

基準地震動S_sの見直し状況について

平成21年5月23日

日本原子力発電株式会社
関西電力株式会社
独立行政法人日本原子力研究開発機構

目次

(1) 基準地震動の策定方針	2
(2) 評価条件の見直し	5
(3) 耐専式の適用性の検討	16
(4) 基準地震動 S_s の見直し	18
(5) 国のWGにおける審議状況	25

地質調査の実施・活断層の評価

新指針に基づく基準地震動の策定

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

内陸地殻内地震(活断層)

プレート間地震

海洋プレート内地震

検討用地震の選定※

応答スペクトルに基づく地震動評価

- ・検討用地震について**双方の評価を実施**
- ・評価に当たっては、基本的な震源要素に加え、**不確かさを考慮**

断層モデルを用いた地震動評価

基準地震動 Ss *

震源を特定せず策定する地震動
(応答スペクトルとして策定)

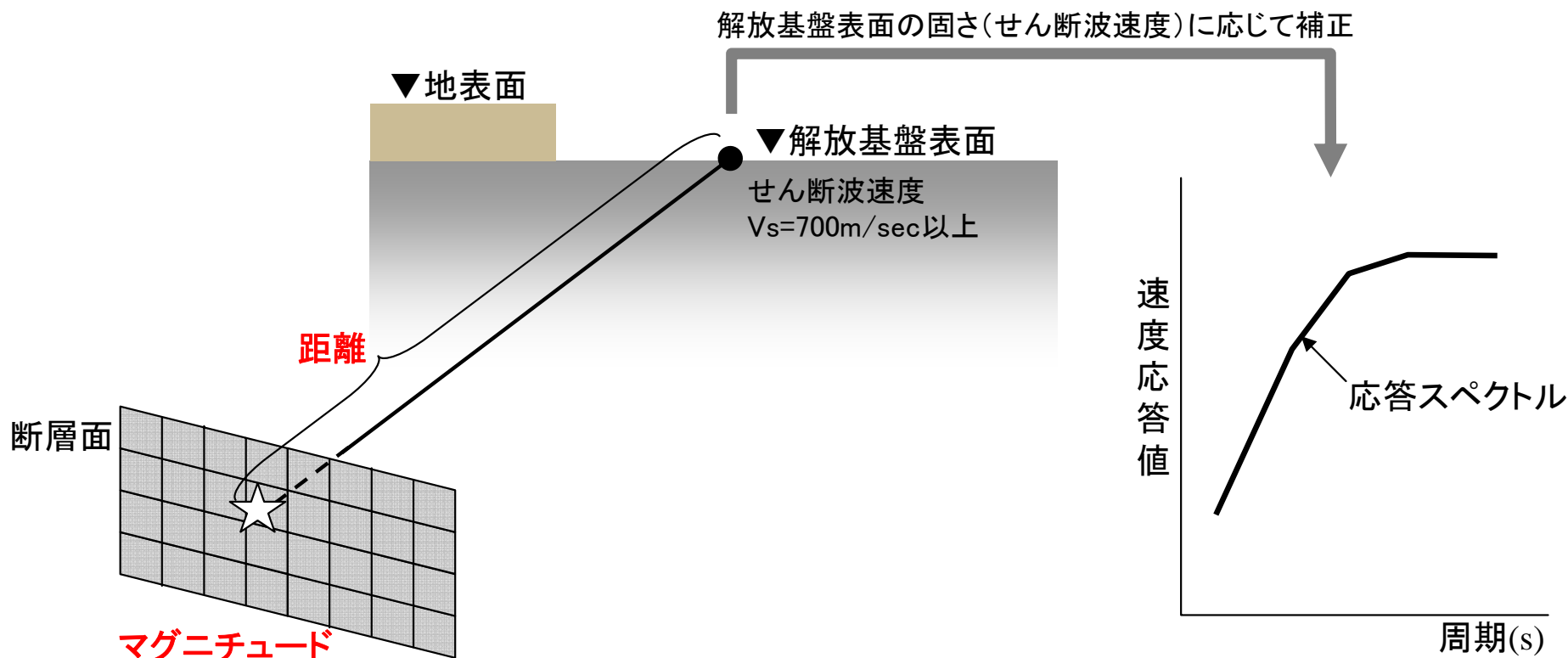
※敷地への影響が大きな地震を選定

* 敷地への影響の度合いにより**複数波策定される場合がある**

既設原子炉施設の耐震安全性評価(バックチェック)

■ 応答スペクトルに基づく手法

- ・Noda et al.,2002(以下では「耐専式」と呼ぶ)を採用
- ・地震観測記録を収集し、それらのマグニチュードや距離などと応答スペクトルの関係について回帰分析した結果を用いる手法
- ・マグニチュードや距離など、少ない情報で地震動を評価することができる
- ・震源の広がりや考慮した距離の導入や震源近傍の破壊伝播効果が考慮できる
- ・解放基盤表面の地震動として評価することができ、地盤の固さ(せん断波速度)に応じて補正して用いる
- ・水平方向及び鉛直方向の地震動が評価できる

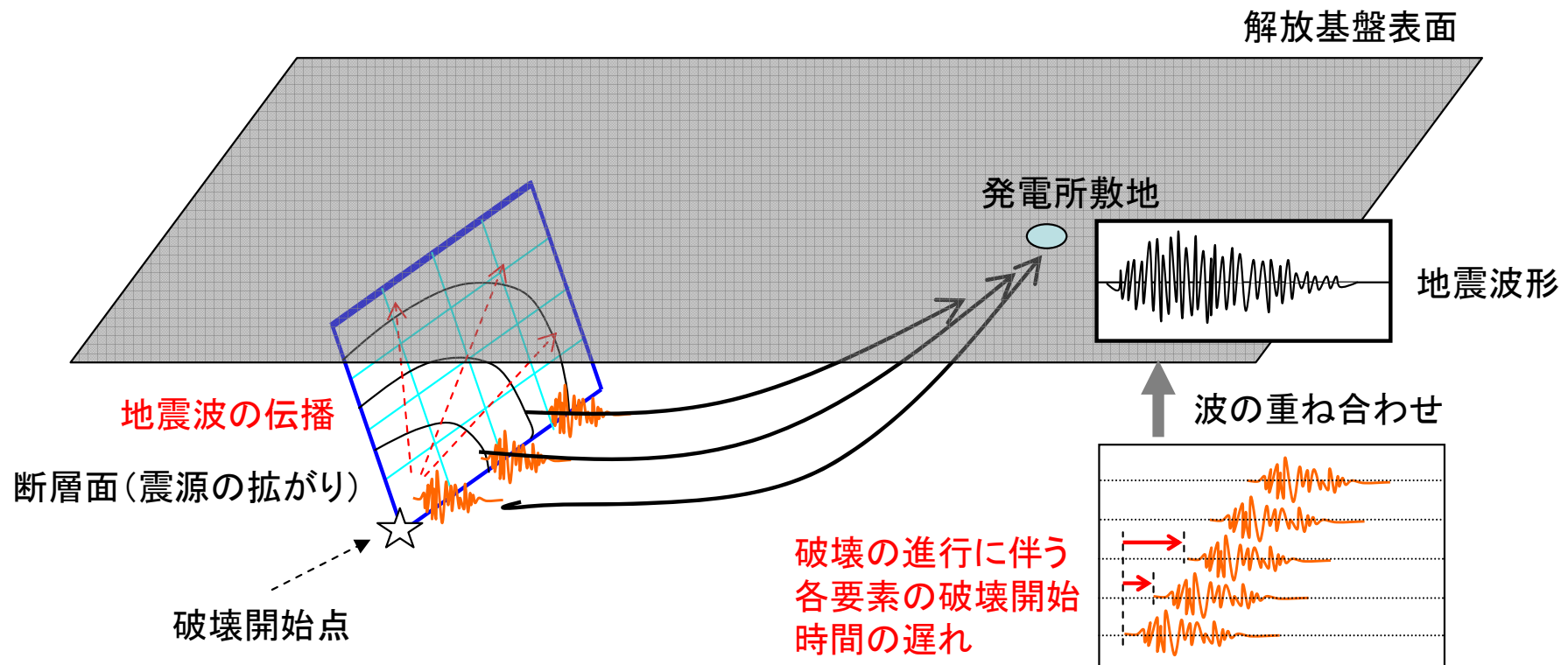


■ 断層モデルを用いた手法

- ・震源の拡がりや地震波の伝播などを考慮した地震動評価手法
- ・応答スペクトルに基づく手法に比べ、多数の断層パラメータを設定する必要があるが、より詳細な評価が可能
- ・地震波形を直接求めることが可能

<断層パラメータ>

- ①巨視的断層パラメータ: 断層長さなどの断層形状に関するもの
- ②微視的断層パラメータ: アスペリティ(地震波を強く生じさせる領域)の面積など
- ③その他の断層パラメータ: 破壊開始点(断層面内でずれ始める点)の位置など



(2) 評価条件の見直し: 活断層評価の見直し(3社共通)

- 新指針に基づき事業者が評価した起震断層
- 原子力安全・保安院が同時活動を考慮するよう指示した断層
- ⋯ 中間報告書等の提出以降に変更された箇所
- 地震調査研究推進本部による鍛冶屋断層以南の断層

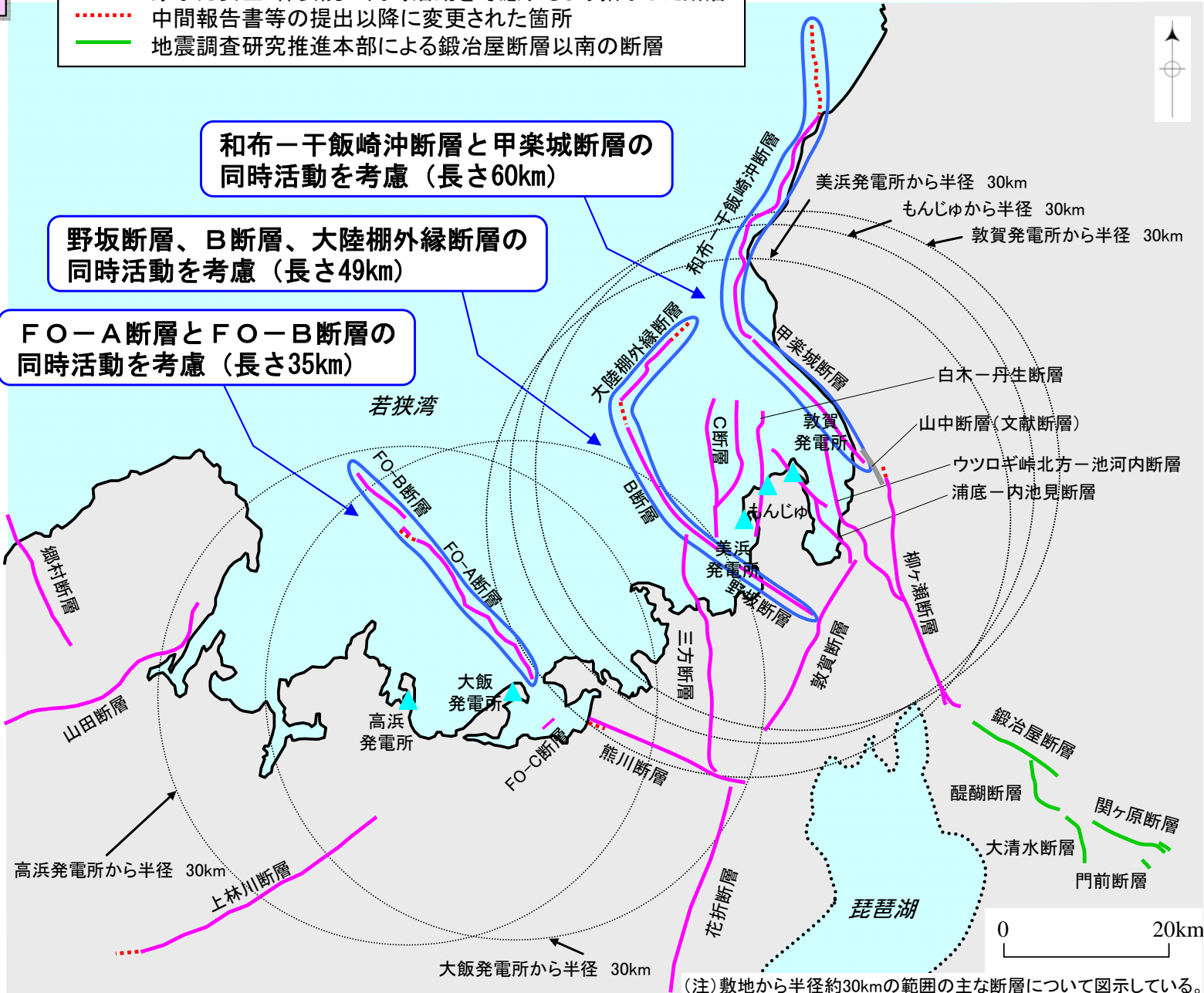
(原子力安全・保安院 合同C12-5資料に加筆修正)

H20.3.31 中間報告書等提出

H20.4~

保安院の委員会での審議

併行して、福井県原子力安全専門委員会でも審議



和布-干飯崎沖断層と甲楽城断層の同時活動を考慮 (長さ60km)

野坂断層、B断層、大陸棚外縁断層の同時活動を考慮 (長さ49km)

FO-A断層とFO-B断層の同時活動を考慮 (長さ35km)

H21.2.25
保安院による中間的整理案(活断層評価)

保安院における審議および県専門委員会での意見等を踏まえ、事業者として活断層評価の見直しを反映するとともに、基準地震動Ssの見直しについて検討
(3月3日保安院委員会で検討状況を説明)

(注) 敷地から半径約30kmの範囲の主な断層について図示している。

- 平成20年3月中間報告時に選定した検討用地震について、活断層評価の見直しを反映し、今回見直しを実施

H20年3月中間報告時

検討用地震	長さ	地震規模※2
甲楽城断層	19km	6.8
ウツロギ峠北方ー池河内断層	23km	6.9
浦底ー内池見断層	18km	6.9
浦底ー池河内断層	25km	6.9
C断層	18km	6.9
白木ー丹生断層 (孤立した短い活断層の扱い)	15km	6.9

