

女川原子力発電所2号機 基準地震動の策定について

平成28年12月9日
東北電力株式会社

目次

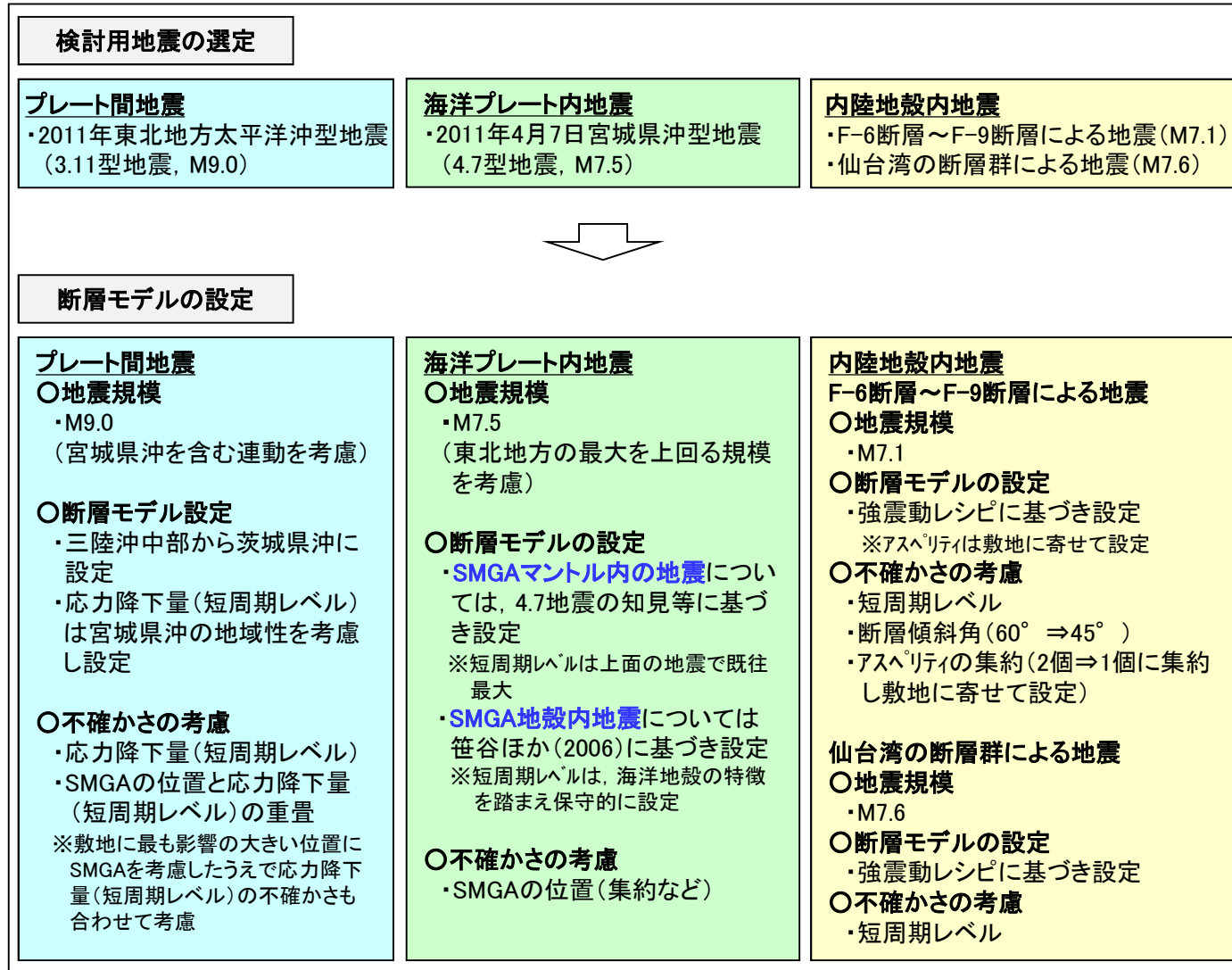
1. 検討概要	2
2. 基準地震動の策定	6
参考文献	28

1. 検討概要

■ 検討用地震の概要

【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】



Mw6.5以上の地震について

審査ガイドの例示2地震

- ・地質・地質構造の違い等により地域性が異なることから地震観測記録の収集対象外

Mw6.5未満の地震について

審査ガイドの例示14地震

- ・2004年北海道留萌支庁南部地震におけるK-NET港町の観測記録に基づく基盤地震動の検討結果を踏まえ、震源を特定せず策定する地震動に設定

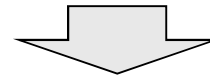
※地震観測記録のはざとり結果に保守性を考慮した基盤地震動を設定

1. 検討概要

■「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」による基準地震動 S_s の設定の考え方

基準・ガイドの要求

- 「応答スペクトルに基づく地震動評価」による“設計用応答スペクトル”と、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」による“応答スペクトル”の採用を要求。
- 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動は、検討用地震ごとに評価した応答スペクトルを下回らないように作成することを要求。
- “応答スペクトルに基づく基準地震動が全周期帯にわたって断層モデルを用いた基準地震動を有意に上回る場合には、応答スペクトルに基づく基準地震動で代表させることができる”ことが記載されている。



女川原子力発電所の基準地震動策定に当たっての考え方

○応答スペクトルに基づく基準地震動は、検討用地震ごとに評価した応答スペクトルを下回らないように設定する。具体的には、検討用地震の地震動特性の特徴※を踏まえ、応答スペクトルに基づく基準地震動は以下の3種類として策定する。

- ①プレート間地震の応答スペクトルを下回らない設計用応答スペクトル
- ②海洋プレート内地震のうち、SMGAマントル内の地震の応答スペクトルを下回らない設計用応答スペクトル
- ③海洋プレート内地震のうち、SMGA地殻内の地震の応答スペクトルを下回らない設計用応答スペクトル

なお、海洋プレート内地震の設計用応答スペクトル（SMGAマントル内の地震の設計用応答スペクトル及びSMGA地殻内の地震の設計用応答スペクトル）は、内陸地殻内地震の応答スペクトルも下回らないように策定する。

※：プレート間地震と海洋プレート内地震では、地震規模の他にSMGAの位置や面積、短周期レベルの大きさ等に差異があるため、評価される地震動特性に違いがある。また、SMGAマントル内の地震とSMGA地殻内の地震では、地震規模は同じM7.5であるものの、両者には、敷地からSMGAまでの距離やSMGAの短周期レベルの大きさに差異があるため、評価される地震動特性に違いがある。

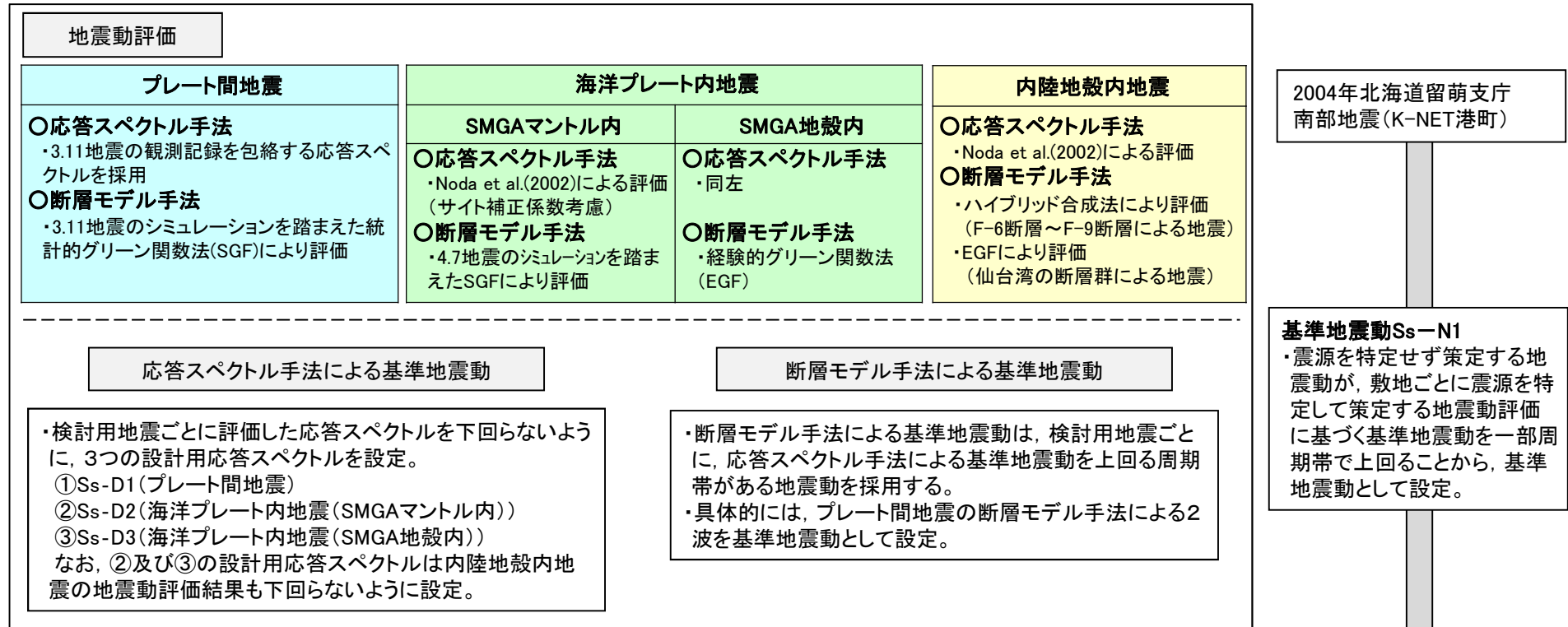
○断層モデルを用いた基準地震動は、検討用地震ごとに、応答スペクトルに基づく基準地震動を上回る周期帯を有する評価結果を与えるケースを採用する。

1. 検討概要

■基準地震動Ssの設定フロー

【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】



○基準地震動の策定

- 基準地震動Ss-D1 プレート間地震における応答スペクトルに基づく手法による地震動評価
 基準地震動Ss-D2 海洋プレート内地震(SMGAマントル内)における応答スペクトルに基づく手法による地震動評価
 基準地震動Ss-D3 海洋プレート内地震(SMGA地殻内)における応答スペクトルに基づく手法による地震動評価
 基準地震動Ss-F1 プレート間地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価[応力降下量(短周期レベル)の不確かさ]
 基準地震動Ss-F2 プレート間地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価[SMGA位置と応力降下量(短周期レベル)の不確かさの重畳]
 基準地震動Ss-N1 2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)の検討結果に保守性を考慮した地震動評価

1. 検討概要

■ 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

— : 未考慮

項目		申請時	今回審査
プレート間地震 ・3.11型地震	地震規模	・M9.0(宮城県沖を含む連動を考慮)	・M9.0(宮城県沖を含む連動を考慮)
	断層モデル設定	・断層モデルによるシミュレーション解析の特徴から 2011年東北地方太平洋沖地震が敷地に対して最も 影響の大きい地震であると評価	・三陸沖中部から茨城県沖に設定 ・応力降下量(短周期レベル)の宮城県沖の地域性を考慮
	不確かさの考慮		・応力降下量(短周期レベル), SMGA位置, SMGA位置と応力降下量の重畳, 破壊開始点
海洋プレート内地震 ・4.7型地震	地震規模	・M7.5	・M7.5
	断層モデル設定	・4.7地震の知見等を考慮 ・上面の既往最大を考慮	・4.7地震の知見等を考慮 ・上面の既往最大を考慮
	不確かさの考慮	・破壊開始点	・SMGA位置と集約, 断層の位置, 破壊開始点
内陸地殻内地震 ・F-6断層～F-9断層による地震	地震規模	・M7.1	・M7.1
	断層モデル設定	・調査結果から断層長さ22km	・追加調査結果から断層長さ23.7km
	不確かさの考慮	・応力降下量(短周期レベル)を考慮	・応力降下量(短周期レベル), 断層傾斜角, アスペリティ位置と集約, 破壊開始点
内陸地殻内地震 ・仙台湾の断層群による地震	地震規模	—	・M7.6
	断層モデル設定	—	・F-15断層・F-16断層, F-12断層～F-14断層及び 仙台湾北部の南傾斜の仮想震源断層を一連の 断層として考慮
	不確かさの考慮	—	・応力降下量(短周期レベル)
震源を特定せず策定する地震動		・加藤ほか(2004)を考慮	・審査ガイドに示された16地震について検討を行い, 2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮

