

泊発電所3号炉 基準地震動の策定について

令和5年4月28日
北海道電力株式会社

指摘事項に対する回答方針

No.	指摘事項	指摘時期	回答方針	ページ
1	断層モデルを用いた手法による地震動評価ケースの選定において、Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動については、施設への影響が大きいことを否定できていないため、一部のケースを基準地震動として選定しないとする考えを再考すること。	令和5年 2月24日 第1117回 審査会合	断層モデルを用いた手法による地震動において、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動のうち、基準地震動として選定していなかったケースについては、施設に大きい影響を与える地震動として、基準地震動に設定する。	32～92

1. 検討概要	4
1.1 第1117回審査会合からの変更概要	5
1.2 基準地震動策定の検討概要	8
1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要	12
2. 基準地震動の策定	26
2.1 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動	27
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動	32
2.2.1 断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定	44
2.2.2 尻別川断層による地震	46
2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震	68
2.2.4 積丹半島北西沖の断層による地震	84
2.2.5 断層モデルを用いた手法による基準地震動 まとめ	94
2.3 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動	104
2.4 基準地震動の策定 まとめ	110
2.5 一関東評価用地震動の設定	114
参考文献	118

1. 検討概要

1.1 第1117回審査会合からの変更概要

■第1117回審査会合(2023年2月24日)からの変更概要 (断層モデルを用いた手法による基準地震動の評価方針)

	第1117回審査会合	今回
基本的な考え方	<p>▶断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定にあたっては、基準地震動Ss1を上回るケースから、検討用地震の地震動の諸特性を踏まえたうえで、検討用地震ごとの代表ケースを基準地震動として設定する。</p>	<p>▶断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定にあたっては、地震動レベルが大きいケースが施設に大きい影響を与えると考えられることから、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定する。</p> <p>▶また、検討用地震ごとに地震動の諸特性の傾向に特徴があることから、検討用地震ごとに地震動レベルを確認し、施設に大きい影響を与える可能性がある場合には、基準地震動として設定する。</p>
選定方法	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>地震動レベルが大きいケースが施設に大きい影響を与えられることから、基準地震動Ss1を上回る39ケースから、検討用地震ごとの地震動評価結果について、応答スペクトルの形状が3方向の全周期帯で同様となるケースに分類</p> </div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>分類したケースの中で、「基準地震動Ss1に対して地震動レベルが大きい周期帯」の地震動レベルが大きいケースを代表ケースとして選定し、選定した代表ケースを基準地震動として設定</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>基準地震動Ss1を上回る一部の周期で最大の応答スペクトルとなるケースであっても、他のケースで代表できると判断したものについては選定しない また、基準地震動Ss1に対して地震動レベルが大きい周期帯以外の地震動レベルが大きいケースについても代表ケースとして選定</p> </div> <p>【妥当性確認】 代表ケースに選定したケースについて、代表ケースとして選定していない個々のケースと基準地震動Ss1に対して地震動レベルが大きい周期帯の3方向で地震動レベルを比較することにより、代表ケースの地震動レベルが大きいことを確認し、代表ケースが適切に選定されていることを確認</p>	<p>【STEP1】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>地震動レベルが大きいケースが施設に大きい影響を与えられることから、基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定</p> </div> <div style="text-align: center;">↓</div> <p>【STEP2】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>検討用地震ごとに地震動の諸特性の傾向に特徴があること(P33～P42)から、検討用地震ごとに、基準地震動Ss1を上回る周期帯(以下、「着目する周期帯」とする。)の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を、水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として基準地震動に追加で設定</p> </div> <p>【妥当性確認】 基準地震動に設定したケースについて、基準地震動として設定していない個々のケースと着目する周期帯の3方向の地震動レベルを比較することにより、基準地震動の地震動レベルが大きいことを確認し、基準地震動が適切に設定されていることを確認</p>

1.1 第1117回審査会合からの変更概要

第1117回審査会合(2023年2月24日)からの変更概要 (断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定結果)

【尻別川断層による地震】
(基準地震動:2ケース⇒1ケース)

【積丹半島北西沖の断層による地震】
(基準地震動:7ケース⇒10ケース)

基準地震動Ss1を 超過するケース	第1117回 審査会合	今回	備考	最大 ケース*
基本震源モデル	破壊開始点2			
	破壊開始点4			
断層の傾斜角	破壊開始点1			
	破壊開始点2			
	破壊開始点3			
	破壊開始点4	基準地震動	基準地震動	
	破壊開始点4	基準地震動	基準地震動	○
応力降下量	破壊開始点2			
	破壊開始点3			
	破壊開始点4	基準地震動		

第1117回審査会合では、基準地震動Ss1を下回る部分である短周期側で地震動レベルが大きいため基準地震動としていた。今回評価において、着目する周期帯の3方向で他のケースより地震動レベルが小さく、施設に与える影響が小さいこと、および、短周期側は基準地震動Ss1より施設に与える影響が小さいことから、**基準地震動として設定しない**(P67)

※基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動

【F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震】
(基準地震動:5ケース⇒5ケース)

基準地震動Ss1を 超過するケース	第1117回 審査会合	今回	備考	最大 ケース*
基本震源モデル	破壊開始点1			
	破壊開始点1	基準地震動	基準地震動	○
断層の傾斜角	破壊開始点2			
	破壊開始点3			
	破壊開始点4	基準地震動	基準地震動	○
	破壊開始点5			
	破壊開始点6			
	破壊開始点6			
応力降下量	破壊開始点1	基準地震動		
	破壊開始点3			
	破壊開始点5			
破壊伝播速度	破壊開始点1	基準地震動	基準地震動	○
	破壊開始点3			
	破壊開始点4			
	破壊開始点5	基準地震動	基準地震動	○
	破壊開始点6			
	破壊開始点6	基準地震動	基準地震動	○

第1117回審査会合では、基準地震動Ss1を下回る部分である短周期側で地震動レベルが大きいため基準地震動としていた。今回評価において、着目する周期帯の3方向で他のケースより地震動レベルが小さく、施設に与える影響が小さいこと、および、短周期側は基準地震動Ss1より施設に与える影響が小さいことから、**基準地震動として設定しない**(P82)

基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなることから**基準地震動として設定**

※基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動

基準地震動Ss1を 超過するケース	第1117回 審査会合	今回	備考	最大 ケース*		
走向0° ケース	断層の傾斜角	破壊開始点1	基準地震動	基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなることから 基準地震動として設定	○	
		破壊開始点2	基準地震動	基準地震動	○	
		破壊開始点3	基準地震動	基準地震動	○	
		破壊開始点4	基準地震動	基準地震動	○	
	応力降下量	破壊開始点1				
		破壊開始点3				
	走向20° ケース	断層の傾斜角	破壊開始点2	基準地震動	基準地震動	○
			破壊開始点4	基準地震動	基準地震動	○
応力降下量		破壊開始点1	基準地震動	基準地震動	○	
		破壊開始点2	基準地震動	基準地震動	○	
走向40° ケース	断層の傾斜角	破壊開始点1	基準地震動	基準地震動		
		破壊開始点2	基準地震動	基準地震動		
		破壊開始点3	基準地震動	基準地震動		
		破壊開始点4	基準地震動	基準地震動		
	応力降下量	破壊開始点2	基準地震動	基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなることから 基準地震動として設定	○	

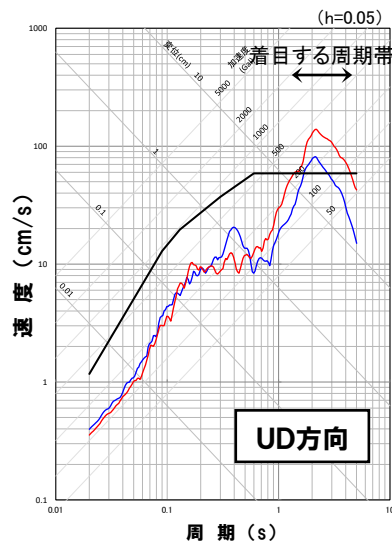
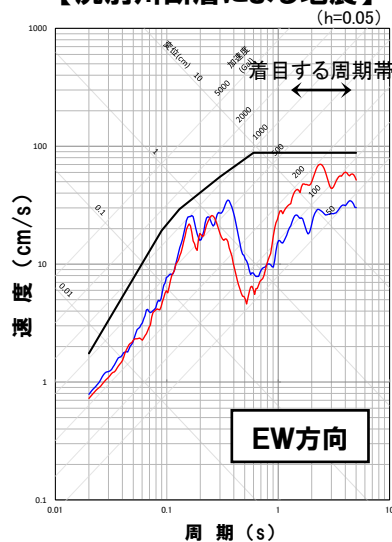
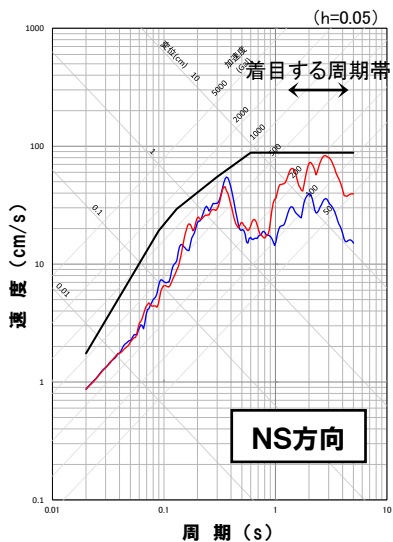
※基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動

- 今回評価において、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を全て基準地震動として設定したことにより、第1117回審査会合より4ケースを新たに追加した。
- また、第1117回審査会合で設定した基準地震動のうち、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが小さい2ケースについては、施設に与える影響が小さいことから、基準地震動として設定しないこととした。
- 以上より、今回評価においては、計16ケースを基準地震動として設定した。

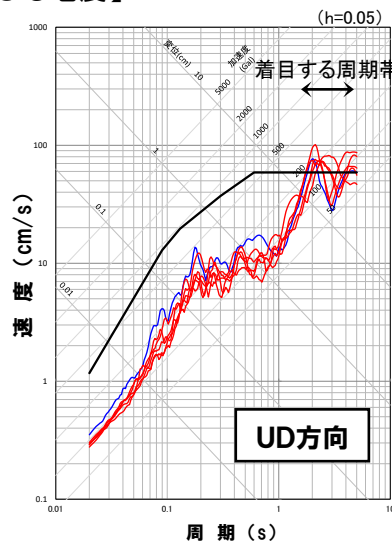
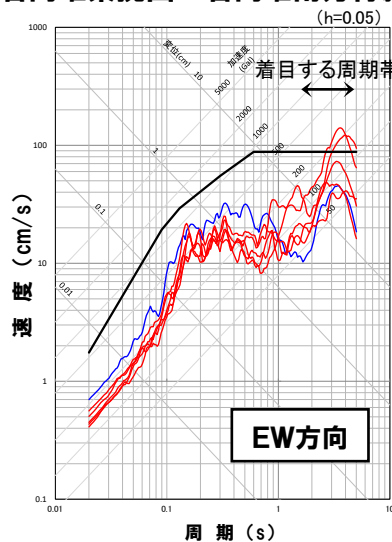
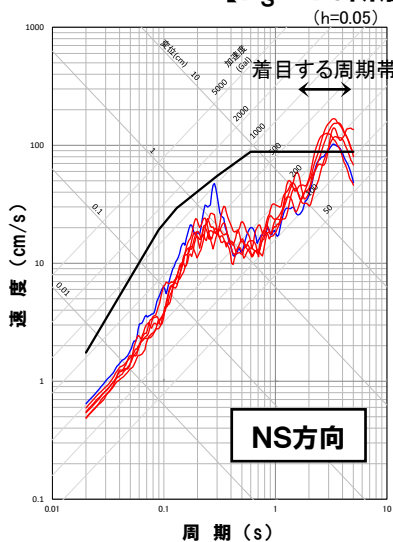
1.1 第1117回審査会合からの変更概要

第1117回審査会合(2023年2月24日)からの変更概要 (今回評価で基準地震動として設定していない地震動)

【尻別川断層による地震】



— 基準地震動Ss1
 — 基準地震動Ss2-1
 — 尻別川断層(応力降下量, 破壊開始点4)
 (今回評価で基準地震動として設定しない地震動)

【F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震】

— 基準地震動Ss1
 — 基準地震動Ss2-2～Ss2-6
 — F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震
 (応力降下量, 破壊開始点1)
 (今回評価で基準地震動として設定しない地震動)

1.2 基準地震動策定の検討概要

■ 基準地震動策定の基本的な考え方

「実用発電所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」

▶ 基準地震動は、「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こと。

「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」

- ▶ 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必要がある、その際の振幅包絡線は、地震動の継続時間に留意して設定されていることを確認する。
- ▶ 断層モデルを用いた手法による基準地震動は、施設に与える影響の観点から地震動の諸特性(周波数特性、継続時間、位相特性等)を考慮して、別途評価した応答スペクトルとの関係を踏まえつつ複数の地震動評価結果から策定されていることを確認する。なお、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。
- ▶ 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動は、設定された応答スペクトル(地震動レベル)に対して、地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化等の特性が適切に考慮されていることを確認する。また、設定された応答スペクトルに基づいて模擬地震動を作成する場合には、複数の方法(例えば、正弦波の重ね合わせによる位相を用いる方法、実観測記録の位相を用いる方法等)により検討が行われていることを確認する。



【泊発電所の基準地震動策定にあたっての基本的な考え方】

- ▶ 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上回るように基準地震動 $Ss1$ として設定する。
- ▶ 断層モデルを用いた手法による基準地震動および震源を特定せず策定する地震動による基準地震動は、施設に与える影響を考慮して、基準地震動 $Ss1$ を上回るものを個別波として考慮することを基本とする。
- ▶ 断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定にあたっては、地震動レベルが大きいケースが施設に大きい影響を与えられことから、基準地震動 $Ss1$ を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定する。
- ▶ また、検討用地震ごとに地震動の諸特性の傾向に特徴があることから、検討用地震ごとに地震動レベルを確認し、施設に大きい影響を与える可能性がある場合には、基準地震動として設定する。

1.2 基準地震動策定の検討概要

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

■基準地震動の設定フロー

2.1 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動

▶検討用地震について評価した応答スペクトルに基づく地震動評価結果を上回るように基準地震動Ss1の設計用応答スペクトルを設定

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動※

▶断層モデルを用いた手法による地震動評価結果において、施設に与える影響を考慮し、基準地震動Ss1を上回るケースから、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動および検討用地震ごとに施設に大きい影響を与える可能性がある地震動を基準地震動Ss2-1～Ss2-16として設定

※「1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要」に詳細を示す

2.3 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

▶震源を特定せず策定する地震動において、施設に与える影響を考慮し、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる全てのケースを基準地震動Ss3-1～Ss3-5として設定

2.4 基準地震動の策定

▶応答スペクトルに基づく手法による基準地震動

・基準地震動Ss1

▶断層モデルを用いた手法による基準地震動

- ・基準地震動Ss2-1 尻別川断層(断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- ・基準地震動Ss2-2 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(断層の傾斜角, 破壊開始点1)
- ・基準地震動Ss2-3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- ・基準地震動Ss2-4 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点1)
- ・基準地震動Ss2-5 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点5)
- ・基準地震動Ss2-6 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点6)
- ・基準地震動Ss2-7 積丹半島北西沖の断層 走向 0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1)
- ・基準地震動Ss2-8 積丹半島北西沖の断層 走向 0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)

- ・基準地震動Ss2-9 積丹半島北西沖の断層 走向 0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3)
- ・基準地震動Ss2-10 積丹半島北西沖の断層 走向 0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- ・基準地震動Ss2-11 積丹半島北西沖の断層 走向 20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- ・基準地震動Ss2-12 積丹半島北西沖の断層 走向 20° ケース(応力降下量, 破壊開始点2)
- ・基準地震動Ss2-13 積丹半島北西沖の断層 走向 40° ケース(応力降下量, 破壊開始点2)
- ・基準地震動Ss2-14 積丹半島北西沖の断層 走向 40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)
- ・基準地震動Ss2-15 積丹半島北西沖の断層 走向 40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3)
- ・基準地震動Ss2-16 積丹半島北西沖の断層 走向 40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)

▶震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

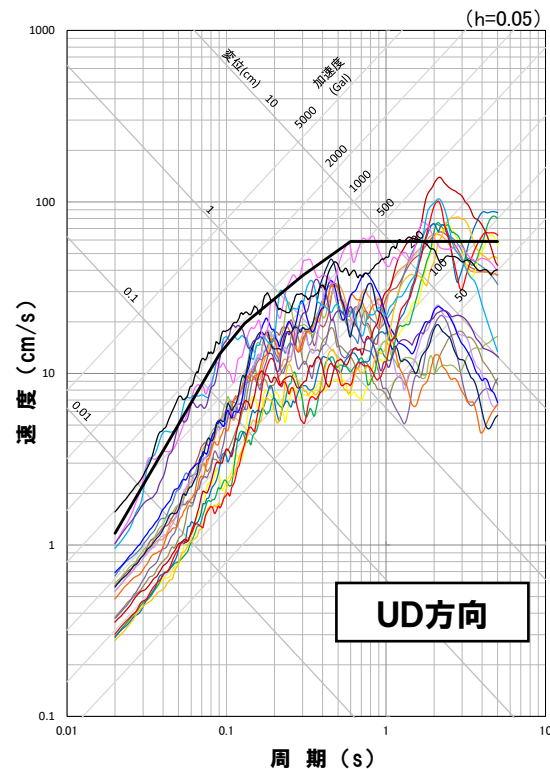
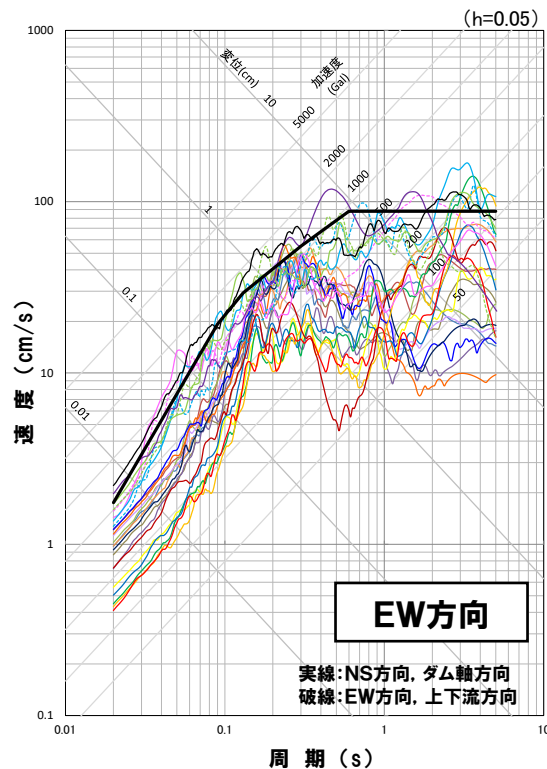
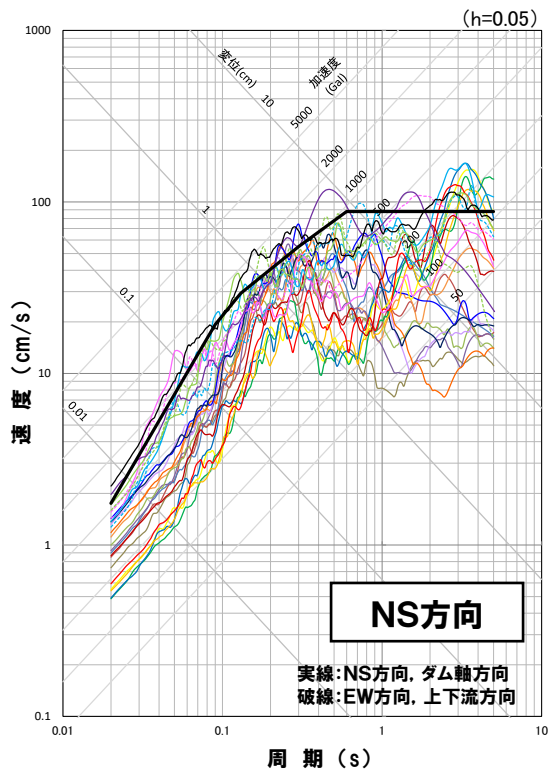
- ・基準地震動Ss3-1 2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山])
- ・基準地震動Ss3-2 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net金ヶ崎)
- ・基準地震動Ss3-3 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net-関東)※

- ・基準地震動Ss3-4 2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)
- ・基準地震動Ss3-5 標準応答スペクトルを考慮した地震動

※水平方向の地震動のみ設定していることから、施設評価において用いる一関東評価用地震動(鉛直方向)を水平方向の応答スペクトルに基づき設定

1.2 基準地震動策定の検討概要

■ 基準地震動の策定結果



- | | |
|---|---|
| — 基準地震動Ss1 | — 基準地震動Ss2-9 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点3) |
| — 基準地震動Ss2-1 尻別川断層 (断層の傾斜角, 破壊開始点4) | — 基準地震動Ss2-10 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点4) |
| — 基準地震動Ss2-2 F _S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜 (断層の傾斜角, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-11 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点4) |
| — 基準地震動Ss2-3 F _S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜 (断層の傾斜角, 破壊開始点4) | — 基準地震動Ss2-12 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース (応力降下量, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-4 F _S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜 (破壊伝播速度, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-13 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (応力降下量, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-5 F _S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜 (破壊伝播速度, 破壊開始点5) | — 基準地震動Ss2-14 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-6 F _S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜 (破壊伝播速度, 破壊開始点6) | — 基準地震動Ss2-15 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点3) |
| — 基準地震動Ss2-7 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-16 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点4) |
| — 基準地震動Ss2-8 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点2) | |
| — 基準地震動Ss3-1 2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム[右岸地山]) | — 基準地震動Ss3-4 2004年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET港町) |
| — 基準地震動Ss3-2 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net金ヶ崎) | — 基準地震動Ss3-5 標準応答スペクトルを考慮した地震動 |
| — 基準地震動Ss3-3 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net一関東) | |

余白

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

■断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定フロー

【基準地震動の設定フロー】

〔断層モデルを用いた手法による地震動評価結果(104ケース)のうち、基準地震動Ss1を上回るケースは39ケースとなる〕

【全ケース】

STEP1

地震動レベルが大きいケースが施設に大きい影響を与えと考えられることから、基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定

【検討用地震ごとのケース】

STEP2

検討用地震ごとに地震動の諸特性の傾向に特徴があること(P33~P42)から、検討用地震ごとに、基準地震動Ss1を上回る周期帯(以下、「着目する周期帯」とする。)の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を、水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として基準地震動に追加で設定

【妥当性確認】

STEP1およびSTEP2で基準地震動に設定したケースについて、基準地震動として設定していない個々のケースと着目する周期帯の3方向の地震動レベルを比較することにより、基準地震動の地震動レベルが大きいことを確認し、基準地震動が適切に設定されていることを確認



【断層モデルを用いた手法による基準地震動】

- 断層モデルを用いた手法による基準地震動は、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定していることから、施設に大きい影響を与えるケースが選定される。
- また、検討用地震ごとに、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を基準地震動として設定していることから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価が必要となる施設に対して、大きい影響を与えるケースが基準地震動として設定される。

余白

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

STEP1における基準地震動の設定結果

○断層モデルを用いた手法による地震動評価結果において基準地震動Ss1を上回るケース(39ケース)のうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる13ケースを基準地震動として設定する。

STEP1

基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定

STEP2

検討用地震ごとに、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を基準地震動として追加で設定

【妥当性確認】

STEP1およびSTEP2で基準地震動に設定したケースについて、基準地震動として設定していない個々のケースと着目する周期帯の3方向の地震動レベルを比較することにより、基準地震動の地震動レベルが大きいことを確認し、基準地震動が適切に設定されていることを確認

【基準地震動Ss1を上回るケース】(39ケース)

【基準地震動として設定】(13ケース)
(尻別川断層)

断層の傾斜角 破壊開始点4(Ss2-1)

(F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震)

断層の傾斜角 破壊開始点1(Ss2-2)

断層の傾斜角 破壊開始点4(Ss2-3)

破壊伝播速度 破壊開始点1(Ss2-4)

破壊伝播速度 破壊開始点5(Ss2-5)

破壊伝播速度 破壊開始点6(Ss2-6)

(積丹半島北西沖の断層による地震)

走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点1(Ss2-7)

走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点2(Ss2-8)

走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点3(Ss2-9)

走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点4(Ss2-10)

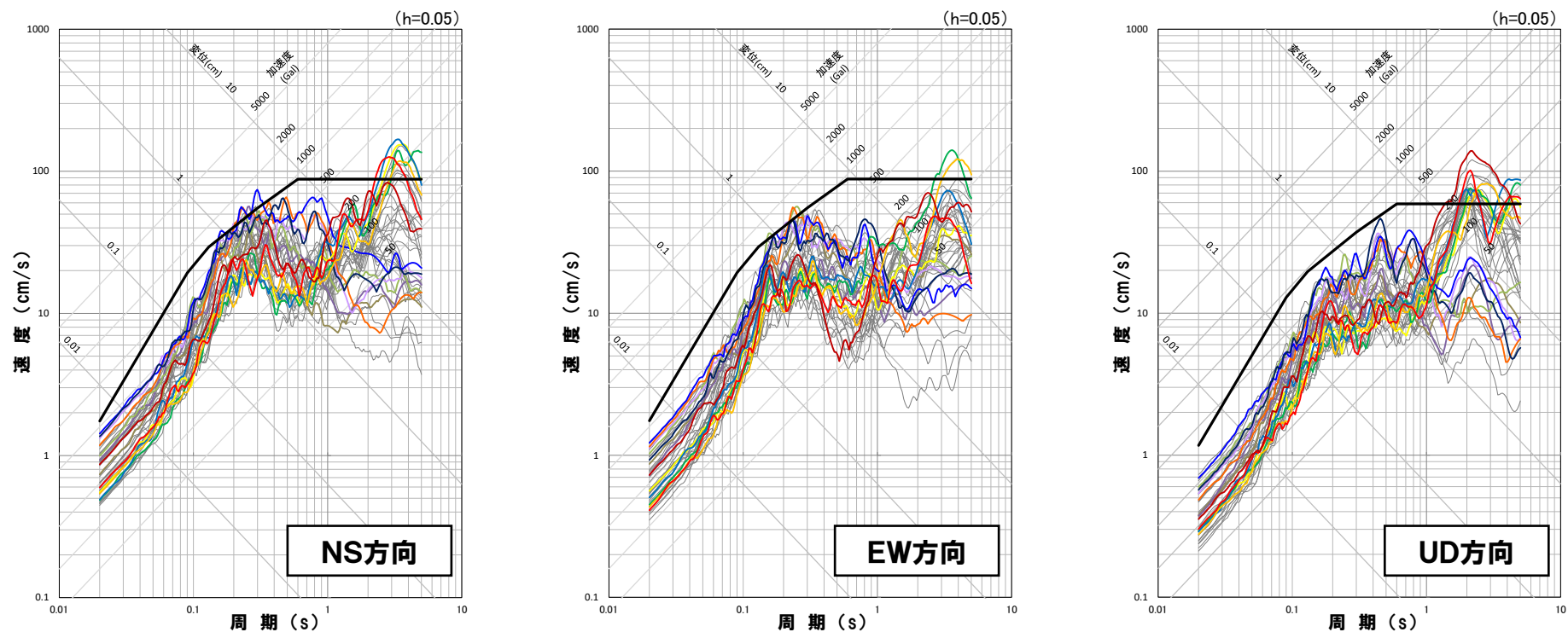
走向20° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点4(Ss2-11)

走向20° ケース 応力降下量 破壊開始点2(Ss2-12)

走向40° ケース 応力降下量 破壊開始点2(Ss2-13)

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

STEP1における基準地震動の設定結果



— 基準地震動Ss1

- Ss2-1 尻別川断層(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-2 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1)
- Ss2-3 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-4 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点1)
- Ss2-5 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点5)
- Ss2-6 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点6)

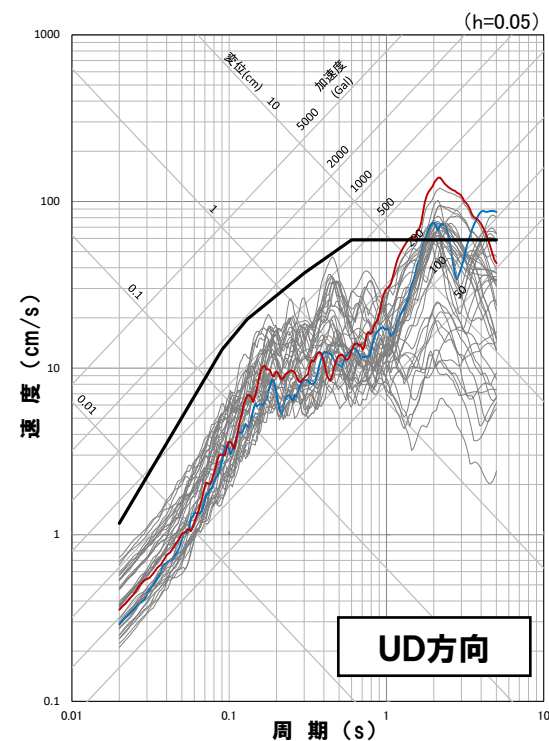
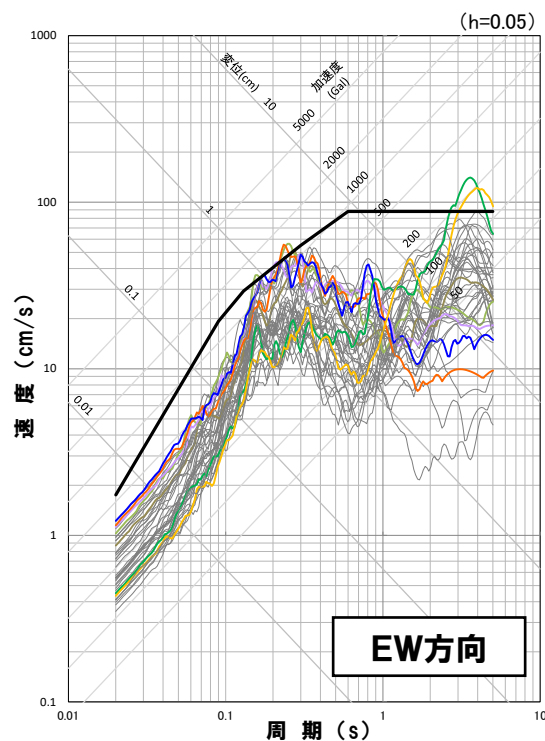
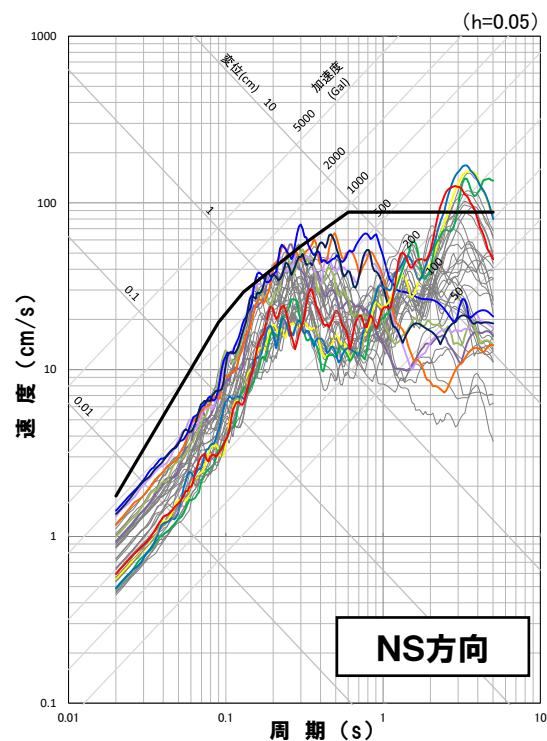
— 基準地震動Ss1を上回るケース

- Ss2-7 積丹半島北西沖の断層 走向 0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1)
- Ss2-8 積丹半島北西沖の断層 走向 0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2)
- Ss2-9 積丹半島北西沖の断層 走向 0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3)
- Ss2-10 積丹半島北西沖の断層 走向 0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-11 積丹半島北西沖の断層 走向 20° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-12 積丹半島北西沖の断層 走向 20° ケース(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2)
- Ss2-13 積丹半島北西沖の断層 走向 40° ケース(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2)

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

STEP1における基準地震動の設定結果(方向別整理)

○各方向における基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルを示す。



— 基準地震動Ss1

- Ss2-1 尻別川断層(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-2 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1)
- Ss2-3 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-4 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点1)
- Ss2-5 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点5)
- Ss2-6 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点6)

— 基準地震動Ss1を上回るケース

- Ss2-7 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1)
- Ss2-8 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2)
- Ss2-9 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3)
- Ss2-10 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-11 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-12 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2)
- Ss2-13 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2)

余白

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

STEP2における基準地震動の設定結果 (尻別川断層による地震)

- 尻別川断層による地震は、STEP1において基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる「断層の傾斜角、破壊開始点4」を基準地震動Ss2-1として設定している。
- 基準地震動Ss2-1の応答スペクトルが着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きいことから、STEP2において追加する地震動はない。(なお、基準地震動の妥当性についても確認している。)

【基準地震動Ss1を上回るケース】(9ケース)

基本震源モデル	破壊開始点2	断層の傾斜角	破壊開始点4
基本震源モデル	破壊開始点4	応力降下量	破壊開始点2
断層の傾斜角	破壊開始点1	応力降下量	破壊開始点3
断層の傾斜角	破壊開始点2	応力降下量	破壊開始点4
断層の傾斜角	破壊開始点3		

STEP1

基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定

STEP2

検討用地震ごとに、着目する周期帯※の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を基準地震動として追加で設定

※ 長周期側(基準地震動Ss1を上回る1.4秒~4.5秒)

【妥当性確認】

STEP1およびSTEP2で基準地震動に設定したケースについて、基準地震動として設定していない個々のケースと着目する周期帯の3方向の地震動レベルを比較することにより、基準地震動の地震動レベルが大きいことを確認し、基準地震動が適切に設定されていることを確認

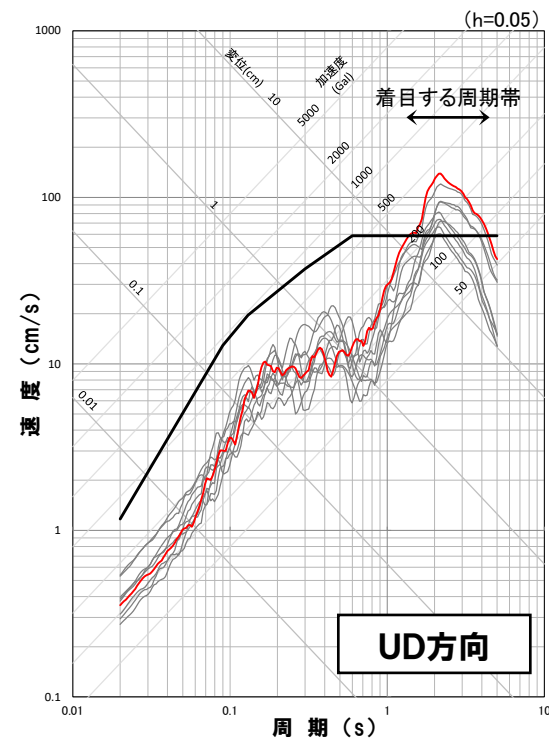
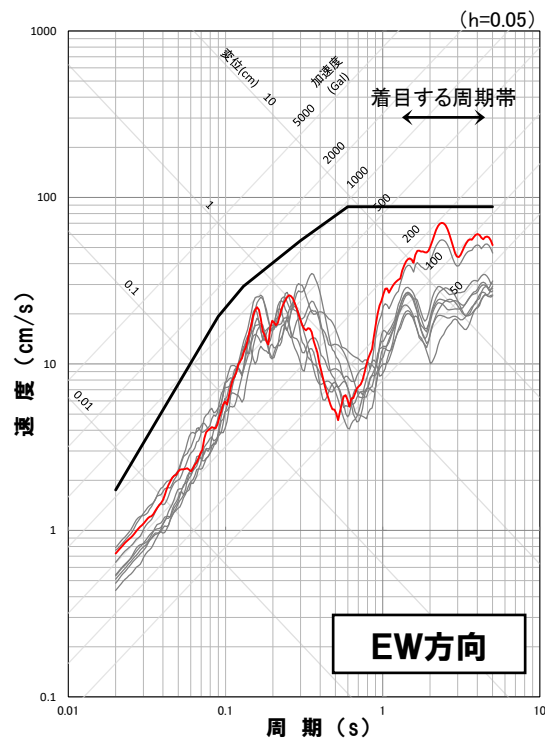
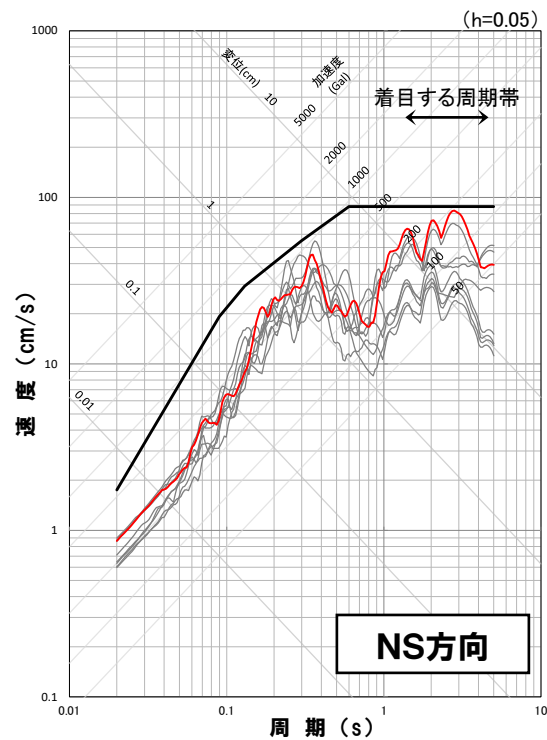
【基準地震動として設定】

断層の傾斜角 破壊開始点4(Ss2-1)

なし

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

STEP2における基準地震動の設定結果 (尻別川断層による地震)



- 基準地震動Ss1
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) (Ss2-1)
- 尻別川断層による地震(基準地震動Ss1を上回るケース)

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

STEP2における基準地震動の設定結果

($F_S - 10$ 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震)

- $F_S - 10$ 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震は、STEP1において基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる5ケースを基準地震動Ss2-2～Ss2-6として設定している。
- 基準地震動Ss2-2～Ss2-6の応答スペクトルが着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きいことから、STEP2において追加する地震動はない。(なお、基準地震動の妥当性についても確認している。)

【基準地震動Ss1を上回るケース】(15ケース)

基本震源モデル	破壊開始点1	応力降下量	破壊開始点3
断層の傾斜角	破壊開始点1	応力降下量	破壊開始点5
断層の傾斜角	破壊開始点2	破壊伝播速度	破壊開始点1
断層の傾斜角	破壊開始点3	破壊伝播速度	破壊開始点3
断層の傾斜角	破壊開始点4	破壊伝播速度	破壊開始点4
断層の傾斜角	破壊開始点5	破壊伝播速度	破壊開始点5
断層の傾斜角	破壊開始点6	破壊伝播速度	破壊開始点6
応力降下量	破壊開始点1		

【基準地震動として設定】

断層の傾斜角	破壊開始点1(Ss2-2)
断層の傾斜角	破壊開始点4(Ss2-3)
破壊伝播速度	破壊開始点1(Ss2-4)
破壊伝播速度	破壊開始点5(Ss2-5)
破壊伝播速度	破壊開始点6(Ss2-6)

なし

STEP1

基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定

STEP2

検討用地震ごとに、着目する周期帯*の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を基準地震動として追加で設定

* 長周期側(基準地震動Ss1を上回る1.7秒～5.0秒)

【妥当性確認】

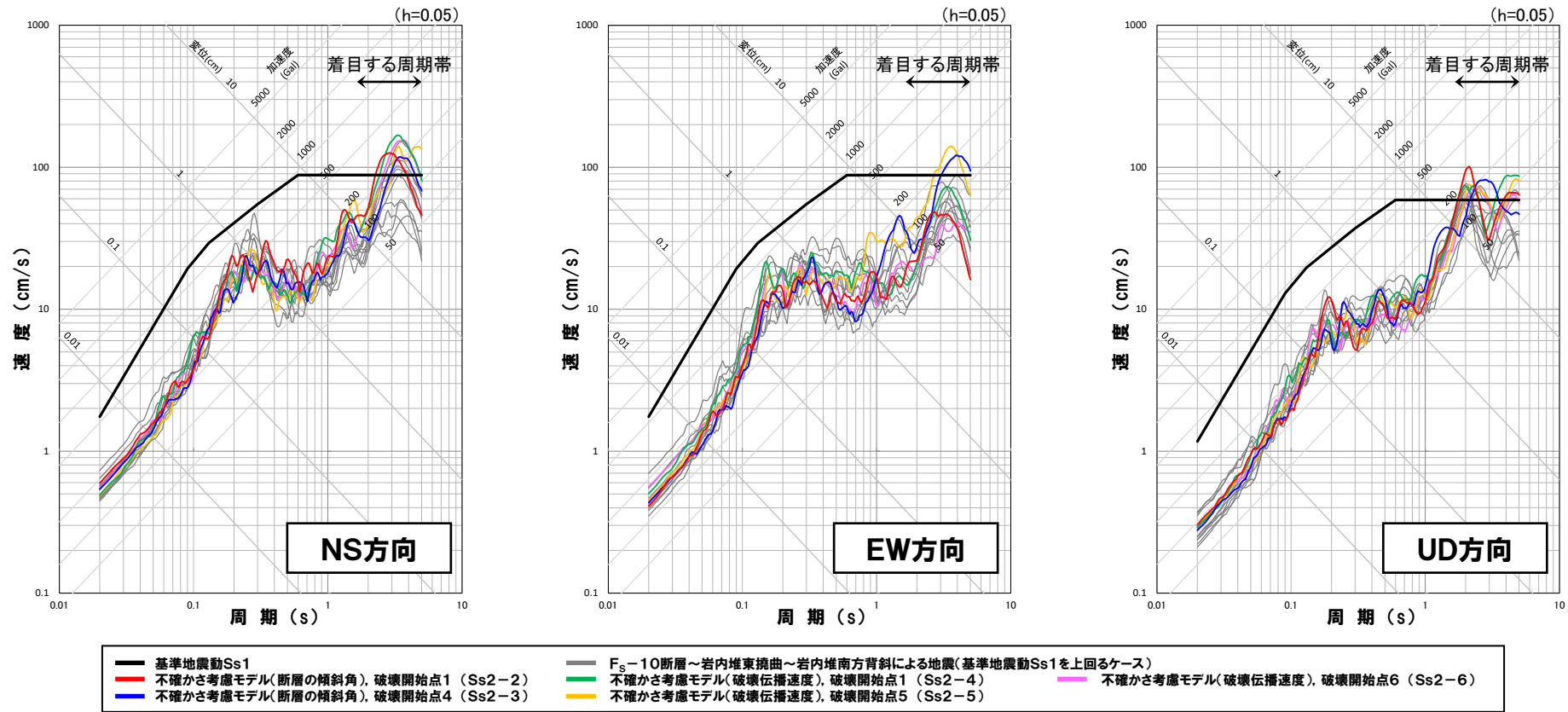
STEP1およびSTEP2で基準地震動に設定したケースについて、基準地震動として設定していない個々のケースと着目する周期帯の3方向の地震動レベルを比較することにより、基準地震動の地震動レベルが大きいことを確認し、基準地震動が適切に設定されていることを確認