※1: 白木ー丹生断層は、長さ17.3kmとして評価

※2: H20年3月中間報告時の地震規模は断層面積から算定

ここでは断層上端深さ4kmでの値のみを記載

※3: 今回見直しでの地震規模は松田式から算定

今回見直し

検討用地震	長さ	地震規模※3
和布ー干飯崎沖～甲楽城断層	60km	7.8
ウツロギ峠北方ー池河内断層	23km	7.1
浦底ー内池見断層	18km	6.9
浦底ー池河内断層	25km	7.2
C断層	18km	6.9
白木ー丹生断層※1	15km	6.9
大陸棚外縁～B～野坂断層	49km	7.7

 : 中間的整理(案)で同時活動を指摘された活断層

- 平成20年3月報告時に選定した検討用地震について、活断層評価の見直しを反映し、今回見直しを実施

H20年3月報告時

検討用地震	長さ	地震規模※2
C断層	18km	6.9
浦底-内池見断層	18km	6.9
浦底-池河内断層	25km	6.9
ウツロギ峠北方-池河内断層	23km	6.9
三方断層	27km	7.1
白木-丹生断層 (孤立した短い活断層の扱い)	15km	6.9



今回見直し

検討用地震	長さ	地震規模※3
C断層	18km	6.9
白木-丹生断層※1	15km	6.9
浦底-内池見断層	18km	6.9
和布-干飯崎沖～甲楽城断層	60km	7.8
大陸棚外縁～B～野坂断層	49km	7.7

 : 中間的整理(案)で同時活動を指摘された活断層

※1: 白木-丹生断層は、長さ17.3kmとして評価

※2: H20年3月報告時の地震規模は断層面積から算定

ここでは断層上端深さ4kmでの値のみを記載

※3: 今回見直しでの地震規模は松田式から算定

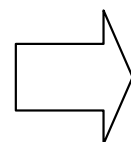
- 平成20年3月中間報告書において選定した検討用地震について、活断層評価の見直しを反映し、今回見直しを実施

H20年3月中間報告時

今回見直し

美浜発電所

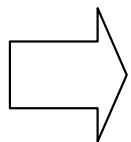
検討用地震	長さ	地震規模※1
B断層	19km	6.8
C断層	18km	6.9
浦底－池河内断層	25km	6.9
三方断層	27km	7.1



検討用地震	長さ	地震規模※2
大陸棚外縁～B～野坂断層	49km	7.7
C断層	18km	6.9
三方断層	27km	7.2

大飯・高浜発電所

検討用地震	長さ	地震規模※1
FO-A断層	23km	6.9



検討用地震	長さ	地震規模※2
FO-A～FO-B断層	35km	7.4

※1: 中間報告時の地震規模は断層面積から算定
ここでは断層上端深さ4kmでの値のみ記載

※2: 今回見直しでの地震規模は松田式から算定

 : 中間的整理(案)で同時活動を指摘された活断層

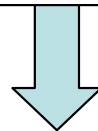
■ 応答スペクトルに基づく地震動評価

- 地震規模は断層面積による算定から松田式(断層長さ)による算定に変更
- 今回見直した検討用地震については、耐専式を用いて地震動を評価するが、耐専式の適用性を検討し、適用が難しいと判断した場合は、断層モデルの結果を重視する

■ 断層モデルを用いた地震動評価

- 新潟県中越沖地震の反映事項を踏まえて、震源特性を1.5倍したケースを追加

新潟県中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所での地震観測記録の分析により、震源特性が経験的に知られている値よりも1.5倍程度大きかった



応力降下量を1.5倍としたケースを追加

■ 各パラメータについて、地震動への影響の程度を検討し、敷地に大きな影響を与えると考えられるパラメータに対して不確かさを考慮

① 断層上端深さ

応答スペクトルに基づく手法
断層モデルを用いた手法

敷地周辺の地震データの分析等により設定した地中の断層面の先端の深さ(基本ケース4km)について、3kmとした場合も考慮

② アスペリティ配置

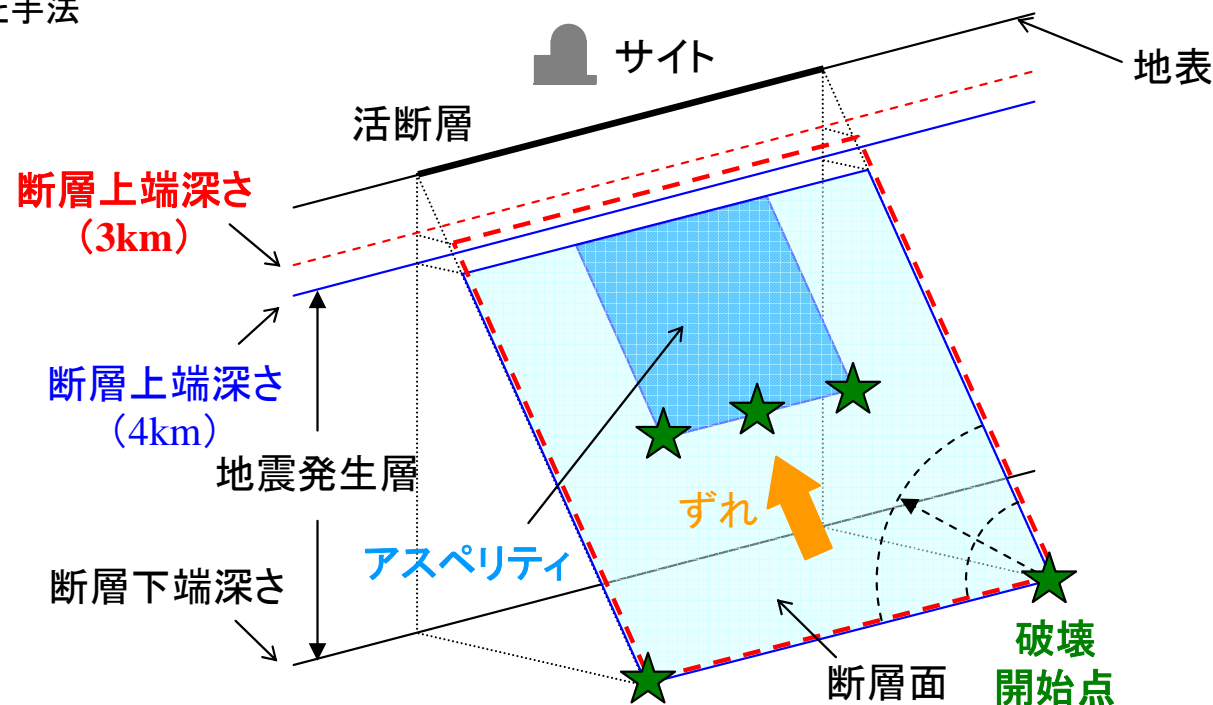
応答スペクトルに基づく手法
断層モデルを用いた手法

地震波を強く生じさせる領域を敷地近く(敷地への影響が大きな所)に配置した場合についても考慮

③ 破壊開始点

断層モデルを用いた手法

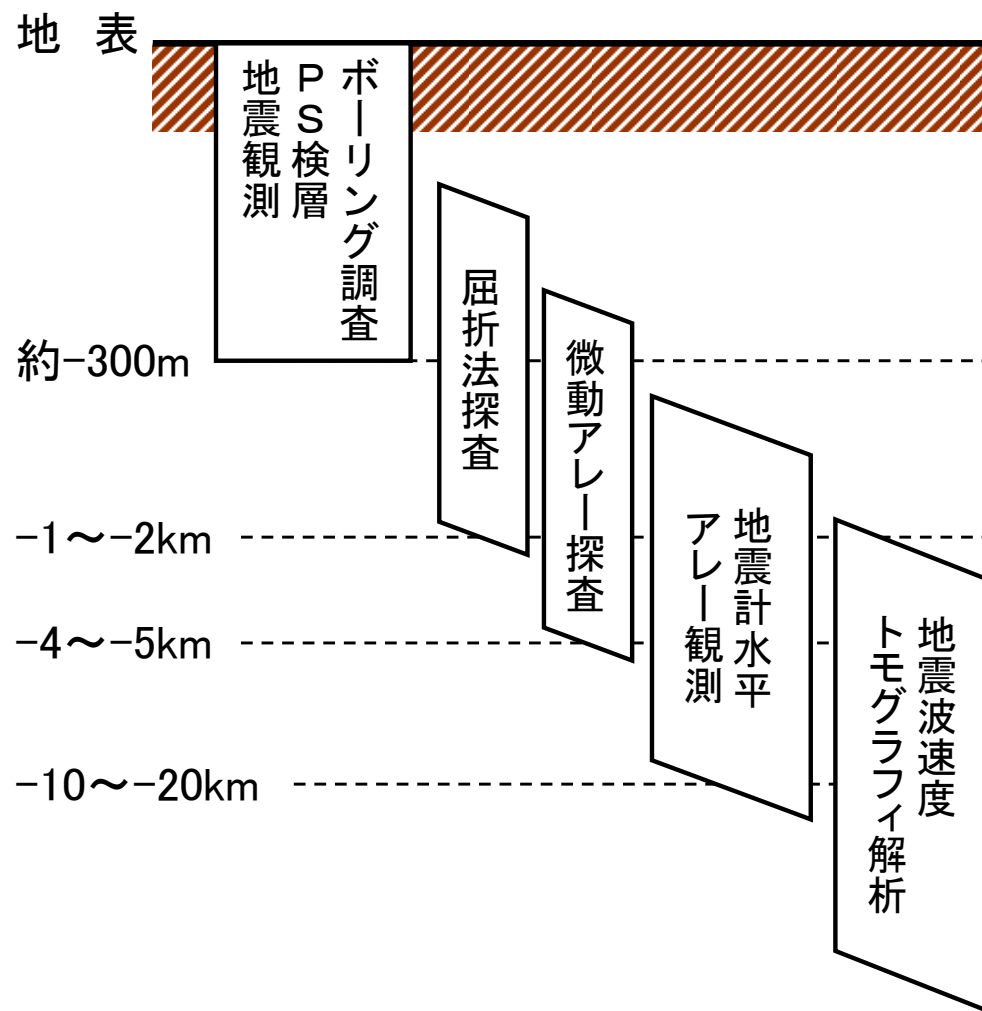
断層面内でずれ始める点を複数設定



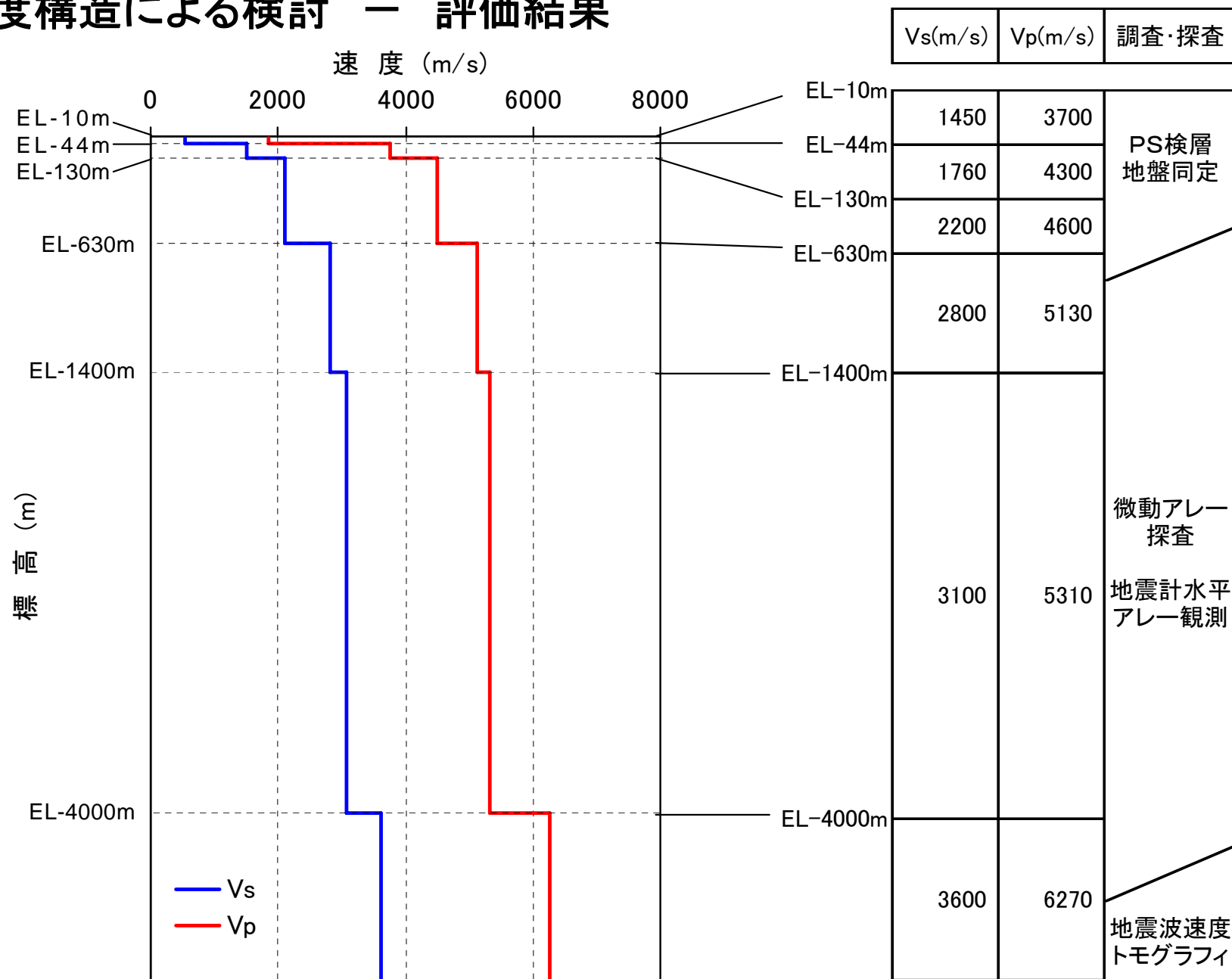
①速度構造による検討 — 基本方針

各種調査、探査結果を組み合わせ、地下深部までの地盤構造を設定

項目	規模
ボーリング調査 PS検層 地震計鉛直アレー観測	深さ 約300m
屈折法探査	測線長 約20km
微動アレー探査	アレーサイズ 一辺 125m~約5km
地震計水平アレー観測	アレーサイズ 一辺 約5km
地震波速度 トモグラフィ解析	解析範囲 南北 約300km 東西 約200km 深さ 0~80km



