

資料 1



高浜発電所および大飯発電所の基準地震動に対する 標準応答スペクトルの影響検討

関西電力株式会社

2021年6月4日



1. 検討方針	P.2
2. 標準応答スペクトルの影響検討(高浜発電所)	P.3~4
3. 標準応答スペクトルの影響検討(大飯発電所)	P.5~6
4. まとめ	P.7

参考資料

高浜発電所

- ・設置変更許可申請書(抜粋) P.8 ~11
- ・新規制基準適合性審査会合資料(抜粋) P.12~26

大飯発電所

- ・設置変更許可申請書(抜粋) P.27~30
- ・新規制基準適合性審査会合資料(抜粋) P.31~49

- ・「实用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈等の一部改正に係る対応について(指示)(2021年4月26日発信)」に基づく
基準地震動の変更が不要であることを説明する文書 P.50~52

1. 検討方針

高浜発電所および大飯発電所について、新たに制定された標準応答スペクトルと基準地震動 S_s との比較を行う。

■ 標準応答スペクトルの概要

震源近傍の多数の地震動記録に基づいて策定した地震基盤相当面(地震基盤からの地盤増幅率が小さく地震動としては地震基盤面と同等とみなすことができる地盤の解放面で、せん断波速度 $V_s=2,200\text{m/s}$ 以上の地層をいう。)における標準的な応答スペクトルとして次の図に示すもの。

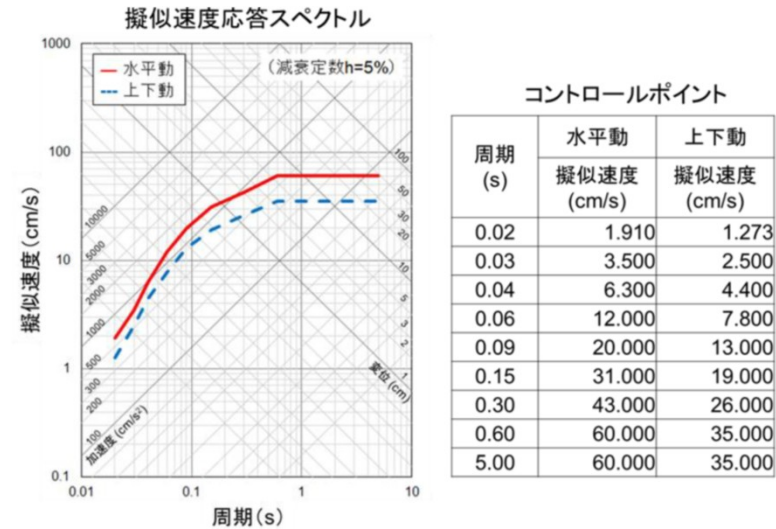
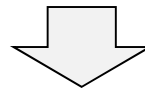


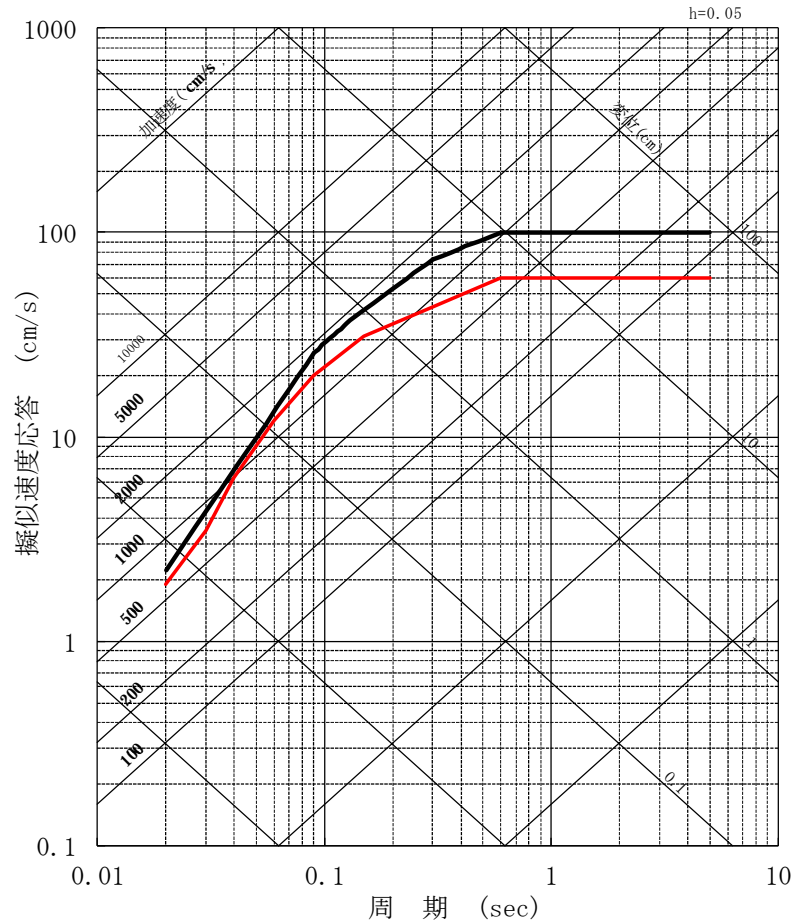
図 地震基盤相当面における標準応答スペクトル
(2021年4月21日原子力規制委員会資料より抜粋)



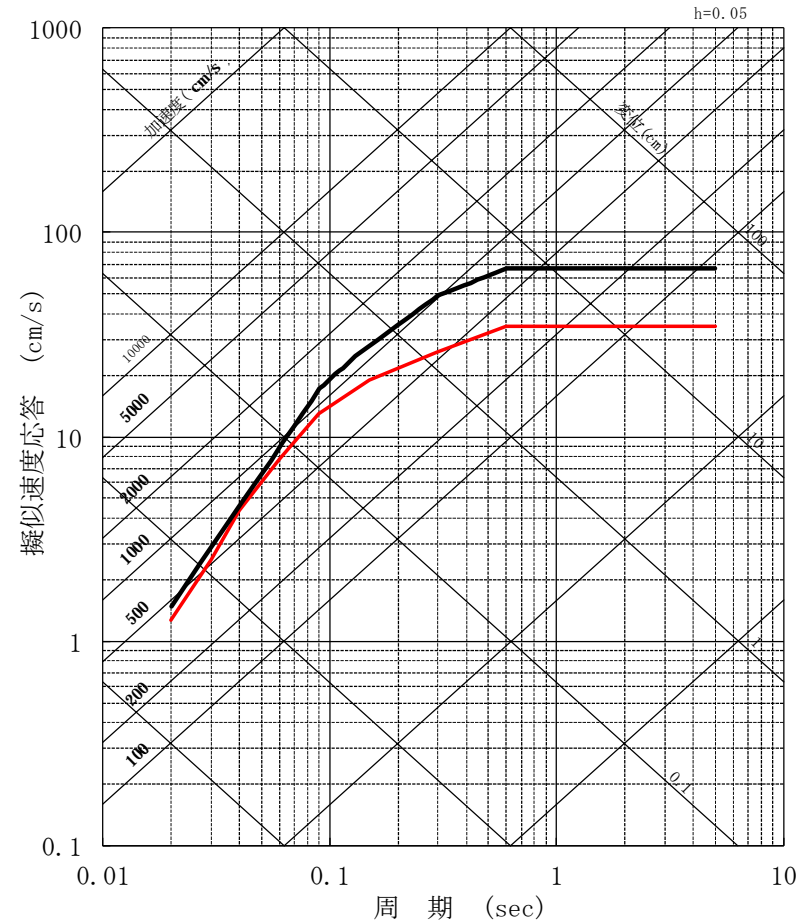
	基準地震動 S_s を策定している解放基盤表面のせん断波速度 V_s	検討方針
高浜発電所 大飯発電所	2.2km/s	標準応答スペクトルを基準地震動 S_s -1とそのまま比較して影響を確認

2. 標準応答スペクトルの影響検討(高浜発電所)

■標準応答スペクトルと高浜発電所の基準地震動Ss-1との比較



水平方向



鉛直方向

[凡例] — : 標準応答スペクトル, — : 基準地震動Ss-1

標準応答スペクトルは基準地震動Ss-1の応答スペクトルに包絡される。

2. 標準応答スペクトルの影響検討(高浜発電所)

■標準応答スペクトルと高浜発電所の基準地震動Ss-1との比較

水平方向

(単位:cm/s)

周期 (s)	標準応答 スペクトル	基準地震動 Ss-1
0.02	1.910	2.23
0.03	3.500	4.31
0.04	6.300	6.89
0.06	12.000	13.33
0.09	20.000	25.78
0.13	27.418	37.24
0.15	31.000	41.84
0.30	43.000	73.53
0.60	60.000	100
5.00	60.000	100

鉛直方向

(単位:cm/s)

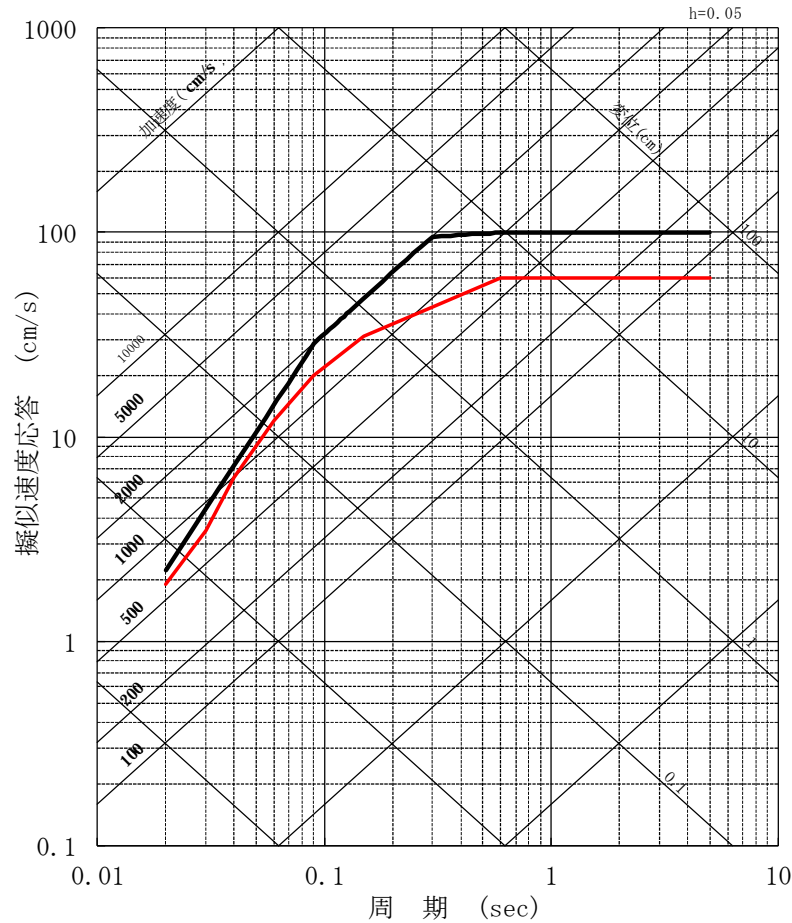
周期 (s)	標準応答 スペクトル	基準地震動 Ss-1
0.02	1.273	1.49
0.03	2.500	2.88
0.04	4.400	4.60
0.06	7.800	8.89
0.09	13.000	17.19
0.13	17.084	24.83
0.15	19.000	27.89
0.30	26.000	49.02
0.60	35.000	66.7
5.00	35.000	66.7

[凡例] 黒字:コントロールポイント 赤字:前後のコントロールポイントから線形補間

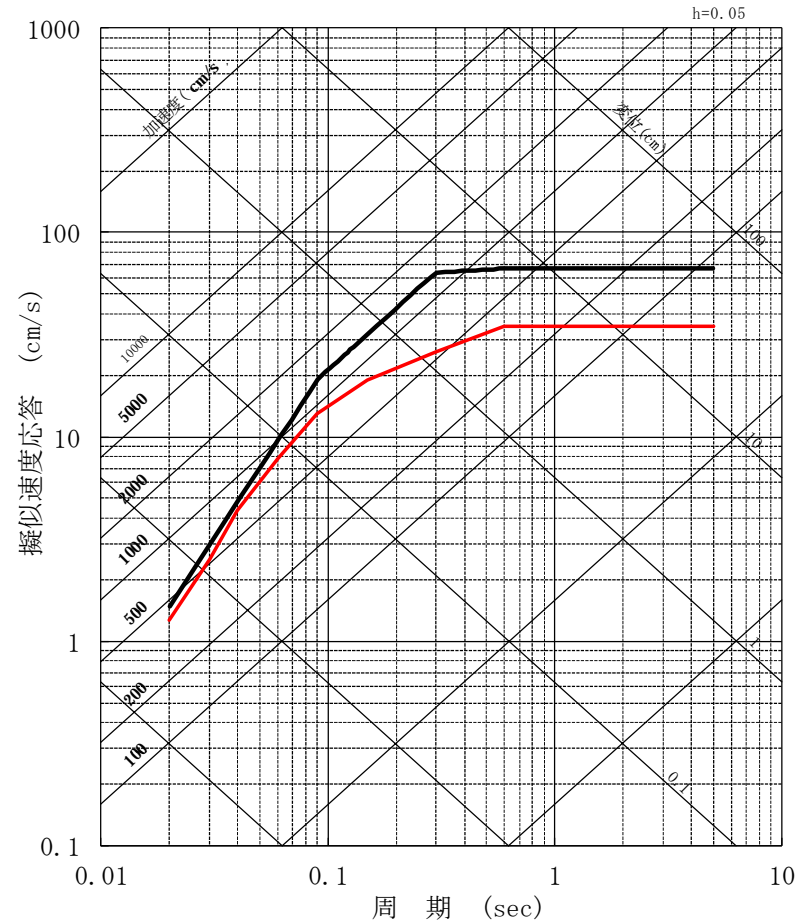
標準応答スペクトルは基準地震動Ss-1の応答スペクトルに包絡される。

3. 標準応答スペクトルの影響検討(大飯発電所)

■標準応答スペクトルと大飯発電所の基準地震動Ss-1との比較



水平方向



鉛直方向

[凡例] — : 標準応答スペクトル , — : 基準地震動Ss-1

標準応答スペクトルは基準地震動Ss-1の応答スペクトルに包絡される。

3. 標準応答スペクトルの影響検討(大飯発電所)

■標準応答スペクトルと大飯発電所の基準地震動Ss-1との比較

水平方向

(単位:cm/s)

周期 (s)	標準応答 スペクトル	基準地震動 Ss-1
0.02	1.910	2.23
0.03	3.500	4.44
0.04	6.300	7.23
0.06	12.000	14.4
0.09	20.000	28.6
0.13	27.418	41.4
0.15	31.000	47.8
0.30	43.000	95.5
0.60	60.000	100
5.00	60.000	100

鉛直方向

(単位:cm/s)

周期 (s)	標準応答 スペクトル	基準地震動 Ss-1
0.02	1.273	1.49
0.03	2.500	2.96
0.04	4.400	4.83
0.06	7.800	9.60
0.09	13.000	19.1
0.13	17.084	27.6
0.15	19.000	31.8
0.30	26.000	63.7
0.60	35.000	66.7
5.00	35.000	66.7

[凡例] 黒字:コントロールポイント 赤字:前後のコントロールポイントから線形補間

標準応答スペクトルは基準地震動Ss-1の応答スペクトルに包絡される。

4. まとめ

高浜発電所および大飯発電所について、新たに制定された標準応答スペクトルと基準地震動 S_s との比較を行った。

標準応答スペクトルは地震基盤相当面(せん断波速度 $V_s=2,200\text{m/s}$ 以上)で定義されており、高浜発電所および大飯発電所の基準地震動 S_s を策定している解放基盤表面は $V_s=2.2\text{km/s}$ であることから、標準応答スペクトルと基準地震動 S_s-1 を直接比較した。

検討の結果、高浜発電所および大飯発電所において、標準応答スペクトルは基準地震動 S_s-1 に包絡されたことから、基準地震動の変更は不要と判断した。

高浜発電所1～4号炉
発電用原子炉設置変更許可申請書
添付六 4.地震(抜粋)

4.4 敷地地盤の振動特性

4.4.1 解放基盤表面の設定

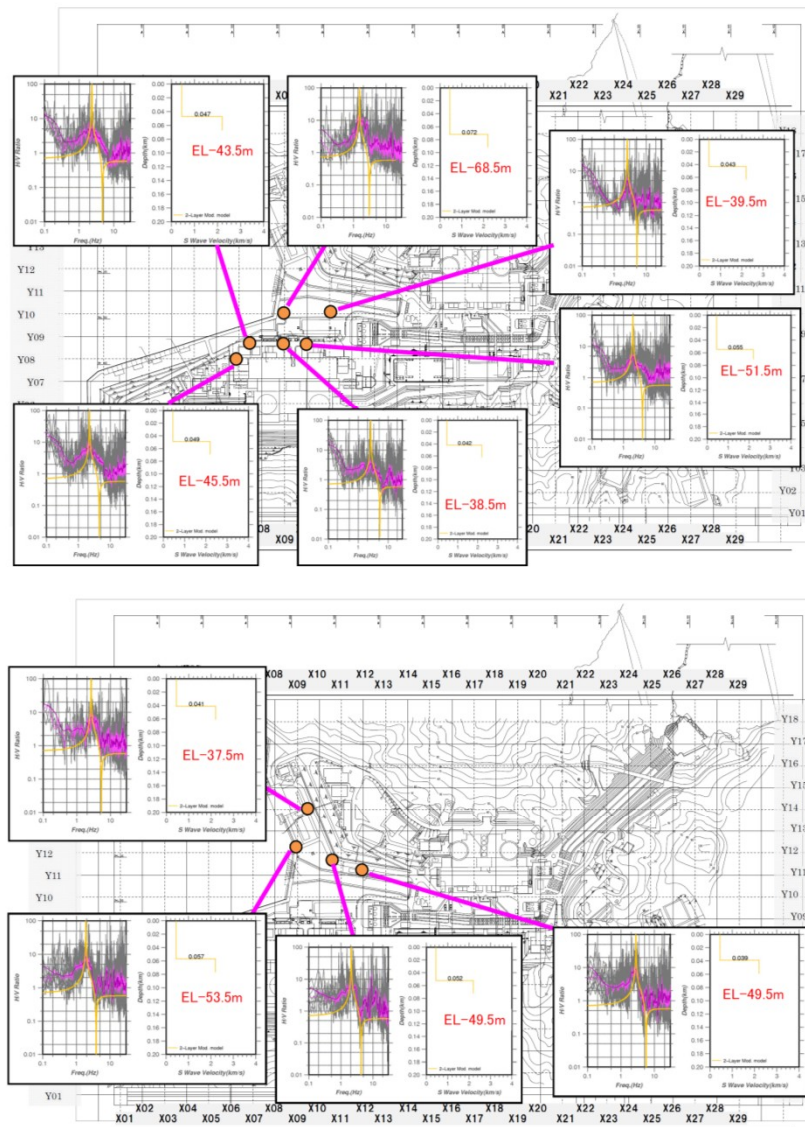
「1.地盤」で示したとおり、発電所敷地内で実施した PS 検層結果及び試掘坑内弾性波試験結果より、敷地地盤の S 波速度は約 2.2km/s である。

また、敷地内で実施した単点微動観測結果により推定した $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度の分布を第 4.4.1 図に示す。同図より、 $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度は概ね E.L. - 50m ~ E.L. + 35m の範囲であり、敷地全体にわたって著しい高低差がないことを確認している。