1. 検討概要

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

STEP2における基準地震動の設定結果

(F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震)



1. 検討概要

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

STEP2における基準地震動の設定結果（積丹半島北西沖の断層による地震）

- 積丹半島北西沖の断層による地震は、STEP1において基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる7ケースを基準地震動Ss2-7～Ss2-13として設定している。
- STEP2において基準地震動Ss2-7～Ss2-13以外に応答スペクトルが着目する周期帯（長周期側）の3方向で地震動レベルが有意に大きい3ケース（Ss2-14～Ss2-16）を基準地震動に追加設定する。（なお、基準地震動の妥当性についても確認している。）

【基準地震動Ss1を上回るケース】（15ケース）

走向0° ケース

断層の傾斜角 破壊開始点1
断層の傾斜角 破壊開始点2
断層の傾斜角 破壊開始点3
断層の傾斜角 破壊開始点4
応力降下量 破壊開始点1
応力降下量 破壊開始点3

走向20° ケース

断層の傾斜角 破壊開始点2
断層の傾斜角 破壊開始点4
応力降下量 破壊開始点1
応力降下量 破壊開始点2

走向40° ケース

断層の傾斜角 破壊開始点1
断層の傾斜角 破壊開始点2
断層の傾斜角 破壊開始点3
断層の傾斜角 破壊開始点4
応力降下量 破壊開始点2

STEP1

基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定

STEP2

検討用地震ごとに、着目する周期帯*の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を基準地震動として追加で設定

- * 短周期側（基準地震動Ss1を上回る0.15秒～0.33秒）
- 長周期側（基準地震動Ss1を上回る1.6秒～2.8秒）

【妥当性確認】

STEP1およびSTEP2で基準地震動に設定したケースについて、基準地震動として設定していない個々のケースと着目する周期帯の3方向の地震動レベルを比較することにより、基準地震動の地震動レベルが大きいことを確認し、基準地震動が適切に設定されていることを確認

【基準地震動として設定】

走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点1 (Ss2-7)
走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点2 (Ss2-8)
走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点3 (Ss2-9)
走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点4 (Ss2-10)
走向20° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点4 (Ss2-11)
走向20° ケース 応力降下量 破壊開始点2 (Ss2-12)
走向40° ケース 応力降下量 破壊開始点2 (Ss2-13)

走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点2 (Ss2-14)
走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点3 (Ss2-15)
走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点4 (Ss2-16)

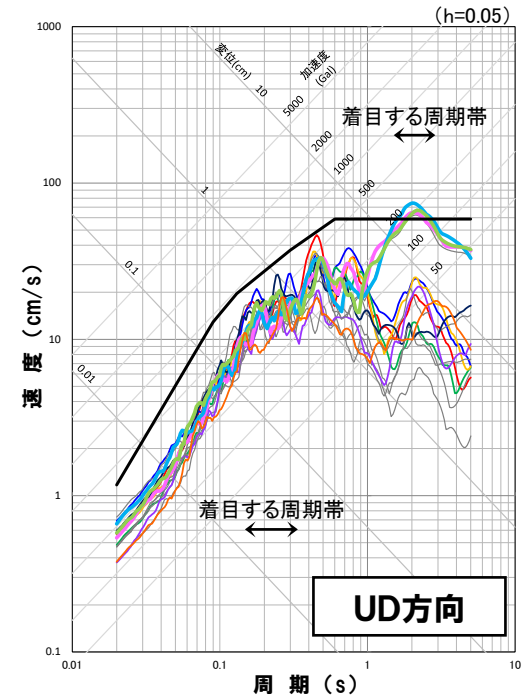
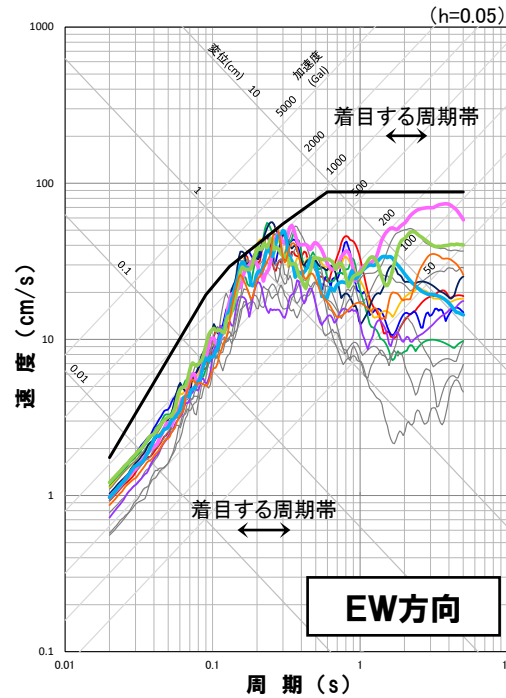
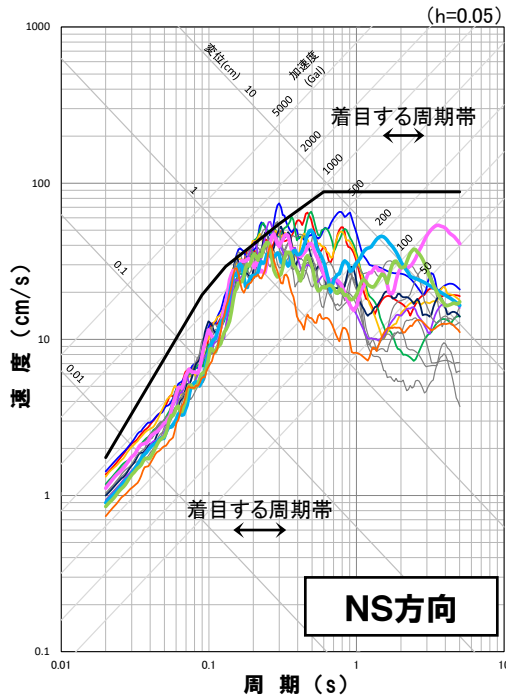
- 走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点2は、NS方向、EW方向およびUD方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きい
- 走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点3は、NS方向およびUD方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きく、UD方向の長周期側については、基準地震動Ss1を上回る部分で最も大きい
- 走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点4は、NS方向およびUD方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きい

水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として基準地震動に設定

1. 検討概要

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

STEP2における基準地震動の設定結果 (積丹半島北西沖の断層による地震)



- 基準地震動Ss1
- 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1) (Ss2-7)
- 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) (Ss2-8)
- 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3) (Ss2-9)
- 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) (Ss2-10)
- 積丹半島北西沖の断層による地震(基準地震動Ss1を上回るケース)
- 走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) (Ss2-11)
- 走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) (Ss2-12)
- 走向20° ケース(応力降下量, 破壊開始点2) (Ss2-13)
- 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) (Ss2-14)
- 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3) (Ss2-15)
- 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) (Ss2-16)

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

■断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定結果

【尻別川断層による地震】

(評価結果総数12ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る9ケース)

【積丹半島北西沖の断層による地震】

(評価結果総数36ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る15ケース)

基準地震動Ss1を 超過するケース		妥当性の 確認結果	備考	該当頁
基本震源モデル	破壊開始点2	Ss2-1で代表	3方向で地震動レベルが大きく、Ss1を上回る部分で包絡	50
	破壊開始点4	Ss2-1で代表	3方向で地震動レベルが大きく、Ss1を上回る部分で包絡	52
断層の傾斜角	破壊開始点1	Ss2-1で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で包絡	54
	破壊開始点2	Ss2-1で代表	3方向で地震動レベルが大きく、Ss1を上回る部分で包絡	56
	破壊開始点3	Ss2-1で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で包絡	58
	破壊開始点4	Ss2-1		
応力降下量	破壊開始点2	Ss2-1で代表	3方向で地震動レベルが大きく、Ss1を上回る部分で包絡	60
	破壊開始点3	Ss2-1で代表	3方向で地震動レベルが大きく、Ss1を上回る部分で包絡	62
	破壊開始点4	Ss2-1で代表	3方向で地震動レベルが大きく、Ss1を上回る部分で包絡	64

【F_s-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震】

(評価結果総数24ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る15ケース)

基準地震動Ss1を 超過するケース		妥当性の 確認結果	備考	該当頁
基本震源モデル	破壊開始点1	Ss2-4で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で概ね包絡	74
断層の傾斜角	破壊開始点1	Ss2-2		
	破壊開始点2	Ss2-3で代表	3方向で地震動レベルが大きく、Ss1を上回る部分で包絡	72
	破壊開始点3	Ss2-2で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で包絡	71
	破壊開始点4	Ss2-3		
	破壊開始点5	Ss2-5で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で包絡	78
応力降下量	破壊開始点6	Ss2-4で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で概ね包絡	75
	破壊開始点1	Ss2-4で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で概ね包絡	76
	破壊開始点3	Ss2-5で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で概ね包絡	79
	破壊開始点5	Ss2-5で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で概ね包絡	80
破壊伝播速度	破壊開始点1	Ss2-4		
	破壊開始点3	Ss2-4で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で包絡	77
	破壊開始点4	Ss2-3で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で概ね包絡	73
	破壊開始点5	Ss2-5		
破壊開始点6	Ss2-6			

基準地震動Ss1を 超過するケース		妥当性の 確認結果	備考	該当頁		
走向0° ケース	断層の傾斜角	破壊開始点1	Ss2-7			
		破壊開始点2	Ss2-8			
		破壊開始点3	Ss2-9			
		破壊開始点4	Ss2-10			
	応力降下量	破壊開始点1	Ss2-8で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で包絡	87	
		破壊開始点3	Ss2-8で代表	3方向で地震動レベルが大きく、Ss1を上回る部分で包絡	88	
		断層の傾斜角	破壊開始点2	Ss2-8で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で包絡	89
			破壊開始点4	Ss2-11		
応力降下量	破壊開始点1	Ss2-8で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で包絡	90		
	破壊開始点2	Ss2-12				
走向40° ケース	断層の傾斜角	破壊開始点1	Ss2-16で代表	3方向で地震動レベルが概ね大きく、Ss1を上回る部分で概ね包絡		
		破壊開始点2	Ss2-14	N S方向、E W方向およびU D方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きいことから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価において大きい影響を与える可能性がある地震動として基準地震動に設定		
		破壊開始点3	Ss2-15	N S方向およびU D方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きく、基準地震動Ss1を上回る部分で最も大きくなることから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価において大きい影響を与える可能性がある地震動として基準地震動に設定		
		破壊開始点4	Ss2-16	N S方向およびU D方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きいことから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価において大きい影響を与える可能性がある地震動として基準地震動に設定		
	応力降下量	破壊開始点2	Ss2-13			

基準地震動の設定結果一覧

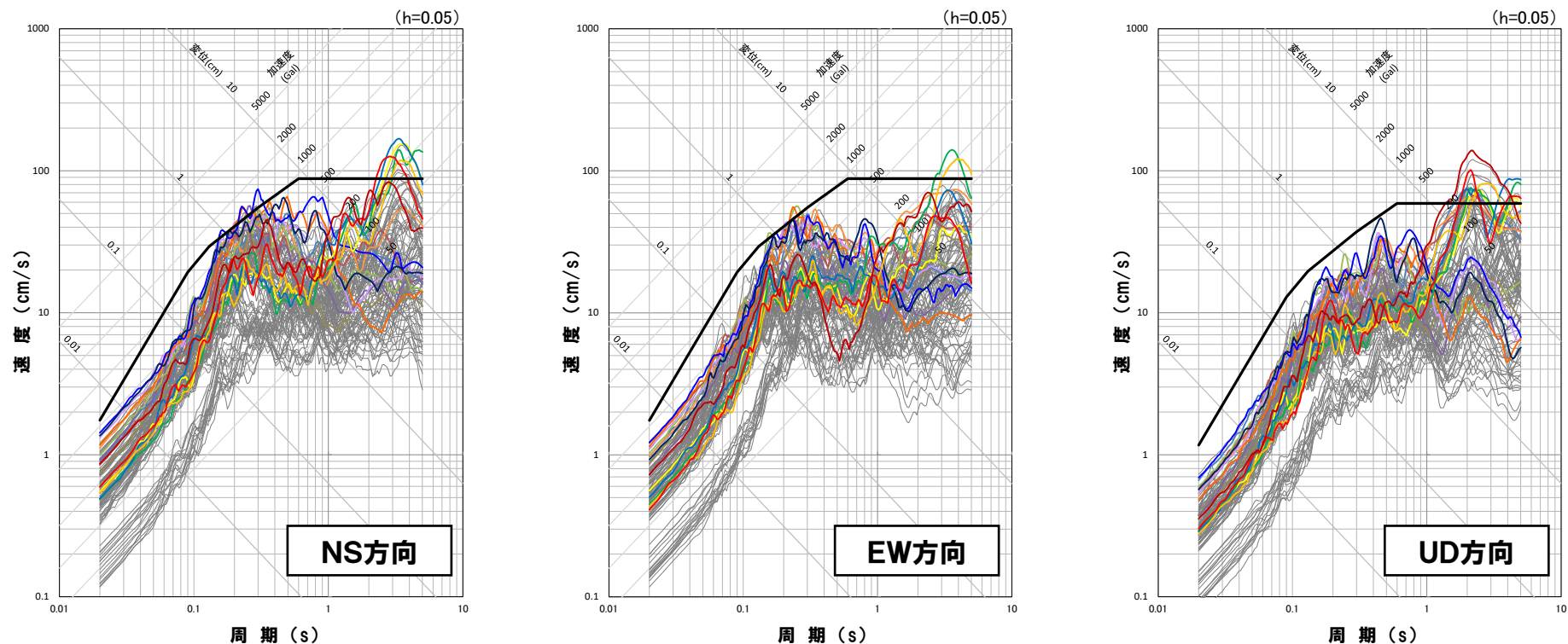
検討用地震	地震動評価結果 総数	基準地震動Ss1を 上回るケース	基準地震動	基準地震動Ss1を 上回るケースのうち、 基準地震動として 設定しないケース
尻別川断層による地震	12ケース	9ケース	1ケース	8ケース
F _s -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震	24ケース	15ケース	5ケース	10ケース
積丹半島北西沖の断層による地震	36ケース	15ケース	10ケース	5ケース
F _B -2断層による地震*	32ケース	0ケース	0ケース	0ケース
合計	104ケース	39ケース	16ケース	23ケース

*F_B-2断層による地震については、全ての地震動評価結果が基準地震動Ss1に包絡されている。(P34)

- 基準地震動Ss1を上回るケース(39ケース)から、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動(13ケース)を基準地震動として選定していることから、施設に大きい影響を与える基準地震動が設定されている。
- 基準地震動Ss1を上回るケース(39ケース)のうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとはならないケースにおいても、検討用地震ごとに、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動である積丹半島北西沖の断層による地震の3ケースを基準地震動として設定していることから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価が必要となる施設に対して、大きい影響を与える基準地震動が設定されている。

1.3 断層モデルを用いた手法による基準地震動の検討概要

■断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定結果



- | | |
|---|--|
| — 基準地震動Ss1 | — 断層モデルを用いた手法による地震動評価結果(基準地震動として設定したケース以外(88ケース)) |
| — 基準地震動Ss2-1 尻別川断層(断層の傾斜角, 破壊開始点4) | — 基準地震動Ss2-9 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3) |
| — 基準地震動Ss2-2 F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(断層の傾斜角, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-10 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) |
| — 基準地震動Ss2-3 F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(断層の傾斜角, 破壊開始点4) | — 基準地震動Ss2-11 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) |
| — 基準地震動Ss2-4 F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-12 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(応力降下量, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-5 F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点5) | — 基準地震動Ss2-13 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(応力降下量, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-6 F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点6) | — 基準地震動Ss2-14 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-7 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-15 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3) |
| — 基準地震動Ss2-8 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) | — 基準地震動Ss2-16 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) |

2. 基準地震動の策定

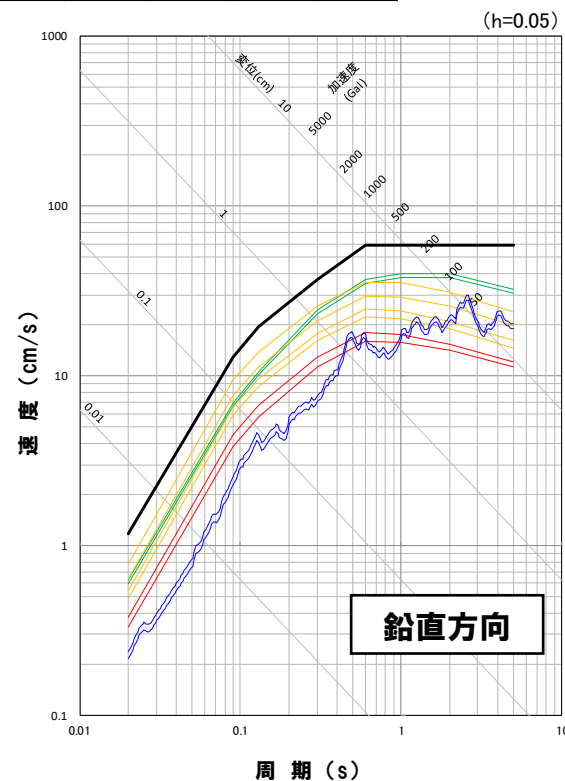
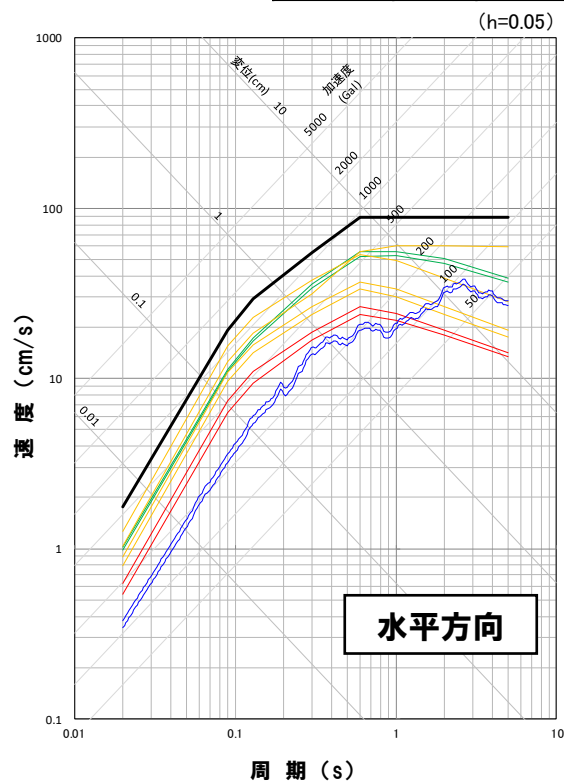
2.1 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動

再掲 (R4.10.21 審査会合資料)

応答スペクトルに基づく手法による基準地震動

○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のうち応答スペクトルに基づく手法による基準地震動として、検討用地震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上回るように基準地震動Ss1の設計用応答スペクトルを設定する。

Ss1 コントロール ポイント	周期 (s)		0.02	0.09	0.13	0.30	0.60	1.00	2.00	5.00
	Ss1-H	速度 (cm/s)	1.75	19.3	29.3	55.0	88.0	88.0	88.0	88.0
Ss1-V	速度 (cm/s)	1.17	12.9	19.6	37.2	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8



- 基準地震動Ss1(設計用応答スペクトルSs1-H)
- 尻別川断層による地震
- F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震
- 積丹半島北西沖の断層による地震
- F_B-2断層による地震

- 基準地震動Ss1(設計用応答スペクトルSs1-V)
- 尻別川断層による地震
- F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震
- 積丹半島北西沖の断層による地震
- F_B-2断層による地震

2. 基準地震動の策定

2.1 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動

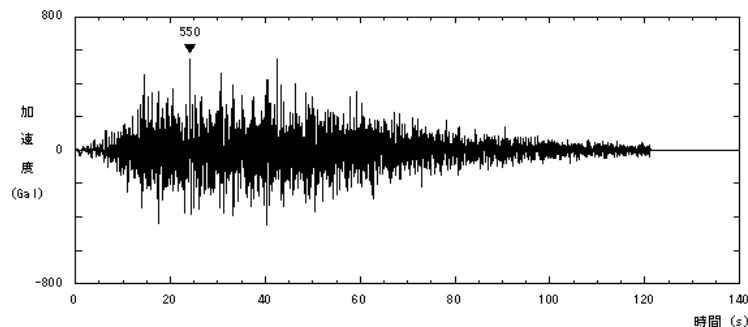
再掲 (R4.10.21審査会合資料)

設計用応答スペクトル「基準地震動Ss1」の模擬地震波

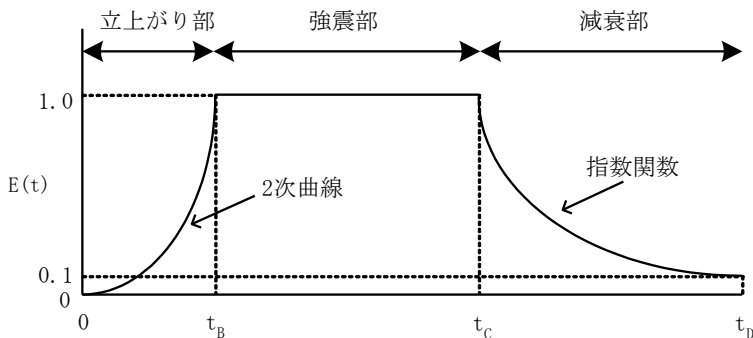
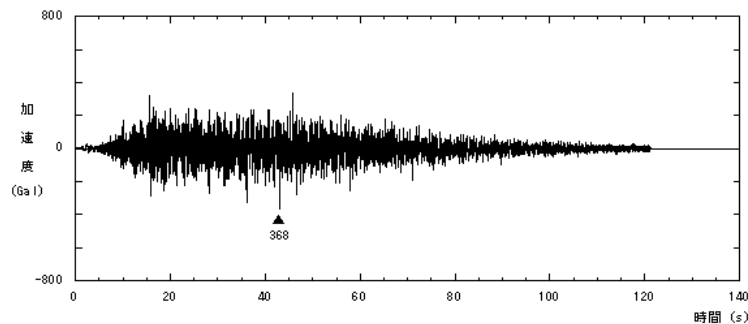
- 基準地震動Ss1の設計用応答スペクトルに適合する模擬地震波は、一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによって作成する。
- 振幅包絡線の経時変化については、Noda et al.(2002)に基づき、継続時間が最も長くなるように「F_B-2断層による地震の不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)」の諸元を参考に設定する。

設計用 模擬地震波	継続時間 (s)	振幅包絡線の経時変化(s)		
		t _B	t _C	t _D
Ss1-H	121.2	14.79	43.63	121.2
Ss1-V	121.2	14.79	43.63	121.2

設計用模擬地震波の加速度時刻歴波形(Ss1-H)



設計用模擬地震波の加速度時刻歴波形(Ss1-V)



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

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

$$t_D - t_C = 10^{0.17M+0.54\log(Xe q)-0.6}$$

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

M8.2, Xeq = 107km

※検討用地震のうち、継続時間が最も長くなるF_B-2断層による地震の不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)を参考に設定

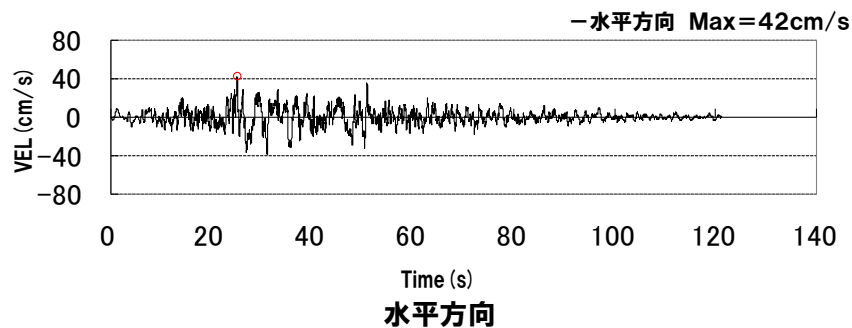
設計用模擬地震波	最大加速度(Gal)
Ss1-H	550
Ss1-V	368

2.1 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動

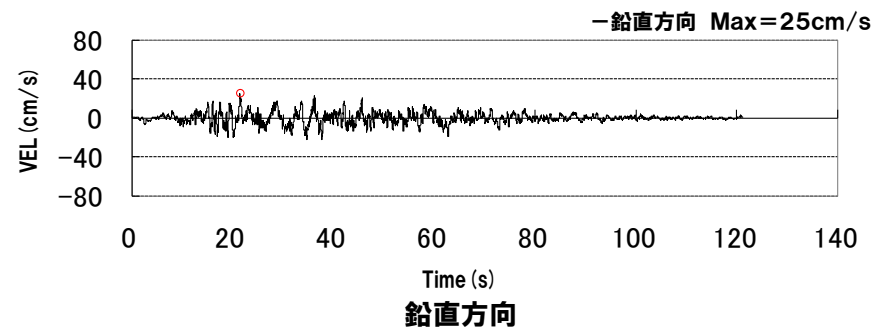
再掲 (R4.10.21審査会合資料)

設計用応答スペクトル「基準地震動Ss1」の模擬地震波

設計用模擬地震波の速度時刻歴波形(Ss1-H)



設計用模擬地震波の速度時刻歴波形(Ss1-V)

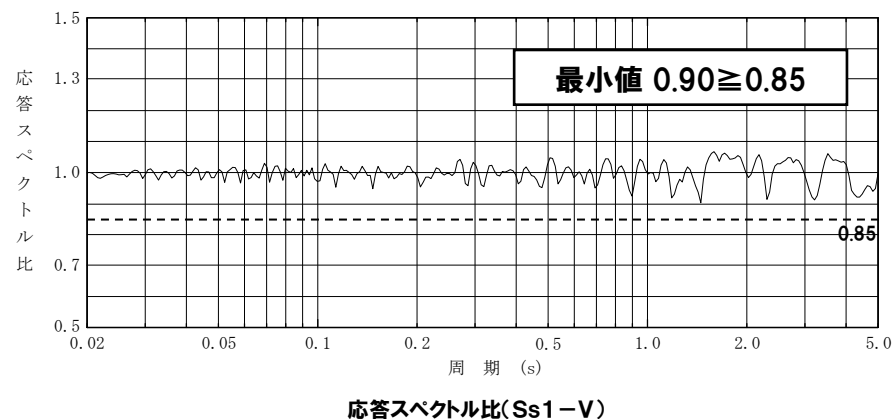
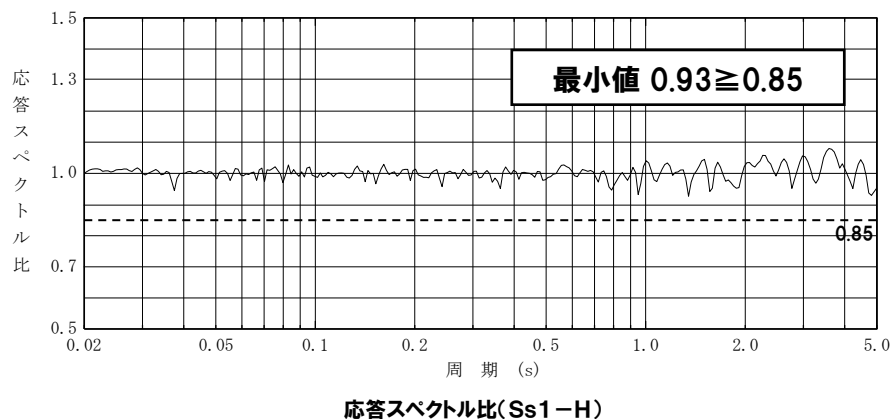


2.1 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動

再掲 (R4.10.21審査会合資料)

- 作成した模擬地震波は、日本電気協会(2015)に記載された以下の判定基準を満足していることを確認した。
- ・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が0.85以上
 - ・応答スペクトル強さの比(SI比が1.0以上)

設計用応答スペクトル「基準地震動Ss1」に対する模擬地震波の応答スペクトル値の比



応答スペクトル強さの比(SI比)

$$SI比 = \frac{\int_{0.1}^{2.5} S_V(T) dt}{\int_{0.1}^{2.5} \bar{S}_V(T) dt} \geq 1.0$$

ここで、

SI : 応答スペクトル強さ

 S_V : 設計用模擬地震波の応答スペクトル(cm/s) \bar{S}_V : 目標とする設計用応答スペクトル(cm/s)

T : 固有周期(s)

応答スペクトル	SI比
Ss1-H	1.00
Ss1-V	1.01

余白

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

■断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定フロー

【基準地震動の設定フロー】

〔断層モデルを用いた手法による地震動評価結果(104ケース)のうち、基準地震動Ss1を上回るケースは39ケースとなる〕

【全ケース】

STEP1

地震動レベルが大きいケースが施設に大きい影響を与えと考えられることから、基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定

【検討用地震ごとのケース】

STEP2

検討用地震ごとに地震動の諸特性の傾向に特徴があること(P33~P42)から、検討用地震ごとに、基準地震動Ss1を上回る周期帯(以下、「着目する周期帯」とする。)の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を、水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として基準地震動に追加で設定

【妥当性確認】

STEP1およびSTEP2で基準地震動に設定したケースについて、基準地震動として設定していない個々のケースと着目する周期帯の3方向の地震動レベルを比較することにより、基準地震動の地震動レベルが大きいことを確認し、基準地震動が適切に設定されていることを確認



【断層モデルを用いた手法による基準地震動】

- 断層モデルを用いた手法による基準地震動は、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定していることから、施設に大きい影響を与えるケースが選定される。
- また、検討用地震ごとに、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を基準地震動として設定していることから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価が必要となる施設に対して、大きい影響を与えるケースが基準地震動として設定される。

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

■断層モデルを用いた手法による基準地震動(検討用地震ごとの地震動の特徴)

○断層モデル評価結果(104ケース)のうち、基準地震動Ss1を上回るケースは39ケースとなる。

(P34)

○基準地震動Ss1を上回るケースについて、地震動の諸特性(応答スペクトルの傾向、時刻歴波形の傾向、主要動の継続時間)を確認した結果、検討用地震ごとにそれぞれ特徴があるとともに、検討用地震の中で同様の傾向にあり、特異な傾向がないことを確認した。

(P35~P42)

○また、検討用地震ごとに基準地震動Ss1を上回る周期帯(着目する周期帯)があることを確認した。

(P35)

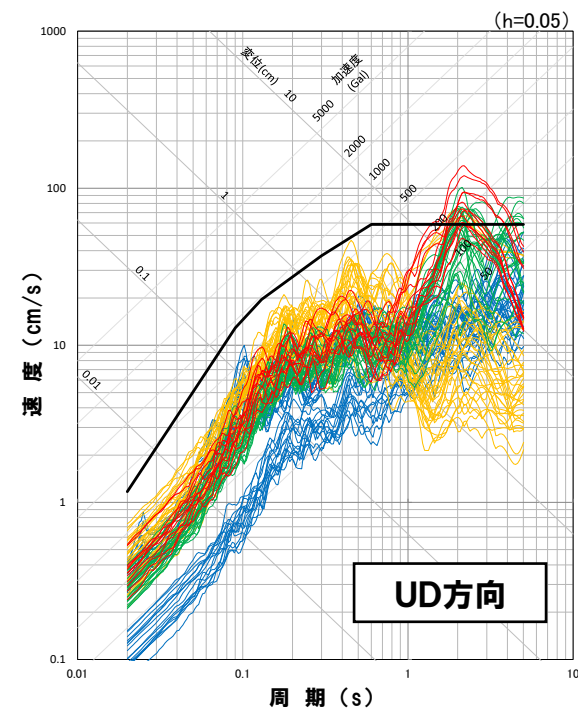
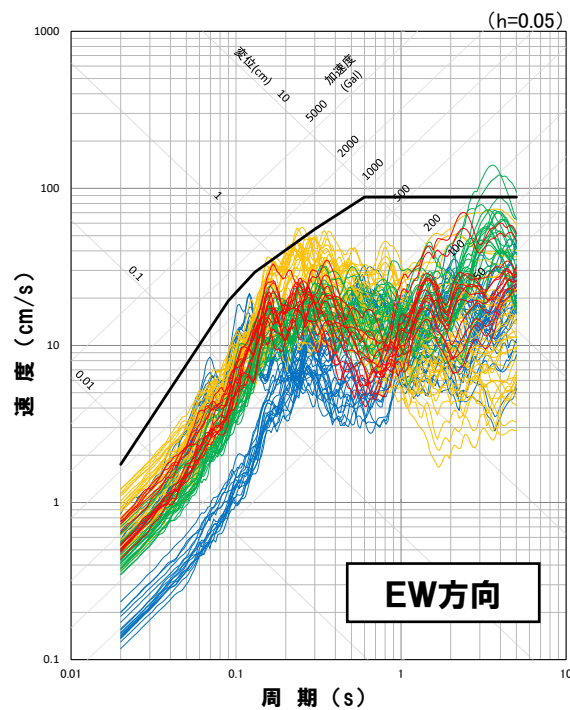
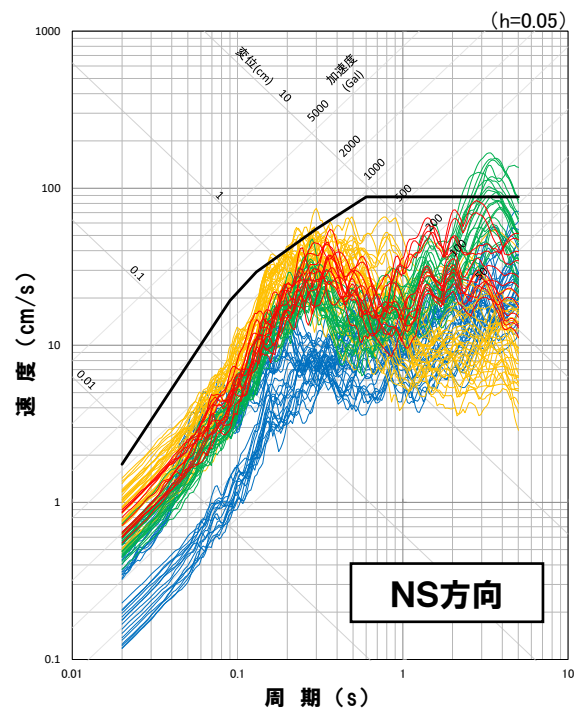
○上記を踏まえ、検討用地震ごとに地震動の諸特性の傾向に特徴があることから、検討用地震ごとに、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を基準地震動に追加で設定する。

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

○断層モデル評価結果において、施設に与える影響を考慮し、基準地震動Ss1を上回るケース(39ケース)から基準地震動を設定する。
 なお、F_B-2断層による地震については、全ての地震動評価結果が基準地震動Ss1に包絡されている。



— 基準地震動Ss1
 赤線 尻別川断層による地震
 緑線 F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震
 黄線 積丹半島北西沖の断層による地震
 青線 F_B-2断層による地震

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

応答スペクトルの傾向および基準地震動Ss1を上回る周期帯の確認

- 基準地震動Ss1を上回るケースについて、応答スペクトルの形状が検討用地震ごとにそれぞれ以下に示す特徴があるとともに、検討用地震の中で同様の傾向にあり、特異な傾向がないことを確認した。
- また、検討用地震ごとに基準地震動Ss1を上回る周期帯(着目する周期帯)があることを確認した。

【尻別川断層による地震】

- 基準地震動Ss1に対してUD方向の長周期側の地震動レベルが大きく、UD方向の周期1.4秒～4.5秒で基準地震動Ss1を上回る。
⇒着目する周期帯:長周期側(1.4秒～4.5秒)

【F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震】

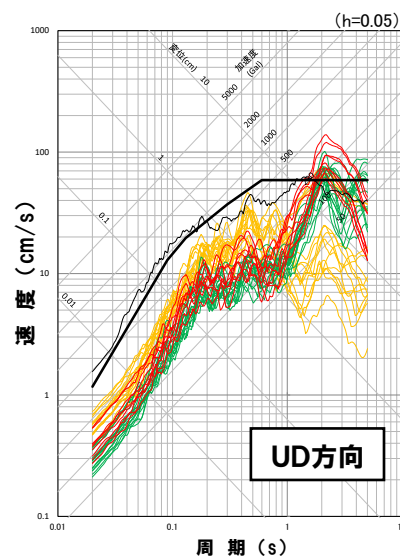
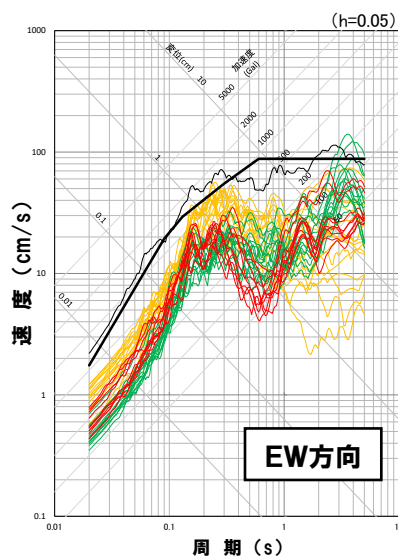
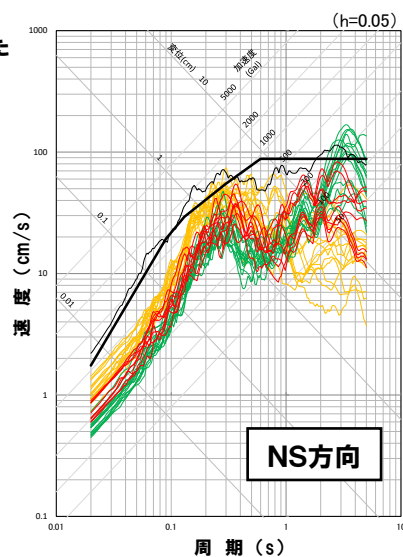
- 基準地震動Ss1に対してNS方向、EW方向およびUD方向の長周期側の地震動レベルが大きく、NS方向の周期2.3秒～5.0秒およびEW方向の周期2.7秒～5.0秒ならびにUD方向の周期1.7秒～5.0秒で基準地震動Ss1を上回る。
⇒着目する周期帯:長周期側(1.7秒～5.0秒)

【積丹半島北西沖の断層による地震】

- 基準地震動Ss1に対してNS方向およびEW方向の短周期側ならびにUD方向の長周期側の地震動レベルが大きく、NS方向の周期0.15秒～0.33秒およびEW方向の周期0.15秒～0.28秒ならびにUD方向の周期1.6秒～2.8秒で基準地震動Ss1を上回る。
⇒着目する周期帯:短周期側(0.15秒～0.33秒)、長周期側(1.6秒～2.8秒)

- なお、後段で基準地震動として設定する標準応答スペクトルを考慮した地震動は、短周期側の地震動レベルが大きい積丹半島北西沖の断層による地震よりも地震動レベルが概ね大きくなっている。

断層モデルを用いた
手法による地震動
(基準地震動Ss1を
上回るケース)



- 基準地震動Ss1
- 尻別川断層による地震
(基準地震動Ss1を上回るケース:9ケース)
- F_S-10断層～岩内堆東撓曲
～岩内堆南方背斜による地震
(基準地震動Ss1を上回るケース:15ケース)
- 積丹半島北西沖の断層による地震
(基準地震動Ss1を上回るケース:15ケース)
- 標準応答スペクトルを考慮した地震動

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

時刻歴波形の傾向および主要動の継続時間

○基準地震動Ss1を上回るケースについて、時刻歴波形の傾向(時刻歴波形の振幅形状)および主要動の継続時間※が検討用地震ごとにそれぞれ特徴があるとともに、検討用地震の中で同様の傾向にあり、特異な傾向がないことを確認した。

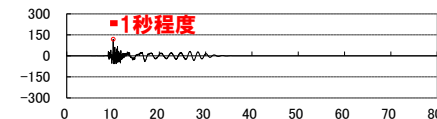
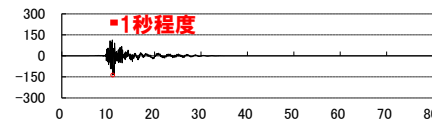
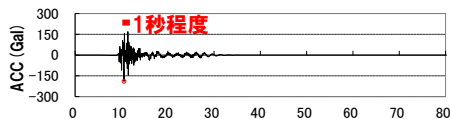
※主要動の継続時間は、最大加速度値の0.5倍以上の振幅の継続時間を評価

■尻別川断層による地震(加速度時刻歴波形)

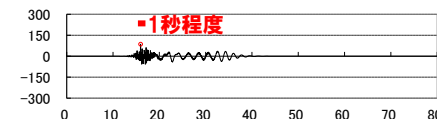
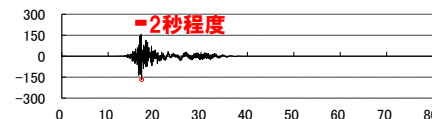
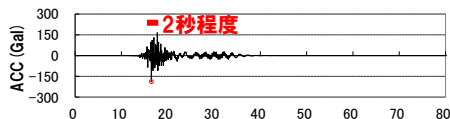
- 時刻歴波形の振幅形状は、同様の傾向にあり、継続時間についても特異な傾向はない。
- なお、一部のUD方向の継続時間については、主要動の先頭部分の短周期成分による最大加速度の影響により、継続時間が短くなっているケースがあるが、全てのケースで長周期成分の波形が同程度の継続時間で含まれていることが目視により確認できることから、特異な傾向はないと評価している。

尻別川断層による地震
基本震源モデル

破壊開始点2

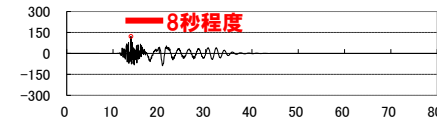
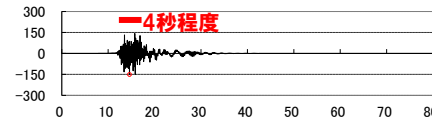
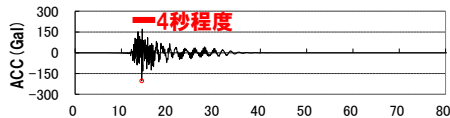


破壊開始点4

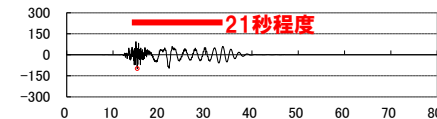
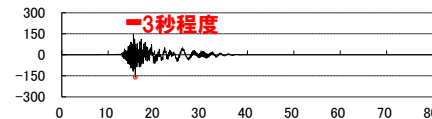
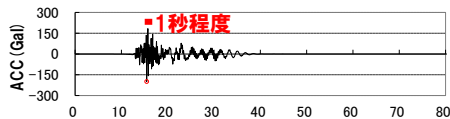


不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)

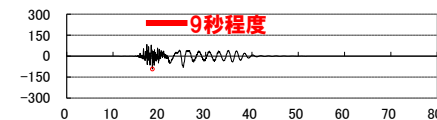
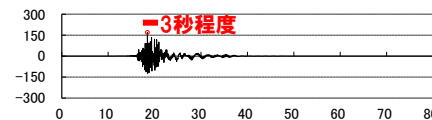
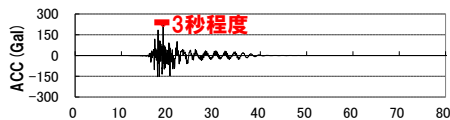
破壊開始点1