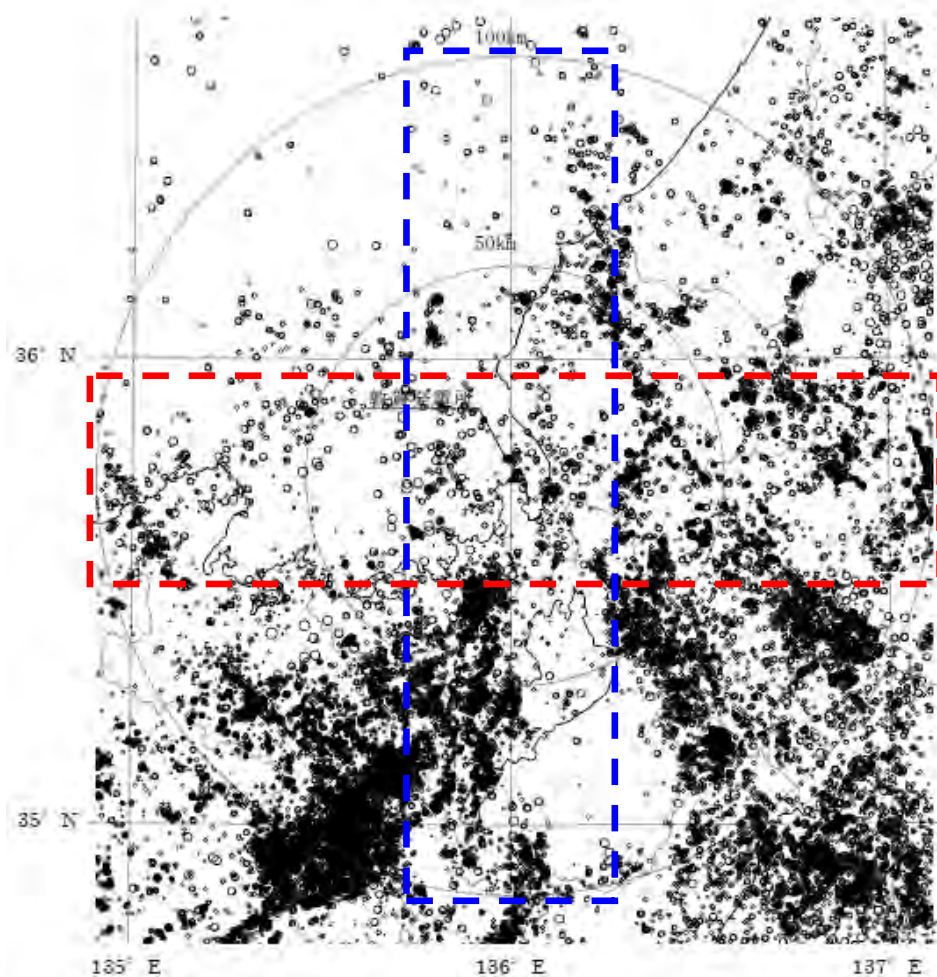
①速度構造による検討 — 評価結果



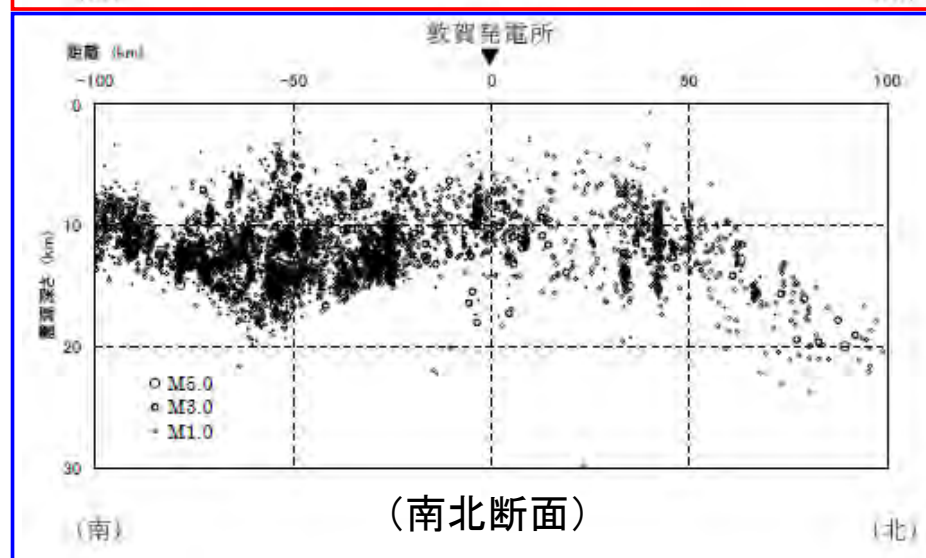
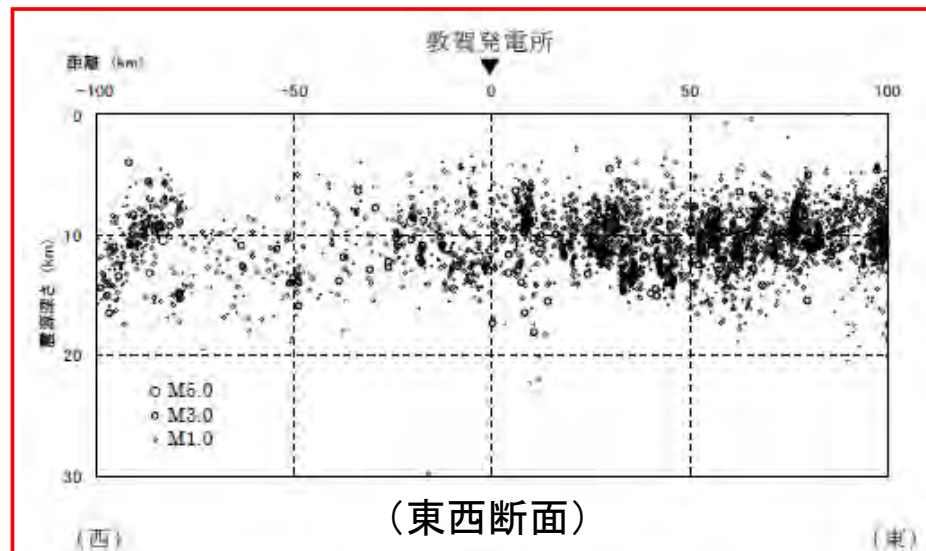
②地震発生深さによる検討

(1) 周辺地域における地震発生状況の調査

若狭地域の微小地震の発生分布について調査すると、地震の発生は深さ 5~20km 程度の間に見られた。



敷地周辺の微小地震分布図



① 地盤速度構造による検討

(1) 各種調査、探査

ボーリング調査、PS検層、微動アレー探査、地震計水平アレー観測、等の結果より地盤速度構造を検討した。

その結果、 $V_p \geq 6\text{km/s}$ ($V_s \geq 3.6\text{km/s}$) の深さは4kmであった。

(2) 地震波速度トモグラフィ

対象地点を取り囲むような震源と観測点の観測記録を用いて、地震波の伝播をインバージョンし、速度層構造を求める。

P波速度分布は、敦賀半島周辺で $V_p=6\text{km/s}$ 層が深さ4~5kmに分布している。またP波速度分布に震源分布を重ねると、 $V_p 6\text{km/s}$ 層と地震発生の上限定深さが概ね対応して見られる。

③ 他機関による検討

地震調査委員会が実施した強震動予測について整理すると、若狭周辺における断層上端・下端深さは3~18kmであった。

② 地震発生深さによる検討

(1) 周辺地域における地震発生状況の調査

若狭地域の微小地震の発生分布について調査すると、地震の発生は深さ5~20kmに見られた。

(2) 地震発生状況の統計的評価

伊藤・中村(1998)を参考に、若狭地域の地震の10%発生頻度深さ(D10%)は約7km、地震の90%発生頻度深さ(D90%)は約15kmであった。

若狭地域における
断層上端・下端深さ

上端	下端
<u>4km</u>	<u>18km</u>

不確かさとして考慮する
断層上端・下端深さ


上端	下端
<u>3km</u>	<u>18km</u>

【参考】 柏崎刈羽：上端6km~下端17km, 新潟県中越沖地震の断層幅は15km及び20km (傾斜角50度及び35度)
島根：上端2km~下端15km, 宍道断層の断層幅は13km及び15km (傾斜角90度及び60度)

■ 不確かさを考慮したパラメータ

○ 断層モデルを用いた地震動評価

	断層上端深さ	アスペリティ	破壊開始点	応力降下量	備考
ケース1	4km	敷地近くに配置	複数設定	レシピ平均	
ケース2	3km	敷地近くに配置	複数設定	レシピ平均	
ケース3	4km	敷地近くに配置	複数設定	レシピ×1.5	中越沖地震知見 反映

 不確かさを考慮したパラメータ

※応答スペクトルに基づく評価はケース1、2について実施し、地震規模は松田式より算定する

* 応力降下量: 地震発生時に断層面がずれることで解放される応力の量を表すものであり、
地震動の短周期成分の大小に影響するパラメータである

* レシピ: 地震調査委員会から公表されているもので、断層パラメータの設定にあたっての
考え方や地震動の計算手法を取りまとめたもの

■ 検討用地震の等価震源距離と耐専式での地震の諸元との比較

1. 回帰分析に用いた地震の諸元

$5.5 \leq M_j \leq 7.0$ (M_j : 気象庁マグニチュード)

$h \leq 60\text{km}$ (h : 震源深さ)

$28\text{km} \leq X_{eq} \leq 202\text{km}$ (X_{eq} : 等価震源距離)

2. 観測記録を用いて距離減衰式の適用性について検討した際に用いた地震の諸元

$5.4 \leq M_j \leq 8.1$ (M_j : 気象庁マグニチュード)

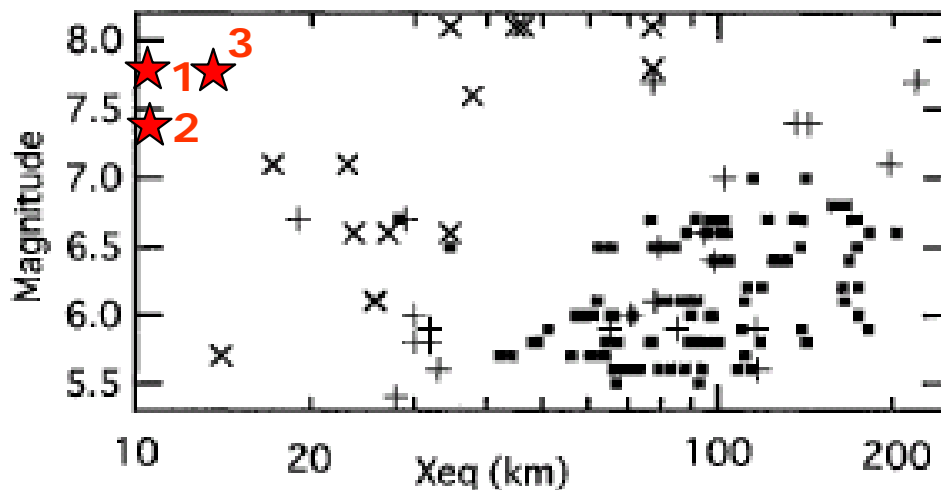
$h \leq 60\text{km}$ (h : 震源深さ)

$14\text{km} \leq X_{eq} \leq 218\text{km}$ (X_{eq} : 等価震源距離)

■ data used for the regression analysis (回帰分析データ)

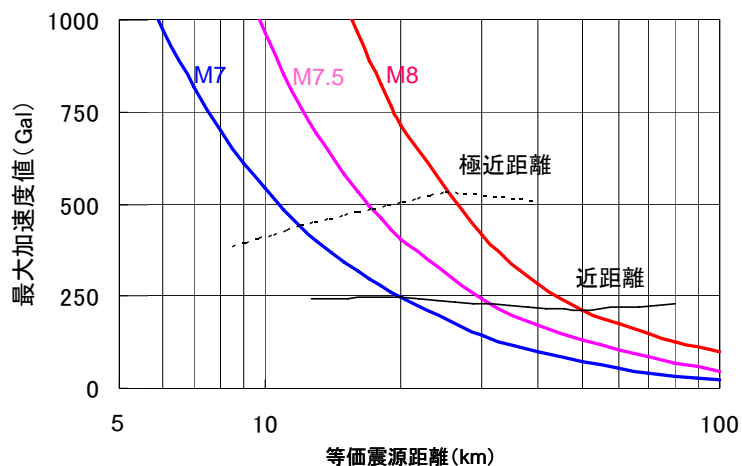
+ data inside Japan, used for checking applicability (国内の適用性確認データ)

x data outside Japan, ditto (国外の適用性確認データ)



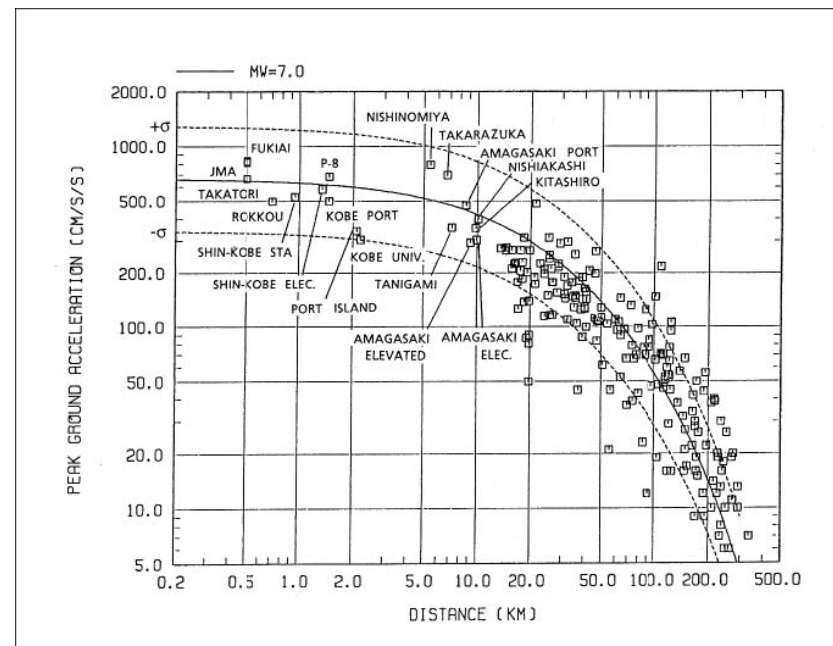
No.	検討用地震	M_j	X_{eq} (km)
1	大陸棚～B～野坂断層(美浜)	7.7	10.3
2	FO-A～FO-B断層(大飯)	7.4	10.5
3	大陸棚～B～野坂断層(もんじゅ)	7.7	13.2