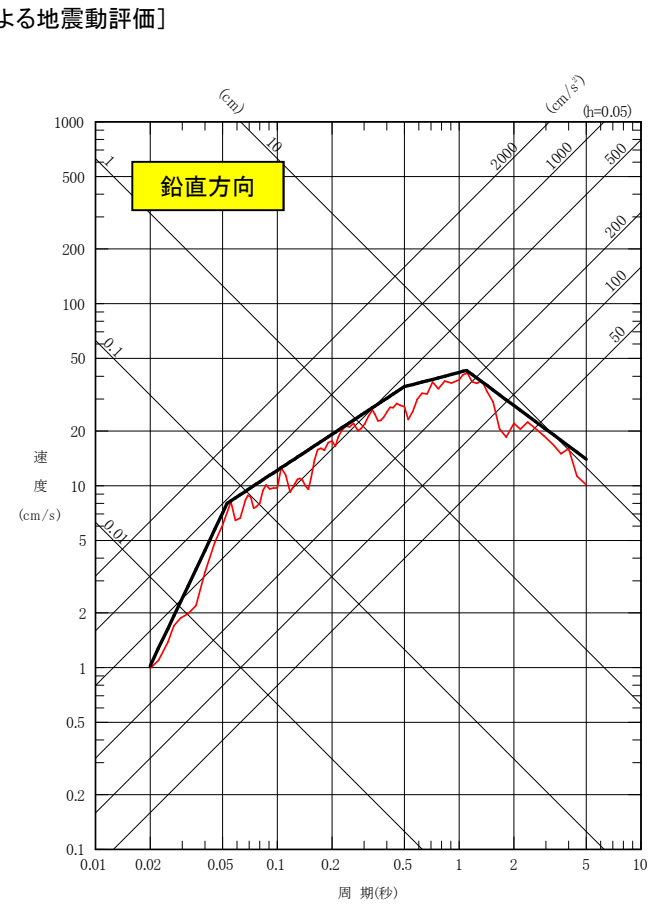
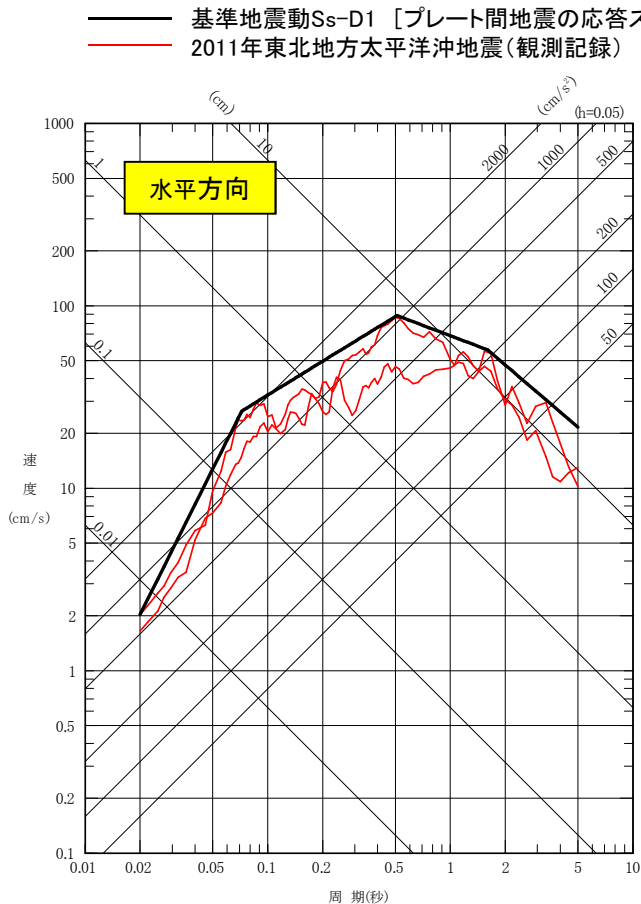
2. 基準地震動の策定

2. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動	7
2. 1. 1 応答スペクトル手法による基準地震動	7
2. 1. 2 断層モデル手法による基準地震動	18
2. 2 震源を特定せず策定する地震動	23
2. 3 基準地震動の策定のまとめ	25

2. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

2. 1. 1 応答スペクトル手法による基準地震動:プレート間地震

プレート間地震における応答スペクトルに基づく手法による地震動は、2011年東北地方太平洋沖地震の観測記録^{※1}を包絡した応答スペクトルとしている。この応答スペクトルを基準地震動S_s-D1として採用。



※1:敷地岩盤上部(O.P.※2-8.6m)の観測記録について、表層の影響を除去したはざり波。
 ※2:O.P.は女川原子力発電所工所用基準面(Onagawa peil)であり、O.P.±0m = T.P.(東京湾平均海面)-0.74m。

応答スペクトル		コントロールポイント				
		A	B	C	D	E
S _s -D1H	周期(s)	0.02	0.072	0.51	1.6	5
	速度(cm/s)	2.0372	26.5	88.4	57.4	21.6

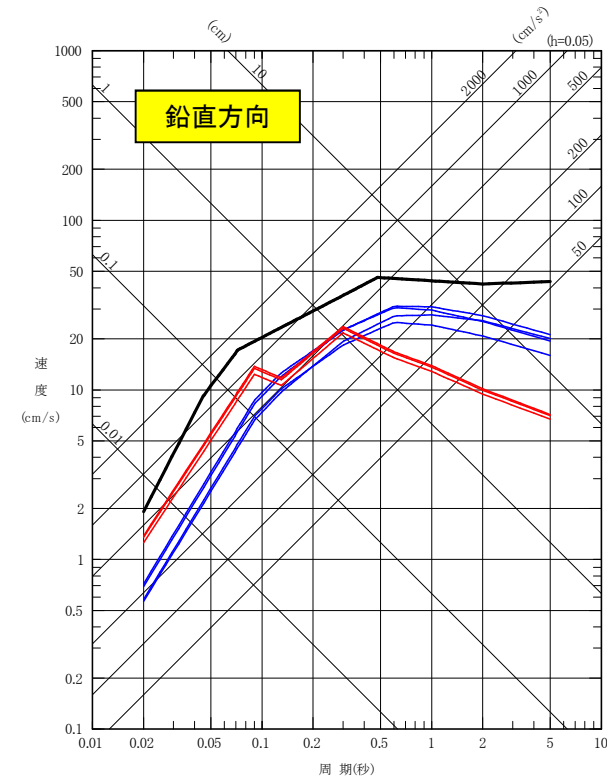
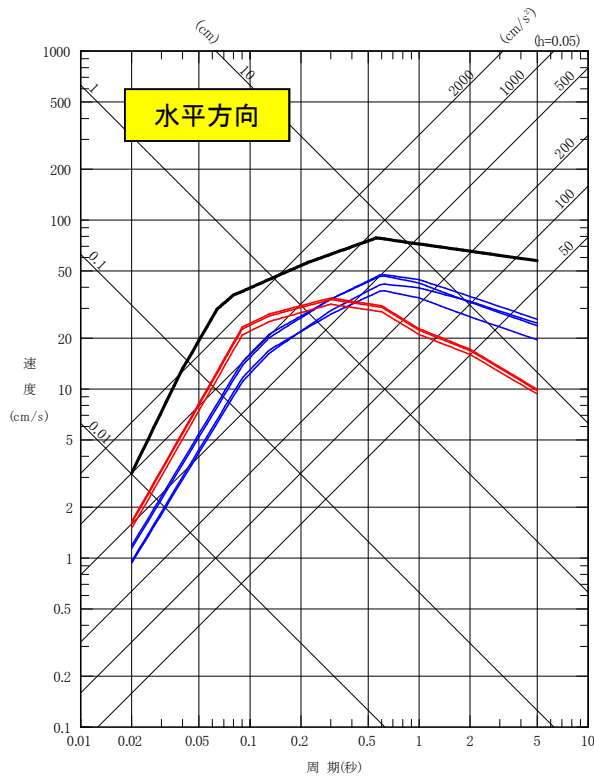
応答スペクトル		コントロールポイント				
		A	B	C	D	E
S _s -D1V	周期(s)	0.02	0.053	0.5	1.1	5
	速度(cm/s)	1.0186	8.0	35.0	43.0	14.0

2.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

2.1.1 応答スペクトル手法による基準地震動: 海洋プレート内地震(SMGAマントル内)

海洋プレート内地震(SMGAマントル内)の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価結果を下回らない設計用応答スペクトルを基準地震動S_s-D2として設定。なお、この設計用応答スペクトルは内陸地殻内地震の応答スペクトルによる地震動評価結果も下回らないように設定している。

- 基準地震動S_s-D2 [海洋プレート内地震(SMGAマントル内)の応答スペクトル手法による地震動評価]
- 海洋プレート内地震(SMGAマントル内)の応答スペクトル手法による地震動評価結果
- 内陸地殻内地震の応答スペクトル手法による地震動評価



応答スペクトル		コントロールポイント							
		A	B	C	D	E	F	G	H
S _s -D2H	周期(s)	0.02	0.032	0.04	0.064	0.08	0.22	0.56	5
	速度(cm/s)	3.183	8.4	13.2	29.8	36.0	56.2	78.5	57.5