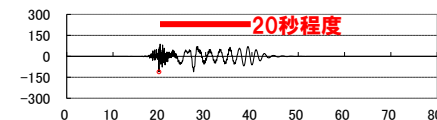
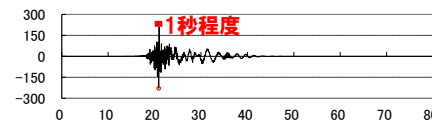
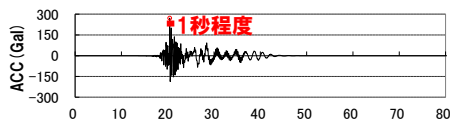
破壊開始点2



破壊開始点3



破壊開始点4



Time (s)
NS方向

Time (s)
EW方向

Time (s)
UD方向

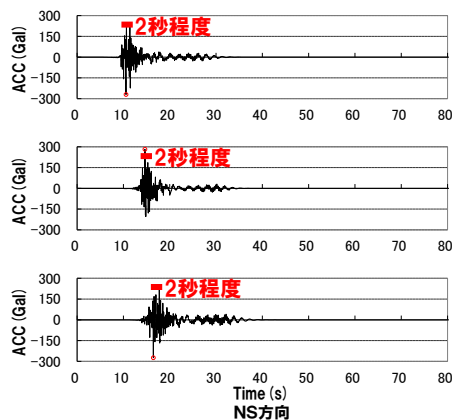
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

再掲 (R5.2.24審査会合資料)

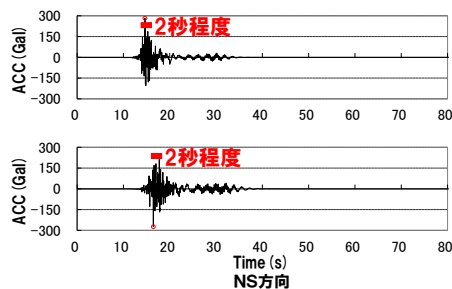
時刻歴波形の傾向および主要動の継続時間

■尻別川断層による地震(加速度時刻歴波形)

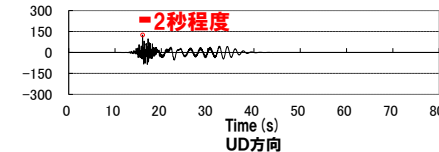
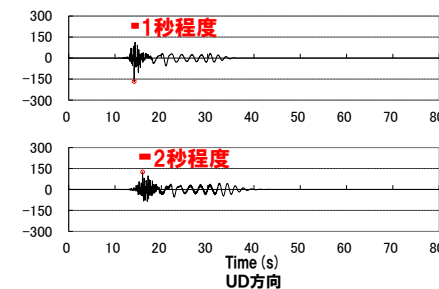
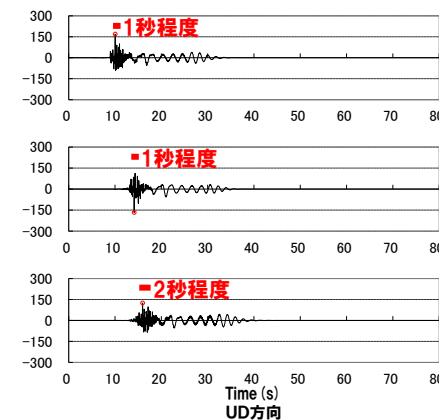
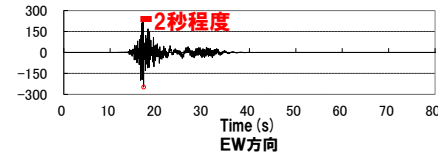
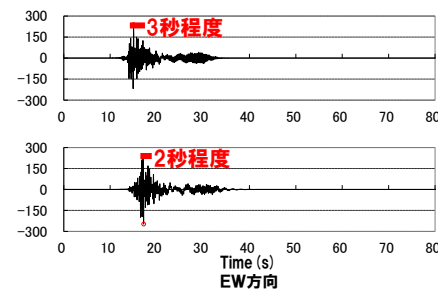
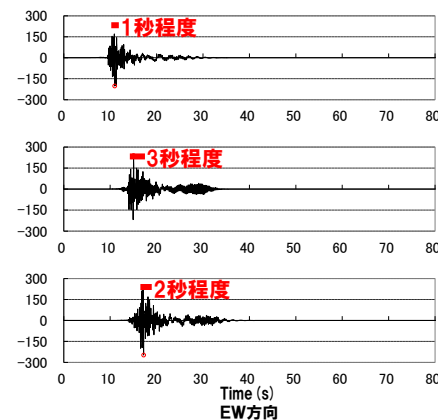
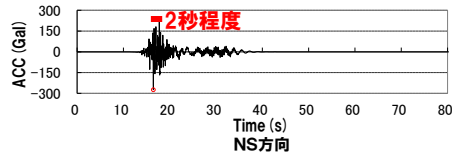
尻別川断層による地震
不確かさ考慮モデル(応力降下量)
破壊開始点2



破壊開始点3



破壊開始点4



2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

時刻歴波形の傾向および主要動の継続時間

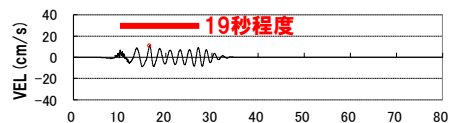
■ 尻別川断層による地震(速度時刻歴波形)

- 尻別川断層による地震の地震動評価結果のうち、加速度時刻歴波形の一部のUD方向の継続時間については、主要動の先頭部分の短周期成分による最大加速度の影響により継続時間が短くなっているケースがあることから、UD方向の速度波形の主要動の継続時間*も確認した。
- 速度波形の継続時間についても特異な傾向はない。

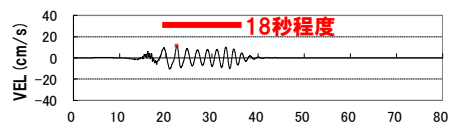
*主要動の継続時間は、最大速度値の0.5倍以上の振幅の継続時間を評価

尻別川断層による地震
基本震源モデル

破壊開始点2

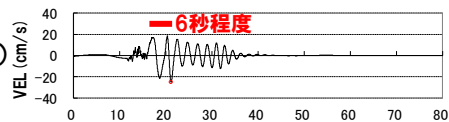


破壊開始点4

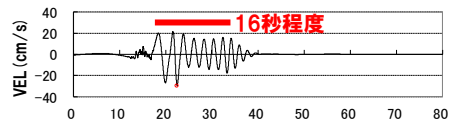


不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)

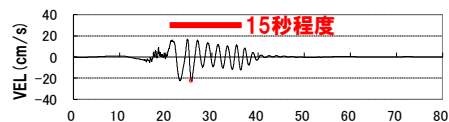
破壊開始点1



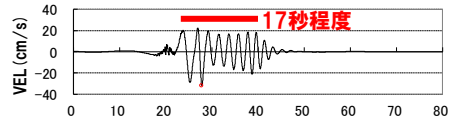
破壊開始点2



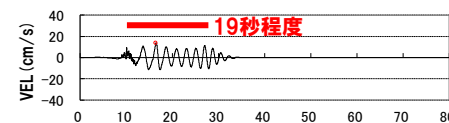
破壊開始点3



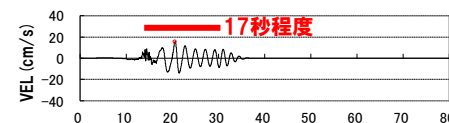
破壊開始点4

尻別川断層による地震
不確かさ考慮モデル(応力降下量)

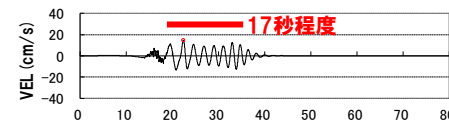
破壊開始点2



破壊開始点3



破壊開始点4

Time (s)
UD方向

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

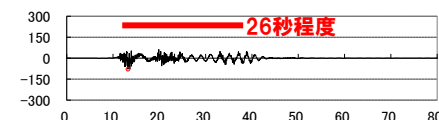
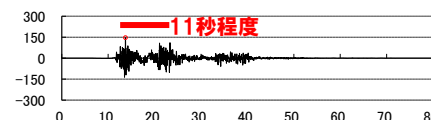
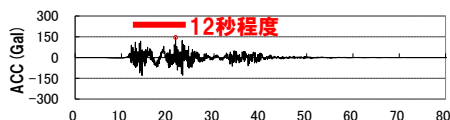
時刻歴波形の傾向および主要動の継続時間

■ F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(加速度時刻歴波形)

▶ 時刻歴波形の振幅形状は、同様の傾向にあり、継続時間についても特異な傾向はない。

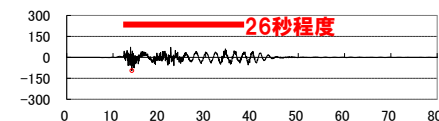
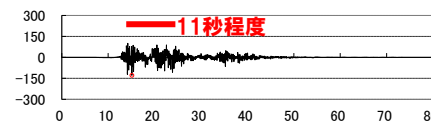
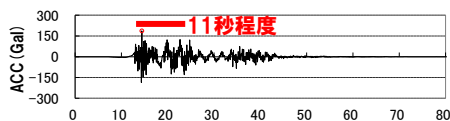
F_S-10 断層～岩内堆東撓曲
～岩内堆南方背斜による地震
基本震源モデル

破壊開始点1

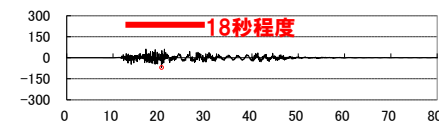
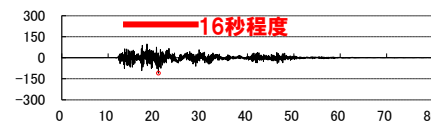
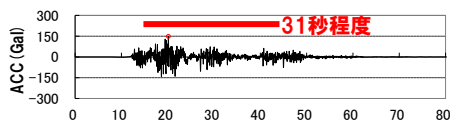


不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)

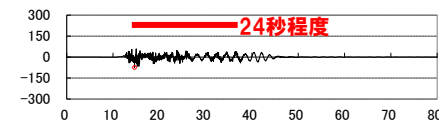
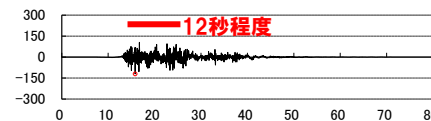
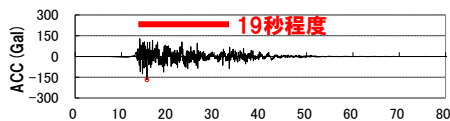
破壊開始点1



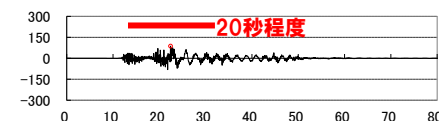
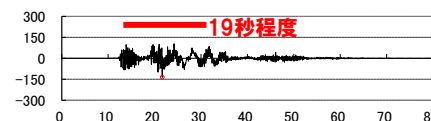
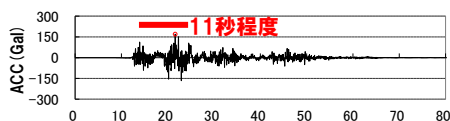
破壊開始点2



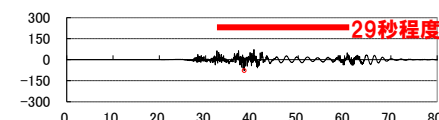
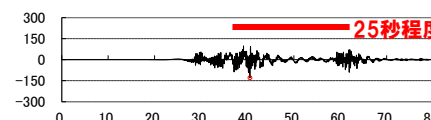
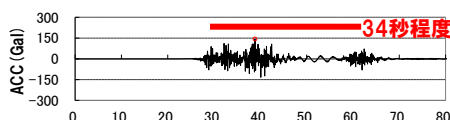
破壊開始点3



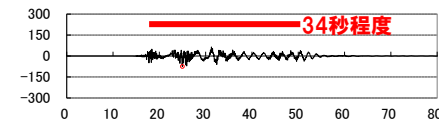
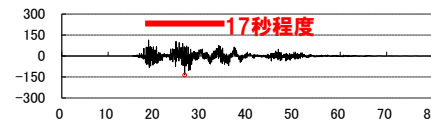
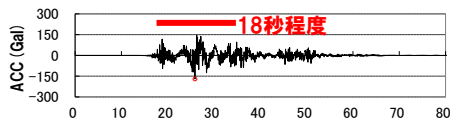
破壊開始点4



破壊開始点5



破壊開始点6



NS方向

EW方向

UD方向

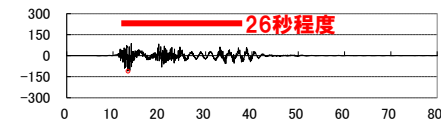
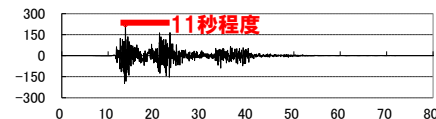
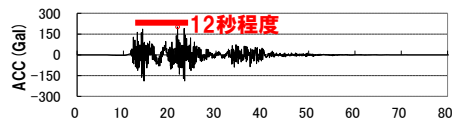
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

再掲 (R5.2.24審査会合資料)

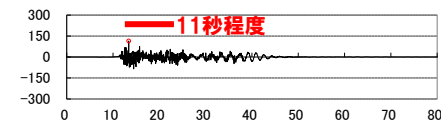
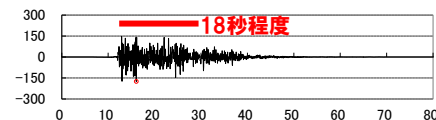
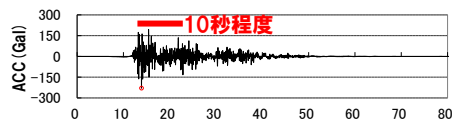
時刻歴波形の傾向および主要動の継続時間

■ F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(加速度時刻歴波形)

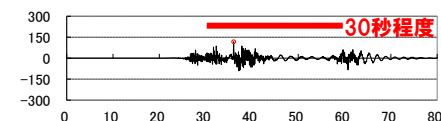
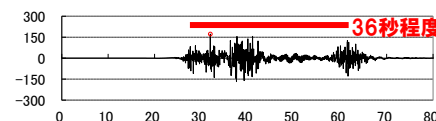
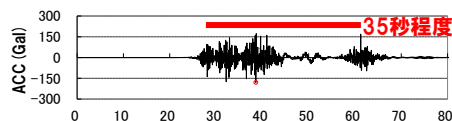
F_S-10 断層～岩内堆東撓曲
～岩内堆南方背斜による地震
不確かさ考慮モデル(応力降下量)
破壊開始点1



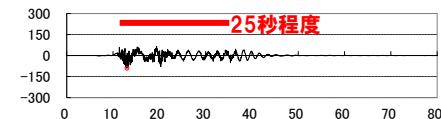
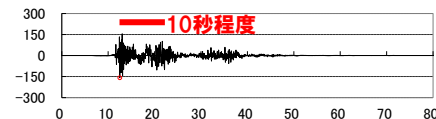
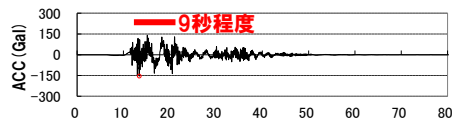
破壊開始点3



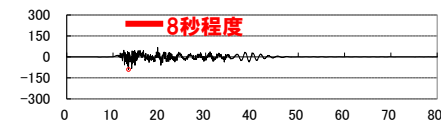
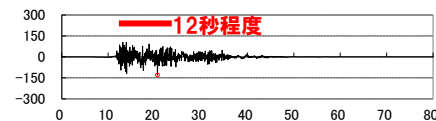
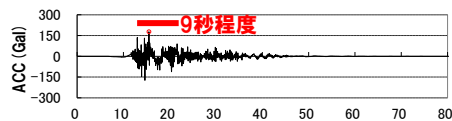
破壊開始点5



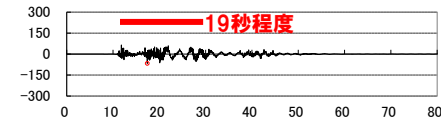
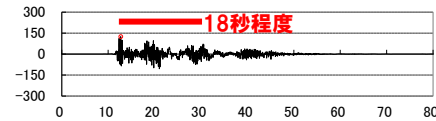
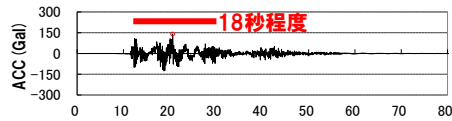
不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度)
破壊開始点1



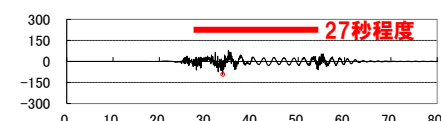
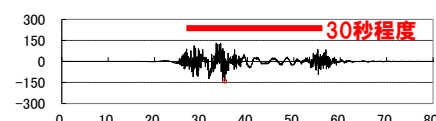
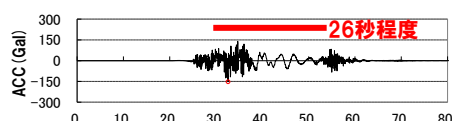
破壊開始点3



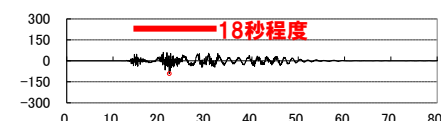
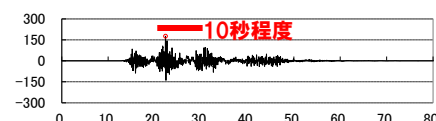
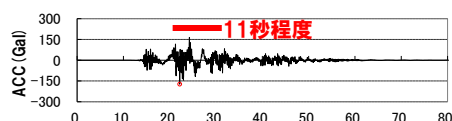
破壊開始点4



破壊開始点5



破壊開始点6



2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

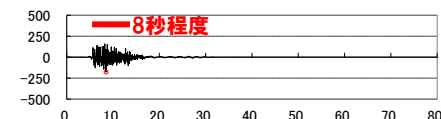
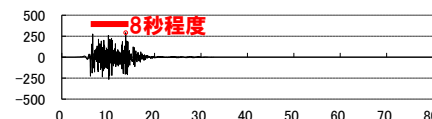
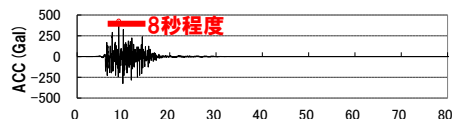
一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

時刻歴波形の傾向および主要動の継続時間

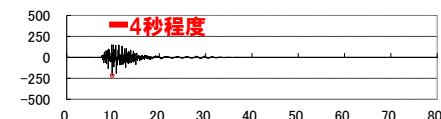
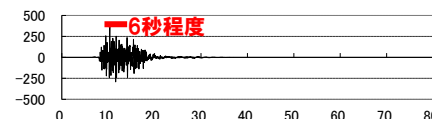
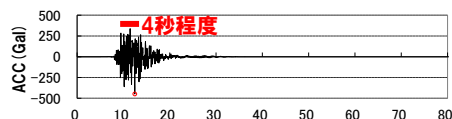
■積丹半島北西沖の断層による地震(加速度時刻歴波形)

▶ 時刻歴波形の振幅形状は、同様の傾向にあり、継続時間についても特異な傾向はない。

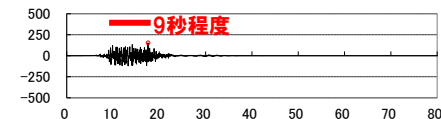
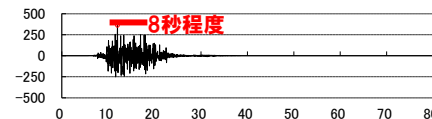
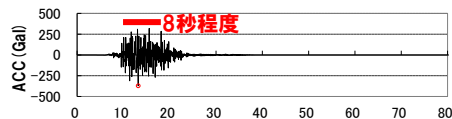
積丹半島北西沖の断層による地震
走向0° ケース
不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点1



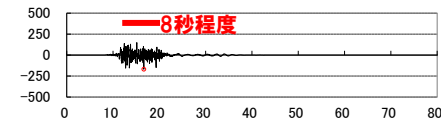
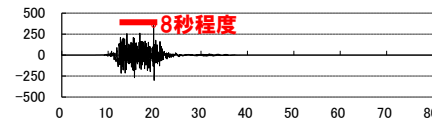
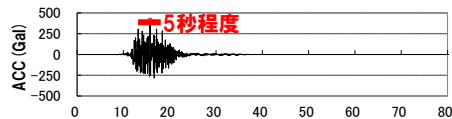
破壊開始点2



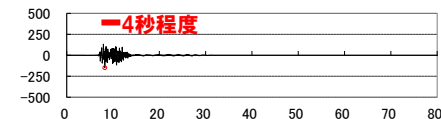
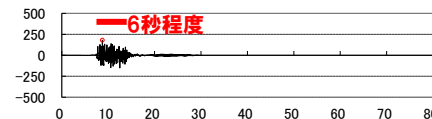
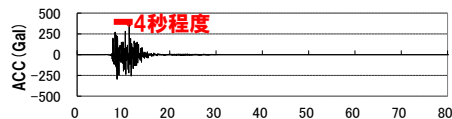
破壊開始点3



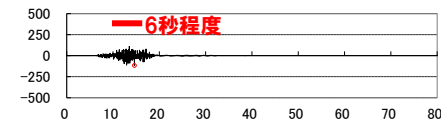
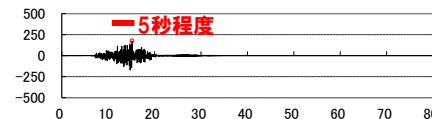
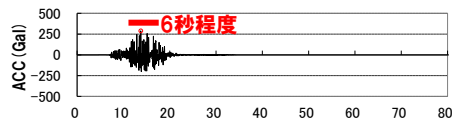
破壊開始点4



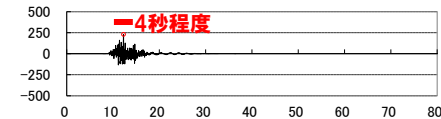
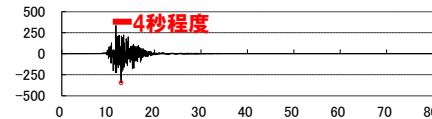
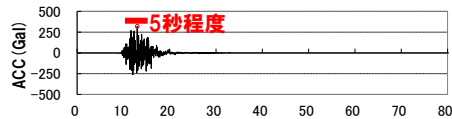
不確かさ考慮モデル(応力降下量)
破壊開始点1



破壊開始点3



走向20° ケース
不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点2

Time (s)
NS方向Time (s)
EW方向Time (s)
UD方向

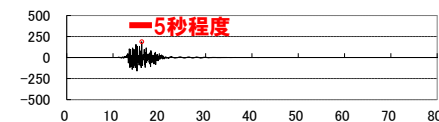
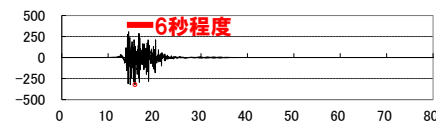
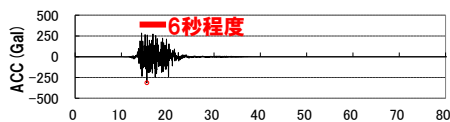
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

再掲 (R5.2.24審査会合資料)

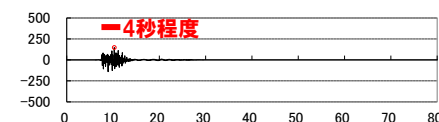
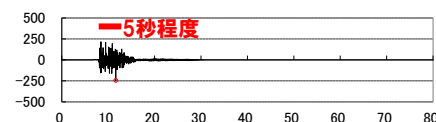
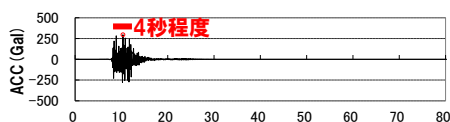
時刻歴波形の傾向および主要動の継続時間

■積丹半島北西沖の断層による地震(加速度時刻歴波形)

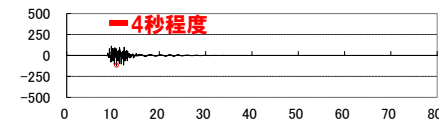
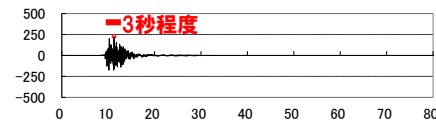
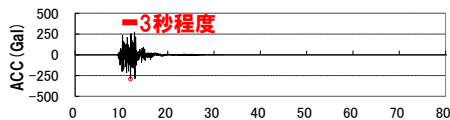
積丹半島北西沖の断層による地震
 走向20° ケース
 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
 破壊開始点4



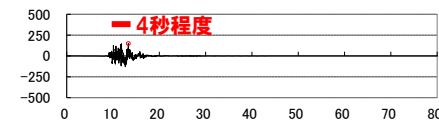
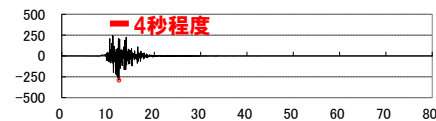
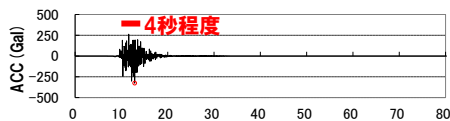
不確かさ考慮モデル(応力降下量)
 破壊開始点1



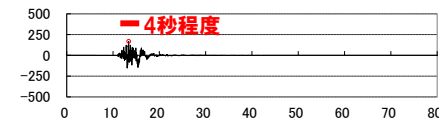
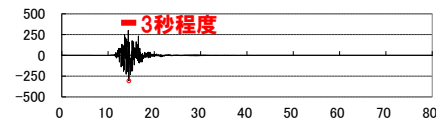
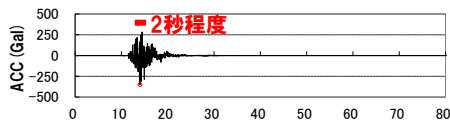
破壊開始点2



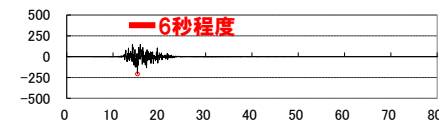
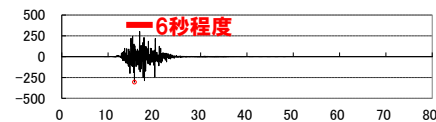
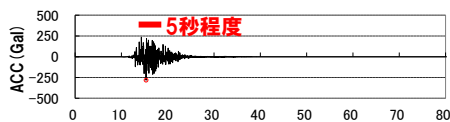
走向40° ケース
 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
 破壊開始点1



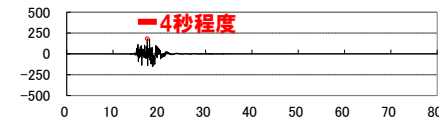
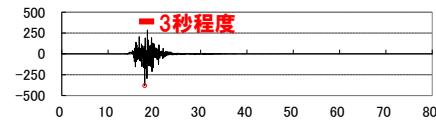
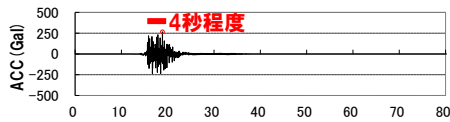
破壊開始点2



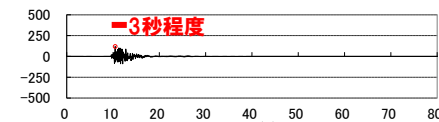
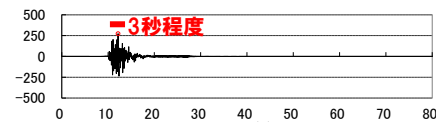
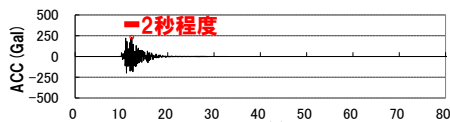
破壊開始点3



破壊開始点4



不確かさ考慮モデル(応力降下量)
 破壊開始点2

Time (s)
NS方向Time (s)
EW方向Time (s)
UD方向

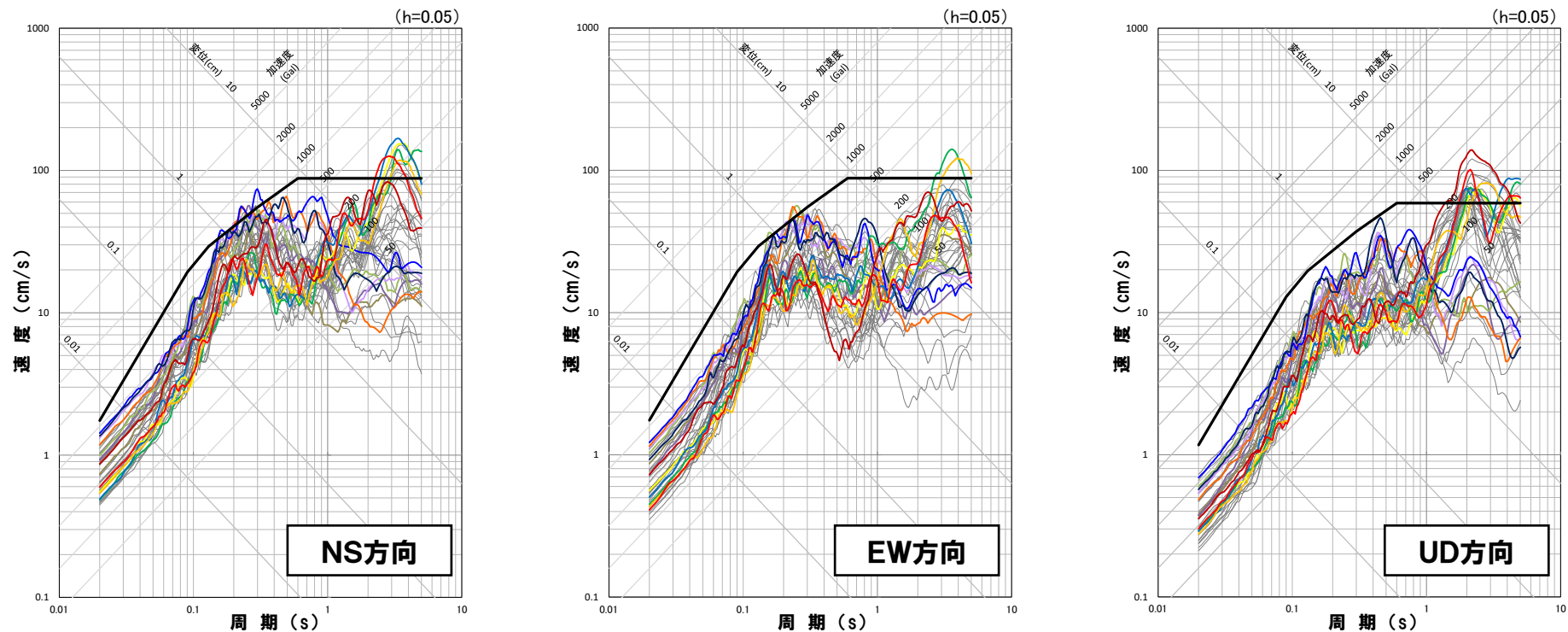
余白

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.1 断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定

断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定(STEP1)

○地震動レベルが大きいケースが施設に大きい影響を与えると考えられることから、基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる以下の13ケースを基準地震動Ss2-1～Ss2-13として設定する。



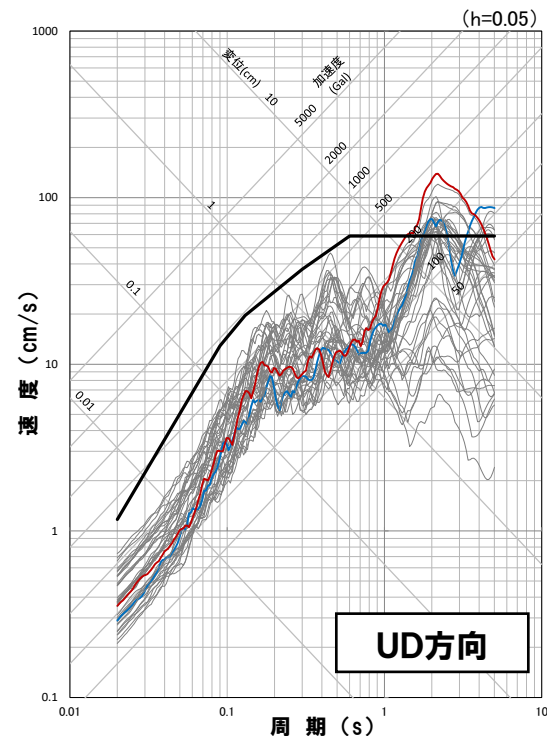
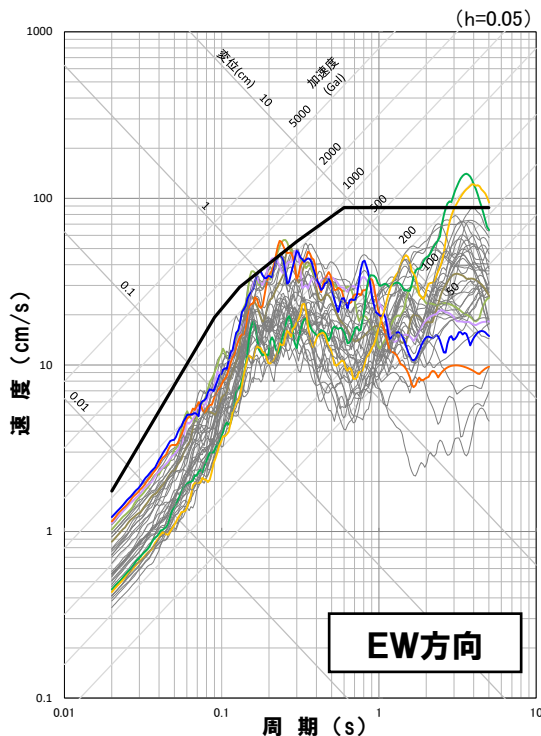
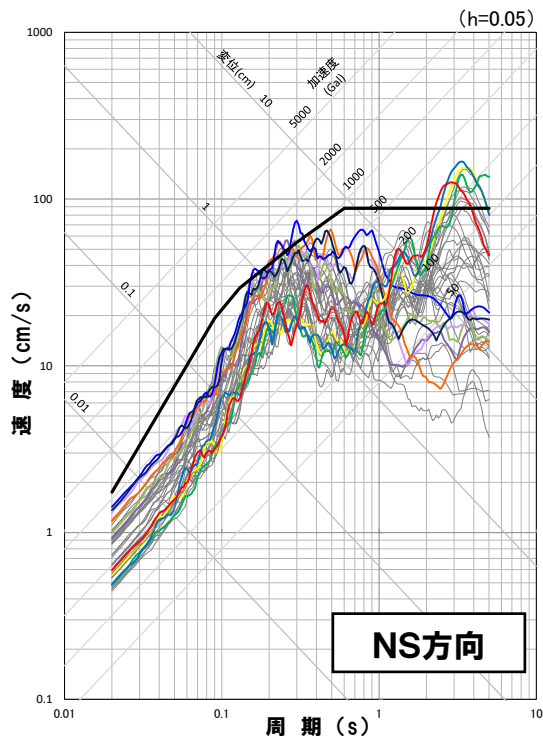
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> — 基準地震動Ss1 — Ss2-1 尻別川断層(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) — Ss2-2 F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1) — Ss2-3 F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) — Ss2-4 F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点1) — Ss2-5 F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点5) — Ss2-6 F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点6) | <ul style="list-style-type: none"> — 基準地震動Ss1を上回るケース — Ss2-7 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1) — Ss2-8 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2) — Ss2-9 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3) — Ss2-10 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) — Ss2-11 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) — Ss2-12 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2) — Ss2-13 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2) |
|---|--|

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.1 断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定

断層モデルを用いた手法による基準地震動の設定(STEP1)(方向別整理)

○各方向における基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルを示す。



— 基準地震動Ss1

- Ss2-1 尻別川断層(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-2 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1)
- Ss2-3 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-4 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点1)
- Ss2-5 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点5)
- Ss2-6 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点6)

— 基準地震動Ss1を上回るケース

- Ss2-7 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1)
- Ss2-8 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2)
- Ss2-9 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3)
- Ss2-10 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-11 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)
- Ss2-12 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2)
- Ss2-13 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2)

2.2.2 尻別川断層による地震

STEP2における基準地震動の設定結果 (尻別川断層による地震)

- 尻別川断層による地震は、STEP1において基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる「断層の傾斜角、破壊開始点4」を基準地震動Ss2-1として設定している。
- 基準地震動Ss2-1の応答スペクトルが着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きいことから、STEP2において追加する地震動はない。(なお、基準地震動の妥当性についても確認している。)

【基準地震動Ss1を上回るケース】(9ケース)

基本震源モデル	破壊開始点2	断層の傾斜角	破壊開始点4
基本震源モデル	破壊開始点4	応力降下量	破壊開始点2
断層の傾斜角	破壊開始点1	応力降下量	破壊開始点3
断層の傾斜角	破壊開始点2	応力降下量	破壊開始点4
断層の傾斜角	破壊開始点3		

STEP1

基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定

STEP2

検討用地震ごとに、着目する周期帯※の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を基準地震動として追加で設定

※ 長周期側(基準地震動Ss1を上回る1.4秒~4.5秒)

【妥当性確認】

STEP1およびSTEP2で基準地震動に設定したケースについて、基準地震動として設定していない個々のケースと着目する周期帯の3方向の地震動レベルを比較することにより、基準地震動の地震動レベルが大きいことを確認し、基準地震動が適切に設定されていることを確認

【基準地震動として設定】

断層の傾斜角 破壊開始点4(Ss2-1)

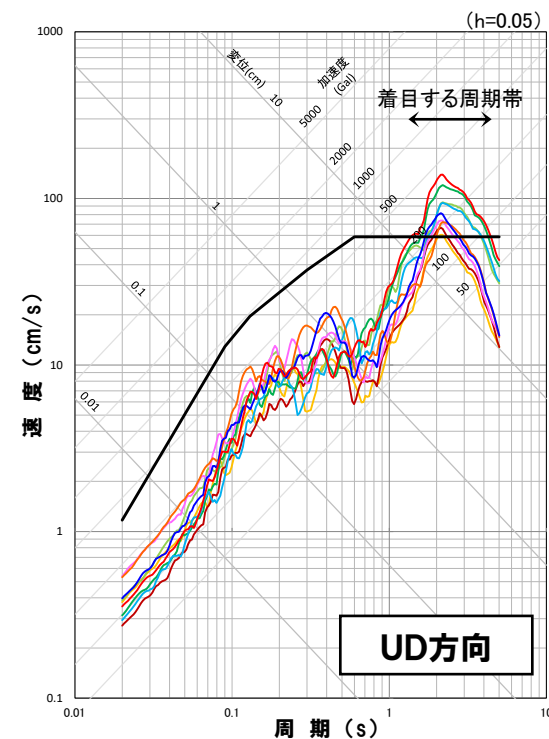
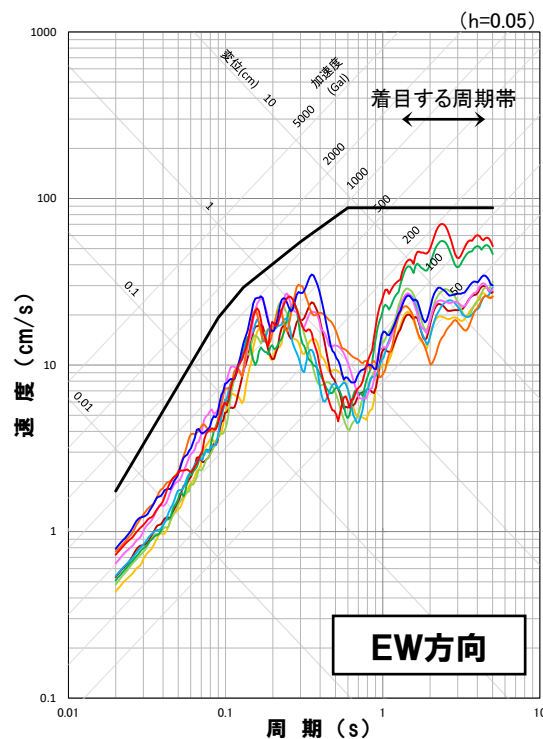
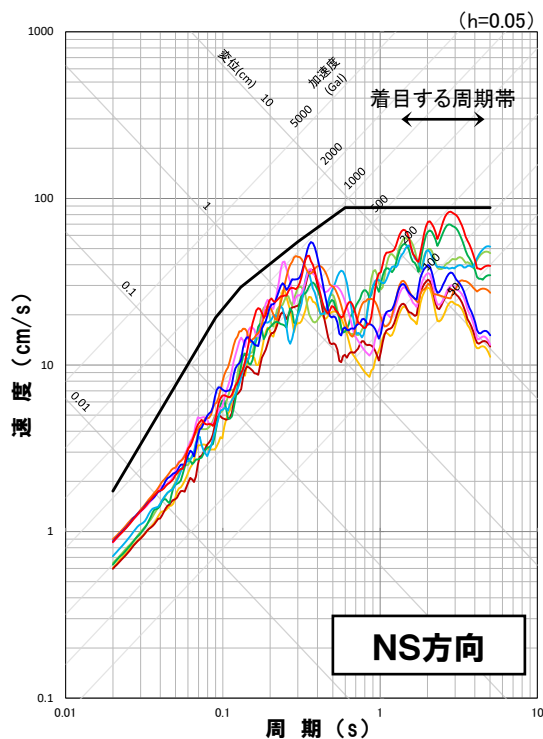
なし

2.2.2 尻別川断層による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

尻別川断層による地震

- 尻別川断層による地震の断層モデル評価結果において、基準地震動Ss1を上回るケースは9ケースとなる。
- STEP1において、断層モデル評価結果の全ケースの中で基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる「断層の傾斜角、破壊開始点4」を基準地震動Ss2-1として設定している。
- 水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが有意に大きい場合には、基準地震動として追加で設定する。



— 基準地震動Ss1
 — 基本震源モデル, 破壊開始点2
 — 基本震源モデル, 破壊開始点4
 — 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1