- 等価震源距離と極近距離との乖離が大きく、回帰式を策定するうえで用いた等価震源距離の最小値との差が大きい断層の評価については、大きく外挿することになる。
- 大陸棚外縁～B～野坂断層(美浜、もんじゅ)およびFO-A～FO-B断層(大飯)については、等価震源距離と極近距離の乖離が大きいため、適用範囲外とする。
- 適用範囲外とした断層による地震動評価については、断層モデルを重視することとし、その妥当性を検証するため、耐専式以外の距離減衰式を用いて、応答スペクトルに基づく地震動評価を行う。



耐専式における等価震源距離と最大加速度値の関係

極近距離とは
近距離(約200~250Galの加速度となる点)の1/2程度



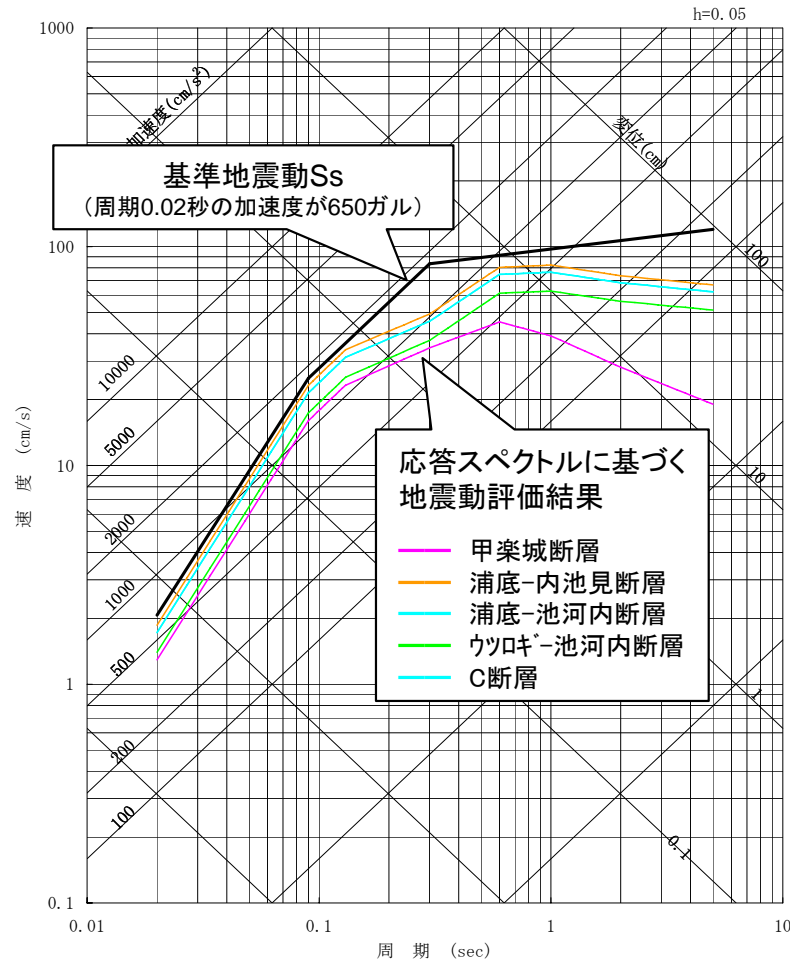
兵庫県南部地震で観測された最大加速度値と既往の距離減衰式(福島・田中(1992))との比較(Fukushima & Irikura, 1999)

■ 応答スペクトルに基づく地震動評価結果と策定した基準地震動Ss

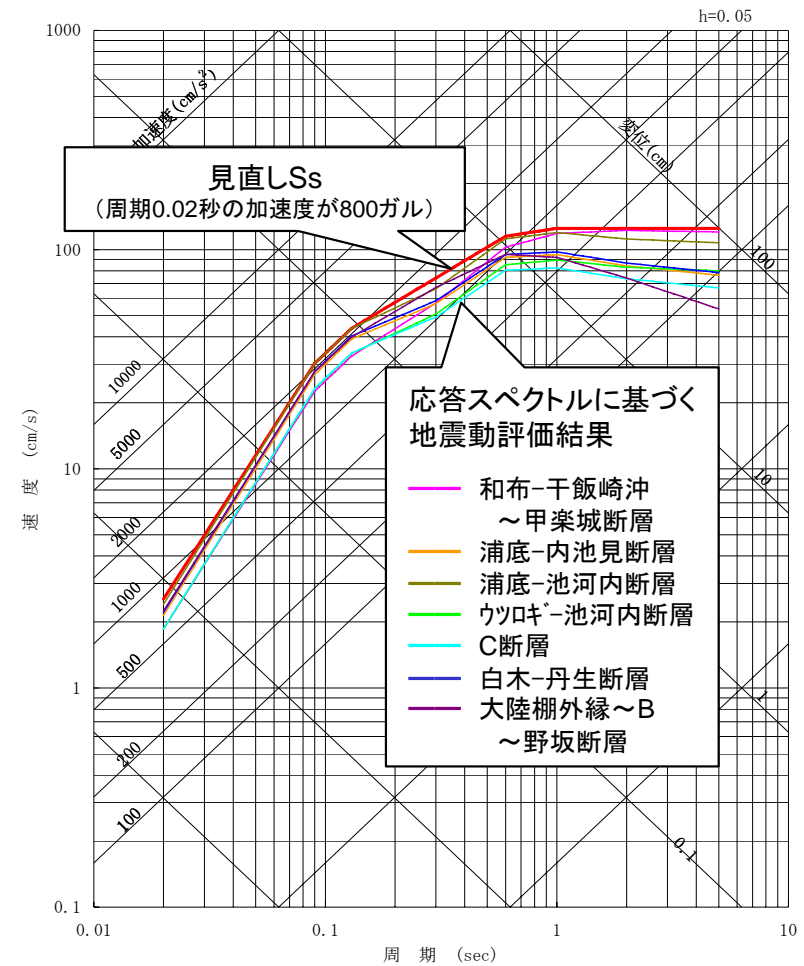
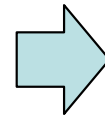
(耐専式、影響の大きなケースのみ)

H20年3月中間報告時

今回見直し

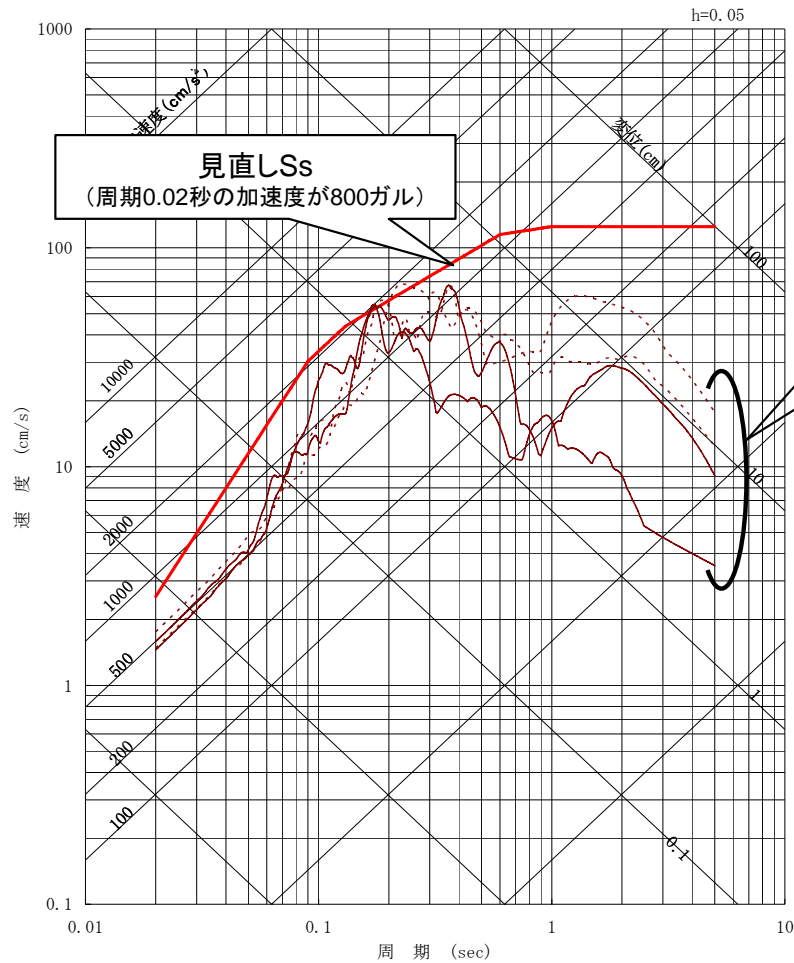


水平方向



水平方向

■前ページの基準地震動Ss(800ガル)を超過する断層モデルの地震動評価結果から、下図に示すものを断層モデルによる基準地震動Ssとして選定する



[選定された断層モデルによる基準地震動Ss]
・浦底-内池見断層による地震波
・白木-丹生断層による地震波
※それぞれ、検討ケースの異なる2波を選定し、左の図の4波を断層モデルによる基準地震動Ssとした

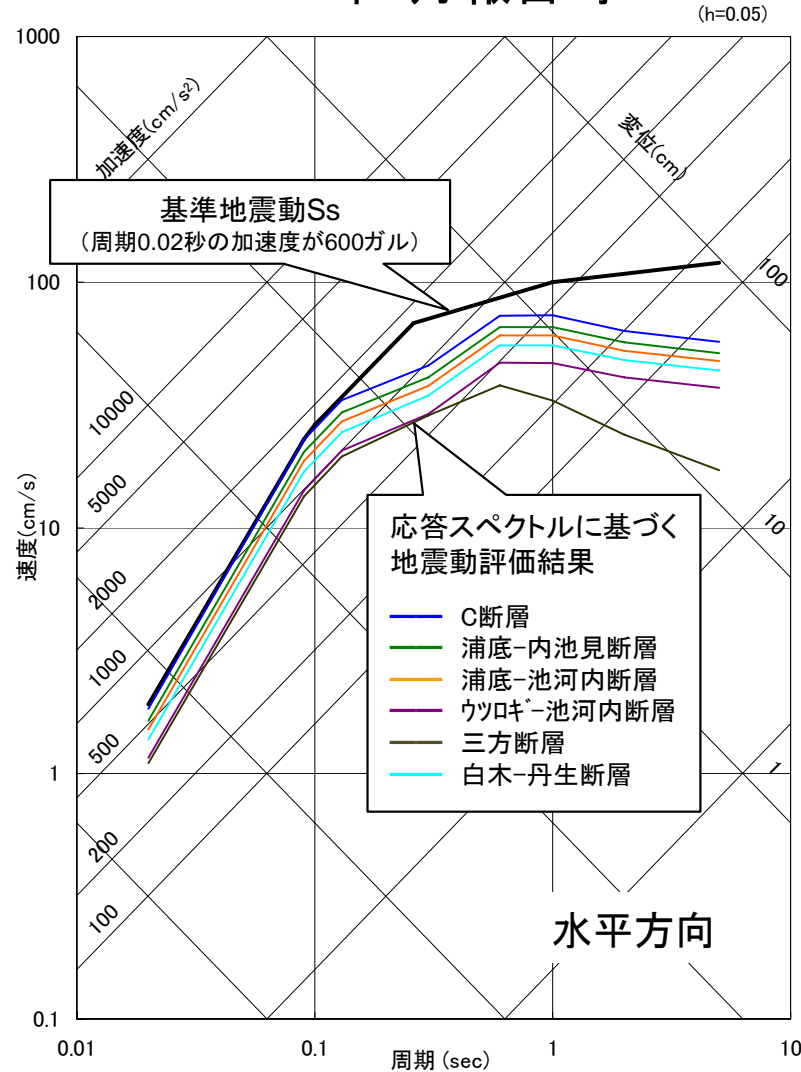
※鉛直において応答スペクトルに基づく基準地震動Ssを超過する断層モデルの地震動評価結果はない

水平方向

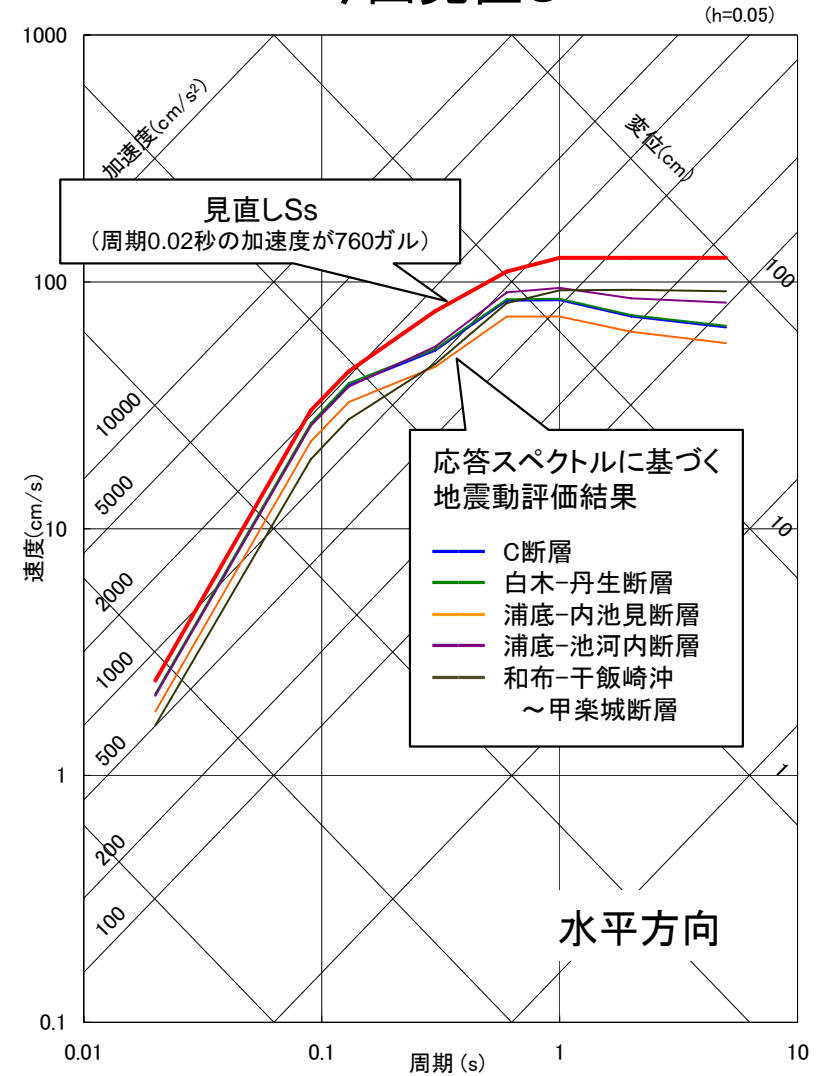
■ 応答スペクトルに基づく地震動評価結果と策定した基準地震動Ss

(耐専式、影響の大きなケースのみ)