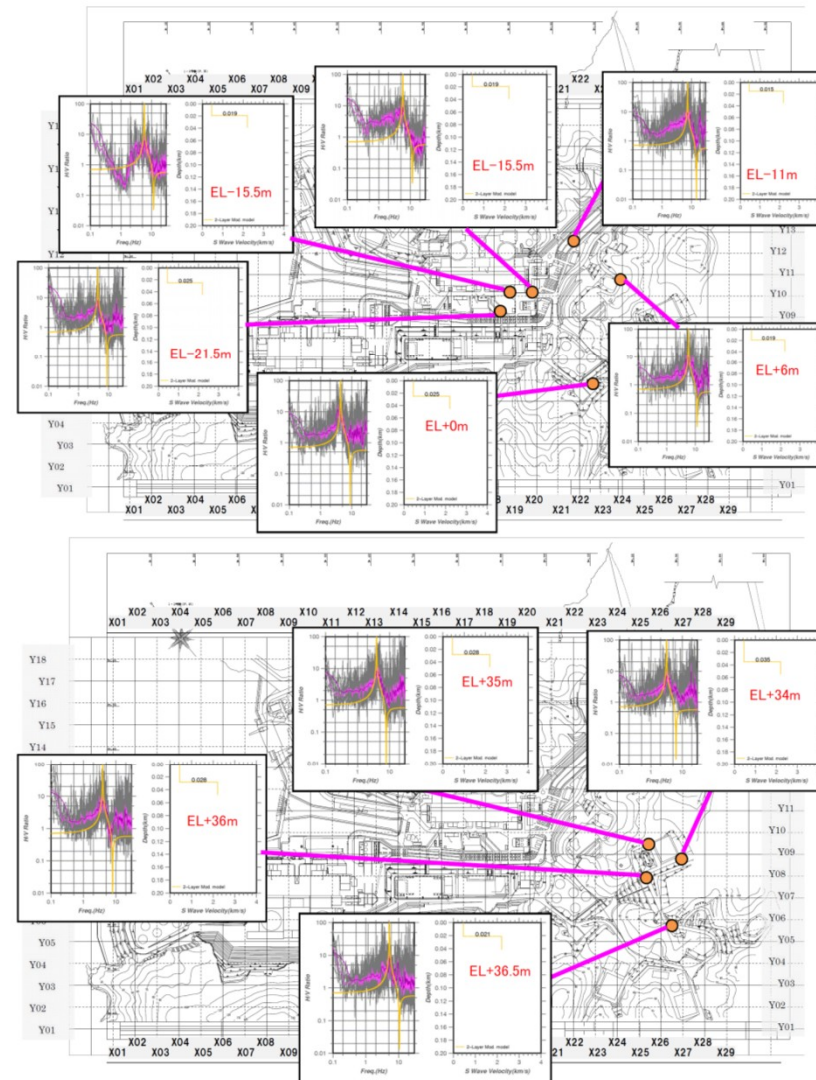
以上のことから、原子炉建屋設置位置付近の E.L. + 2m の位置に解放基盤表面を設定した。

4.5 基準地震動 S_s

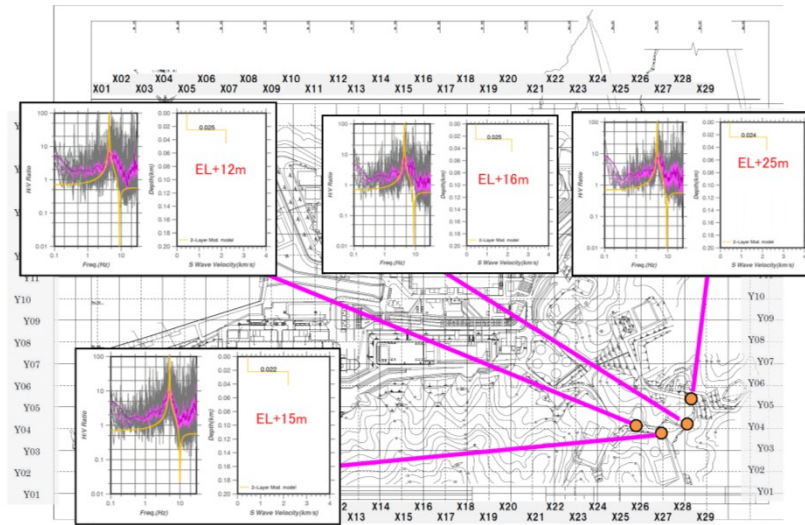
基準地震動 S_s は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定する。なお、基準地震動 S_s の策定に与える影響が大きいと考えられる不確かさを考慮する。



第 4.4.1 図(1) 単点微動観測により推定された $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度



第 4.4.1 図(2) 単点微動観測により推定された $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度

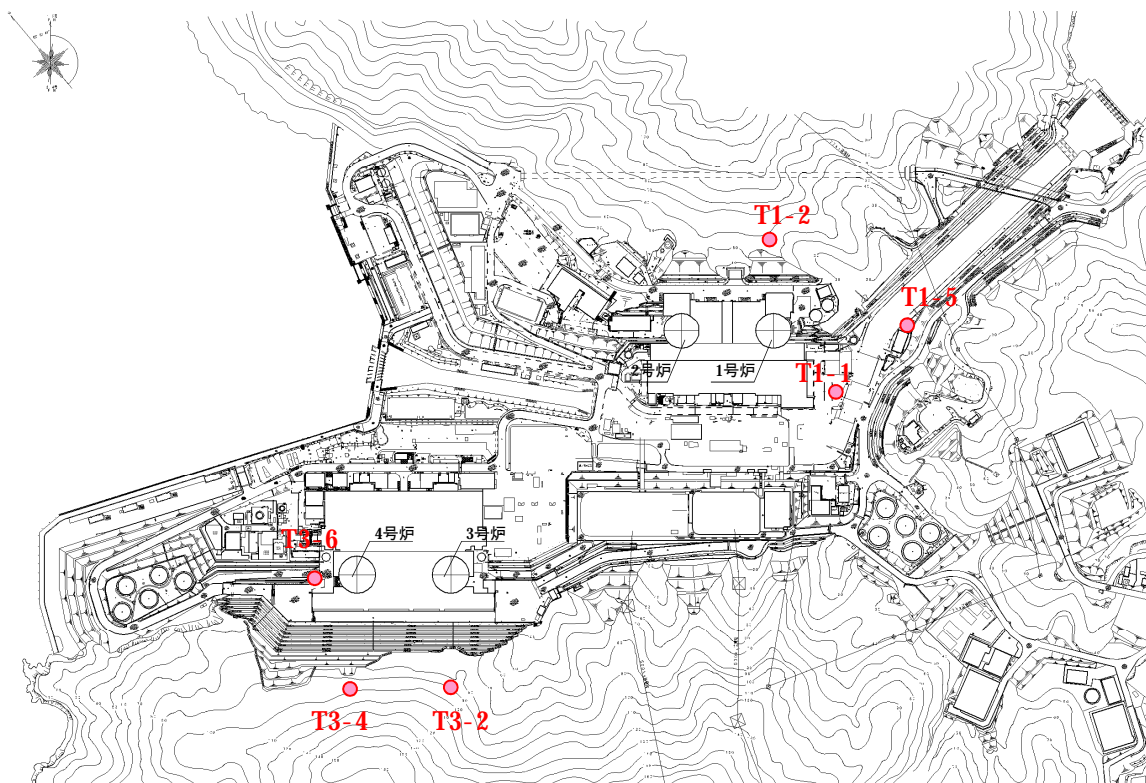


第 4.4.1 図(3) 単点微動観測により推定された $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度

新規制基準適合性審査会合資料(抜粋)

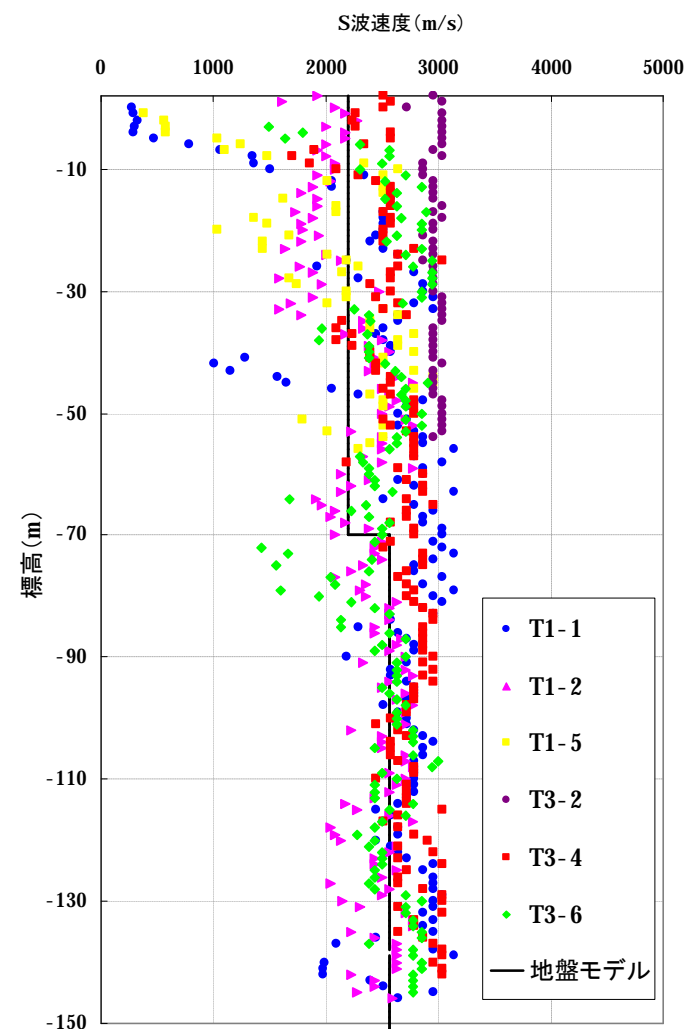
3. 地盤モデルの策定

■敷地浅部の地盤構造について(敷地内ボーリングデータ)



