

東海第二発電所 基準地震動Ssの策定について (コメント回答)

平成28年11月11日
日本原子力発電株式会社

審査会合でのコメント

No.	日付	回次	コメント内容	回答状況	該当箇所
1	平成28年 10月21日	第410回 審査会合	基準地震動Ss-D1に支配的な震源は内陸地殻内地震だけでなく、プレート間地震の影響も大きいことから、振幅包絡線の設定に関してはプレート間地震の影響も考慮したものを検討すること。	今回回答	P9～11
2	平成28年 10月21日	第410回 審査会合	内陸地殻内地震の断層モデルによる基準地震動について、申請時の評価結果と比較して、関係を整理すること。	今回回答	P24～25

目次

1. 検討概要	.....	4
2. 基準地震動 S_s の策定	.....	7
3. 参考文献	.....	20
参考資料		
設置変更許可申請時との比較	.....	22

1. 検討概要(1／3)

■敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

プレート間地震	海洋プレート内地震	内陸地殻内地震
【検討用地震の選定】 2011年東北地方太平洋沖型地震 (Mw9.0) 【基本震源モデルの設定】 強震動予測レシピに基づく震源モデル (Mw9.0) 主な特徴 ・既往最大である2011年東北地方太平洋沖地震と同様のMw9.0を想定している。 ・巨大プレート間地震に対して適用性を確認した強震動予測レシピに基づきパラメータを設定している。 ・基本震源モデルによる評価結果は、東北地方太平洋沖地震における敷地観測記録と良く対応していることを確認している。 【不確かさの考慮】 ・SMGA位置の不確かさ (過去に発生した地震の位置→敷地最短) ・短周期レベルの不確かさ (宮城県沖で発生する地震の短周期励起特性を概ねカバーするレベルとして基本震源モデルの1.5倍を考慮) ・SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳	【検討用地震の選定】 中央防災会議 茨城県南部の地震 (Mw7.3) 【基本震源モデルの設定】 中央防災会議(2013)等の各種知見に基づく震源モデル (Mw7.3) 主な特徴 ・想定になった中央防災会議(2013)は、フィリピン海プレートに関する最新知見を踏まえたものであり、1855年安政江戸地震の再現モデル(応力降下量52MPa)に2割程度保守性を考慮(応力降下量62MPa)している。 ・フィリピン海プレートの厚さが20km以上となる領域のうち、敷地に近い位置に想定している。 【不確かさの考慮】 ・断層傾斜角の不確かさ (90度→敷地に向く角度) ・アスペリティ位置の不確かさ (海洋マントル上端→海洋地殻上端) ・応力降下量の不確かさ (62MPa→77MPa) ・地震規模の不確かさ (Mw7.3→Mw7.4)	【検討用地震の選定】 F1断層、北方陸域の断層、塩ノ平地震断層の連動による地震 (M7.8) 【基本震源モデルの設定】 地質調査結果や強震動予測レシピに基づく震源モデル (M7.8) 主な特徴 ・2011年福島県浜通りの地震の知見から、地震発生層の上端深さを3kmと設定している。下端深さについては保守的に18kmとし、断層幅をより厚く想定している。 ・断層傾斜角については、F1断層における音波探査結果や2011年福島県浜通りの地震の震源インバージョンモデルでの傾斜角を参考に西傾斜60度としている。 ・断層全長約58kmを南部と北部に区分けする際、リニアメントが判読されない区間をF1断層側に含め、これらを合わせて一つの区間とすることで敷地に近い南部区間に配置するアスペリティの地震モーメントや短周期レベルを大きくし、安全側の設定としている。 【不確かさの考慮】 ・短周期レベルの不確かさ (2007年新潟県中越沖地震の知見を踏まえ基本震源モデルの1.5倍を考慮) ・断層傾斜角の不確かさ (2011年福島県浜通りの地震の震源域での余震分布の形状を考慮し、傾斜角45度を考慮) ・アスペリティ位置の不確かさ (端部1マス離隔あり→端部1マス離隔なし)

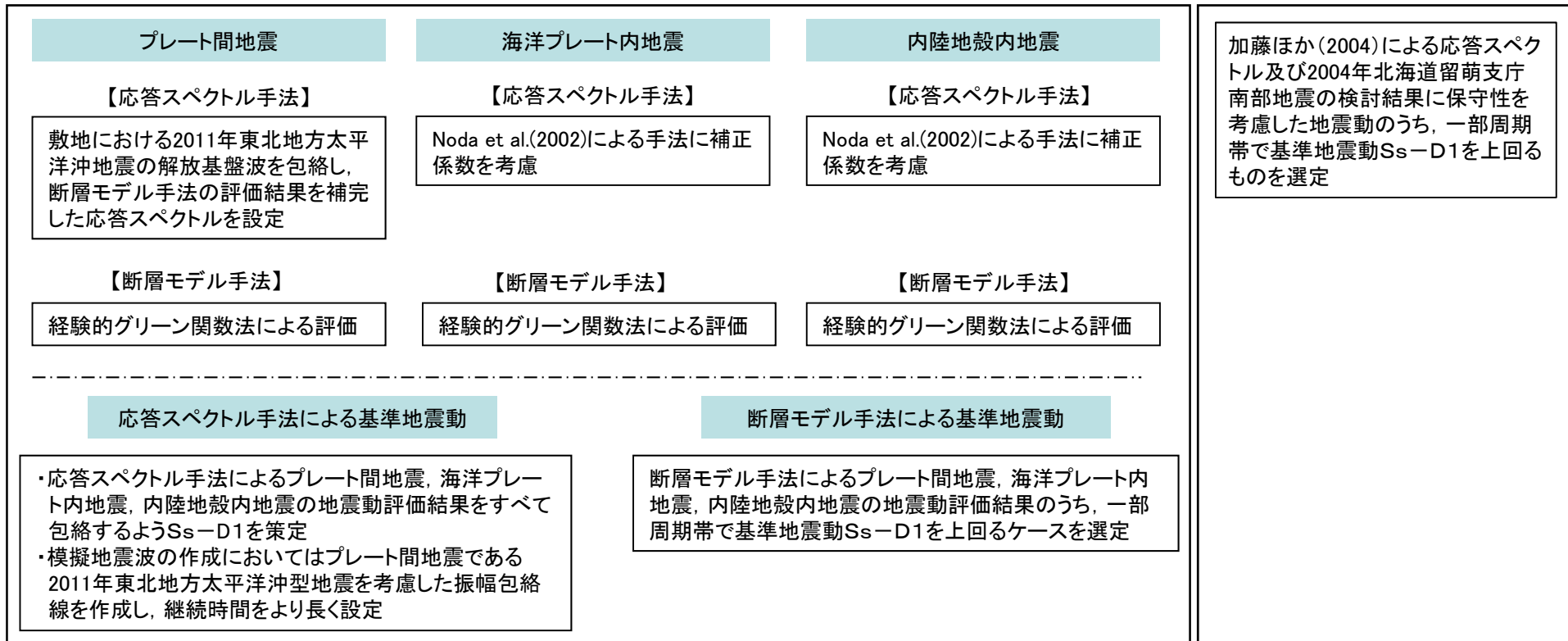
■震源を特定せず策定する地震動

既往の知見
震源を事前に特定できない地震に関する既往の知見である加藤ほか(2004)による応答スペクトル 審査ガイド例示16地震 信頼性のある基盤地震動の検討結果を踏まえ2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮 ↓ 2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動を設定 ↓ 次頁へ

1. 検討概要(2/3)

■敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

■震源を特定せず策定する地震動



加藤ほか(2004)による応答スペクトル及び2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動のうち、一部周期帯で基準地震動Ss-D1を上回るものを選定

■基準地震動Ssの策定

- Ss-D1 応答スペクトル手法による基準地震動
- Ss-11 F1断層、北方陸域の断層、塩ノ平地震断層の連動による地震(M7.8)(短周期レベルの不確かさ、破壊開始点1)
- Ss-12 F1断層、北方陸域の断層、塩ノ平地震断層の連動による地震(M7.8)(短周期レベルの不確かさ、破壊開始点2)
- Ss-13 F1断層、北方陸域の断層、塩ノ平地震断層の連動による地震(M7.8)(短周期レベルの不確かさ、破壊開始点3)
- Ss-14 F1断層、北方陸域の断層、塩ノ平地震断層の連動による地震(M7.8)(断層傾斜角の不確かさ、破壊開始点2)
- Ss-21 2011年東北地方太平洋沖型地震(Mw9.0)(短周期レベルの不確かさ)
- Ss-22 2011年東北地方太平洋沖型地震(Mw9.0)(SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳)
- Ss-31 2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動