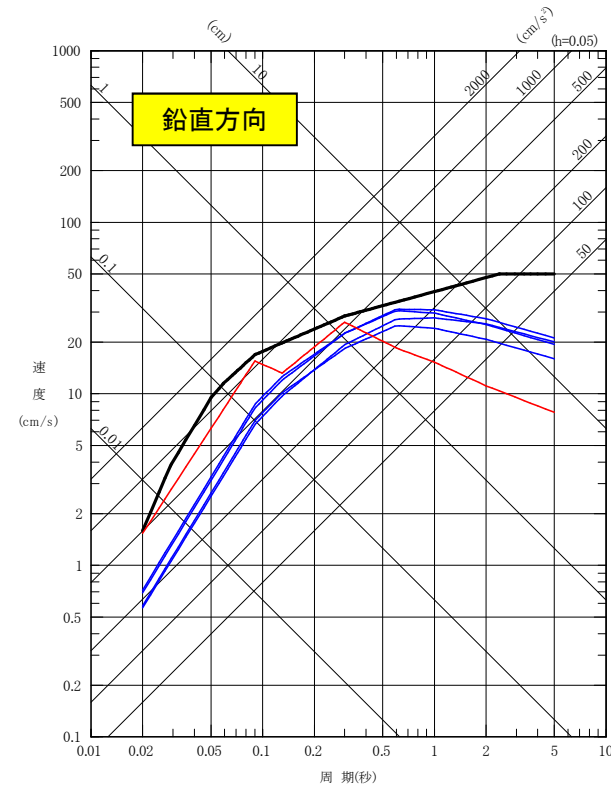
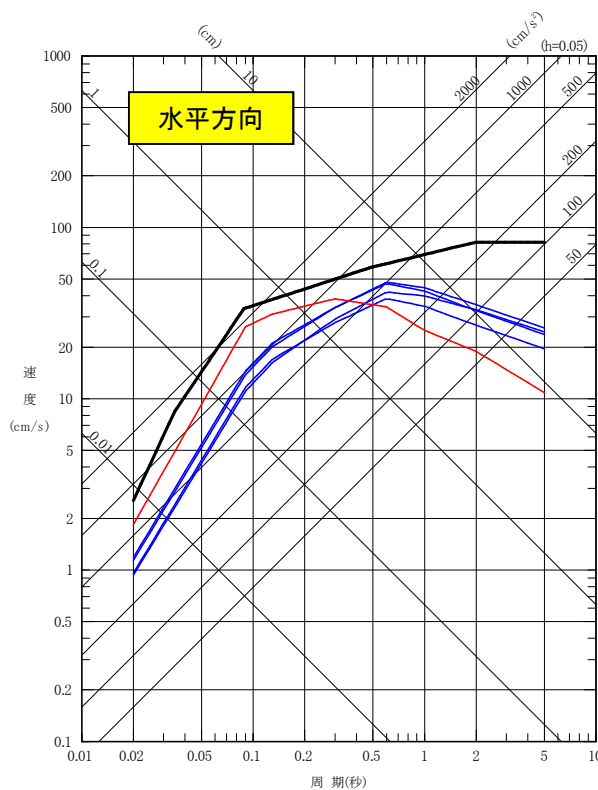
応答スペクトル		コントロールポイント					
		A	B	C	D	E	F
S _s -D2V	周期(s)	0.02	0.045	0.072	0.48	2	5
	速度(cm/s)	1.91	9.2	17.2	46.0	42.1	43.5

2.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

2.1.1 応答スペクトル手法による基準地震動: 海洋プレート内地震(SMGA地殻内)

海洋プレート内地震(SMGA地殻内)の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価結果を下回らない設計用応答スペクトルを基準地震動Ss-D3として設定。なお、この設計用応答スペクトルは内陸地殻内地震の応答スペクトルによる地震動評価結果も下回らないように設定している。

- 基準地震動Ss-D3[海洋プレート内地震(SMGA地殻内)の応答スペクトル手法による地震動評価]
- 海洋プレート内地震(SMGA地殻内)の応答スペクトル手法による地震動評価結果
- 内陸地殻内地震の応答スペクトル手法による地震動評価



応答スペクトル		コントロールポイント						
		A	B	C	D	E	F	G
Ss-D3H	周期(s)	0.02	0.035	0.056	0.088	0.49	2	5
	速度(cm/s)	2.5465	8.5	17.0	33.5	58.5	82.0	82.0

応答スペクトル		コントロールポイント							
		A	B	C	D	E	F	G	H
Ss-D3V	周期(s)	0.02	0.029	0.05	0.059	0.09	0.3	2.4	5
	速度(cm/s)	1.5915	3.8	9.5	11.5	16.9	28.4	50.0	50.0

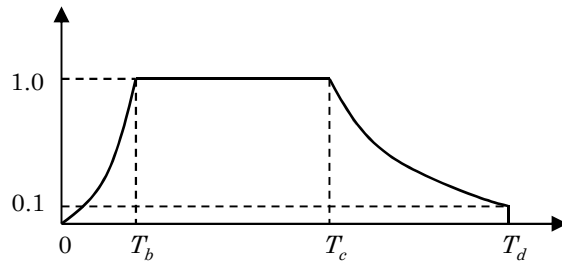
2. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

2. 1. 1 応答スペクトル手法による基準地震動：模擬地震波

■ 模擬地震波の作成：包絡線の経時的变化

基準地震動Ss-D1, Ss-D2及びSs-D3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、振幅包絡線の経時的变化については、Noda et al.(2002)の方法に基づき、それぞれ下記に示す形状とする。

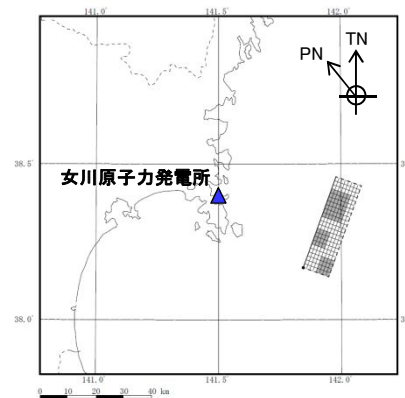
模擬地震波	最大加速度 (cm/s ²)	マグニチュード M	等価震源距離 X _{eq} (km)	振幅包絡線の経時的变化(s)			備考
				T _b	T _c	T _d (継続時間)	
Ss-D1H	640	8.0	81.6	11.7	36.8	98.8	M, X _{eq} は神田ほか(2012)による震度インバージョン(pp.14~16)を参照して設定。
Ss-D1V	320						
Ss-D2H	1000	7.5	72	6.6	24.3	72.0	M, X _{eq} は海洋プレート内地震(基本ケース)の断層モデルに基づき設定。
Ss-D2V	600						
Ss-D3H	800	7.5	65	6.6	24.3	69.4	M, X _{eq} は海洋プレート内地震(不確かさケース2)の断層モデルに基づき設定。
Ss-D3V	500						



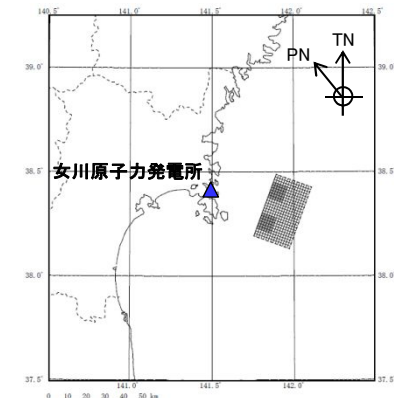
$$T_b = 10^{0.5M-2.93}$$

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

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



海洋プレート内地震(基本ケース)
の断層モデル



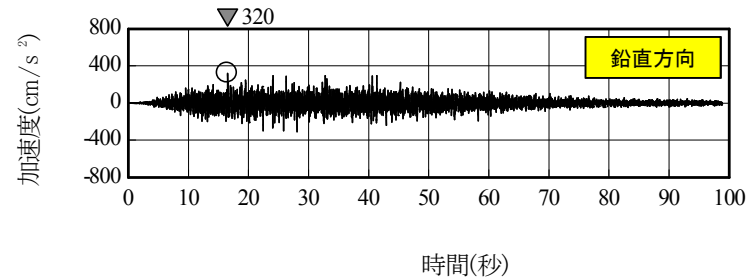
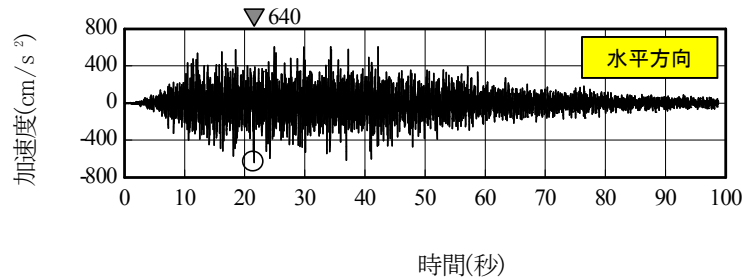
海洋プレート内地震(不確かさケース2)
の断層モデル

2. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

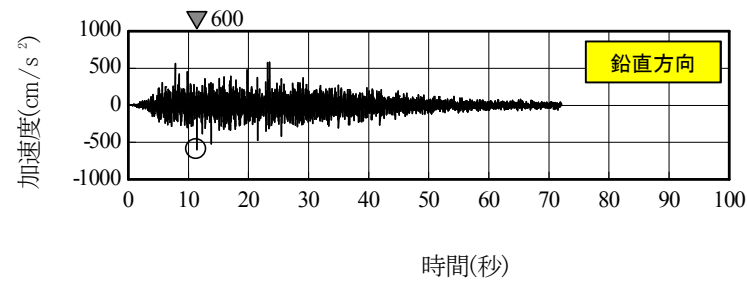
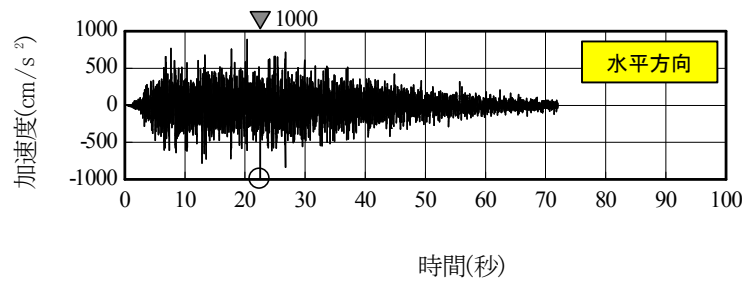
2. 1. 1 応答スペクトル手法による基準地震動: 模擬地震波

■ 模擬地震波の作成結果: 加速度時刻歴波形

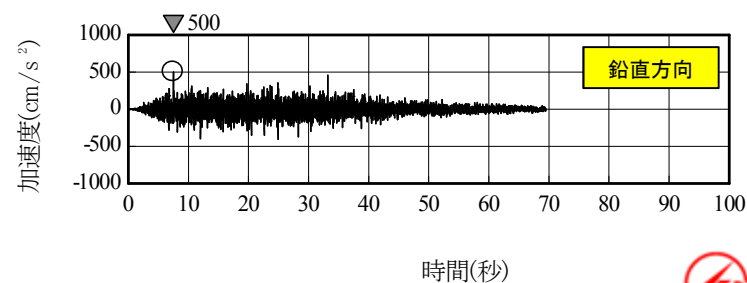
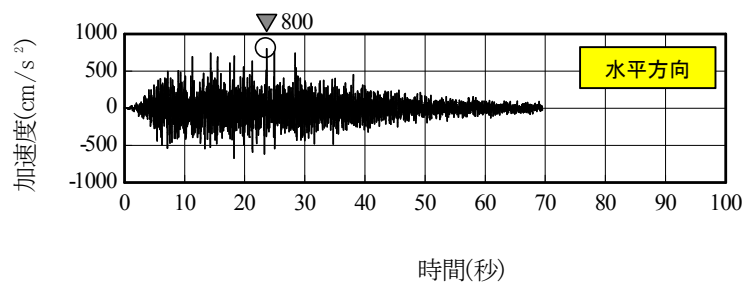
基準地震動Ss-D1



基準地震動Ss-D2



基準地震動Ss-D3

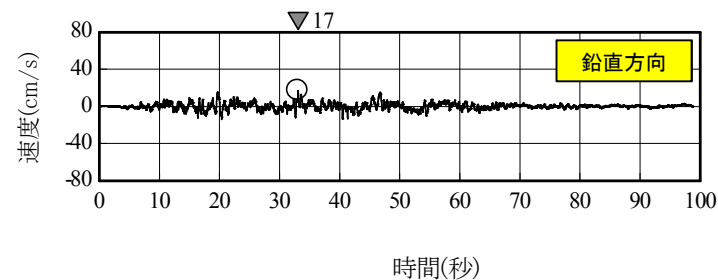
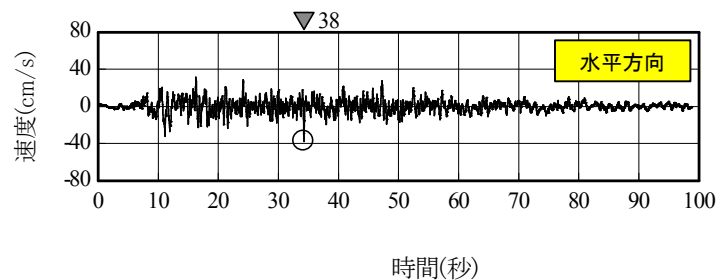