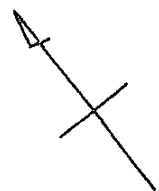
高浜発電所 PS検層調査位置

H18耐震バックチェック時に実施した敷地のPS検層結果によれば、表層付近ではばらつきが見られるものの、概ね地盤モデルの速度構造と整合している。

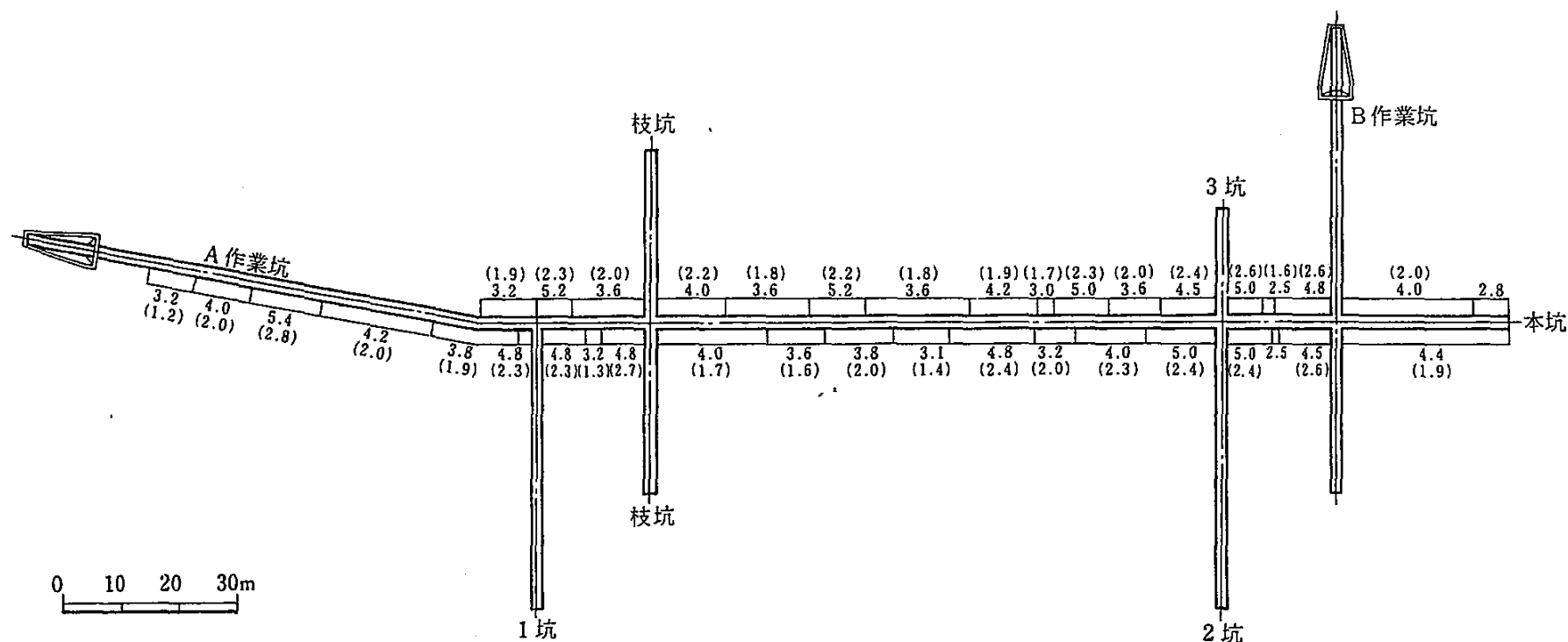


S波速度構造

3. 地盤モデルの策定



敷地内での試掘坑弾性波探査より、解放基盤のS波速度を2.2km/sと評価した。

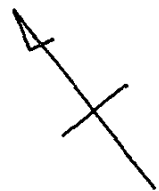


試掘坑内弾性波速度図(1) 本坑

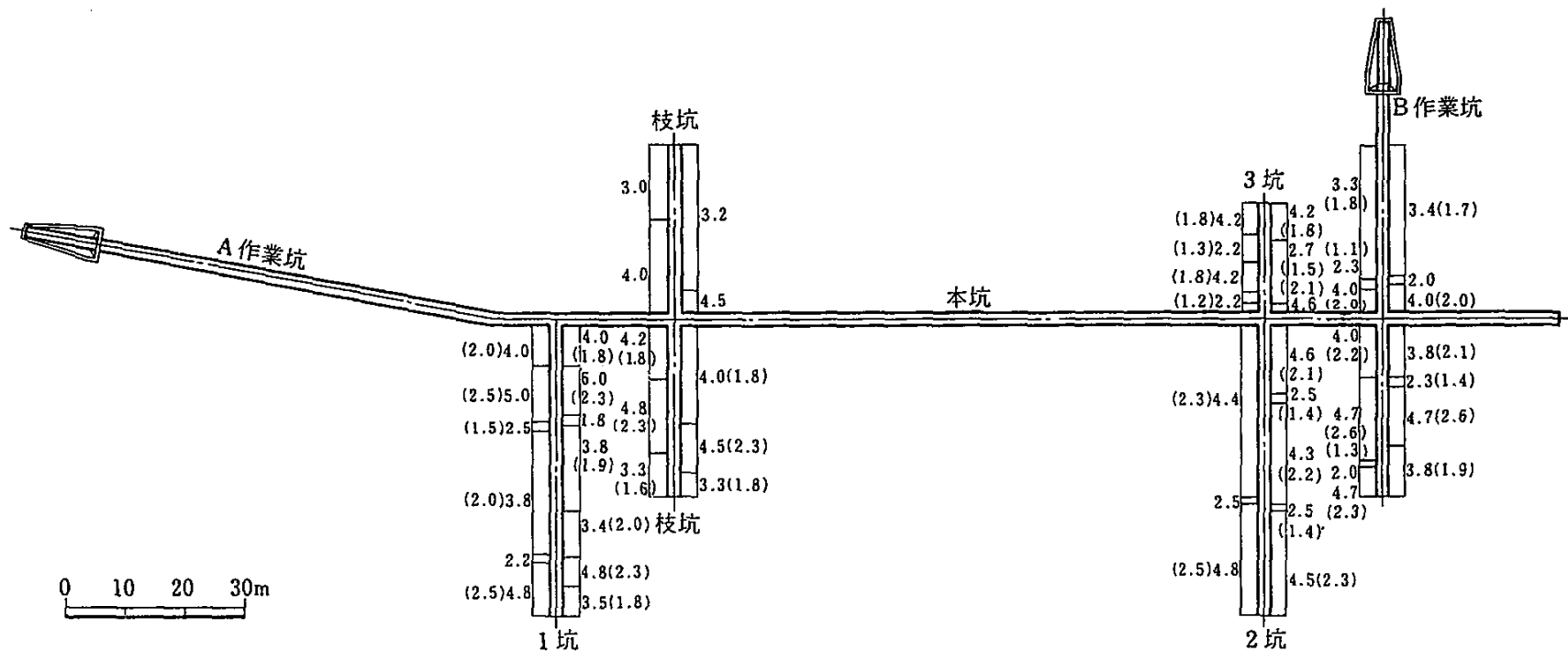
P 波 : km/s

(S 波) : km/s

3. 地盤モデルの策定



敷地内での試掘坑弾性波探査より、解放基盤のS波速度を2.2km/sと評価した。

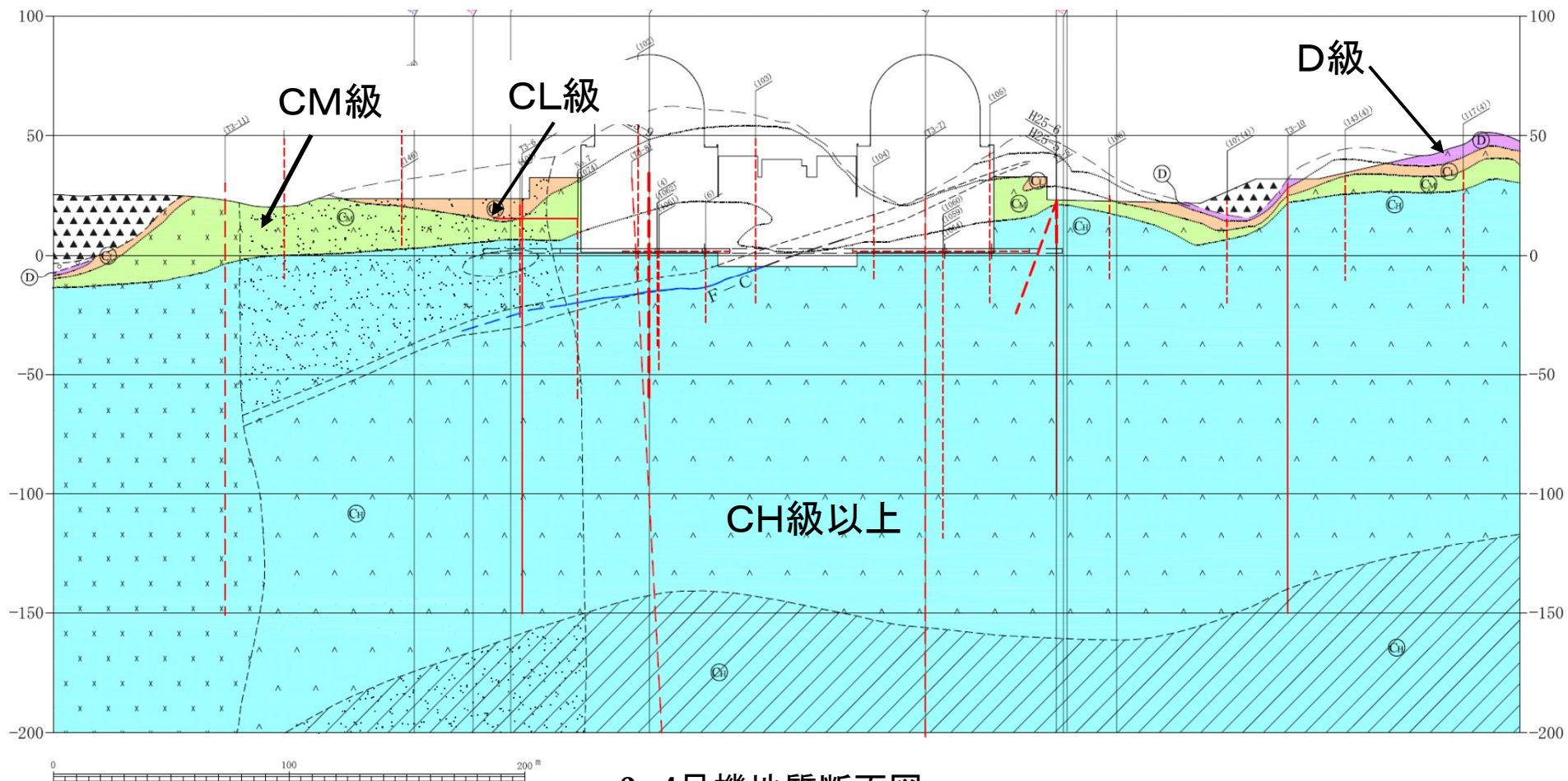


P 波 : km/s
(S波) : km/s

試掘坑内弾性波速度図(2) 枝坑

3. 地盤モデルの策定

■原子炉建屋基礎岩盤については、CM級以上の岩盤が基礎直下より確認されている。



3, 4号機地質断面図

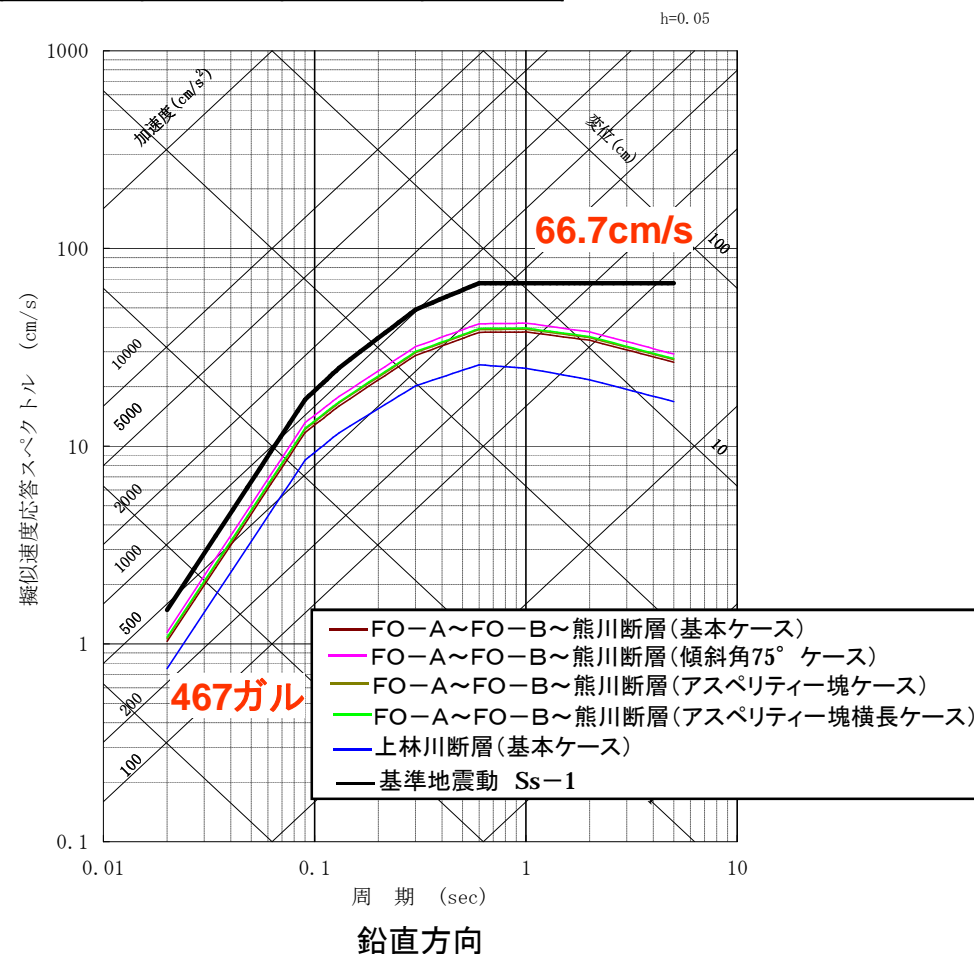
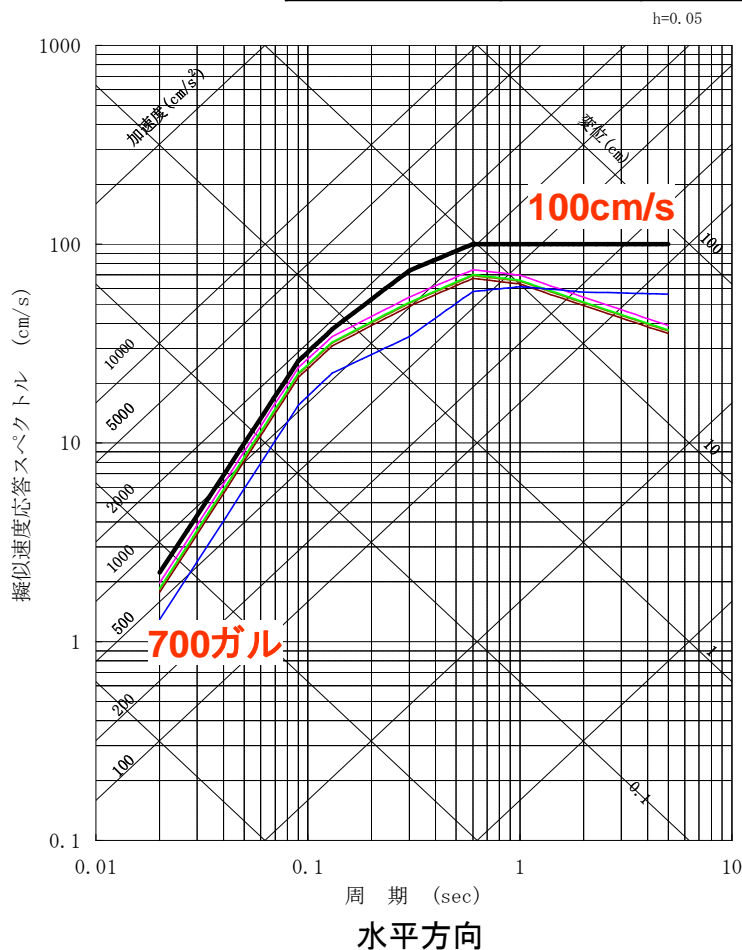
- 敷地内のボーリングデータ、PS検層、試掘坑弾性波探査から、敷地浅部に $V_s=2.2\text{km/s}$ 程度の硬質な岩盤が広がっていることを確認。また、地質断面図から、原子炉建屋の基礎直下よりCM級以上の岩盤が確認されていることから、原子炉建屋設置位置付近のEL+2mの位置に解放基盤表面を設定。

6. 基準地震動の策定

■ 応答スペクトルに基づく地震動評価結果を踏まえて、基準地震動Ss-1の設計用応答スペクトルを設定する。

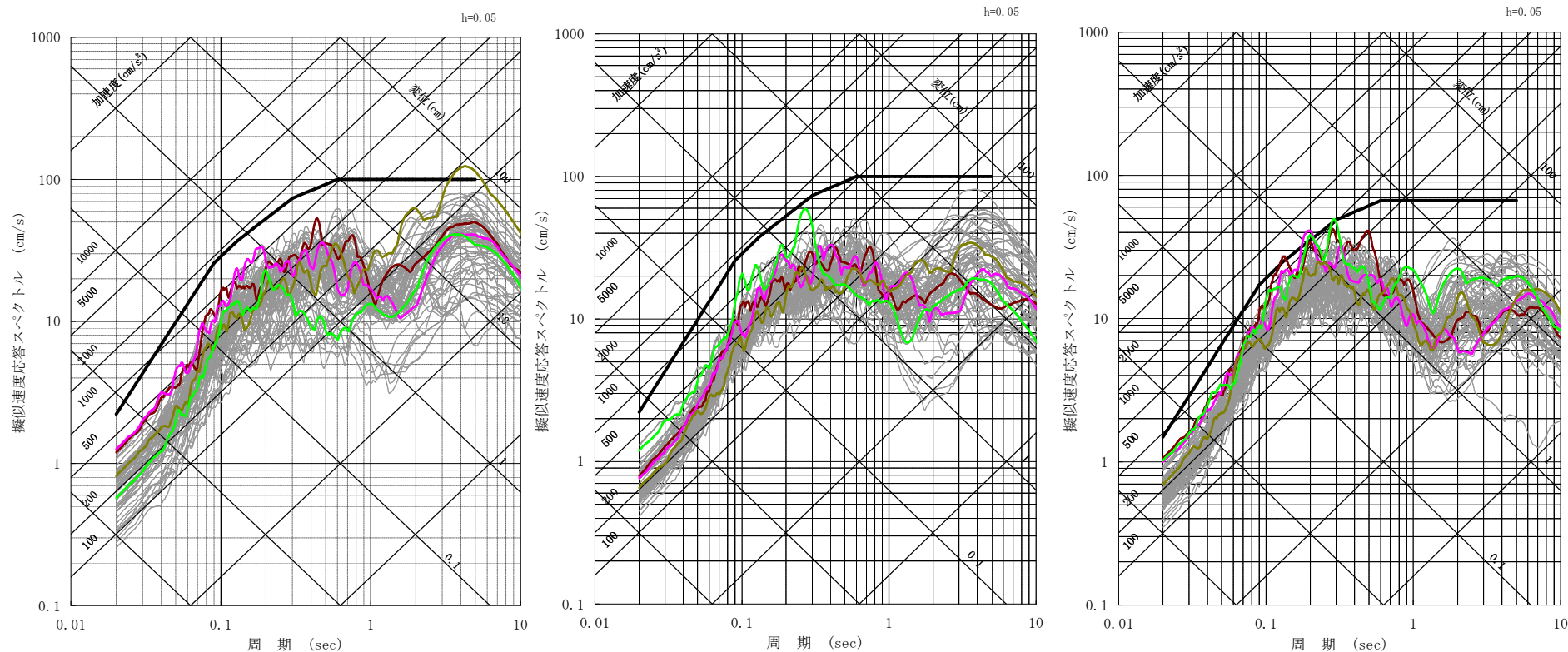
コントロールポイント

周期(s)	0.02	0.09	0.13	0.3	0.6	5
水平 (cm/s)	2.23	25.78	37.24	73.53	100	100
鉛直 (cm/s)	1.49	17.19	24.83	49.02	66.7	66.7



6. 基準地震動の策定

■FO-A~FO-Bと熊川断層との3連動および上林川断層の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち、基準地震動Ss-1の設計用応答スペクトルを上回るケースから、以下のケースを基準地震動(Ss-2~Ss-5)として採用する。



水平(NS)方向

水平(EW)方向

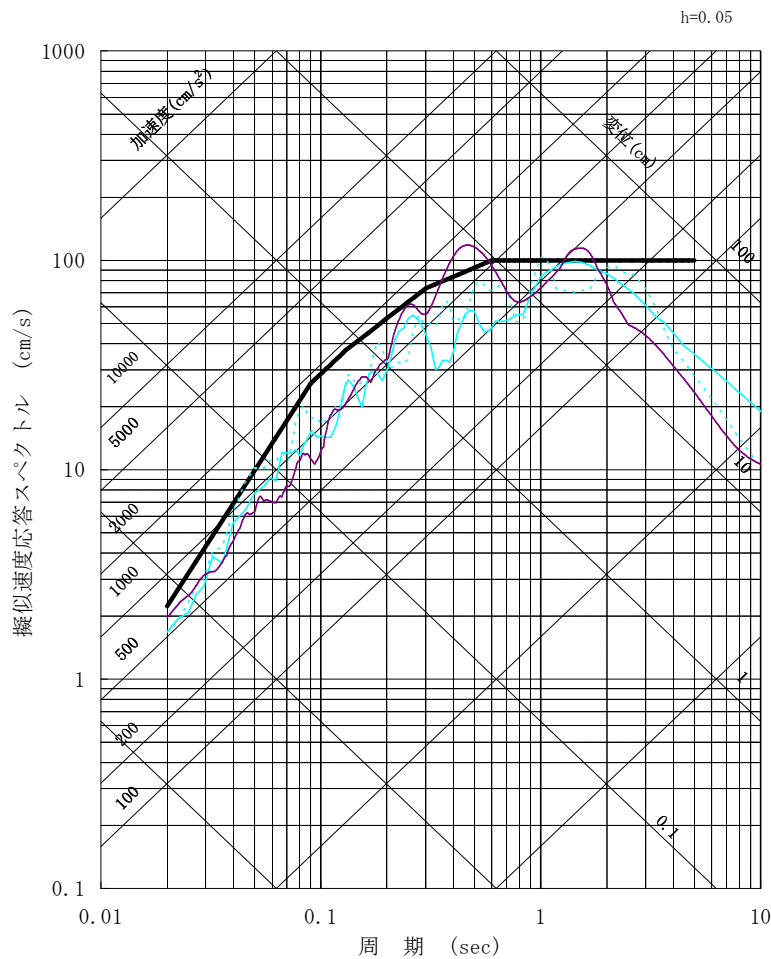
鉛直(UD)方向

- 基準地震動 Ss-1
- Ss-2: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点5)
- Ss-3: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点6)
- Ss-4: FO-A~FO-B~熊川断層($V_r=0.87\beta$ ケース、破壊開始点9)
- Ss-5: 上林川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点3)

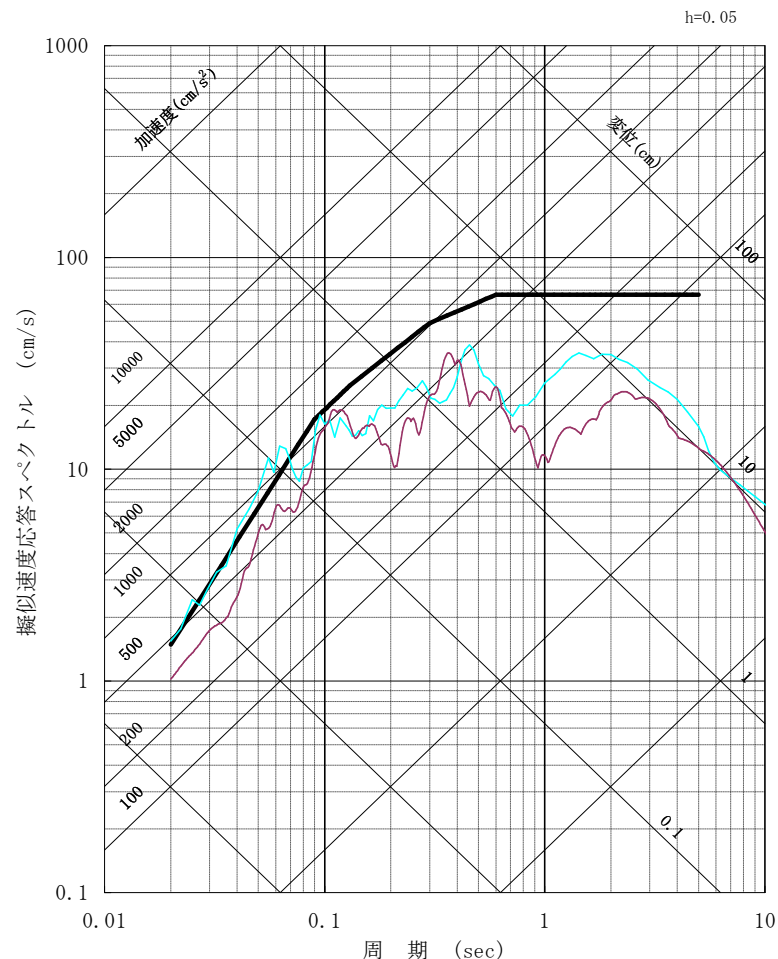
灰色: Ssを除くFO-A~FO-B~熊川断層、上林川断層の全てのケースの地震動評価結果

6. 基準地震動の策定

■ 2000年鳥取県西部地震・賀祥ダムの記録および2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動は、基準地震動Ss-1の応答スペクトルを一部周期で上回ることから、基準地震動(Ss-6、Ss-7)として採用する。



水平方向



鉛直方向

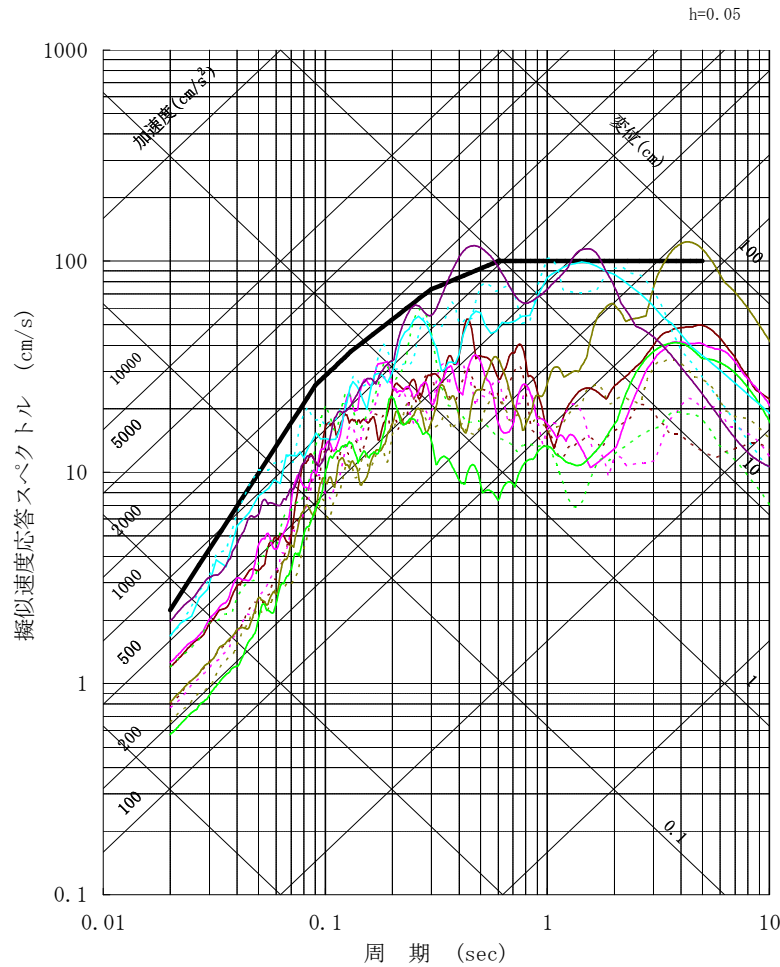
- Ss-1
- Ss-6(2000年鳥取県西部地震・賀祥ダムの記録)
- Ss-7(2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動)