1. 検討概要(3／3)

■設置変更許可申請時からの地震動評価に関する主な変更点は下表のとおり。

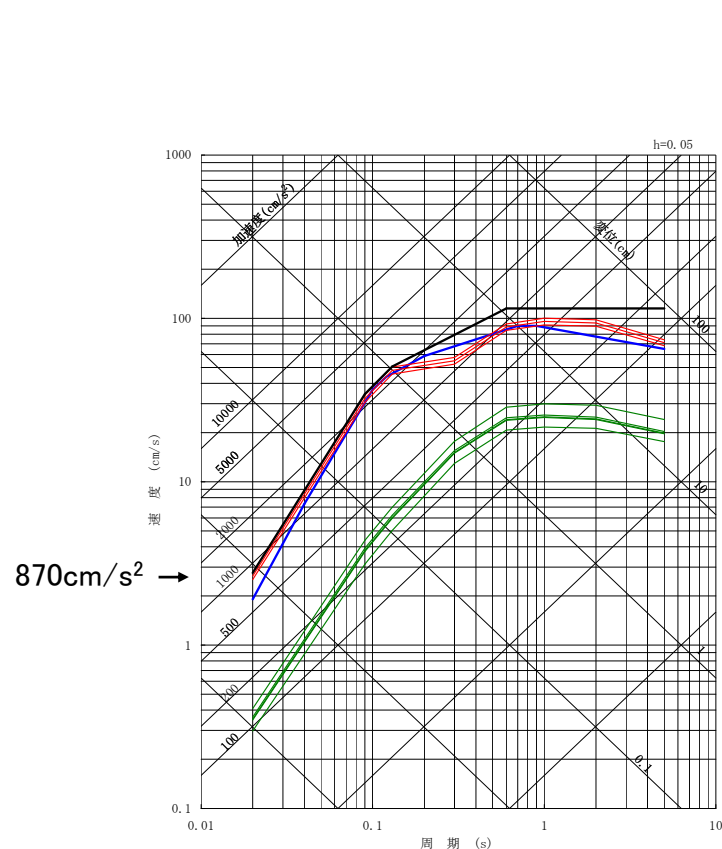
○:考慮, -:未考慮

発生様式	検討ケース	申請時	審査結果を反映
プレート間地震	基本震源モデル	2011年東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)	2011年東北地方太平洋沖型地震(Mw9.0)
	SMGA位置の不確かさ	○	○
	短周期レベルの不確かさ	○	○
	SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳	—	○
海洋プレート内地震	基本震源モデル	茨城県南部の地震(Mw7.3) ・中央防災会議(2004)を参考に設定 ・アスペリティの応力降下量21MPa	茨城県南部の地震(Mw7.3) ・中央防災会議(2013)を参考に設定 ・アスペリティの応力降下量62MPa
	断層傾斜角の不確かさ	—	○
	アスペリティ位置の不確かさ	○	○
	応力降下量の不確かさ	—	○
	地震規模の不確かさ	—	○
内陸地殻内地震	基本震源モデル	F1断層, 北方陸域の断層の連動による地震(M7.6) ・破壊開始点2箇所 ・断層上端深さ5km	F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(M7.8) ・破壊開始点7箇所のうち影響の大きい3箇所を選定 ・断層上端深さ3km
	短周期レベルの不確かさ	○	○
	断層傾斜角の不確かさ	—	○
	アスペリティ位置の不確かさ	—	○
震源を特定せず策定する地震動		加藤ほか(2004)による応答スペクトル	・加藤ほか(2004)による応答スペクトル ・2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動
模擬地震波		応答スペクトル手法の評価結果を包絡し作成 ・水平700ガル, 鉛直420ガル ・振幅包絡線を内陸地殻内地震(M7.6, $X_{eq}=25.7\text{km}$)をもとに作成	応答スペクトル手法の評価結果を包絡し作成 ・水平870ガル, 鉛直560ガル ・振幅包絡線をプレート間地震(M8.3, $X_{eq}=135.8\text{km}$)をもとに作成し継続時間をより長く設定

1. 検討概要	.....	4
2. 基準地震動S _s の策定	.....	7
3. 参考文献	.....	20
参考資料		
設置変更許可申請時との比較	.....	22

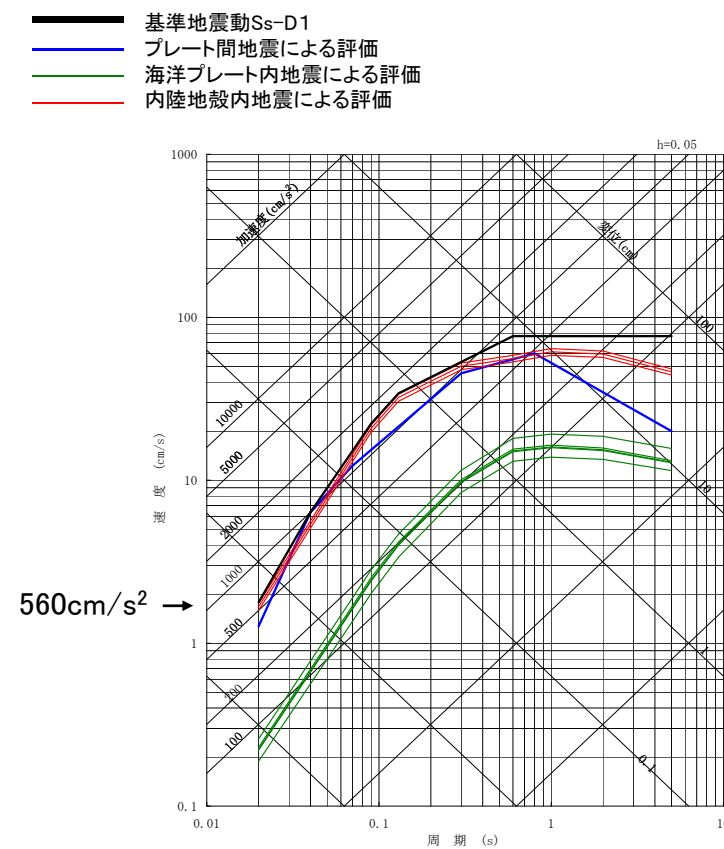
敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 応答スペクトル手法

■ 応答スペクトル手法による地震動評価結果をすべて包絡するよう基準地震動Ss-D1のコントロールポイントを設定する。



水平成分

応答スペクトル		コントロールポイント				
		A	B	C	D	E
Ss-D1H	周期(s)	0.02	0.09	0.13	0.60	5.00
	速度(cm/s)	2.77	34.38	50.69	115.00	115.00



鉛直成分

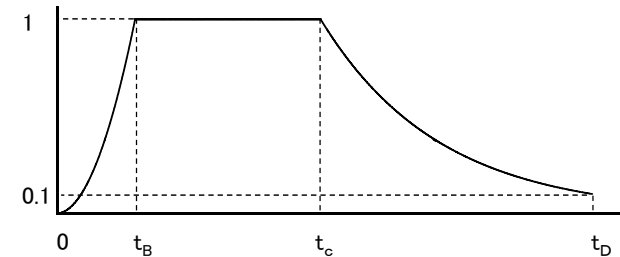
応答スペクトル		コントロールポイント					
		A	B	C	D	E	F
Ss-D1V	周期(s)	0.02	0.04	0.09	0.13	0.60	5.00
	速度(cm/s)	1.78	6.37	22.20	34.14	76.67	76.67

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 応答スペクトル手法

■基準地震動Ss-D1H及びSs-D1Vの応答スペクトルに適合する模擬地震波は、乱数の位相を持つ正弦波の重ね合わせによって作成するものとし、振幅包絡線の経時変化については、Noda et al.(2002)の方法に基づき、下記に示す形状とする。

模擬地震波	最大加速度 (cm/s^2)	継続時間(s)	振幅包絡線の経時変化(s)		
			t_B	t_C	t_D
Ss-D1H	870	139.28	16.60	47.50	139.28
Ss-D1V	560	139.28	16.60	47.50	139.28

