0.885}} + 1.48$	$\frac{1}{1+1.35 \cdot \gamma^{0.912}} + 1.42$	$\frac{1}{1+0.904 \cdot \gamma^{0.933}} + 1.25$	$\frac{1}{1+1.87 \cdot \gamma^{0.819}} + 1.29$	$\frac{1}{1+1.59 \cdot \gamma^{1.03}} + 1.06$
	$b$ (%)	$\frac{0.0682 \gamma + 0.0127}{\gamma} + 1.47$	$\frac{0.0682 \gamma + 0.0127}{\gamma} + 1.47$	$\frac{0.163 \gamma + 0.0192}{\gamma} + 1.34$	$\frac{0.119 \gamma + 0.0302}{\gamma} + 1.48$	$\frac{0.219 \gamma + 0.0551}{\gamma} + 1.42$	$\frac{0.412 \gamma + 0.0752}{\gamma} + 1.25$	$\frac{0.207 \gamma + 0.0249}{\gamma} + 1.29$	$\frac{0.0305 \gamma + 0.0628}{\gamma} + 1.06$

Z : 標高 (m), p : 土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力 (MPa),  $\gamma$  : せん断ひずみ (%)

第3-1表 (2) 事業変更許可申請書に記載された解析用物性値

区分		礫石質砂岩	粗粒砂岩	砂岩・凝灰岩互層	礫混り砂岩	礫石混り砂岩	礫岩	砂岩・泥岩互層
		$T_{ps}$	$T_{cs}$	$T_{alst}$	$T_{ss}$	$T_{ps}$	$T_{cg}$	$T_{alsm}$
物理特性	湿潤密度 $\rho^+$ ( $g/cm^3$ )	1.91	2.05	$1.72-8.29 \times 10^{-4} \cdot Z$	$1.91-1.35 \times 10^{-4} \cdot Z$	$1.69-1.78 \times 10^{-3} \cdot Z$	2.12	1.92
	非排水せん断強度 $s_u$ (MPa)	$2.64-1.13 \times 10^{-2} \cdot Z$	1.19	$1.32-7.39 \times 10^{-3} \cdot Z$	1.95	$1.23-6.72 \times 10^{-3} \cdot Z$	2.62	2.09
	残留せん断強度 $s_{ur}$ (MPa)	$1.96-9.44 \times 10^{-3} \cdot Z$	0.88	$0.66-3.70 \times 10^{-3} \cdot Z$	1.37	$0.94-6.47 \times 10^{-3} \cdot Z$	1.62	1.46
静的変形特性	初期変形係数 $E_0$ (MPa)	$982-7.30 Z$	574	327	754	537	1170	876
	ポアソン比 $\nu$	$0.47+1.1 \times 10^{-4} \cdot Z$	0.48	0.48	0.48	0.48	0.46	0.48
動的変形特性	動せん断弾性係数 $G_0$ (MPa)	$1410-7.59 Z$	1860	$780-4.88 Z$	$773-7.85 Z$	$959-4.51 Z$	2520	1330
	動ポアソン比 $\nu_d$	$0.38+2.0 \times 10^{-4} \cdot Z$	0.39	$0.43+5.3 \times 10^{-4} \cdot Z$	$0.43+4.7 \times 10^{-4} \cdot Z$	$0.41+3.3 \times 10^{-4} \cdot Z$	0.35	0.39
	正規化せん断弾性係数 $G/G_0$ ～ $\gamma$ (%)	$\frac{1}{1+6.07 \cdot \gamma^{1.04}}$	$\frac{1}{1+3.37 \cdot \gamma^{0.663}}$	$\frac{1}{1+2.77 \cdot \gamma^{0.856}}$	$\frac{1}{1+3.25 \cdot \gamma^{0.833}}$	$\frac{1}{1+3.52 \cdot \gamma^{0.829}}$	$\frac{1}{1+4.72 \cdot \gamma^{0.900}}$	$\frac{1}{1+3.08 \cdot \gamma^{0.919}}$
	減衰率 $h$ (%) ～ $\gamma$ (%)	$\frac{\gamma}{0.0940 \gamma + 0.0145} + 0.826$	$\frac{\gamma}{0.121 \gamma + 0.00752} + 1.58$	$\frac{\gamma}{0.0935 \gamma + 0.0144} + 2.04$	$\frac{\gamma}{0.0902 \gamma + 0.0157} + 1.08$	$\frac{\gamma}{0.0734 \gamma + 0.0214} + 1.48$	$\frac{\gamma}{0.0973 \gamma + 0.00991} + 0.274$	$\frac{\gamma}{0.0664 \gamma + 0.0404} + 0.963$

注記 Z : 標高 (m),  $p$  : 土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力 (MPa),  $\gamma$  : せん断ひずみ (%)

第3-1表 (3) 事業変更許可申請書に記載された解析用物性値

区分		f-1 断層 f-1, f-1a, f-1b	f-2 断層 f-2, f-2a	風化岩
物理 特性	湿潤密度 $\rho_s$ ( $g/cm^3$ )	1.28	1.32	1.56
	ビ   ク 強度 特性	非排水 せん断強度 $s_u$ (MPa) 0.059+0.494 $p$	0.108+0.296 $p$	0.035+0.315 $p$
	残 留 せん断強度 特性	非排水 せん断強度 $s_{ur}$ (MPa) 0.054+0.487 $p$	0.095+0.296 $p$	0.034+0.314 $p$
静的 変形 特性	初期 変形係数 $E_0$ (MPa)	34.9+73.3 $p$	50.4+63.1 $p$	38.0+78.8 $p$
	ポアソン比 $\nu$	0.47	0.49	0.47
	動せん断 弾性係数 $G_0$ (MPa)	356 $p^{0.164}$	326 $p^{0.151}$	123
動的 変形 特性	動ポア ソン比 $\nu_d$	0.43	0.45	0.40
	正規化せん 断弾性係数 $G/G_0$ ~ $\gamma$ (%)	$\frac{1}{1+4.90 \cdot \gamma^{0.867}}$	$\frac{1}{1+3.46 \cdot \gamma^{1.03}}$	$\frac{1}{1+2.53 \cdot \gamma^{0.773}}$
	減衰率 $h$ (%) ~ $\gamma$ (%)	$\frac{\gamma}{0.0300\gamma+0.0213}+4.26$	$\frac{\gamma}{0.0301\gamma+0.0295}+2.86$	$\frac{\gamma}{0.114\gamma+0.0189}+0.911$

注記 Z: 標高 (m),  $p$ : 土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力 (MPa),

$\gamma$ : せん断ひずみ (%)

第3-1表(4) 事業変更許可申請書に記載された解析用物性値

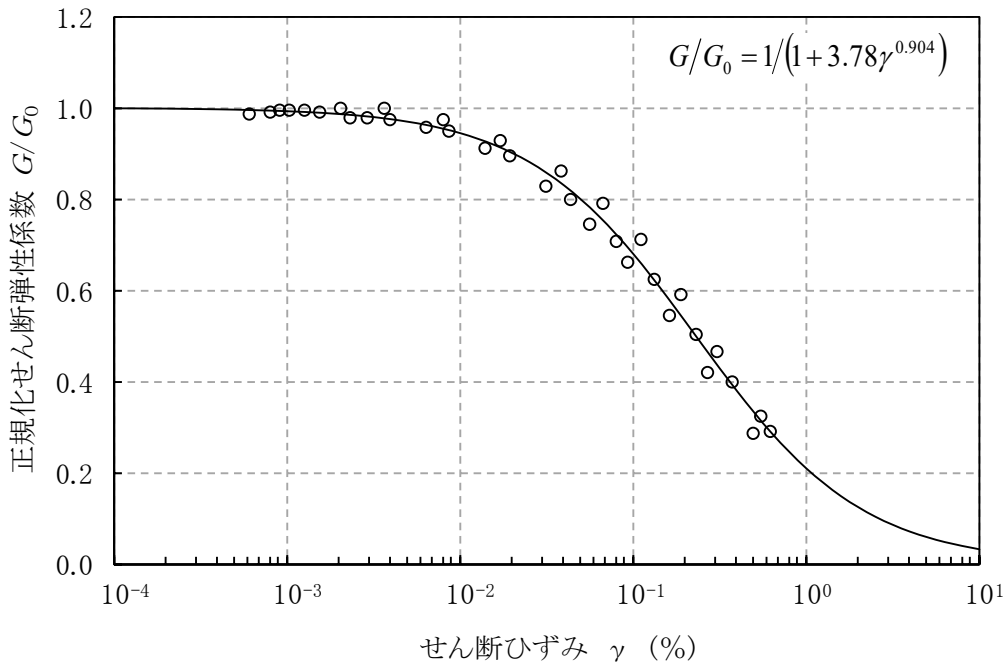
物理特性	区分		新第三系新統 PPI	区分	第四系下部~中部 更新統 (六ヶ所層) PP2	第四系 中部更新統 ~完新統 PH	造成盛土 fl	埋戻し土 bk
	$\rho_t$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_t$ (g/cm <sup>3</sup> )						
強度特性	湿潤密度	$c$ (MPa)	$2.12-3.12 \times 10^{-3} \cdot Z$	湿潤密度	1.73	1.89	$1.66+3.3 \times 10^{-3} \cdot D$	$1.89+2.8 \times 10^{-3} \cdot D$
	粘着力	$\phi$ (°)	$0.902-9.14 \times 10^{-3} \cdot Z$	非排水せん断強度	$0.115+0.341p$	0	0	0
	内部摩擦角	$c_r$ (MPa)	13.8	非排水せん断強度	$0.102+0.341p$	0	0	0
残留特性	残留粘着力	$\phi_r$ (°)	$0.853-8.47 \times 10^{-3} \cdot Z$	初期変形係数	29.0+262p	$74.6+434p$	$9.96+289p$	$22.1+286p$
	残留内部摩擦角		13.8	ポアソン比	0.49	0.49	0.48	0.48
静的変形特性	初期変形係数	$E_0$ (MPa)	$377-3.90 \cdot Z$	動せん断弾性係数	303	189	$32.4+4.02D$	$60.7+8.20D$
	ポアソン比	$\nu$	$0.48+1.3 \times 10^{-4} \cdot Z$	動ポアソン比	0.41	0.45	0.42	0.39
動的変形特性	動せん断弾性係数	$G_0$ (MPa)	$1000-5.50 \cdot Z$	正規化せん断弾性係数	$\frac{1}{1+5.91 \cdot \gamma^{0.758}}$	$\frac{1}{1+15.4 \cdot \gamma^{0.891}}$	$\frac{1}{1+9.27 \cdot \gamma^{0.992}}$	$\frac{1}{1+12.7 \cdot \gamma^{0.914}}$
	動ポアソン比	$\nu_d$	$0.39+6.5 \times 10^{-4} \cdot Z$	減衰率	$\frac{\gamma}{0.0829\gamma+0.00582}+1.18$	$\frac{\gamma}{0.0570\gamma+0.00824}+1.81$	$\frac{\gamma}{0.0438\gamma+0.0150}+1.74$	$\frac{\gamma}{0.0631\gamma+0.00599}+1.29$
	正規化せん断弾性係数	$G/G_0$ ~ $\gamma$ (%)	$\frac{1}{1+5.32 \cdot \gamma^{0.776}}$					
減衰率	$h$ ~ $\gamma$ (%)	$\frac{\gamma}{0.0786\gamma+0.00692}+1.26$						

注記 Z: 標高 (m), p: 土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力 (MPa),  $\gamma$ : せん断ひずみ (%), D: 深度 (G.L. -m)

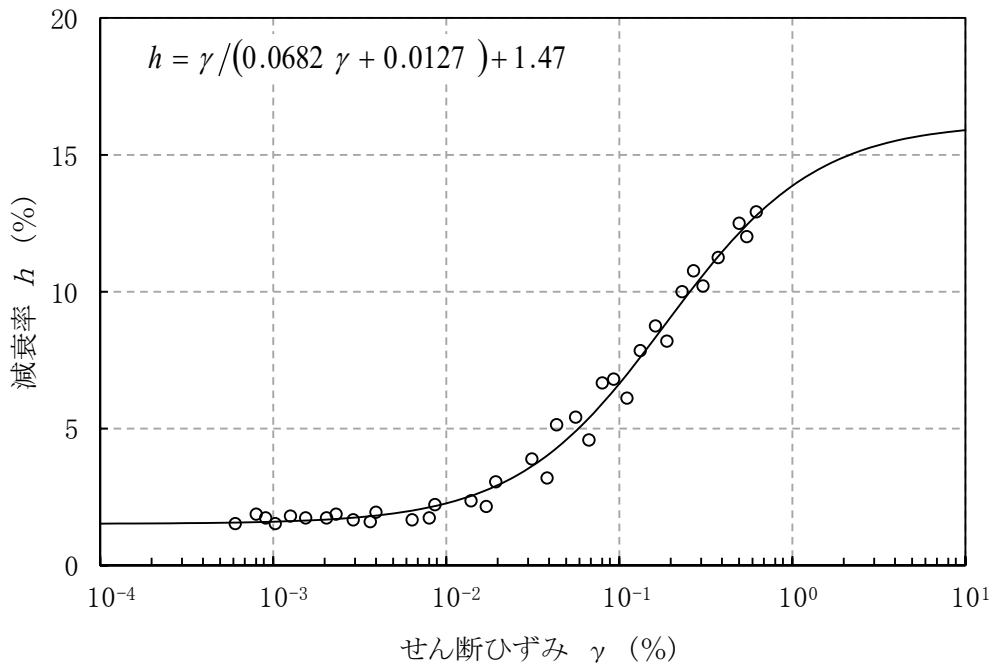
第3-1表 (5) 事業変更許可申請書に記載された解析用物性値

区分		流動化処理土(A)		区分		流動化処理土(B)		MMR
物理特性	湿潤密度 (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	1.63	湿潤密度 (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vs 1200	設計基準強度 14.8MPa	2.35
ビーク強度特性	非排水せん断強度	$s_u$ (MPa)	$0.347+0.242 p$	粘着力 (MPa)	C	0.95	-	-
	非排水せん断強度	$s_{ur}$ (MPa)	$0.291+0.016 p$	内部摩擦角 (°)	$\phi$	30.0	-	-
静的変形特性	初期変形係数	$E_0$ (MPa)	$143+448 p$	残留粘着力 (MPa)	$c_r$ (MPa)	0	-	-
	ポアソン比	$\nu$	0.46	残留 内部摩擦角 (°)	$\phi_r$ (°)	0	-	-
動的変形特性	初期変形係数	$E_0$ (MPa)	$143+448 p$	初期 変形係数 (MPa)	$E_0$ (MPa)	1050	21000	0.167
	ポアソン比	$\nu$	0.46	ポアソン比	$\nu$	0.33	9000	0.167
動的変形特性	動せん断弾性係数	$G_0$ (MPa)	380	動せん断弾性係数 (MPa)	$G_0$ (MPa)	2750	9000	0.167
	動ポアソン比	$\nu_d$	0.42	動ポアソン比	$\nu_d$	0.33	9000	0.167
動的変形特性	正規化せん断弾性係数	$G/G_0 \sim \gamma$ (%)	$\frac{1}{1+9.63 \cdot \gamma^{1.01}}$	正規化せん断弾性係数	$G/G_0 \sim \gamma$ (%)	$\frac{1}{1+5.87 \cdot \gamma^{0.974}}$	線形	5.0
	減衰率	$h \sim \gamma$ (%)	$\frac{\gamma}{0.0798 \gamma + 0.0150} + 1.48$	減衰率	$h \sim \gamma$ (%)	$0.83 (\gamma \leq 0.01\%)$ $0.83+2.59 \log(\gamma/0.01) (\gamma > 0.01\%)$	線形	5.0

注記 Z: 標高 (m), p: 土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力 (MPa),  $\gamma$ : せん断ひずみ (%)