6. 基準地震動の策定

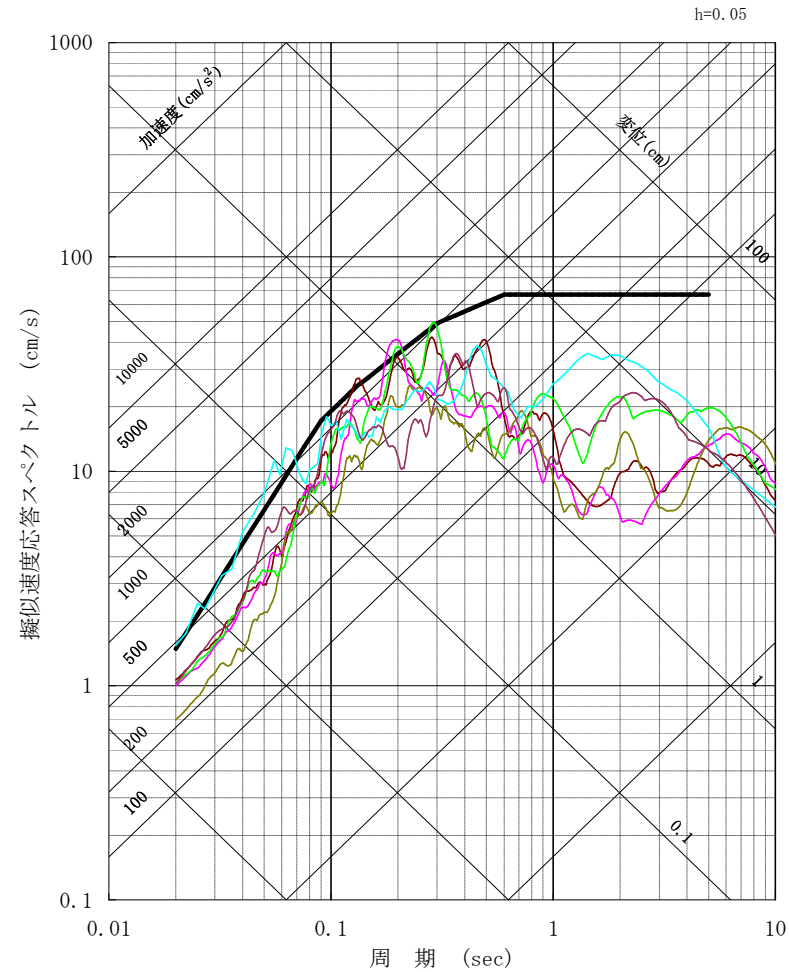
- FO-A～FO-B断層と熊川断層との3連動および上林川断層について地震動評価を行った。
- 地震動評価結果を踏まえて、基準地震動Ss-1の設計用スペクトルを設定した。また、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち、Ss-1のスペクトルを上回るケースについて、基準地震動(Ss-2～Ss-5)として選定した。
- 震源を特定せず策定する地震動については、これまでに示した検討結果から、以下の2つの基準地震動を採用した。
 - ・Ss-6:2000年鳥取県西部地震、賀祥ダムの観測記録
 - ・Ss-7:2004年北海道留萌支庁南部地震、港町観測点の記録を考慮した地震動
- 以上より選定した基準地震動Ss-1～7について、次ページ以降に速度応答スペクトルおよび加速度時刻歴波形を示す。

6. 基準地震動の策定

■ 基準地震動Ss-1～Ss-7の応答スペクトルは以下のとおり。

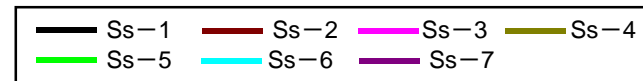


水平



上下

(Ss-2～Ss-6では実線がNS成分、破線がEW成分)

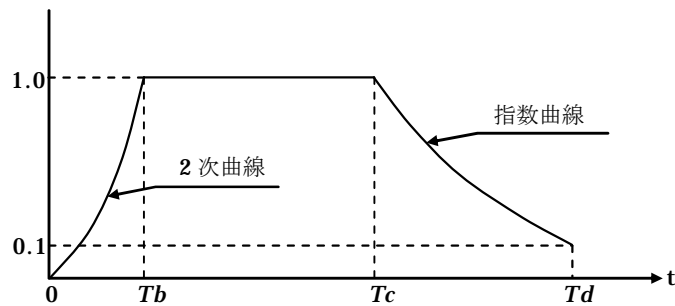


6. 基準地震動の策定

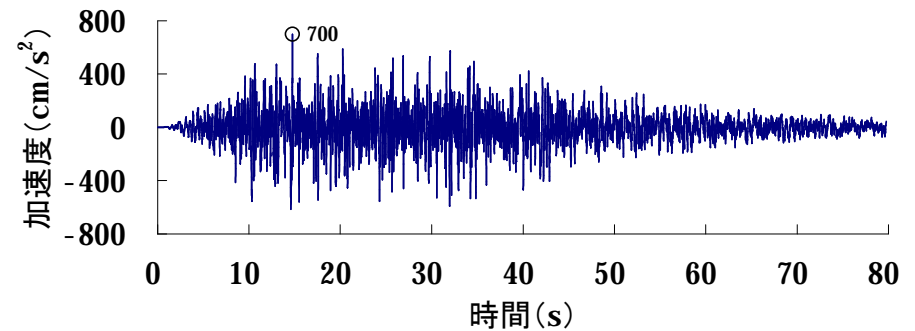
- 基準地震動Ss-1の応答スペクトルに適合する模擬地震波は、位相角を一様乱数として与えた正弦波を重ね合わせて、目標とする応答スペクトルに適合するように補正して作成する。
- 振幅包絡線の経時変化についてはNoda et al.(2002)に基づくものとし、マグニチュードM=7.8、等価震源距離Xeq=60kmとして設定する。

模擬地震波の振幅包絡線の経時変化

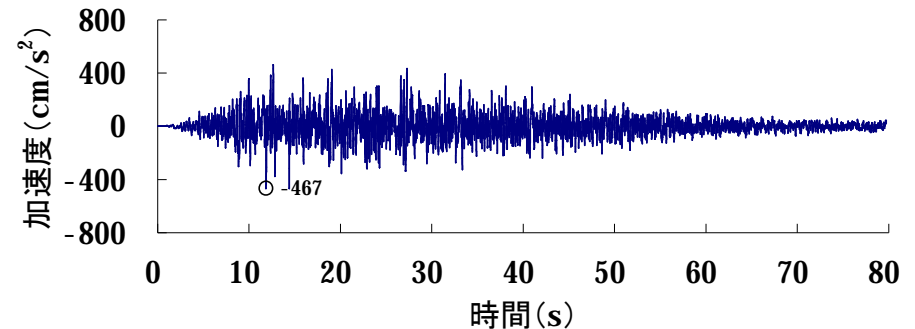
マグニチュード M	等価震源距離 Xeq (km)	振幅包絡線の 経時変化(s)		
		T _b	T _c	T _d
7.8	60	9.33	31.21	79.76



$$E(t) = \begin{cases} (T/T_b)^2 & 0 \leq T \leq T_b & T_b = 10^{0.5M-2.93} \\ 1.0 & T_b \leq T \leq T_c & T_c - T_b = 10^{0.3M-1.0} \\ e^{\frac{\ln(0.1)}{T_d-T_c}(T-T_c)} & T_c \leq T \leq T_d & T_d - T_c = 10^{0.17M+0.54\log X_{eq}-0.6} \end{cases}$$



水平方向

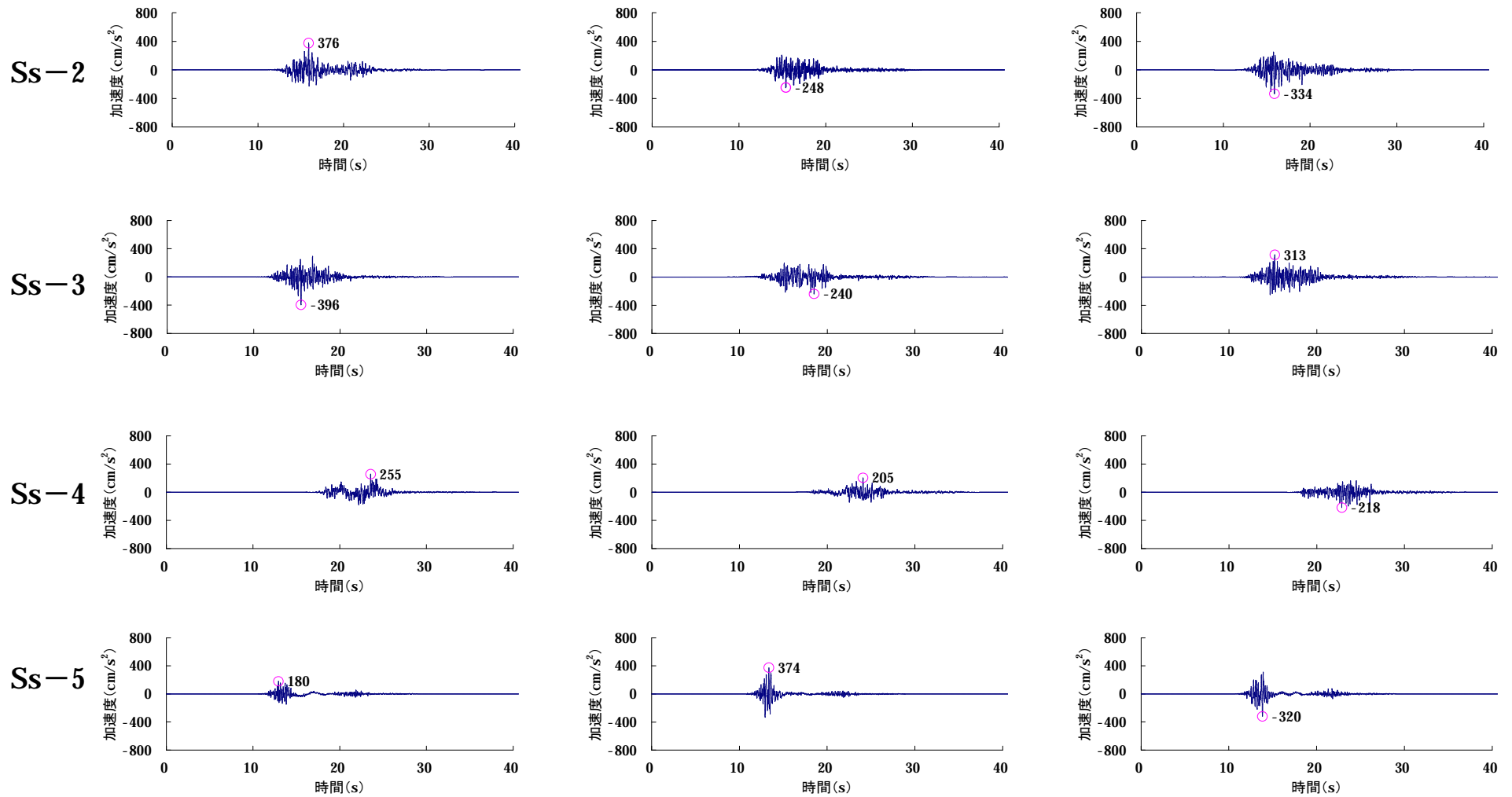


上下方向

基準地震動Ss-1の模擬地震波

6. 基準地震動の策定

■ 基準地震動の加速度時刻歴波形 (Ss-2~5)



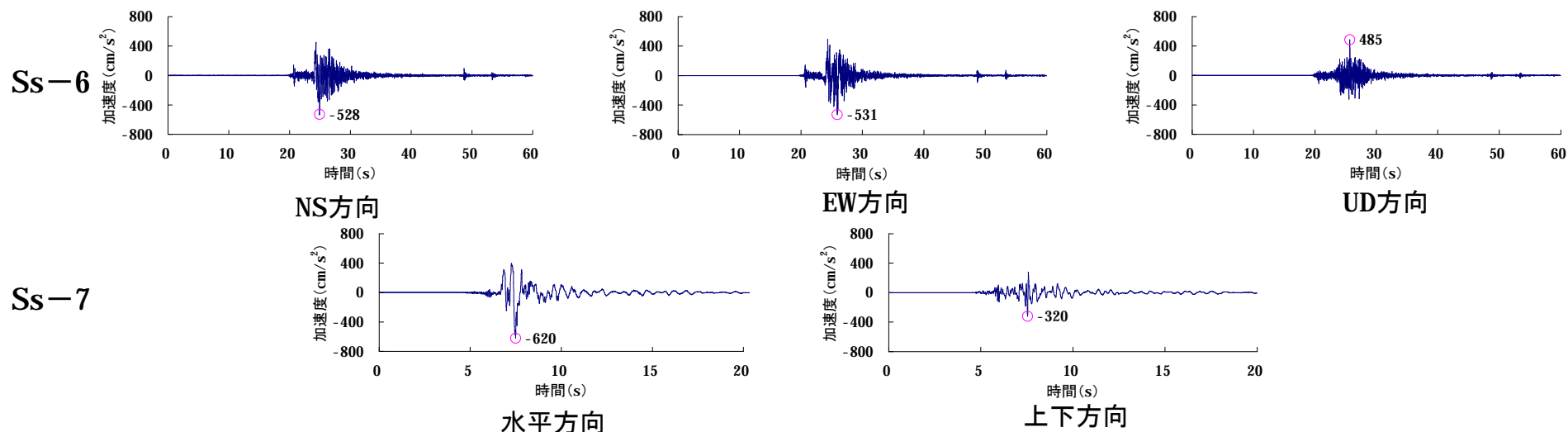
NS方向

EW方向

UD方向

6. 基準地震動の策定

■ 基準地震動の加速度時刻歴波形 (Ss-6~7)



■ 基準地震動の最大加速度一覧

(単位: cm/s²)

基準地震動	NS方向	EW方向	UD方向
Ss-1 設計用模擬地震波	700		467
Ss-2 FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期1.5倍ケース、破壊開始点5)	376	248	334
Ss-3 FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期1.5倍ケース、破壊開始点6)	396	240	313
Ss-4 FO-A~FO-B~熊川断層 (Vr=0.87βケース、破壊開始点9)	255	205	218
Ss-5 上林川断層 (短周期1.5倍ケース、破壊開始点3)	180	374	320
Ss-6 2000年鳥取県西部地震・賀祥ダムの記録	528	531	485
Ss-7 2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動	620		320

大飯発電所3,4号炉
発電用原子炉設置変更許可申請書
添付六 5.地震(抜粋)

5.4 敷地地盤の振動特性

5.4.1 解放基盤表面の設定

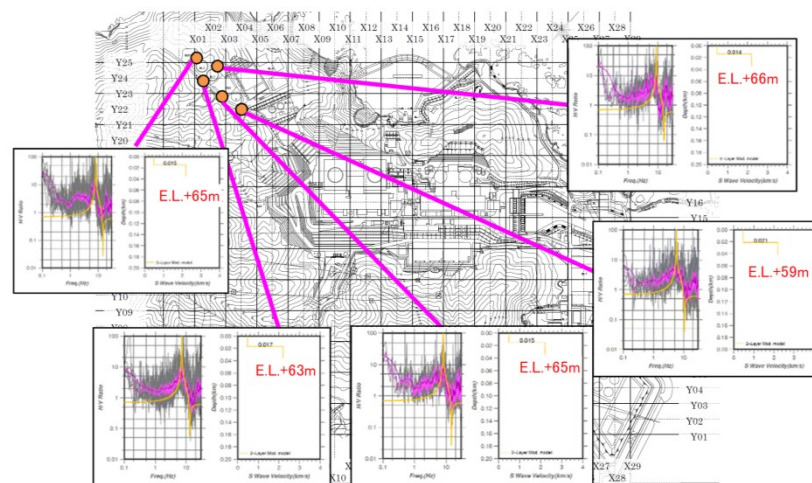
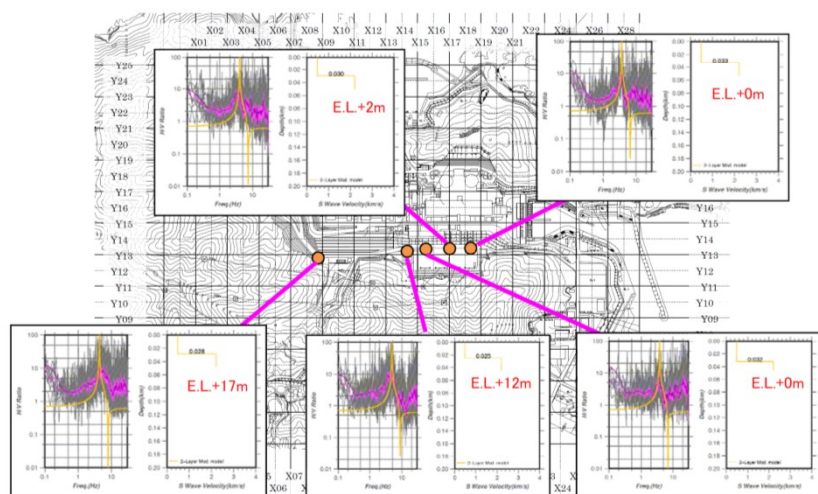
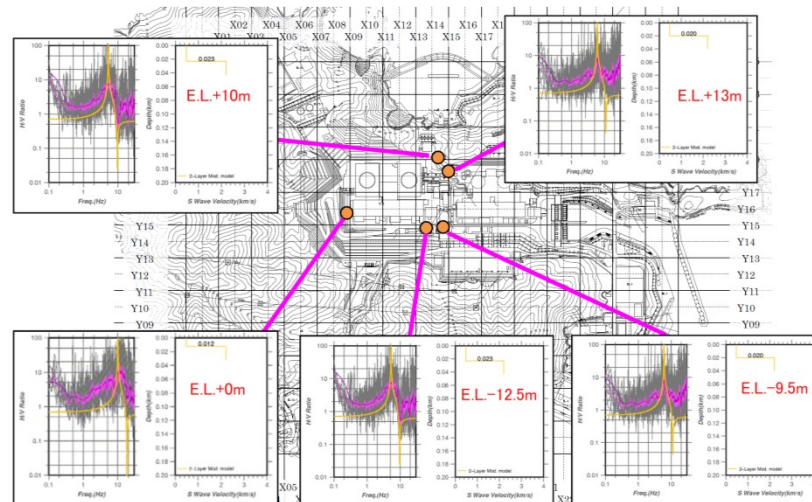
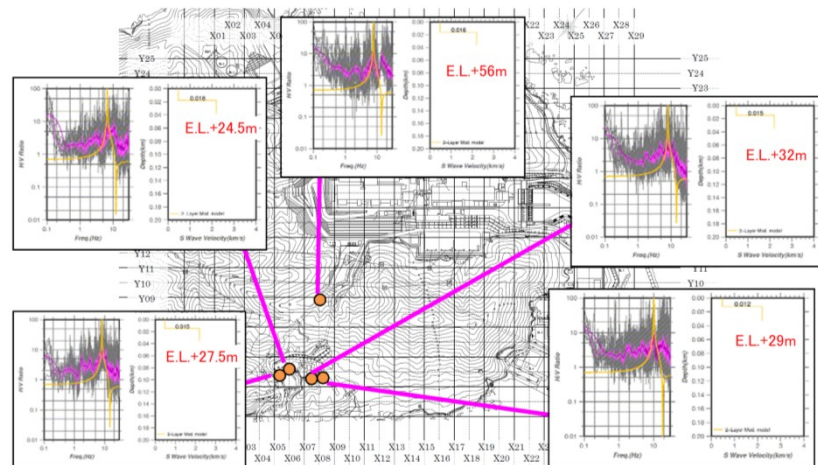
「3. 地盤」で示したとおり、発電所敷地内で実施したPS検層結果及び試掘坑内弾性波試験結果より、敷地地盤のS波速度は約2.2km/sである。

また、敷地内で実施した単点微動観測結果により推定した $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度の分布を第5.4.1図に示す。同図より、 $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度は概ねE.L. - 25m ~ E.L. + 65mの範囲であり、敷地全体にわたって著しい高低差がないことを確認している。