地震規模M, 等価震源距離 X_{eq} については、基準地震動Ss-D1に対して支配的な震源となるプレート間地震及び内陸地殻内地震のうち、より継続時間が長くなるよう、プレート間地震の条件を考慮してM8.3, $X_{eq}=135.8\text{km}$ とする(詳細は次頁で説明)。



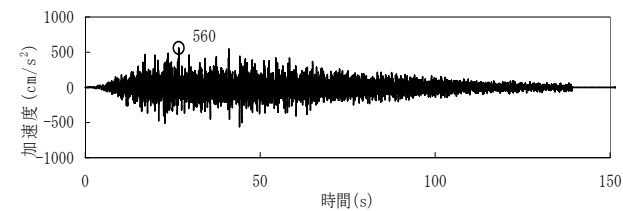
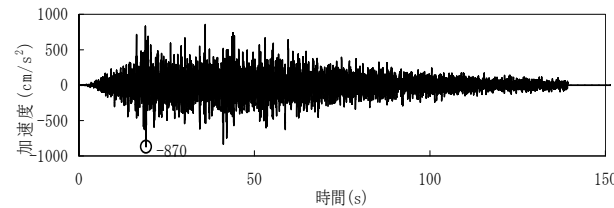
$$t_B = 10^{0.5M - 2.93}$$

$$t_C - t_B = 10^{0.3M - 1.0}$$

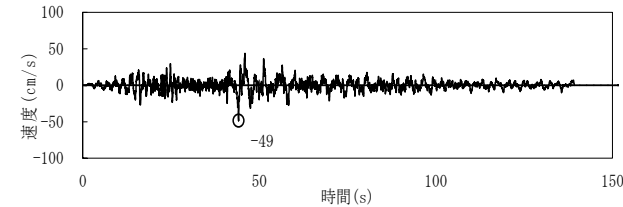
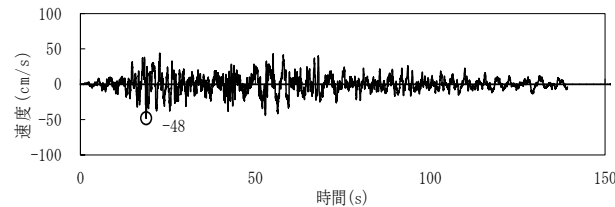
$$t_D - t_C = 10^{0.17M + 0.54 \log X_{eq} - 0.6}$$

$$E(t) = \begin{cases} (t/t_B)^2 & 0 \leq t \leq t_B \\ 1 & t_B \leq t \leq t_C \\ \exp[(\ln 0.1)(t - t_C)/(t_D - t_C)] & t_C \leq t \leq t_D \end{cases}$$

模擬地震波の加速度時刻歴波形



模擬地震波の速度時刻歴波形



Ss-D1H(水平成分)

Ss-D1V(鉛直成分)

振幅包絡線の設定に係るマグニチュード(M), 等価震源距離(Xeq)の設定

■基準地震動Ss-D1の応答スペクトルに適合する模擬地震波作成に関し、Noda et al.(2002)の方法に基づく振幅包絡線の設定に必要なM, Xeqについては、基準地震動Ss-D1に対して支配的な震源となるプレート間地震(2011年東北地方太平洋沖型地震)及び内陸地殻内地震(F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震)のうち、より継続時間が長くなるよう、プレート間地震(2011年東北地方太平洋沖型地震)の条件を考慮して設定する。

・Mの設定

Noda et al.(2002)のマグニチュード(気象庁マグニチュードまたはそれに準ずるもの)に関する上限はM8.5である。具体的には、M7.0までの観測記録を回帰したものに対し実記録との比較を通してM8.0まで適用性を確認したうえで、それ以上の規模に対してはM8.5まで外挿し理論的検討で確認している。

一方、2011年東北地方太平洋沖型地震の規模はそれを上回るMw9.0であることから、Noda et al.(2002)の適用範囲を外れる。

しかしながら、司ほか(2011)では、2011年東北地方太平洋沖地震を含め、国内外で発生した超巨大地震(Mw8.3~9.0)における強震動の距離減衰特性の分析結果から、強震動レベルに見合う地震規模はいずれもMw8.3であることが示されている。

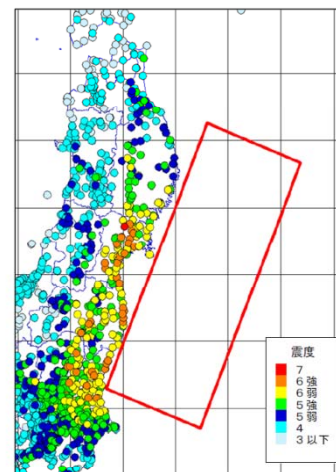
また、中央防災会議(2012)の知見では、2011年東北地方太平洋沖地震における震度分布と距離減衰式の関係から求めた地震規模Mwについて「8.2~8.3程度」と指摘されている。

Noda et al.(2002)に適用するマグニチュードについては、Mが8を大きく超えるような地震に関する気象庁マグニチュードは過小評価になることが知られている(気象庁(2012))ことを踏まえ、安全側にMwの値をMとみなして、上記知見に基づき、Mw8.3=M8.3として設定する。

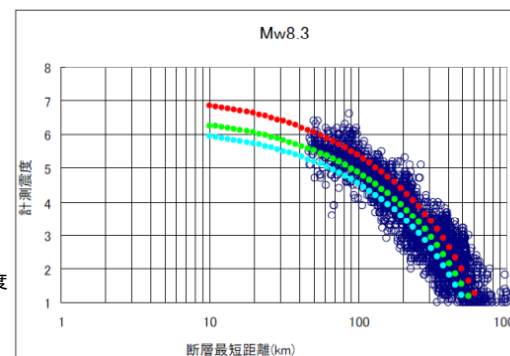
・Xeqの設定

プレート間地震の地震動評価で設定した2011年東北地方太平洋沖型地震の基本震源モデル全体を考慮した等価震源距離Xeq=135.8kmとする。

- 東北地方太平洋沖地震の観測震度
- 距離減衰(AVS150m/s)
- 距離減衰(AVS400m/s)
- 距離減衰(AVS700m/s)

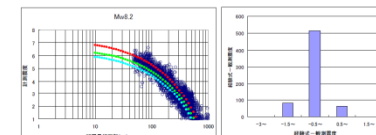


2011年東北地方太平洋沖地震の震度分布と断層最短距離の算出に用いた震源断層モデル(赤枠)

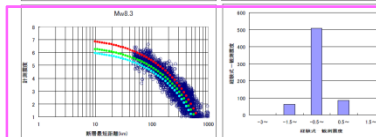


2011年東北地方太平洋沖地震の震度と距離減衰

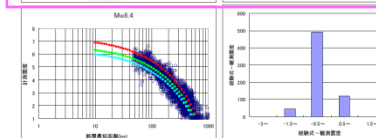
Mw8.2



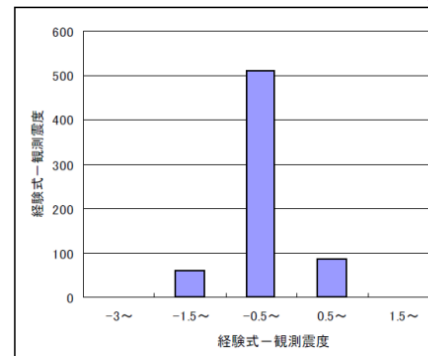
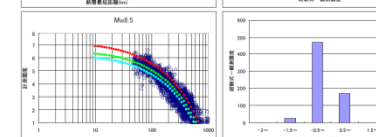
Mw8.3



Mw8.4



Mw8.5



ヒストグラムは計測震度4.5以上を観測した地点について工学的基盤(AVS600m/s)上の震度で比較し作成

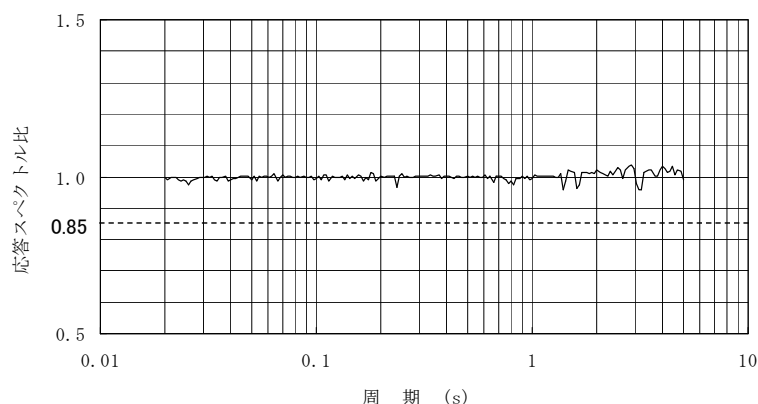
振幅包絡線のM, Xeqは、2011年東北地方太平洋地震に関する知見等に基づきM8.3, Xeq=135.8kmとする。