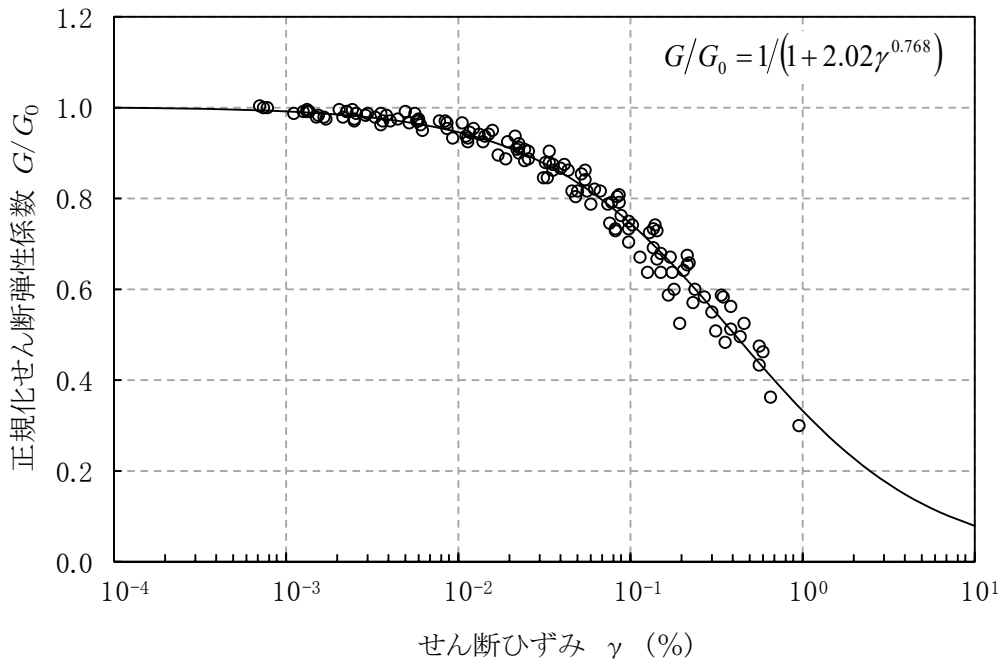


(a) 動の変形特性

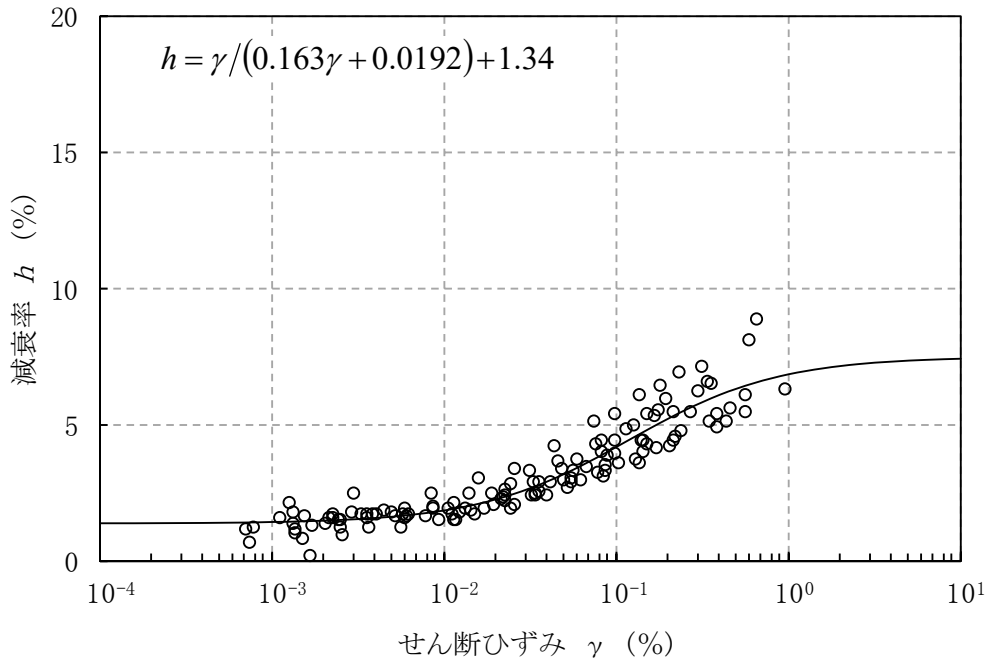


(b) 減衰特性

第3-1図(1) 変形特性のひずみ依存性(凝灰岩[Ttf])

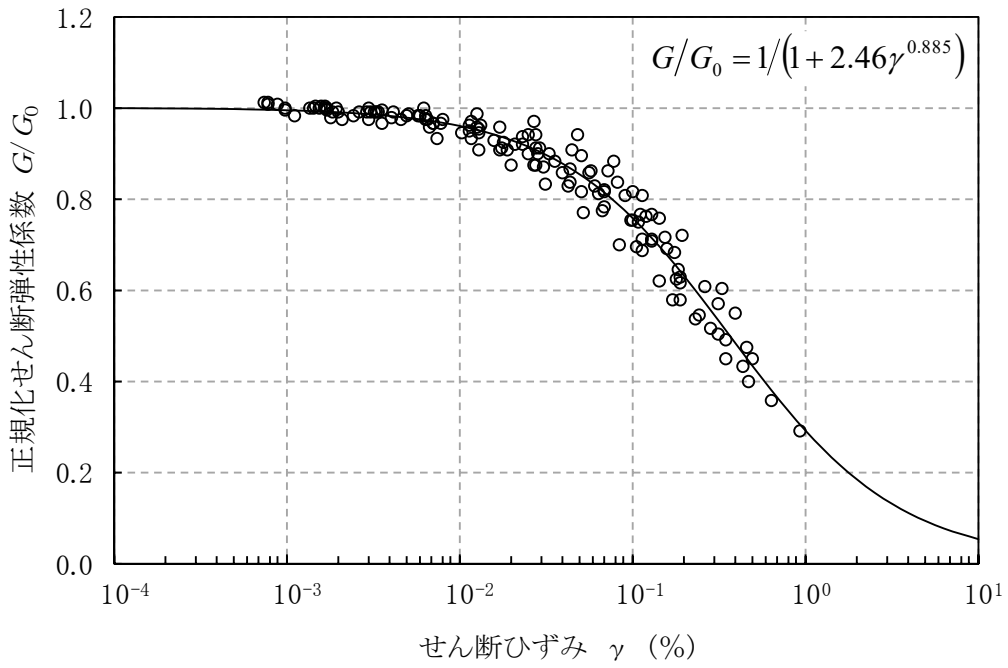


(a) 動的変形特性

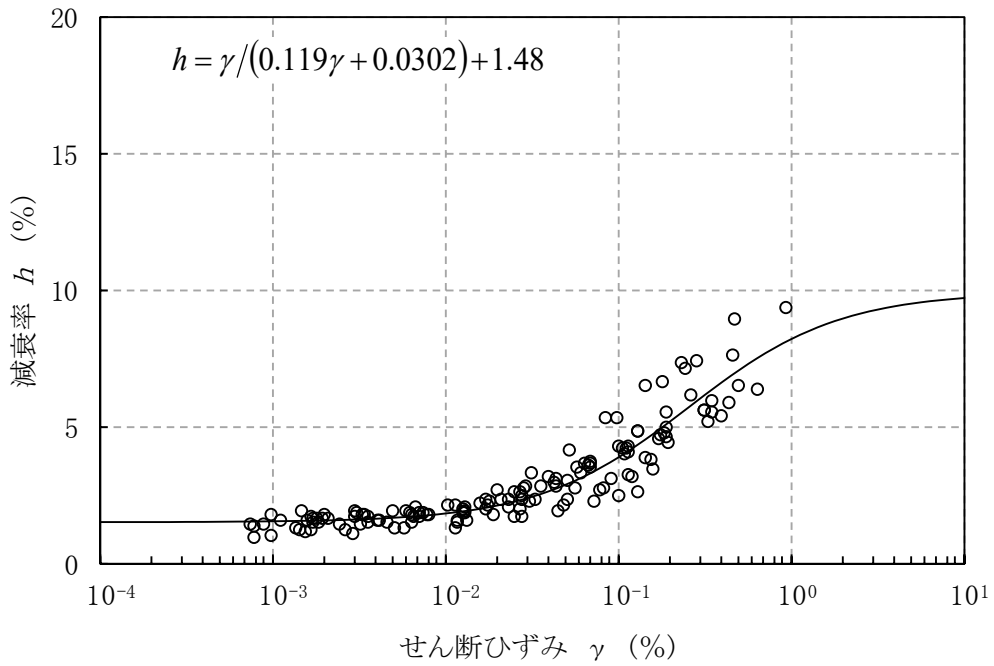


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (2) 変形特性のひずみ依存性 (軽石凝灰岩 [Tpt])



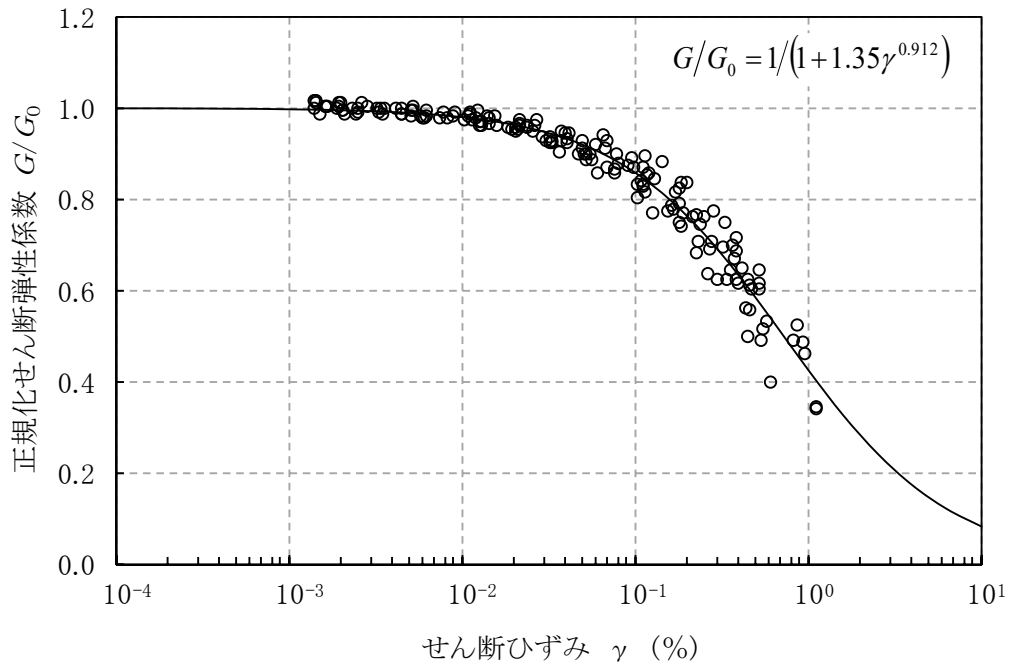
(a) 動的変形特性



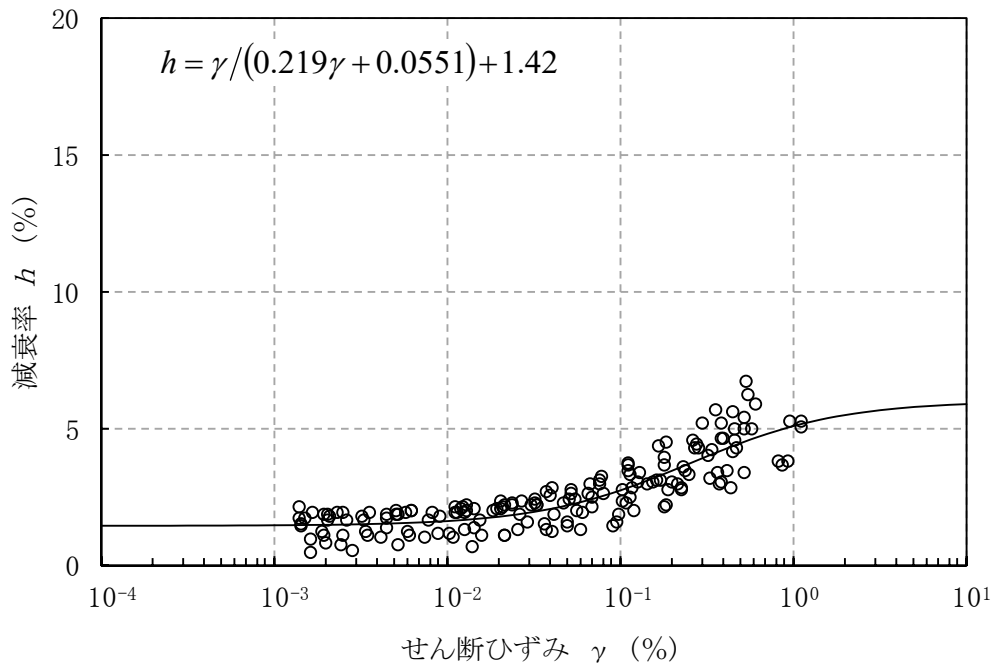
(b) 減衰特性

第3-1図 (3) 変形特性のひずみ依存性 (砂質軽石凝灰岩[Tspt])



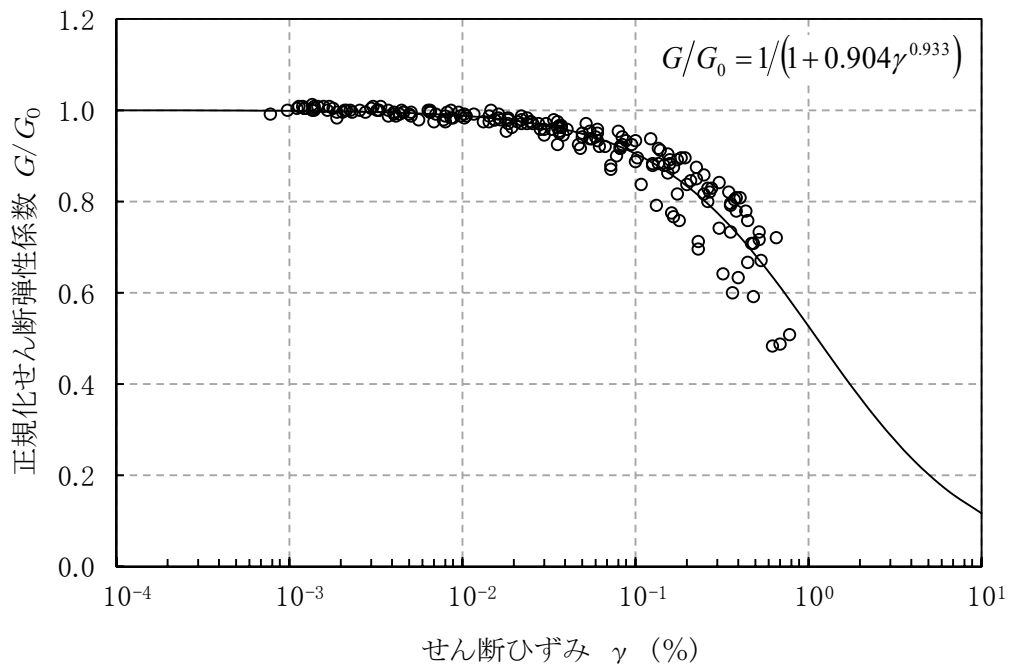


(a) 動の変形特性

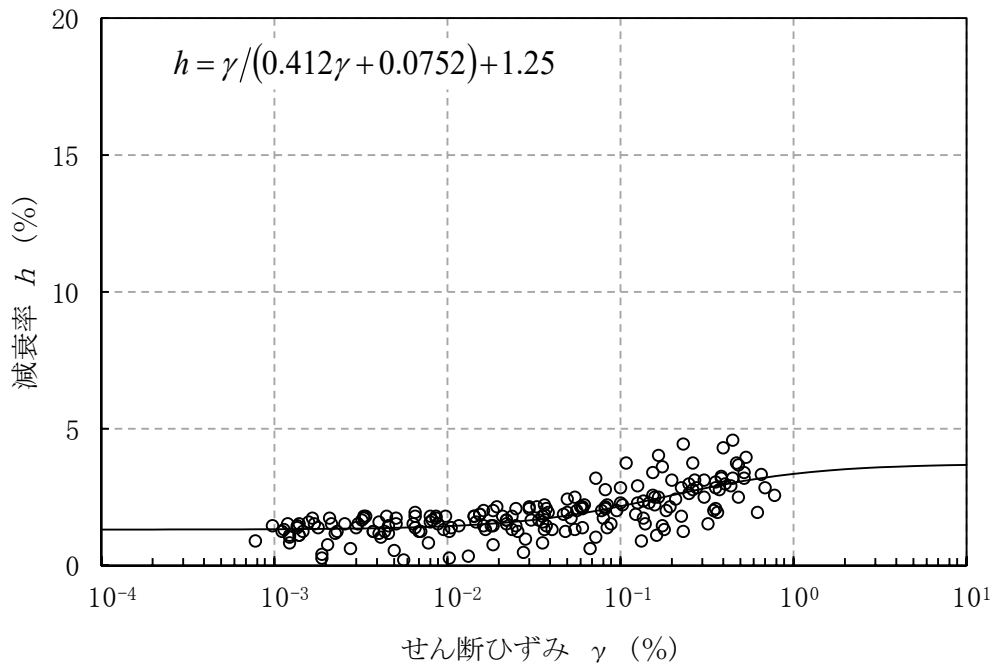


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (4) 変形特性のひずみ依存性 (泥岩(上部層) [Tmss])