以上のことから、原子炉建屋設置位置付近のE.L.0mの位置に解放基盤表面を設定した。

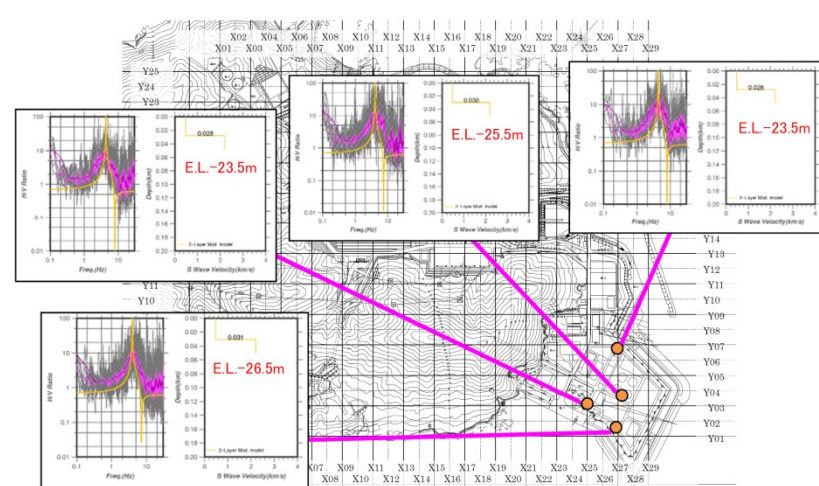
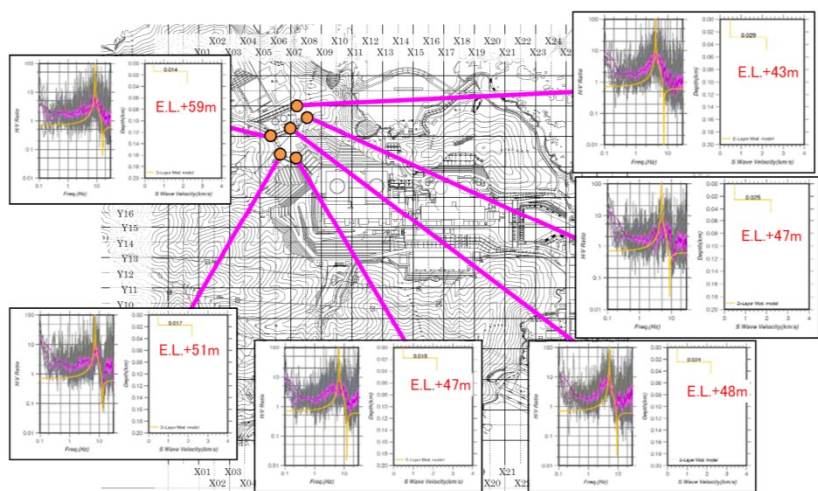
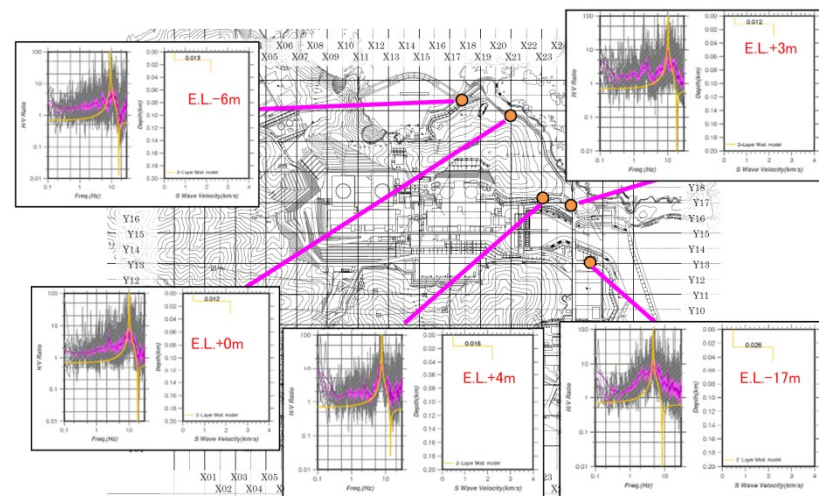
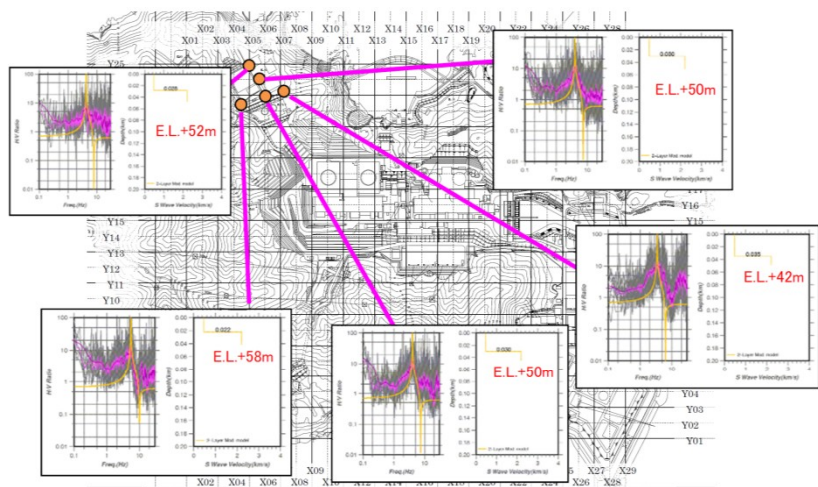
5.5 基準地震動 S_s

基準地震動 S_s は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定する。



第 5.4.1 図(1) 単点微動観測により推定された $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度

第 5.4.1 図(2) 単点微動観測により推定された $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度



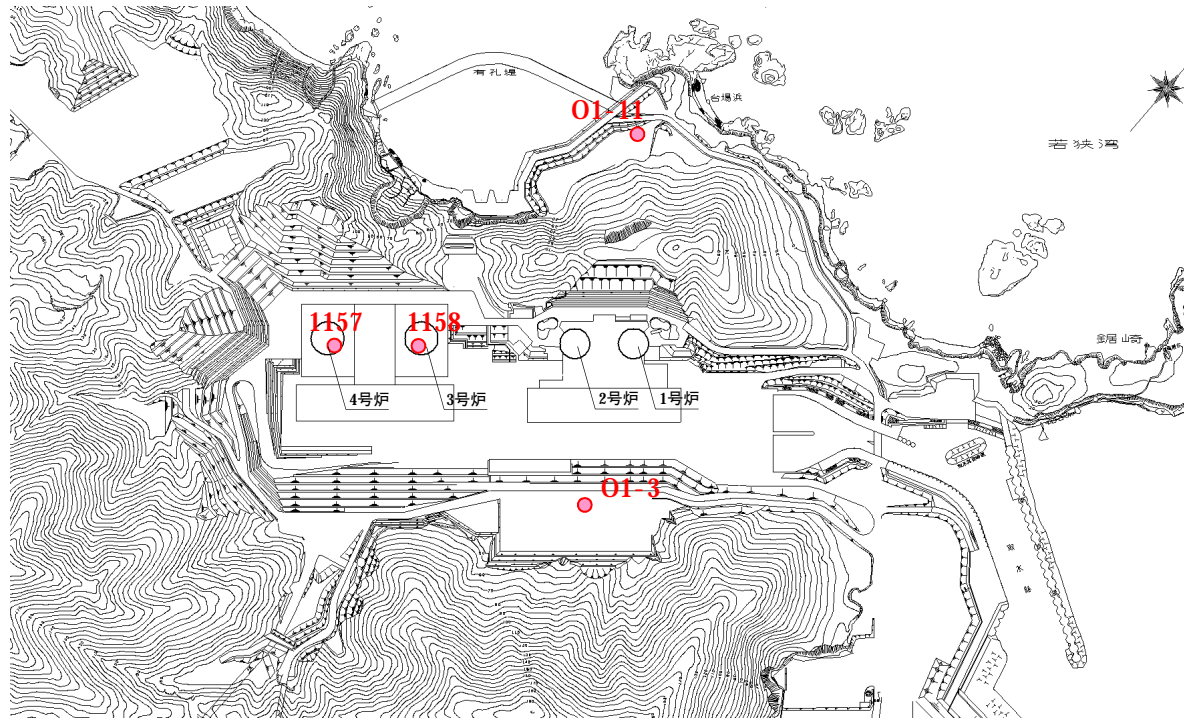
第 5.4.1 図(3) 単点微動観測により推定された $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度

第 5.4.1 図(4) 単点微動観測により推定された $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度

新規制基準適合性審査会合資料(抜粋)

3. 地盤モデルの策定

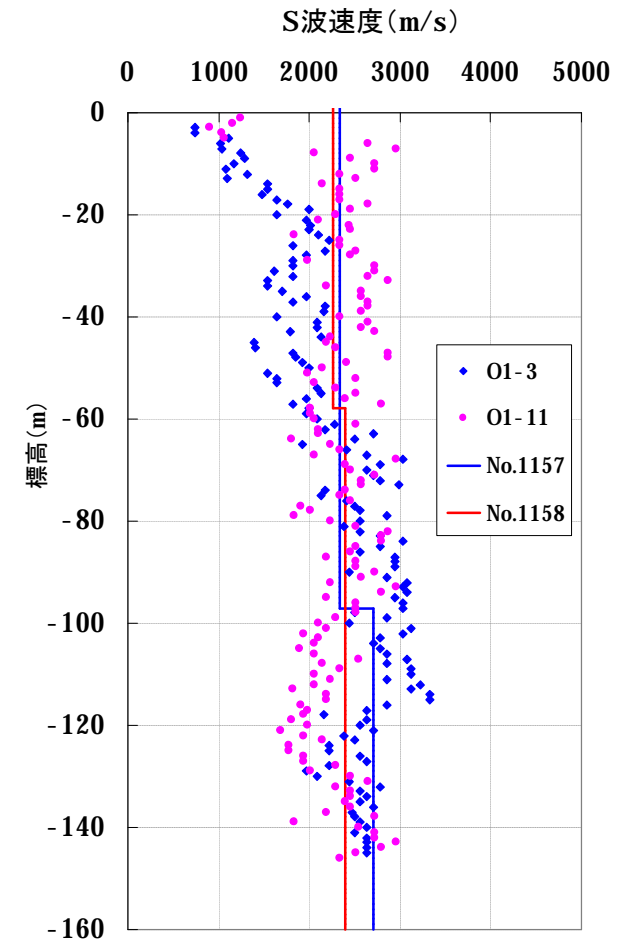
■敷地浅部の地盤構造について(敷地内ボーリングデータ)



大飯発電所 PS検層調査位置

敷地の速度構造を確認した結果、ごく表層部においては風化の影響等により、ややばらつきは見られるものの、ほぼ均質な地盤と考えられる。

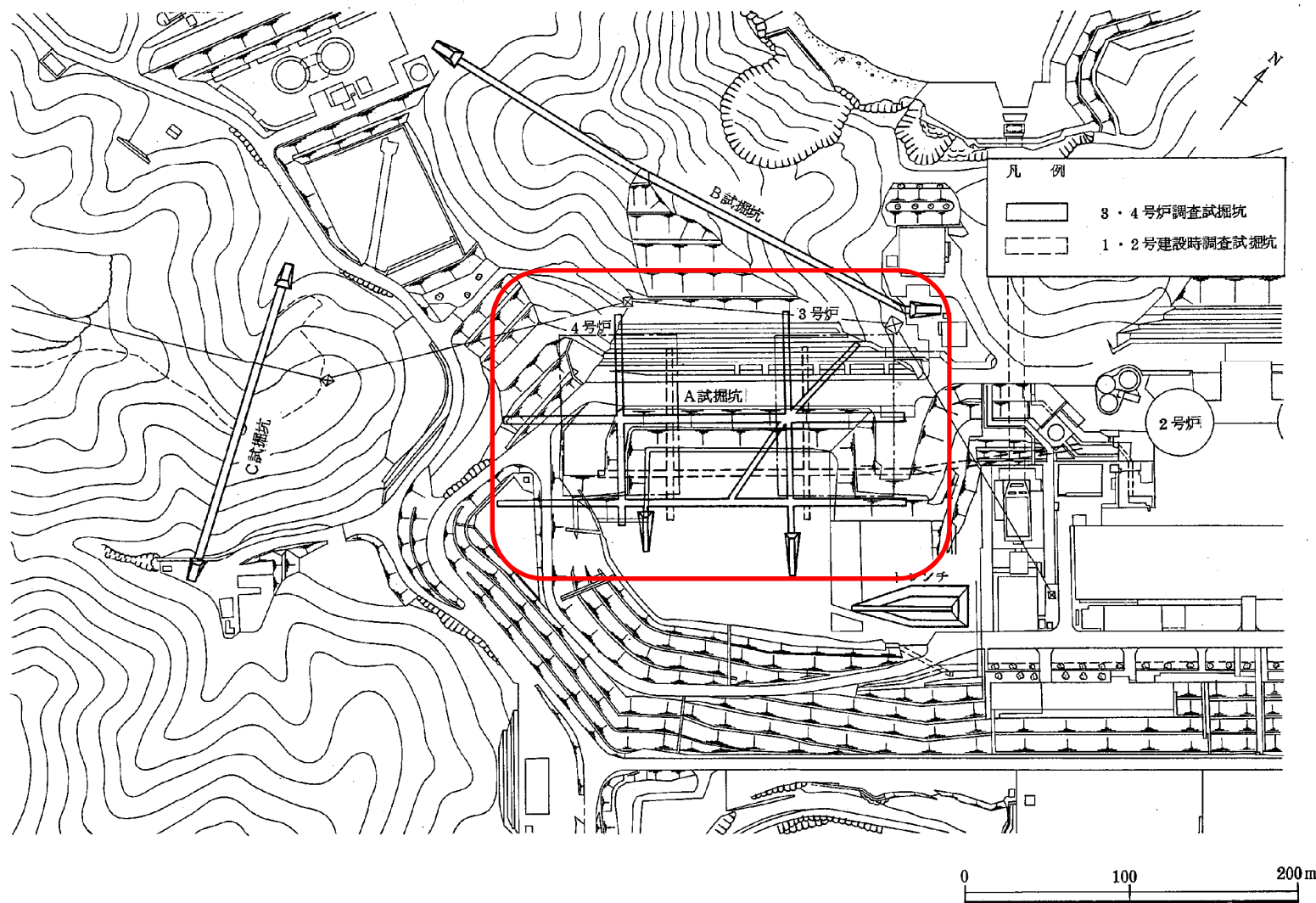
⇒敷地内の浅部構造に特異な構造は見られない



S波速度構造

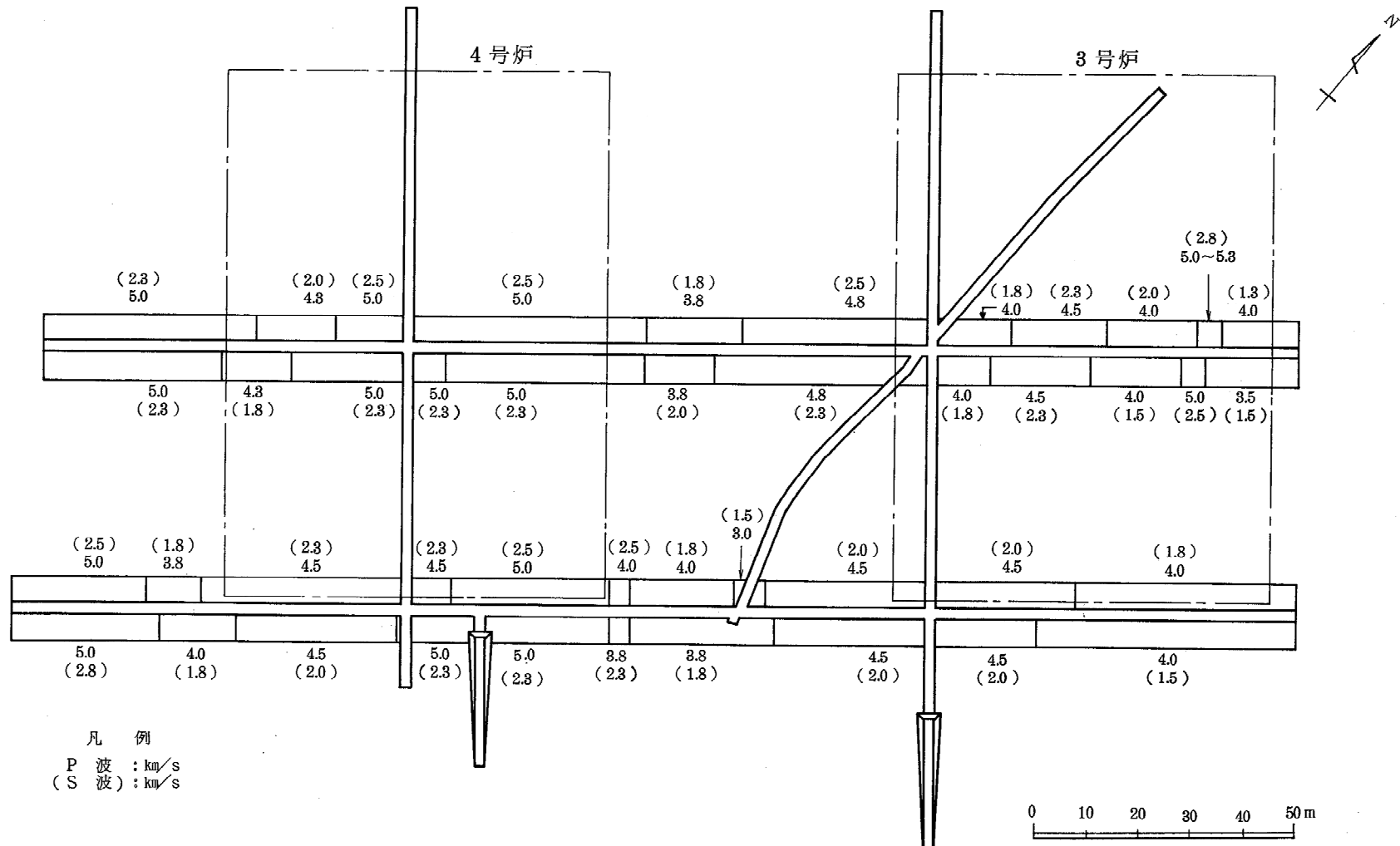
3. 地盤モデルの策定

■大飯発電所3,4号炉試掘坑位置



3. 地盤モデルの策定

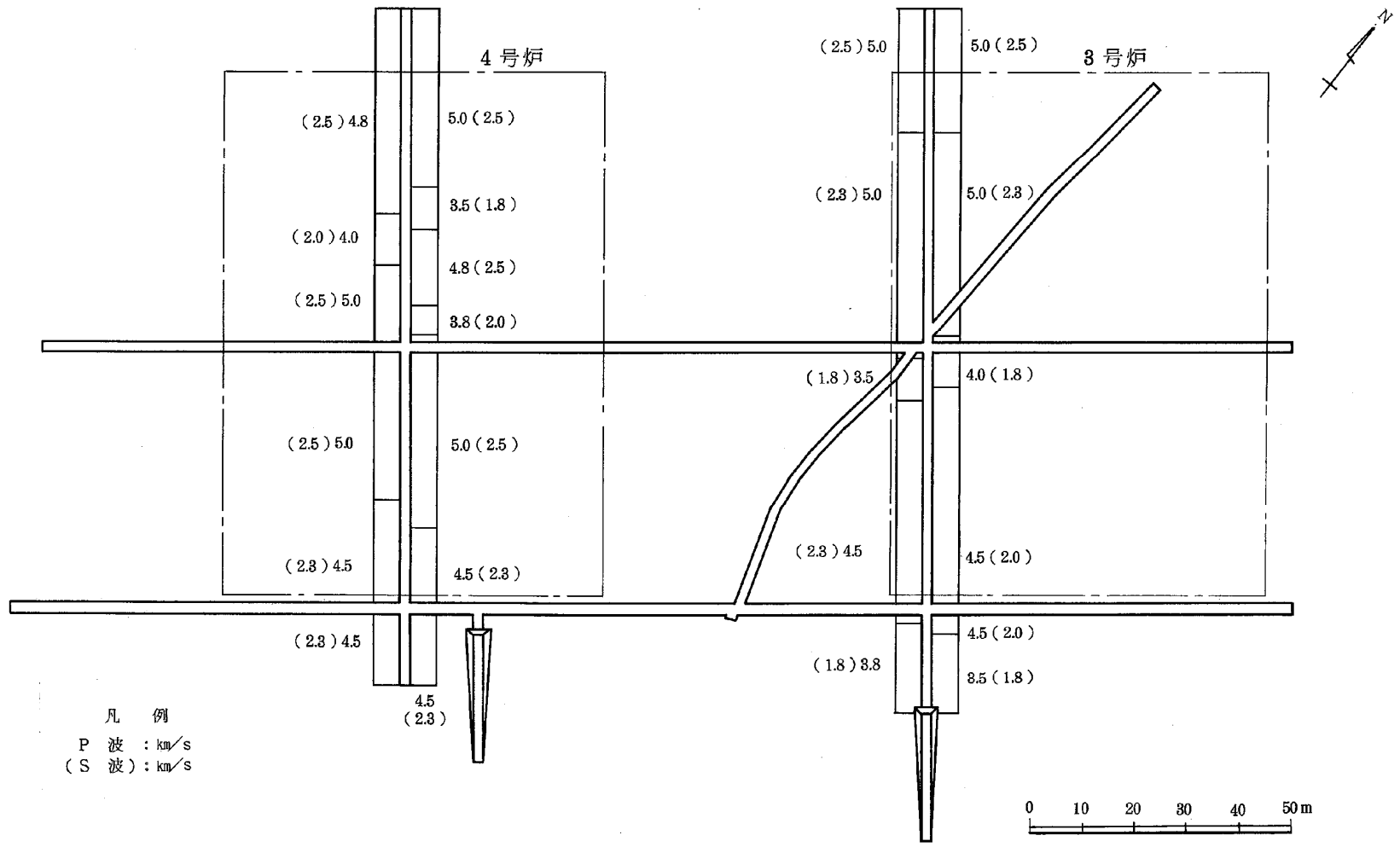
■敷地内での試掘坑弾性波探査より、解放基盤のS波速度を2.2km/sと評価した。