中央防災会議(2012)に一部加筆

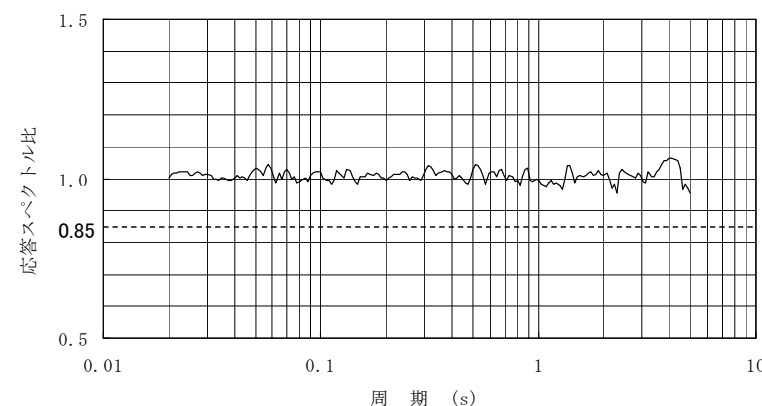
敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 応答スペクトル手法

■作成した模擬地震波が、日本電気協会(2008)に示される以下の適合度の条件を満足していることを確認する。

- ・目標とする応答スペクトル値に対する模擬地震波の応答スペクトル値の比(応答スペクトル比)が全周期帯で0.85以上
- ・応答スペクトルの強度値の比(SI比)が1.0以上



Ss-D1H(水平成分)



Ss-D1V(鉛直成分)

応答スペクトル比

応答スペクトルの強度値の比(SI比)

模擬地震波	SI比 (周期0.1～2.5秒)
Ss-D1H	1.003
Ss-D1V	1.005

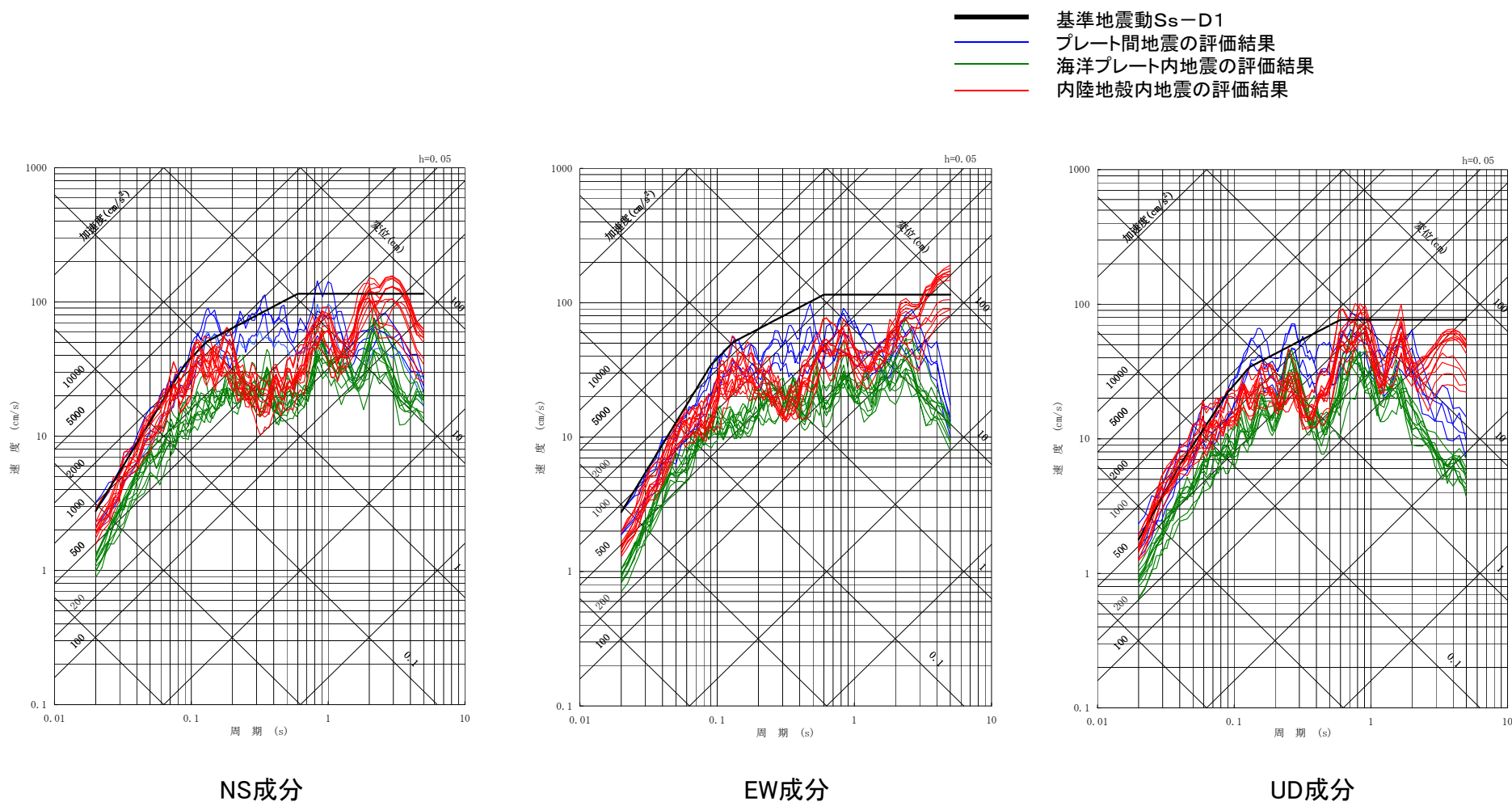
$$\text{スペクトル強度値} = \int_{T_1}^{T_2} S_v(T, h) dT$$

ここで、
 S_v : 擬似速度応答スペクトル
 T : 周期
 h : 減衰定数(5%)

作成した模擬地震波は、日本電気協会(2008)に示される適合度の条件を満足していることを確認した。

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 断層モデル手法

■各地震発生様式における断層モデル手法の地震動評価結果(全ケース)と基準地震動Ss-D1を比較する。

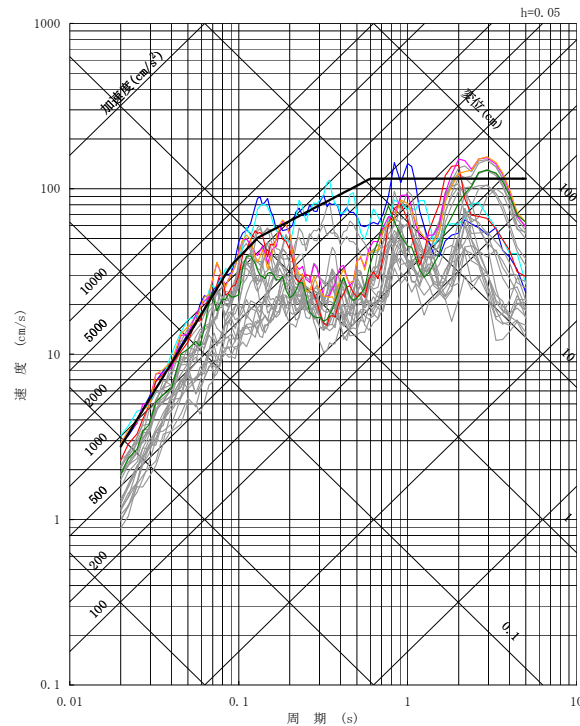


断層モデル手法による各地震動評価結果のうち、プレート間地震及び内陸地殻内地震の評価結果が基準地震動Ss-D1を一部の周期帯で上回る。なお、海洋プレート内地震の地震動評価結果は、基準地震動Ss-D1に包絡されている。