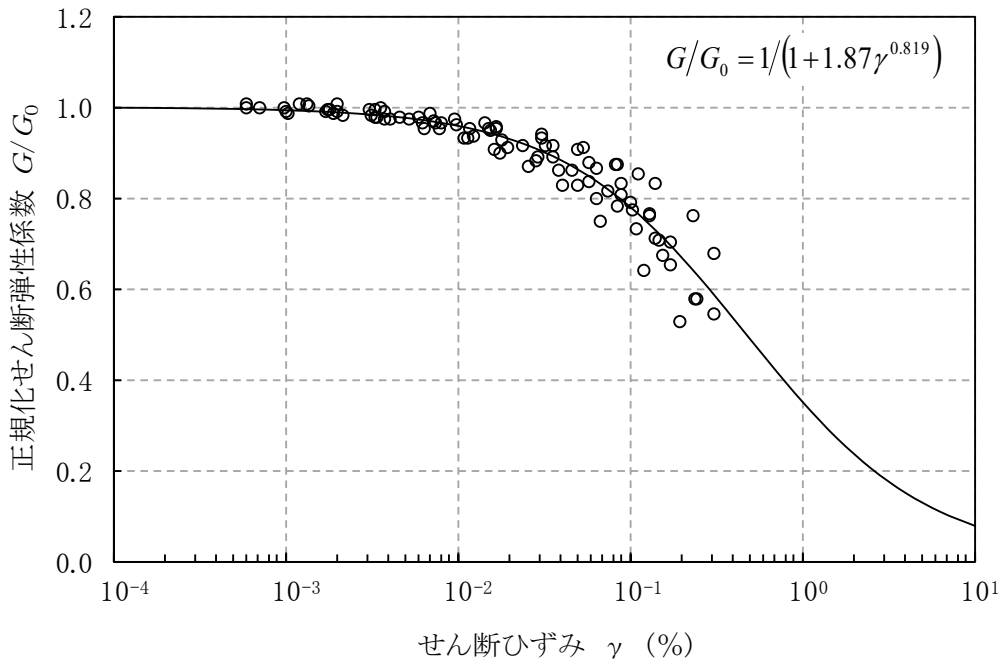


(a) 動的変形特性

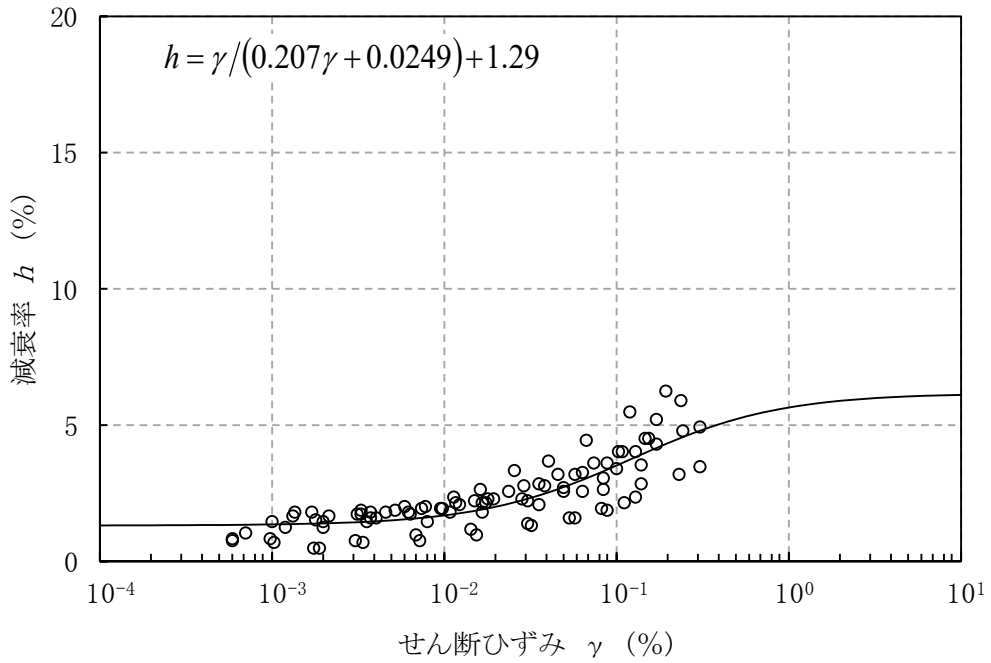


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (5) 変形特性のひずみ依存性 (泥岩(下部層)[Tms])

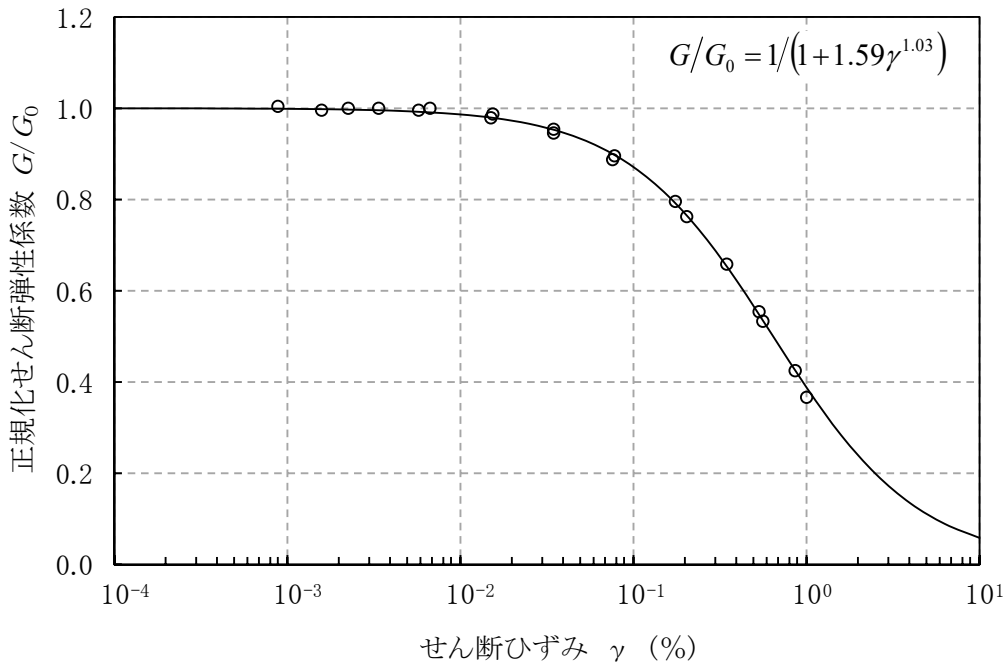


(a) 動の変形特性

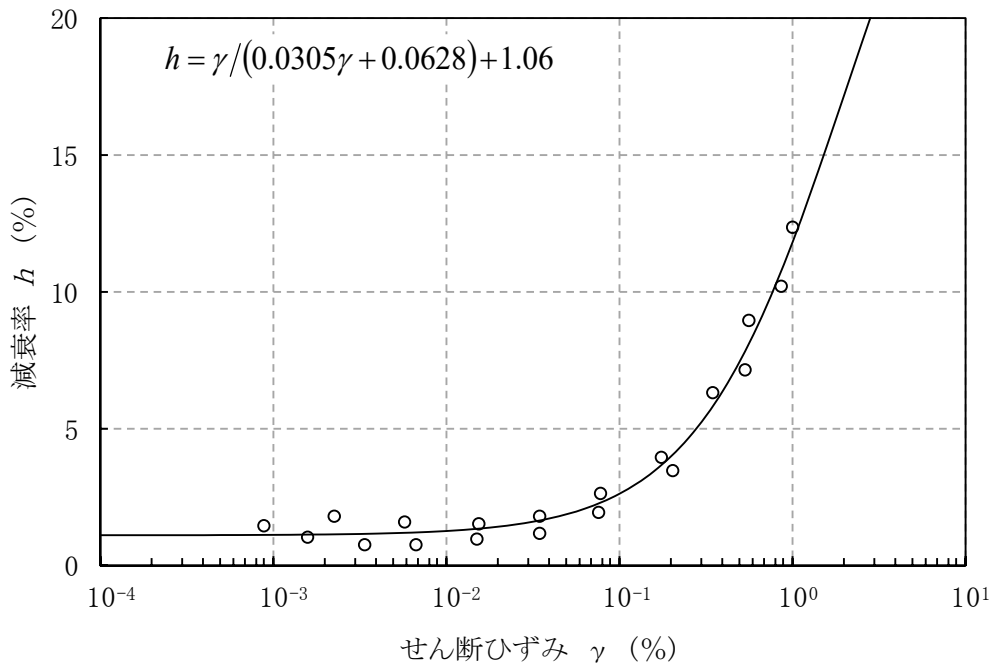


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (6) 変形特性のひずみ依存性 (細粒砂岩 [Tfs])

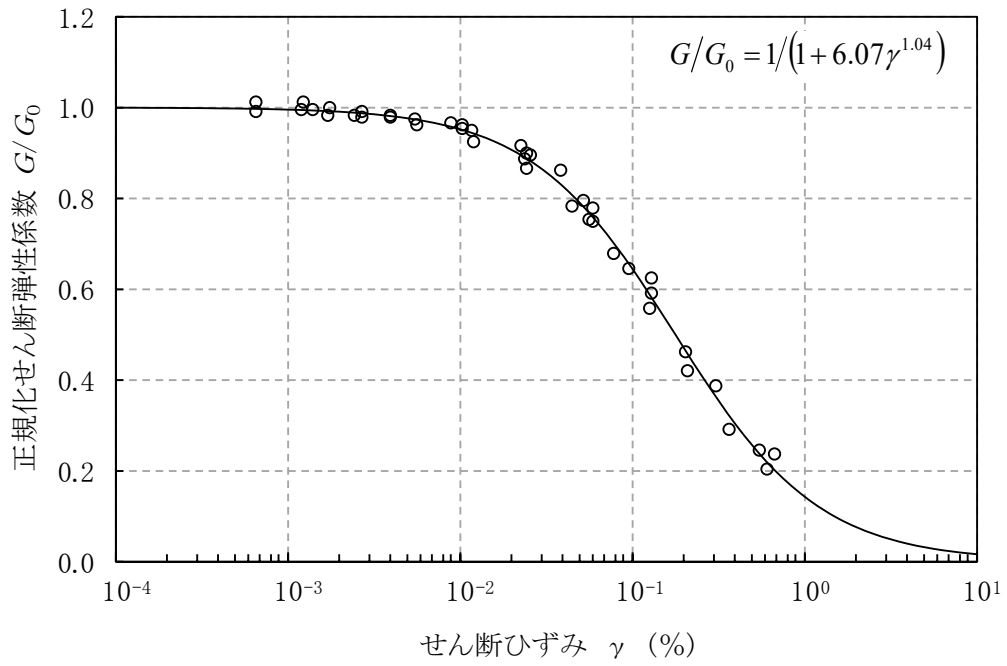


(a) 動の変形特性

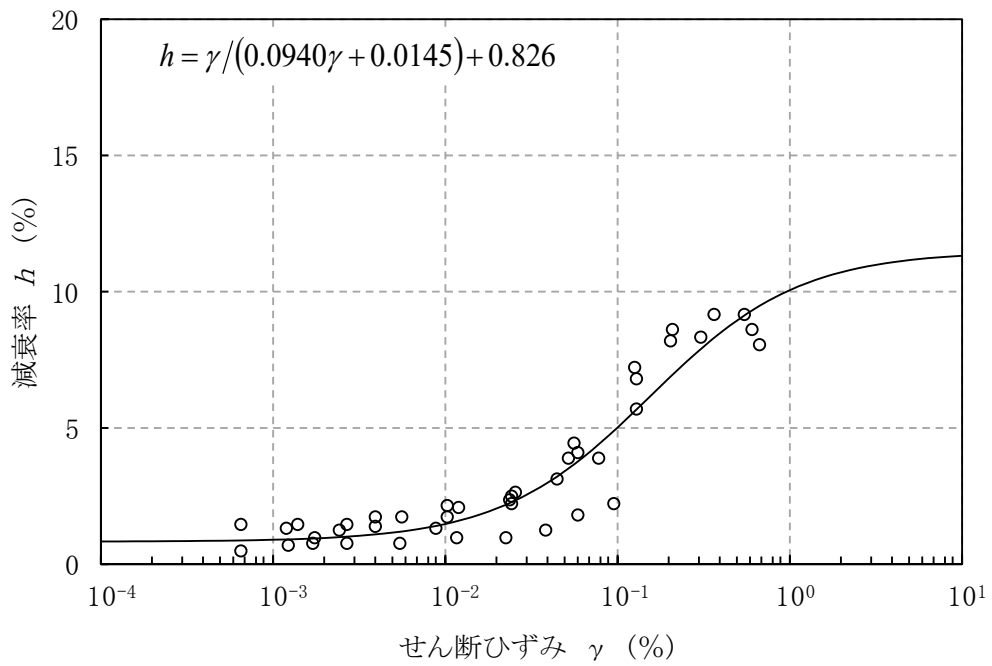


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (7) 変形特性のひずみ依存性 (凝灰質砂岩 [Tts])