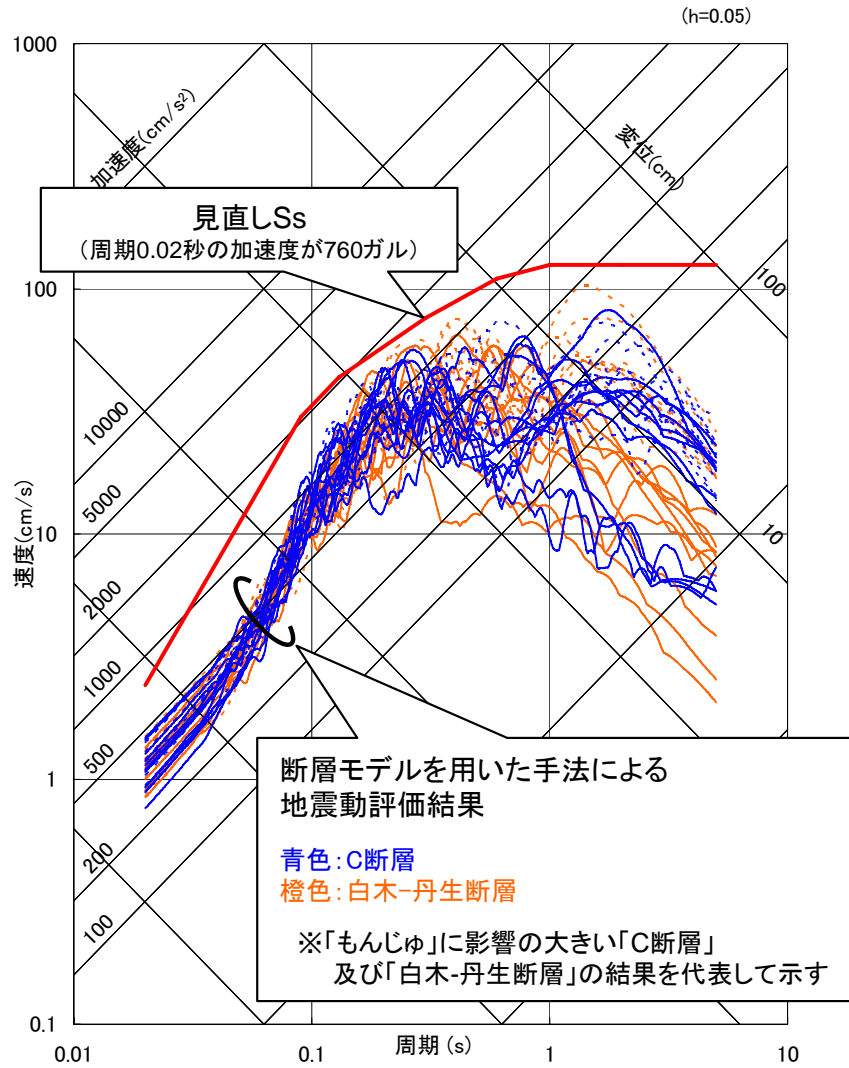
H20年3月報告時



今回見直し

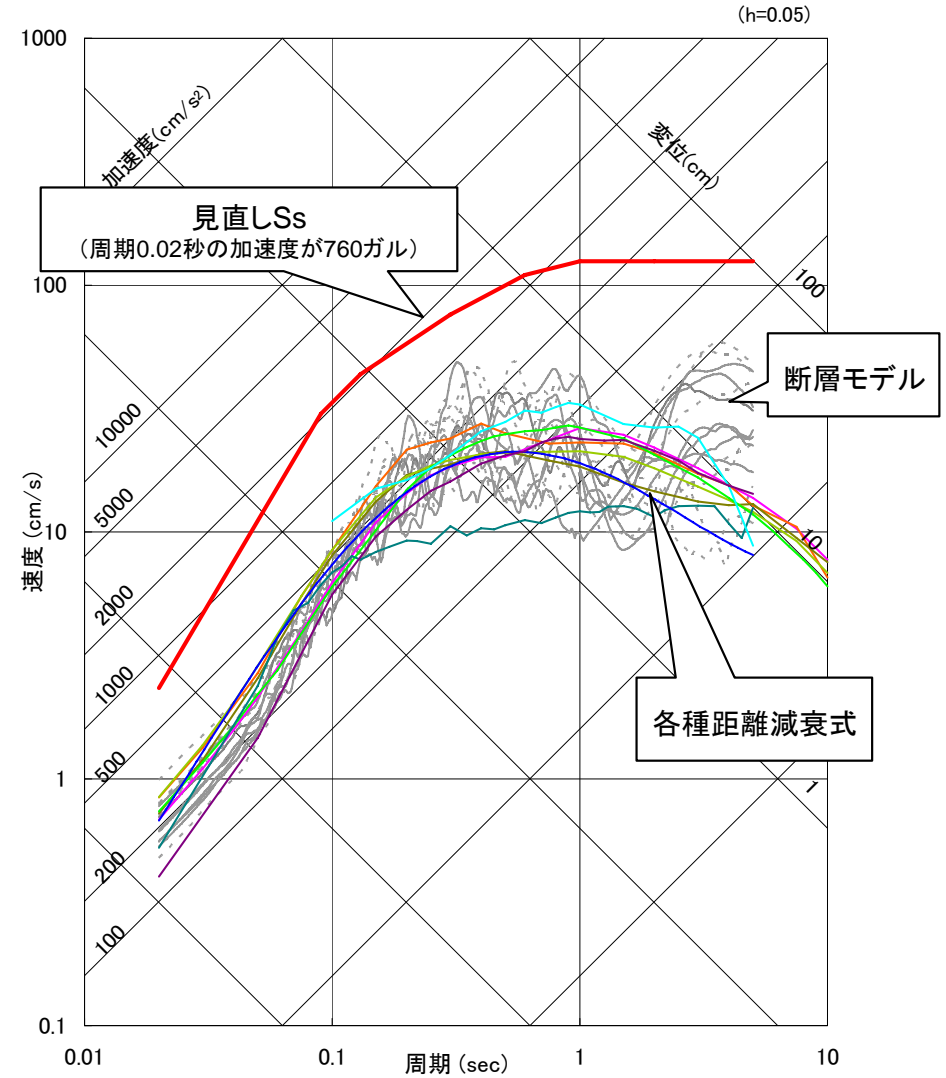


断層モデルを用いた地震動評価結果との比較



水平方向

大陸棚外縁～B～野坂断層の地震動評価結果との比較(各種距離減衰式による評価)

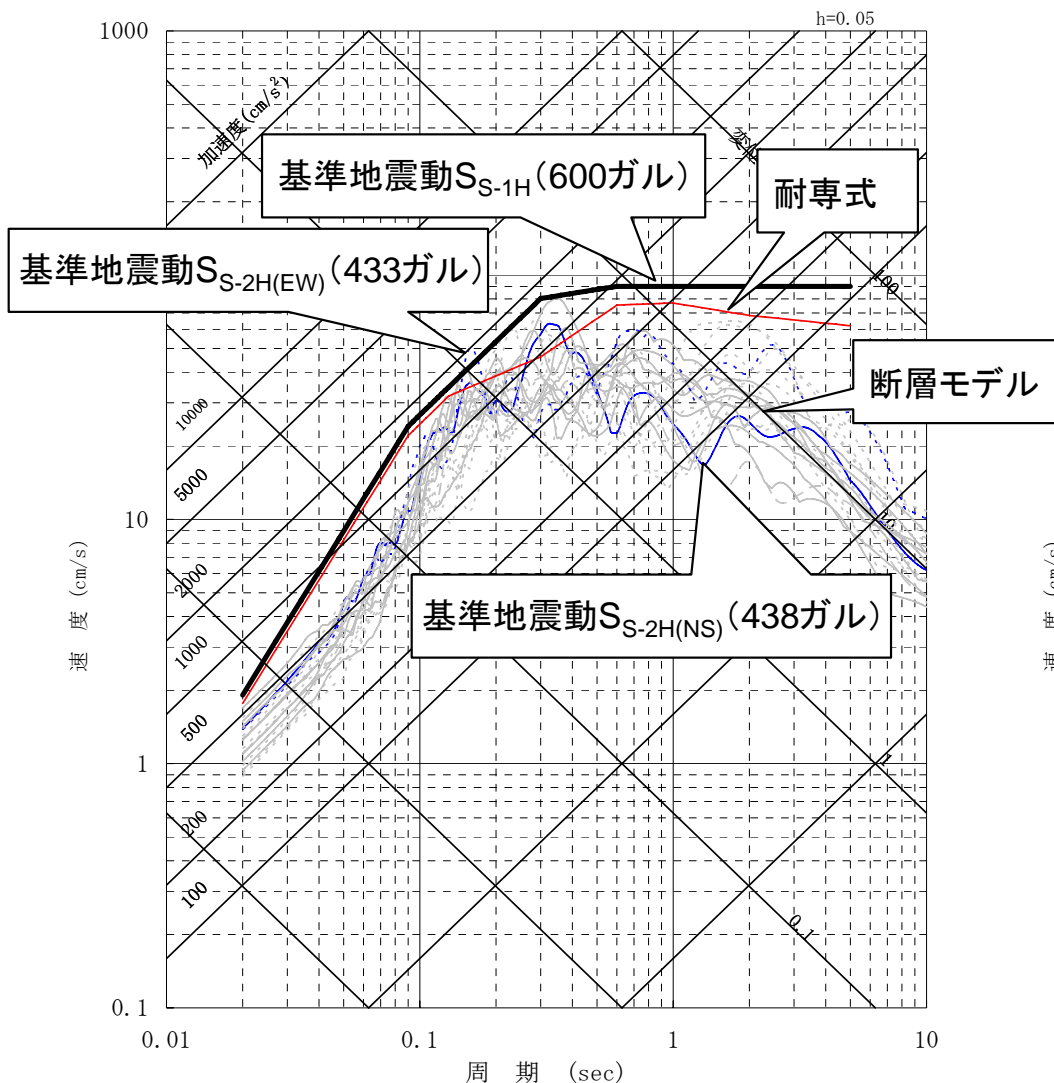


水平方向

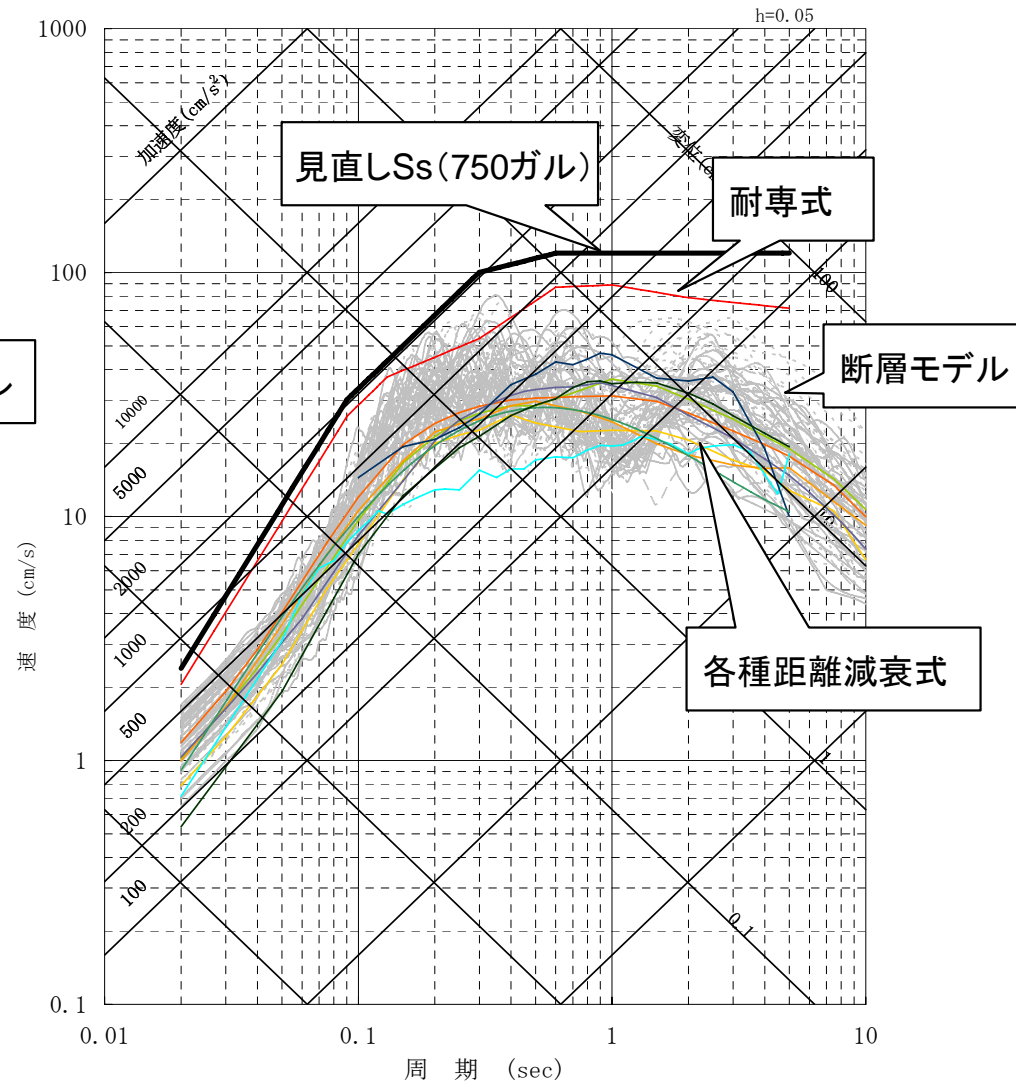
■ 基準地震動Ss: 600ガル→750ガルに変更

H20年3月中間報告時

今回見直し



影響の大きいケースのみ記載(C断層)