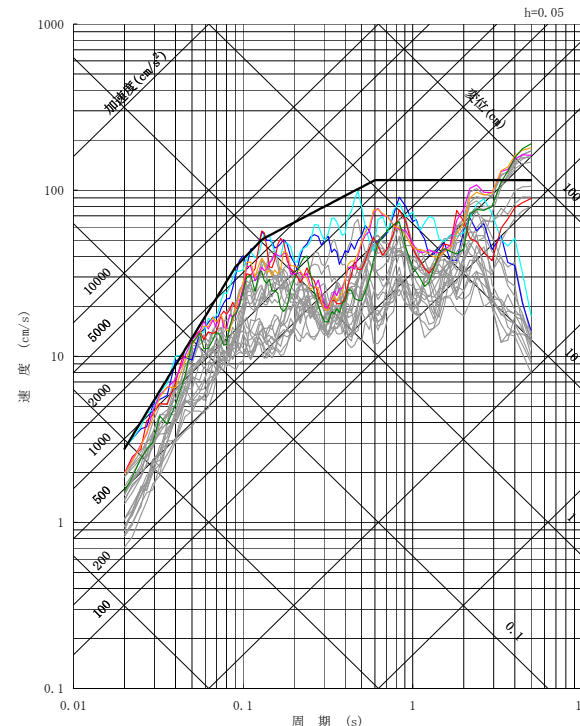
敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 断層モデル手法

■各地震発生様式における断層モデル手法による地震動評価結果のうち、一部周期帯で基準地震動Ss-D1を上回るケースを示す。

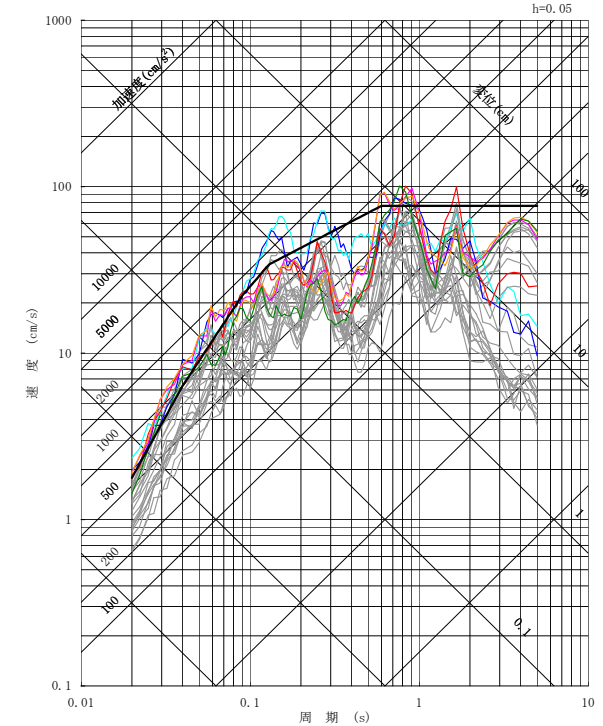
- Ss-D1 応答スペクトル手法による基準地震動
- Ss-11 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点1)
- Ss-12 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点2)
- Ss-13 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点3)
- Ss-14 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(断層傾斜角の不確かさ, 破壊開始点2)
- Ss-21 2011年東北地方太平洋沖型地震(短周期レベルの不確かさ)
- Ss-22 2011年東北地方太平洋沖型地震(SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳)
- 断層モデル手法の各評価結果



NS成分



EW成分



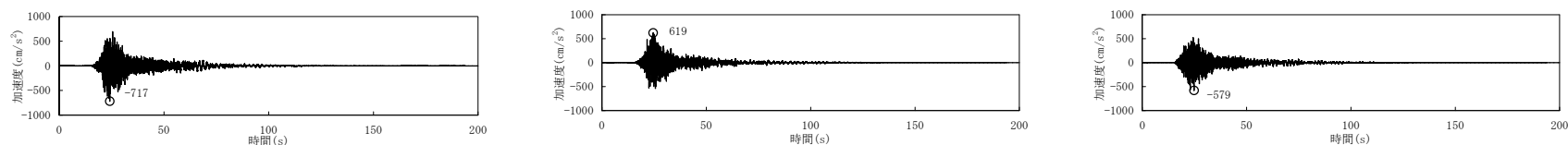
UD成分

各地震発生様式の断層モデル手法による地震動評価結果のうち、一部周期帯で基準地震動Ss-D1を上回る6ケースを断層モデル手法による基準地震動に選定し、それぞれSs-11, Ss-12, Ss-13, Ss-14, Ss-21, Ss-22とする。

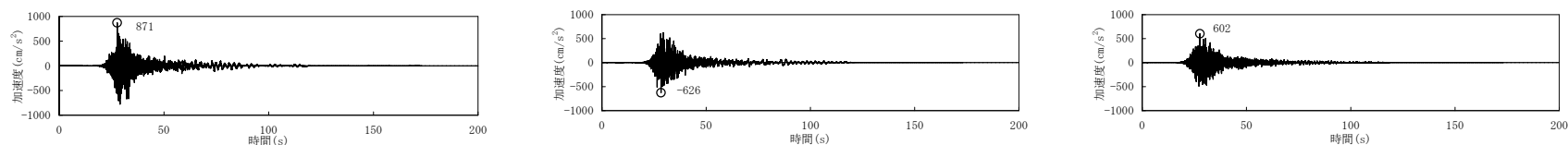
敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 断層モデル手法

■ 基準地震動Ssの加速度時刻歴波形(1/2)

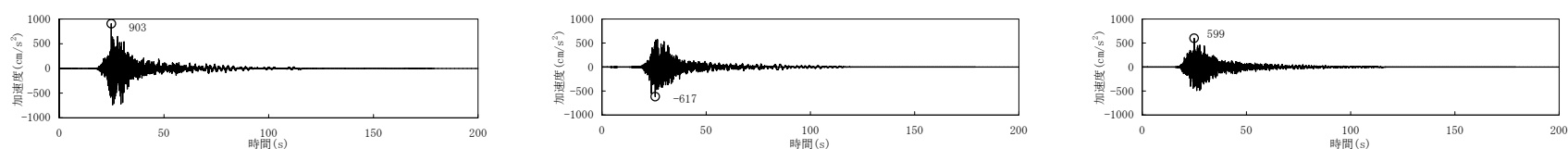
Ss-11 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点1)



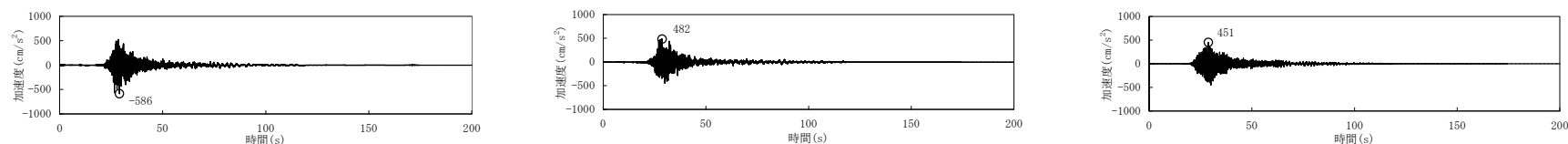
Ss-12 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点2)



Ss-13 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点3)



Ss-14 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(断層傾斜角の不確かさ, 破壊開始点2)



NS成分

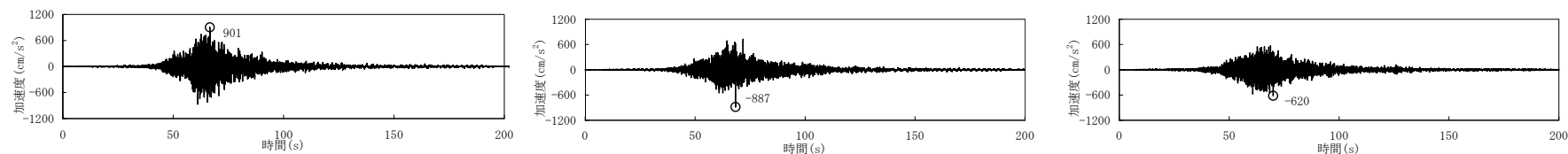
EW成分

UD成分

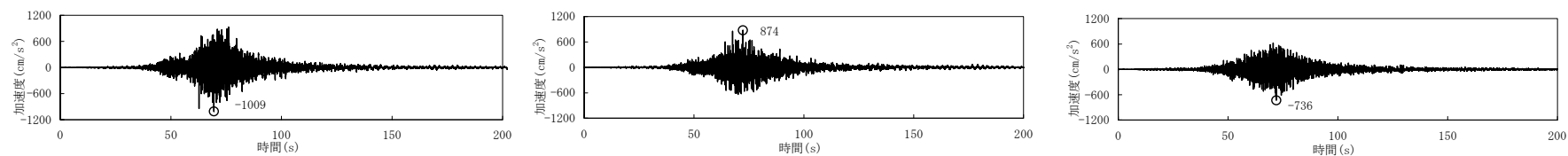
敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 断層モデル手法