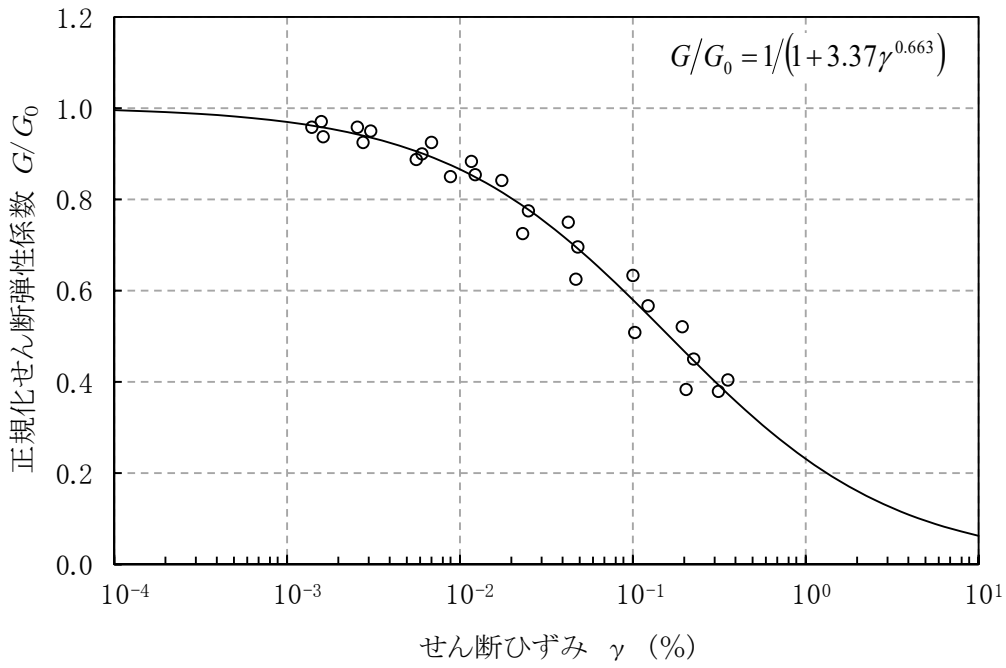


(a) 動的変形特性

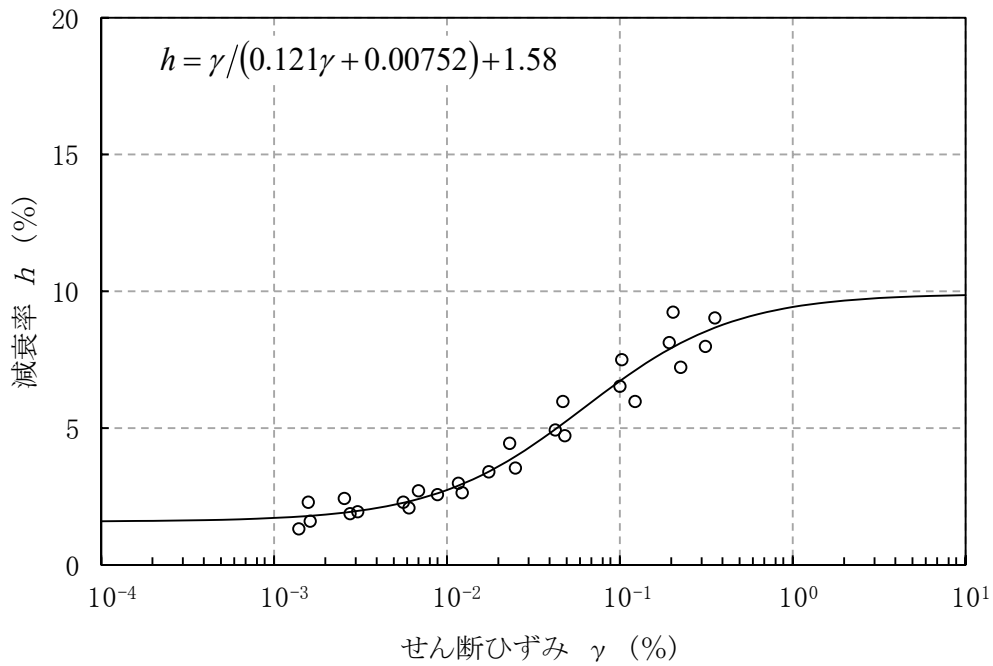


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (8) 変形特性のひずみ依存性 (軽石質砂岩 [Tpps])

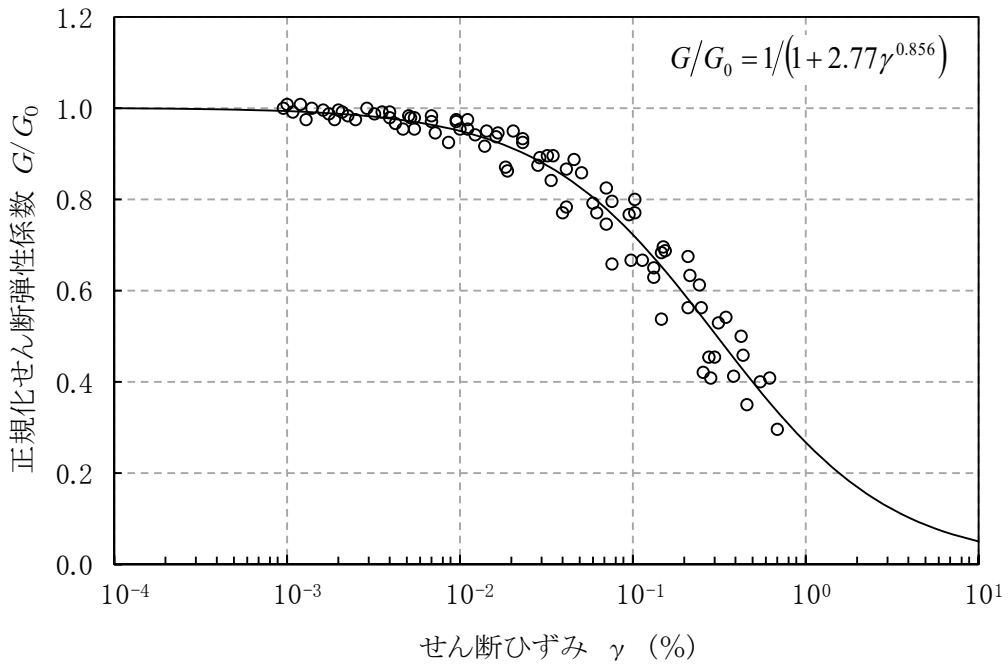


(a) 動の変形特性

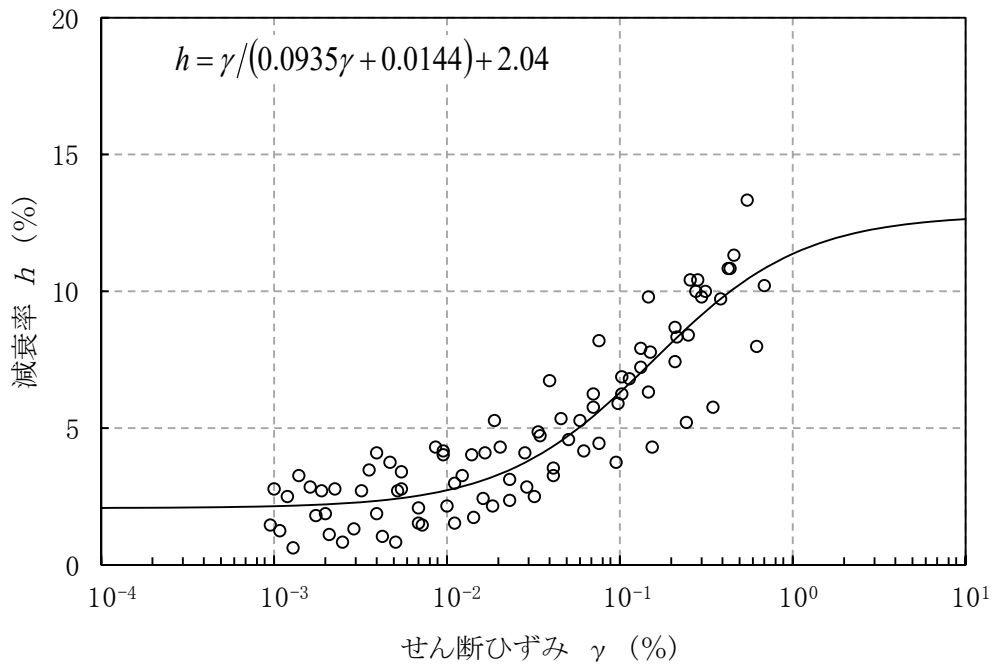


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (9) 変形特性のひずみ依存性 (粗粒砂岩[Tcs])

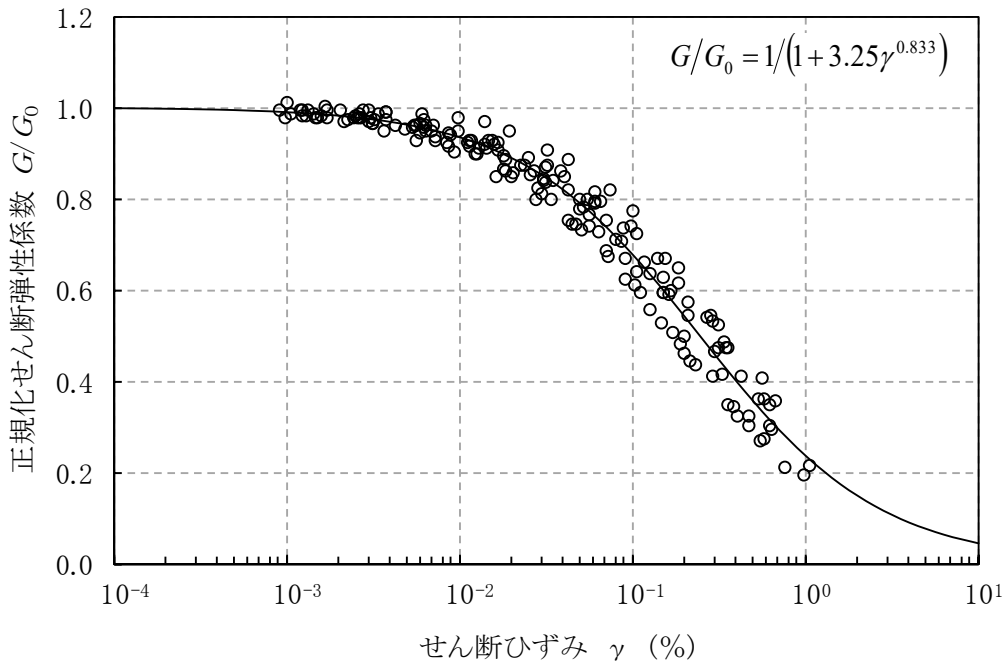


(a) 動の変形特性

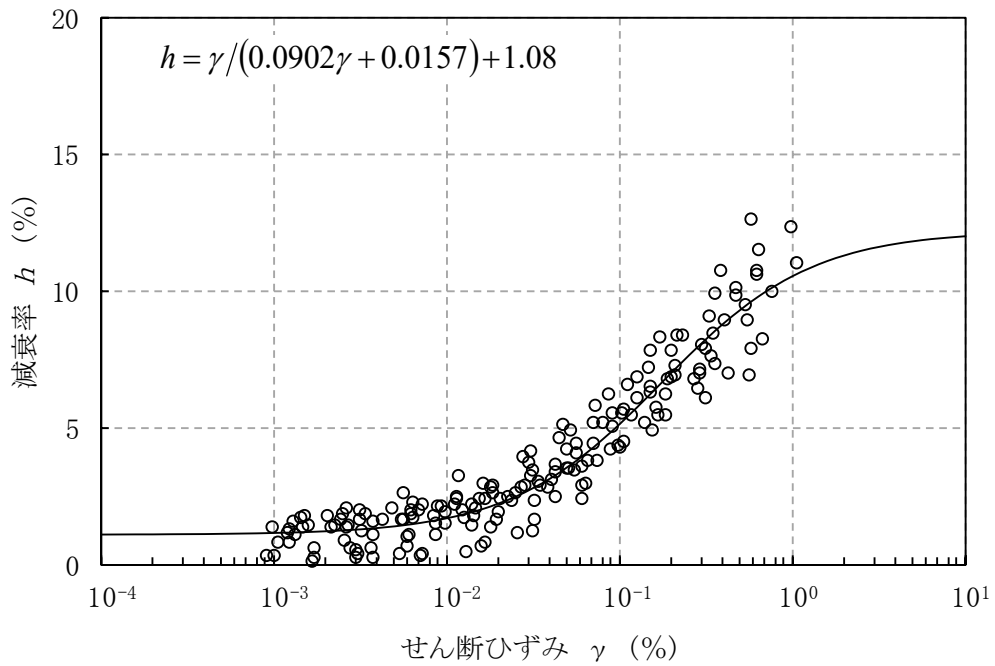


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (10) 変形特性のひずみ依存性 (砂岩・凝灰岩互層[Talst])



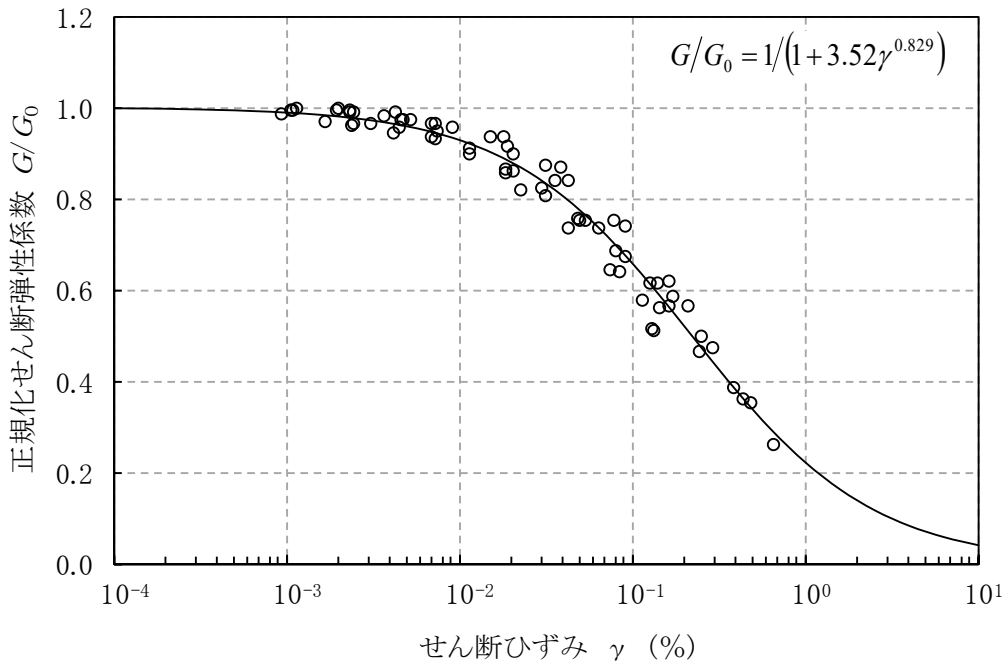
(a) 動的変形特性



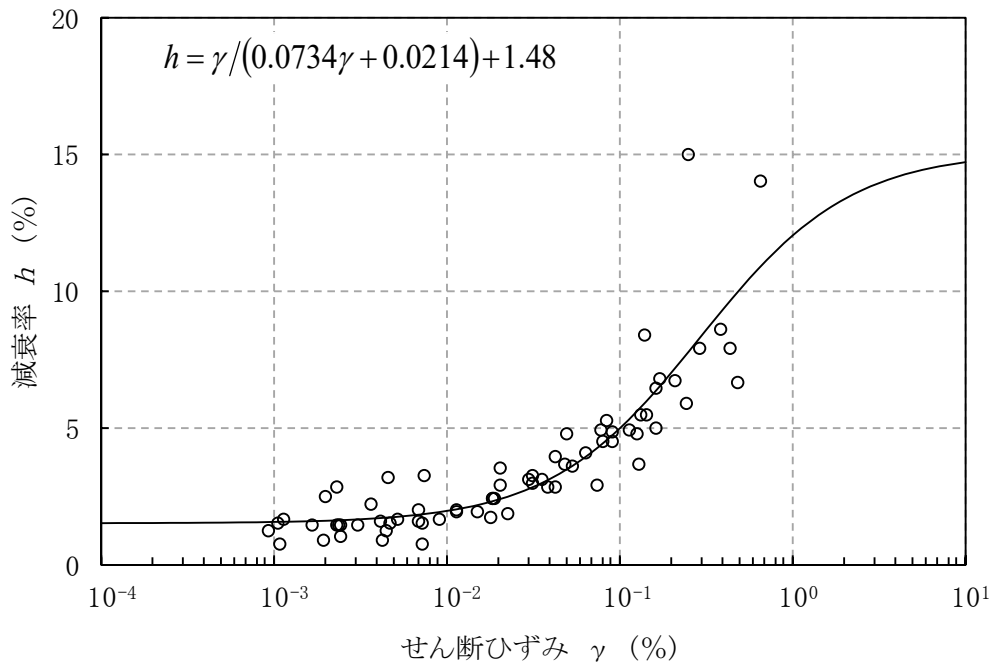
(b) 減衰特性

第 3-1 図 (11) 変形特性のひずみ依存性 (礫混り砂岩[Tss])