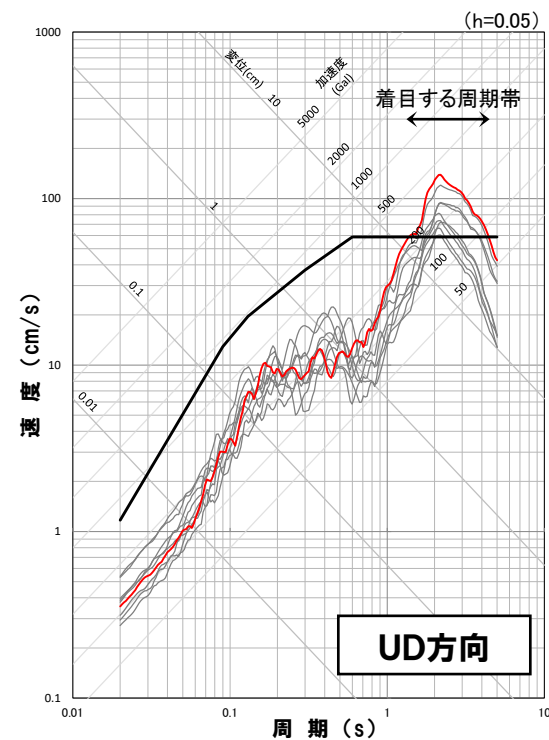
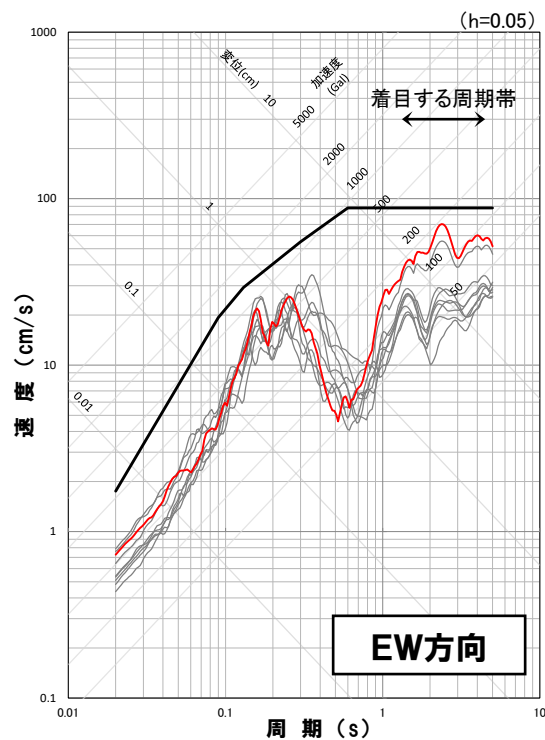
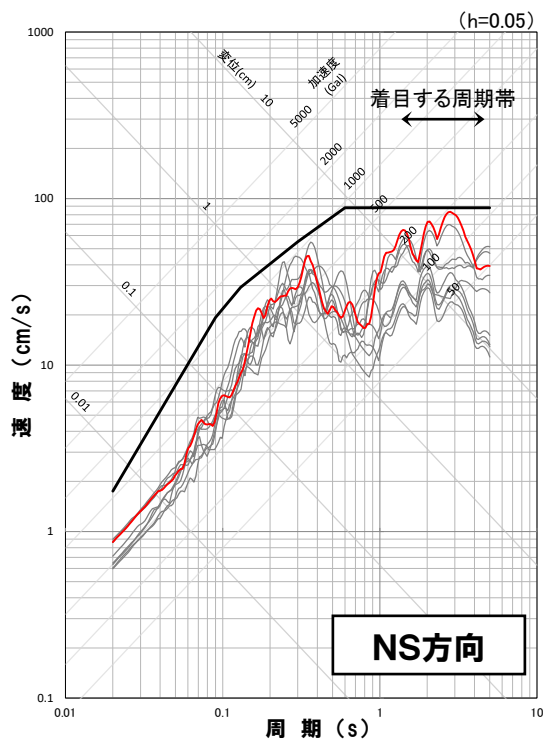
— 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2
 — 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3
 — 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4(Ss2-1)

— 不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2
 — 不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点3
 — 不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点4

2.2.2 尻別川断層による地震

尻別川断層による地震(基準地震動の設定 STEP2)

○尻別川断層による地震の断層モデル評価結果において、基準地震動Ss1を上回る9ケースのうち、STEP1で基準地震動として設定した「断層の傾斜角、破壊開始点4」(Ss2-1)が着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きいケースとなることから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として、追加設定する地震動はない。



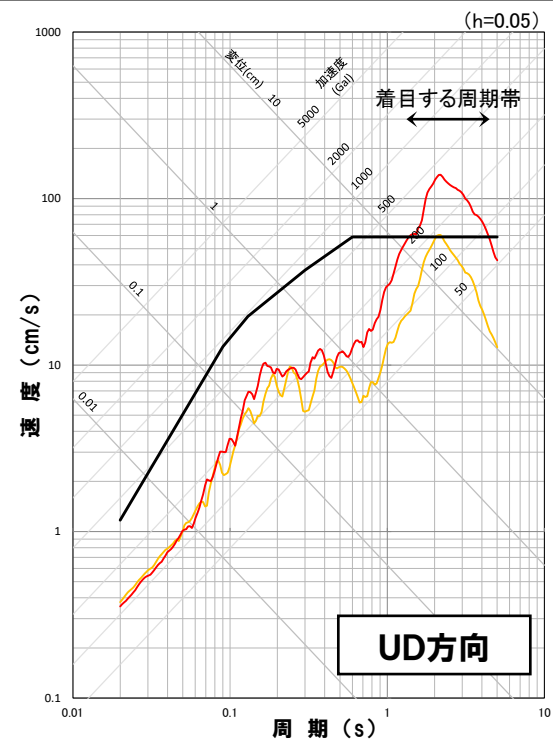
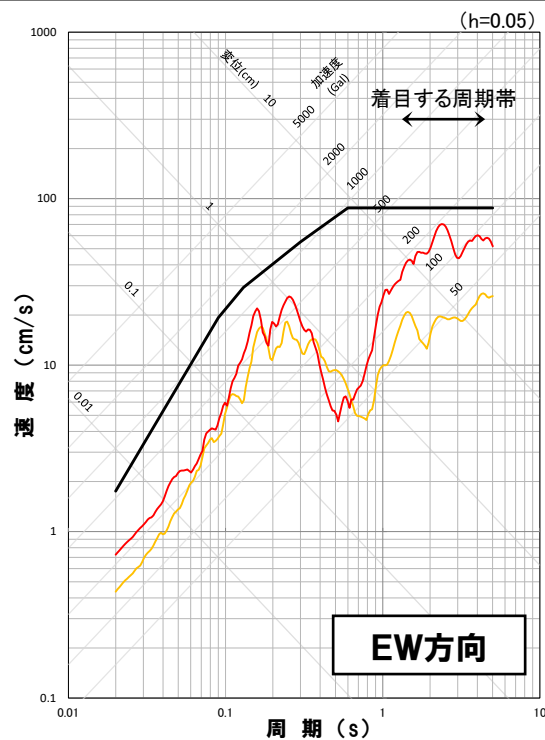
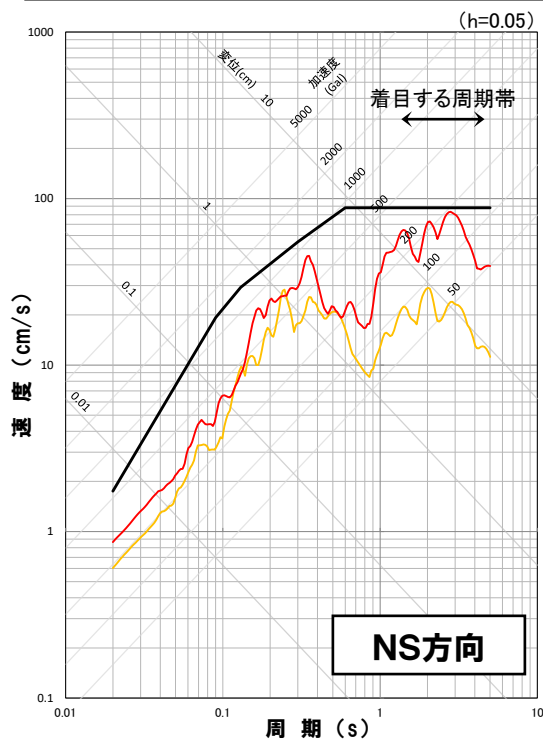
- 基準地震動Ss1
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) (Ss2-1)
- 尻別川断層による地震(基準地震動Ss1を上回るケース)

余白

2.2.2 尻別川断層による地震

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 「基本震源モデル, 破壊開始点2」と「断層の傾斜角, 破壊開始点4」(Ss2-1)を比較すると, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- 以上を踏まえ, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きいことから, 「基本震源モデル, 破壊開始点2」を基準地震動として設定しない。



- 基準地震動Ss1
- 尻別川断層による地震(基本震源モデル, 破壊開始点2)
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) (Ss2-1)

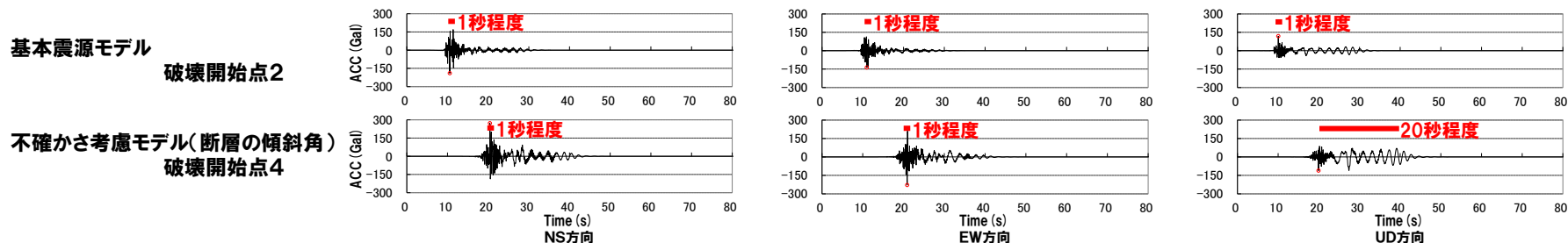
※基準地震動を赤枠で示す。

2.2.2 尻別川断層による地震

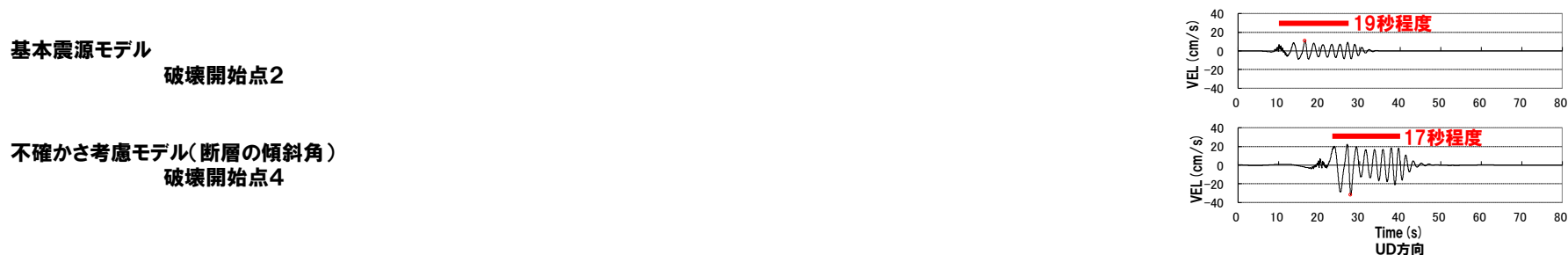
尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 加速度時刻歴波形の振幅形状は、同様となっている。
- 加速度時刻歴波形のうち、UD方向の継続時間については、主要動の先頭部分の短周期成分による最大加速度の影響により、「基本震源モデル、破壊開始点2」の継続時間が短くなっているものの、長周期成分の波形が同程度の継続時間で含まれていることが目視により確認できる。
- なお、UD方向の速度波形の継続時間については、同程度となっている。

■加速度時刻歴波形



■速度時刻歴波形

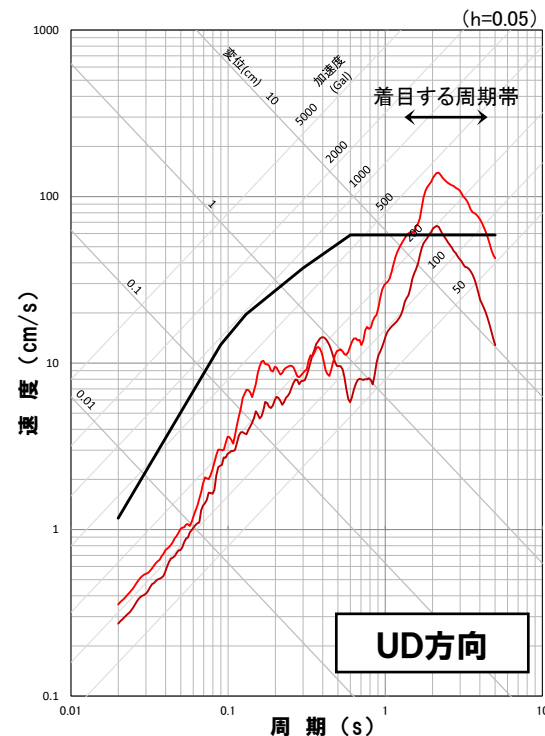
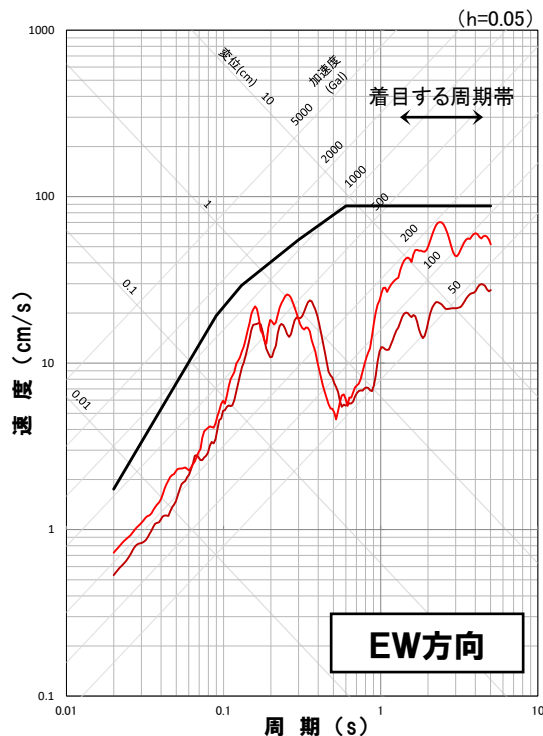
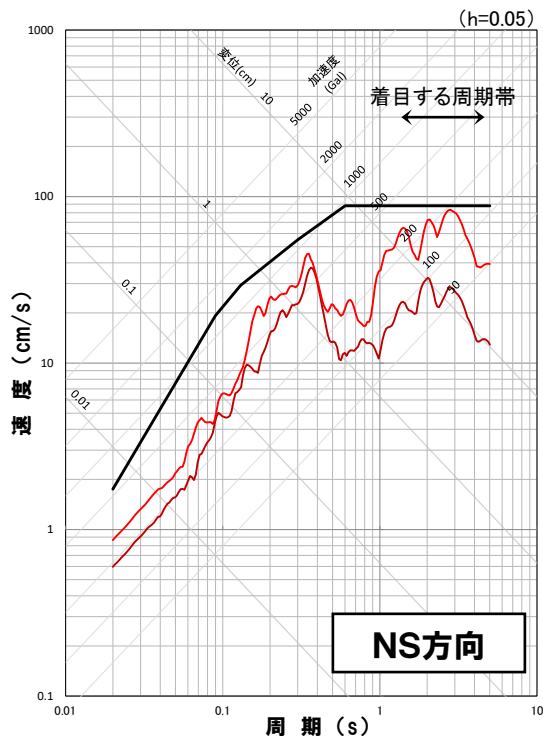


2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.2 尻別川断層による地震

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 「基本震源モデル, 破壊開始点4」と「断層の傾斜角, 破壊開始点4」(Ss2-1)を比較すると, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- 以上を踏まえ, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きいことから, 「基本震源モデル, 破壊開始点4」を基準地震動として設定しない。



- 基準地震動Ss1
- 尻別川断層による地震(基本震源モデル, 破壊開始点4)
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) (Ss2-1)

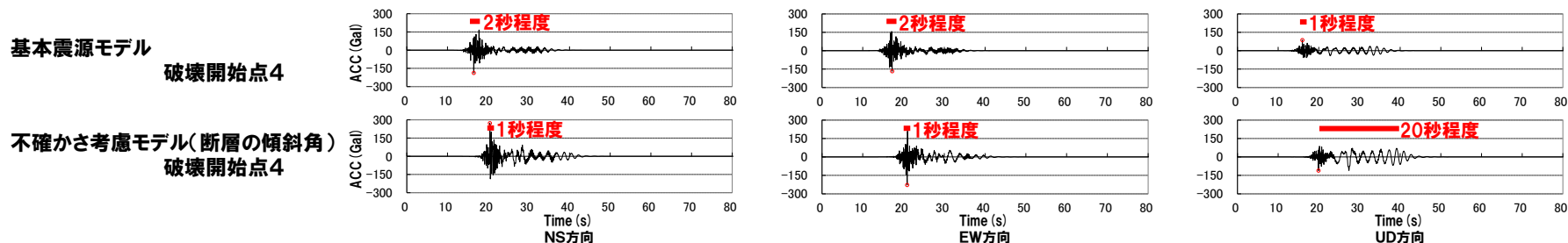
※基準地震動を赤枠で示す。

2.2.2 尻別川断層による地震

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 加速度時刻歴波形の振幅形状は、同様となっている。
- 加速度時刻歴波形のうち、UD方向の継続時間については、主要動の先頭部分の短周期成分による最大加速度の影響により、「基本震源モデル、破壊開始点4」の継続時間が短くなっているものの、長周期成分の波形が同程度の継続時間で含まれていることが目視により確認できる。
- なお、UD方向の速度波形の継続時間については、同程度となっている。

■加速度時刻歴波形



■速度時刻歴波形

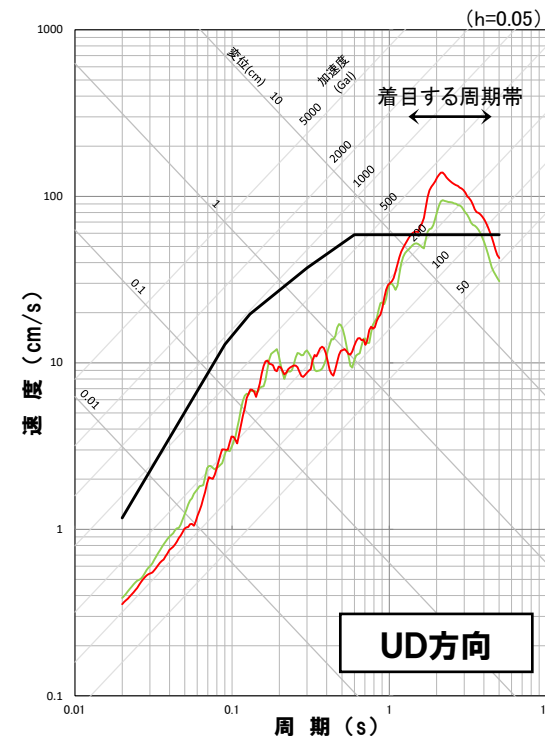
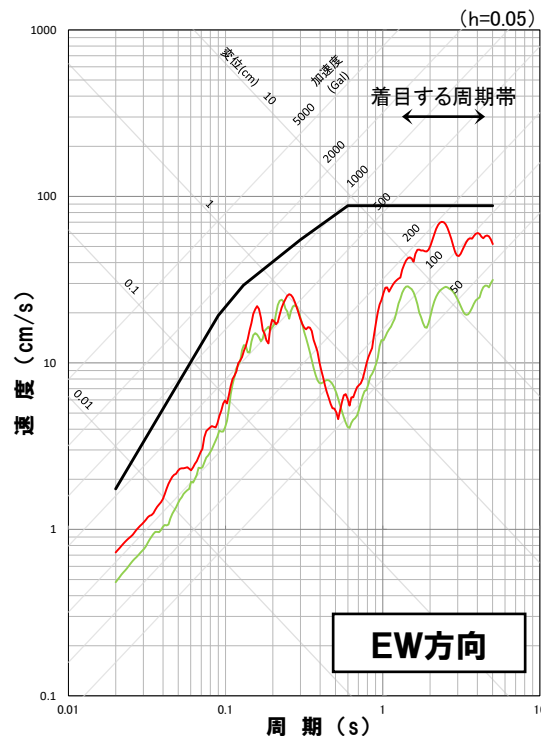
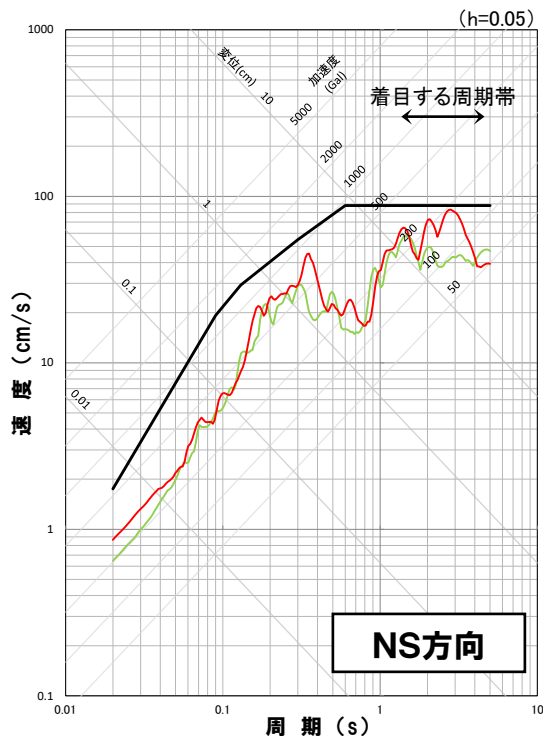


2.2.2 尻別川断層による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 「断層の傾斜角, 破壊開始点1」と「断層の傾斜角, 破壊開始点4」(Ss2-1)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, EW方向およびUD方向でSs2-1の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向は, 基準地震動Ss1を下回っている部分で「断層の傾斜角, 破壊開始点1」がSs2-1より一部で大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルはSs2-1の方が大きくなっている。
- 以上を踏まえ, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「断層の傾斜角, 破壊開始点1」を基準地震動として設定しない。



- 基準地震動Ss1
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1)
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) (Ss2-1)

※基準地震動を赤枠で示す。

2.2.2 尻別川断層による地震

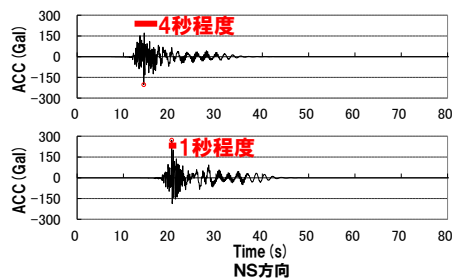
一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

尻別川断層による地震(妥当性確認)

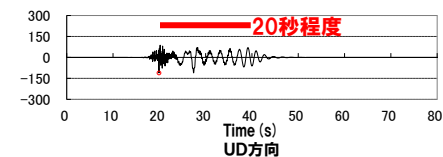
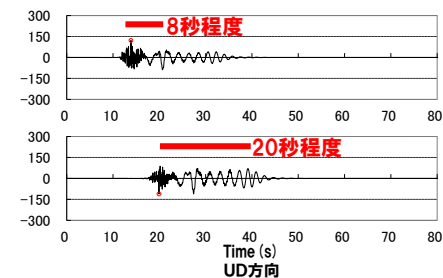
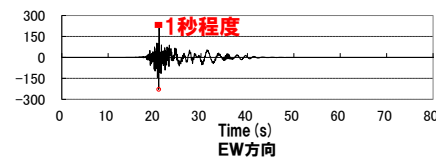
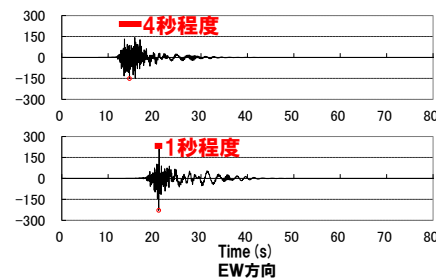
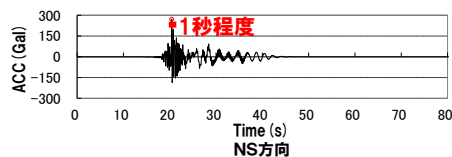
- 加速度時刻歴波形の振幅形状は、同様となっている。
- 加速度時刻歴波形のうち、UD方向の継続時間については、主要動の先頭部分の短周期成分による最大加速度の影響により、「断層の傾斜角、破壊開始点1」の継続時間が短くなっているものの、長周期成分の波形が同程度の継続時間で含まれていることが目視により確認できる。
- また、UD方向の速度波形の継続時間についても「断層の傾斜角、破壊開始点1」が短くなっているものの、長周期成分の波形が同程度の継続時間で含まれていることが目視により確認できる。

■加速度時刻歴波形

不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点1

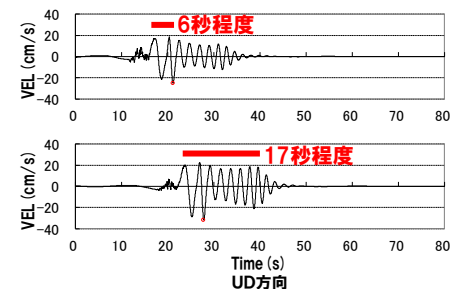


不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点4

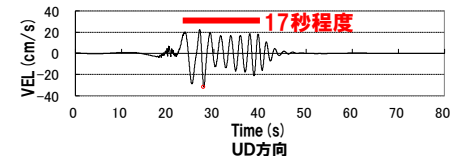


■速度時刻歴波形

不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点1



不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点4

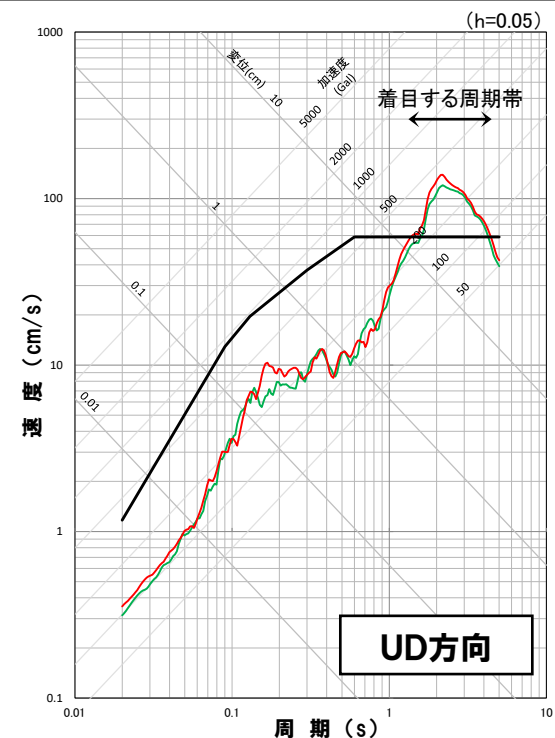
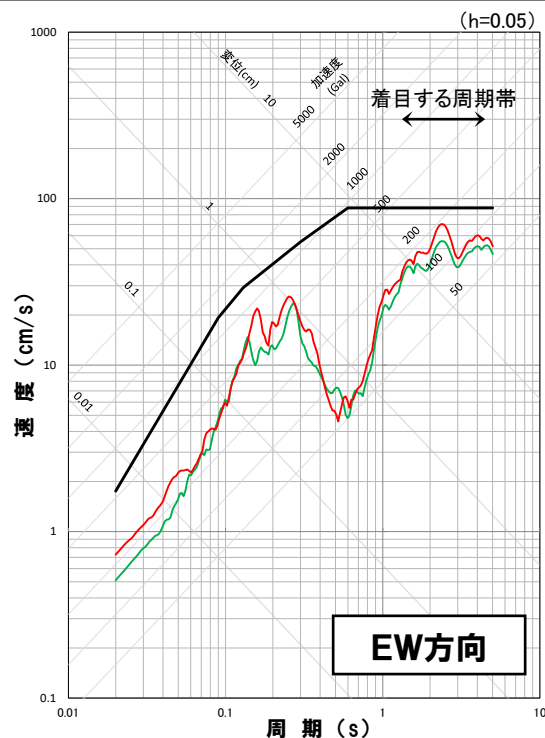
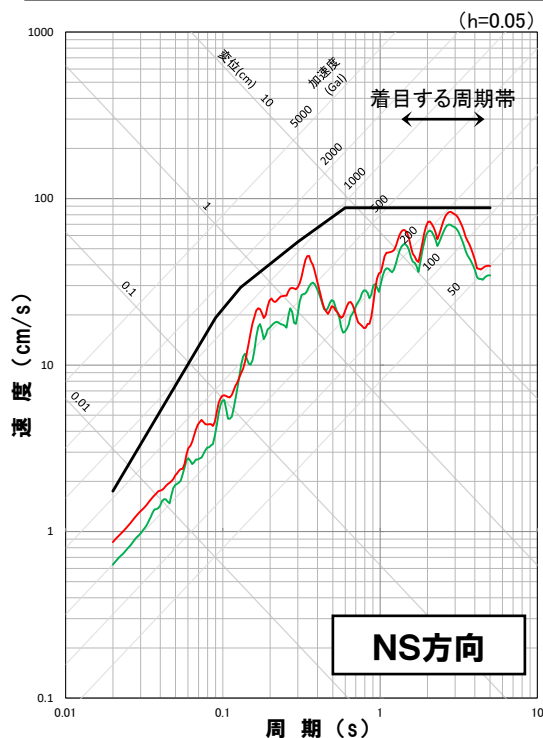


2.2.2 尻別川断層による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 「断層の傾斜角, 破壊開始点2」と「断層の傾斜角, 破壊開始点4」(Ss2-1)を比較すると, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- 以上を踏まえ, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きいことから, 「断層の傾斜角, 破壊開始点2」を基準地震動として設定しない。



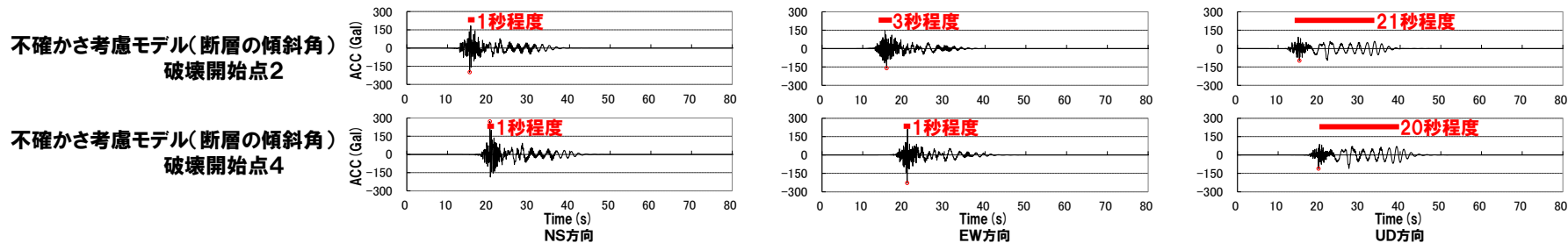
- 基準地震動Ss1
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2)
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) (Ss2-1)

※基準地震動を赤枠で示す。

尻別川断層による地震(妥当性確認)

○加速度時刻歴波形およびUD方向の速度波形の振幅形状は、同様となっており、継続時間についても同程度となっている。

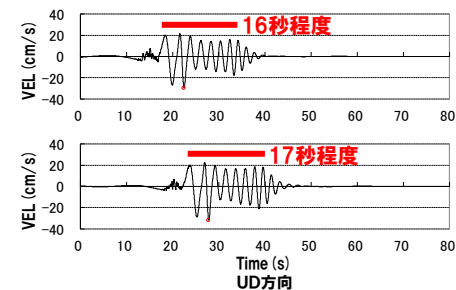
■加速度時刻歴波形



■速度時刻歴波形

不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点2

不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点4

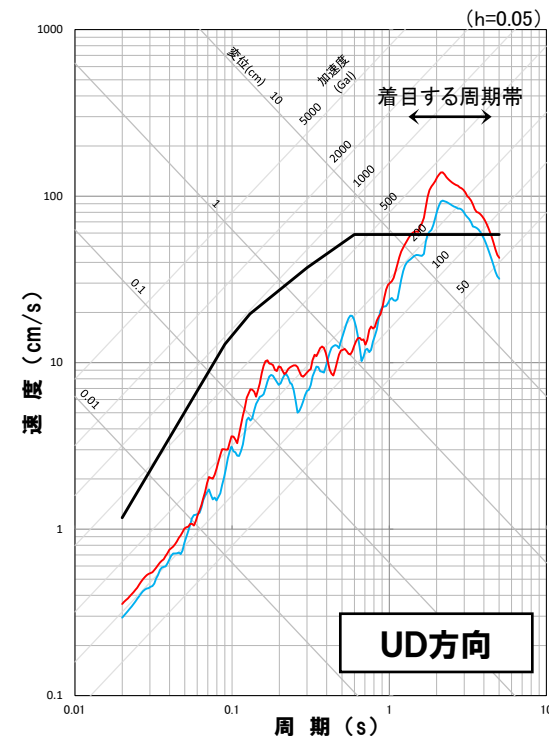
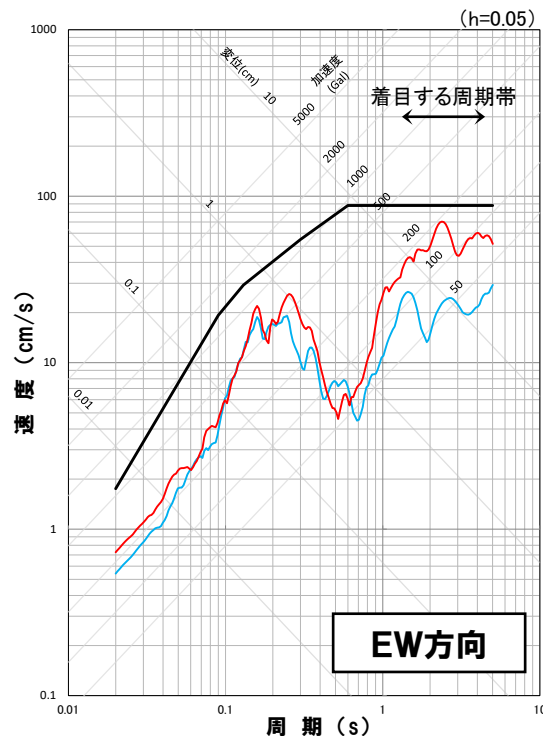
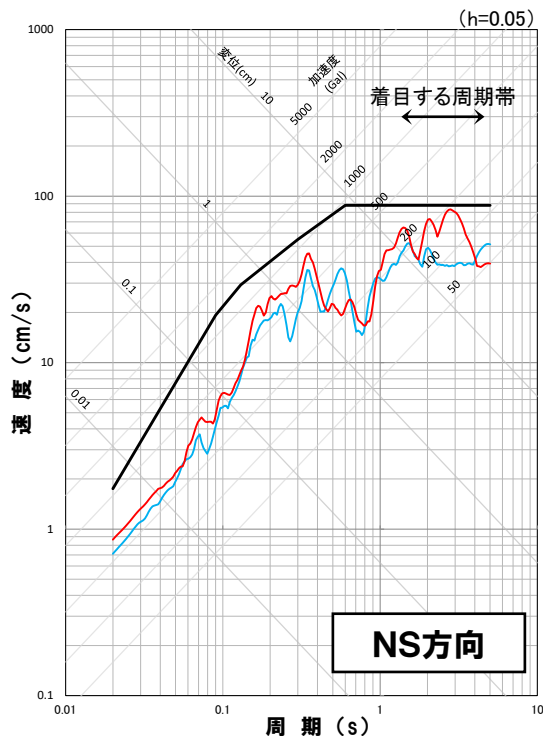


2.2.2 尻別川断層による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 「断層の傾斜角, 破壊開始点3」と「断層の傾斜角, 破壊開始点4」(Ss2-1)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, EW方向およびUD方向でSs2-1の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向は, 基準地震動Ss1を下回っている部分で「断層の傾斜角, 破壊開始点3」がSs2-1より一部で大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルはSs2-1の方が大きくなっている。
- 以上を踏まえ, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「断層の傾斜角, 破壊開始点3」は基準地震動として設定しない。



- 基準地震動Ss1
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3)
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) (Ss2-1)

※基準地震動を赤枠で示す。

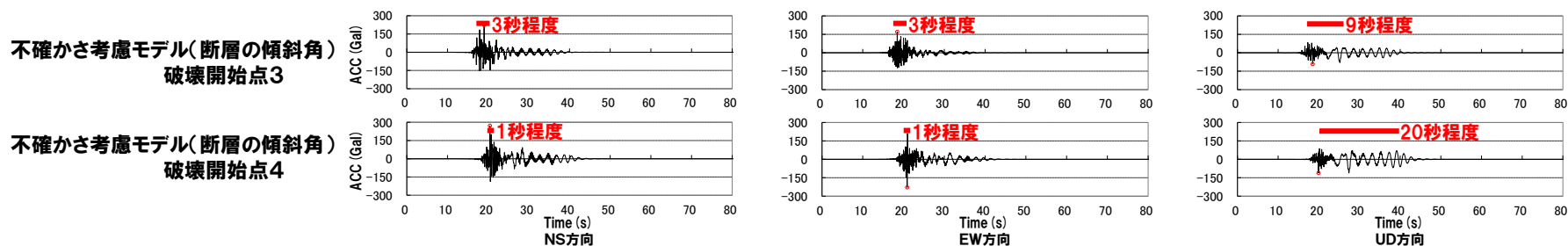
2.2.2 尻別川断層による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 加速度時刻歴波形の振幅形状は、同様となっている。
- 加速度時刻歴波形のうち、UD方向の継続時間については、主要動の先頭部分の短周期成分による最大加速度の影響により、「断層の傾斜角、破壊開始点3」の継続時間が短くなっているものの、長周期成分の波形が同程度の継続時間で含まれていることが目視により確認できる。
- また、UD方向の速度波形の振幅形状は、同様となっており、継続時間についても同程度となっている。

■加速度時刻歴波形



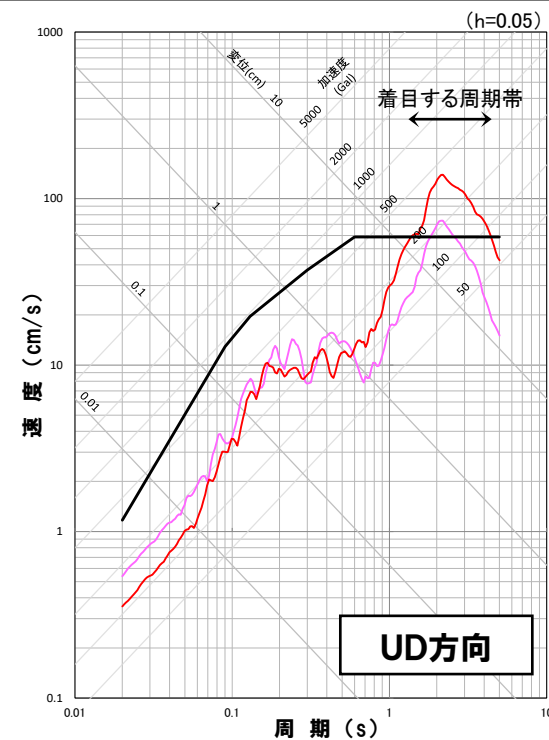
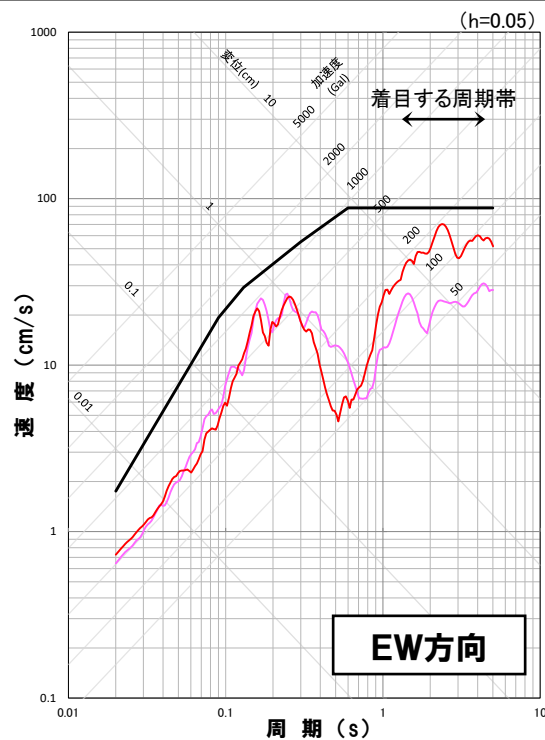
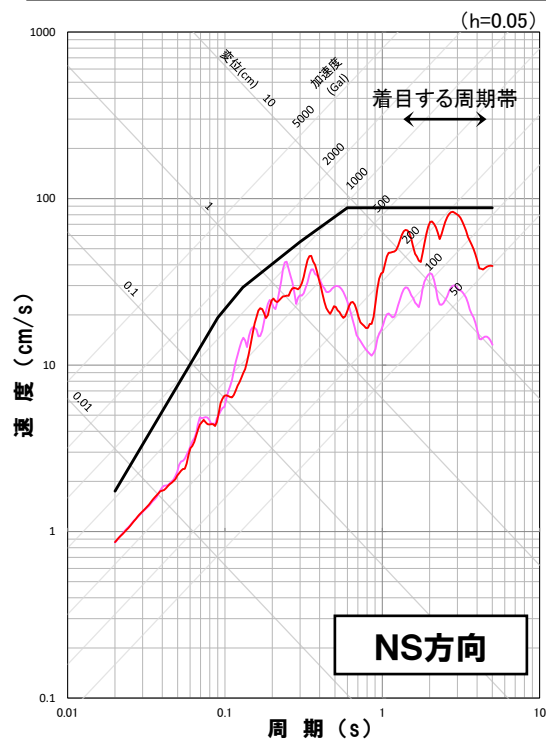
■速度時刻歴波形



2.2.2 尻別川断層による地震

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 「応力降下量, 破壊開始点2」と「断層の傾斜角, 破壊開始点4」(Ss2-1)を比較すると, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- 以上を踏まえ, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きいことから, 「応力降下量, 破壊開始点2」を基準地震動として設定しない。



- 基準地震動Ss1
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2)
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) (Ss2-1)

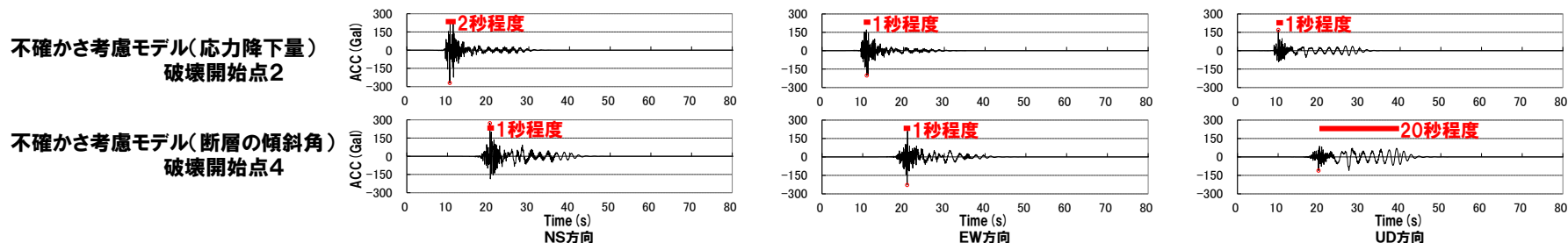
※基準地震動を赤枠で示す。

2.2.2 尻別川断層による地震

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 加速度時刻歴波形の振幅形状は、同様となっている。
- 加速度時刻歴波形のうち、UD方向の継続時間については、主要動の先頭部分の短周期成分による最大加速度の影響により、「応力降下量、破壊開始点2」の継続時間が短くなっているものの、長周期成分の波形が同程度の継続時間で含まれていることが目視により確認できる。
- なお、UD方向の速度波形の継続時間については、同程度となっている。