■ 基準地震動Ssの加速度時刻歴波形(2/2)

Ss-21 2011年東北地方太平洋沖型地震(短周期レベルの不確かさ)



Ss-22 2011年東北地方太平洋沖型地震(SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳)



NS成分

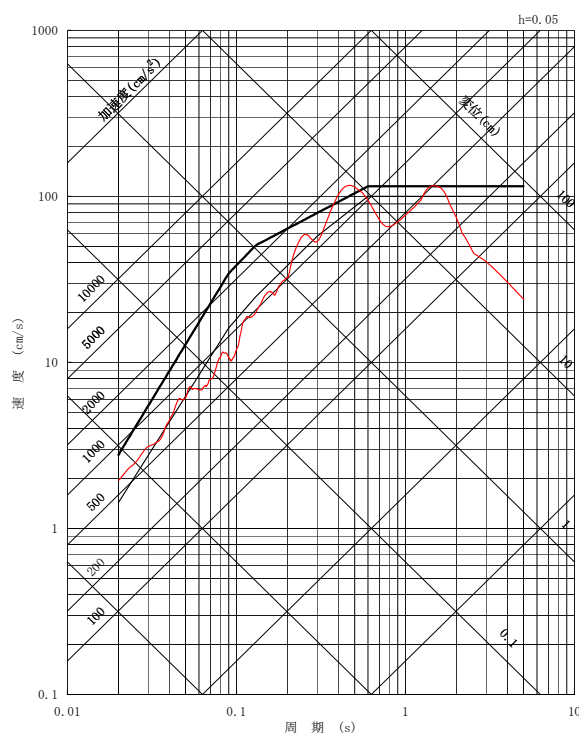
EW成分

UD成分

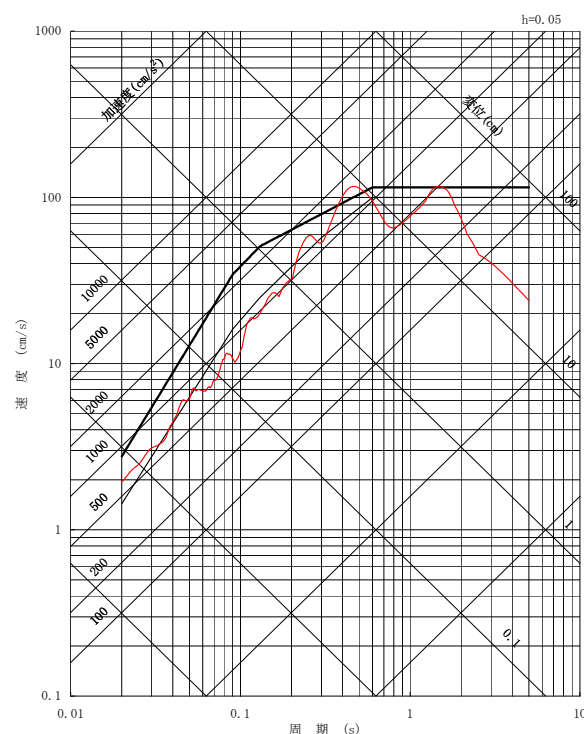
震源を特定せず策定する地震動

■震源を特定せず策定する地震動と基準地震動Ss-D1を比較する。

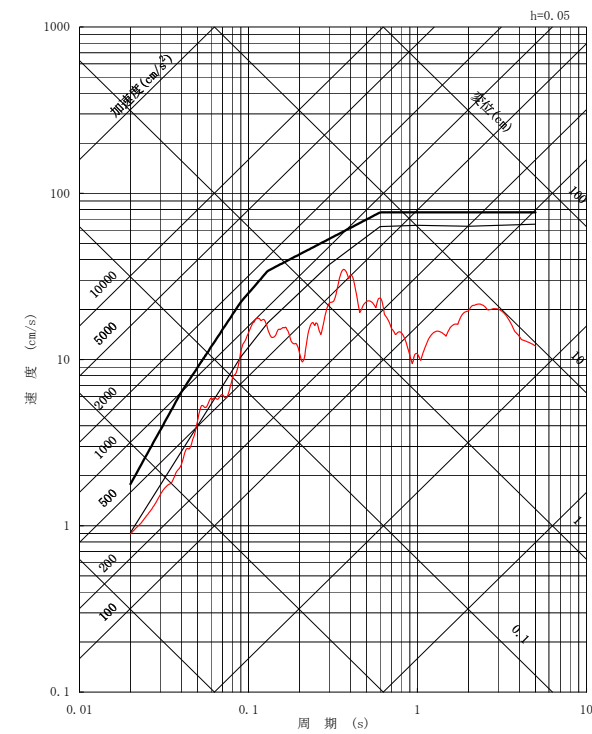
— Ss-D1 応答スペクトル手法による基準地震動
— Ss-31 2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動
— 加藤ほか(2004)による応答スペクトル



NS成分



EW成分



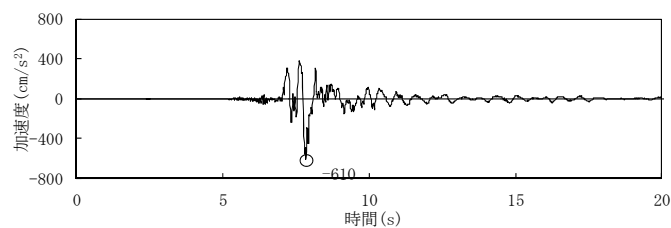
UD成分

2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動は、一部周期帯で基準地震動Ss-D1を上回るため、基準地震動に選定する。