2.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

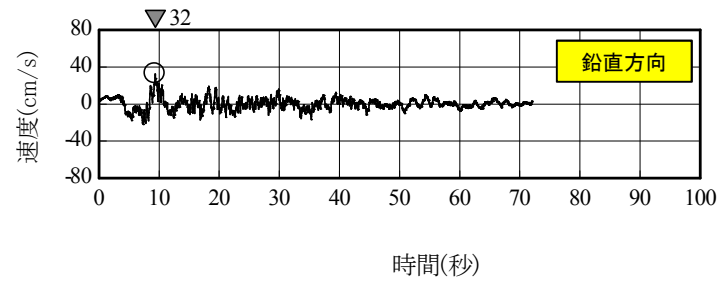
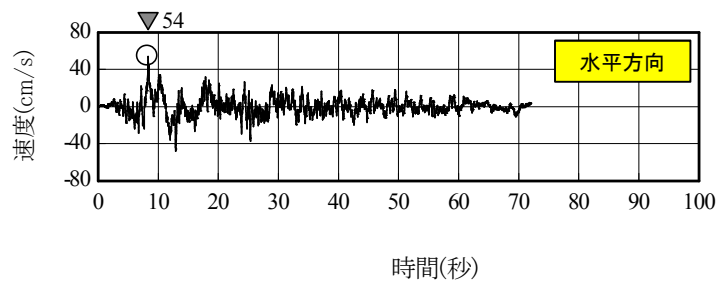
2.1.1 応答スペクトル手法による基準地震動: 模擬地震波

■ 模擬地震波の作成結果: 速度時刻歴波形

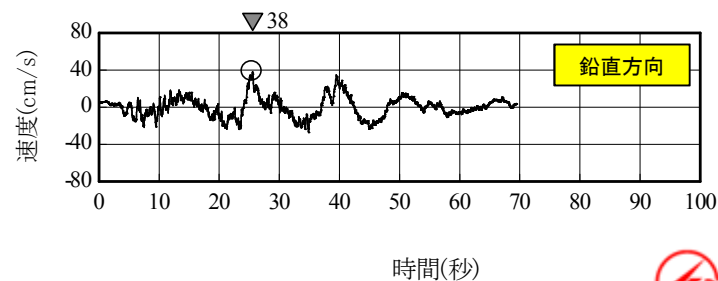
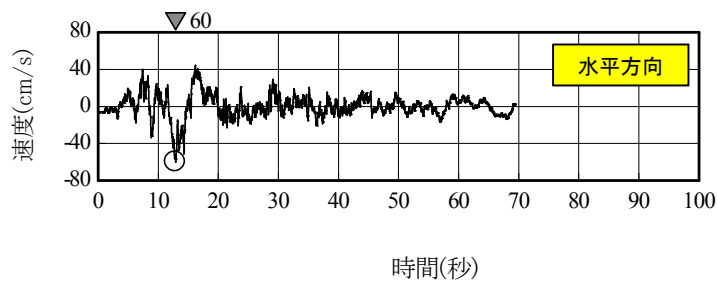
基準地震動Ss-D1



基準地震動Ss-D2



基準地震動Ss-D3



余白

2.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

2.1.1 応答スペクトル手法による基準地震動: 模擬地震波

■プレート間地震の応答スペクトル手法による基準地震動の経時特性に用いる地震諸元について

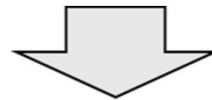
○Noda et al.(2002)の方法に基づく振幅包絡線の設定に際しては、地震規模 M (気象庁マグニチュード M_J)と等価震源距離 X_{eq} が必要となる。ここで、等価震源距離 X_{eq} とは「地震波エネルギーが等価な震源までの距離」である。

○地震によって放出されたエネルギーの総量とその放出中心を各地で得られた地震記象からインバージョン的に求める手法としては神田による震度インバージョンがあるが、その特徴は以下の通りである。

- ・地震記象としては各地の震度データを用いており、そのため求められる地震規模 M_I は地震の短周期成分(1秒前後)の影響を反映した評価結果となる。従って、 M_I はモーメントマグニチュード M_w よりも、より気象庁マグニチュード M_J (主に周期5秒以下で評価)に近い評価結果を与える。
- ・震度インバージョンは、放出されたエネルギーの総量とその放出中心を同時にインバージョンする手法であり、Noda et al.(2002)の諸元と整合的である。

(参考)気象庁の震源位置は、あくまで破壊開始点を示し、必ずしもエネルギー放出の中心とは整合しない場合がある。また、距離減衰式によっては、等価震源距離 X_{eq} ではなく、例えば断層最短距離(司・翠川式)を用いて評価しているものもあり、適用に当たっては注意が必要。

○3.11地震のように破壊領域が広範囲に亘る巨大地震に関しては、場所によってどの強震動生成域(SMGA)がどの程度の影響を与えたのかが違ってくる。そのため、評価対象地点によって、その地点に与えたエネルギー量とエネルギー放出の中心は違ってくる。特定地点のエネルギー放出の中心を評価するに当たっては、評価地点周辺の地震記象を中心に評価することが適切となる。



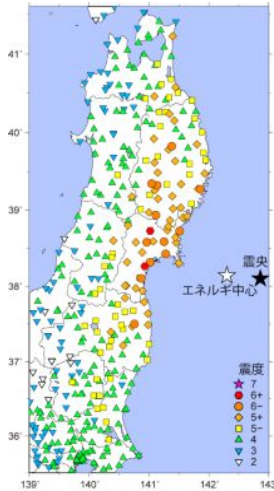
3.11地震による女川原子力発電所周辺の地震記象に基づいた震度インバージョン結果は、当該地点のエネルギー放出量とエネルギー放出中心を評価したものと等価であり、これをNoda et al.(2002)の方法に基づく振幅包絡線の設定諸元に適用する。

2. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

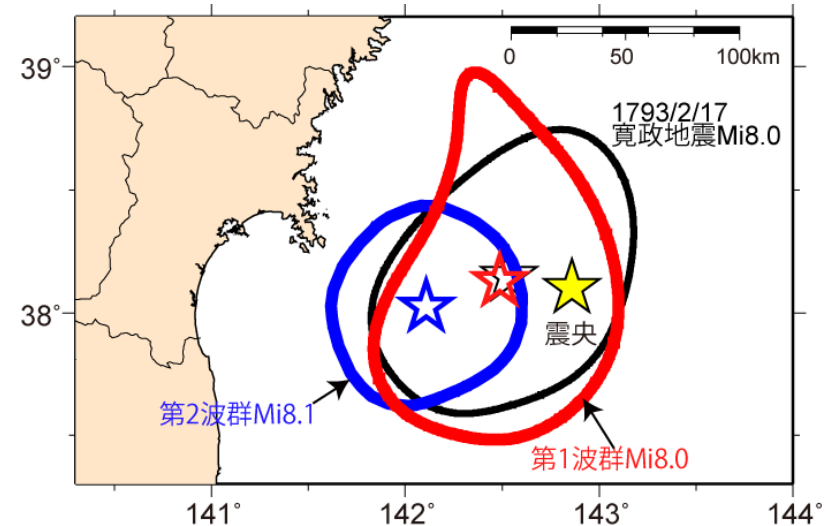
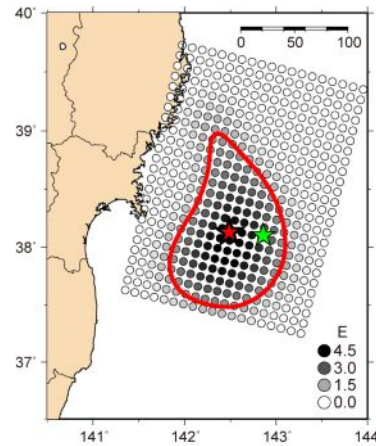
2. 1. 1 応答スペクトル手法による基準地震動：模擬地震波

■ 3.11地震の震度インバージョン

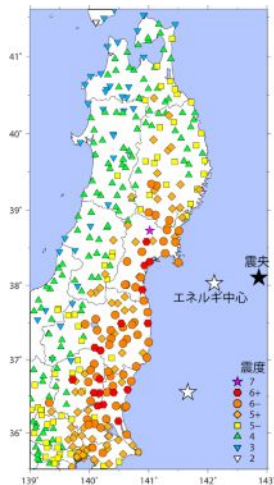
- ・神田ほか(2012)では、2つの波群についてそれぞれの波群を分離し、震度インバージョンを実施している。
- ・結果としては、第1波群 $M_i=8.0$ 、第2波群 $M_i=8.1$ となり、それぞれの波群のマグニチュードはM8前半であった。