■加速度時刻歴波形



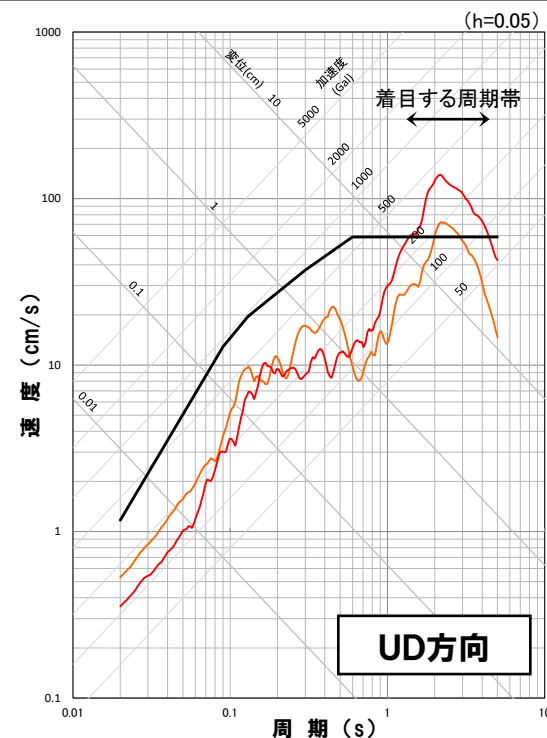
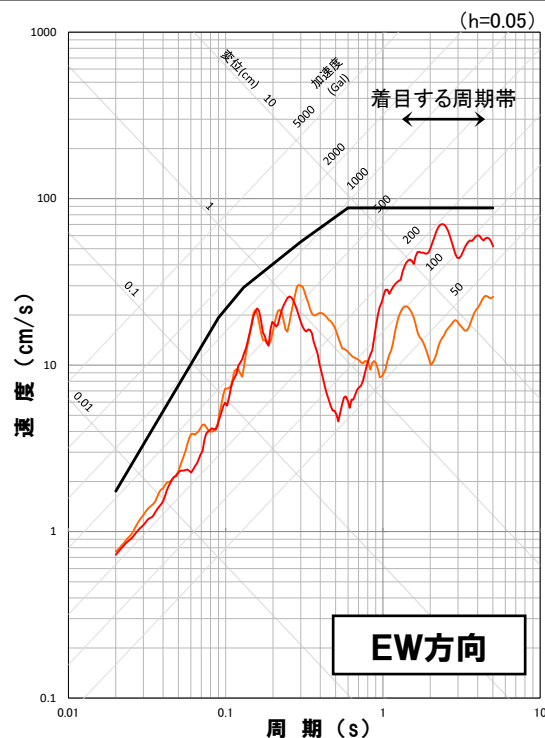
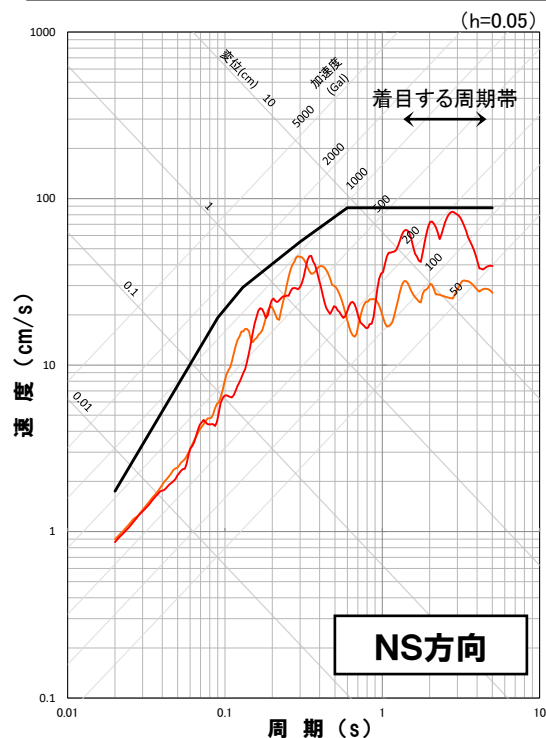
■速度時刻歴波形



2.2.2 尻別川断層による地震

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 「応力降下量, 破壊開始点3」と「断層の傾斜角, 破壊開始点4」(Ss2-1)を比較すると, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- 以上を踏まえ, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きいことから, 「応力降下量, 破壊開始点3」を基準地震動として設定しない。



- 基準地震動Ss1
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点3)
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) (Ss2-1)

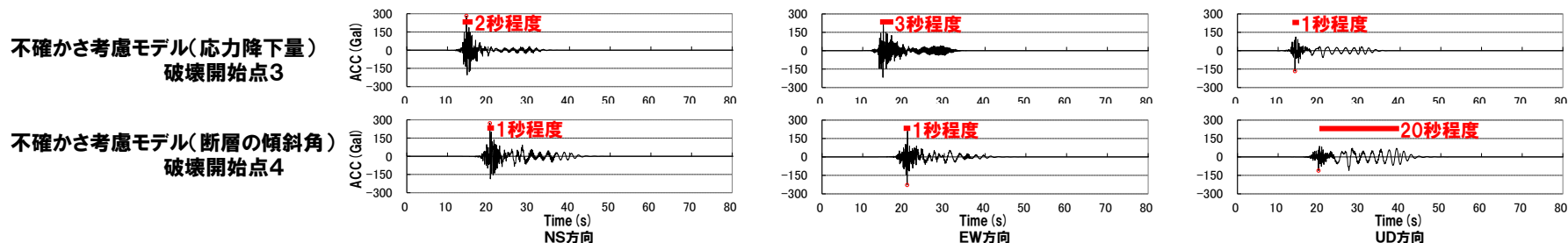
※基準地震動を赤枠で示す。

2.2.2 尻別川断層による地震

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 加速度時刻歴波形の振幅形状は、同様となっている。
- 加速度時刻歴波形のうち、UD方向の継続時間については、主要動の先頭部分の短周期成分による最大加速度の影響により、「応力降下量、破壊開始点3」の継続時間が短くなっているものの、長周期成分の波形が同程度の継続時間で含まれていることが目視により確認できる。
- なお、UD方向の速度波形の継続時間については、同程度となっている。

■加速度時刻歴波形



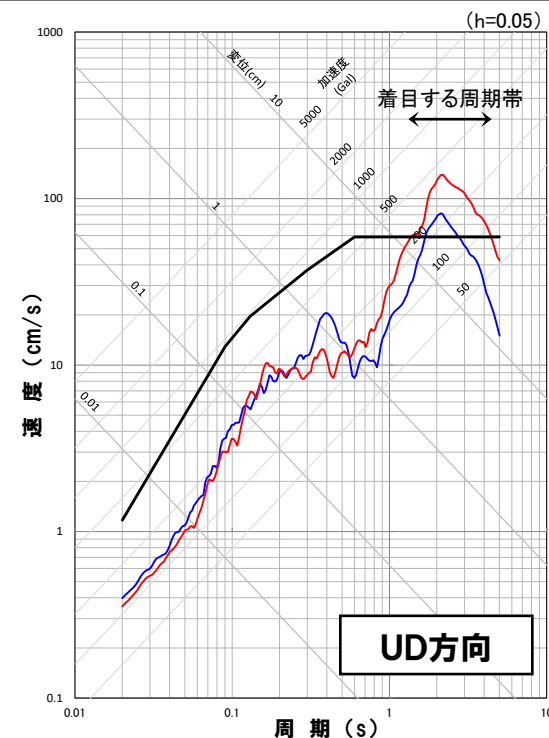
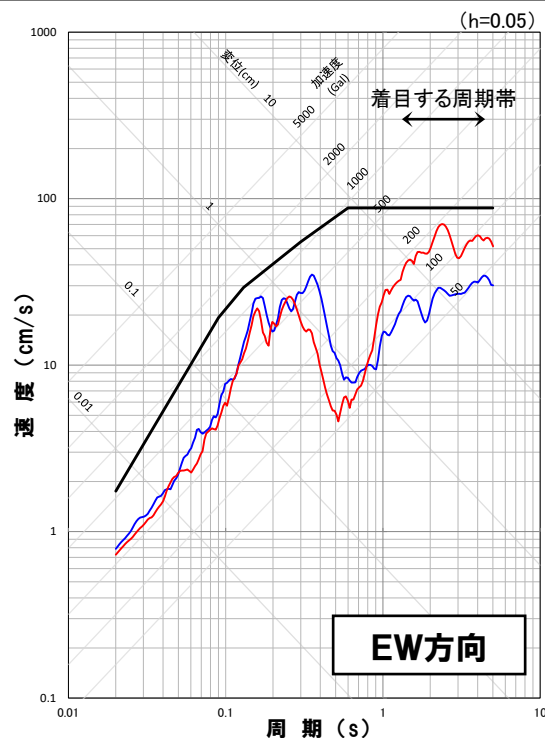
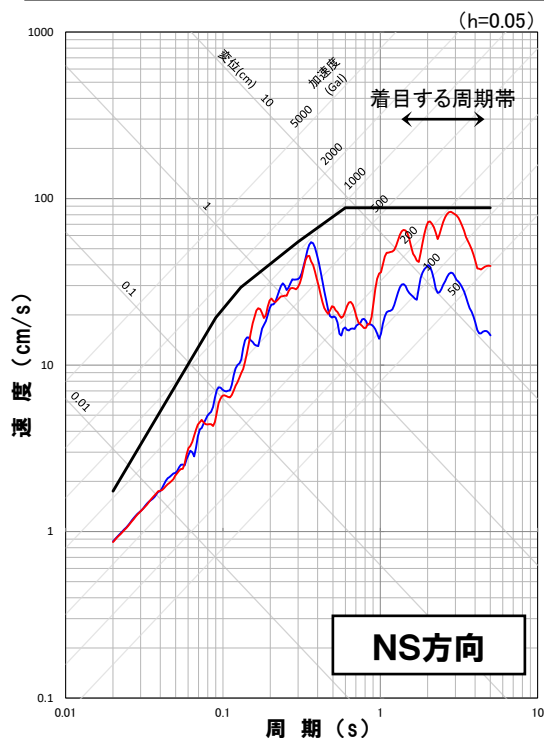
■速度時刻歴波形



2.2.2 尻別川断層による地震

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 「応力降下量, 破壊開始点4」と「断層の傾斜角, 破壊開始点4」(Ss2-1)を比較すると, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- 以上を踏まえ, Ss2-1の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きいことから, 「応力降下量, 破壊開始点4」を基準地震動として設定しない。



- 基準地震動Ss1
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点4)
- 尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) (Ss2-1)

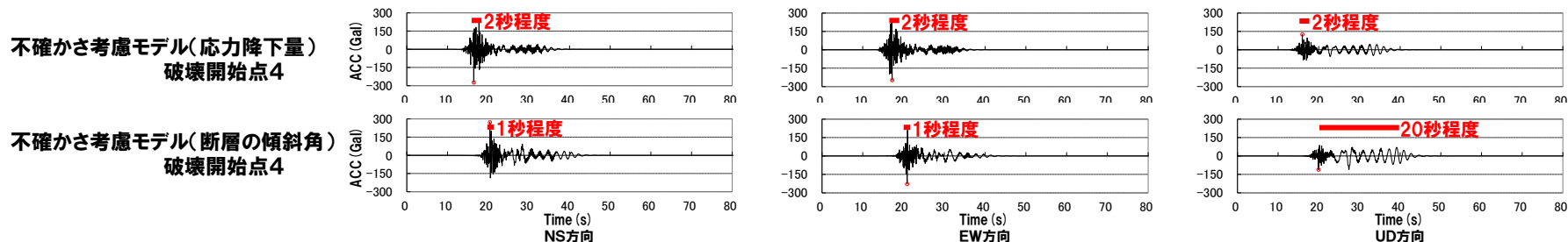
※基準地震動を赤枠で示す。

2.2.2 尻別川断層による地震

尻別川断層による地震(妥当性確認)

- 加速度時刻歴波形の振幅形状は、同様となっている。
- 加速度時刻歴波形のうち、UD方向の継続時間については、主要動の先頭部分の短周期成分による最大加速度の影響により、「応力降下量、破壊開始点4」の継続時間が短くなっているものの、長周期成分の波形が同程度の継続時間で含まれていることが目視により確認できる。
- なお、UD方向の速度波形の継続時間については、同程度となっている。

■加速度時刻歴波形



■速度時刻歴波形

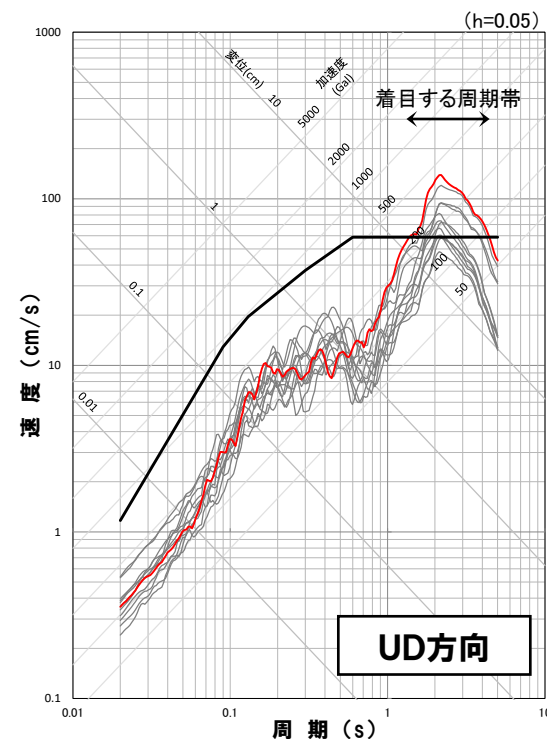
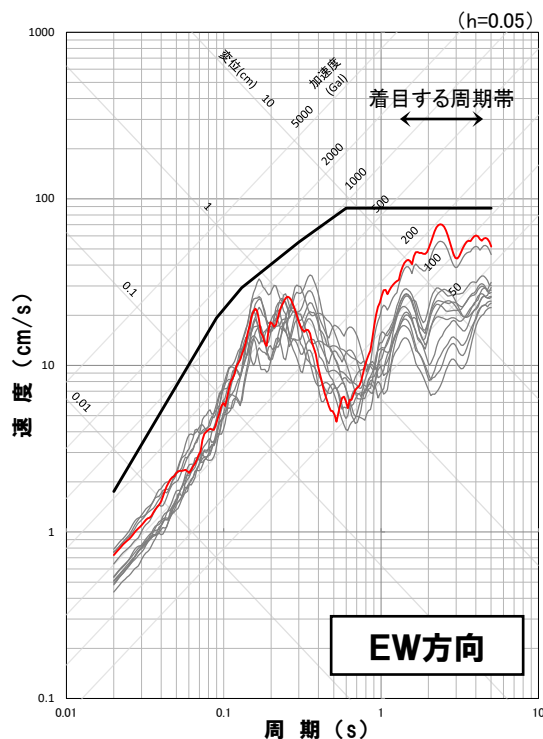
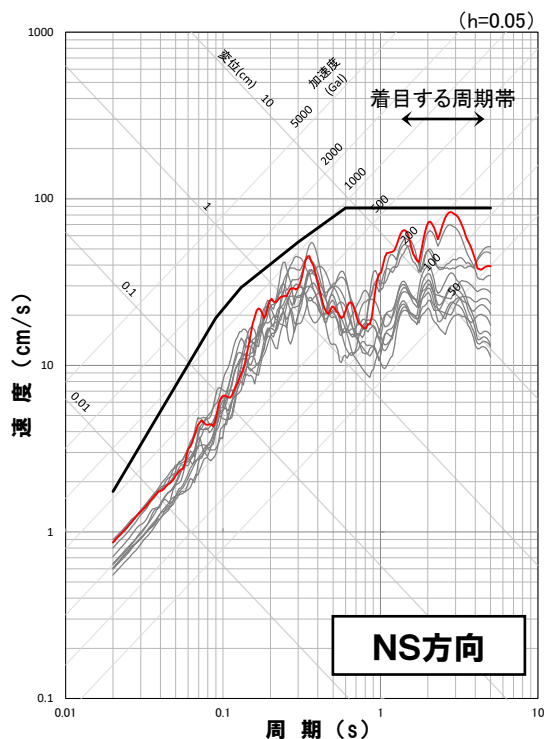


2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.2 尻別川断層による地震

尻別川断層による地震

- 基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる「断層の傾斜角, 破壊開始点4」を基準地震動Ss2-1として設定した。
- また, 「断層の傾斜角, 破壊開始点4」(Ss2-1)が着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きいケースとなることから, 水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として, 追加設定する地震動はない。
- 基準地震動として設定した「断層の傾斜角, 破壊開始点4」については, 着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きく, 他ケースを上回るケースが選定されていることから, 施設に大きい影響を与えるケースが選定されている。

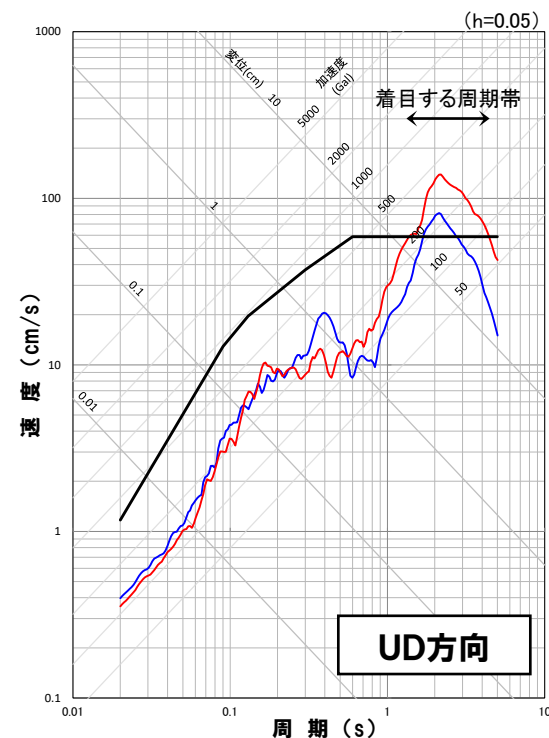
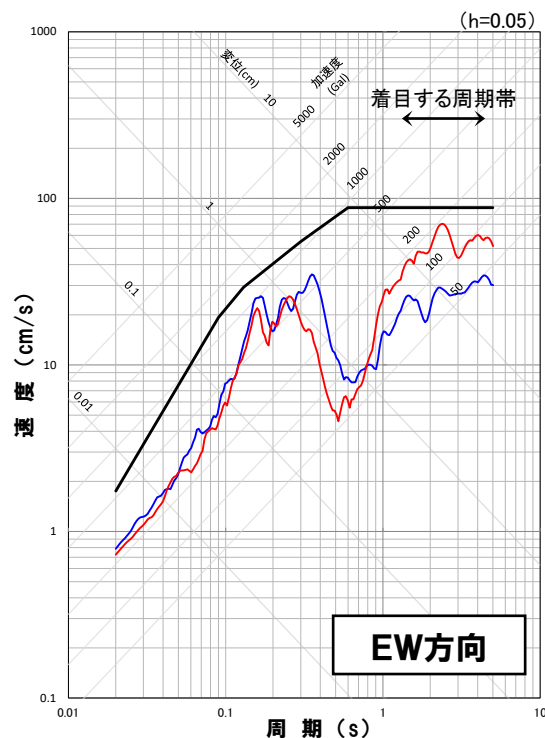
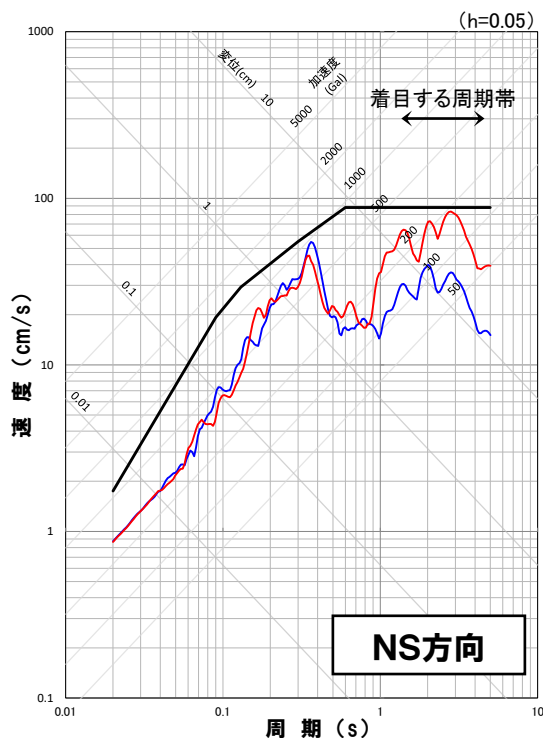


— 基準地震動Ss1
 — 尻別川断層による地震
 — Ss2-1 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4

2.2.2 尻別川断層による地震

第1117回審査会合(2023年2月24日)からの変更

- 第1117回審査会合では、全周期帯を検討対象とし、基準地震動Ss1を下回る部分であるEW方向およびUD方向の周期0.2秒～0.6秒程度で地震動レベルが大きい「応力降下量、破壊開始点4」を基準地震動として設定していた。
- 今回評価においては、着目する周期帯の3方向で「応力降下量、破壊開始点4」の地震動レベルが基準地震動Ss2-1より小さく、施設に与える影響が小さいこと、および、一部周期において地震動レベルが大きい短周期側は、3方向で基準地震動Ss1を下回っており、基準地震動Ss1より施設に与える影響が小さいことから、基準地震動として設定しないこととした。



— 基準地震動Ss1
 — 基準地震動Ss2-1
 — 尻別川断層(応力降下量、破壊開始点4)
 (今回評価で基準地震動として設定しない地震動)

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

STEP2における基準地震動の設定結果

(F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震)

- F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震は、STEP1において基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる5ケースを基準地震動Ss2-2～Ss2-6として設定している。
- 基準地震動Ss2-2～Ss2-6の応答スペクトルが着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きいことから、STEP2において追加する地震動はない。(なお、基準地震動の妥当性についても確認している。)

【基準地震動Ss1を上回るケース】(15ケース)

基本震源モデル	破壊開始点1	応力降下量	破壊開始点3
断層の傾斜角	破壊開始点1	応力降下量	破壊開始点5
断層の傾斜角	破壊開始点2	破壊伝播速度	破壊開始点1
断層の傾斜角	破壊開始点3	破壊伝播速度	破壊開始点3
断層の傾斜角	破壊開始点4	破壊伝播速度	破壊開始点4
断層の傾斜角	破壊開始点5	破壊伝播速度	破壊開始点5
断層の傾斜角	破壊開始点6	破壊伝播速度	破壊開始点6
応力降下量	破壊開始点1		

【基準地震動として設定】

断層の傾斜角	破壊開始点1 (Ss2-2)
断層の傾斜角	破壊開始点4 (Ss2-3)
破壊伝播速度	破壊開始点1 (Ss2-4)
破壊伝播速度	破壊開始点5 (Ss2-5)
破壊伝播速度	破壊開始点6 (Ss2-6)

なし

STEP1

基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定

STEP2

検討用地震ごとに、着目する周期帯*の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を基準地震動として追加で設定

* 長周期側(基準地震動Ss1を上回る1.7秒～5.0秒)

【妥当性確認】

STEP1およびSTEP2で基準地震動に設定したケースについて、基準地震動として設定していない個々のケースと着目する周期帯の3方向の地震動レベルを比較することにより、基準地震動の地震動レベルが大きいことを確認し、基準地震動が適切に設定されていることを確認

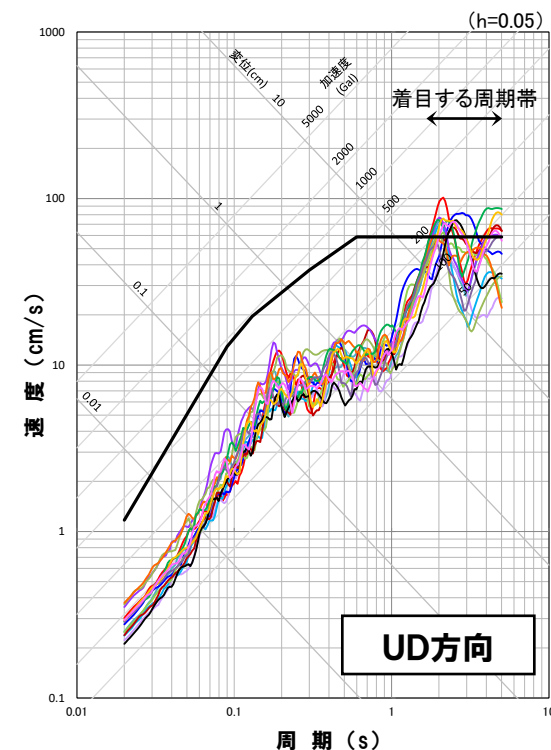
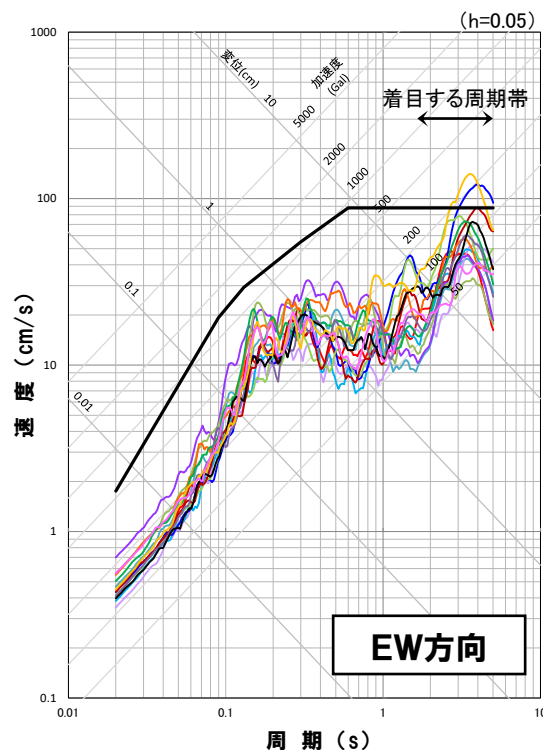
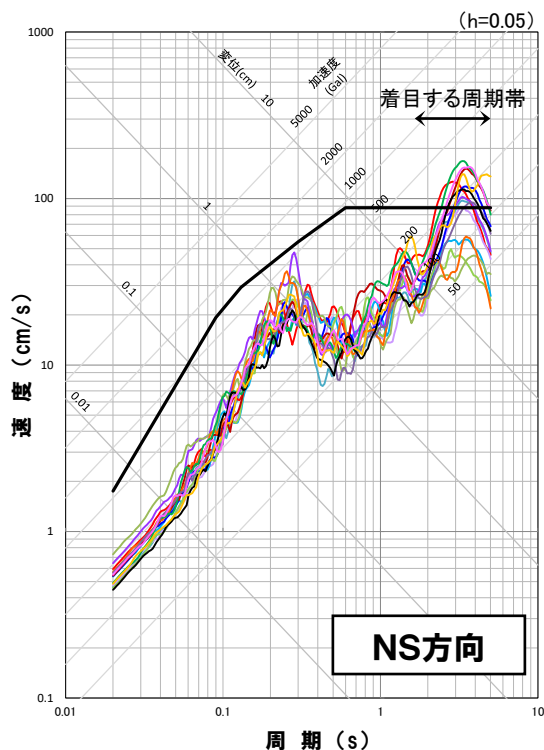
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

- F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震の断層モデル評価結果において、基準地震動Ss1を上回るケースは、15ケースとなる。
- STEP1において、断層モデル評価結果の全ケースの中で基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる「断層の傾斜角, 破壊開始点1」, 「断層の傾斜角, 破壊開始点4」, 「破壊伝播速度, 破壊開始点1」, 「破壊伝播速度, 破壊開始点5」および「破壊伝播速度, 破壊開始点6」を基準地震動Ss2-2～Ss2-6として設定している。
- 水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが有意に大きい場合には、基準地震動として追加で設定する。

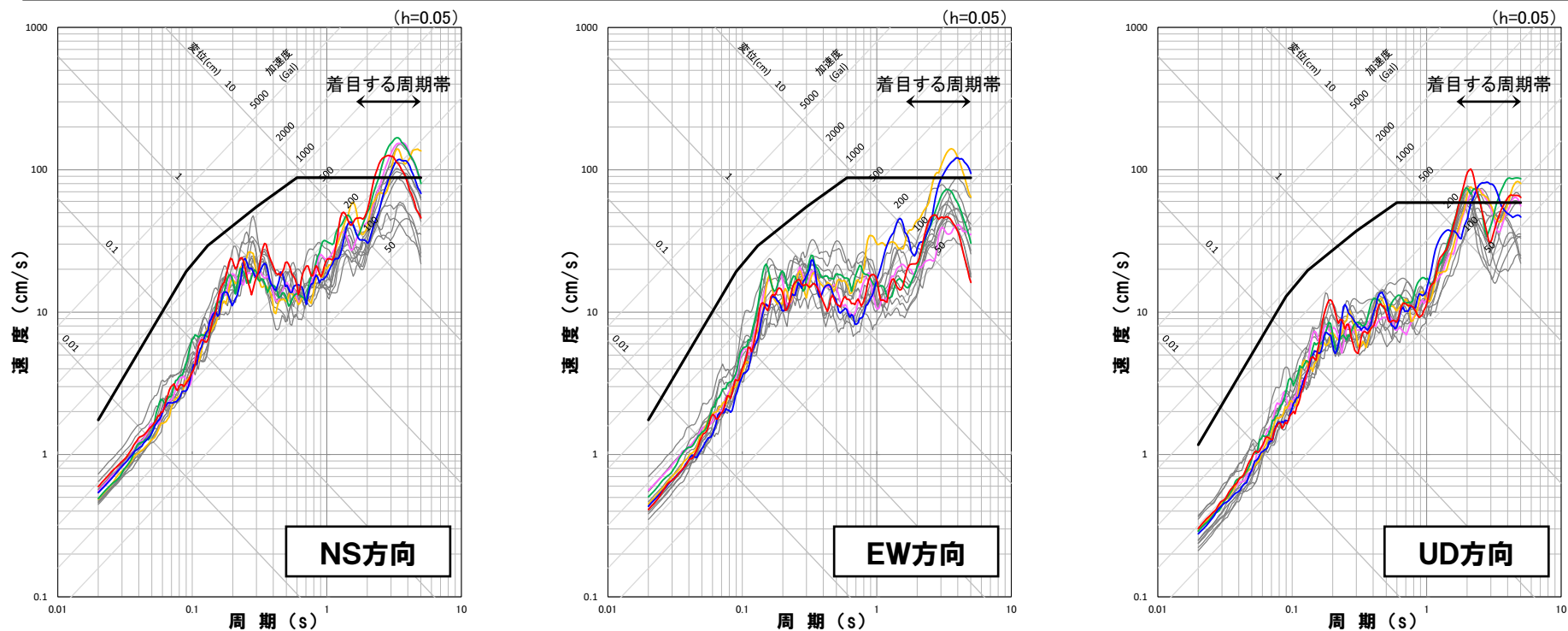


- 基準地震動Ss1
- 基本震源モデル, 破壊開始点1
- 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1(Ss2-2)
- 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2
- 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3
- 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4(Ss2-3)
- 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点5
- 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点6
- 不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点1
- 不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点3
- 不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点5
- 不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点1(Ss2-4)
- 不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点3
- 不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点4
- 不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点5(Ss2-5)
- 不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点6(Ss2-6)

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(基準地震動の設定 STEP2)

○ F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震の断層モデル評価結果において、基準地震動Ss1を上回るケース15ケースのうち、STEP1で設定した基準地震動Ss2-2～Ss2-6が着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きいケースとなることから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として、追加設定する地震動はない。



- 基準地震動Ss1
- F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(基準地震動Ss1を上回るケース)
- 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1 (Ss2-2)
- 不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点1 (Ss2-4)
- 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4 (Ss2-3)
- 不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点5 (Ss2-5)
- 不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点6 (Ss2-6)

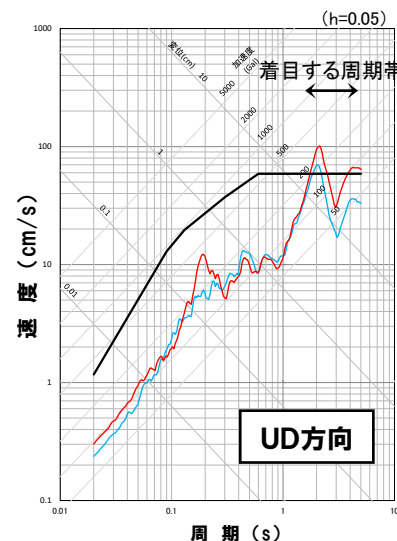
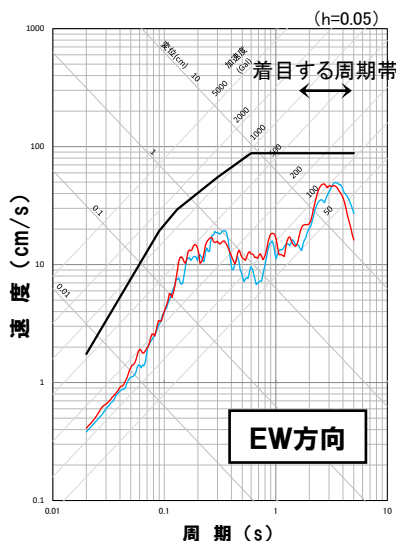
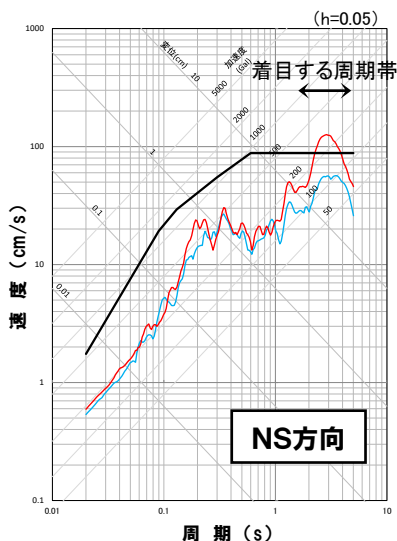
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

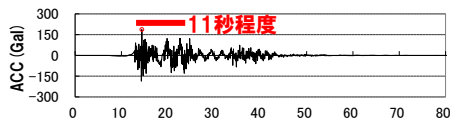
 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(妥当性確認)

- 「断層の傾斜角, 破壊開始点3」と「断層の傾斜角, 破壊開始点1」(Ss2-2)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向およびUD方向でSs2-2の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, EW方向は, 基準地震動Ss1を下回っている部分で「断層の傾斜角, 破壊開始点3」がSs2-2より一部で大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルはSs2-2の方が大きくなっている。
- 以上を踏まえ, Ss2-2の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「断層の傾斜角, 破壊開始点3」は基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。

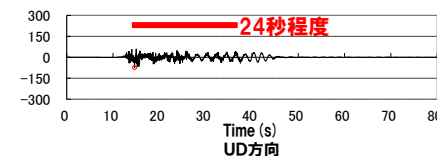
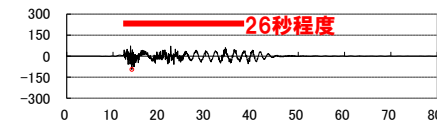
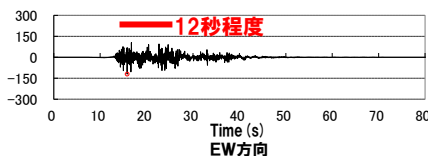
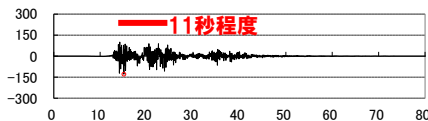
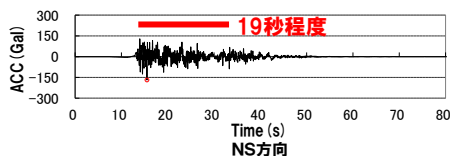


— 基準地震動Ss1
 — F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震
 (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1) (Ss2-2)
 — F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震
 (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3)
 ※基準地震動を赤枠で示す。

不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
 破壊開始点1



不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
 破壊開始点3



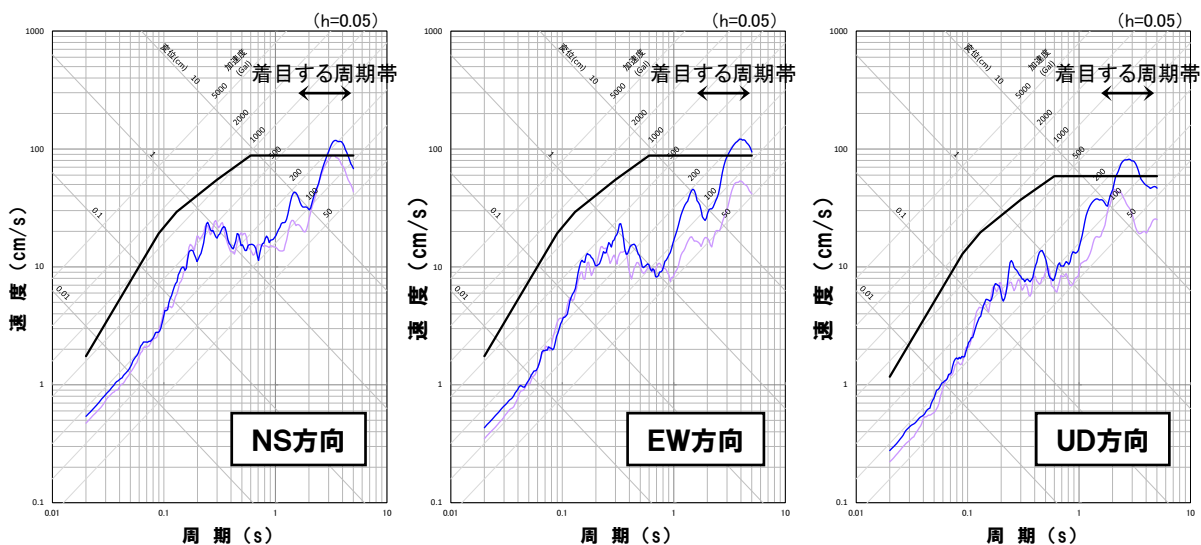
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

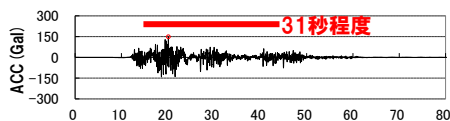
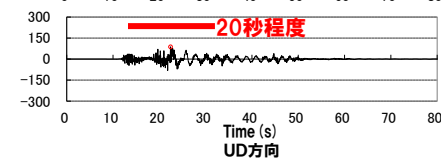
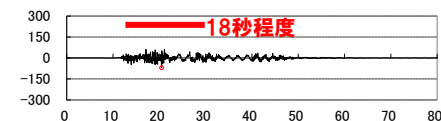
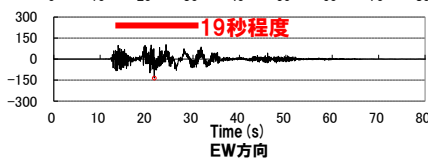
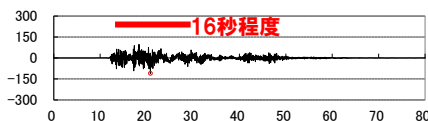
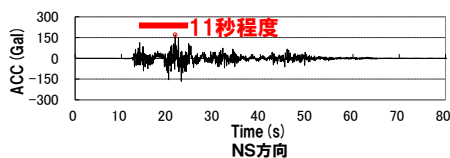
 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(妥当性確認)

- 「断層の傾斜角, 破壊開始点2」と「断層の傾斜角, 破壊開始点4」($Ss2-3$)を比較すると, $Ss2-3$ の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きくなっており, かつ, 基準地震動 $Ss1$ を上回る部分については包絡している。
- 以上を踏まえ, $Ss2-3$ の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きいことから, 「断層の傾斜角, 破壊開始点2」を基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。



— 基準地震動 $Ss1$
 — F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震
 (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2)
 — F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震
 (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4) ($Ss2-3$)

※基準地震動を赤枠で示す。

不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点2不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点4

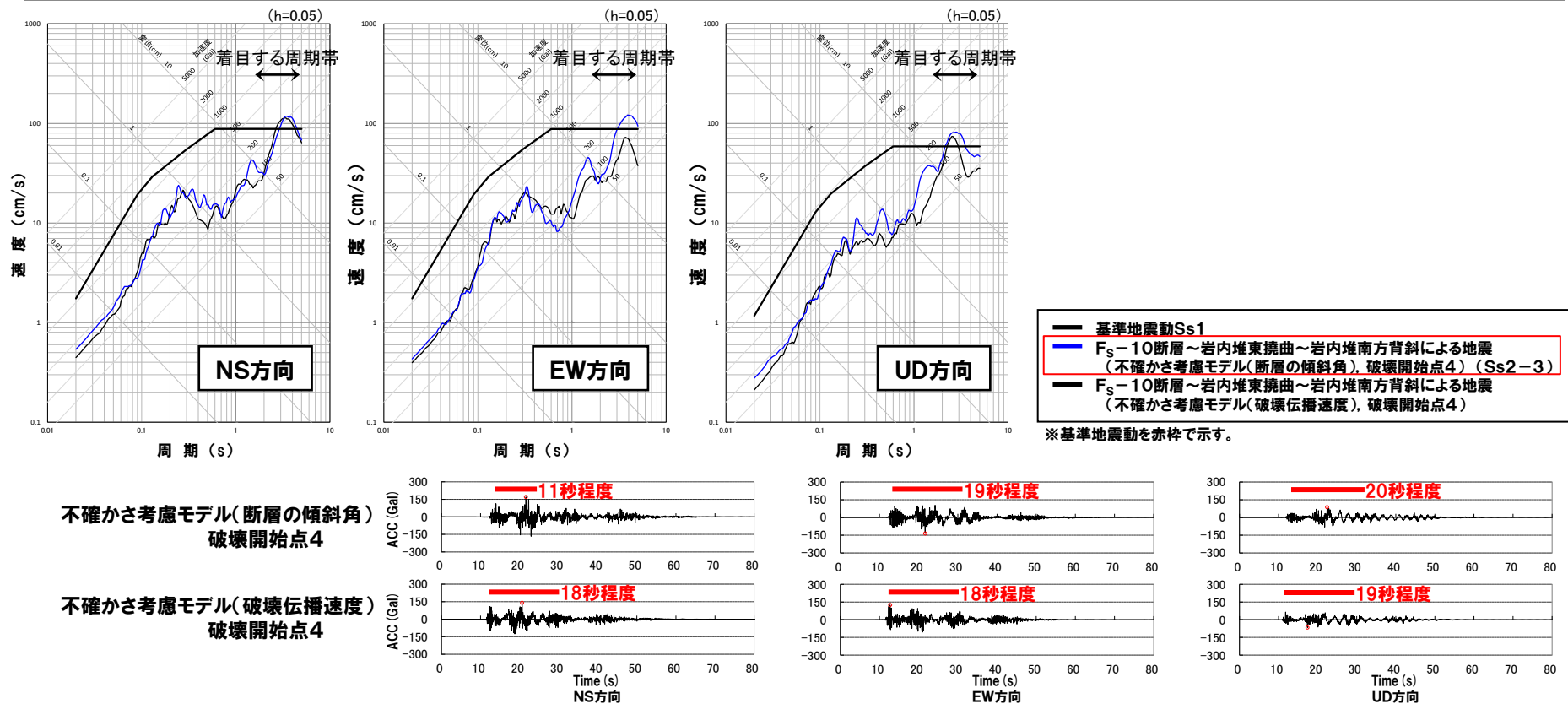
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(妥当性確認)