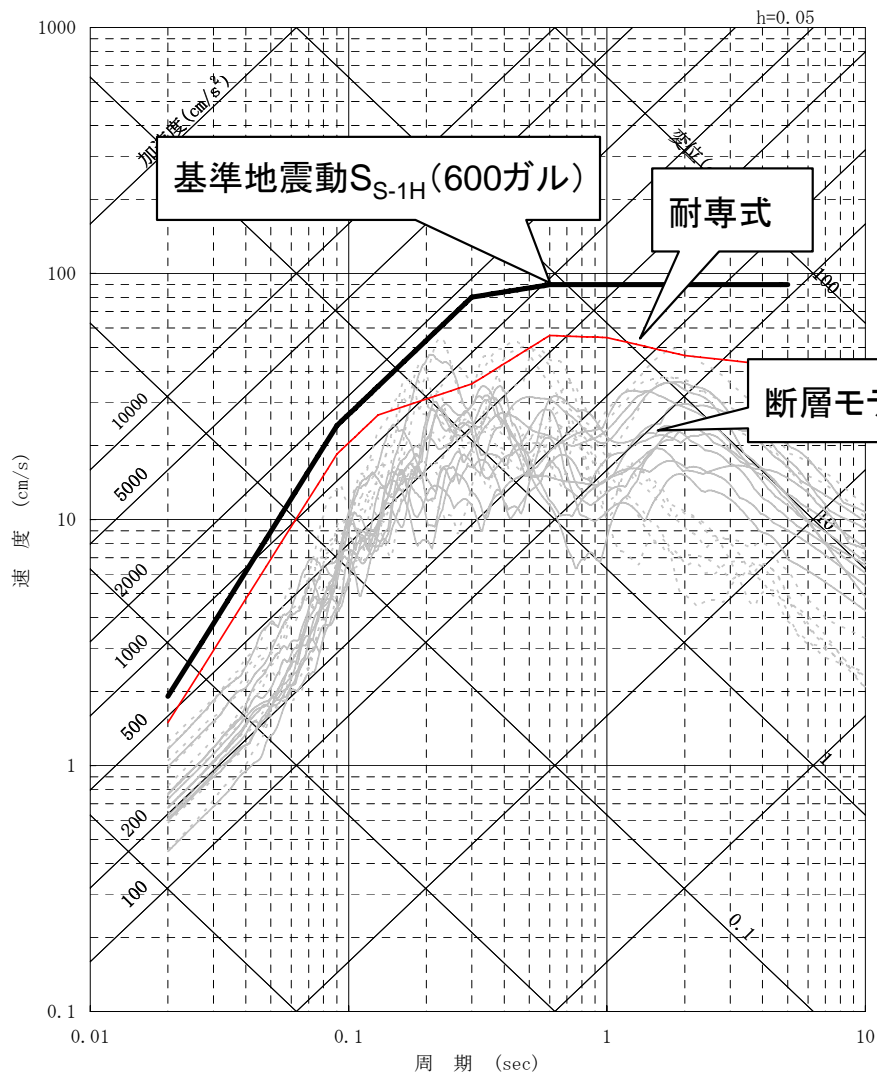


影響の大きいケースのみ記載
(C断層、大陸棚外縁～B～野坂断層)

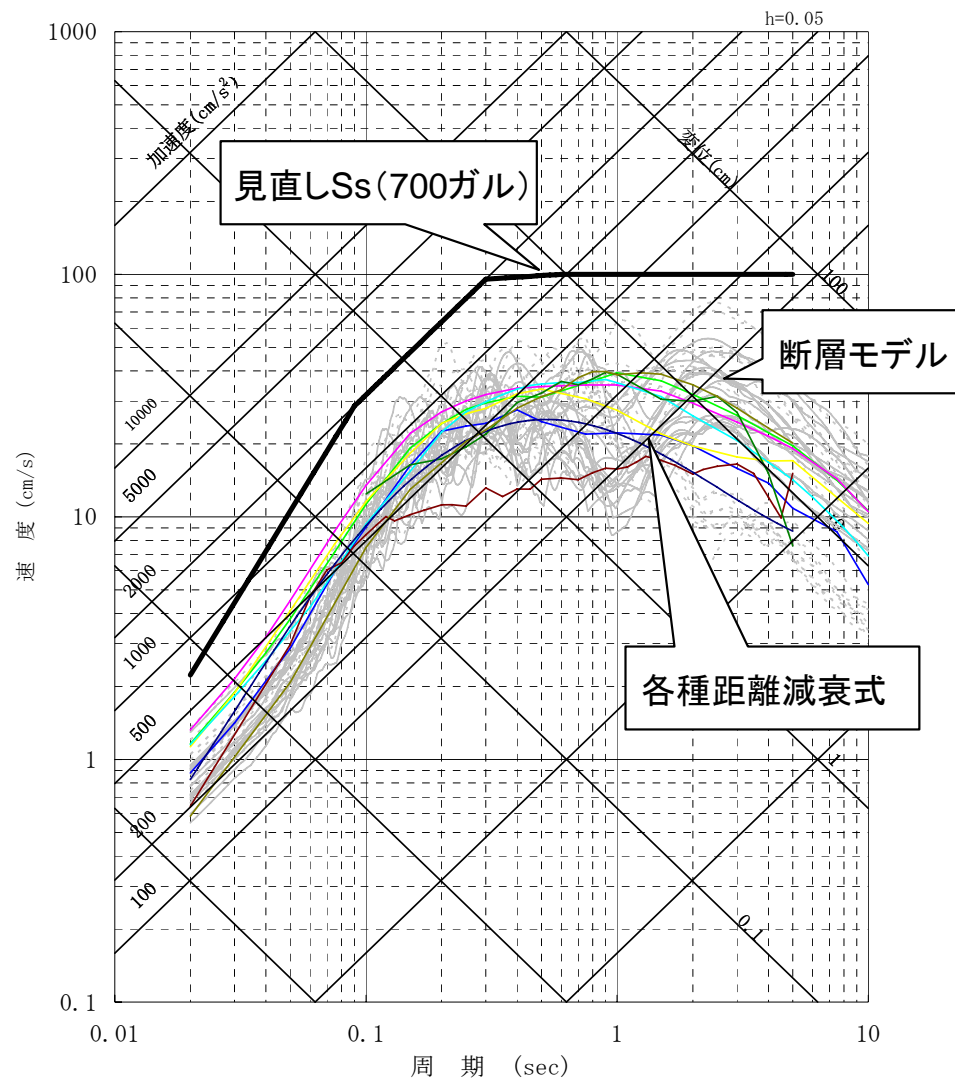
■ 基準地震動Ss: 600ガル→700ガルに変更

H20年3月中間報告時

今回見直し



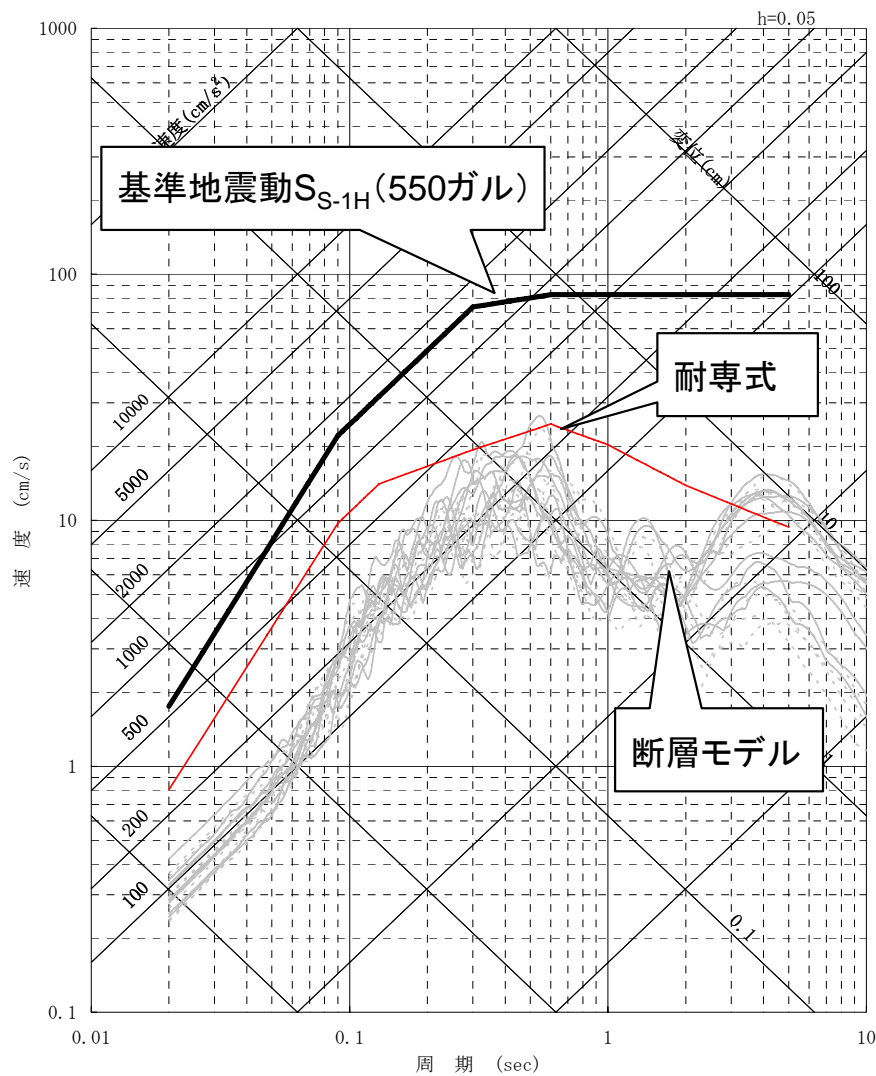
FO-A断層



FO-A~FO-B断層

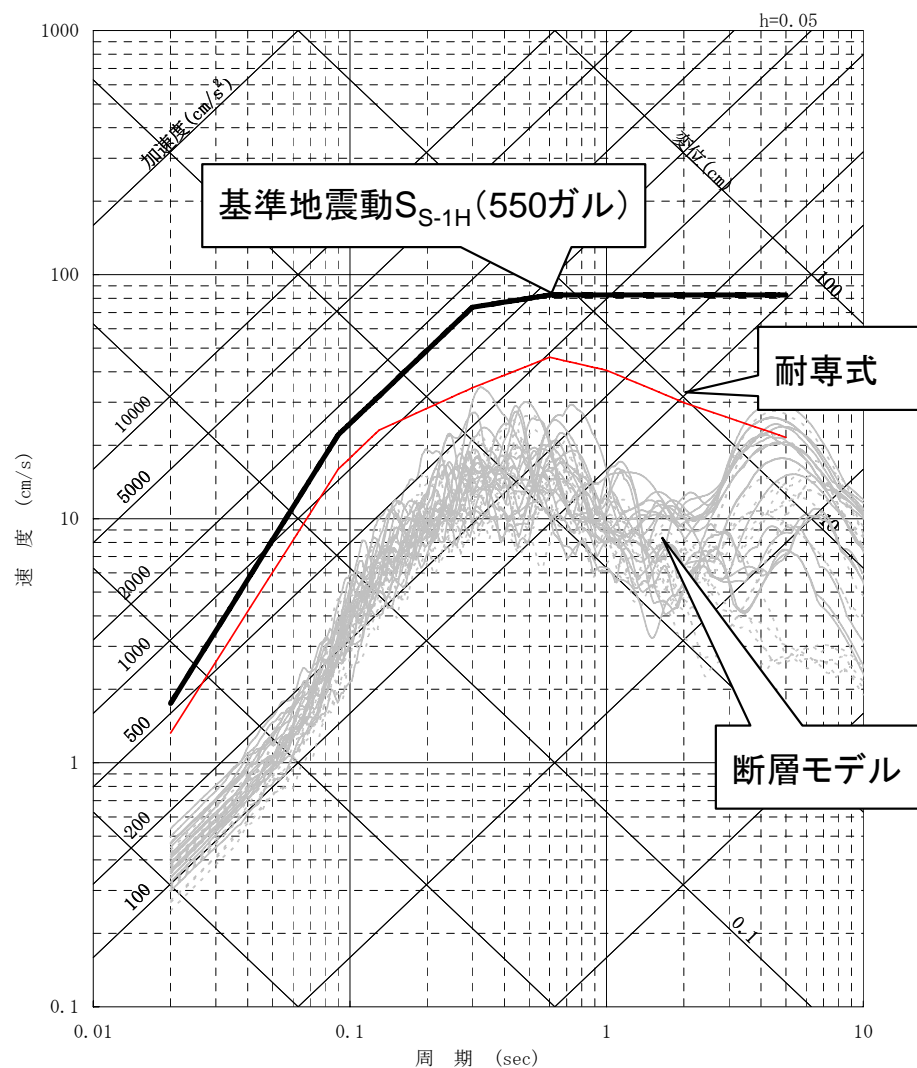
■ 基準地震動Ss: 550ガル→変更なし

H20年3月中間報告時



FO-A断層

今回見直し(Ss変更なし)



FO-A~FO-B断層

■ 地震動評価条件に関する項目

○WGの委員からは、地震動評価の条件となる断層上端深さや地盤構造の減衰定数についてご意見を頂いており、断層上端深さについては前回のWGにおいて承認されたが、地盤構造の減衰定数については現在も審議中である。