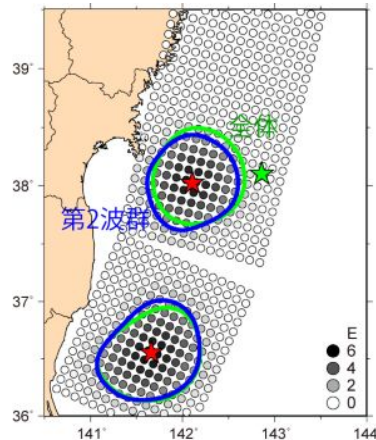
第1波群の震度分布と短周期エネルギー放出分布



第1波群，第2波群ともM8前半



第2波群の震度分布と短周期エネルギー放出分布

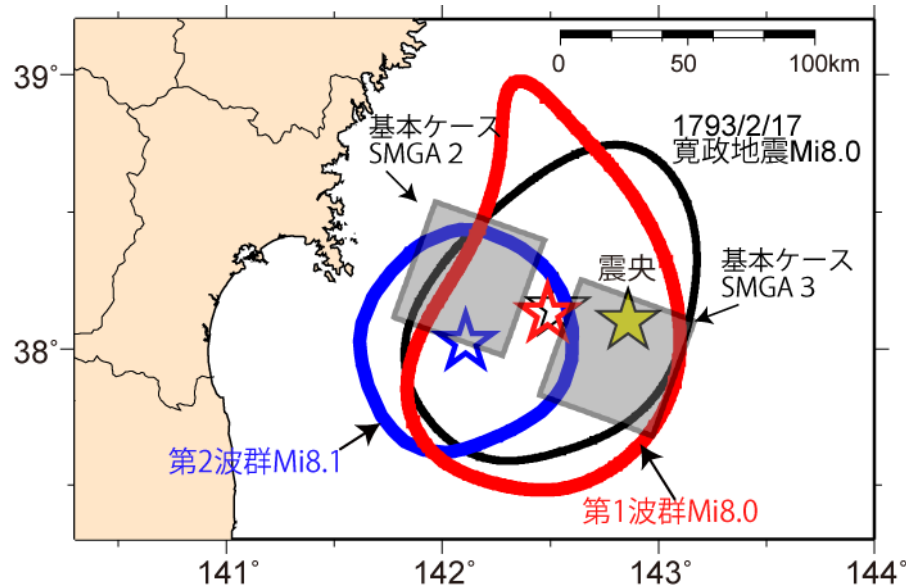


2. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

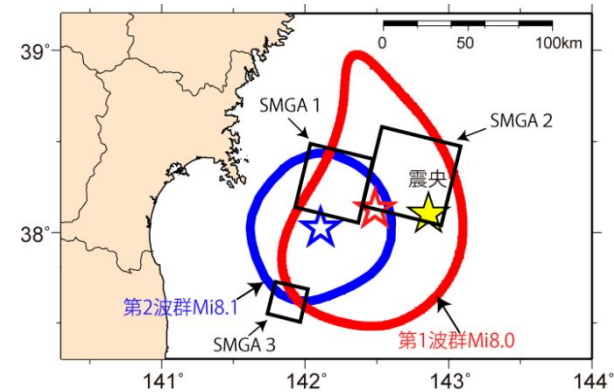
2. 1. 1 応答スペクトル手法による基準地震動: 模擬地震波

■ 3.11地震の震度インバージョン結果と基本ケースの断層モデルの比較

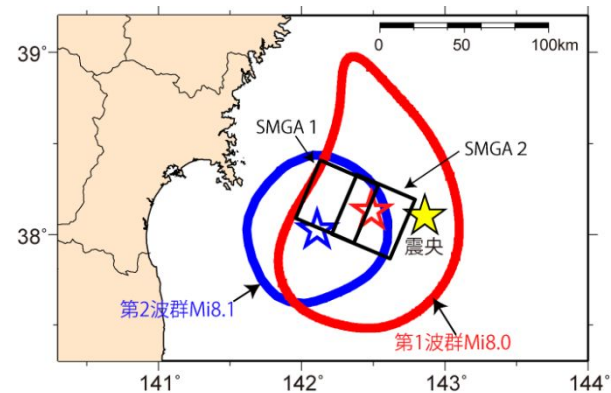
- ・震度インバージョンにより求められた短周期エネルギー放出域と基本ケースの宮城県沖のSMGAは対応した位置関係となっている。



震度インバージョンによる短周期エネルギー放出分布と
プレート間地震 基本ケースの宮城県沖のSMGA



川辺ほか (2011)との比較



浅野・岩田 (2011)との比較

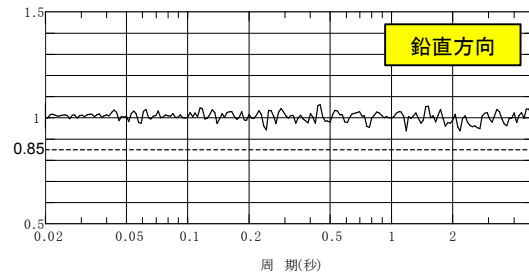
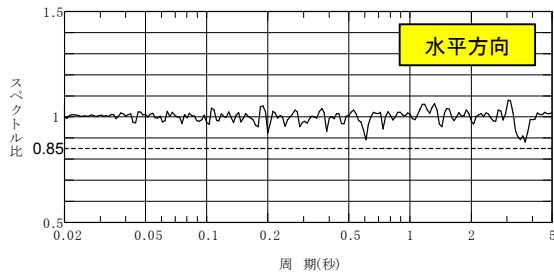
2. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

2. 1. 1 応答スペクトル手法による基準地震動：模擬地震波

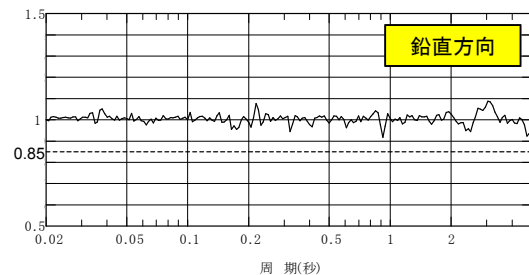
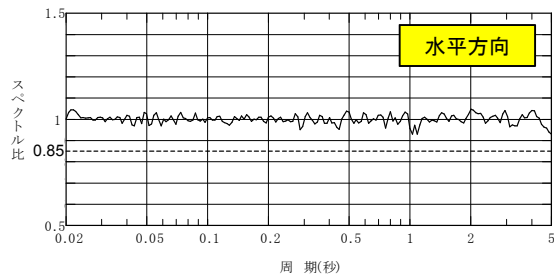
■ 模擬地震波の作成結果：適合度の確認

- ・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した。
 - ① 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の比が全周期帯で0.85以上
 - ② 応答スペクトルの強度値の比(SI比)が1.0以上

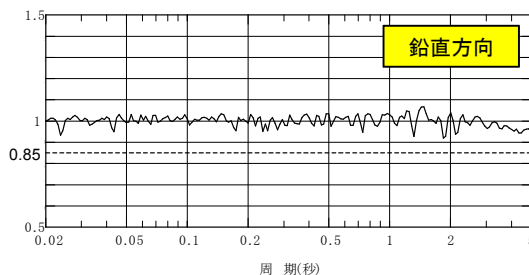
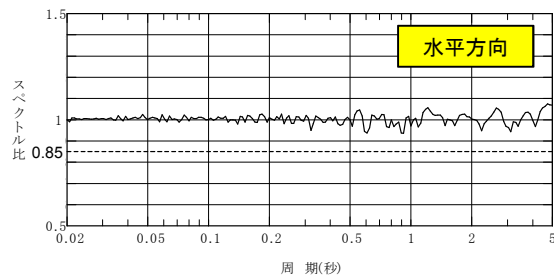
基準地震動S_s-D1の応答スペクトル比



基準地震動S_s-D2の応答スペクトル比



基準地震動S_s-D3の応答スペクトル比



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)
S _s -D1H	1.01
S _s -D1V	1.00
S _s -D2H	1.00
S _s -D2V	1.00
S _s -D3H	1.00
S _s -D3V	1.00

$$SI比 = \frac{\int_{0.1}^{2.5} Sv(T)dt}{\int_{0.1}^{2.5} \bar{S}v(T)dt}$$

ここで、

SI：応答スペクトル強さ

$Sv(T)$ ：模擬地震波の応答スペクトル(cm/s)

$\bar{S}v(T)$ ：目標とする応答スペクトル(cm/s)

T ：固有周期(s)

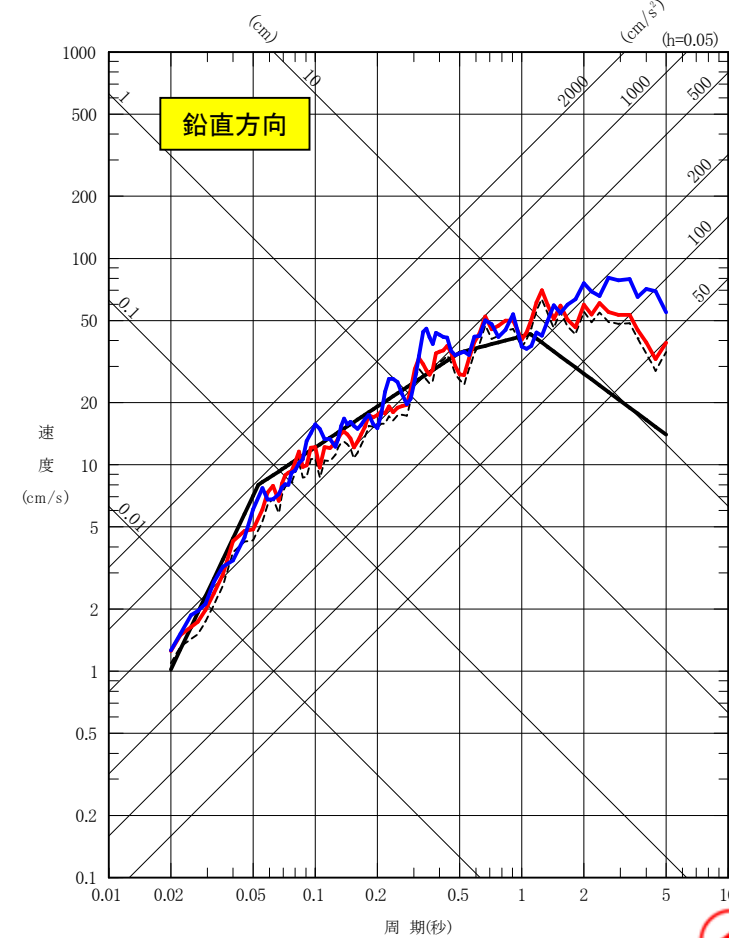
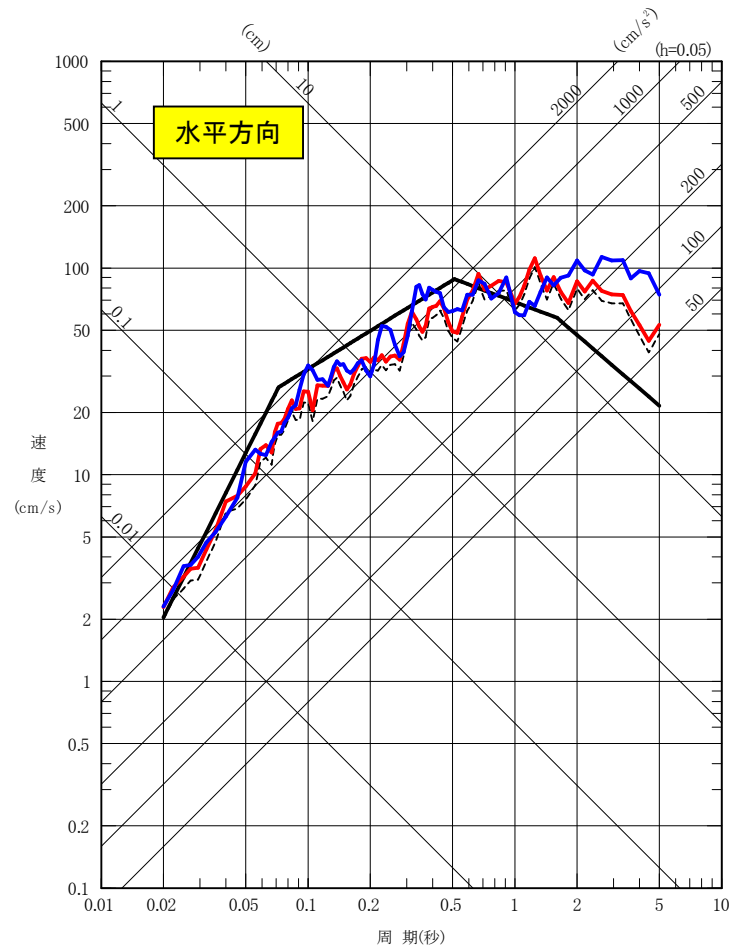
2.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

2.1.2 断層モデル手法による基準地震動:プレート間地震

基準地震動Ss-D1の応答スペクトルを上回ったケースのうち、「応力降下量(短周期レベル)の不確かさケース」及び「SMGA位置と応力降下量(短周期レベル)の不確かさの重畳ケース」を、それぞれ基準地震動Ss-F1, 基準地震動Ss-F2として設定。

- 基準地震動Ss-D1 [プレート間地震の応答スペクトル手法による地震動評価]
- 基準地震動Ss-F1 [プレート間地震の断層モデル手法による地震動評価(応力降下量(短周期レベル)の不確かさ)]
- 基準地震動Ss-F2 [プレート間地震の断層モデル手法による地震動評価(SMGA位置と応力降下量(短周期レベル)の不確かさの重畳)]
- - - - プレート間地震の断層モデル手法による地震動評価(基本ケース)*