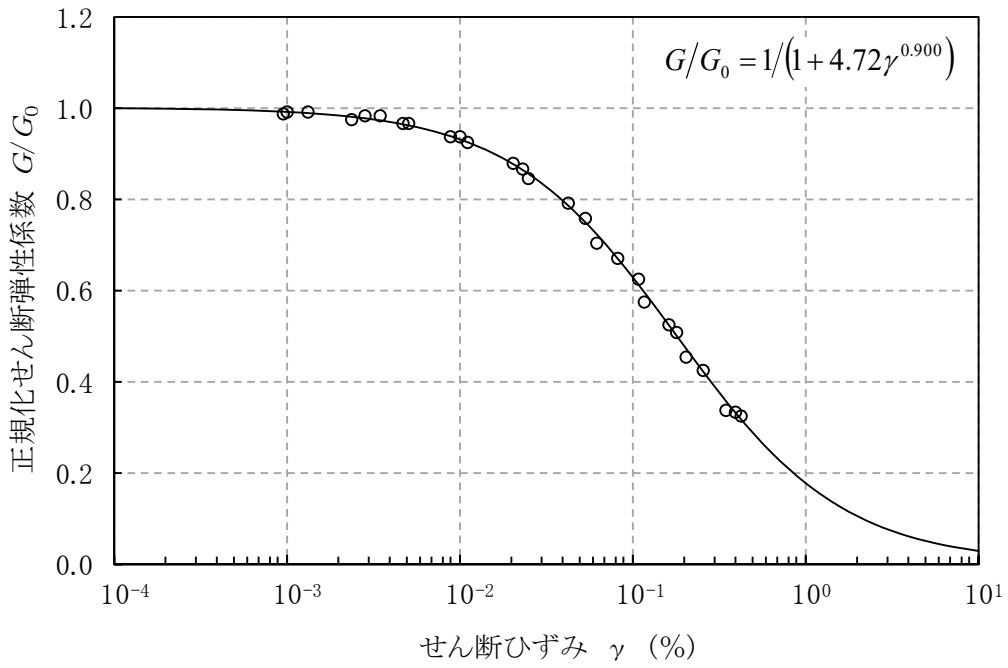


(a) 動の変形特性

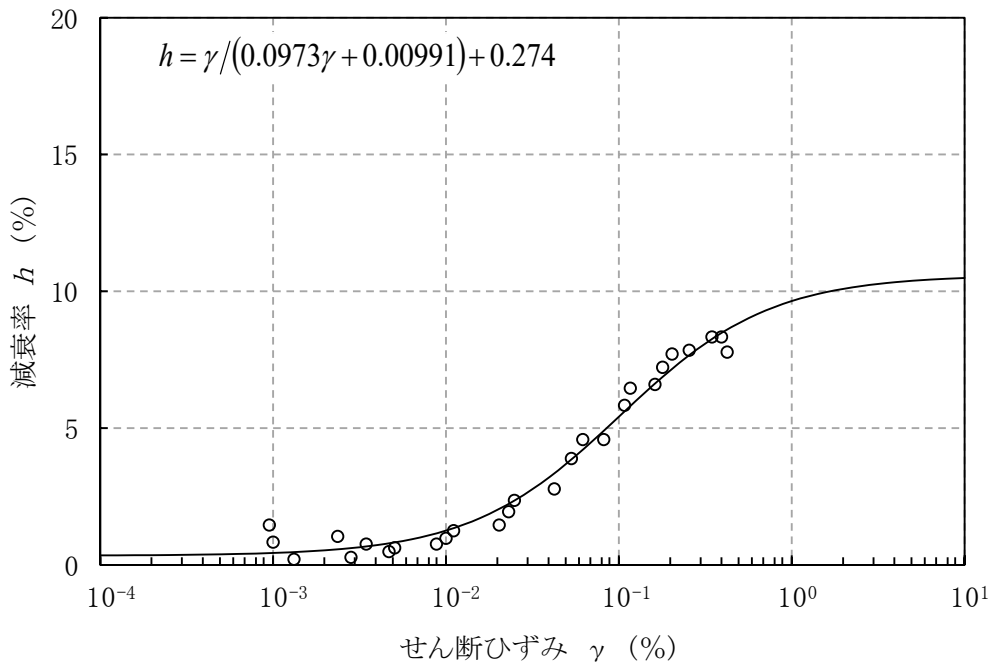


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (12) 変形特性のひずみ依存性 (軽石混り砂岩 [Tps])

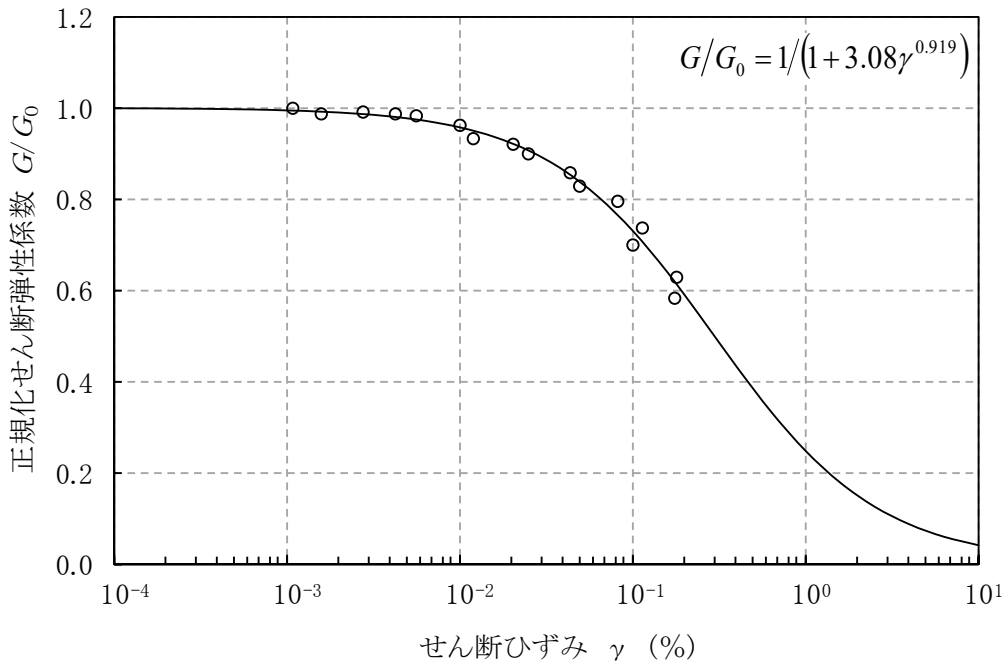


(a) 動的変形特性

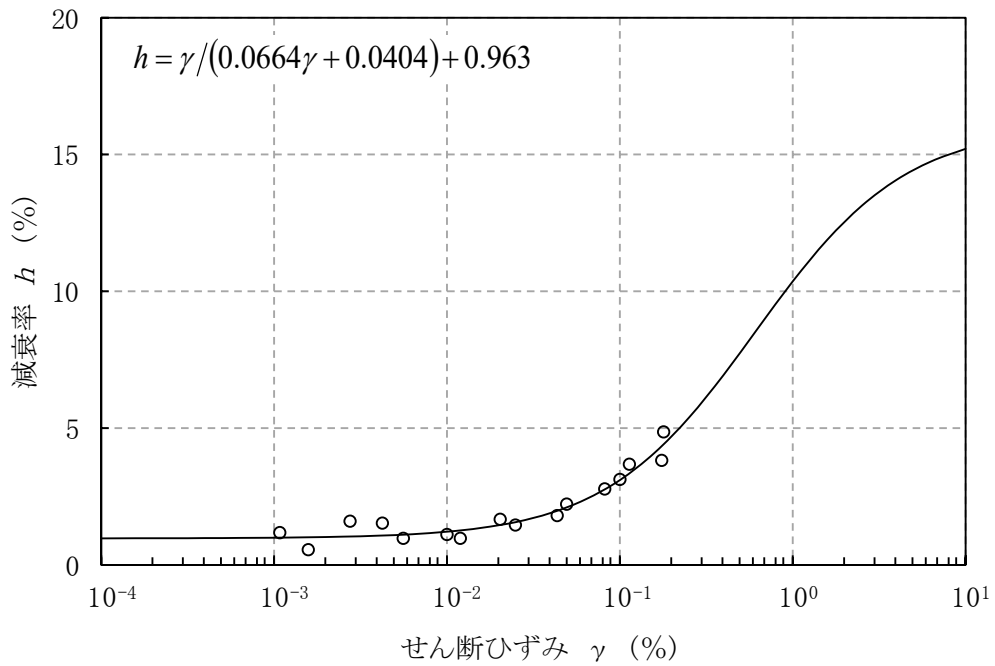


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (13) 変形特性のひずみ依存性 (礫岩 [Tcg])

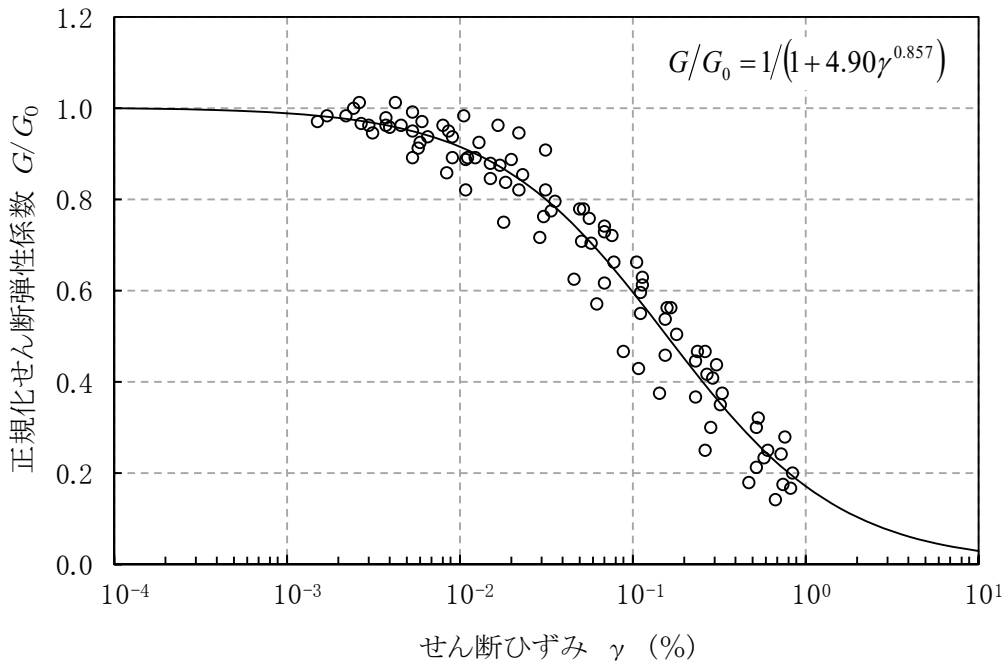


(a) 動の変形特性

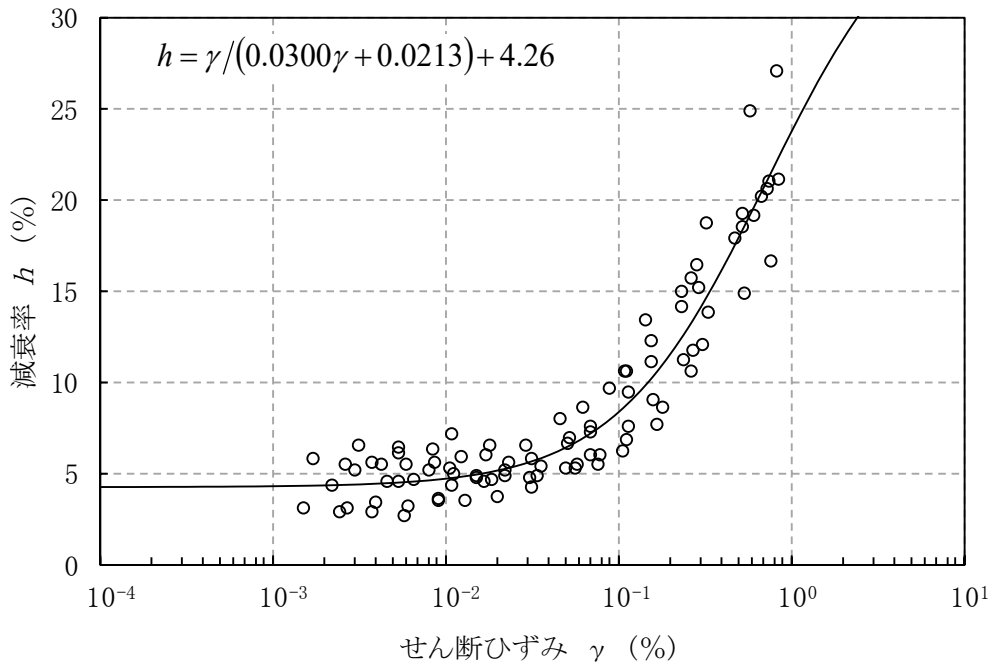


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (14) 変形特性のひずみ依存性 (砂岩・泥岩互層[Talsm])

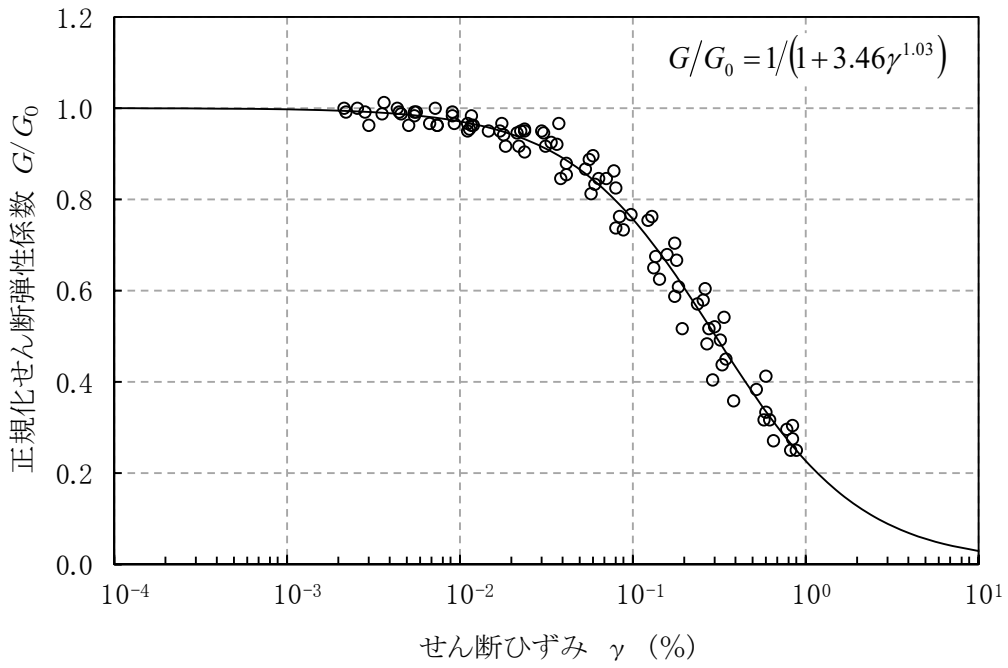


(a) 動の変形特性

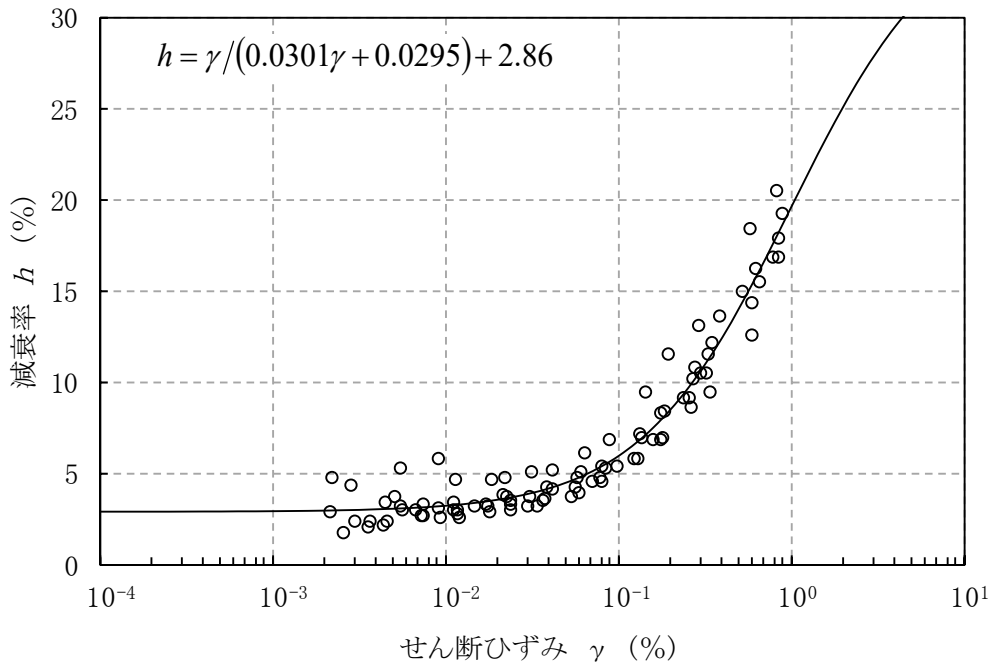


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (15) 変形特性のひずみ依存性 (f - 1 断層)