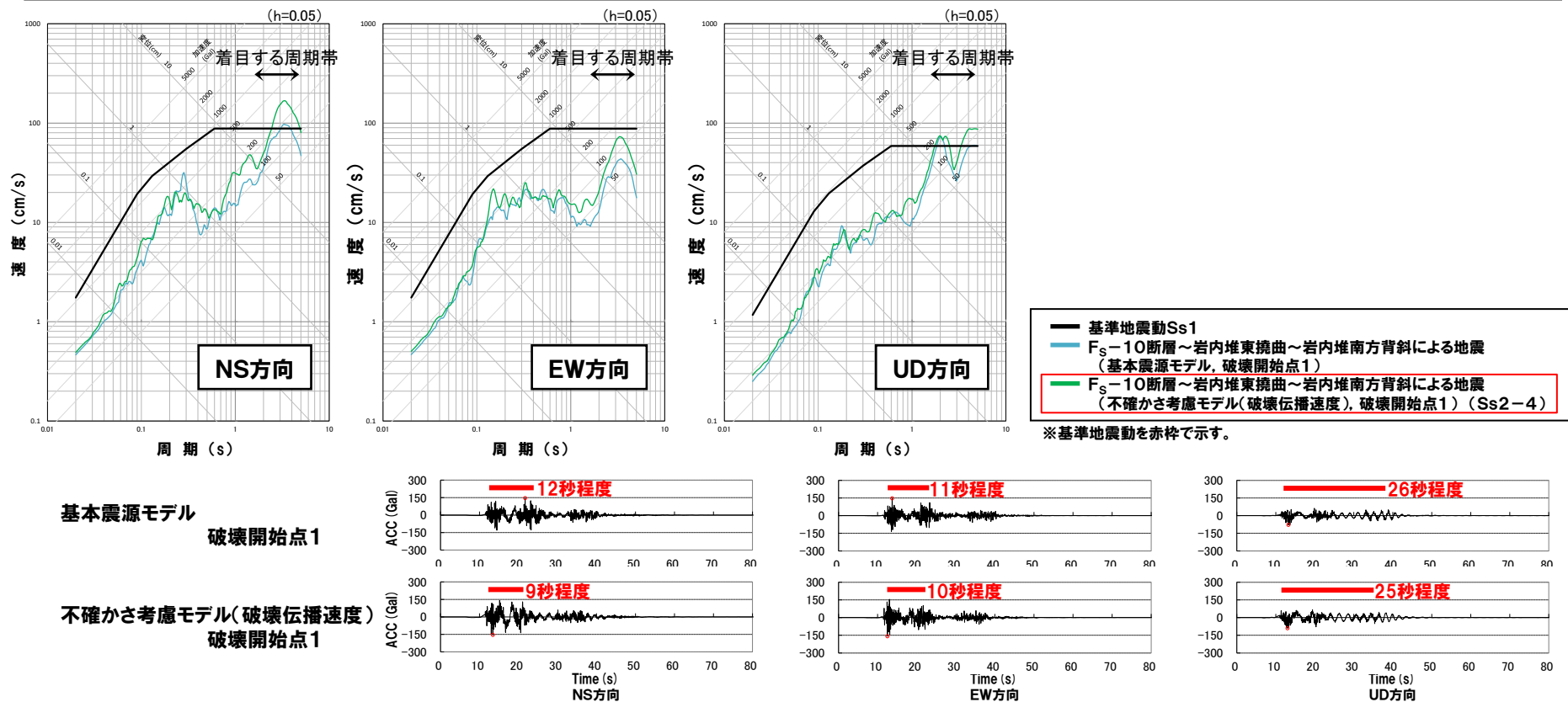
- 「破壊伝播速度, 破壊開始点4」と「断層の傾斜角, 破壊開始点4」($Ss2-3$)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, EW方向およびUD方向で $Ss2-3$ の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動 $Ss1$ を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向は, 「破壊伝播速度, 破壊開始点4」が基準地震動 $Ss1$ を上回る部分の一部で $Ss2-3$ より大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルおよびピークは, $Ss2-3$ の方が大きくなっているとともに, 地震動評価結果の全ケース, かつ, F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震の断層モデル評価結果の全ケースの中で, 基準地震動 $Ss1$ を上回る周期の最大の応答スペクトルとなる地震動ではない。
- 以上を踏まえ, $Ss2-3$ の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「破壊伝播速度, 破壊開始点4」を基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。



2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

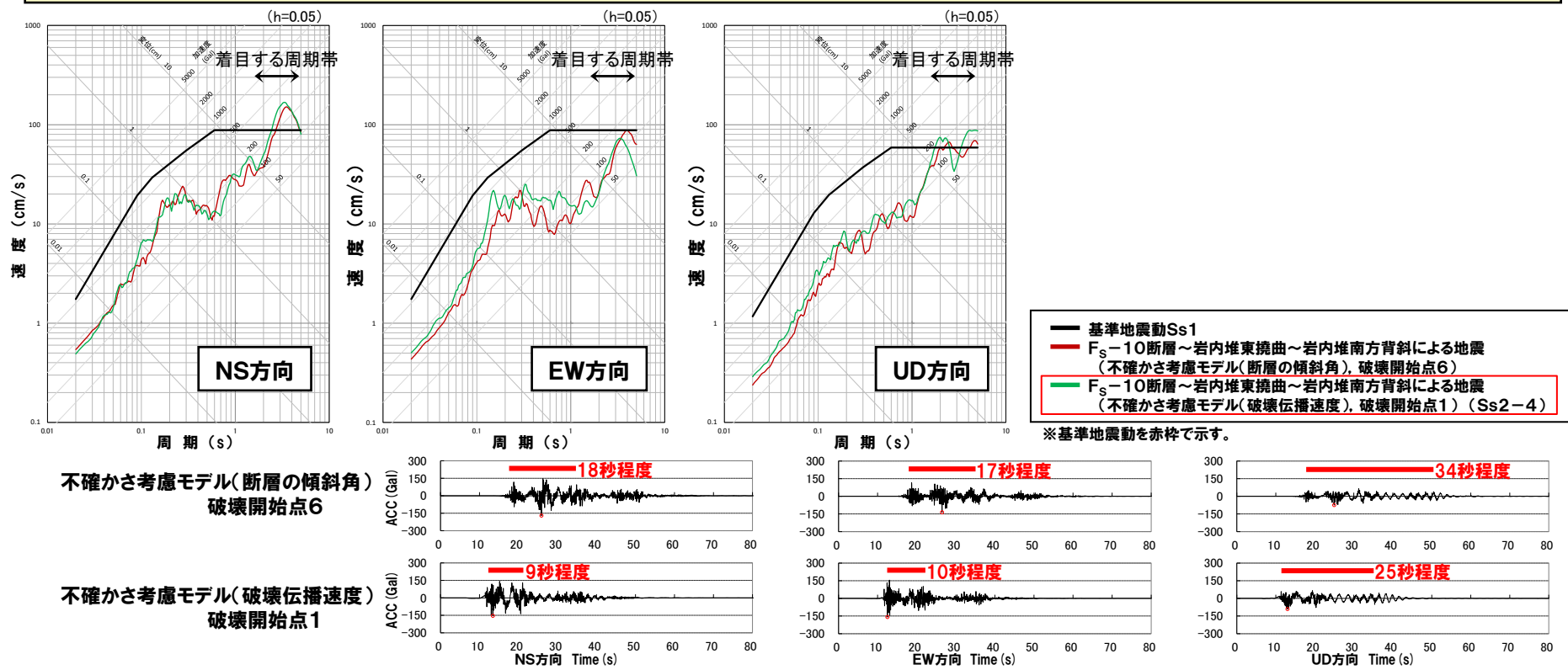
2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(妥当性確認)

- 「基本震源モデル, 破壊開始点1」と「破壊伝播速度, 破壊開始点1」($Ss2-4$)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向およびEW方向で $Ss2-4$ の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動 $Ss1$ を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, UD方向は, 「基本震源モデル, 破壊開始点1」が基準地震動 $Ss1$ を上回る部分の一部で $Ss2-4$ より大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルおよびピークは, $Ss2-4$ の方が大きくなっているととも, 地震動評価結果の全ケース, かつ, F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震の断層モデル評価結果の全ケースの中で, 基準地震動 $Ss1$ を上回る周期の最大の応答スペクトルとなる地震動ではない。
- 以上を踏まえ, $Ss2-4$ の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「基本震源モデル, 破壊開始点1」を基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。



F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(妥当性確認)

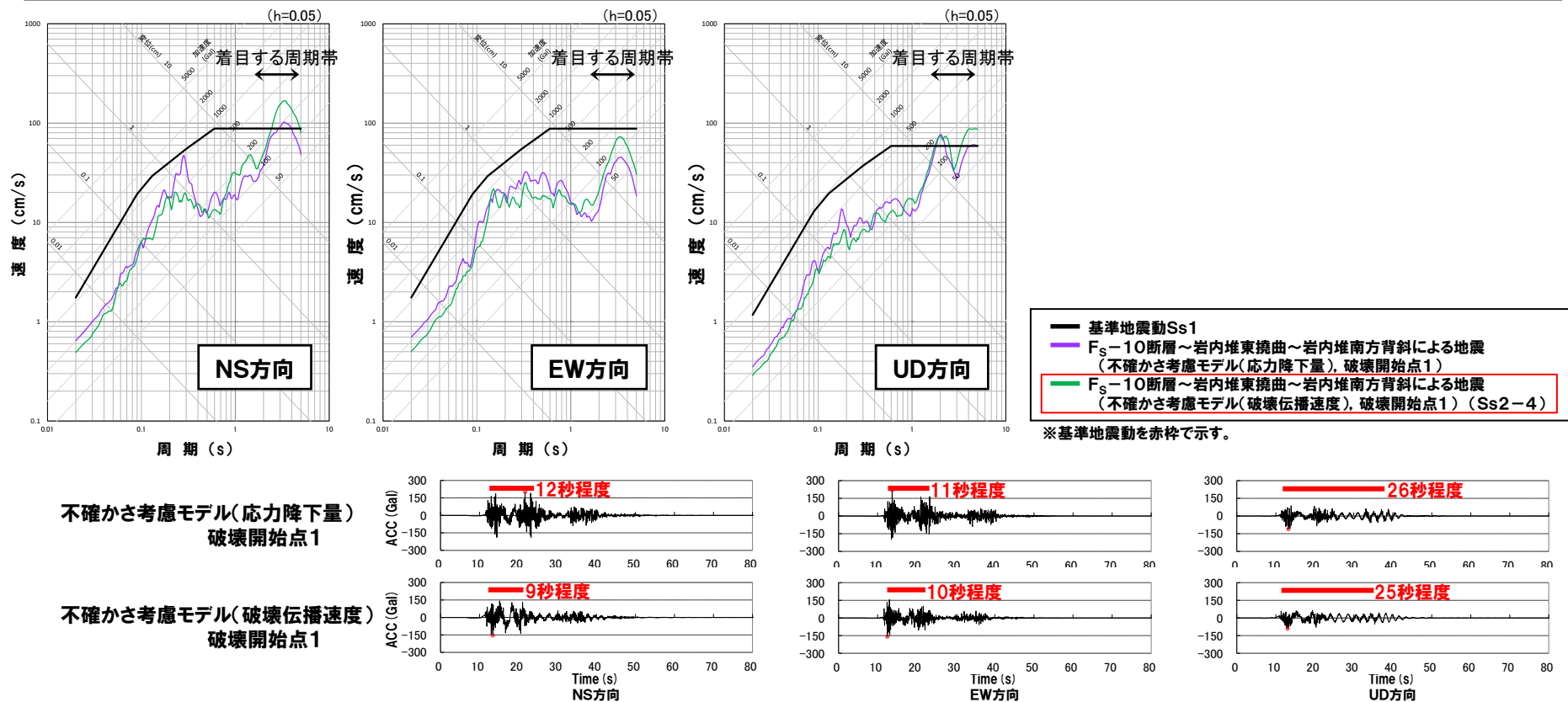
- 「断層の傾斜角, 破壊開始点6」と「破壊伝播速度, 破壊開始点1」(Ss2-4)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向でSs2-4の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, EW方向は, 基準地震動Ss1を下回っている部分で「断層の傾斜角, 破壊開始点6」がSs2-4より一部で大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルは同程度である。
- さらに着目する周期帯の3方向のうち, UD方向は, 「断層の傾斜角, 破壊開始点6」が基準地震動Ss1を上回る部分の一部でSs2-4より大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルおよびピークは, Ss2-4の方が大きくなっていると, 地震動評価結果の全ケース, かつ, F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震の断層モデル評価結果の全ケースの中で, 基準地震動Ss1を上回る周期の最大の応答スペクトルとなる地震動ではない。
- 以上を踏まえ, Ss2-4の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「断層の傾斜角, 破壊開始点6」を基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。



2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(妥当性確認)

- 「応力降下量, 破壊開始点1」と「破壊伝播速度, 破壊開始点1」($Ss2-4$)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向およびEW方向で $Ss2-4$ の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動 $Ss1$ を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, UD方向は, 「応力降下量, 破壊開始点1」が基準地震動 $Ss1$ を上回る部分の一部で $Ss2-4$ より大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルは $Ss2-4$ の方が大きくなっているとともに, 地震動評価結果の全ケース, かつ, F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震の断層モデル評価結果の全ケースの中で, 基準地震動 $Ss1$ を上回る周期の最大の応答スペクトルとなる地震動ではない。
- 以上を踏まえ, $Ss2-4$ の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「応力降下量, 破壊開始点1」は基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。

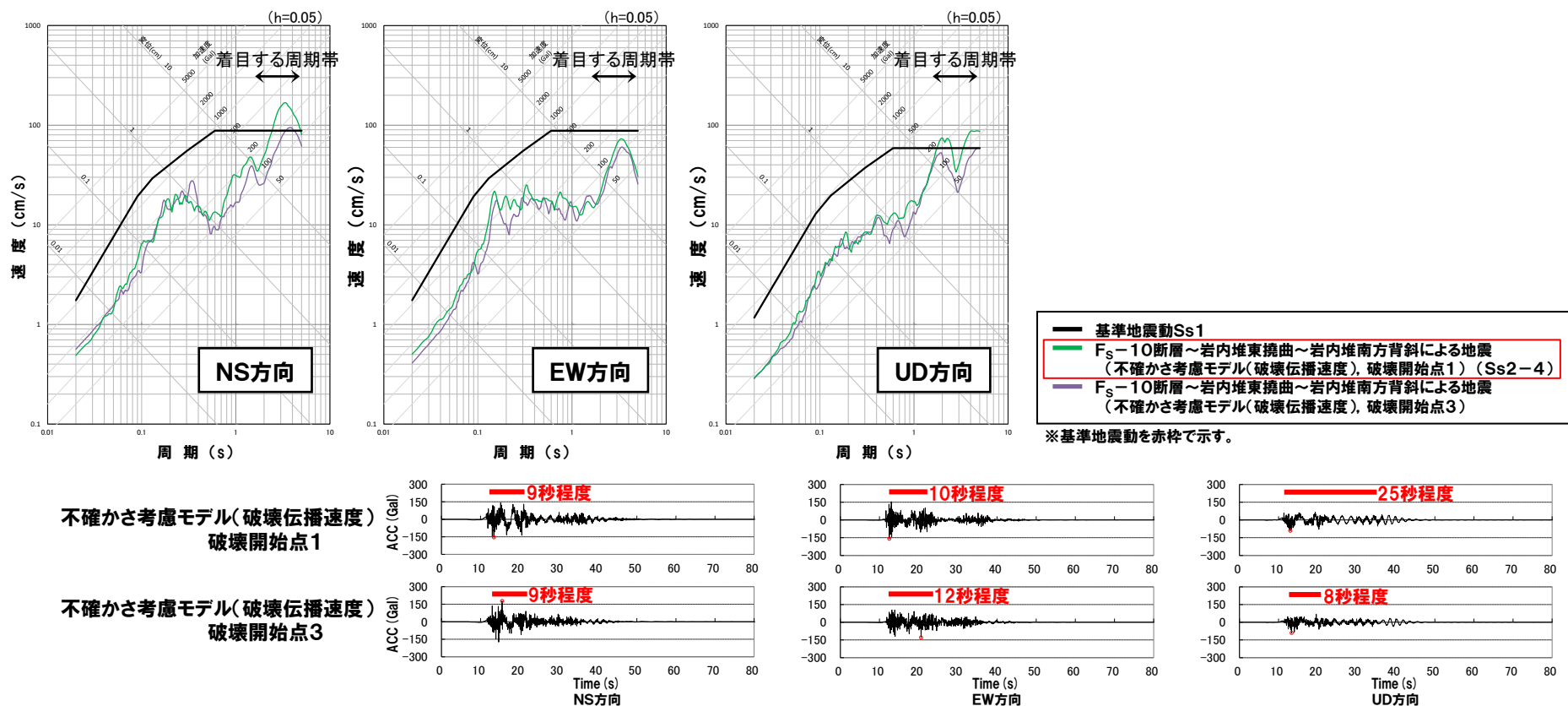


2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(妥当性確認)

- 「破壊伝播速度, 破壊開始点3」と「破壊伝播速度, 破壊開始点1」($Ss2-4$)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向およびUD方向で $Ss2-4$ の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動 $Ss1$ を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, EW方向は, 基準地震動 $Ss1$ を下回っている部分で「破壊伝播速度, 破壊開始点3」が $Ss2-4$ より一部で大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルは $Ss2-4$ の方が大きくなっている。
- 以上を踏まえ, $Ss2-4$ の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「破壊伝播速度, 破壊開始点3」は基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。

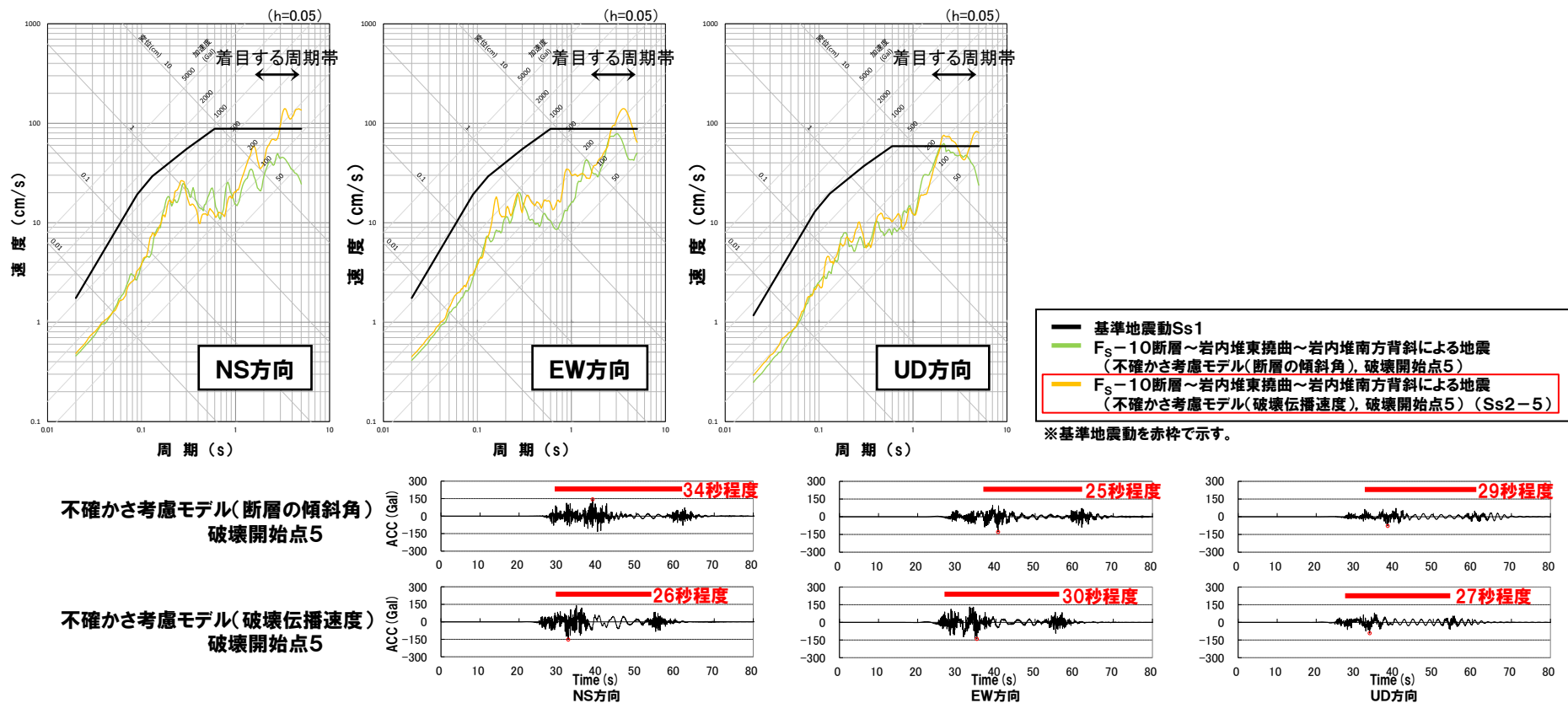


2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(妥当性確認)

- 「断層の傾斜角, 破壊開始点5」と「破壊伝播速度, 破壊開始点5」($Ss2-5$)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向で $Ss2-5$ の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動 $Ss1$ を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, EW方向およびUD方向は, 基準地震動 $Ss1$ を下回っている部分で「断層の傾斜角, 破壊開始点5」が $Ss2-5$ より一部で大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルは $Ss2-5$ の方が大きくなっている。
- 以上を踏まえ, $Ss2-5$ の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「断層の傾斜角, 破壊開始点5」を基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。

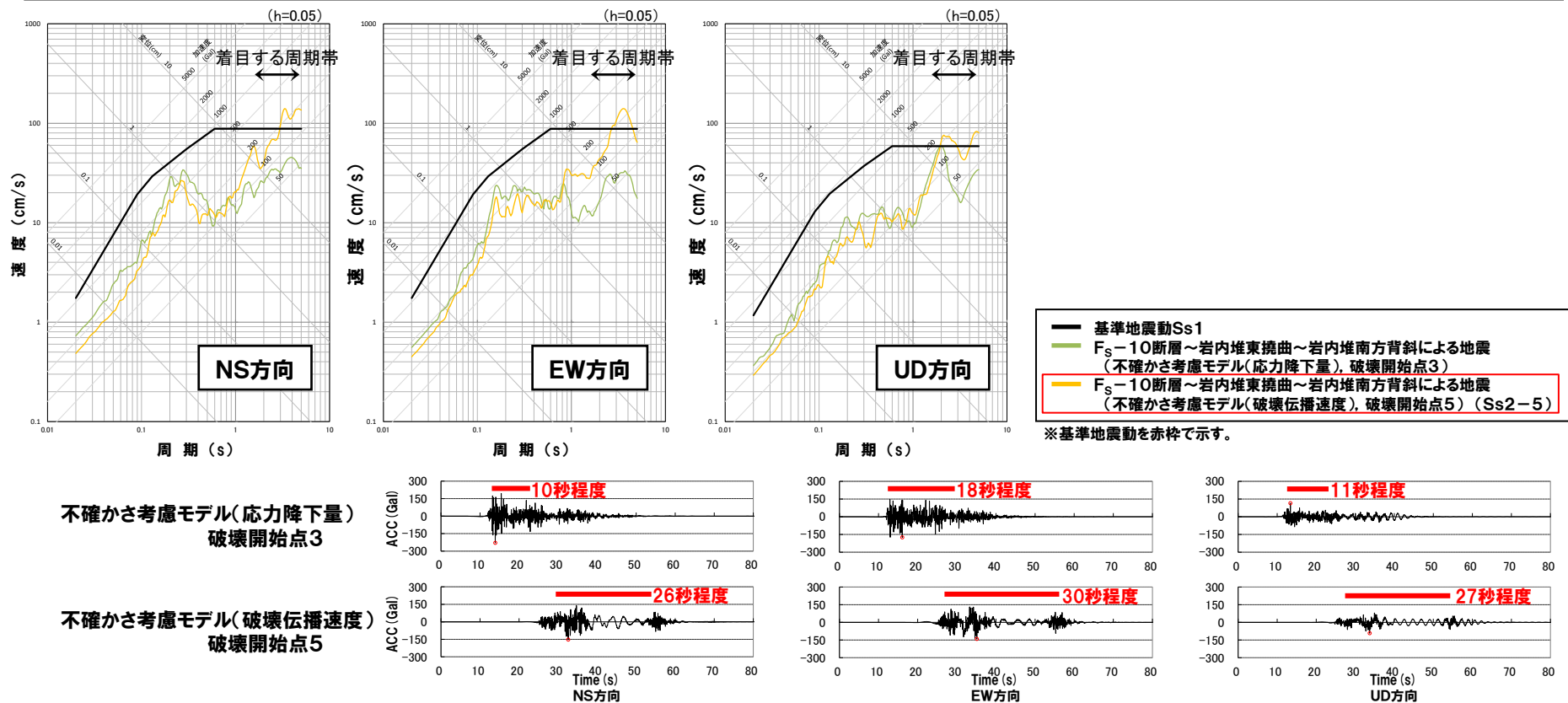


2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(妥当性確認)

- 「応力降下量, 破壊開始点3」と「破壊伝播速度, 破壊開始点5」($Ss2-5$)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向およびEW方向で $Ss2-5$ の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動 $Ss1$ を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, UD方向は, 「応力降下量, 破壊開始点3」が基準地震動 $Ss1$ を上回る部分の一部で $Ss2-5$ より大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルおよびピークは, $Ss2-5$ の方が大きくなっているととも, 地震動評価結果の全ケース, かつ, F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震の断層モデル評価結果の全ケースの中で, 基準地震動 $Ss1$ を上回る周期の最大の応答スペクトルとなる地震動ではない。
- 以上を踏まえ, $Ss2-5$ の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「応力降下量, 破壊開始点3」を基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 若干異なっており, 継続時間については $Ss2-5$ の方が長くなっている。



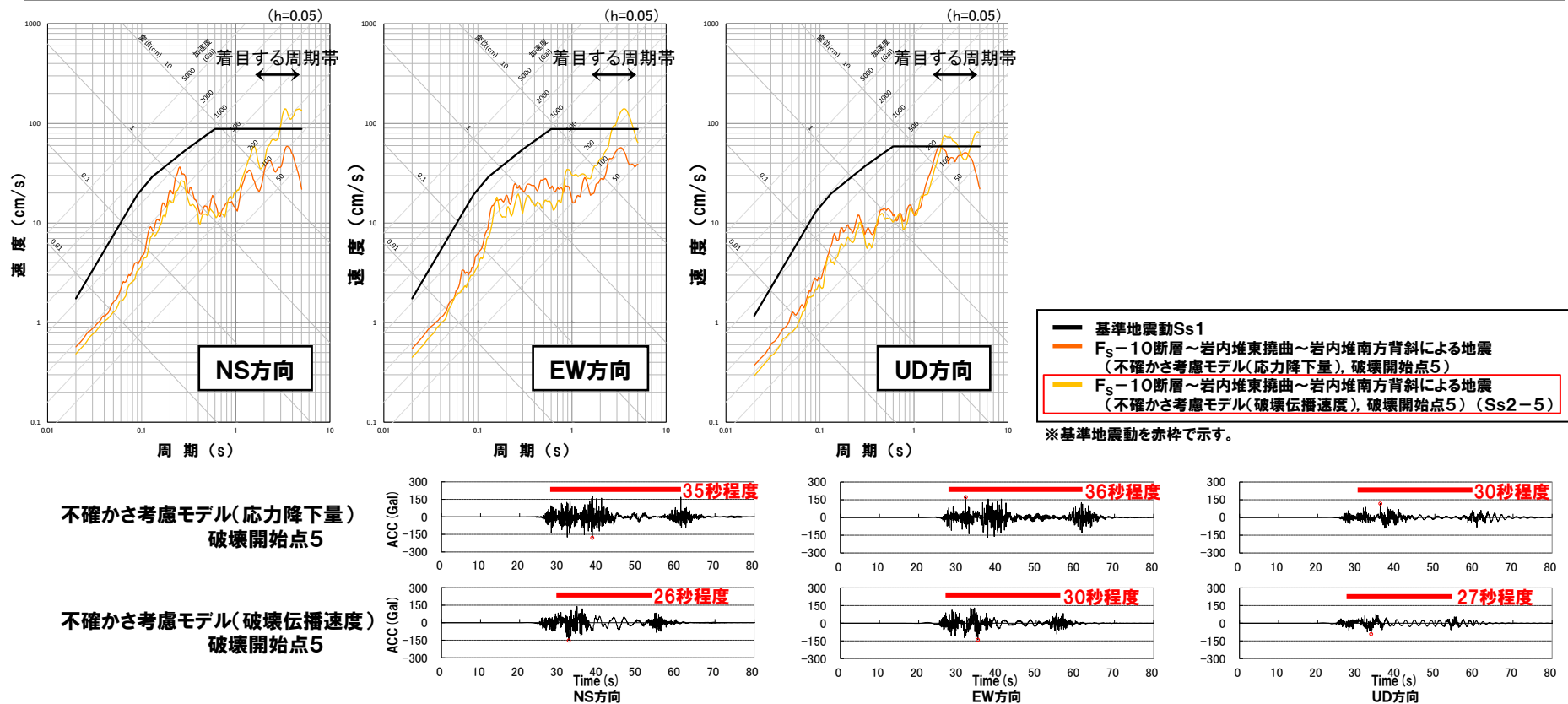
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(妥当性確認)

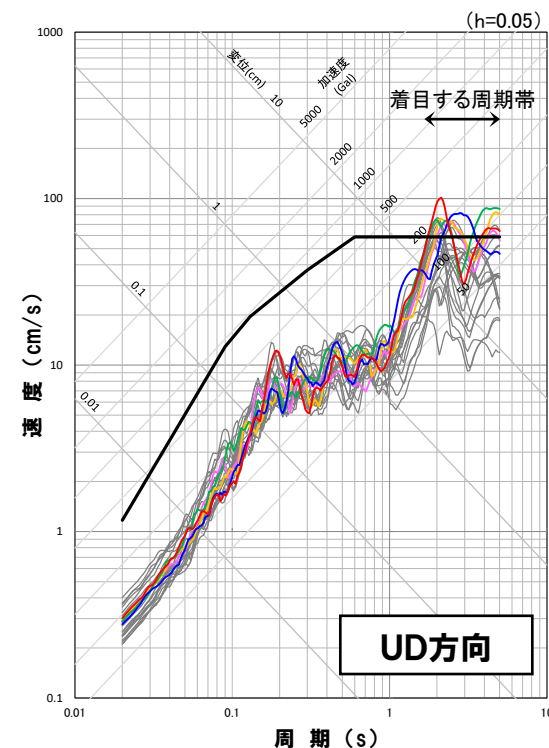
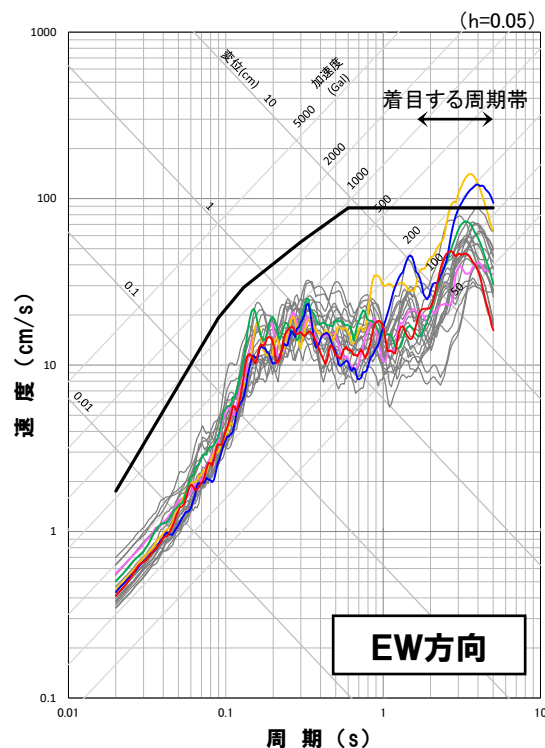
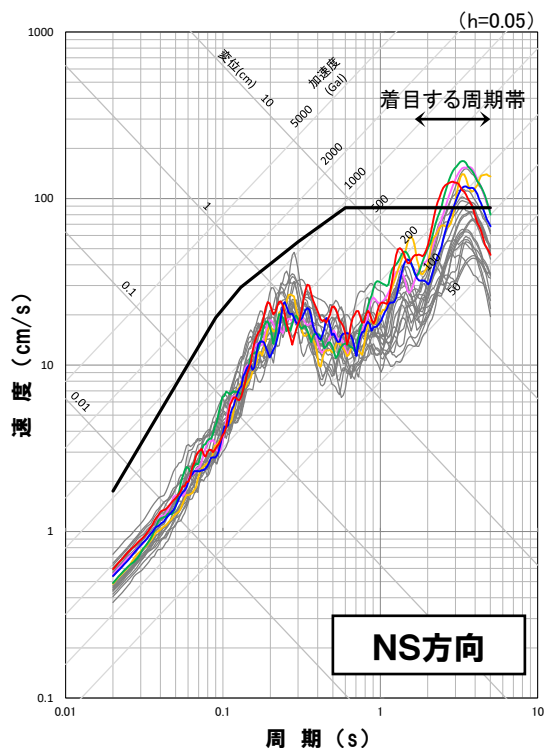
- 「応力降下量, 破壊開始点5」と「破壊伝播速度, 破壊開始点5」($Ss2-5$)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向およびEW方向で $Ss2-5$ の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動 $Ss1$ を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, UD方向は, 「応力降下量, 破壊開始点5」が基準地震動 $Ss1$ を上回る部分の一部で $Ss2-5$ より大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルおよびピークは, $Ss2-5$ の方が大きくなっているととも, 地震動評価結果の全ケース, かつ, F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震の断層モデル評価結果の全ケースの中で, 基準地震動 $Ss1$ を上回る周期の最大の応答スペクトルとなる地震動ではない。
- 以上を踏まえ, $Ss2-5$ の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「応力降下量, 破壊開始点5」を基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 若干異なっており, 継続時間は同程度となっている。



2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

- 基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる「断層の傾斜角, 破壊開始点1」, 「断層の傾斜角, 破壊開始点4」, 「破壊伝播速度, 破壊開始点1」, 「破壊伝播速度, 破壊開始点5」, 「破壊伝播速度, 破壊開始点6」を基準地震動Ss2-2～Ss2-6として設定した。
- また, Ss2-2～Ss2-6が着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きいケースとなることから, 水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として, 追加設定する地震動はない。
- 基準地震動として設定した5ケースについては, 着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きく, 他ケースを上回るケースが選定されていることから, 施設に大きい影響を与えるケースが選定されている。



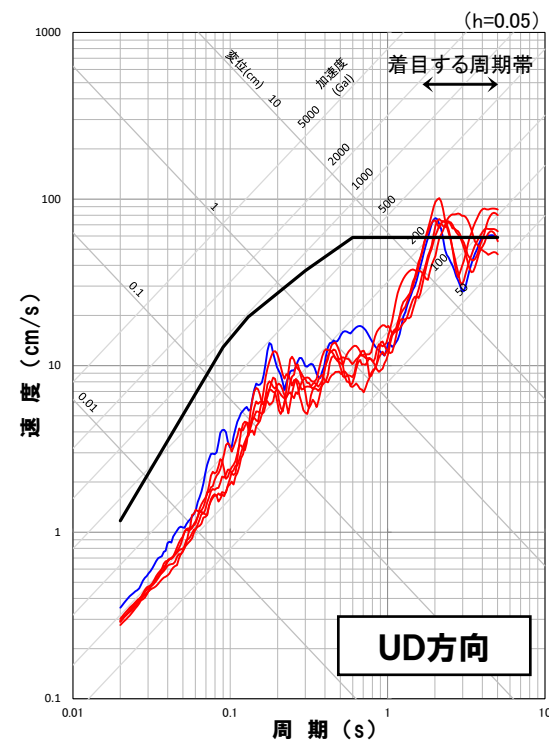
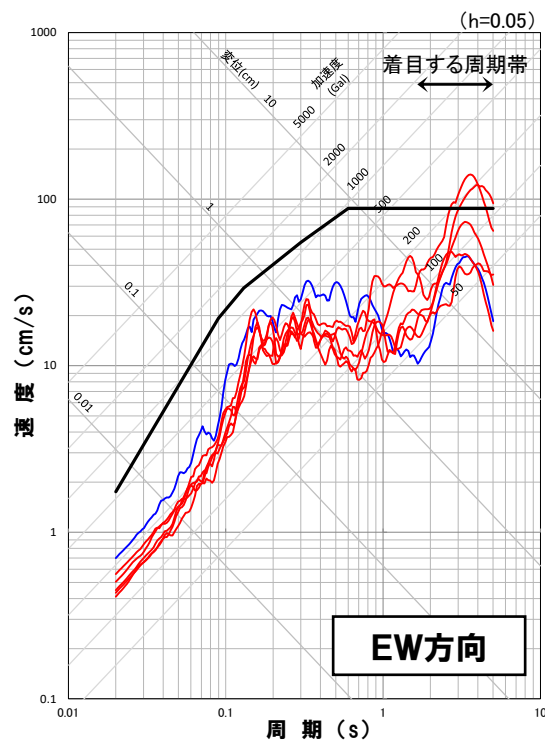
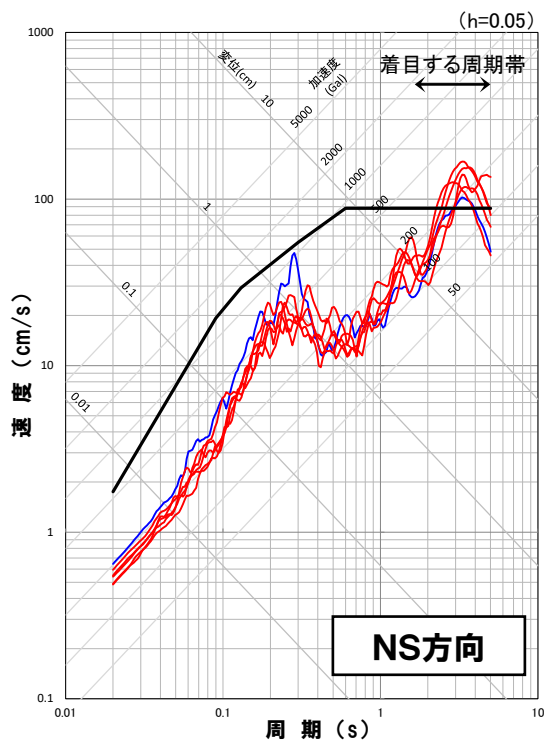
- 基準地震動Ss1
- Ss2-2 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1
- Ss2-3 不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4
- F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震
- Ss2-4 不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点1
- Ss2-5 不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点5
- Ss2-6 不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点6

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.3 F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震

第1117回審査会合(2023年2月24日)からの変更

- 第1117回審査会合では、全周期帯を検討対象とし、基準地震動Ss1を下回る部分であるNS方向の周期0.2秒～0.3秒程度、EW方向の周期0.2秒～0.7秒程度で地震動レベルが大きい「応力降下量、破壊開始点1」を基準地震動として設定していた。
- 今回評価においては、着目する周期帯の3方向で「応力降下量、破壊開始点1」の地震動レベルが他の基準地震動より小さく、施設に与える影響が小さいこと、および、一部周期において地震動レベルが大きい短周期側は、3方向で基準地震動Ss1を下回っており、基準地震動Ss1より施設に与える影響が小さいことから、基準地震動として設定しないこととした。



- 基準地震動Ss1
- 基準地震動Ss2-2～Ss2-6
- F_S-10 断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(応力降下量、破壊開始点1)
(今回評価で基準地震動として設定しない地震動)

余白

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.4 積丹半島北西沖の断層による地震

STEP2における基準地震動の設定結果（積丹半島北西沖の断層による地震）

- 積丹半島北西沖の断層による地震は、STEP1において基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる7ケースを基準地震動Ss2-7~Ss2-13として設定している。
- STEP2において基準地震動Ss2-7~Ss2-13以外に応答スペクトルが着目する周期帯(長周期側)の3方向で地震動レベルが有意に大きい3ケース(Ss2-14~Ss2-16)を基準地震動に追加設定する。(なお、基準地震動の妥当性についても確認している。)

【基準地震動Ss1を上回るケース】(15ケース)

走向0° ケース

断層の傾斜角 破壊開始点1
断層の傾斜角 破壊開始点2
断層の傾斜角 破壊開始点3
断層の傾斜角 破壊開始点4
応力降下量 破壊開始点1
応力降下量 破壊開始点3

走向20° ケース

断層の傾斜角 破壊開始点2
断層の傾斜角 破壊開始点4
応力降下量 破壊開始点1
応力降下量 破壊開始点2

走向40° ケース

断層の傾斜角 破壊開始点1
断層の傾斜角 破壊開始点2
断層の傾斜角 破壊開始点3
断層の傾斜角 破壊開始点4
応力降下量 破壊開始点2

STEP1

基準地震動Ss1を上回る39ケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動を基準地震動として設定

STEP2

検討用地震ごとに、着目する周期帯*の3方向で地震動レベルが有意に大きい地震動を基準地震動として追加で設定

* 短周期側(基準地震動Ss1を上回る0.15秒~0.33秒)
長周期側(基準地震動Ss1を上回る1.6秒~2.8秒)

【妥当性確認】

STEP1およびSTEP2で基準地震動に設定したケースについて、基準地震動として設定していない個々のケースと着目する周期帯の3方向の地震動レベルを比較することにより、基準地震動の地震動レベルが大きいことを確認し、基準地震動が適切に設定されていることを確認

【基準地震動として設定】

走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点1(Ss2-7)
走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点2(Ss2-8)
走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点3(Ss2-9)
走向0° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点4(Ss2-10)
走向20° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点4(Ss2-11)
走向20° ケース 応力降下量 破壊開始点2(Ss2-12)
走向40° ケース 応力降下量 破壊開始点2(Ss2-13)

走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点2(Ss2-14)
走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点3(Ss2-15)
走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点4(Ss2-16)

- 走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点2は、NS方向、EW方向およびUD方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きい
- 走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点3は、NS方向およびUD方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きく、UD方向の長周期側については、基準地震動Ss1を上回る部分で最も大きい
- 走向40° ケース 断層の傾斜角 破壊開始点4は、NS方向およびUD方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きい