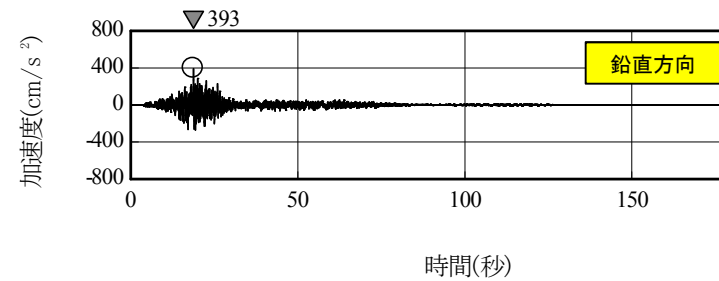
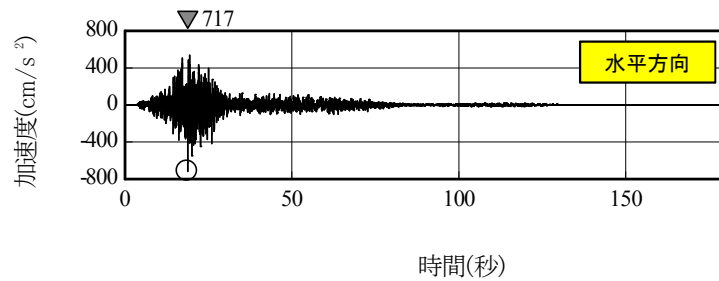
*Ss-F1が基本ケースを全周期帯で上回る。



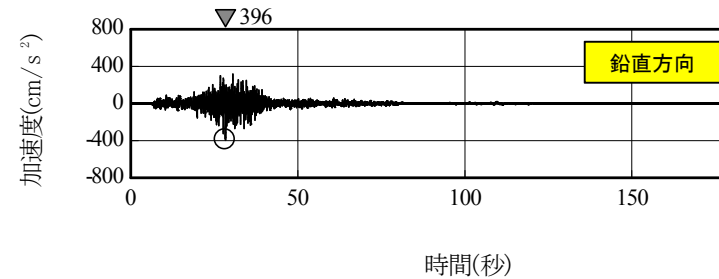
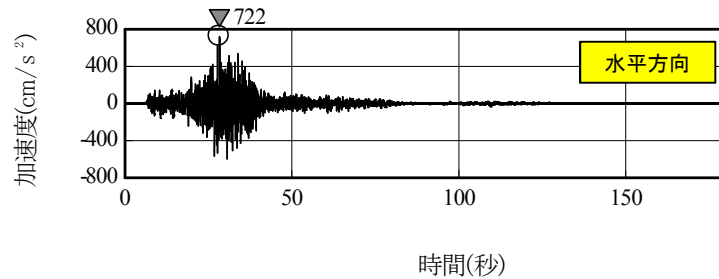
2. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

2. 1. 2 断層モデル手法による基準地震動:プレート間地震

基準地震動Ss-F1の加速度時刻歴波形



基準地震動Ss-F2の加速度時刻歴波形

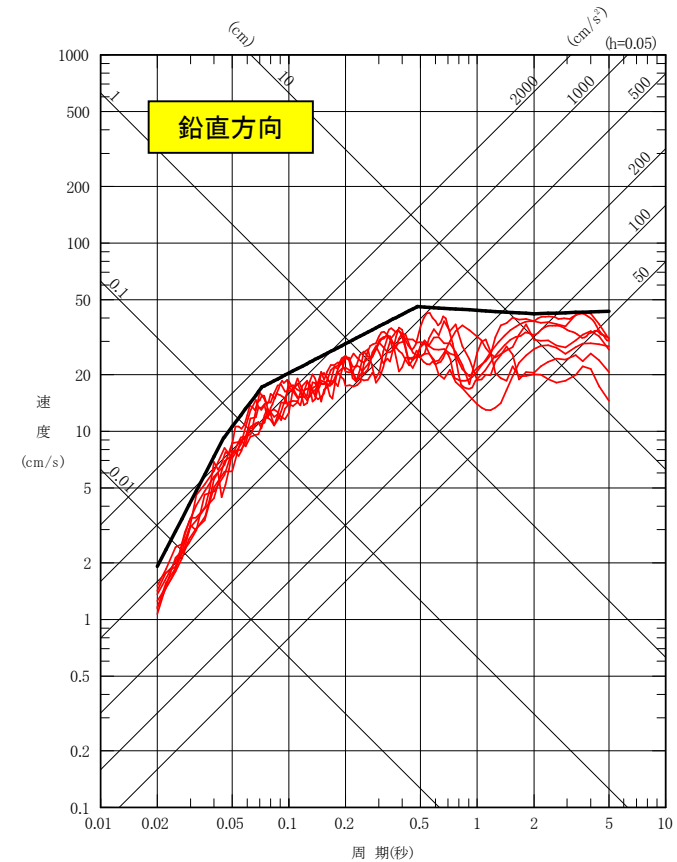
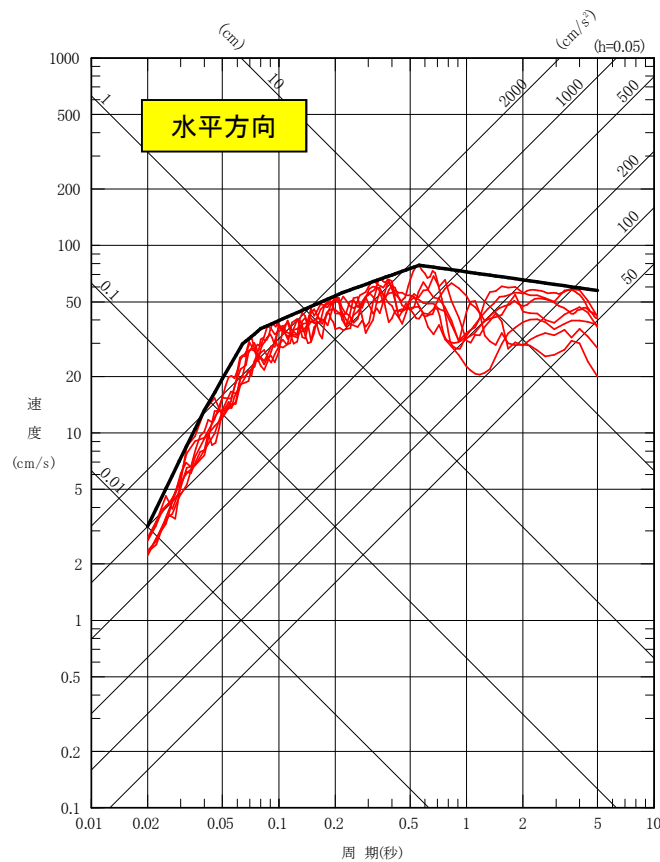


2.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

2.1.2 断層モデル手法による基準地震動：海洋プレート内地震（SMGAマントル内）

基準地震動S_s-D2は、海洋プレート内地震（SMGAマントル内）の断層モデルを用いた手法による地震動評価を上回る。

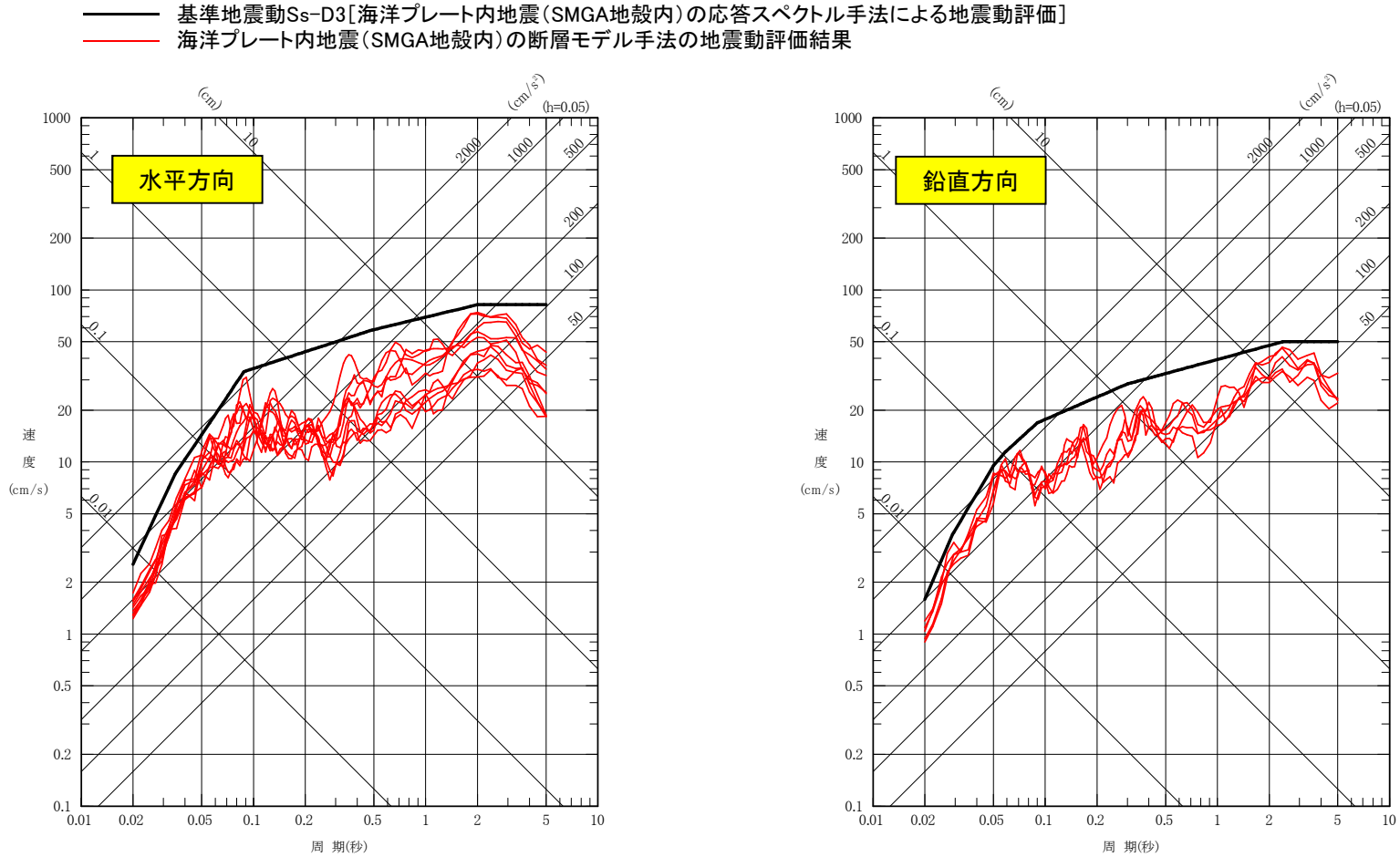
- 基準地震動S_s-D2 [海洋プレート内地震（SMGAマントル内）の応答スペクトル手法による地震動評価]
- 海洋プレート内地震（SMGAマントル内）の断層モデル手法による地震動評価結果



2.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

2.1.2 断層モデル手法による基準地震動: 海洋プレート内地震 (SMGA地殻内)