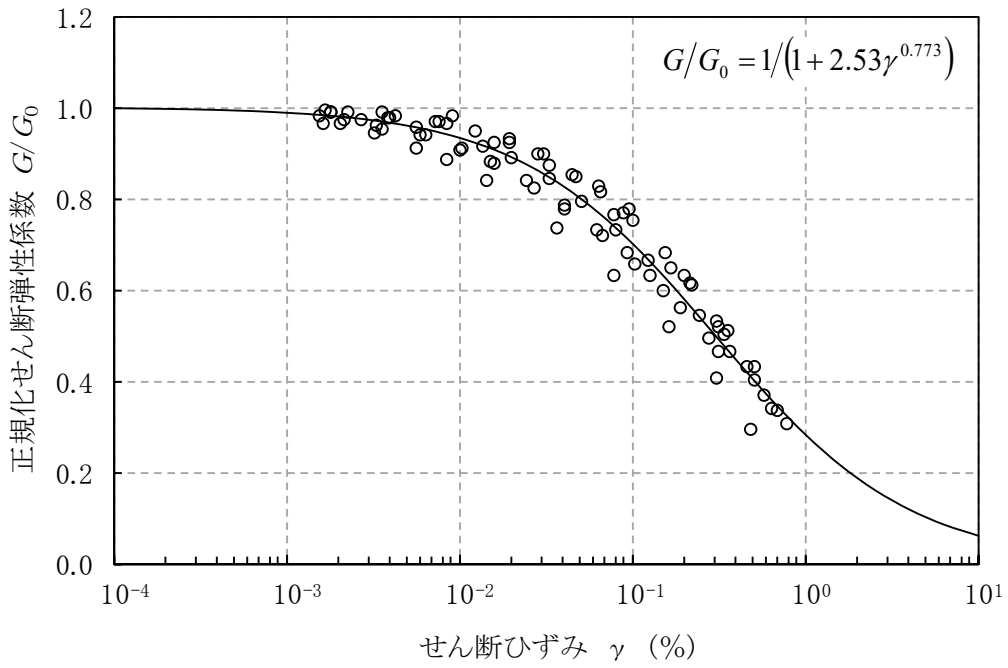


(a) 動の変形特性

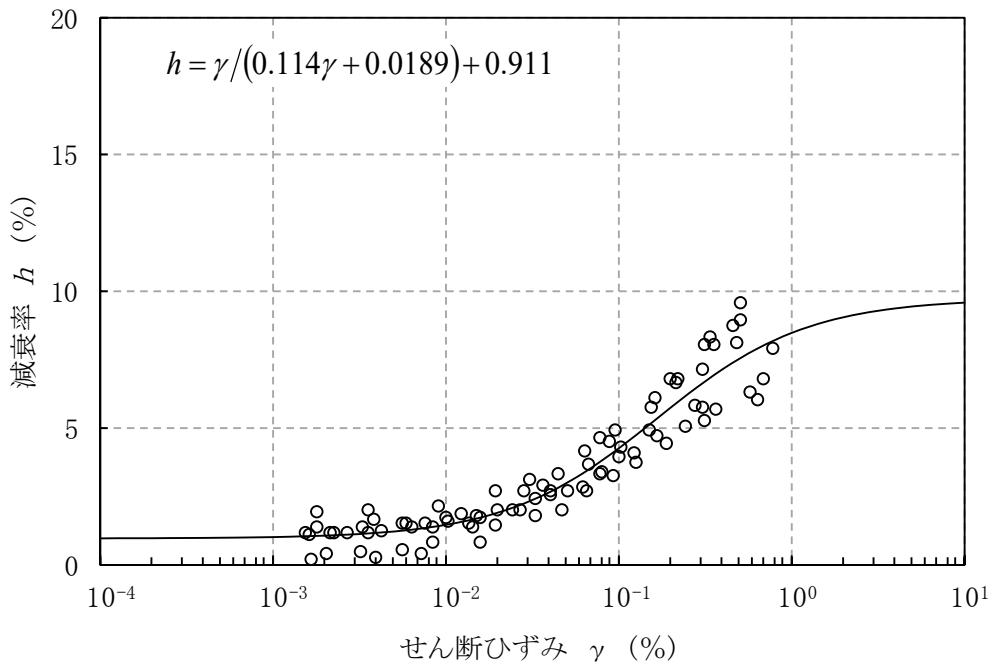


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (16) 変形特性のひずみ依存性 (f - 2 断層)

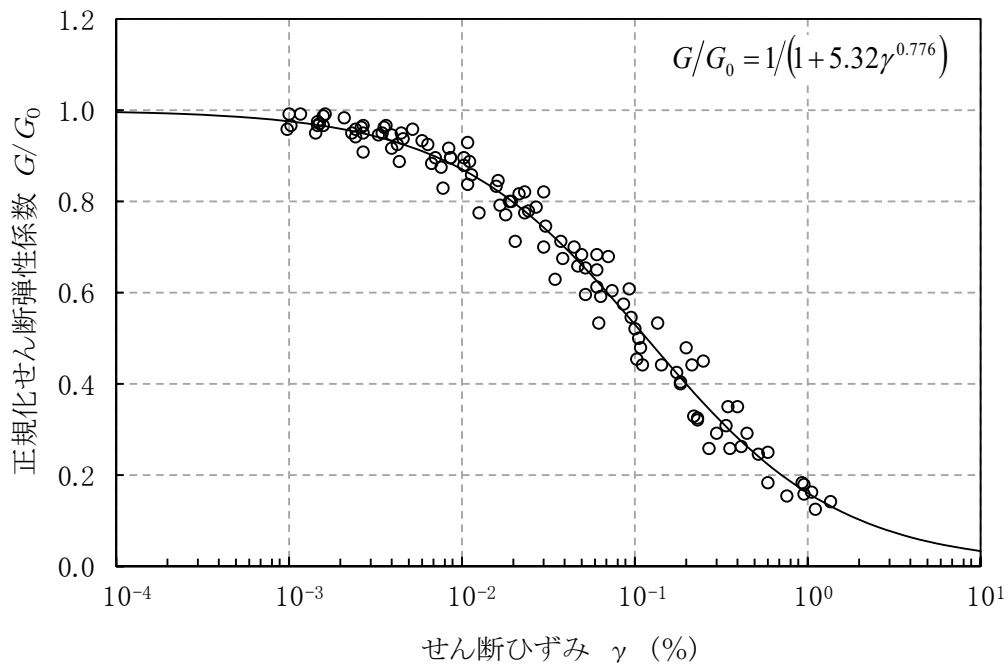


(a) 動的変形特性

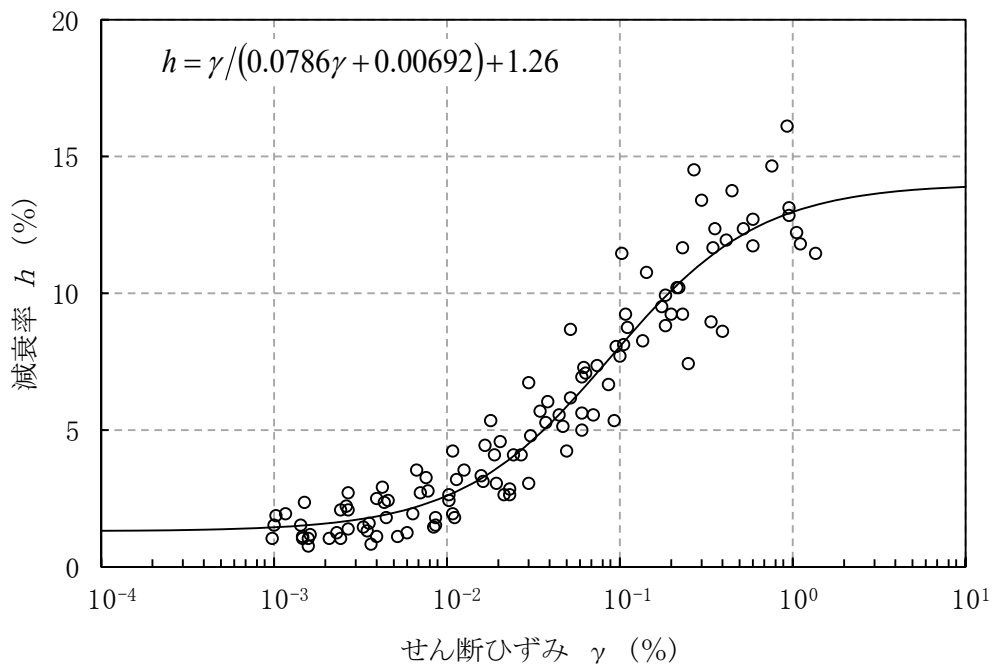


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (17) 変形特性のひずみ依存性 (風化岩)

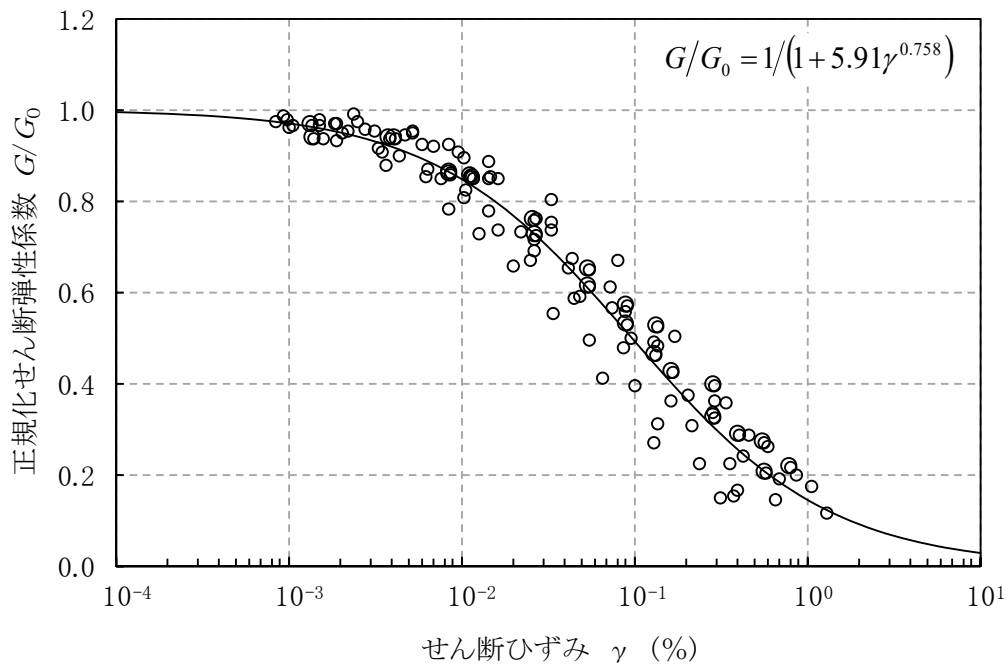


(a) 動的変形特性

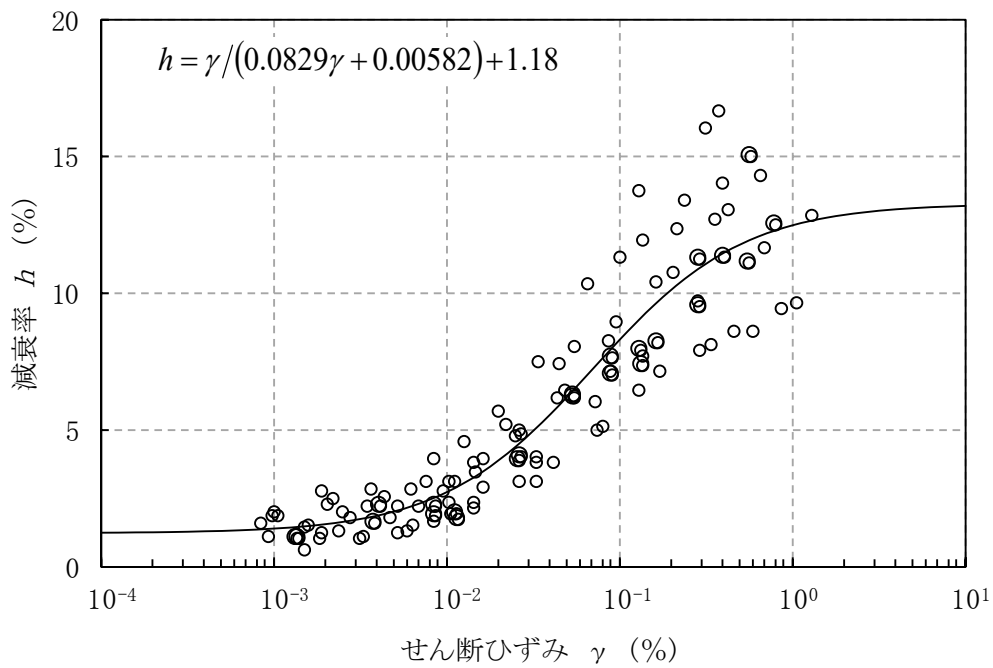


(b) 減衰特性

第3-1図 (18) 変形特性のひずみ依存性 (新第三系鮮新統[PP1])



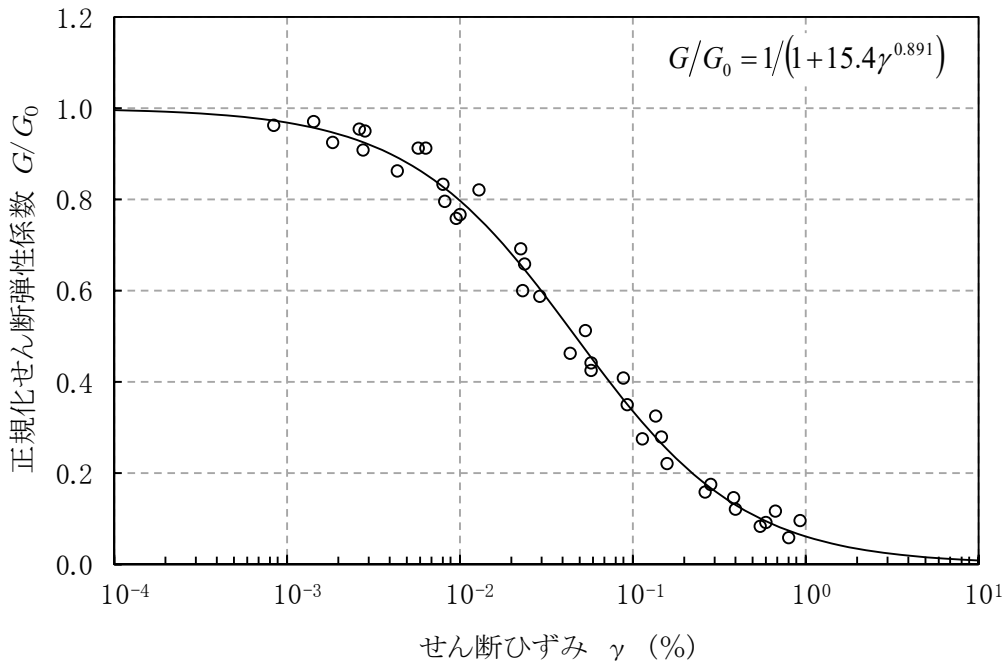
(a) 動の変形特性



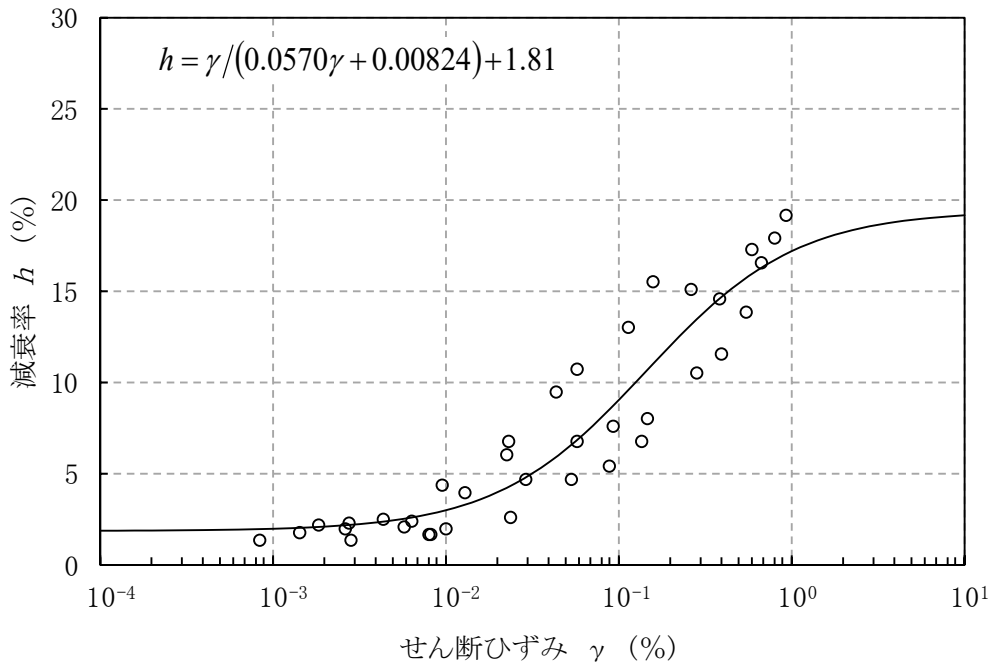
(b) 減衰特性

第 3-1 図 (19) 変形特性のひずみ依存性 (第四系下部～中部更新統(六ヶ所層) [PP2])