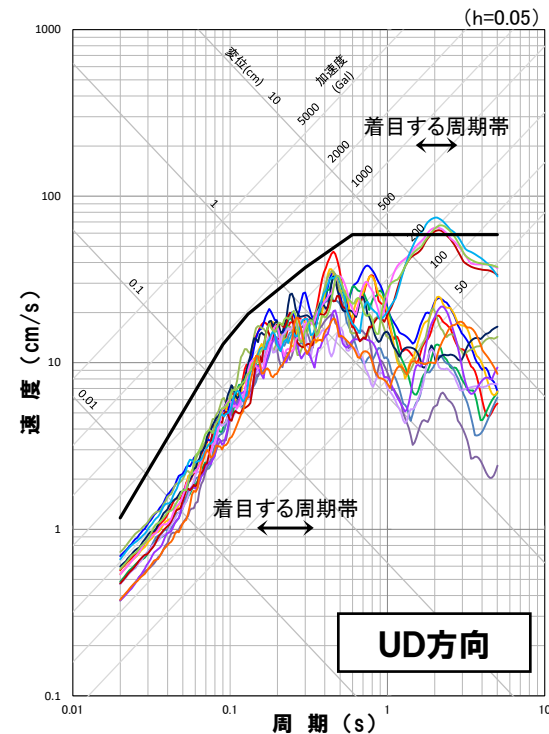
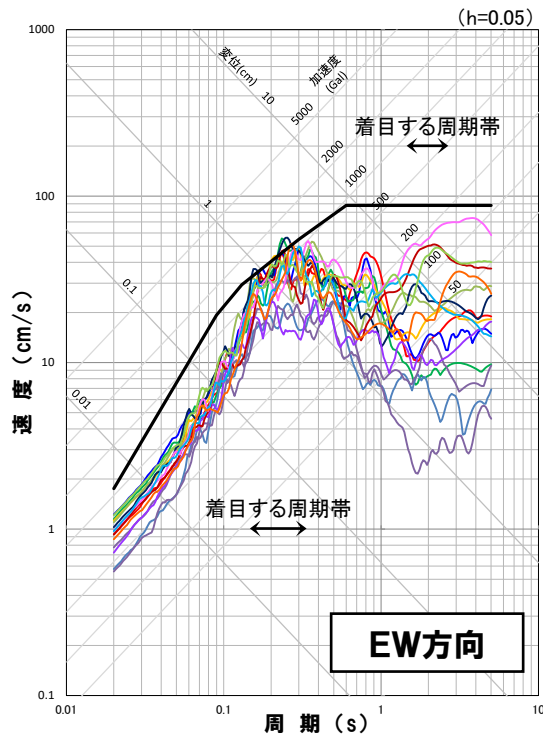
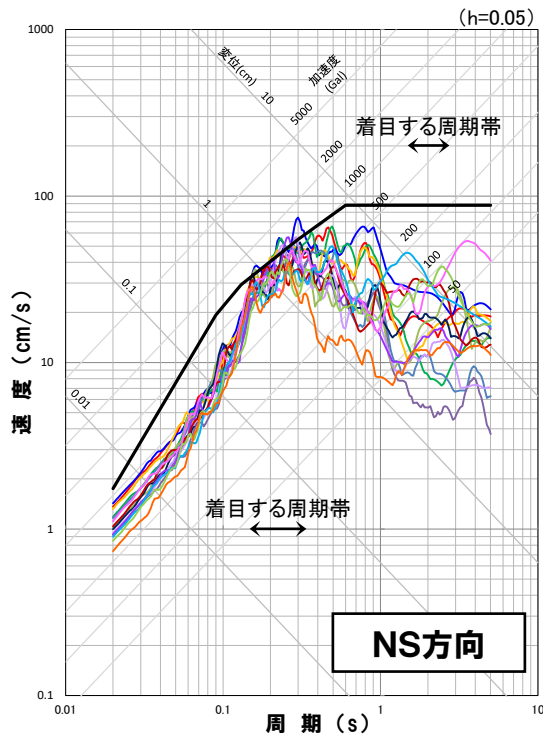
水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として基準地震動に設定

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.4 積丹半島北西沖の断層による地震

積丹半島北西沖の断層による地震

- 積丹半島北西沖の断層による地震の断層モデル評価結果において、基準地震動Ss1を上回るケースは、15ケースとなる。
- STEP1において、断層モデル評価結果の全ケースの中で基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1)」、「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)」、「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3)」、「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)」、「走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)」、「走向20° ケース(応力降下量, 破壊開始点2)」および「走向40° ケース(応力降下量, 破壊開始点2)」を基準地震動Ss2-7~Ss2-13として設定している。
- 水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが有意に大きい場合には、基準地震動として追加で設定する。



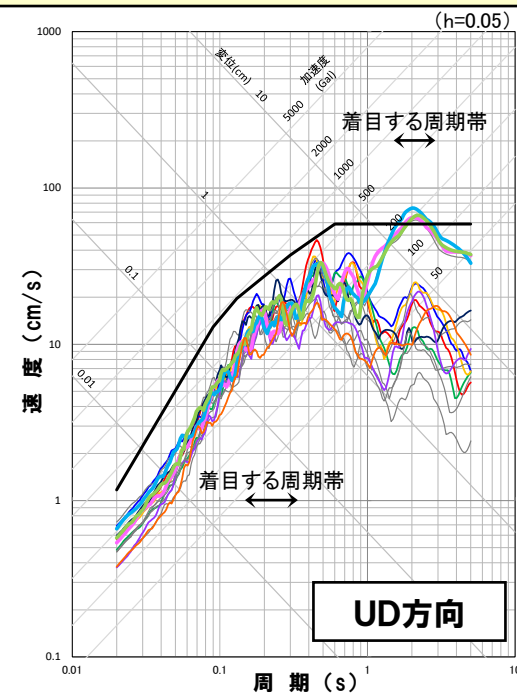
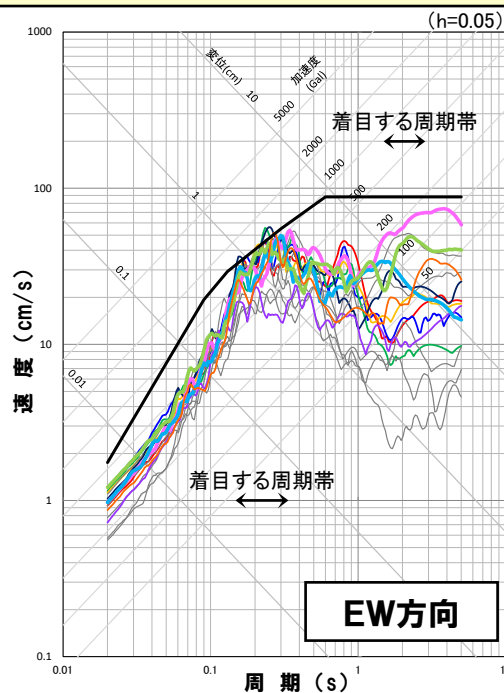
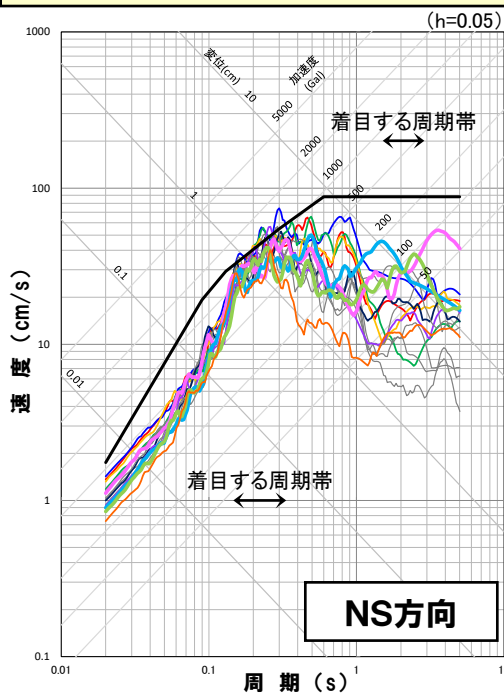
- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> — 基準地震動Ss1 — 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1) (Ss2-7) — 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) (Ss2-8) — 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3) (Ss2-9) — 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) (Ss2-10) — 走向0° ケース(応力降下量, 破壊開始点1) — 走向0° ケース(応力降下量, 破壊開始点3) | <ul style="list-style-type: none"> — 走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) — 走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) (Ss2-11) — 走向20° ケース(応力降下量, 破壊開始点1) — 走向20° ケース(応力降下量, 破壊開始点2) (Ss2-12) | <ul style="list-style-type: none"> — 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1) — 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) — 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3) — 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) — 走向40° ケース(応力降下量, 破壊開始点2) (Ss2-13) |
|---|--|---|

2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.4 積丹半島北西沖の断層による地震

積丹半島北西沖の断層による地震(基準地震動の設定 STEP2)

- 積丹半島北西沖の断層による地震の断層モデル評価結果において、基準地震動Ss1を上回るケース15ケースのうち、STEP1で設定した基準地震動Ss2-7~Ss2-13が着目する周期帯(短周期側)の3方向で地震動レベルが大きいケースとなる。
- 一方で「走向40° ケース(断層の傾斜角 破壊開始点2)」は、着目する周期帯の3方向のうち、NS方向、EW方向およびUD方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きい地震動となる。
- また、「走向40° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点3)」は、着目する周期帯の3方向のうち、NS方向およびUD方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きく、UD方向の長周期側については、基準地震動Ss1を上回る部分で最も大きい地震動となる。
- さらに、「走向40° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点4)」は、着目する周期帯の3方向のうち、NS方向およびUD方向の長周期側で地震動レベルが有意に大きい地震動となる。
- 上記より「走向40° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点2)」、「走向40° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点3)」および「走向40° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点4)」は、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが有意に大きいケースであることから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として、基準地震動Ss2-14~Ss2-16として追加で設定する。



- | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| — 基準地震動Ss1 | — 積丹半島北西沖の断層による地震(基準地震動Ss1を上回るケース) | — 走向40° ケース(応力降下量、破壊開始点2) (Ss2-13) |
| — 走向0° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点1) (Ss2-7) | — 走向0° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点4) (Ss2-10) | — 走向40° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点2) (Ss2-14) |
| — 走向0° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点2) (Ss2-8) | — 走向20° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点4) (Ss2-11) | — 走向40° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点3) (Ss2-15) |
| — 走向0° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点3) (Ss2-9) | — 走向20° ケース(応力降下量、破壊開始点2) (Ss2-12) | — 走向40° ケース(断層の傾斜角、破壊開始点4) (Ss2-16) |

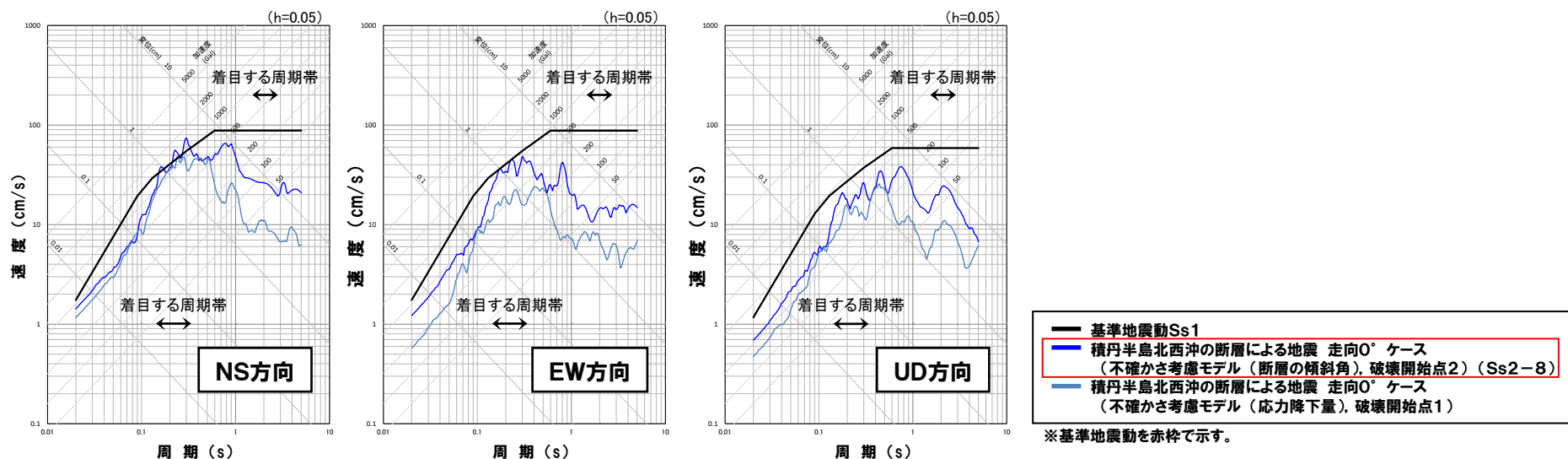
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.4 積丹半島北西沖の断層による地震

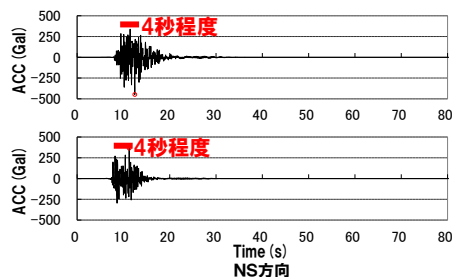
一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

積丹半島北西沖の断層による地震(妥当性確認)

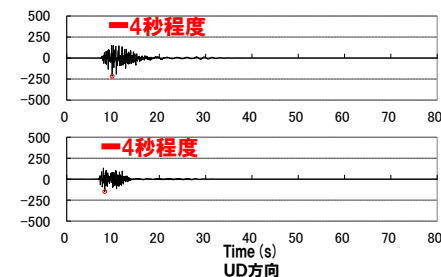
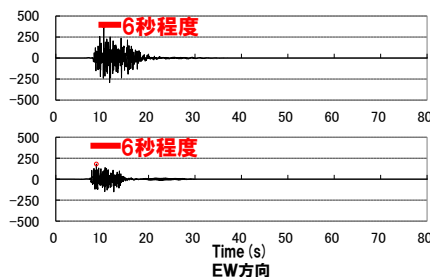
- 「走向0° ケース(応力降下量, 破壊開始点1)」と「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)」(Ss2-8)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, EW方向およびUD方向の短周期側でSs2-8の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- 一方, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向の短周期側は, 基準地震動Ss1を下回っている部分で「走向0° ケース(応力降下量, 破壊開始点1)」がSs2-8より一部で大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルはSs2-8の方が大きくなっている。
- また, 着目する周期帯の長周期側については, 3方向ともに基準地震動Ss1を下回っている。
- 以上を踏まえ, Ss2-8の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「走向0° ケース(応力降下量, 破壊開始点1)」は基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。



走向0° ケース
不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点2



不確かさ考慮モデル(応力降下量)
破壊開始点1



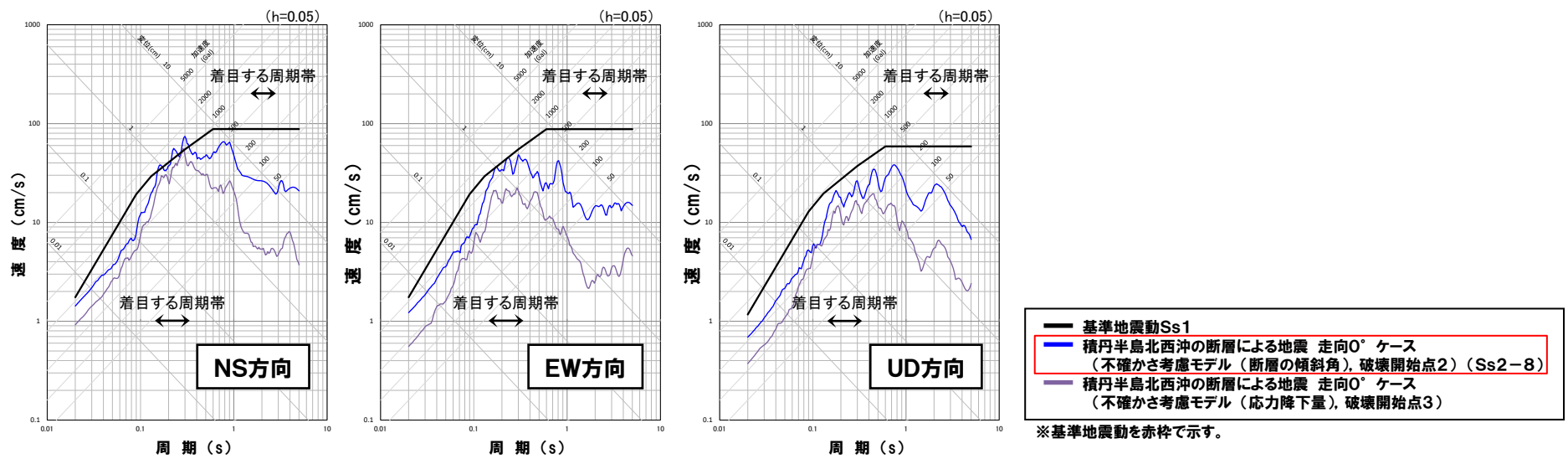
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.4 積丹半島北西沖の断層による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

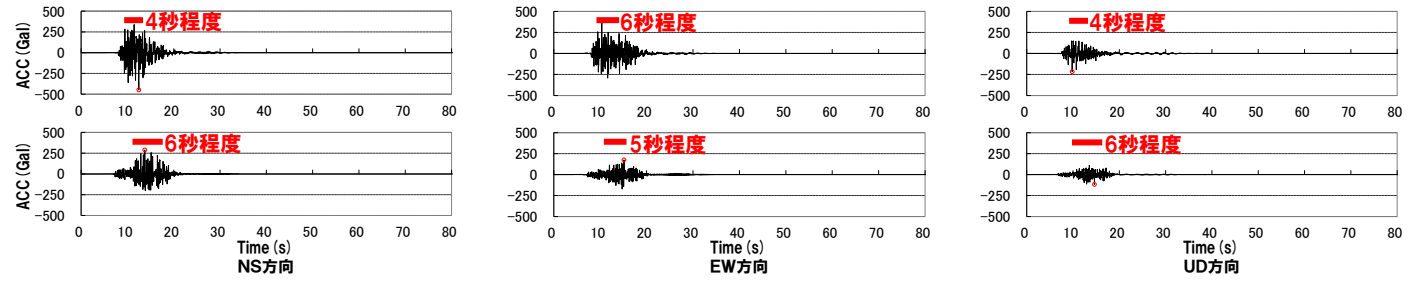
積丹半島北西沖の断層による地震(妥当性確認)

- 「走向0° ケース(応力降下量, 破壊開始点3)」と「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)」(Ss2-8)を比較すると, Ss2-8の地震動レベルが着目する周期帯(短周期側)の3方向で大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の長周期側については, 3方向ともに基準地震動Ss1を下回っている。
- 以上を踏まえ, Ss2-8の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で大きいことから, 「走向0° ケース(応力降下量, 破壊開始点3)」を基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。



走向0° ケース
不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)
破壊開始点2

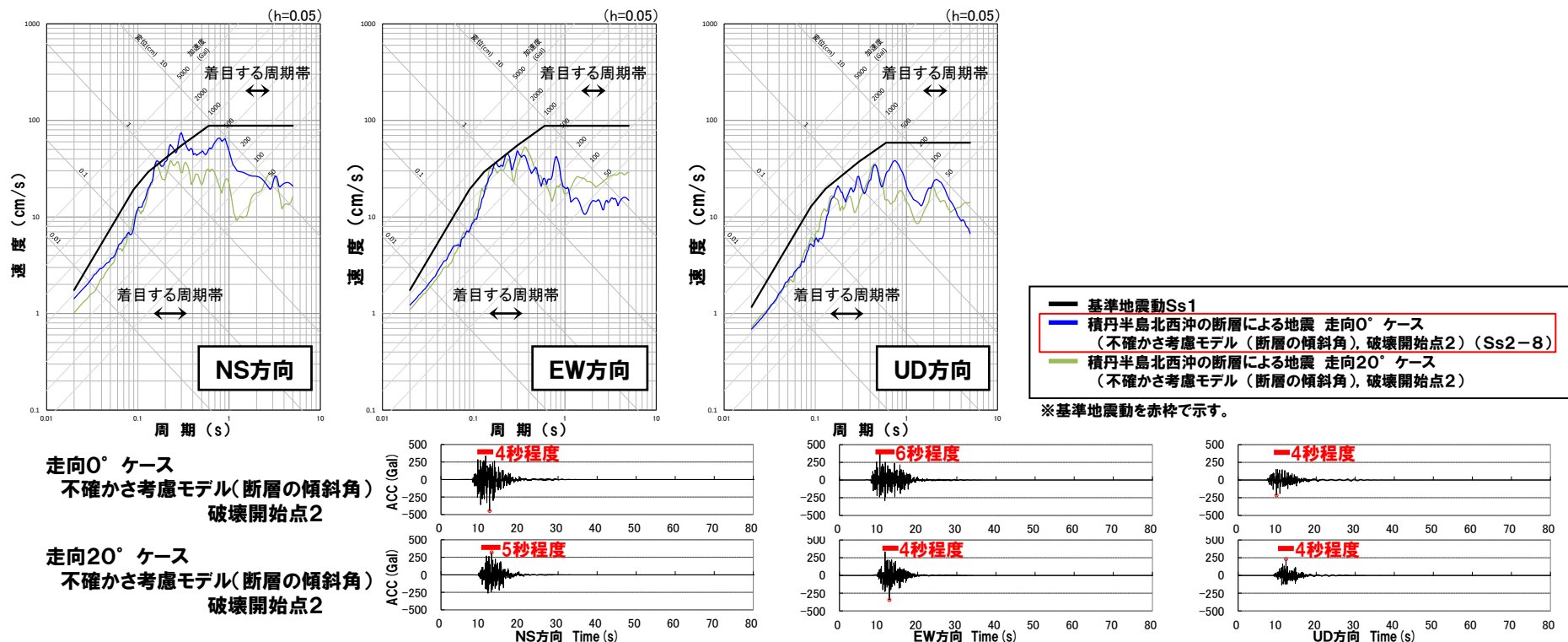
不確かさ考慮モデル(応力降下量)
破壊開始点3



— 基準地震動Ss1
 — 積丹半島北西沖の断層による地震 走向0° ケース (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2) (Ss2-8)
 — 積丹半島北西沖の断層による地震 走向0° ケース (不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点3)
 ※基準地震動を赤枠で示す。

積丹半島北西沖の断層による地震(妥当性確認)

- 「走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)」と「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)」(Ss2-8)を比較すると, 着目する周期帯の3方向うち, NS方向の短周期側でSs2-8の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- 一方, 着目する周期帯の3方向のうち, EW方向およびUD方向の短周期側は, 基準地震動Ss1を下回っている部分で「走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)」がSs2-8より一部で大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルはSs2-8の方が大きくなっている。
- また, 着目する周期帯の長周期側については, 3方向ともに基準地震動Ss1を下回っている。
- 以上を踏まえ, Ss2-8の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)」は基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。



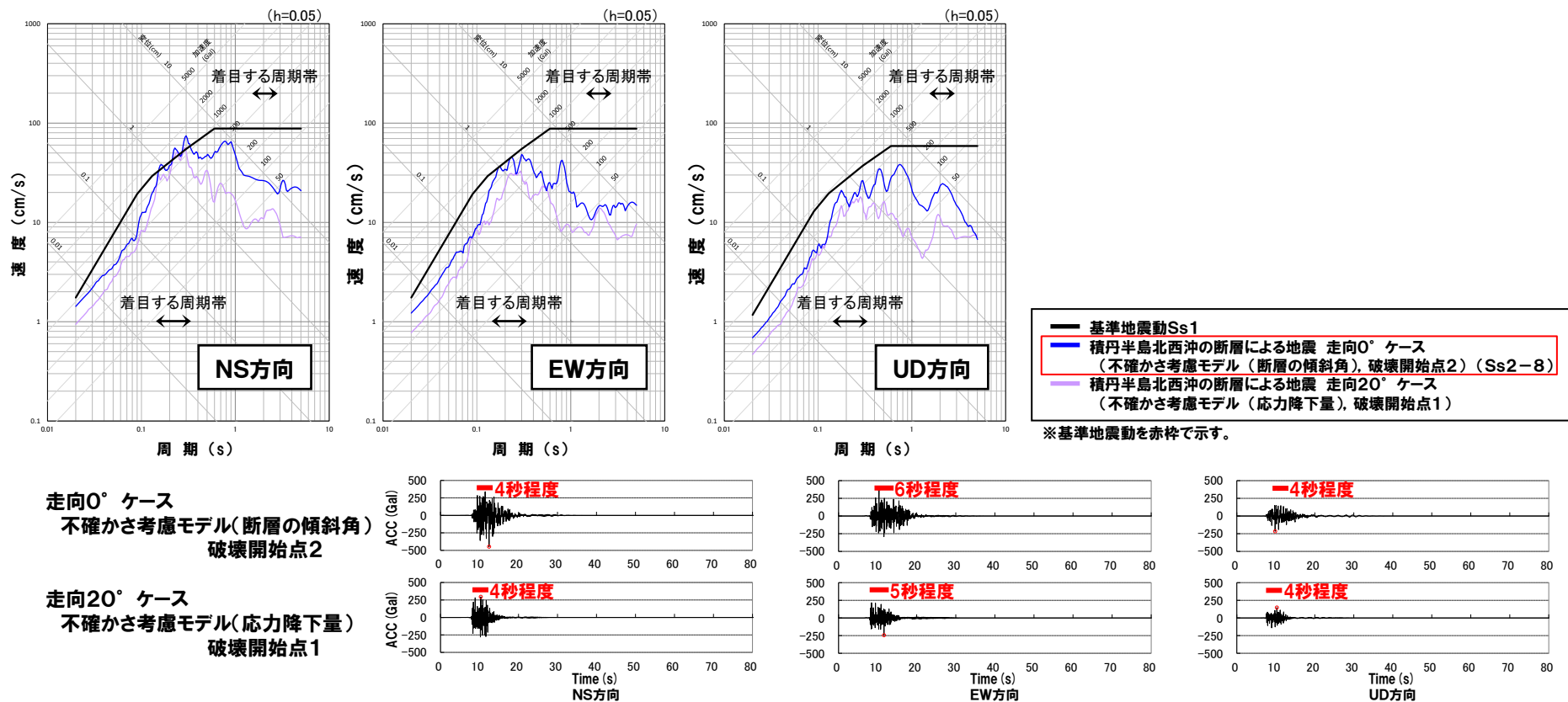
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.4 積丹半島北西沖の断層による地震

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

積丹半島北西沖の断層による地震(妥当性確認)

- 「走向20° ケース(応力降下量, 破壊開始点1)」と「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)」(Ss2-8)を比較すると, 着目する周期帯の3方向うち, NS方向およびEW方向の短周期側でSs2-8の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- 一方, 着目する周期帯の3方向のうち, UD方向の短周期側は, 基準地震動Ss1を下回っている部分で「走向20° ケース(応力降下量, 破壊開始点1)」がSs2-8より一部で大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルはSs2-8の方が大きくなっている。
- また, 着目する周期帯の長周期側については, 3方向ともに基準地震動Ss1を下回っている。
- 以上を踏まえ, Ss2-8の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「走向20° ケース(応力降下量, 破壊開始点1)」は基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。

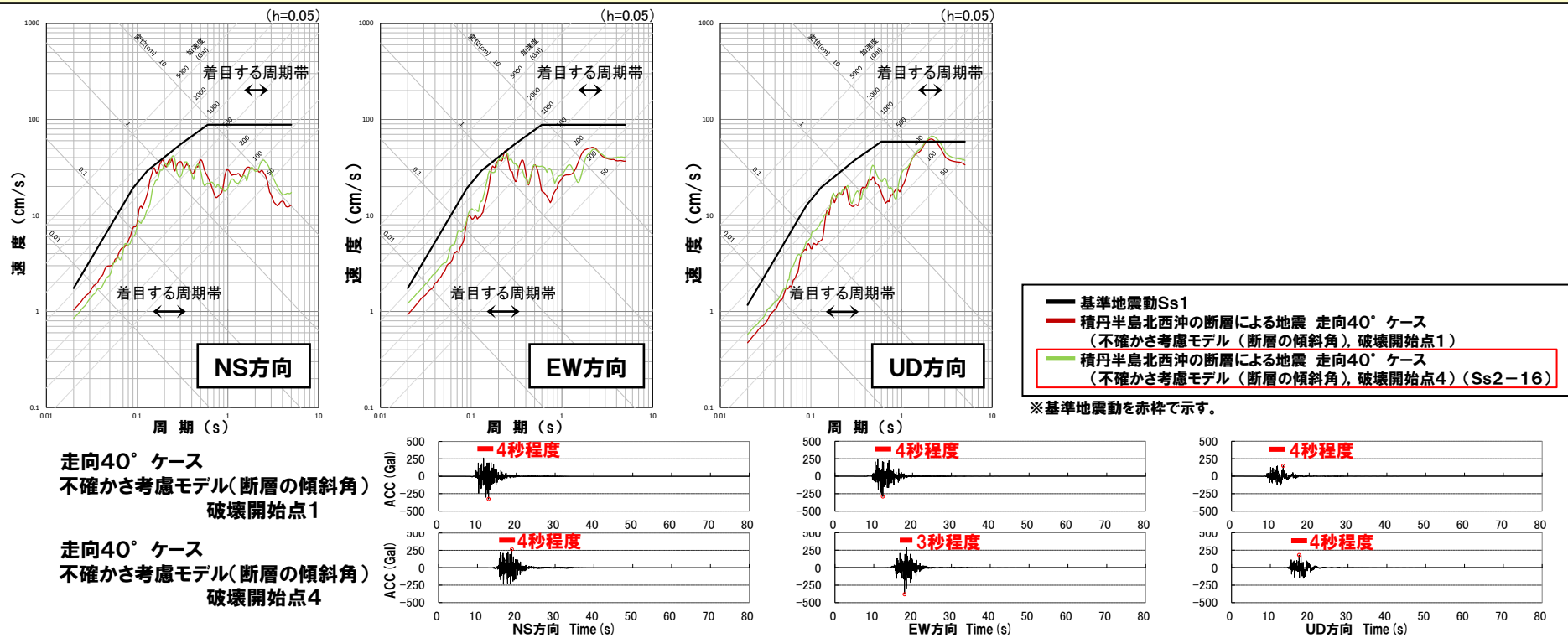


2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.4 積丹半島北西沖の断層による地震

積丹半島北西沖の断層による地震(妥当性確認)

- 「走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1)」と「走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)」(Ss2-16)を比較すると, 着目する周期帯の3方向のうち, UD方向の長周期側でSs2-16の地震動レベルが大きくなっており, かつ, 基準地震動Ss1を上回る部分については包絡している。
- また, 着目する周期帯の3方向のうち, NS方向およびUD方向の短周期側, NS方向およびEW方向の長周期側は, 基準地震動Ss1を下回っている部分で「走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1)」がSs2-16より一部で大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルはSs2-16の方が大きくなっている。
- さらに, 着目する周期帯の3方向のうち, EW方向の短周期側は, 「走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1)」が基準地震動Ss1を上回る部分の一部でSs2-16より大きくなっているものの, 着目する周期帯全体の地震動レベルはSs2-16の方が大きくなっていると同時に, 地震動評価結果の全ケース, かつ, 積丹半島北西沖の断層による地震の断層モデル評価結果の全ケースの中で, 基準地震動Ss1を上回る周期の最大の応答スペクトルとなる地震動ではない。
- 以上を踏まえ, Ss2-16の地震動レベルが着目する周期帯の3方向で概ね大きいことから, 「走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1)」は基準地震動として設定しない。
- なお, 時刻歴波形の振幅形状は, 同様となっており, 継続時間についても同程度となっている。

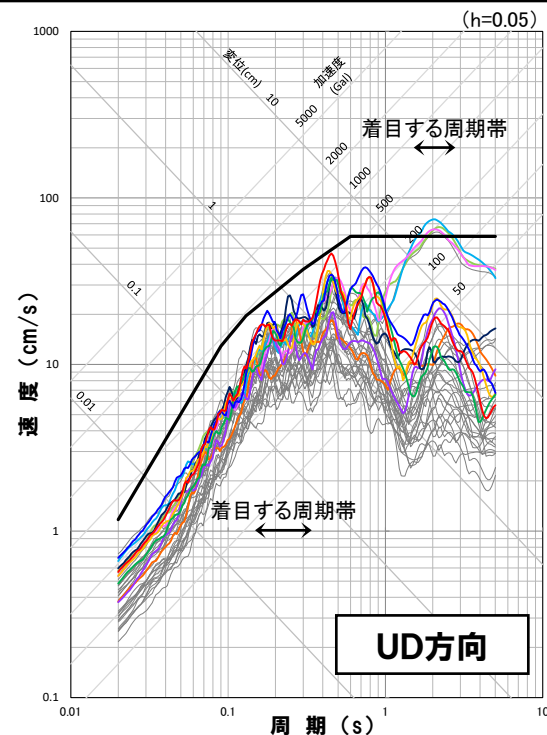
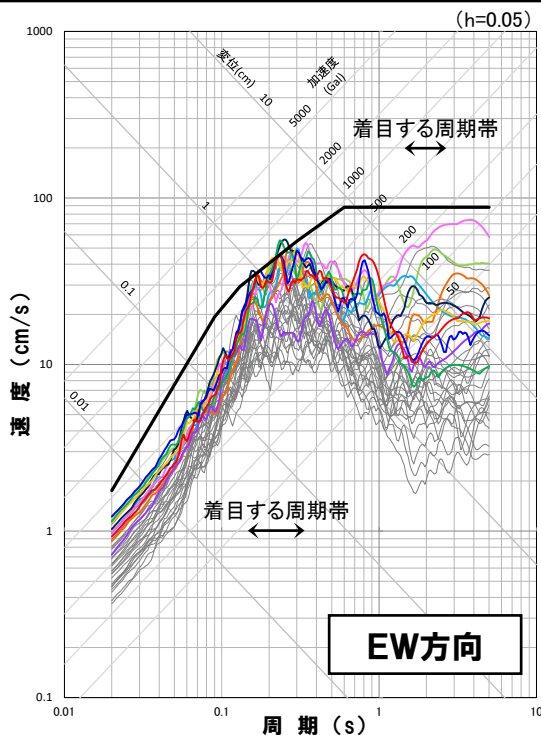
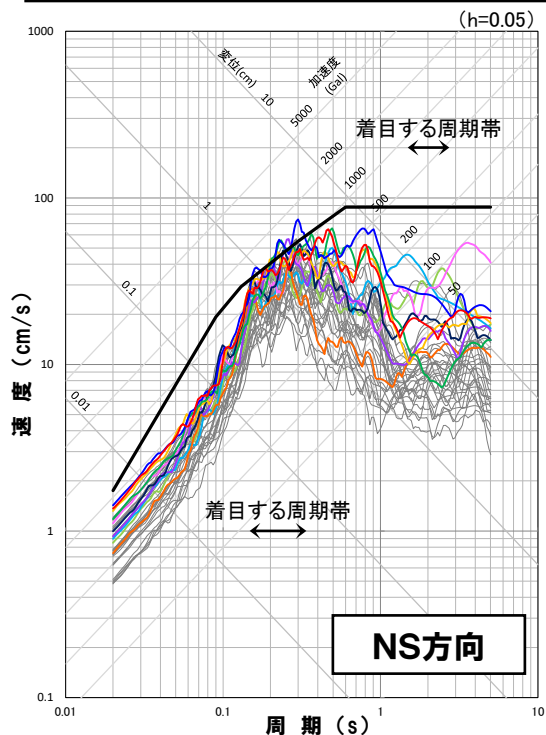


2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.4 積丹半島北西沖の断層による地震

積丹半島北西沖の断層による地震

- 基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1)」、「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)」、「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3)」、「走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)」、「走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)」、「走向20° ケース(応力降下量, 破壊開始点2)」および「走向40° ケース(応力降下量, 破壊開始点2)」を基準地震動Ss2-7~Ss2-13として設定した。
- また、「走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)」、「走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3)」および「走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)」が着目する周期帯(長周期側)の3方向で地震動レベルが有意に大きいケースとなることから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価において施設に大きい影響を与える可能性がある地震動として、基準地震動Ss2-14~Ss2-16として設定した。
- 基準地震動として設定した10ケースについては、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きく、他ケースを上回るケースが選定されていることから、施設に大きい影響を与えるケースが選定されている。



- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| — 基準地震動Ss1 | — 積丹半島北西沖の断層による地震 | — 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) (Ss2-14) |
| — 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1) (Ss2-7) | — 走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) (Ss2-11) | — 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3) (Ss2-15) |
| — 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) (Ss2-8) | — 走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) (Ss2-12) | — 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) (Ss2-16) |
| — 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3) (Ss2-9) | — 走向40° ケース(応力降下量, 破壊開始点2) (Ss2-13) | |
| — 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) (Ss2-10) | | |

余白

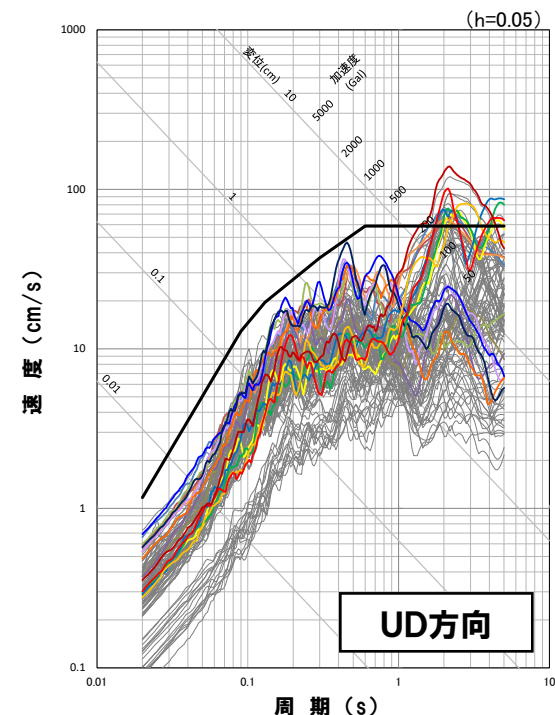
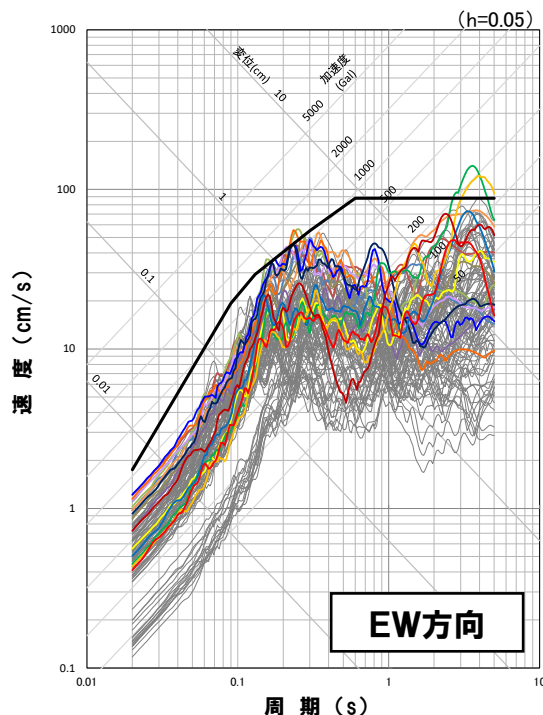
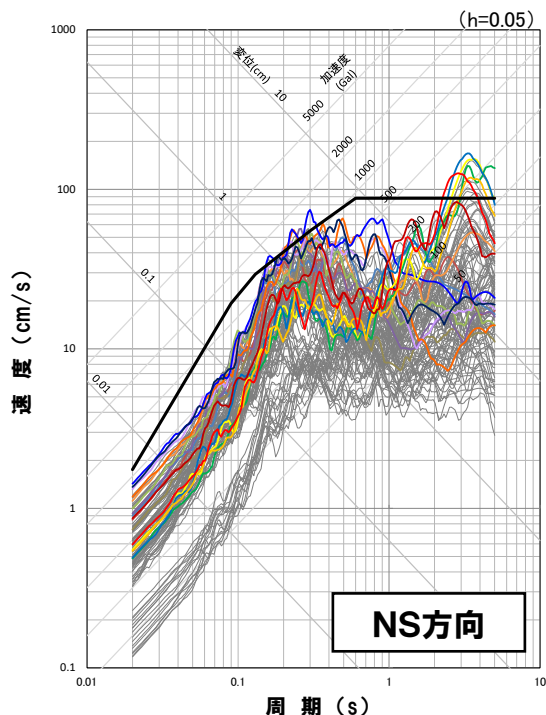
2.2 断層モデルを用いた手法による基準地震動

2.2.5 断層モデルを用いた手法による基準地震動 まとめ

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

断層モデルを用いた手法による基準地震動

- 断層モデル評価結果において、以下の16ケースを断層モデルを用いた手法による基準地震動Ss2-1～Ss2-16として設定する。
- 基準地震動Ss1を上回るケースから、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる地震動(13ケース)を基準地震動として選定していることから、施設に大きい影響を与える基準地震動が設定されている。
- 基準地震動Ss1を上回るケースのうち、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとはならないケースにおいても、検討用地震ごとに、着目する周期帯の3方向で地震動レベルが大きい地震動である積丹半島北西沖の断層による地震の3ケースを基準地震動として設定していることから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価が必要となる施設に対して、大きい影響を与える基準地震動が設定されている。