基準地震動S_s-D3は、海洋プレート内地震 (SMGA地殻内) の断層モデルを用いた手法による地震動評価を上回る。

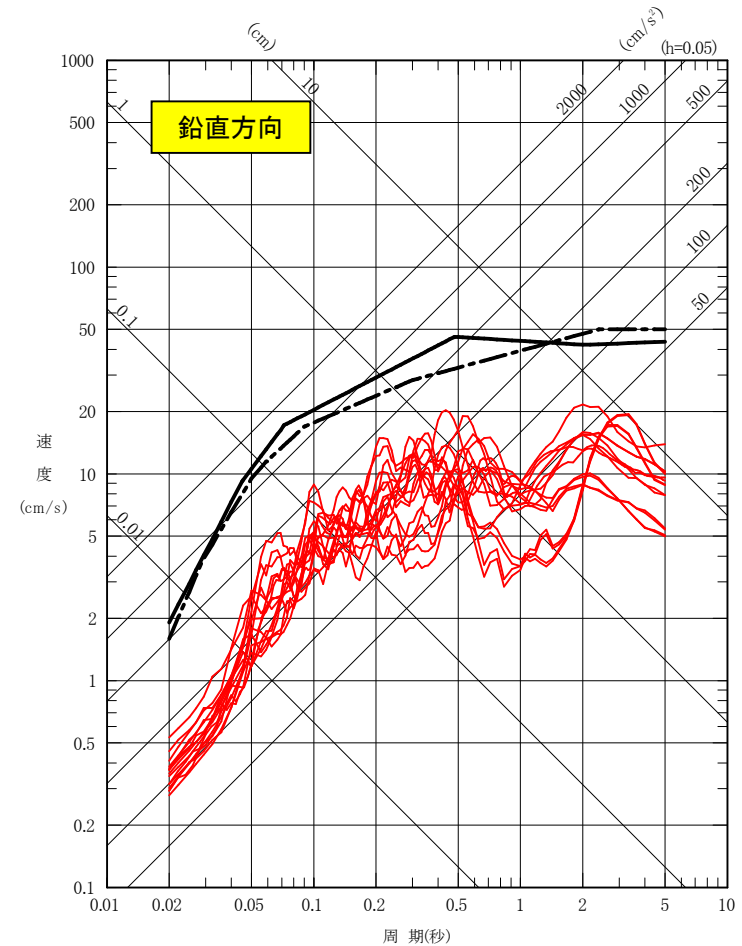
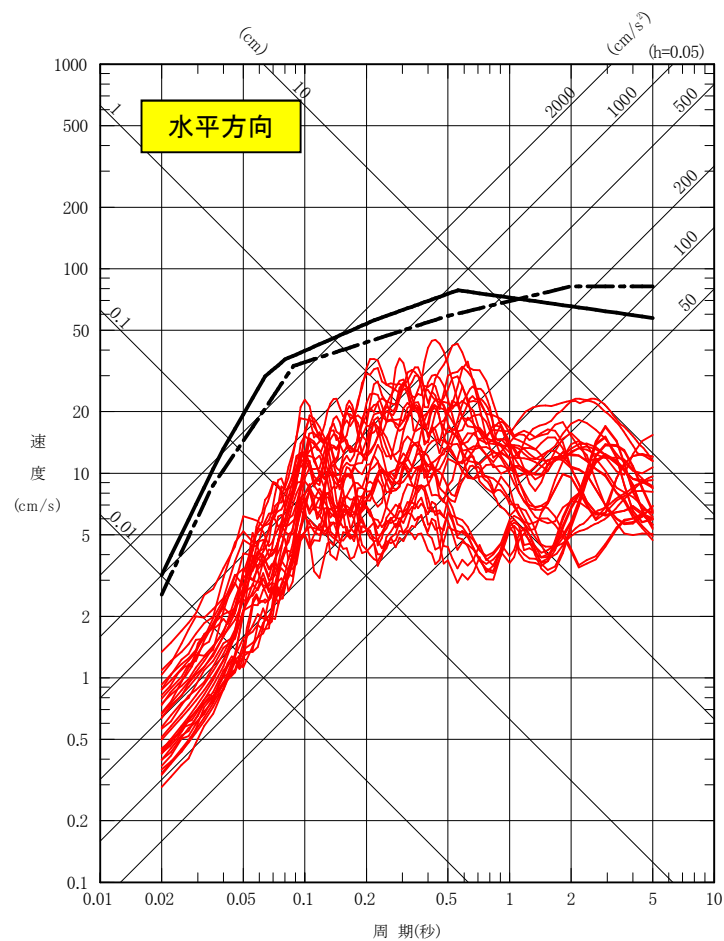


2.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

2.1.2 断層モデル手法による基準地震動:内陸地殻内地震

基準地震動Ss-D2, Ss-D3は, 内陸地殻内地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果を上回る。

- 基準地震動Ss-D2[海洋プレート内地震(SMGAマントル内)の応答スペクトル手法による地震動評価]
- - - 基準地震動Ss-D3[海洋プレート内地震(SMGA地殻内)の応答スペクトル手法による地震動評価]
- 内陸地殻内地震の断層モデル手法による地震動評価結果



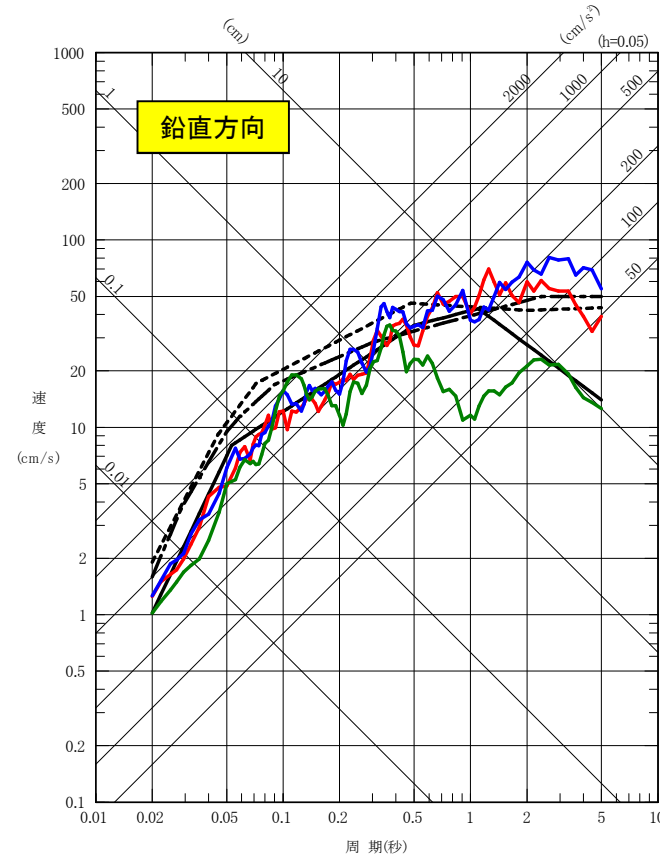
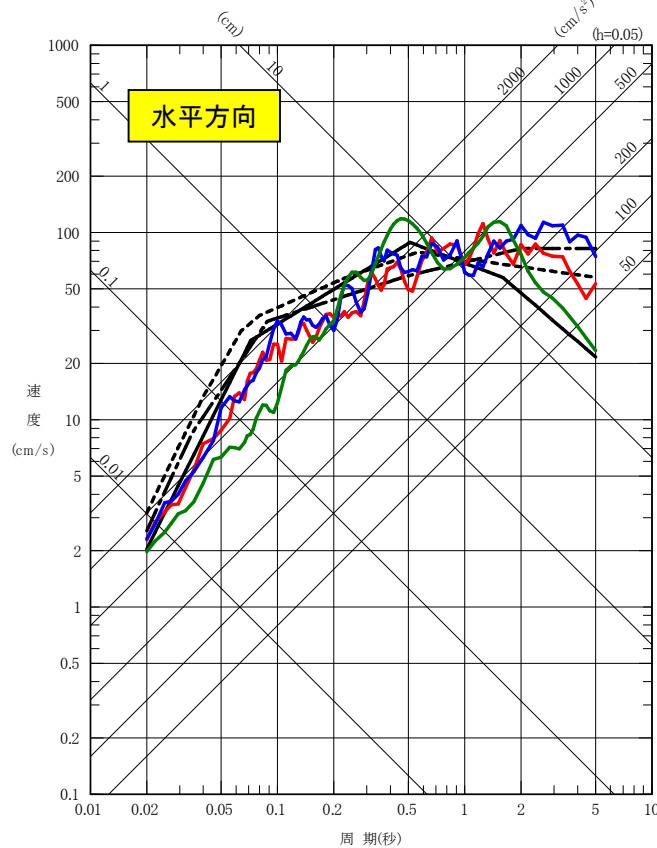
2. 基準地震動の策定

2.2 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、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の評価結果に基づき設定した基準地震動Ssを比較する。

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、水平方向の一部周期帯で震源を特定して策定する地震動の評価結果に基づき設定した基準地震動Ssを上回るため、基準地震動Ss-N1として設定する。

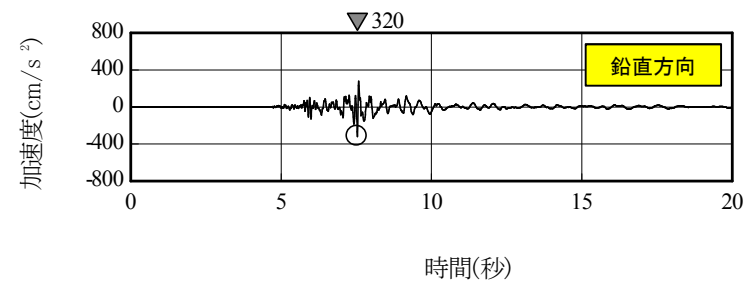
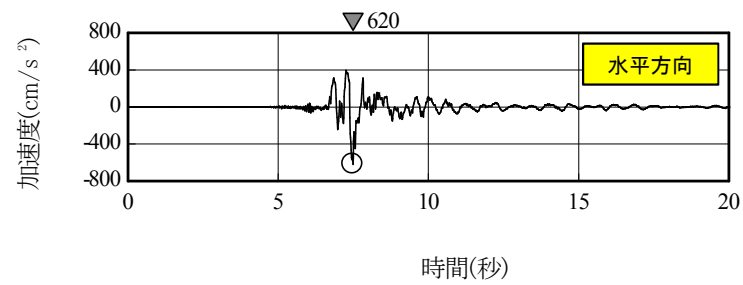
- 基準地震動Ss-D1 [プレート間地震の応答スペクトル手法による地震動評価]
- - - 基準地震動Ss-D2 [海洋プレート内地震(SMGAマントル内)の応答スペクトル手法による地震動評価]
- · - 基準地震動Ss-D3 [海洋プレート内地震(SMGA地殻内)の応答スペクトル手法による地震動評価]
- 基準地震動Ss-F1 [プレート間地震の断層モデル手法による地震動評価(応力降下量(短周期レベル)の不確かさ)]
- 基準地震動Ss-F2 [プレート間地震の断層モデル手法による地震動評価(SMGA位置と応力降下量(短周期レベル)の不確かさの重量)]
- 基準地震動Ss-N1 [2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)の検討結果に保守性を考慮した地震動評価]