試掘坑内弾性波速度図(1) 本坑

3. 地盤モデルの策定

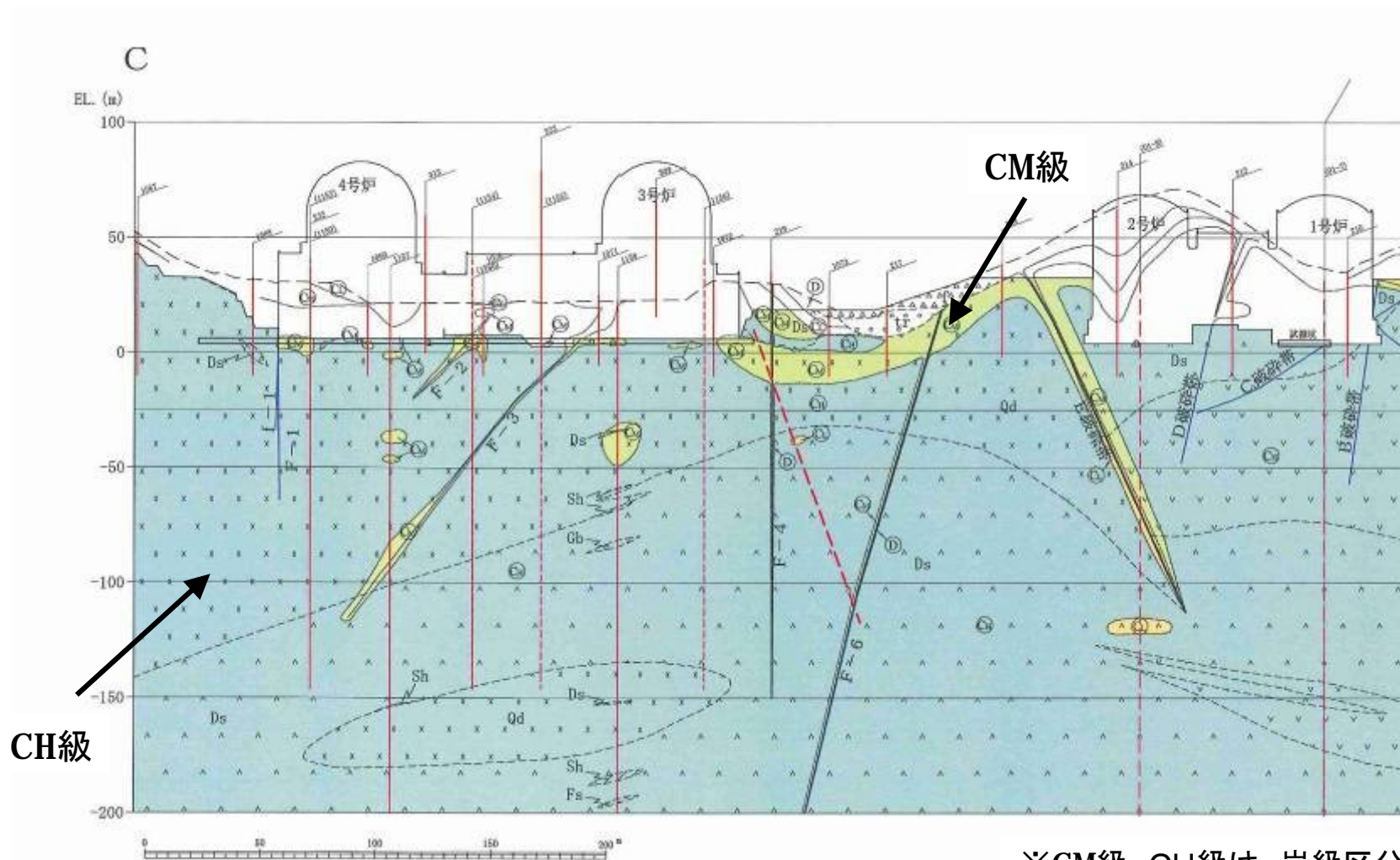
■敷地内での試掘坑弾性波探査より、解放基盤のS波速度を2.2km/sと評価した。



試掘坑内弾性波速度図(2) 枝坑

3. 地盤モデルの策定

■原子炉建屋基礎岩盤については、CM級以上の岩盤が基礎直下より確認されている。



※CM級、CH級は、岩級区分

3, 4号機直下の地質断面図

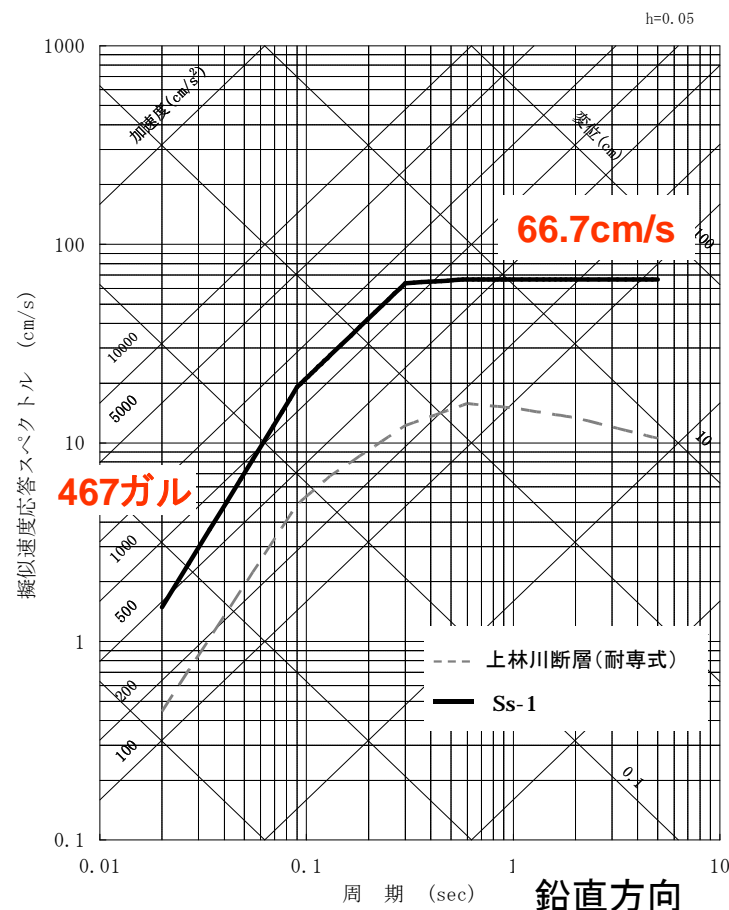
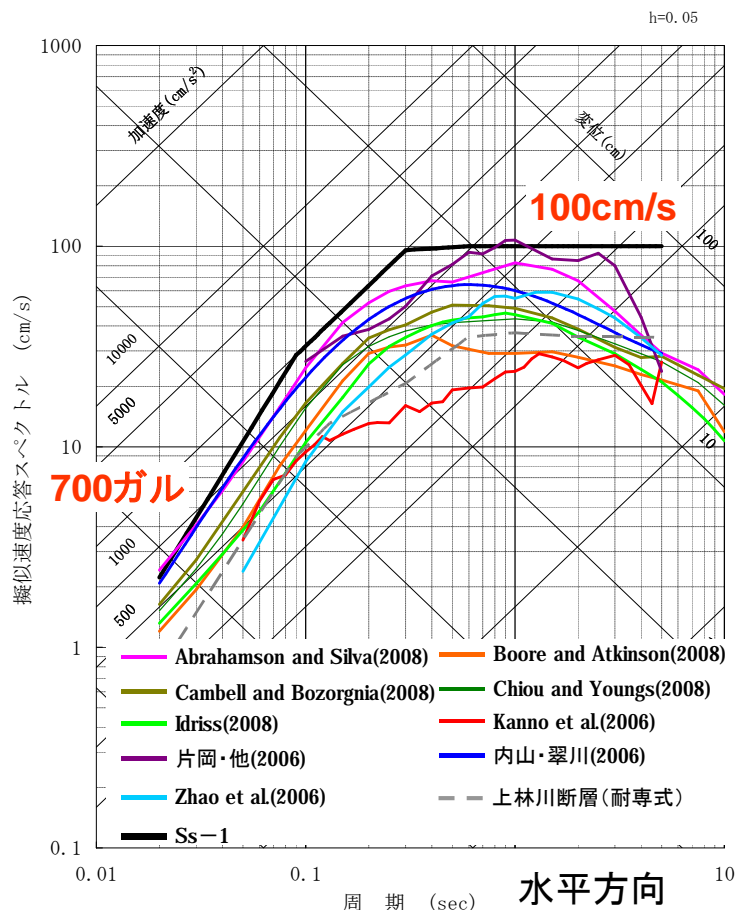
- 敷地内のボーリングデータ、PS検層、試掘坑弾性波探査から、敷地浅部に $V_s=2.2\text{km/s}$ 程度の硬質な岩盤が広がっていることを確認。また、地質断面図から、原子炉建屋の基礎直下よりCM級以上の岩盤が確認されていることから、原子炉建屋設置位置付近のEL. 0mの位置に解放基盤表面を設定。

6. 基準地震動の策定(震源を特定して策定する地震動)

■ 応答スペクトルに基づく地震動評価結果を踏まえて、大飯発電所における基準地震動Ss-1を以下のとおり策定した。
 なお、各種距離減衰式は断層モデルの妥当性検証するため評価しているものであり、短周期側(0.02秒付近)では傾斜角75°のケースで一部700Galを超えるが、断層モデルの評価結果で最大の856galを下回っていること、長周期側(1秒付近)では片岡式で100cm/sを僅かに上回っているが、Vs30の平均値が720m/sをもとにつくられ、また地盤補正係数がないことから、包絡させる必要はないと判断した。

基準地震動Ss-1のコントロールポイント

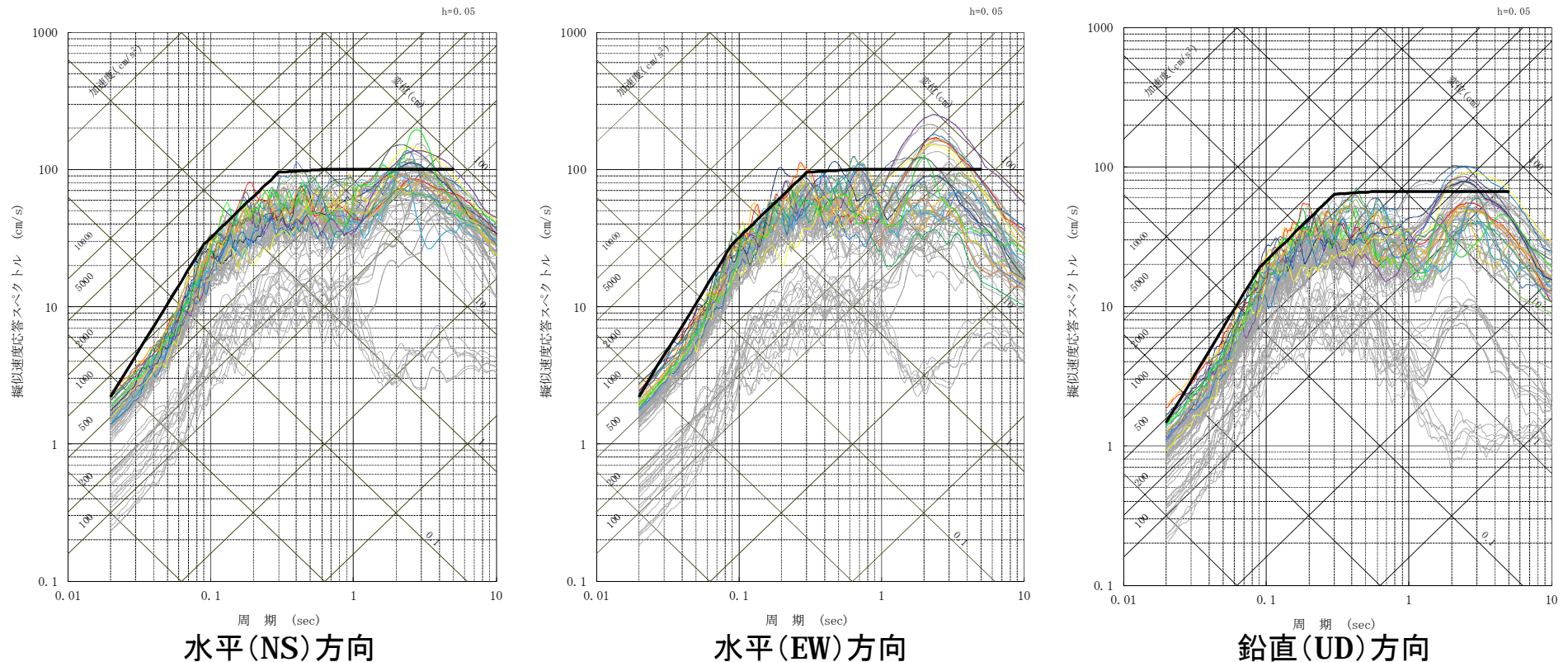
周期(s)	0.02	0.09	0.13	0.3	0.6	5
水平 (cm/s)	2.23	28.6	41.4	95.5	100	100
上下 (cm/s)	1.49	19.1	27.6	63.7	66.7	66.7



※鉛直方向は
水平方向の
2/3として設定

6. 基準地震動の策定(震源を特定して策定する地震動)

■FO-A~FO-B~熊川断層および上林川断層の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち、S_s-1の設計用応答スペクトルを上回るケースから、以下のケースを基準地震動(S_s-2~S_s-17)として採用する。

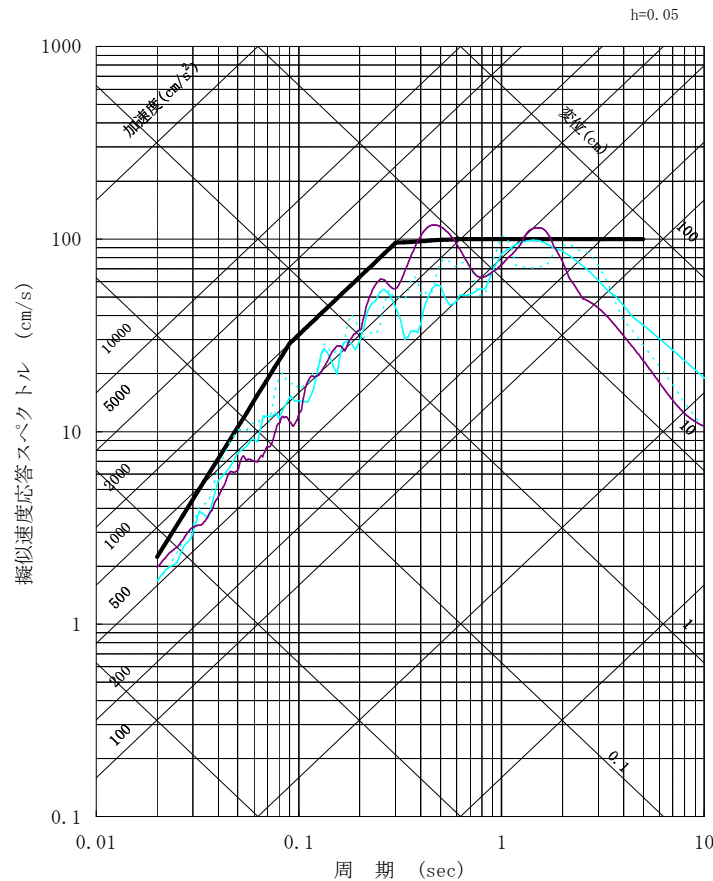


- | | |
|--|--|
| — 基準地震動 S _s -1 | — S _s -11: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつV _r =0.87β ケース、破壊開始点3) |
| — S _s -2: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点1) | — S _s -12: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつV _r =0.87β ケース、破壊開始点4) |
| — S _s -3: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点2) | — S _s -13: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつV _r =0.87β ケース、破壊開始点5) |
| — S _s -4: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点3) | — S _s -14: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつV _r =0.87β ケース、破壊開始点6) |
| — S _s -5: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点4) | — S _s -15: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつV _r =0.87β ケース、破壊開始点7) |
| — S _s -6: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点5) | — S _s -16: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつV _r =0.87β ケース、破壊開始点8) |
| — S _s -7: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点8) | — S _s -17: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつV _r =0.87β ケース、破壊開始点9) |
| — S _s -8: FO-A~FO-B~熊川断層(傾斜角75° ケース、破壊開始点1) | |
| — S _s -9: FO-A~FO-B~熊川断層(すべり角30° ケース、破壊開始点3) | |
| — S _s -10: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつV _r =0.87β ケース、破壊開始点1) | |