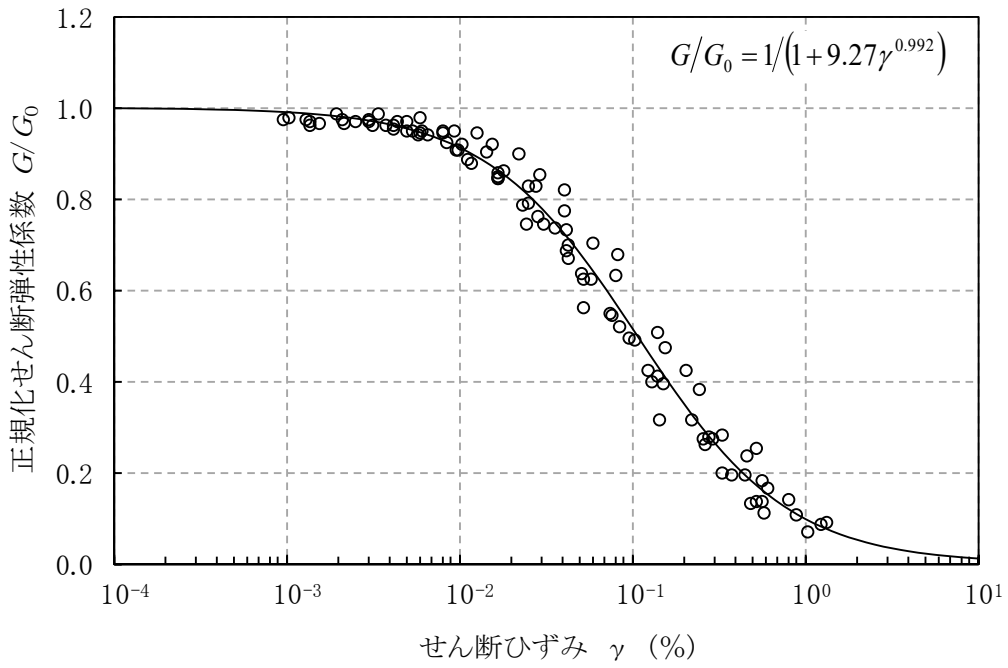


(a) 動の変形特性

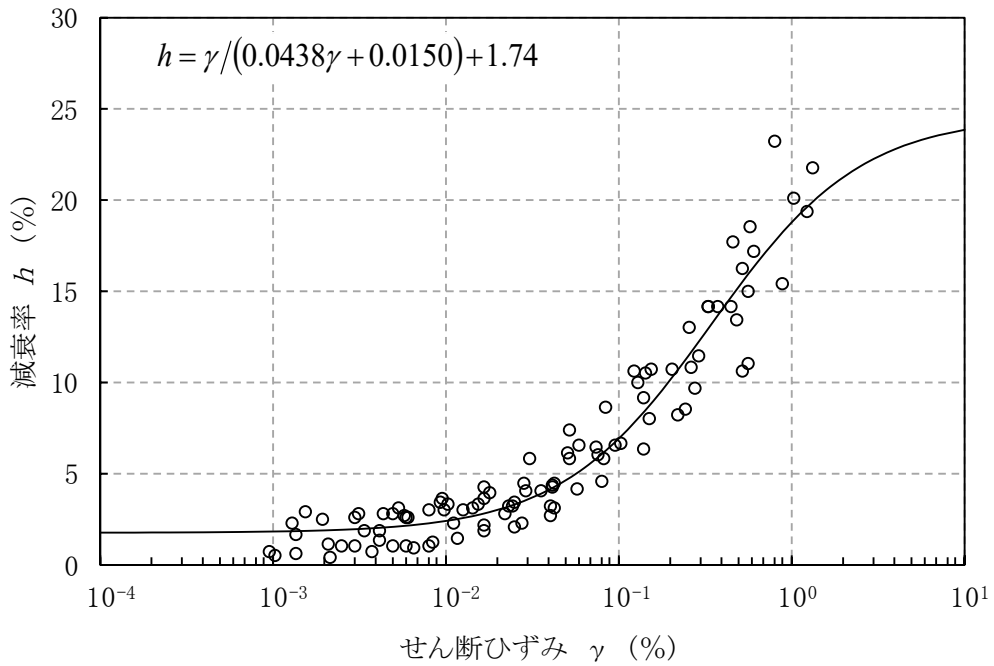


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (20) 変形特性のひずみ依存性 (第四系中部更新統～完新統[PH])

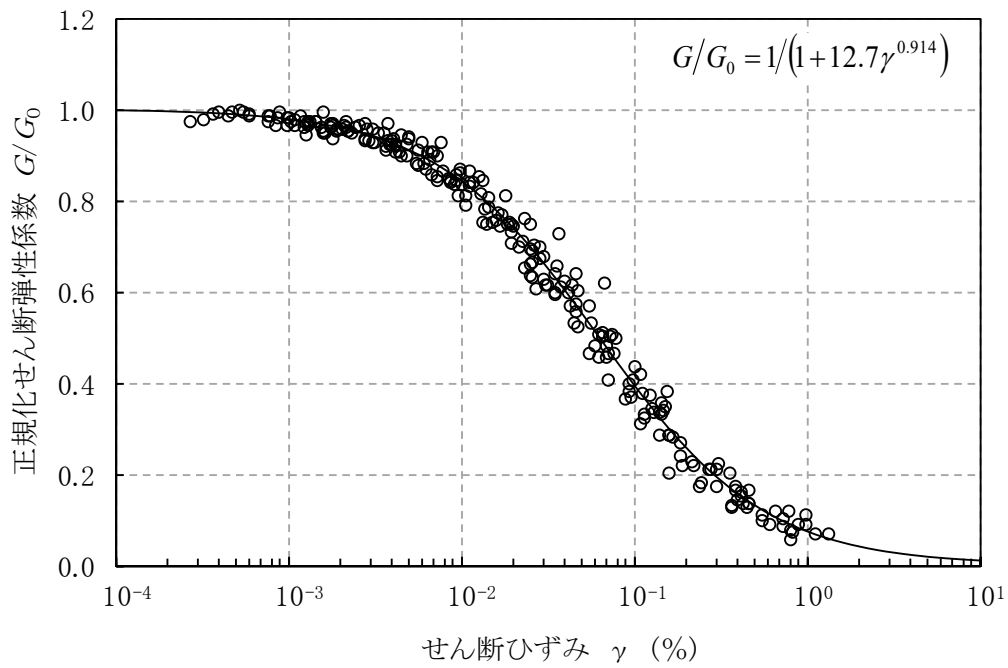


(a) 動の変形特性

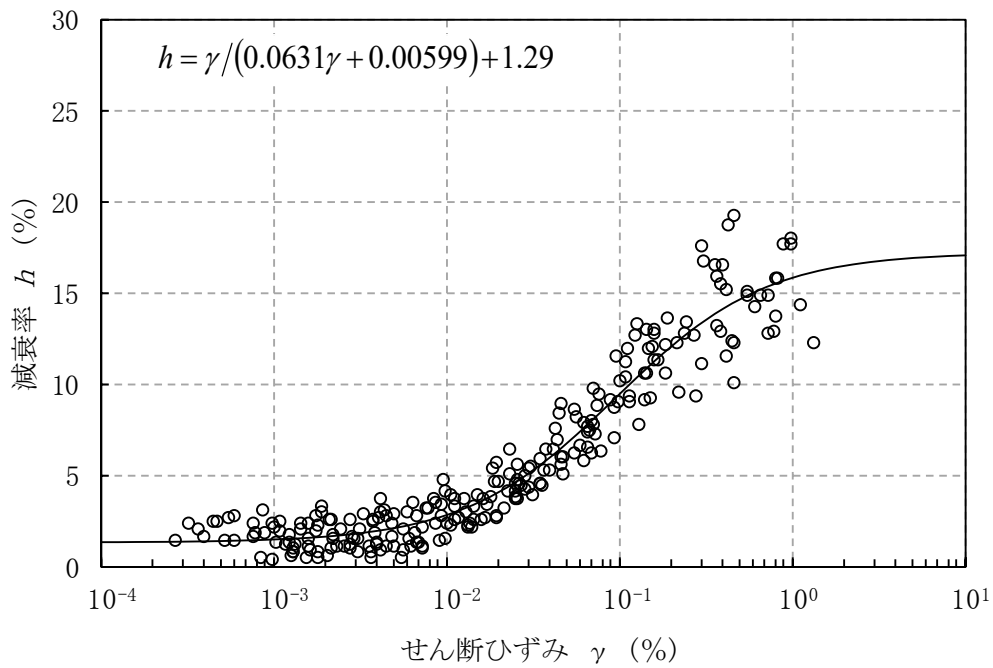


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (21) 変形特性のひずみ依存性 (造成盛土[f1])

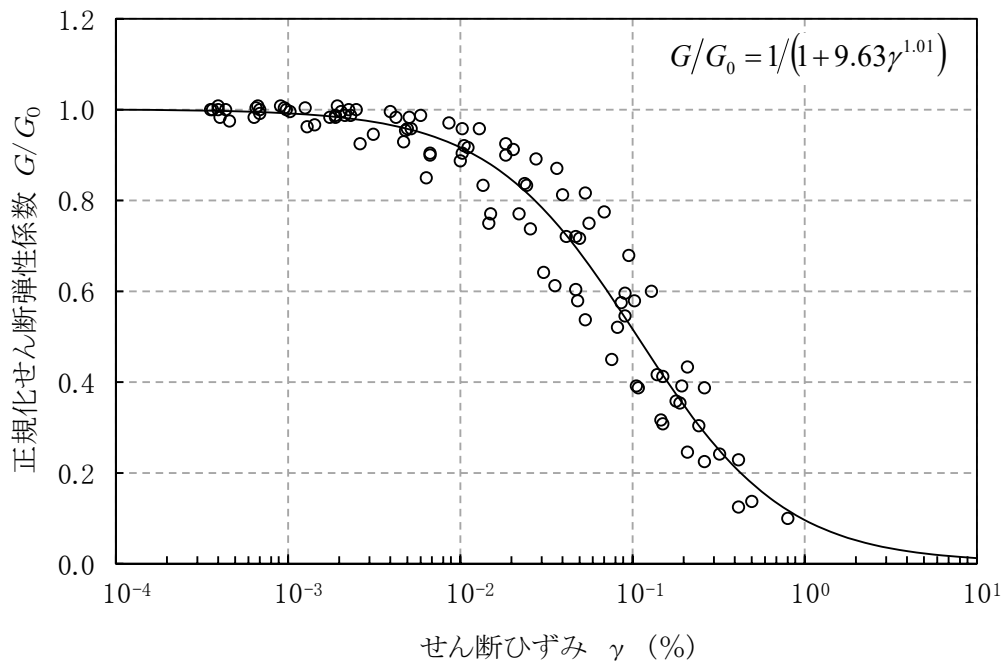


(a) 動の変形特性

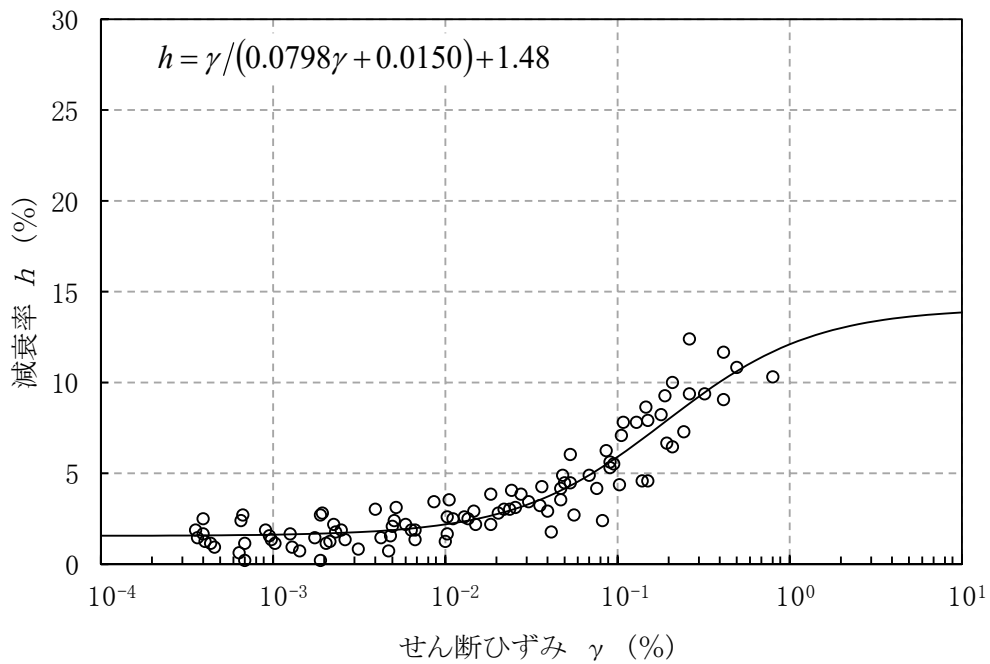


(b) 減衰特性

第 3-1 図 (22) 変形特性のひずみ依存性 (埋戻し土[bk])



(a) 動的変形特性



(b) 減衰特性

第 3-1 図 (23) 変形特性のひずみ依存性 (流動化処理土 A)

第 3-2 表 事業変更許可申請書に記載された解析用物性値の設定根拠

区分		鷹架層	断層	表層	
				新第三系鮮新統	第四系下部～中部更新統 (六ヶ所層) 第四系中部更新統～完新統
物理 特性	湿潤密度	湿潤密度試験	湿潤密度試験	湿潤密度試験	湿潤密度試験
	ピーク 強度 特性 残留	非排水せん断強度	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験
		非排水せん断強度	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験
静的 変形 特性	初期変形係数	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験
	ポアソン比	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験
動的 変形 特性	動せん断弾性係数	PS検層によるVs及び 湿潤密度から算出	超音波速度測定によるVs及び 湿潤密度から算出	PS検層によるVs及び 湿潤密度から算出	PS検層によるVs及び 湿潤密度から算出
	動ポアソン比	PS検層による Vp及びVsから算出	超音波速度測定による Vp及びVsから算出	PS検層による Vp及びVsから算出	PS検層による Vp及びVsから算出
	正規化せん断弾性係数 減衰率のひずみ依存性	繰返し三軸試験	繰返し単純せん断試験	繰返し三軸試験	繰返し三軸試験及び 繰返し単純せん断試験