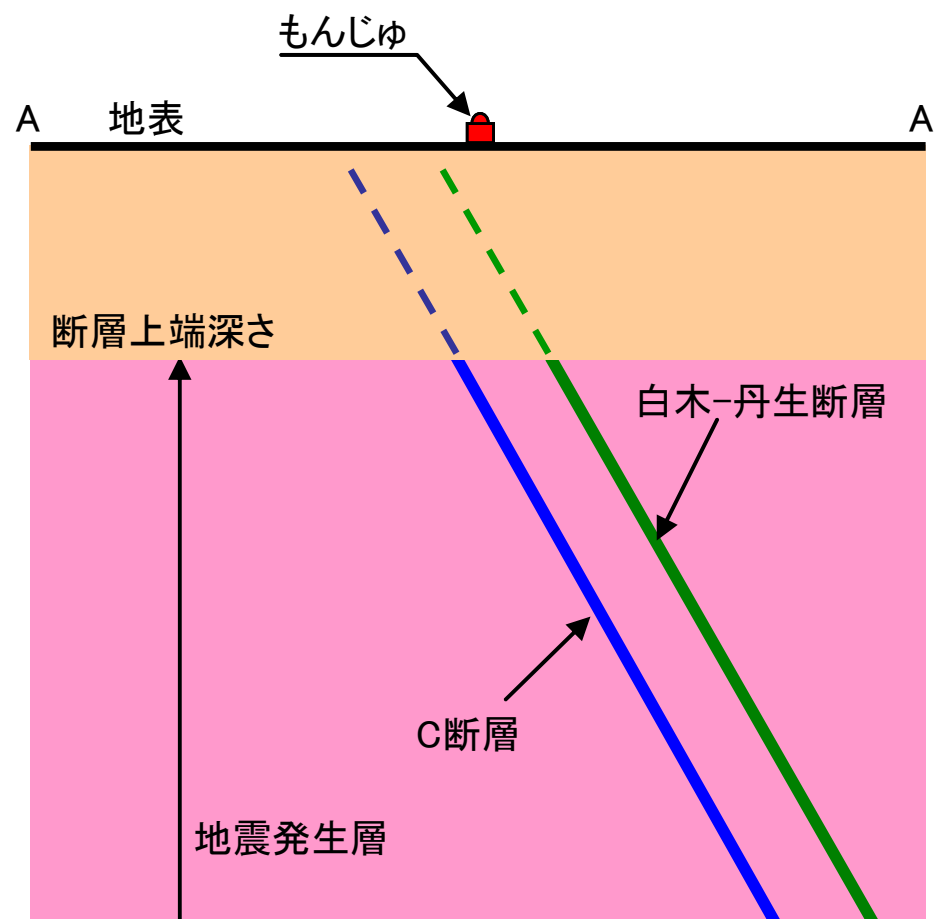
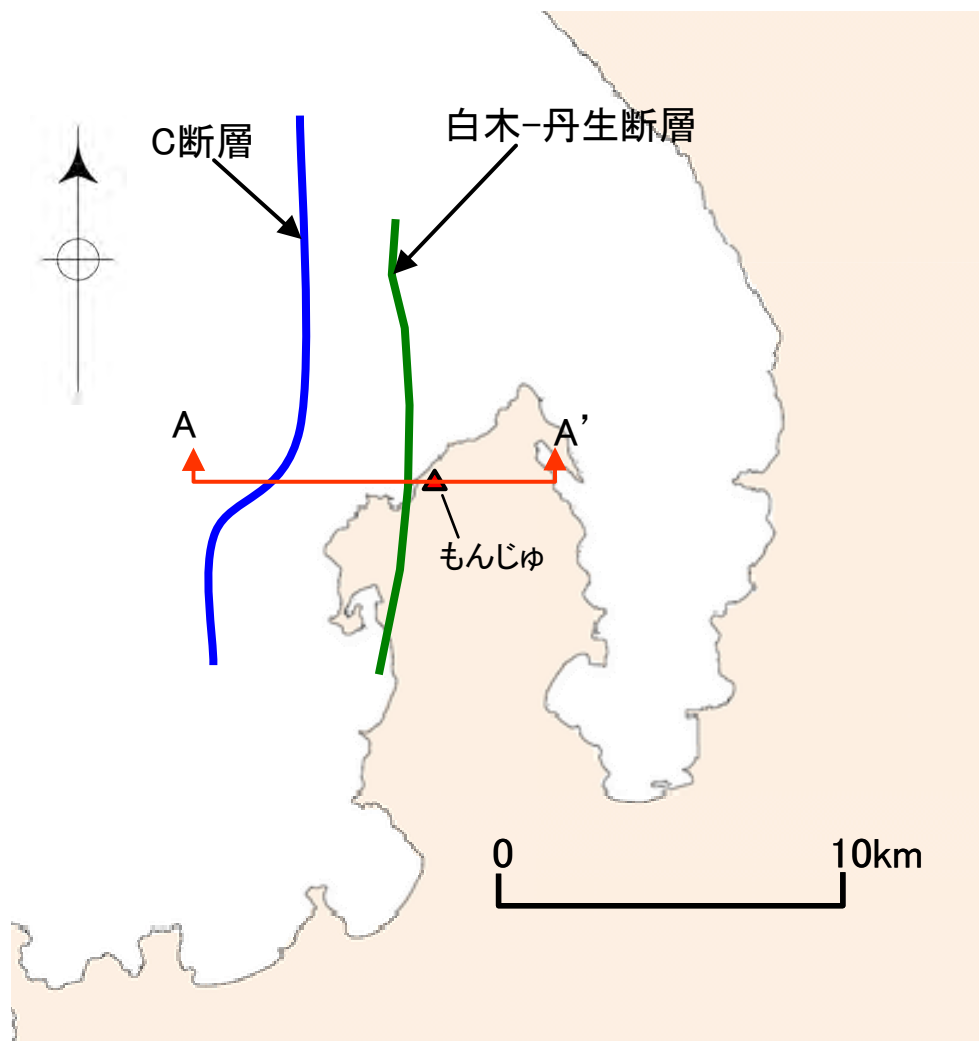
■ 活断層の念のための同時活動に関する検討項目

○和布一干飯崎沖断層・甲楽城断層、柳ヶ瀬断層及び鍛冶屋断層～関ヶ原断層については、念のため同時活動を考慮するが、敷地近傍の長大断層であることから、断層面上における破壊の進行方向による影響(破壊伝播効果)を適切に評価するという観点から、断層モデル手法により基準地震動 S_s の妥当性を確認する。

敦賀発電所						美浜発電所					
EL (m)	層厚 (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Q値	備考	EL (m)	層厚 (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Q値	備考
-10	34	3,700	1,450	16.7	地震基盤	0	65	4,040	1,650	16.67	地震基盤
-44	86	4,300	1,760	16.7		-65	565	4,880	2,530	16.67	
-130	500	4,600	2,200	16.7		-630	770	5,130	2,800	50.00	
-630	770	5,130	2,800	50.0		-1400	2600	5,310	3,100	50.00	
-1400	2600	5,310	3,100	50.0		-4000		6,270	3,600	50.00	
-4000		6,270	3,600	50.0							
もんじゅ						高浜発電所					
EL (m)	層厚 (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Q値	備考	EL (m)	層厚 (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Q値	備考
5	33	4,300	1,900	16.7	地震基盤	2	72	4,300	2,200	16.67	地震基盤
-28	597	4,600	2,200	16.7		-70	560	4,860	2,560	16.67	
-625	770	5,130	2,800	50.0		-630	770	5,130	2,800	50.00	
-1395	2600	5,310	3,100	50.0		-1400	2600	5,310	3,100	50.00	
-3995		6,270	3,600	50.0		-4000		6,270	3,600	50.00	
大飯発電所						大飯発電所					
Vp : 縦波(P波)速度 Vs : 横波(S波)速度 Q値: 減衰を表す指標 ($h=1/(2Q)$) h: 減衰定数						EL (m)	層厚 (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Q値	備考
						0	60	4,300	2,200	16.67	地震基盤
						-60	570	4,860	2,560	16.67	
						-630	770	5,130	2,800	50.00	
						-1400	2600	5,310	3,100	50.00	
						-4000		6,270	3,600	50.00	

コメント：白木-丹生断層に比べC断層の影響が大きくなるのは何故か詳しく説明して欲しい。

- ・地質調査結果等を踏まえ、地震動評価での震源断層面の位置、傾斜(いずれも東側に 60°)を設定。
- ・今般の検討用地震の見直しにおいて、「白木-丹生断層」も検討用地震として不確かさ(断層上端深さ、アスペリティ配置等)を考慮。

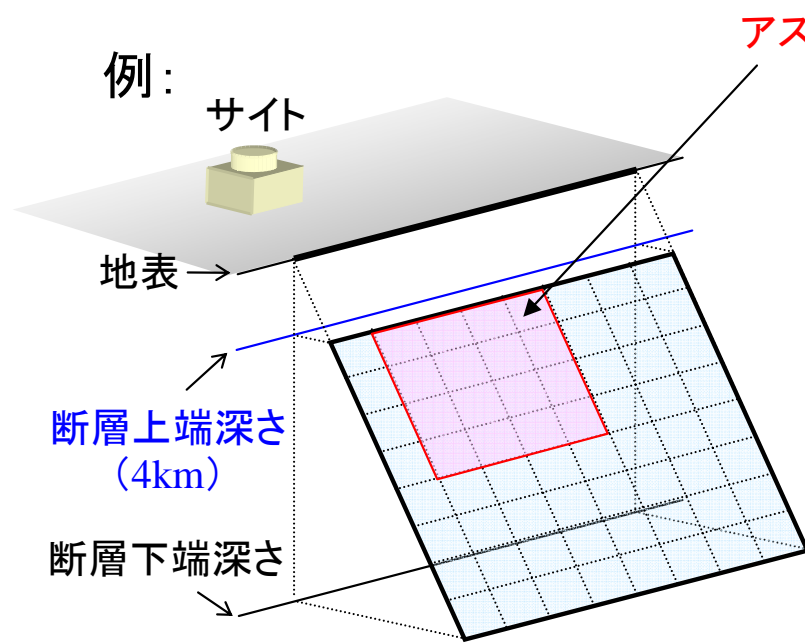
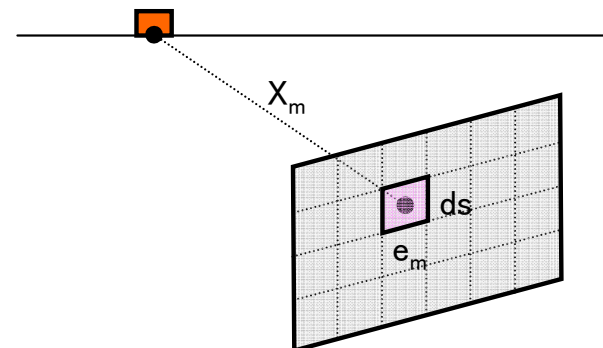


設定した断層面の断面(模式図)

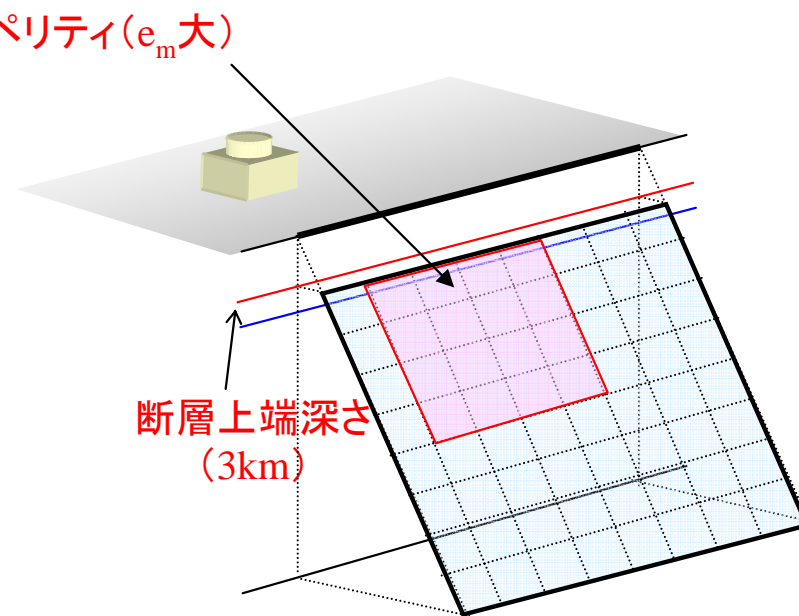
断層面の面的な拡がりの効果を「等価震源距離 X_{eq} 」で考慮

$$X_{eq}^{-2} = \int e_m X_m^{-2} ds / \int e_m ds$$

X_m : 観測点から断層面の各微小領域 m への距離(km)
 e_m : 断層面上の各微小領域 m からの地震波エネルギーの相対的放出分布(各微小領域の重みを変えられる)
 ds : 断層面の微小領域 m の面積(km²)



①ケース1



②ケース2(断層上端深さの不確かさ考慮)

上端深さが浅くなった分、断層面が相対的にサイトに近づくため、 X_{eq} は①より小さくなる。

■白木-丹生断層の評価

	H20年3月報告時	今回見直し
C断層	検討用地震	検討用地震
白木-丹生断層	孤立した短い活断層の扱いとし、断層面の面積を保守的に大きく設定	検討用地震 (断層面の面積はH20年3月報告時と同じ)

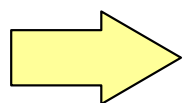
■今回のSs見直しでは、応答スペクトルに基づく手法による地震動評価において、C断層及び白木-丹生断層の評価ケースを以下の通り設定した。

C断層による地震

	断層上端深さ	断層傾斜角	アスペリティ	地震規模	等価震源距離
ケース1	4km	60°	敷地近くに配置	M6.9	8.6km
ケース2	3km	60°	敷地近くに配置	M6.9	7.6km