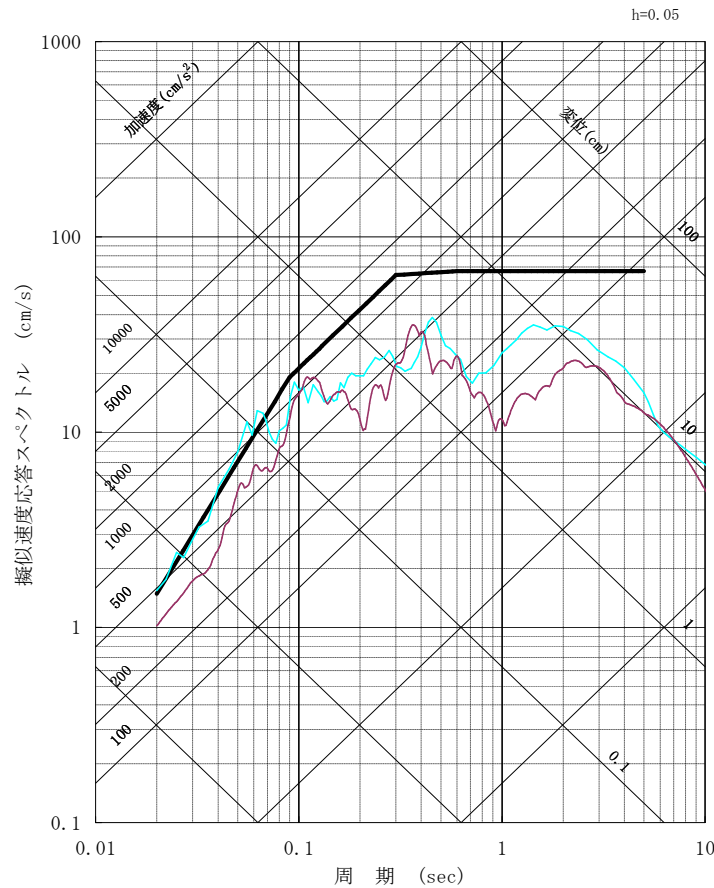
灰色: S_sを除くFO-A~FO-B~熊川断層、上林川断層の全てのケースの地震動評価結果

6. 基準地震動の策定(震源を特定せず策定する地震動)

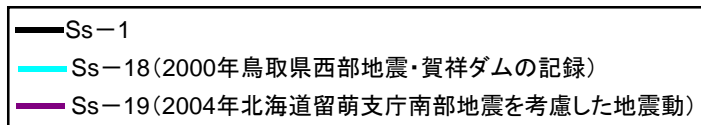
■2000年鳥取県西部地震・賀祥ダムの記録および2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動は、基準地震動Ss-1の応答スペクトルを一部周期で上回ることから、基準地震動(Ss-18、Ss-19)として採用する。



水平方向



鉛直方向

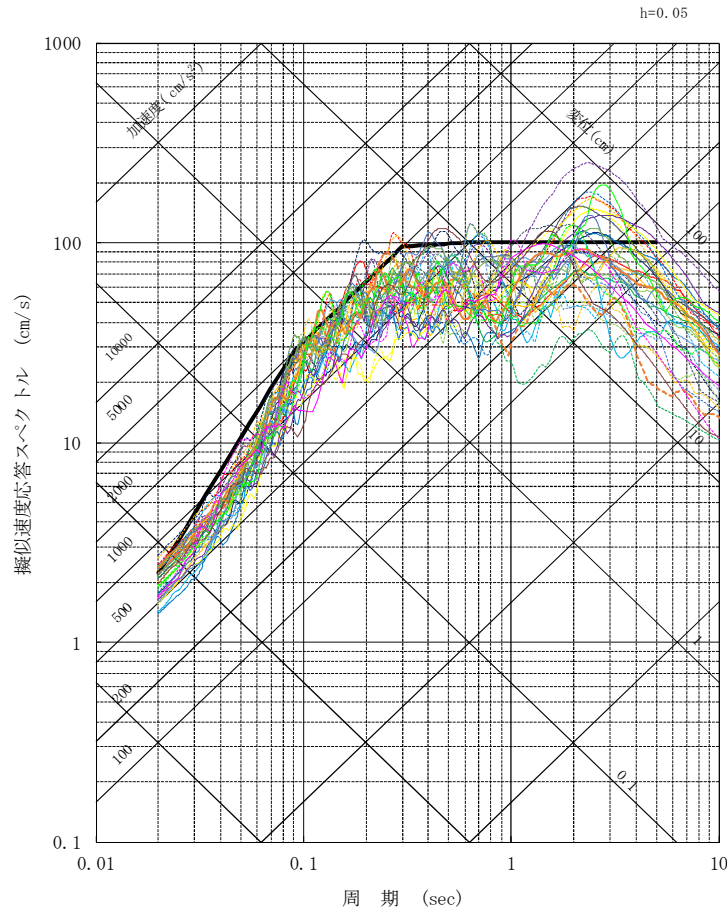


6. 基準地震動の策定

- FO-A～FO-B断層と熊川断層との3連動および上林川断層について地震動評価を行った。
- 地震動評価結果を踏まえて、基準地震動Ss-1の設計用スペクトルを設定した。また、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち、Ss-1のスペクトルを上回るケースについて、基準地震動(Ss-2～Ss-17)として選定した。
- 震源を特定せず策定する地震動については、これまでに示した検討結果から、以下の2つの基準地震動を採用した。
 - ・Ss-18:2000年鳥取県西部地震、賀祥ダムの観測記録
 - ・Ss-19:2004年北海道留萌支庁南部地震、港町観測点の記録を考慮した地震動
- 以上より選定した基準地震動Ss-1～19について、次ページ以降に速度応答スペクトルおよび加速度時刻歴波形を示す。

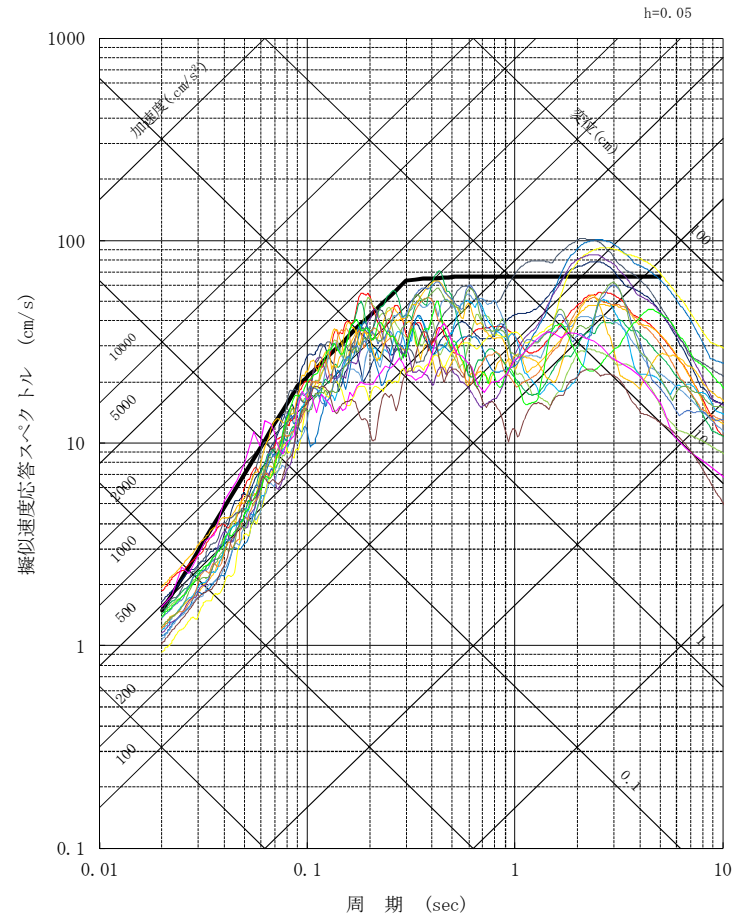
6. 基準地震動の策定

■ 基準地震動Ss-1～Ss-19の応答スペクトルは以下のとおり。



水平方向

(Ss-2～Ss-18では実線がNS成分、点線がEW成分)



鉛直方向

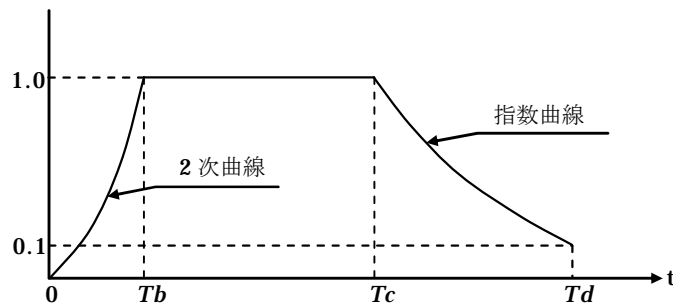
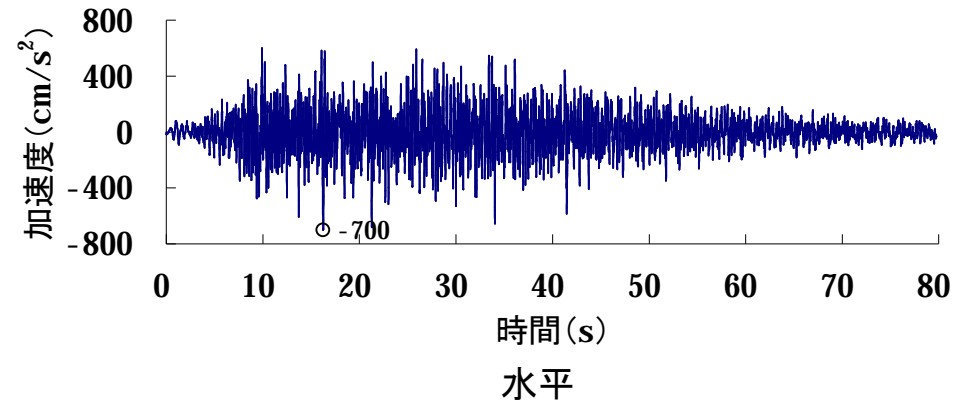
— Ss-1	— Ss-2	— Ss-3	— Ss-4	— Ss-5
— Ss-6	— Ss-7	— Ss-8	— Ss-9	— Ss-10
— Ss-11	— Ss-12	— Ss-13	— Ss-14	— Ss-15
— Ss-16	— Ss-17	— Ss-18	— Ss-19	

6. 基準地震動の策定

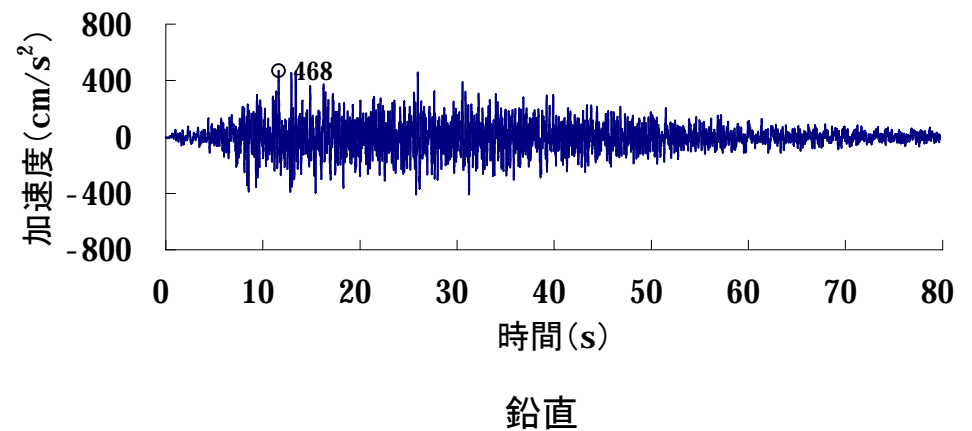
- 基準地震動Ss-1の応答スペクトルに適合する模擬地震波は、位相角を一様乱数として与えた正弦波を重ね合わせて、目標とする応答スペクトルに適合するように補正して作成する。
- 振幅包絡線の経時変化についてはNoda et al.(2002)に基づくものとし、マグニチュードM=7.8、等価震源距離Xeq=60kmとして設定する。

模擬地震波の振幅包絡線の経時変化

マグニチュード M	等価震源距離 Xeq (km)	振幅包絡線の 経時変化(s)		
		T _b	T _c	T _d
7.8	60	9.33	31.21	79.76

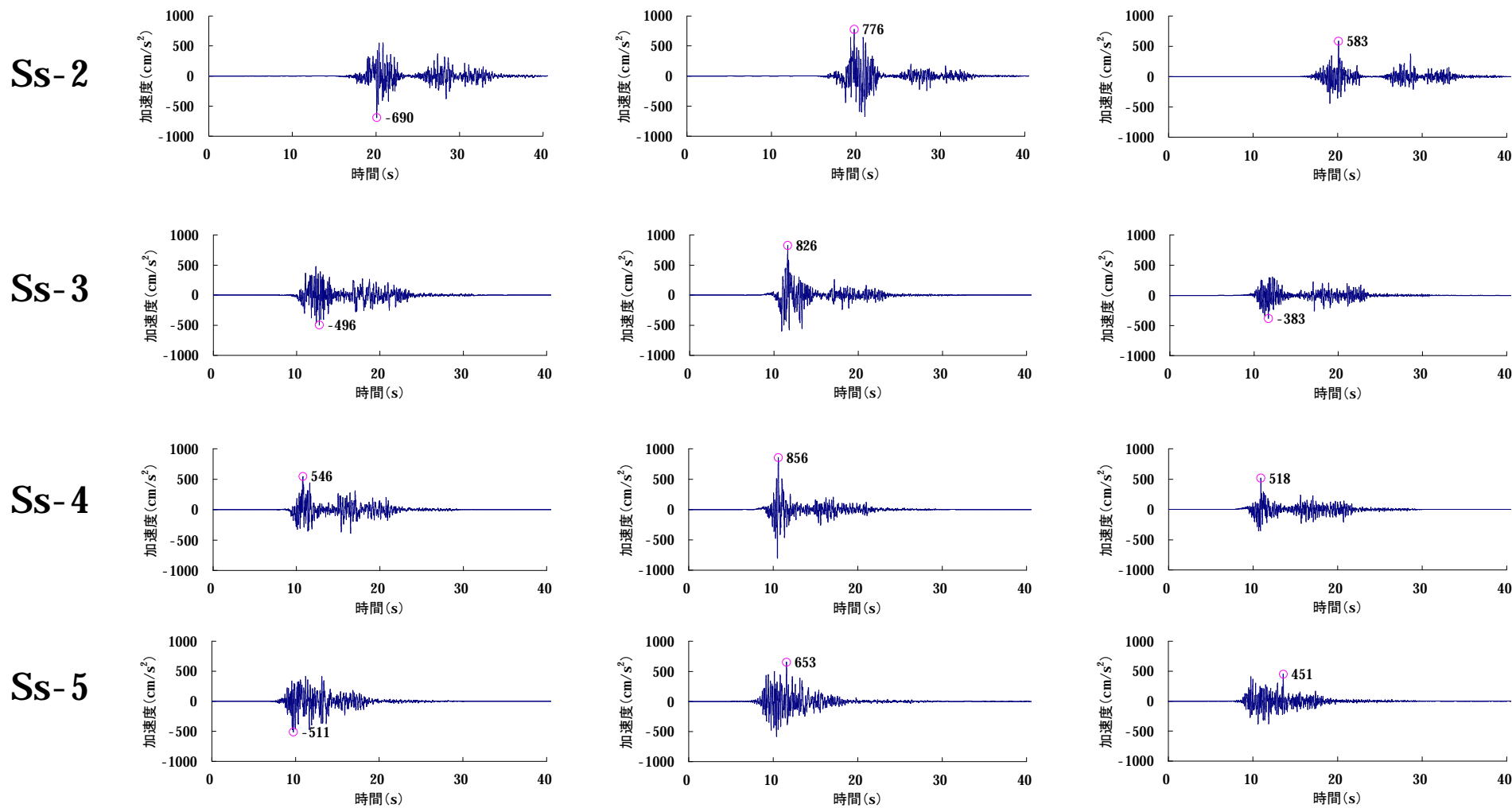


$$E(t) = \begin{cases} (T/T_b)^2 & 0 \leq T \leq T_b & T_b = 10^{0.5M-2.93} \\ 1.0 & T_b \leq T \leq T_c & T_c - T_b = 10^{0.3M-1.0} \\ e^{\frac{\ln(0.1)}{T_d-T_c}(T-T_c)} & T_c \leq T \leq T_d & T_d - T_c = 10^{0.17M+0.54\log X_{eq}-0.6} \end{cases}$$



6. 基準地震動の策定

■ 基準地震動の加速度時刻歴波形 (Ss-2~Ss-5)



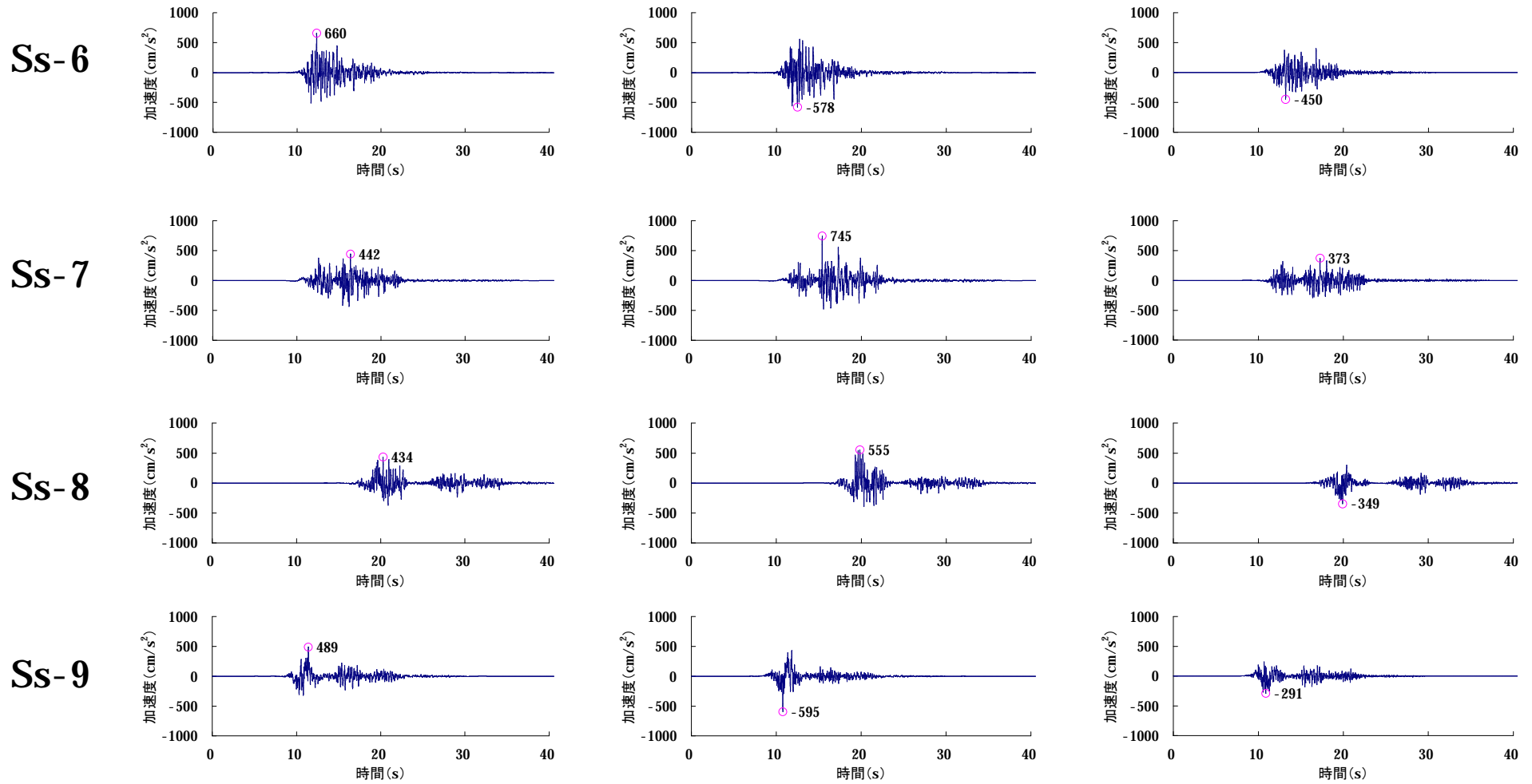
NS方向

EW方向

UD方向

6. 基準地震動の策定

■ 基準地震動の加速度時刻歴波形 (Ss-6~Ss-9)