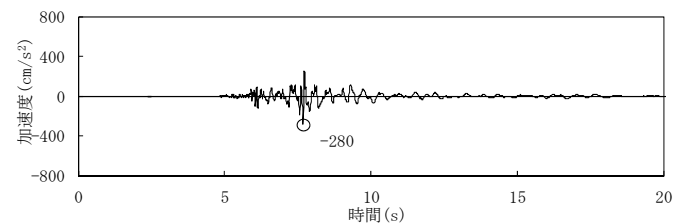
震源を特定せず策定する地震動

■ 基準地震動Ssの加速度時刻歴波形

Ss-31 2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動



水平成分

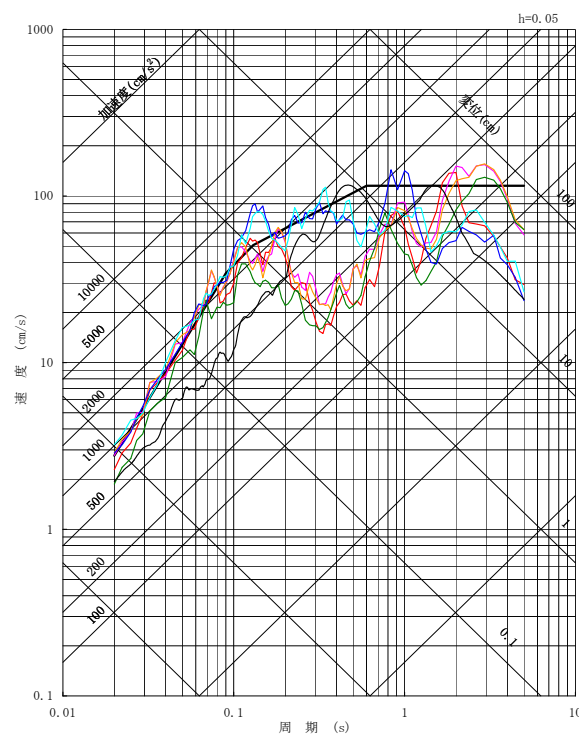


鉛直成分

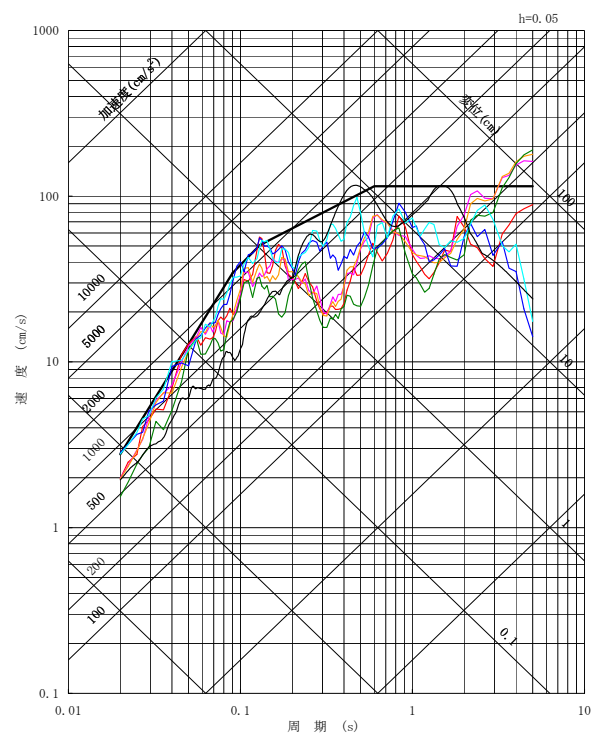
基準地震動Ss

■基準地震動Ssを示す。

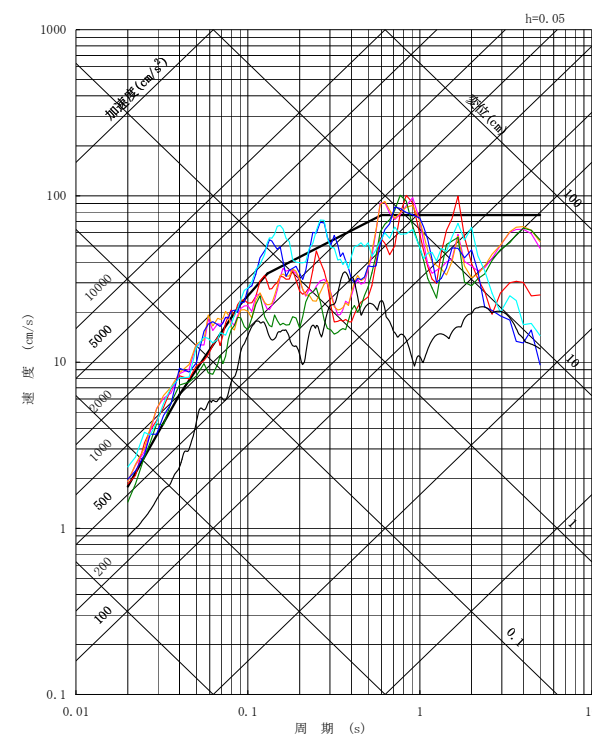
- Ss-D1 応答スペクトル手法による基準地震動
- Ss-11 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点1)
- Ss-12 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点2)
- Ss-13 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点3)
- Ss-14 F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(断層傾斜角の不確かさ, 破壊開始点2)
- Ss-21 2011年東北地方太平洋沖型地震(短周期レベルの不確かさ)
- Ss-22 2011年東北地方太平洋沖型地震(SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳)
- Ss-31 2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動



NS成分



EW成分



UD成分

基準地震動Ssの一覧

■基準地震動Ssの最大加速度の一覧を示す。

基準地震動		最大加速度 (cm/s ²)		
		NS成分	EW成分	UD成分
Ss-D1	応答スペクトル手法による基準地震動	870		560
Ss-11	F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震 (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点1)	717	619	579
Ss-12	F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震 (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点2)	871	626	602
Ss-13	F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震 (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点3)	903	617	599
Ss-14	F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震 (断層傾斜角の不確かさ, 破壊開始点2)	586	482	451
Ss-21	2011年東北地方太平洋沖型地震 (短周期レベルの不確かさ)	901	887	620
Ss-22	2011年東北地方太平洋沖型地震 (SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳)	1009	874	736
Ss-31	2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動	610		280

3. 参考文献

- 原子力規制委員会(2013): 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド
- 加藤研一・宮腰勝義・武村雅之・井上大栄・上田圭一・壇一男(2004): 震源を事前に特定できない内陸地殻内地震による地震動レベルー地質学的調査による地震の分類と強震観測記録に基づく上限レベルの検討ー, 日本地震工学会論文集, 第4巻, 第4号, pp.46-86.
- 日本電気協会(2008): 原子力発電所耐震設計技術指針
- S. Noda, K. Yashiro, K. Takahashi, M. Takemura, S. Ohno, M. Tohdo, and T. Watanabe (2002): RESPONSE SPECTRA FOR DESIGN PURPOSE OF STIFF STRUCTURES ON ROCK SITES, OECD-NEA Workshop on the Relations Between Seismological DATA and Seismic Engineering, Oct. 16-18, Istanbul.
- 司宏俊・瀨瀬一起・三宅弘恵・翠川三郎(2011): 超巨大地震への地震動最大値距離減衰式の適用についてー2011年東北地震と海外の超巨大地震の観測データに基づく検討ー, 日本地震学会講演予稿集, 2011年, p.63
- 中央防災会議(2012): 南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について(第一次報告)
- 気象庁(2012): 気象庁技術報告, 第133号

余白

1. 検討概要	.....	4
2. 基準地震動 S_s の策定	.....	7
3. 参考文献	.....	20
参考資料		
設置変更許可申請時との比較	.....	22

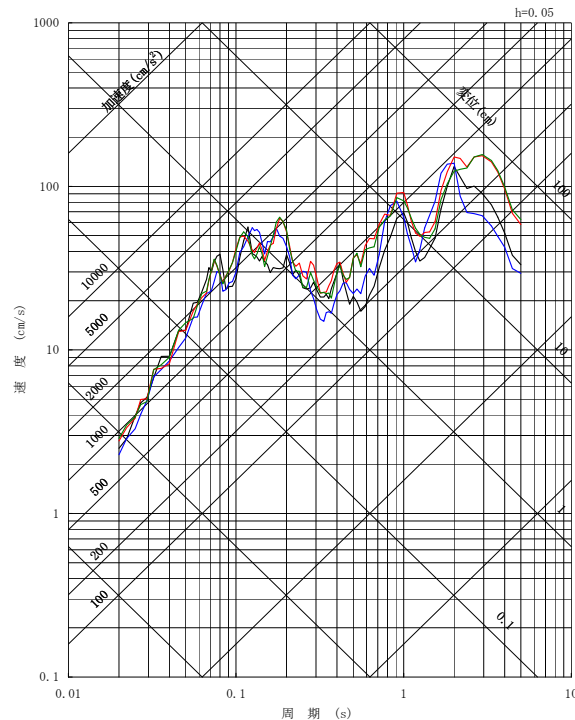
設置変更許可申請時との比較

設置変更許可申請時					審査結果を反映				
基準地震動		最大加速度 (cm/s ²)			基準地震動		最大加速度 (cm/s ²)		
		NS成分	EW成分	UD成分			NS成分	EW成分	UD成分
Ss-D	応答スペクトル手法による基準地震動	700		420	Ss-D1	応答スペクトル手法による基準地震動	870		560
Ss-1	F1断層, 北方陸域の断層の連動による地震(M7.6) (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点2)	788	728	563	Ss-11	F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(M7.8) (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点1)	717	619	579
					Ss-12	F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(M7.8) (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点2)	871	626	602
					Ss-13	F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(M7.8) (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点3)	903	617	599
					Ss-14	F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動による地震(M7.8) (断層傾斜角の不確かさ, 破壊開始点2)	586	482	451
Ss-2	2011年東北地方太平洋沖地震 (短周期レベルの不確かさ)	901	887	620	Ss-21	2011年東北地方太平洋沖型地震 (短周期レベルの不確かさ)	901	887	620
—	—	—	—	—	Ss-22	2011年東北地方太平洋沖型地震 (SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳)	1009	874	736
—	—	—	—	—	Ss-31	2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動	610		280