注記 Vs : S 波速度, Vp : P 波速度

### 3.2 事業変更許可申請書に記載されていない解析用物性値

事業変更許可申請書に記載されていない解析用物性値一覧表を第3-3表及び第3-2図に、設定根拠を第3-4表に示す。

なお、地盤の物理的及び力学的特性は、日本産業規格（JIS）又は地盤工学会（JGS）の基準に基づいた試験の結果から設定することとした。

#### 3.2.1 全応力解析に用いる解析用物性値

燃料加工建屋の地震応答解析に用いる解析用物性値については、地盤の実態を考慮し、直下又は近傍のボーリング結果に基づき設定する。

#### 3.2.2 有効応力解析に用いる解析用物性値

建物・構築物の動的解析において、地震時における地盤の有効応力の変化に応じた影響を考慮する場合は、有効応力解析を実施する。

地盤の液状化強度特性は、代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮し、包絡値に設定する。

#### 3.2.3 その他の解析用物性値

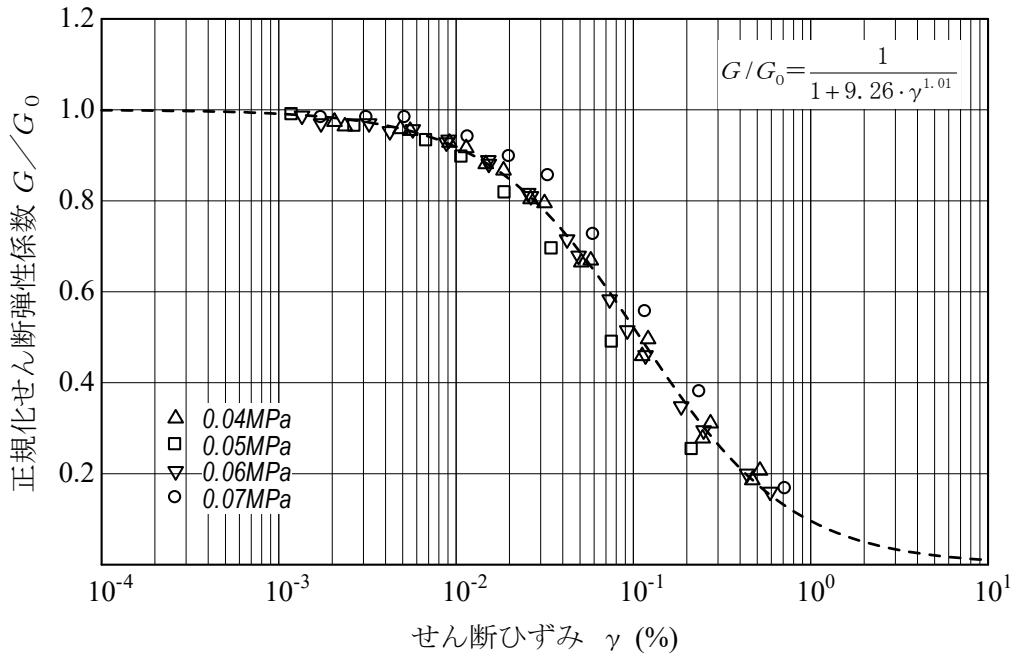
MMR（コンクリート）については、「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（（社）日本建築学会，2005年）」及び「原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1987（（社）日本電気協会）」に基づき、解析用物性値を設定する。

第 3-3 表 (1) 事業変更許可申請書に記載されていない解析用物性値  
(液状化検討対象層)

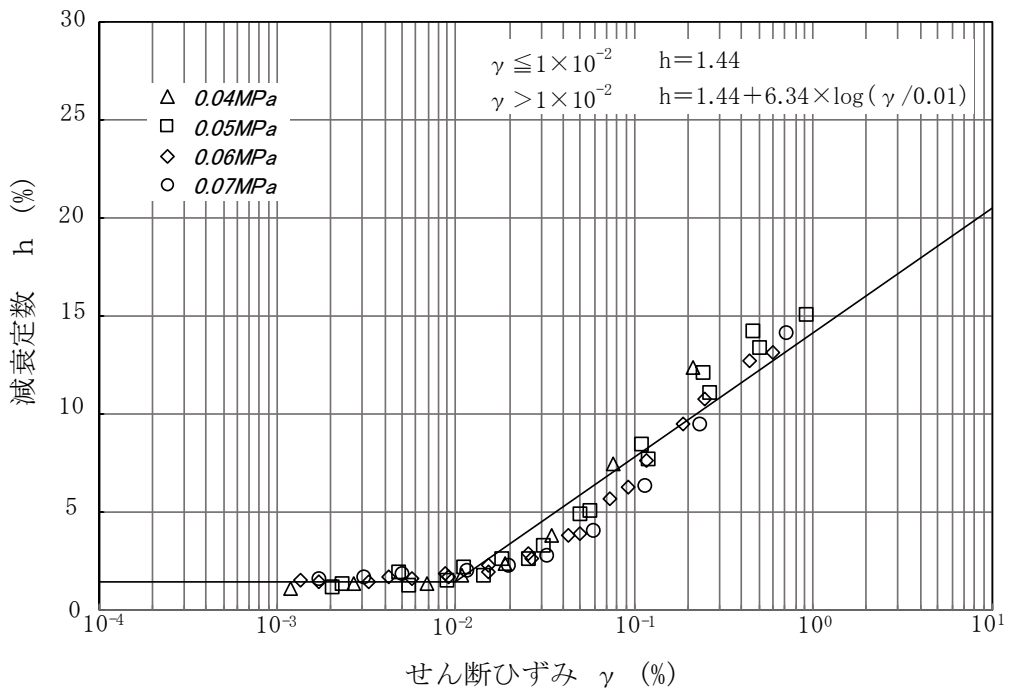
区 分			埋戻し土 bk
物理 特性	湿潤密度	$\rho_t$ ( $g/cm^3$ )	$1.82+0.0028D$
	間隙率	$n$	0.46
強度 特性	粘着力	$C_u'$ (kPa)	0
	内部摩擦角	$\phi_u'$ ( $^\circ$ )	39.7
変形 特性	S波速度	$V_s$ (m/s)	273
	動せん断 弾性係数	$G_{ma}$ (kPa)	$1.26 \times 10^5$
	基準化拘束圧	$\sigma'_{ma}$ (kPa)	52.3
	ポアソン比	$\nu$	0.33
	履歴減衰 上限値	$h_{max}$	0.171
変形 特性	変相角	$\phi_p$	34.0
	液状化 パラメータ	$w_1$	10.3
		$D_1$	0.5
		$D_2$	1.0
		$c_1$	1.81
		$S_1$	0.005

第 3-3 表 (2) 事業変更許可申請書に記載されていない解析用物性値  
(非液状化層)

区 分			MMR (コンクリート) (設計基準強度 18.0N/mm <sup>2</sup> )
物理 特性	単位体積 重量	$\gamma_t$ ( $kN/m^3$ )	23.0
動的 変形 特性	初期せん断 弾性係数	$G_0$ ( $N/mm^2$ )	8,582
	動ポア ソン比	$\nu_d$	0.20
	減衰率	$h$	0.05



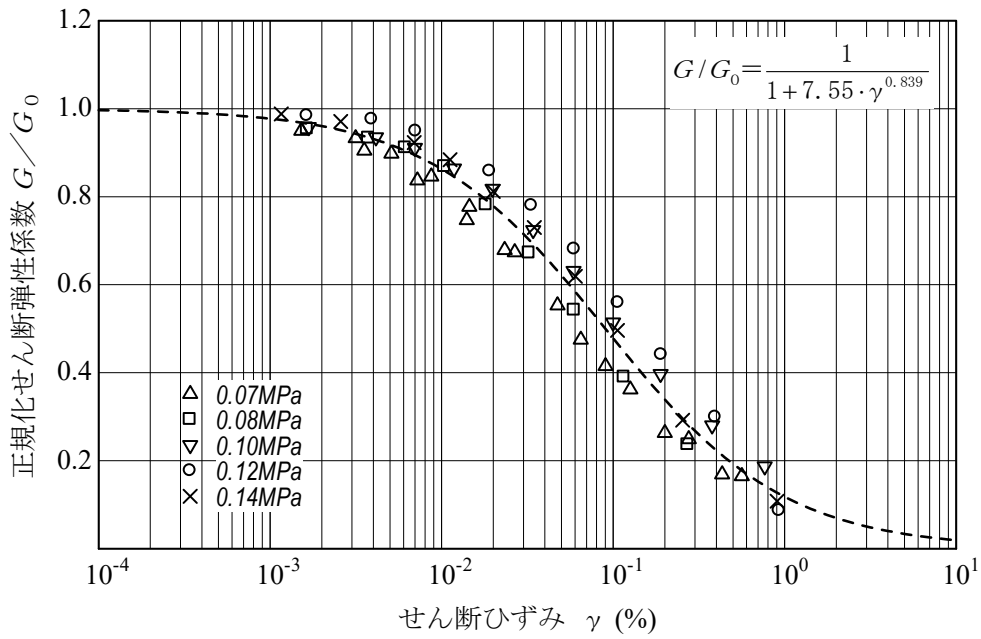
(a) 動的変形特性



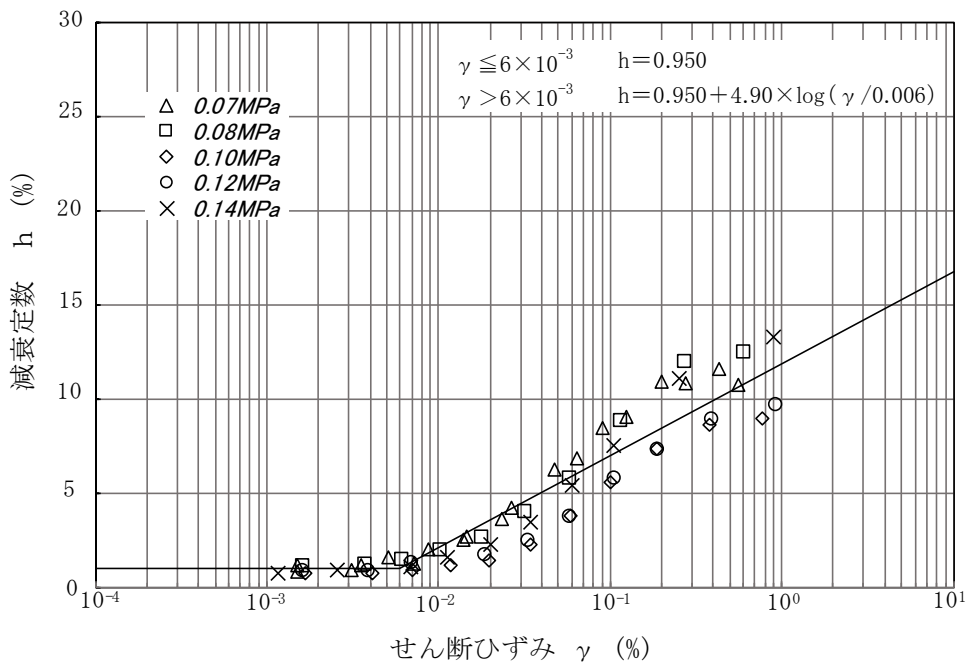
(b) 減衰特性

第3-2図 (1) 変形特性のひずみ依存性 (造成盛土[f1])





(a) 動の変形特性



(b) 減衰特性

第3-2図 (2) 変形特性のひずみ依存性 (六ヶ所層[PP2])

第 3-4 表 (1) 事業変更許可申請書に記載されていない解析用物性値の設定根拠  
(液状化検討対象層)

区分		埋戻し土 bk	
物理特性	湿潤密度	$\rho_t$ (g/cm <sup>3</sup> )	物理試験に基づき設定
	間隙率	$n$	
強度特性	粘着力	$C_u'$ (kPa)	三軸圧縮試験
	内部摩擦角	$\phi_u'$ (°)	
変形特性	S波速度	$V_s$ (m/s)	PS検層結果(平均値)
	動せん断 弾性係数	$G_{ma}$ (kPa)	PS検層によるS波速度, 密度に基づき設定
	基準化拘束圧	$\sigma'_{ma}$ (kPa)	PS検層実施範囲の平均値を設定
	ポアソン比	$\nu$	慣用値※
	履歴減衰 上限値	$h_{max}$	動的変形特性に 基づき設定
変形特性	変相角	$\phi_p$	液状化試験結果に基づく 要素シミュレーション により設定
	液状化 パラメータ	$w_1$	
		$p_1$	
		$p_2$	
		$c_1$	
$S_1$			

※：液状化による構造物被害予測プログラム FLIP において必要な各種パラメータの簡易設定法，港湾技研資料 No. 869（運輸省港湾技研研究所，1997年）

第 3-4 表 (2) 事業変更許可申請書に記載されていない解析用物性値の設定根拠  
(非液状化層)

区 分		MMR (コンクリート) (設計基準強度 18.0N/mm <sup>2</sup> )
物理 特性	単位体積重量	RC-N規準 <sup>*1</sup> に基づき 設計基準強度により設定
動的 変形 特性	初期せん断 弾性係数	RC-N規準 <sup>*1</sup> に基づき 設計基準強度により設定
	動ポアソン比	RC-N規準 <sup>*1</sup> に基づき設定
	減衰率	JEAG <sup>*2</sup> の減衰定数 に基づき設定

注記 \*1：原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説  
( (社) 日本建築学会, 2005年)

\*2：原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1987  
( (社) 日本電気協会)

### 3.3 耐震評価における地下水位設定方針

建物・構築物の耐震評価においては、周囲の地下水位の状況を踏まえた地下水位を設定する。地下水位の設定にあたり、地下水による建物・構築物へ与える影響を低減させることを目的として、地下水排水設備を設置しているため、地下水排水設備に囲まれている建物・構築物と地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物に区分して設定する。

#### 3.3.1 地下水排水設備に囲まれている建物・構築物

建物・構築物の耐震評価において、地下水排水設備に囲まれている建物・構築物については、基礎スラブ下端より深い位置に設置されている地下水排水設備の排水による地下水位の低下を考慮し、設計用地下水位を基礎スラブ上端レベルに設定する。

#### 3.3.2 地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物

建物・構築物の耐震評価において、地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物の設計用地下水位は、耐震設計上安全側となるように地表面に設定する。

#### 4. 地盤の支持力度

地盤の極限支持力度は、地盤工学会基準（JGS 1521-2003）地盤の平板載荷試験方法、又は基礎指針2001の支持力算定式に基づき、対象施設の支持地盤の室内試験結果から算定する方法により設定する。短期許容支持力度は、算定された極限支持力度の2/3倍として設定する。

##### 4.1 直接基礎の支持力度

直接基礎の支持力度については、当該施設直下の地盤を対象とした試験結果を適用することを基本とする。燃料加工建屋の直接基礎の支持力度については、平成22年10月22日付け平成22・05・21原第9号にて認可を受けた設工認申請書に係る使用前検査成績書における岩石試験結果を用いて、以下に示す基礎指針2001による算定式に基づき設定する。

MMRについては、鷹架層と同等以上の力学特性を有することから、鷹架層の極限支持力度を適用する。

なお、今回申請対象施設以外の支持力度の設定については、当該施設の申請時において示す。

- ・基礎指針2001による極限支持力算定式

$$q_u = i_c \cdot \alpha \cdot c \cdot N_c + i_r \cdot \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot \eta \cdot N_r + i_q \cdot \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$$

$q_u$  : 単位面積あたりの極限鉛直支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$N_c, N_r, N_q$  : 支持力係数

$c$  : 支持地盤の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_1$  : 支持地盤の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma_2$  : 根入れ部分の土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

( $\gamma_1, \gamma_2$ には、地下水位以下の場合には水中単位体積重量を用いる)

$\alpha, \beta$  : 基礎の形状係数

$i_c, i_r, i_q$  : 荷重の傾斜に対する補正係数

$\eta$  : 基礎の寸法効果による補正係数

$B$  : 基礎幅 (m)

$D_f$  : 根入れ深さ (m)

## 5. 地質断面図

地震応答解析に用いる地質断面図は，評価対象地点近傍のボーリング調査等の結果に基づき，岩盤及び表層地盤の分布を設定し作成する。第5-1図に敷地内地質平面図を示す。

代表例として，第5-1図に示す断面位置の地質断面図を第5-2図に示す。