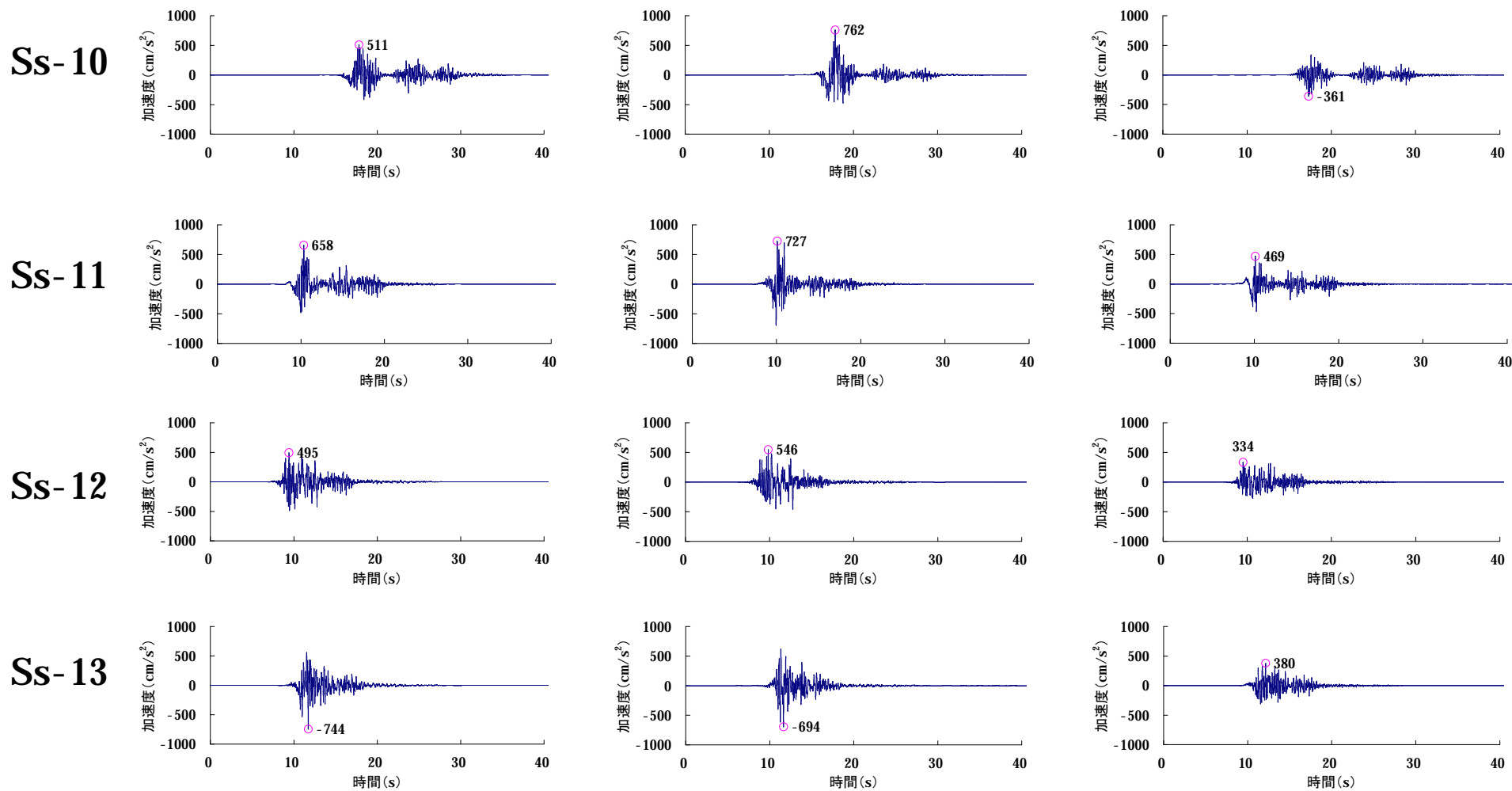
NS方向

EW方向

UD方向

6. 基準地震動の策定

■ 基準地震動の加速度時刻歴波形 (Ss-10~Ss-13)



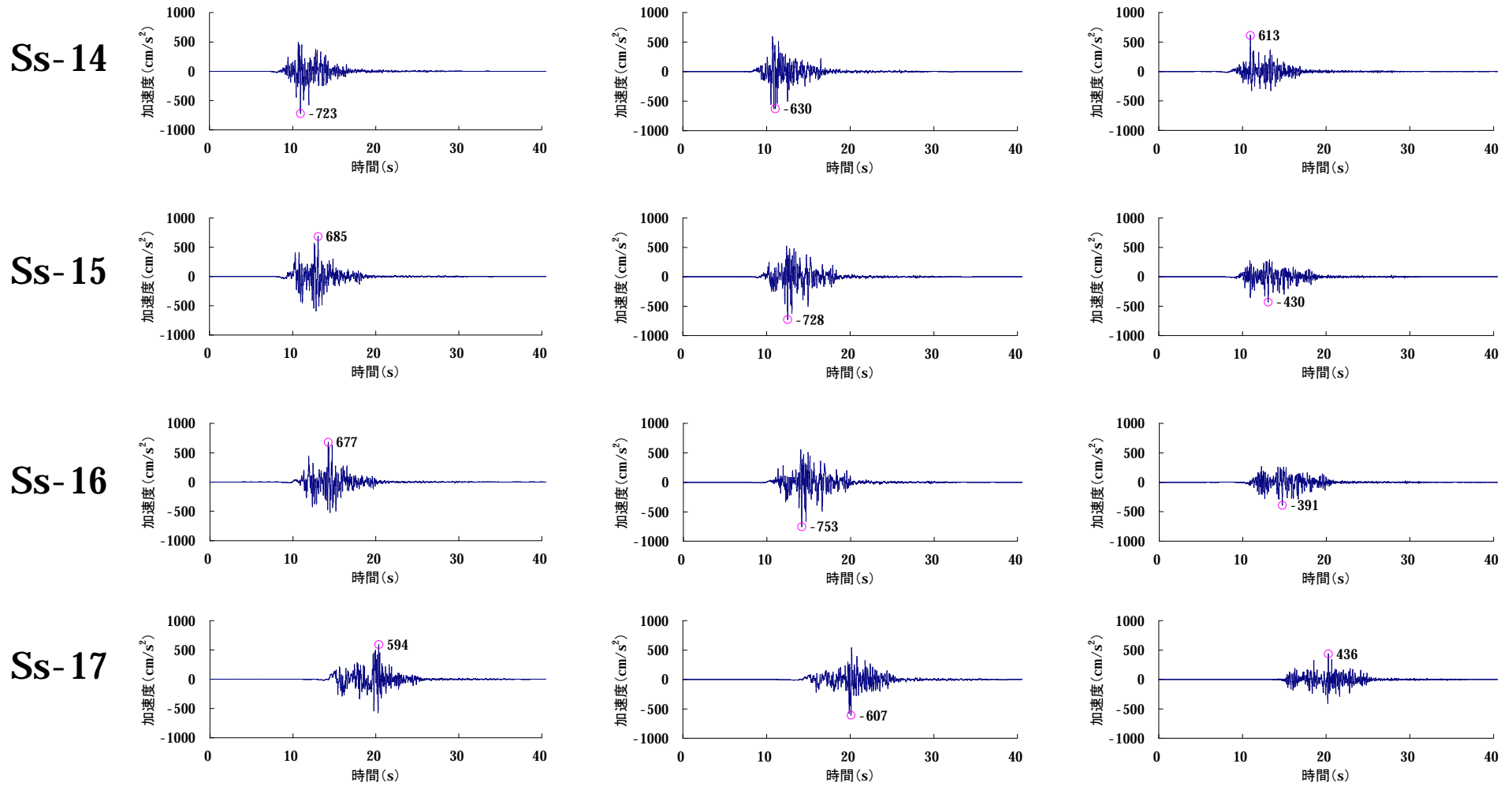
NS方向

EW方向

UD方向

6. 基準地震動の策定

■ 基準地震動の加速度時刻歴波形 (Ss-14~Ss-17)



NS方向

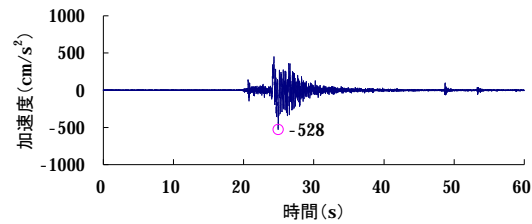
EW方向

UD方向

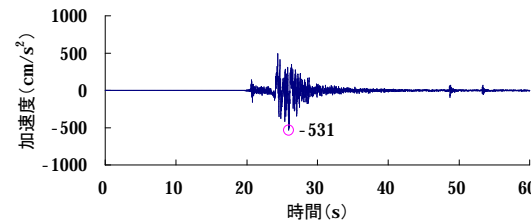
6. 基準地震動の策定

■ 基準地震動の加速度時刻歴波形 (Ss-18、Ss-19)

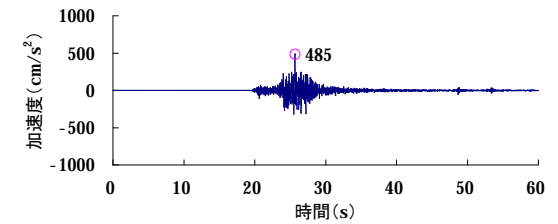
Ss-18



NS方向

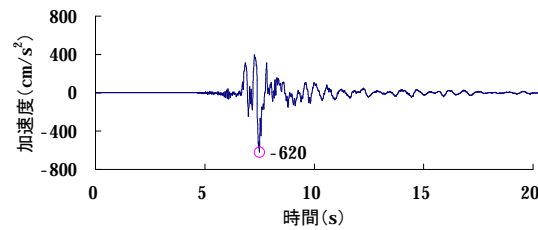


EW方向

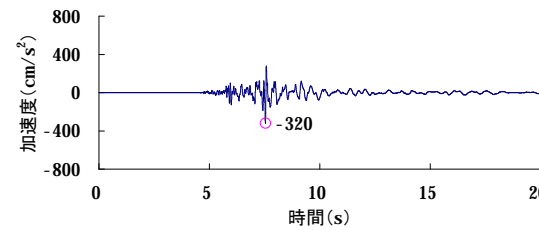


UD方向

Ss-19



水平方向



上下方向

6. 基準地震動の策定

■ 基準地震動の最大加速度

(cm/s²)

基準地震動		NS方向	EW方向	UD方向
Ss-1	設計用模擬地震波	700		468
Ss-2	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点1)	690	776	583
Ss-3	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点2)	496	826	383
Ss-4	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点3)	546	856	518
Ss-5	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点4)	511	653	451
Ss-6	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点5)	660	578	450
Ss-7	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点8)	442	745	373
Ss-8	FO-A～FO-B～熊川断層(傾斜角75° ケース・破壊開始点1)	434	555	349
Ss-9	FO-A～FO-B～熊川断層(すべり角30° ケース・破壊開始点3)	489	595	291
Ss-10	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点1)	511	762	361
Ss-11	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点3)	658	727	469
Ss-12	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点4)	495	546	334
Ss-13	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点5)	744	694	380
Ss-14	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点6)	723	630	613
Ss-15	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点7)	685	728	430
Ss-16	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点8)	677	753	391
Ss-17	FO-A～FO-B～熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点9)	594	607	436
Ss-18	2000年鳥取県西部地震・賀祥ダムの観測記録	528	531	485
Ss-19	2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動	620		320

関 土 建 発 第 1 号
2021年5月12日

原子力規制委員会 殿

大阪府大阪市北区中之島3丁目6番16号
関 西 電 力 株 式 会 社
取 締 役 社 長 森 本 孝

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の
解釈等の一部改正に係る対応について（指示）（2021年4月26日発信）」
に基づく基準地震動の変更が不要であることを説明する文書

記

標記については、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈等の一部改正に係る対応について（指示）（2021年4月26日発信）」に基づき、弊社美浜発電所、高浜発電所および大飯発電所について、新たに制定された標準応答スペクトルと基準地震動 S_s との比較を行ったところ、いずれの発電所においても標準応答スペクトルは基準地震動 $Ss-1$ に包絡されたことから、基準地震動の変更は不要と考える。標準応答スペクトルと基準地震動 $Ss-1$ の比較結果を添付-1 に示す。

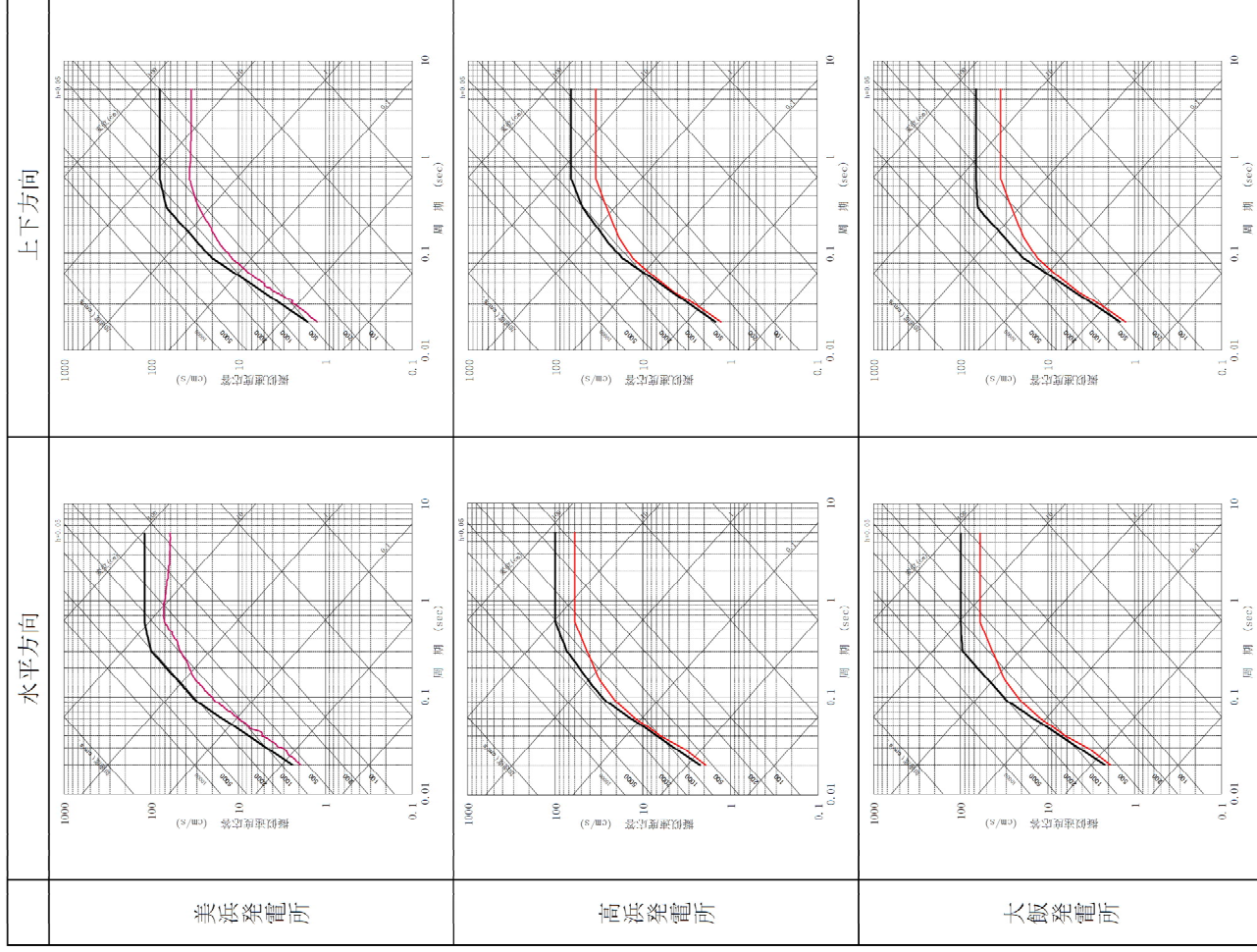
以上

（添付資料）

添付-1：標準応答スペクトルと基準地震動 $Ss-1$ の比較結果

標準応答スペクトルと基準地震動 Ss-1 の比較結果

[凡例] — : 標準応答スペクトル — : 基準地震動 Ss-1

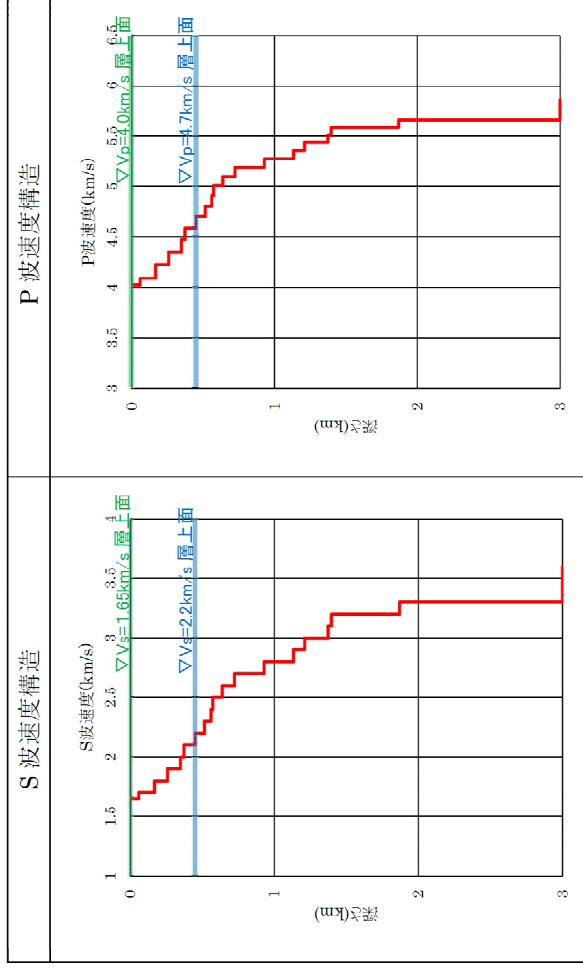


※ 標準応答スペクトルはせん断波速度 $V_s=2.2\text{km/s}$ 以上の地震基盤相当面にて定義されている。高浜発電所および大飯発電所の解放基盤表面は $V_s=2.2\text{km/s}$ であることから、標準応答スペクトルを基準地震動 Ss-1 と直接比較した。美浜発電所の解放基盤表面は $V_s=1.65\text{km/s}$ であることから、標準応答スペクトルに対し地震基盤相当面から解放基盤表面までの地盤補正 (別紙参照) を考慮したうえで、基準地震動 Ss-1 と比較した。

美浜発電所における標準応答スペクトルの地盤補正方法

解放基盤表面 ($V_s=1.65\text{km/s}^*$) で策定された基準地震動 $Ss-1$ と、基準地震動 $Ss-1$ の地下構造モデルによる地震基盤相当面 ($V_s=2.2\text{km/s}$ 層[※]上面) での引戻し波との応答スペクトル比を求め、これを標準応答スペクトルに乗ずることで地盤補正を考慮する。
 (※ 鉛直方向については、水平方向のそれぞれの V_s に対応する V_p を有する層とする。)

美浜発電所の地下構造モデル



(「美浜発電所3号炉 原子炉設置許可申請書 添付六 第 4.4.14 図 地震動評価に用いる地下構造モデル」に追記)

応答スペクトル比