2. 基準地震動の策定

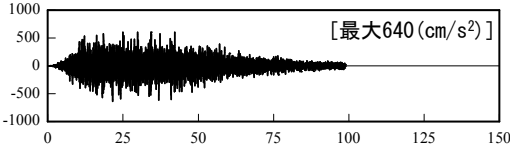
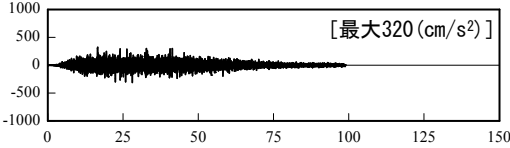
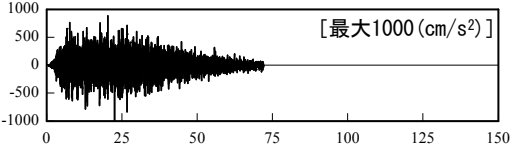
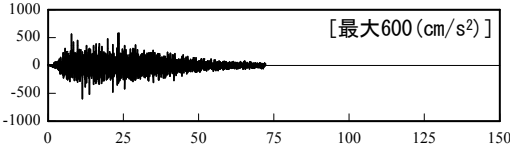
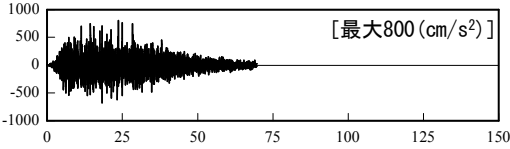
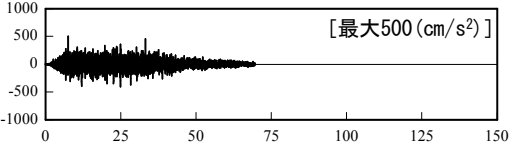
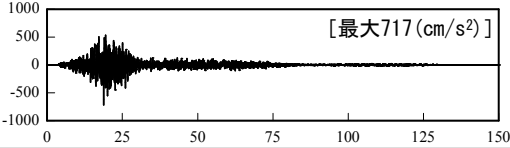
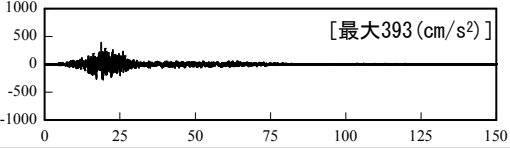
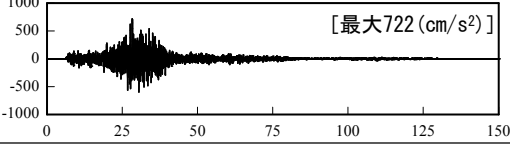
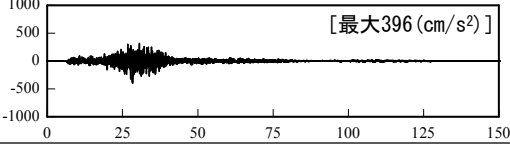
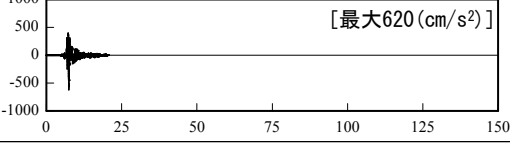
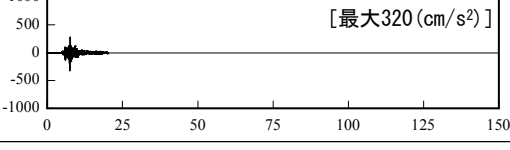
2.2 震源を特定せず策定する地震動(加速度時刻歴波形)

基準地震動Ss-N1の加速度時刻歴波形



2. 基準地震動の策定

2.3 基準地震動の策定のまとめ(最大加速度値)

基準地震動		水平方向	鉛直方向
Ss-D1	プレート間地震の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価	 [最大640 (cm/s ²)]	 [最大320 (cm/s ²)]
Ss-D2	海洋プレート内地震(SMGAマントル内)の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価	 [最大1000 (cm/s ²)]	 [最大600 (cm/s ²)]
Ss-D3	海洋プレート内地震(SMGA地殻内)の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価	 [最大800 (cm/s ²)]	 [最大500 (cm/s ²)]
Ss-F1	プレート間地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価 [応力降下量(短周期レベル)の不確かさ]	 [最大717 (cm/s ²)]	 [最大393 (cm/s ²)]
Ss-F2	プレート間地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価 [SMGA位置と応力降下量(短周期レベル)の不確かさの重畳]	 [最大722 (cm/s ²)]	 [最大396 (cm/s ²)]
Ss-N1	2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)の検討結果に保守性を考慮した地震動評価	 [最大620 (cm/s ²)]	 [最大320 (cm/s ²)]

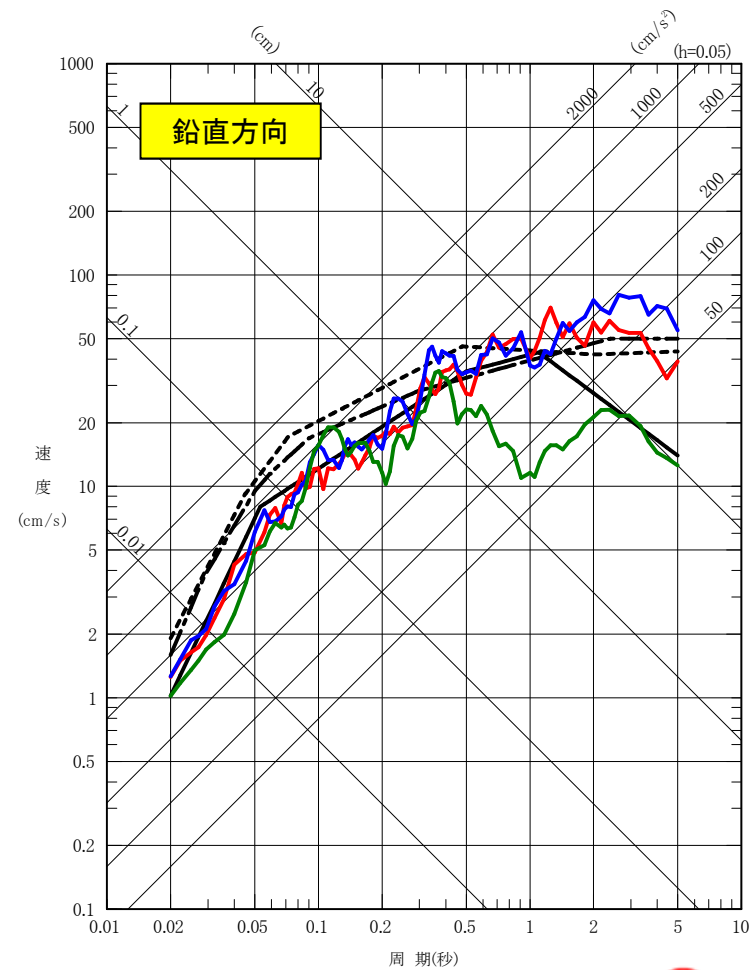
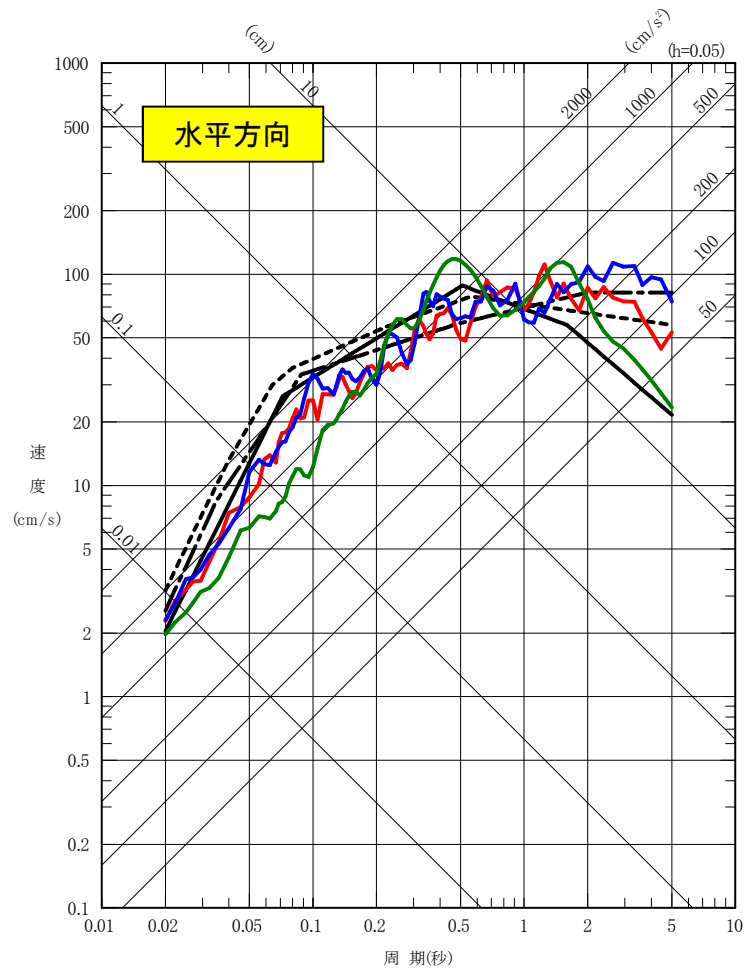
注1:表中のグラフは各基準地震動の加速度時刻歴波形[縦軸:加速度(cm/s²),横軸:時間(s)]

注2:断層モデルによる基準地震動のSs-F1, Ss-F2については,3.11地震の観測記録との整合性を確認したシミュレーションでの手法(統計的グリーン関数法,放射特性一定)を用いていることから水平一方向としている。

2. 基準地震動の策定

2.3 基準地震動の策定のまとめ(応答スペクトル)

- 基準地震動Ss-D1 [プレート間地震の応答スペクトル手法による地震動評価]
- - - 基準地震動Ss-D2 [海洋プレート内地震(SMGAマントル内)の応答スペクトル手法による地震動評価]
- · - · 基準地震動Ss-D3 [海洋プレート内地震(SMGA地殻内)の応答スペクトル手法による地震動評価]
- 基準地震動Ss-F1 [プレート間地震の断層モデル手法による地震動評価(応力降下量(短周期レベル)の不確かさ)]
- 基準地震動Ss-F2 [プレート間地震の断層モデル手法による地震動評価(SMGA位置と応力降下量(短周期レベル)の不確かさの重畳)]
- 基準地震動Ss-N1 [2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)の検討結果に保守性を考慮した地震動評価]



(参考)申請時との比較

基準地震動		最大加速度 (cm/s ²)		申請時 (H25.12) からの変更
		水平方向	鉛直方向	
Ss-D1	プレート間地震の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価	640	320	申請時Ss-1と同
Ss-D2	海洋プレート内地震 (SMGA マントル内) の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価	1000	600	申請時Ss-2から包絡形状の変更
Ss-D3	海洋プレート内地震 (SMGA 地殻内) の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価	800	500	追加設定
Ss-F1	プレート間地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価 [応力降下量 (短周期レベル) の不確かさ]	717	393	追加設定
Ss-F2	プレート間地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価 [SMGA位置と応力降下量 (短周期レベル) の不確かさの重畳]	722	396	追加設定
Ss-N1	2004年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET 港町) の検討結果に保守性を考慮した地震動評価	620	320	追加設定

参考文献

1. 笹谷努, 森川信之, 前田宜浩(2006):スラブ内地震の震源特性, 北海道大学地球物理学研究報告, No.69
2. Noda, S., 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 Analysis, Oct. 16-18, Istanbul
3. 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—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—, 日本地震工学会論文集, 第4巻, 第4号, 46-86.
4. 神田克久, 武村雅之, 広谷浄, 石川和也(2012):震度分布に基づく2011年東北地方太平洋沖地震の短周期地震波発生域, 地震 第2輯, 第65巻
5. 川辺秀憲, 釜江克宏, 上林宏敏(2011):2011年東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)の震源のモデル化, 日本地球惑星科学連合2011年大会
6. 浅野公之・岩田知孝(2011):経験的グリーン関数法による2011年東北地方太平洋沖地震の震源モデル, 日本地球惑星科学連合2011年大会
7. 日本電気協会(2008):原子力発電所耐震設計技術指針