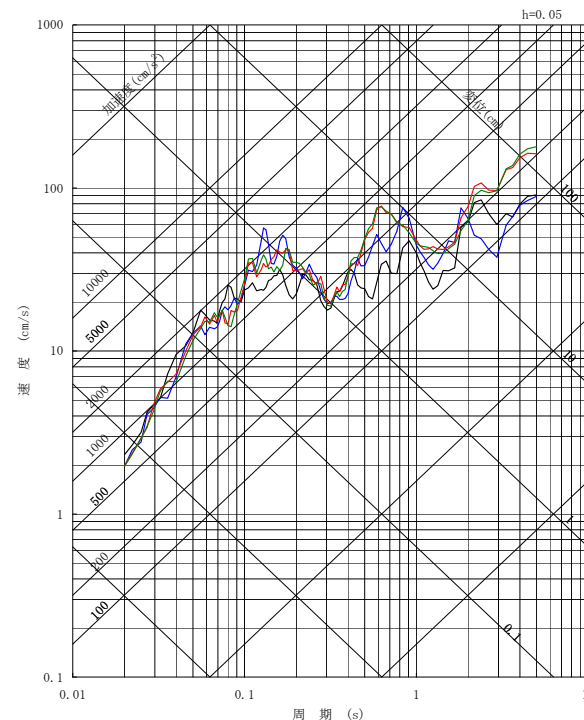
設置変更許可申請時との比較:内陸地殻内地震(1/2)

■内陸地殻内地震による基準地震動に関し、設置変更許可申請時のSs-1と審査結果を反映したSs-11, Ss-12, Ss-13 (いずれも短周期レベルの不確かさ)を比較する。

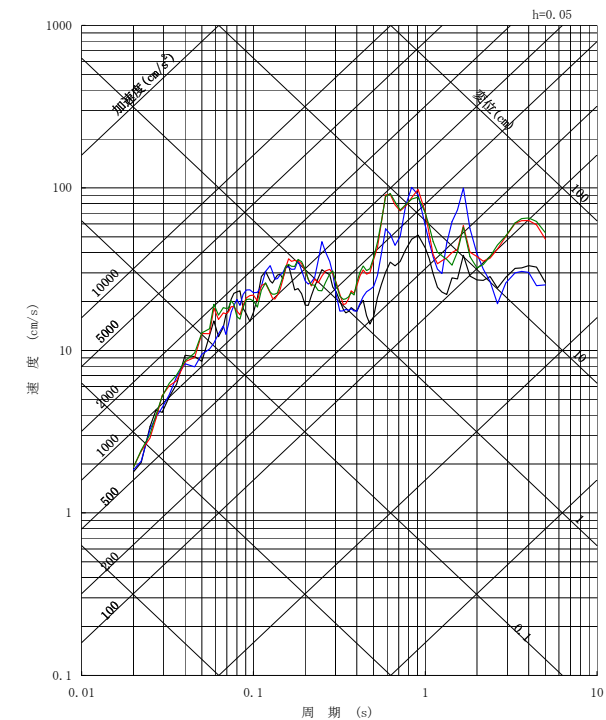
- (申請時Ss-1)F1断層, 北方陸域の断層の運動による地震(M7.6)(破壊開始点2)【NS:788ガル, EW:728ガル, UD:563ガル】
- (Ss-11)F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の運動による地震(M7.8)(破壊開始点1)【NS:717ガル, EW:619ガル, UD:579ガル】
- (Ss-12)F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の運動による地震(M7.8)(破壊開始点2)【NS:871ガル, EW:626ガル, UD:602ガル】
- (Ss-13)F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の運動による地震(M7.8)(破壊開始点3)【NS:903ガル, EW:617ガル, UD:599ガル】



NS成分



EW成分



UD成分

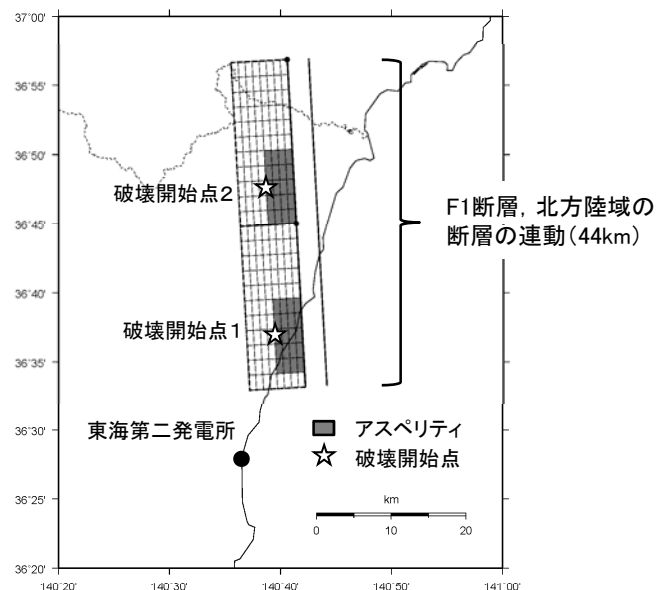
- 短周期側については、申請時と比較して敷地に近いアスペリティの位置に大きな差が無く、また、応力降下量は同じ値(21.14MPa)である(次頁参照)ことから合成結果に大きな差はない。ただし、各要素断層からの地震波を合成する過程で乱数を発生させるため、最大加速度値(応答スペクトル上では周期0.02秒での応答値)を含め、多少のばらつきが生じている。
- 長周期側については、断層長さが延びる等、地震モーメントが大きくなった影響を受け、どの成分も今回の評価結果の方が大きくなっている。

設置変更許可申請時との比較： 内陸地殻内地震(2/2)

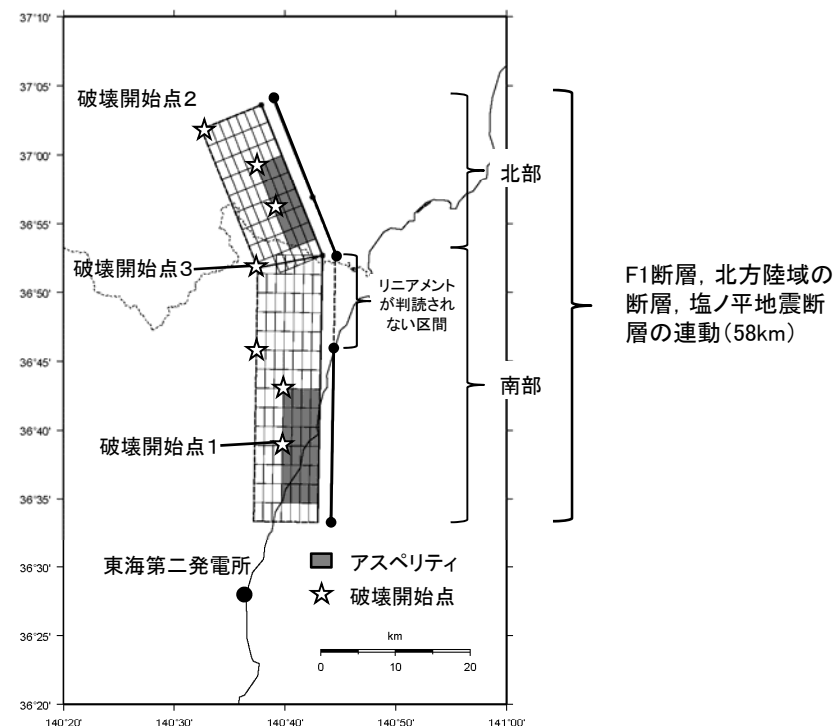
■内陸地殻内地震の検討用地震の評価ケースのうち、短周期レベルの不確かさケースに関する主な断層パラメータについて設置変更許可申請時と比較する。

短周期レベルの不確かさケースに関するパラメータ比較

項目	申請時	審査結果を反映
断層長さL(km)	44	58
断層面積S(km ²)	657.0	967.9
地震モーメントM ₀ (N・m)	2.40E+19	5.21E+19
南部アスペリティの面積S _a (km ²)	72.3	133.2
南部アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ (MPa)	21.14	21.14
放射係数の補正	無	無
破壊開始点	アスペリティ下端中央の2箇所	アスペリティ下端及び断層下端に計7箇所設定し、影響の大きい破壊開始点3箇所を選定



設置変更許可申請時の震源モデル



審査結果を反映した震源モデル