白木-丹生断層による地震

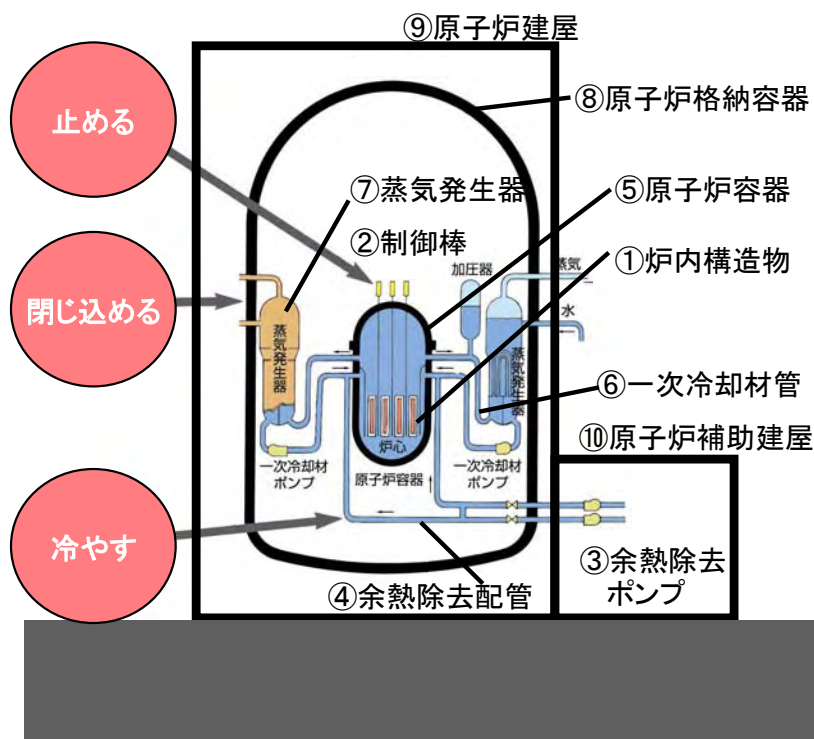
	断層上端深さ	断層傾斜角	アスペリティ	地震規模	等価震源距離
ケース1	4km	60°	敷地近くに配置	M6.9	8.6km
ケース2	3km	60°	敷地近くに配置	M6.9	7.5km



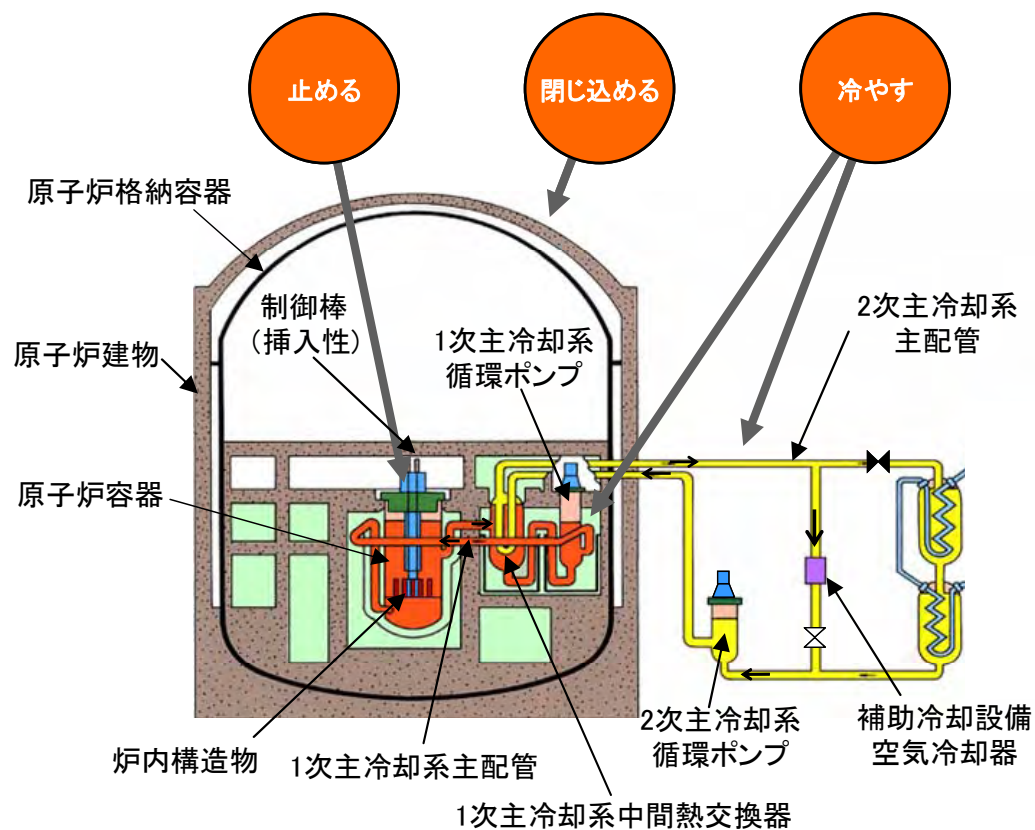
想定する地震規模が同じで、等価震源距離もほぼ同じなため、もんじゅに対してC断層と白木-丹生断層の影響はほぼ同等。

- ・耐震Sクラスの施設のうち、原子炉を「止める」、「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」に係る安全上重要な機能を有する主要な施設

<主要施設(PWRの例)>



<主要施設(もんじゅの例)>



基準地震動S_s(800ガル)に対する評価結果

敦賀1号機

評価対象施設	評価項目	発生値	評価基準値	判定
原子炉建屋	耐震壁 (せん断ひずみ ×10 ⁻³)	1.165	2.0	○
原子炉 圧力容器	基礎ボルト (応力:MPa)	140	207	○
炉心支持 構造物	シュラウドサポート (応力:MPa)	209	250	○
主蒸気系配管	配管 (応力:MPa)	227	364	○
原子炉停止時 冷却系ポンプ	基礎ボルト (応力:MPa)	14	152	○
原子炉停止時 冷却系配管	配管 (応力:MPa)	229	363	○
原子炉 格納容器	ドライウェル (応力:MPa)	159	332	○
制御棒	挿入性 (相対変位:mm)	34.5	80	○

敦賀2号機

評価対象施設	評価項目	発生値	評価基準値	判定
原子炉建屋	耐震壁 (せん断ひずみ ×10 ⁻³)	0.408	2.0	○
原子炉容器	支持構造物 (応力:MPa)	271	462	○
炉内構造物	炉心そう (応力:MPa)	143	391	○
1次冷却材管	配管 (応力:MPa)	192	346	○
蒸気発生器	支持構造物 (応力:MPa)	88	155	○
余熱除去 ポンプ	基礎ボルト (応力:MPa)	2	210	○
余熱除去 設備配管	配管 (応力:MPa)	250	361	○
原子炉 格納容器	耐震壁 (せん断ひずみ ×10 ⁻³)	0.408	2.0	○
原子炉 補助建屋	耐震壁 (せん断ひずみ ×10 ⁻³)	0.387	2.0	○
制御棒	挿入性 (時間:秒)	2.22	2.5	○

発生値はすべて評価基準値を下回っており、耐震安全性を確保していることを確認

基準地震動S_s(760ガル)に対する評価結果

評価対象施設	評価項目	発生値	評価基準値	判定
原子炉建物・ 原子炉補助建物	耐震壁 (せん断ひずみ ×10 ⁻³)	0.98	2.0	○
制御棒	挿入性 (相対変位:mm)	34	55	○
炉内構造物	支持構造物 (応力:MPa)	152	178	○
1次主冷却系 中間熱交換器	2次出口ノズル (応力:MPa)	126	223	○
	伝熱管 (応力:MPa)	176	231	○
	基礎ボルト (応力:MPa)	115	361	○
1次主冷却系 循環ポンプ	吸込口 (応力:MPa)	168	257	○
	オーバーフローノズル (応力:MPa)	47	257	○
	基礎ボルト (応力:MPa)	45	341	○
1次主冷却系 主配管	配管 (応力:MPa)	228	272	○
補助冷却設備 空気冷却器	出口ダクト (モーメント×10 ⁵ (構造 強度):kN・mm)	5.31	5.89	○
補助冷却設備 主配管	配管 (応力:MPa)	214	275	○

評価対象施設	評価項目	発生値	評価基準値	判定
2次主冷却系 循環ポンプ	吸込口 (応力:MPa)	164	231	○
	オーバーフローノズル (応力:MPa)	57	231	○
	ポンプ取付ボルト (応力:MPa)	14	341	○
2次主冷却系 主配管	配管 (応力:MPa)	216	260	○
原子炉容器	上部フランジ (応力:MPa)	120	436	○
	炉内構造物 取付台 (応力:MPa)	164	240	○
	下部サポート (応力:MPa)	309	361	○
	原子炉格納容器	クレーン荷重 発生部 (応力:MPa)	261	348
	下端部 (応力:MPa)	74	232	○
蒸発器	スカート (応力:MPa)	389	431	○

発生値はすべて評価基準値を下回っており、耐震安全性を確保していることを確認

基準地震動S_s(750ガル)に対する評価結果

区分	評価対象施設	評価項目	美浜1号機			美浜2号機			美浜3号機		
			発生値	評価基準値	判定	発生値	評価基準値	判定	発生値	評価基準値	判定
止める	炉内構造物	炉心そのの構造強度 (応力:MPa)	106	391	○	90	391	○	109	391	○
	制御棒	挿入性 (挿入時間:秒)	1.73	1.8	○	1.75	1.8	○	1.69	1.8	○
冷やす	余熱除去ポンプ	基礎ボルトの構造強度 (応力:MPa)	11	210	○	15	210	○	33	210	○
	余熱除去配管	本体の構造強度 (応力:MPa)	52	360	○	147	396	○	143	342	○
閉じ込める	原子炉容器	支持構造物の構造強度 (応力:MPa)	121	166	○	236	331	○	207	360	○
	一次冷却材管	本体の構造強度 (応力:MPa)	254	348	○	205	348	○	156	348	○
	蒸気発生器	支持構造物の構造強度 (応力:MPa)	400	435	○	207	251	○	381	415	○
	原子炉格納容器	本体の構造強度 (応力:MPa)	51	280	○	53	279	○	245	282	○
	原子炉建屋	耐震壁 (せん断ひずみ×10 ⁻³)	0.656	2.00	○	1.28	2.00	○	1.11	2.00	○
	原子炉補助建屋	耐震壁 (せん断ひずみ×10 ⁻³)	0.957	2.00	○	1.48	2.00	○	0.802	2.00	○

発生値はすべて評価基準値を下回っており、耐震安全性を確保していることを確認

基準地震動S_s(700ガル)に対する評価結果

区分	評価対象施設	評価項目	大飯1/2号機			大飯3/4号機		
			発生値	評価基準値	判定	発生値	評価基準値	判定
止める	炉内構造物	炉心そのの構造強度 (応力:MPa)	58	372	○	95	372	○
	制御棒	挿入性 (挿入時間:秒)	2.00	2.2	○	2.16	2.2	○
冷やす	余熱除去ポンプ	基礎ボルトの構造強度 (応力:MPa)	45	210	○	2	210	○
	余熱除去配管	本体の構造強度 (応力:MPa)	319	333	○	195	379	○
閉じ込める	原子炉容器	支持構造物の構造強度 (応力:MPa)	278	385	○	154	465	○
	一次冷却材管	本体の構造強度 (応力:MPa)	164	348	○	183	348	○
	蒸気発生器	支持構造物の構造強度 (応力:MPa)	193	426	○	100	157	○
	原子炉格納容器	本体の構造強度 (応力:MPa)	23	238	○	1.19※	2.00※	○
	原子炉建屋	耐震壁 (せん断ひずみ×10 ⁻³)	1.29	2.00	○	1.39	2.00	○
	原子炉補助建屋	耐震壁 (せん断ひずみ×10 ⁻³)	0.756	2.00	○	0.677	2.00	○

※:プレストレストコンクリート製格納容器であり、耐震壁として最大応答せん断ひずみ(×10⁻³)で評価。

発生値はすべて評価基準値を下回っており、耐震安全性を確保していることを確認

基準地震動S_s(550ガル)に対する評価結果

区分	評価対象施設	評価項目	高浜1号機			高浜2号機			高浜3/4号機		
			発生値	評価基準値	判定	発生値	評価基準値	判定	発生値	評価基準値	判定
止める	炉内構造物	炉心そのの構造強度 (応力:MPa)	52	391	○	56	391	○	75	372	○
	制御棒	挿入性 (挿入時間:秒)	1.73	1.8	○	1.77	1.8	○	1.93	2.2	○
冷やす	余熱除去ポンプ	基礎ボルトの構造強度 (応力:MPa)	23	210	○	23	210	○	4	210	○
	余熱除去配管	本体の構造強度 (応力:MPa)	92	342	○	100	396	○	98	342	○
閉じ込める	原子炉容器	支持構造物の構造強度 (応力:MPa)	317	385	○	339	385	○	235	465	○
	一次冷却材管	本体の構造強度 (応力:MPa)	244	348	○	250	348	○	143	348	○
	蒸気発生器	支持構造物の構造強度 (応力:MPa)	312	415	○	403	415	○	188※	500※	○
	原子炉格納容器	本体の構造強度 (応力:MPa)	209	282	○	220	282	○	133	280	○
	原子炉建屋	耐震壁 (せん断ひずみ×10 ⁻³)	0.690	2.00	○	0.689	2.00	○	0.816	2.00	○
	原子炉補助建屋	耐震壁 (せん断ひずみ×10 ⁻³)	0.194	2.00	○	0.097	2.00	○	0.436	2.00	○

※: 既往評価は(tonf)による評価であるため、発生値、評価基準値共に荷重値(tonf)を記載。

発生値はすべて評価基準値を下回っており、耐震安全性を確保していることを確認

- ◆平成20年3月に提出した中間報告等の内容に関する保安院の委員会における審議状況や福井県原子力安全専門委員会でのご意見等も踏まえて、基準地震動 S_s の見直しを実施。
- ◆見直した基準地震動 S_s に対する主要施設の耐震安全性の評価を行い、耐震安全性が確保されていることを確認。
(平成21年3月に中間報告の追補版等を提出)
- ◆引き続き、施設の耐震安全性評価を継続し、委員会の審議等に真摯に対応していく。
- ◆また、指針改訂を契機に進めている耐震裕度向上工事についても、着実に取り組んでいく。