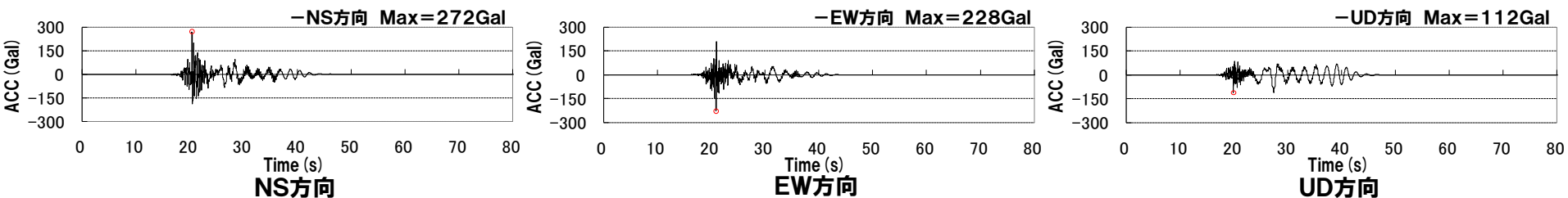
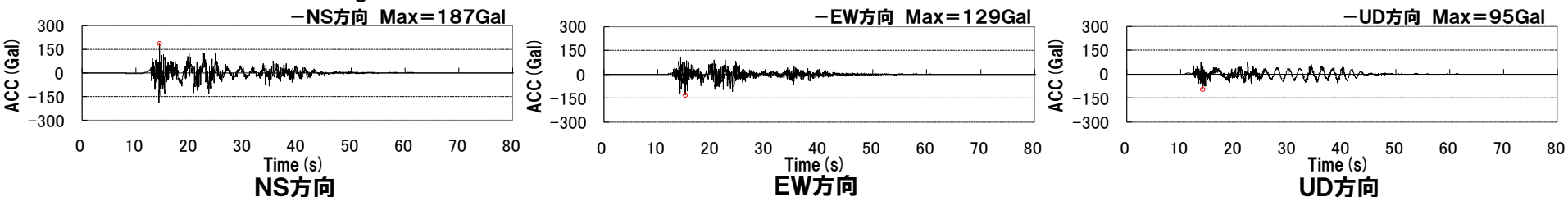
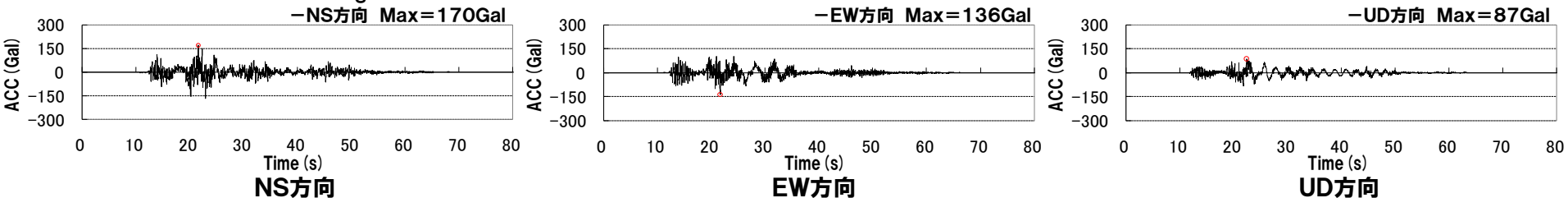
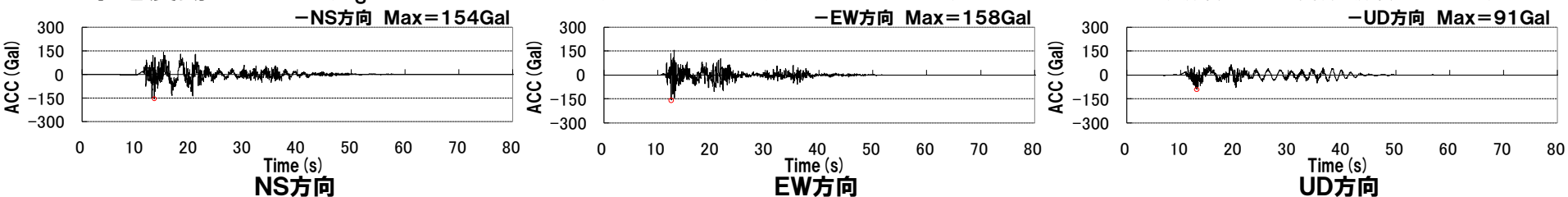
- | | |
|--|--|
| — 基準地震動Ss1 | — 断層モデルを用いた手法による地震動評価結果(基準地震動として設定したケース以外(88ケース)) |
| — 基準地震動Ss2-1 尻別川断層(断層の傾斜角, 破壊開始点4) | — 基準地震動Ss2-9 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3) |
| — 基準地震動Ss2-2 F _S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(断層の傾斜角, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-10 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) |
| — 基準地震動Ss2-3 F _S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(断層の傾斜角, 破壊開始点4) | — 基準地震動Ss2-11 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) |
| — 基準地震動Ss2-4 F _S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-12 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(応力降下量, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-5 F _S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点5) | — 基準地震動Ss2-13 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(応力降下量, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-6 F _S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点6) | — 基準地震動Ss2-14 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-7 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-15 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3) |
| — 基準地震動Ss2-8 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2) | — 基準地震動Ss2-16 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4) |

2.2.5 断層モデルを用いた手法による基準地震動 まとめ

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

「基準地震動Ss2-1~4」の加速度時刻歴波形

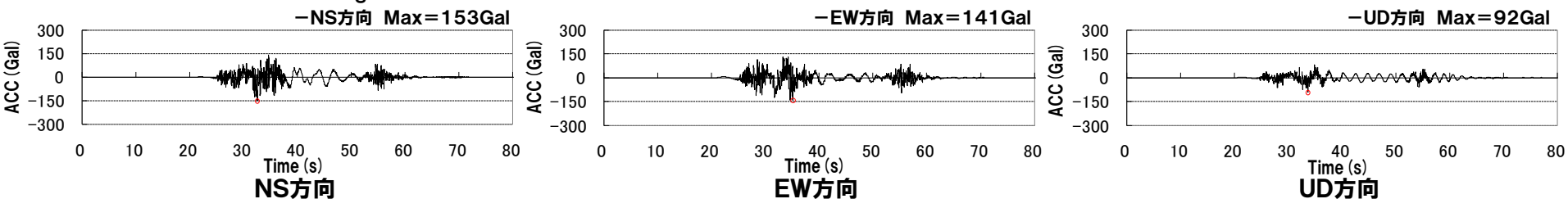
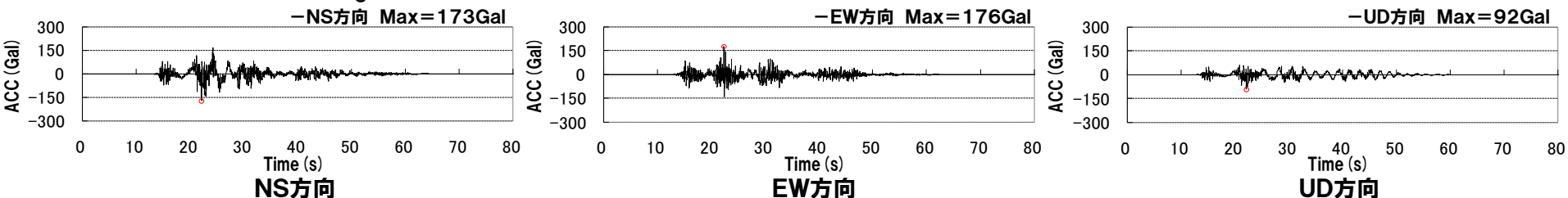
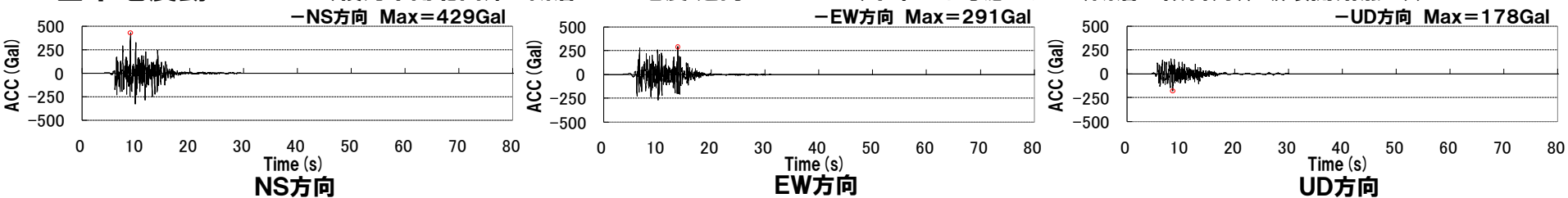
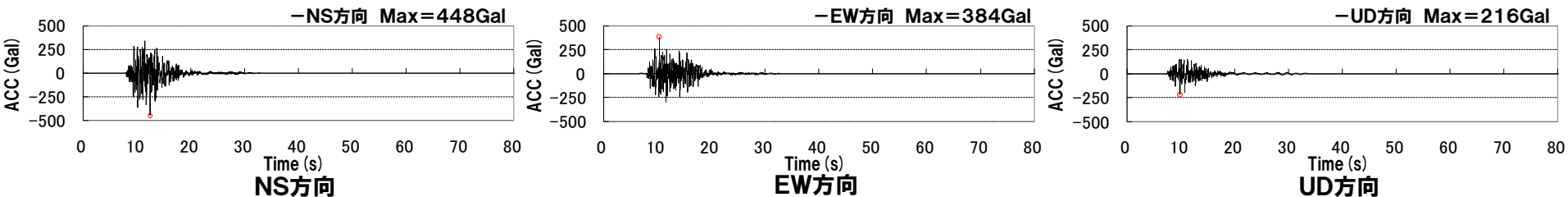
基準地震動Ss2-1(尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4))

基準地震動Ss2-2(F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1))基準地震動Ss2-3(F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4))基準地震動Ss2-4(F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜による地震(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点1))

2.2.5 断層モデルを用いた手法による基準地震動 まとめ

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

「基準地震動Ss2-5~8」の加速度時刻歴波形

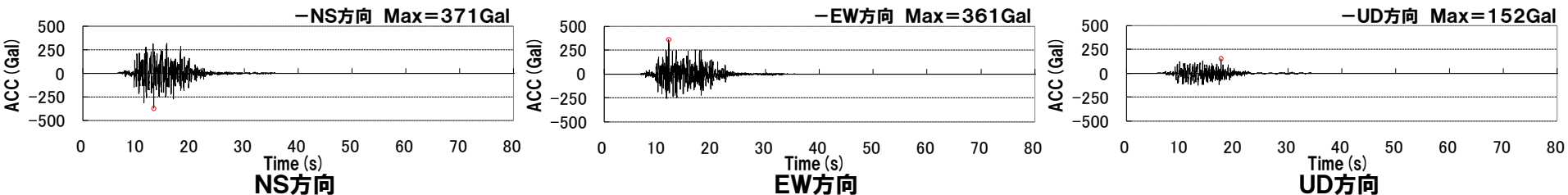
基準地震動Ss2-5(F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜による地震(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度),破壊開始点5))基準地震動Ss2-6(F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜による地震(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度),破壊開始点6))基準地震動Ss2-7(積丹半島北西沖の断層による地震 走向 0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角),破壊開始点1))基準地震動Ss2-8(積丹半島北西沖の断層による地震 走向 0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角),破壊開始点2))

2.2.5 断層モデルを用いた手法による基準地震動 まとめ

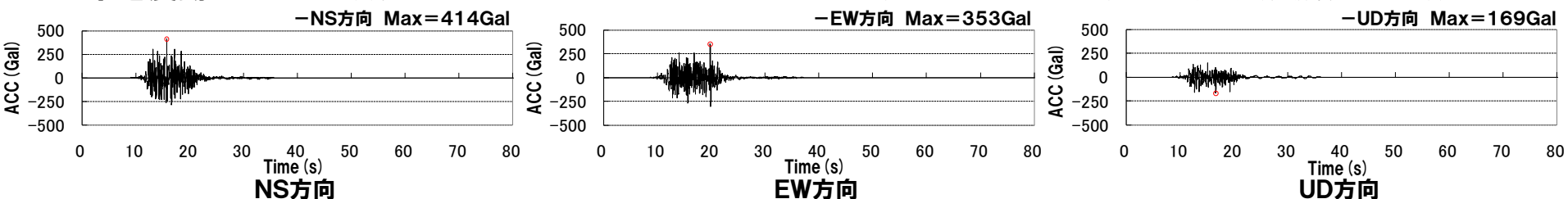
一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

「基準地震動Ss2-9~12」の加速度時刻歴波形

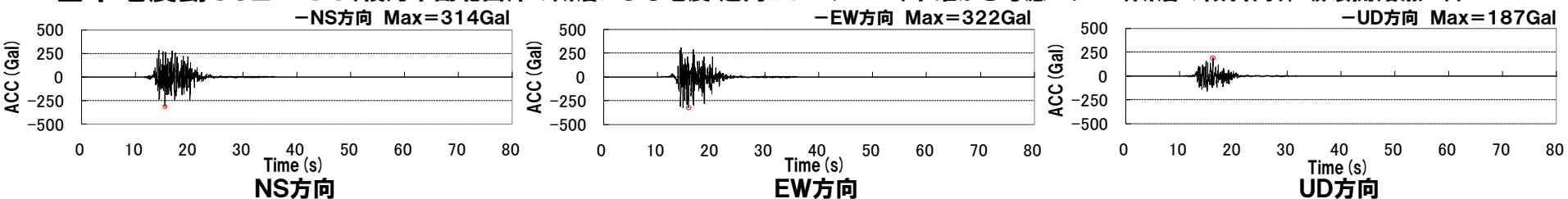
基準地震動Ss2-9(積丹半島北西沖の断層による地震 走向0° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点3))



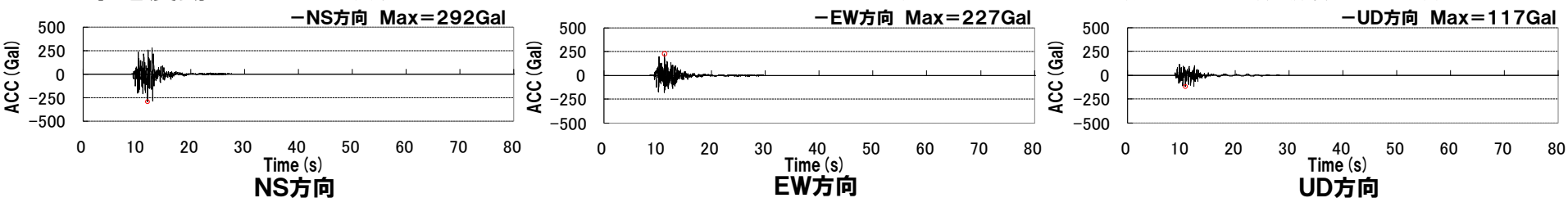
基準地震動Ss2-10(積丹半島北西沖の断層による地震 走向0° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点4))



基準地震動Ss2-11(積丹半島北西沖の断層による地震 走向20° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点4))



基準地震動Ss2-12(積丹半島北西沖の断層による地震 走向20° ケース (不確かさ考慮モデル (応力降下量), 破壊開始点2))

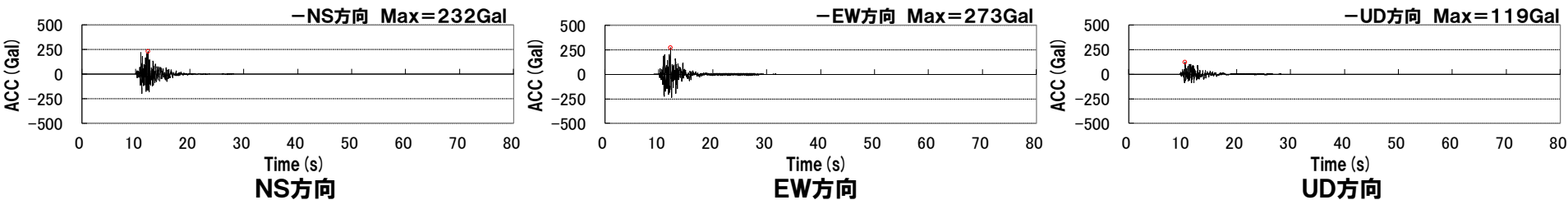


2.2.5 断層モデルを用いた手法による基準地震動 まとめ

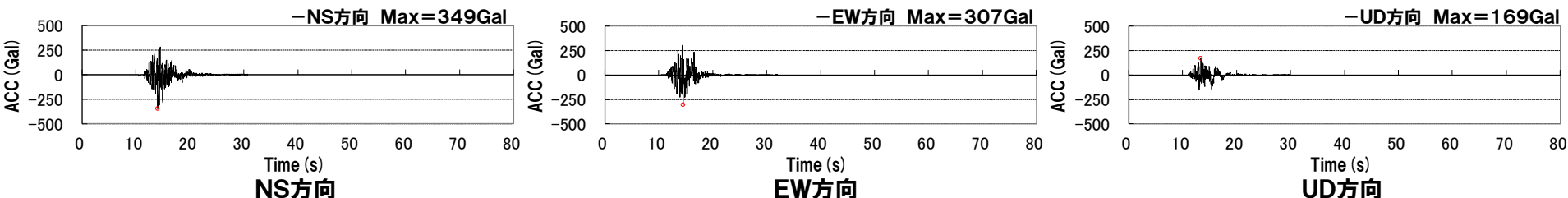
一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

「基準地震動Ss2-13~16」の加速度時刻歴波形

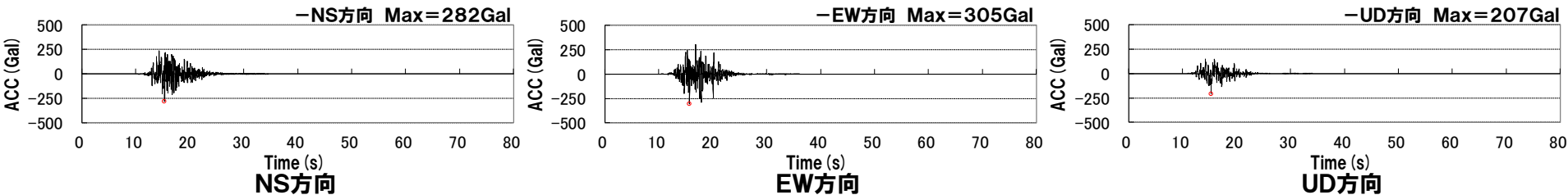
基準地震動Ss2-13(積丹半島北西沖の断層による地震 走向40° ケース (不確かさ考慮モデル (応力低下量), 破壊開始点2))



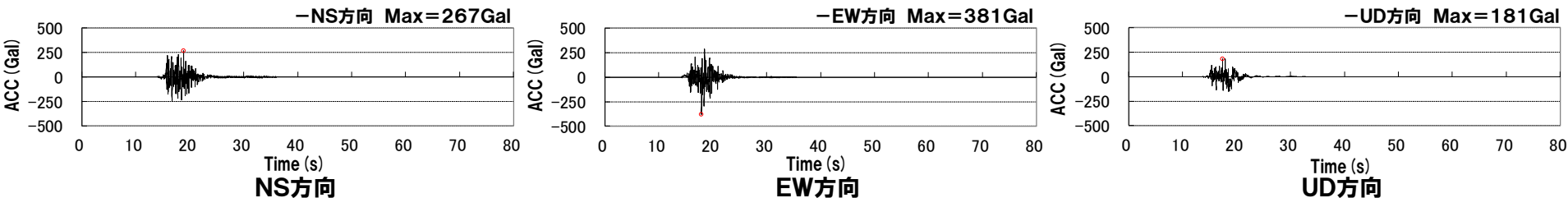
基準地震動Ss2-14(積丹半島北西沖の断層による地震 走向40° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点2))



基準地震動Ss2-15(積丹半島北西沖の断層による地震 走向40° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点3))



基準地震動Ss2-16(積丹半島北西沖の断層による地震 走向40° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点4))

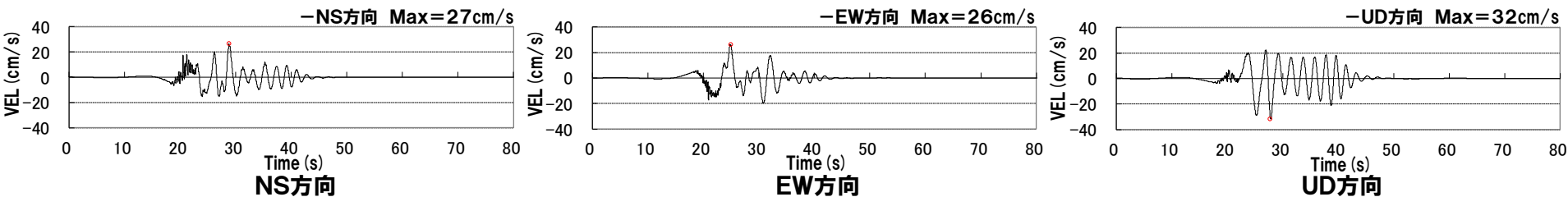
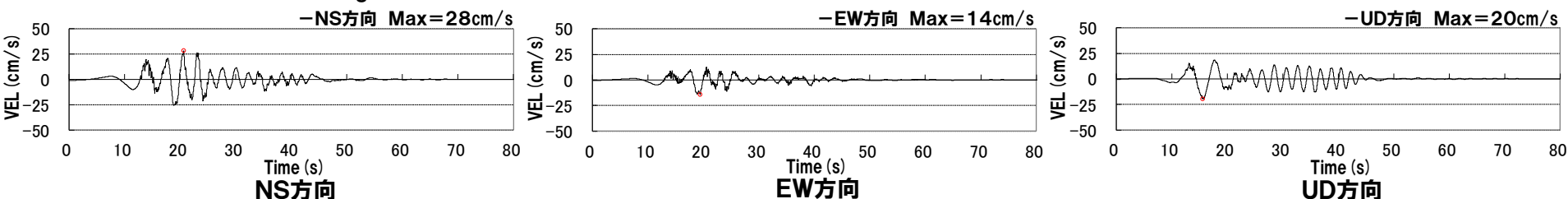
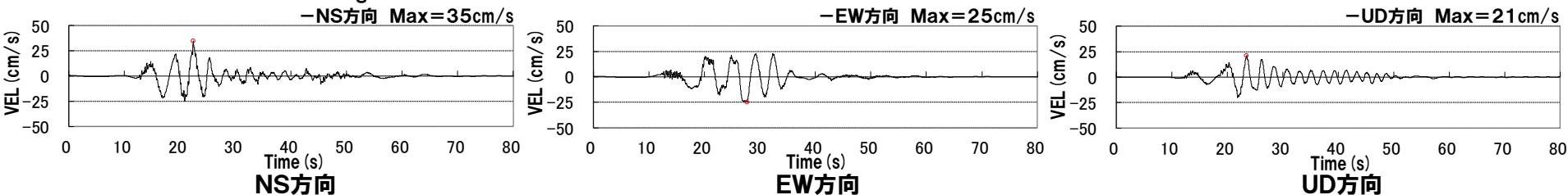
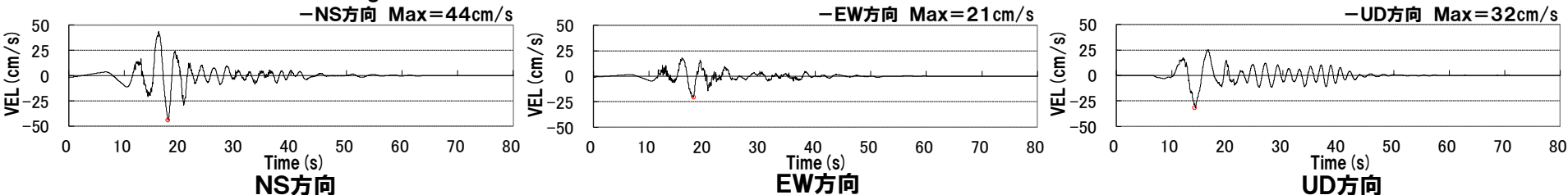


2.2.5 断層モデルを用いた手法による基準地震動 まとめ

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

「基準地震動Ss2-1~4」の速度時刻歴波形

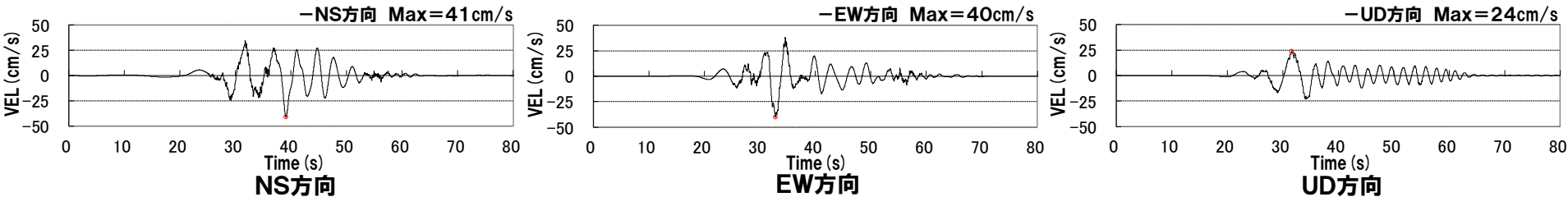
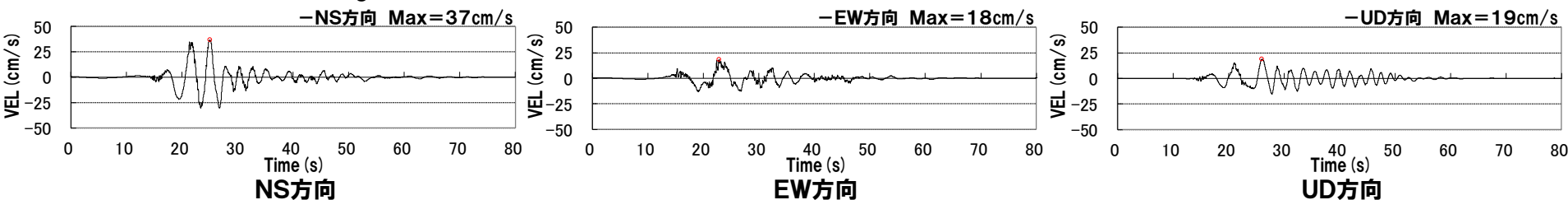
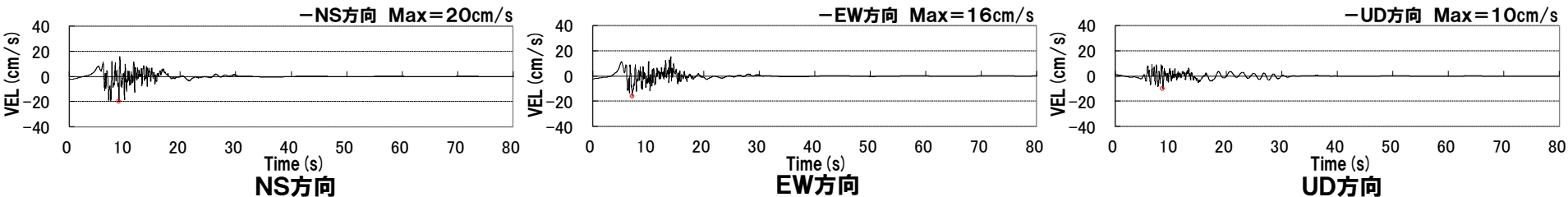
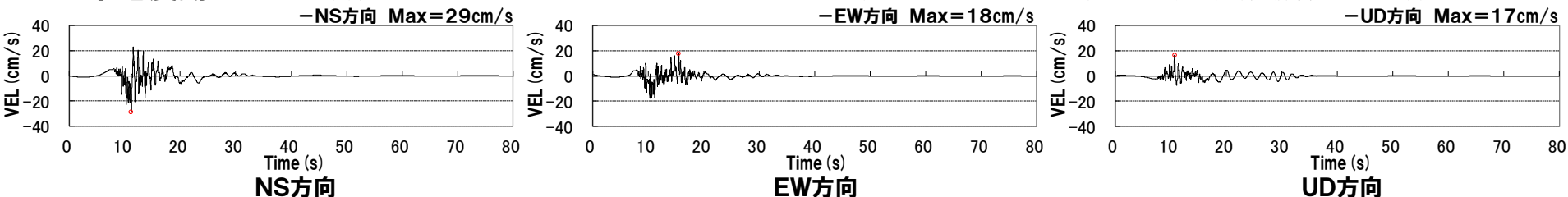
基準地震動Ss2-1(尻別川断層による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4))

基準地震動Ss2-2(F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1))基準地震動Ss2-3(F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜による地震(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4))基準地震動Ss2-4(F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜による地震(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点1))

2.2.5 断層モデルを用いた手法による基準地震動 まとめ

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

「基準地震動Ss2-5~8」の速度時刻歴波形

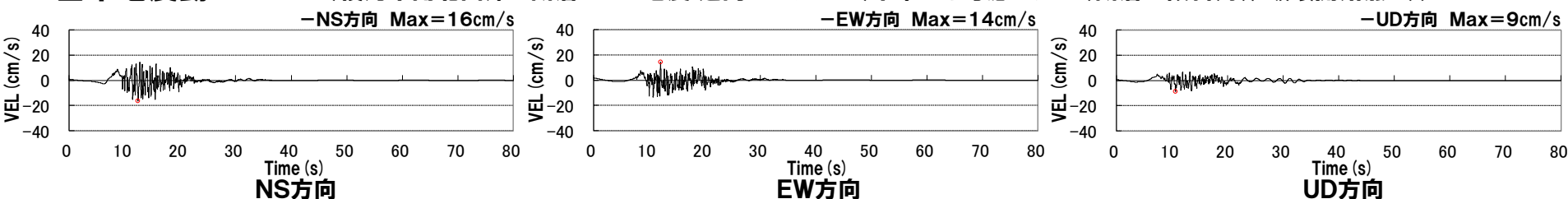
基準地震動Ss2-5(F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜による地震(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点5))基準地震動Ss2-6(F_S-10 断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜による地震(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点6))基準地震動Ss2-7(積丹半島北西沖の断層による地震 走向 0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1))基準地震動Ss2-8(積丹半島北西沖の断層による地震 走向 0° ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2))

2.2.5 断層モデルを用いた手法による基準地震動 まとめ

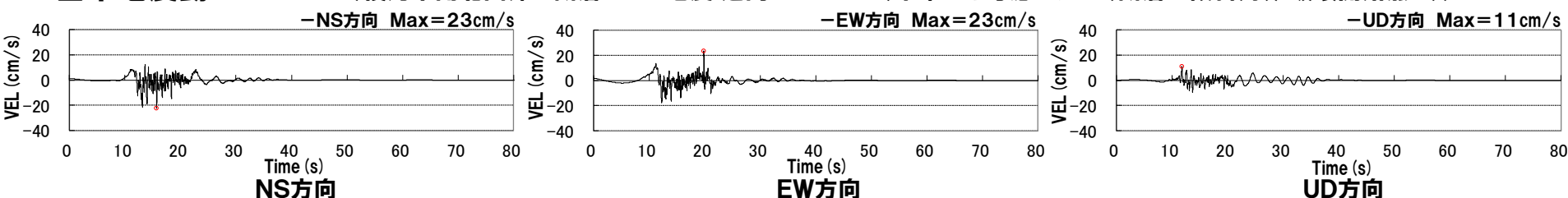
一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

「基準地震動Ss2-9~12」の速度時刻歴波形

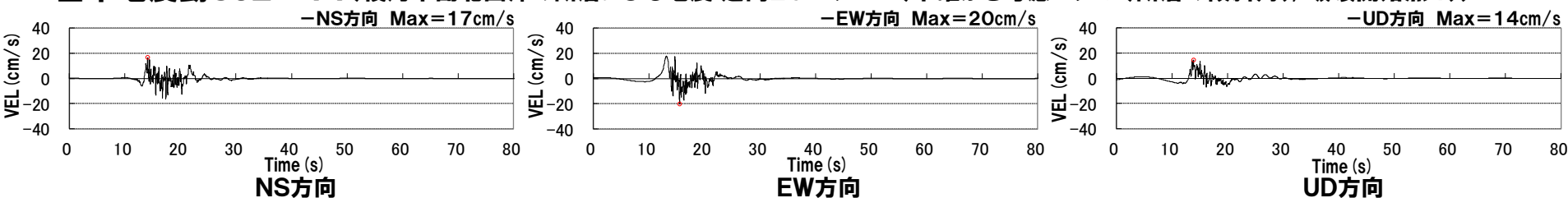
基準地震動Ss2-9(積丹半島北西沖の断層による地震 走向0° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点3))



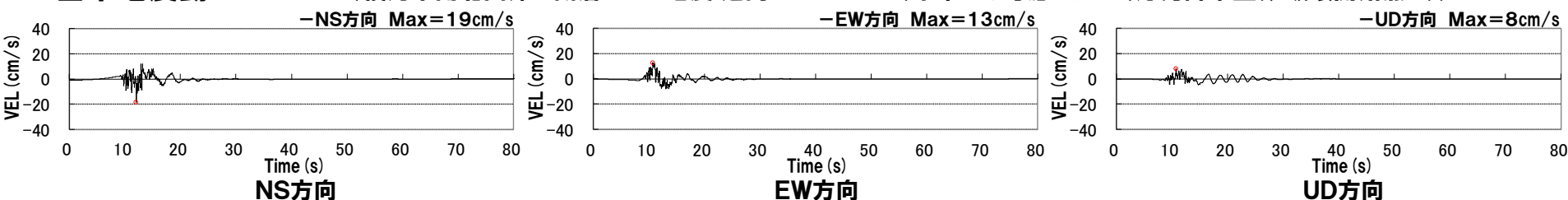
基準地震動Ss2-10(積丹半島北西沖の断層による地震 走向0° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点4))



基準地震動Ss2-11(積丹半島北西沖の断層による地震 走向20° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点4))



基準地震動Ss2-12(積丹半島北西沖の断層による地震 走向20° ケース (不確かさ考慮モデル (応力降下量), 破壊開始点2))

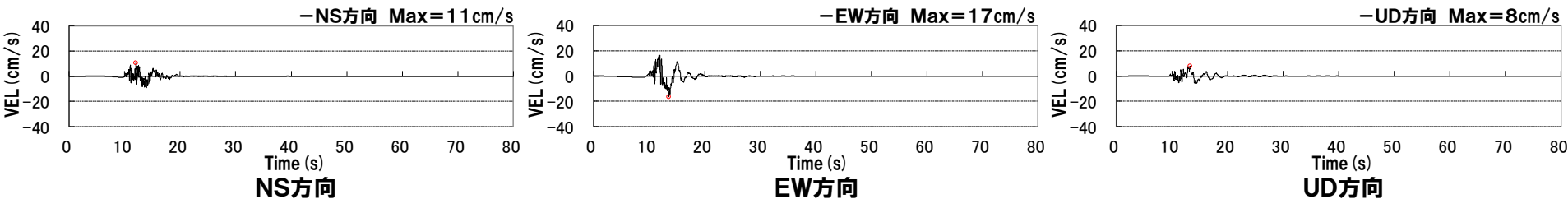


2.2.5 断層モデルを用いた手法による基準地震動 まとめ

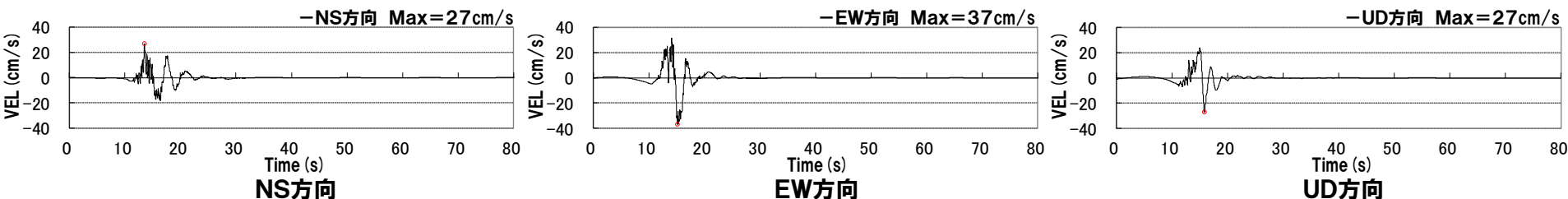
一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

「基準地震動Ss2-13~16」の速度時刻歴波形

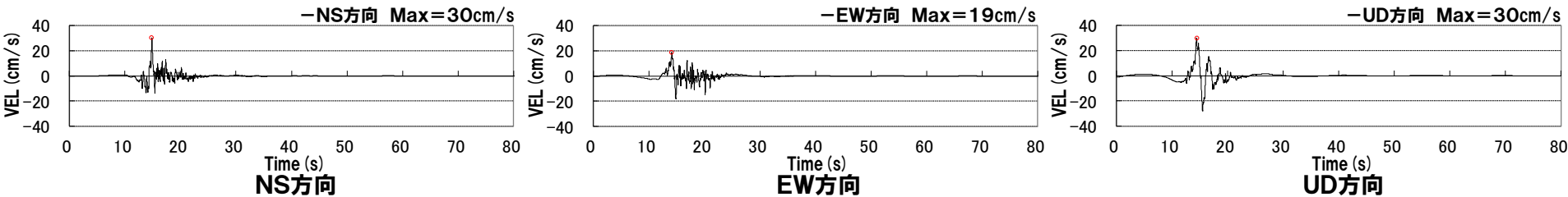
基準地震動Ss2-13(積丹半島北西沖の断層による地震 走向40° ケース (不確かさ考慮モデル (応力降下量), 破壊開始点2))



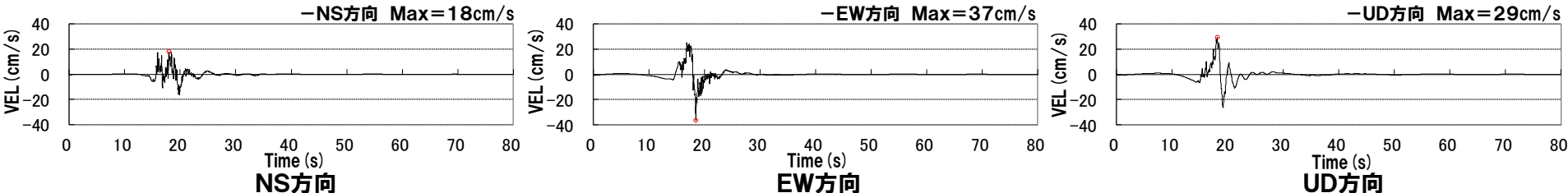
基準地震動Ss2-14(積丹半島北西沖の断層による地震 走向40° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点2))



基準地震動Ss2-15(積丹半島北西沖の断層による地震 走向40° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点3))



基準地震動Ss2-16(積丹半島北西沖の断層による地震 走向40° ケース (不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角), 破壊開始点4))



余白

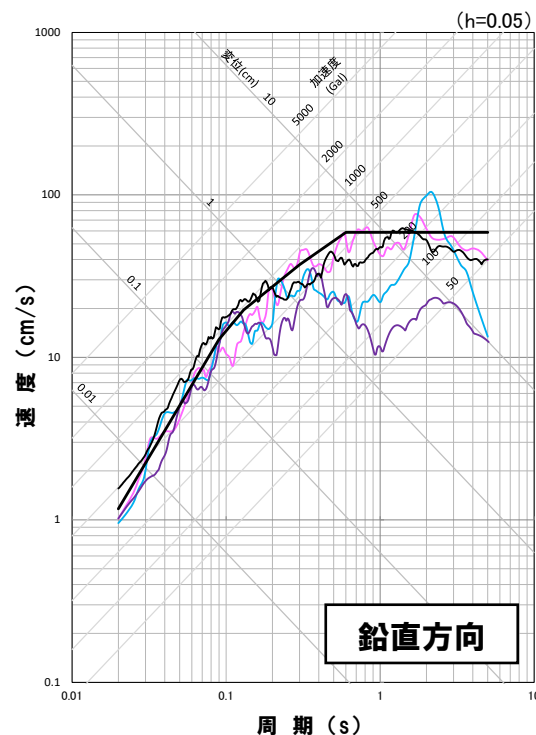
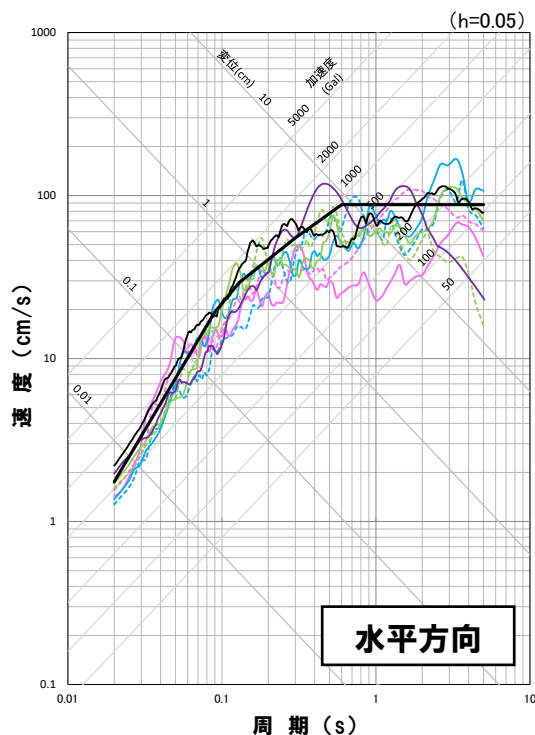
2.3 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

○震源を特定せず策定する地震動として設定した地震動において、施設に与える影響を考慮し、基準地震動Ss1を上回る周期で最大の応答スペクトルとなる全てのケース(5ケース)を基準地震動(Ss3-1~Ss3-5)として設定する。

※2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net-関東)については、鉛直方向の信頼性の高い基盤波を評価することが困難なことから、基準地震動として設定することができないと考えられるが、可能な限り知見を反映させることとし、水平方向のみ震源を特定せず策定する地震動による基準地震動として設定する。



— 基準地震動Ss1
— 基準地震動Ss3-1 2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山])
— 基準地震動Ss3-2 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net金ヶ崎)

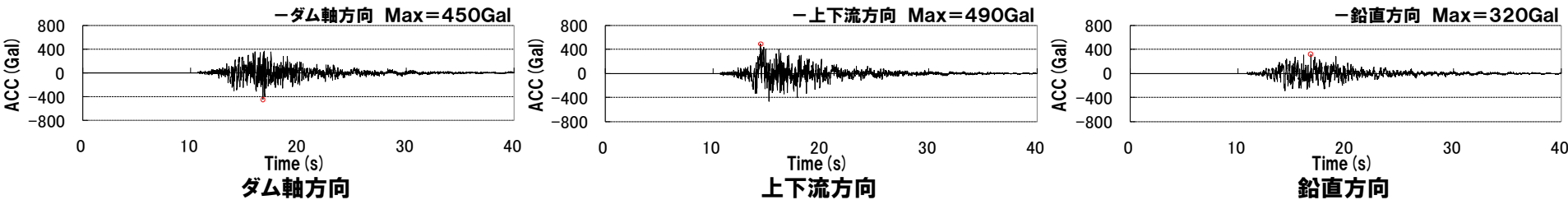
— 基準地震動Ss3-3 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net-関東)
— 基準地震動Ss3-4 2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)
— 基準地震動Ss3-5 標準応答スペクトルを考慮した地震動

2.3 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

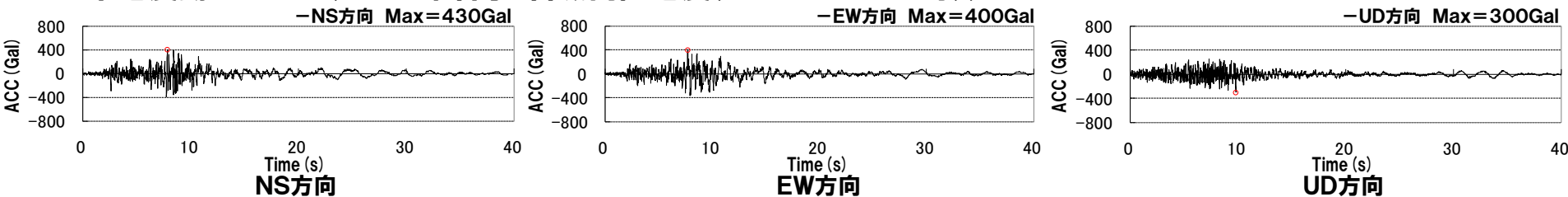
再掲 (R4.10.21審査会合資料)

「基準地震動Ss3-1~4」の加速度時刻歴波形

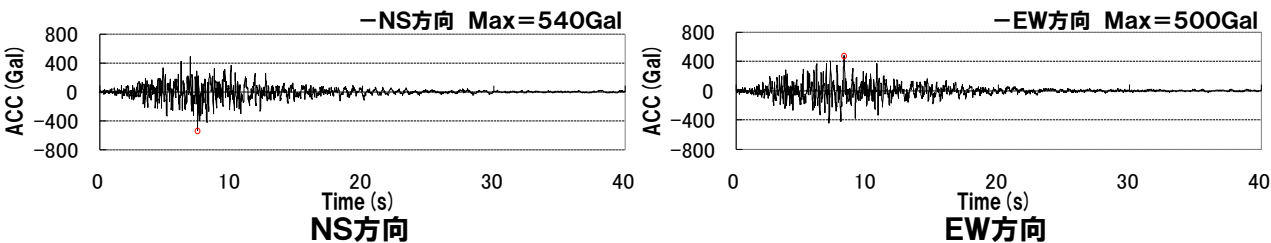
基準地震動Ss3-1(2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山]))



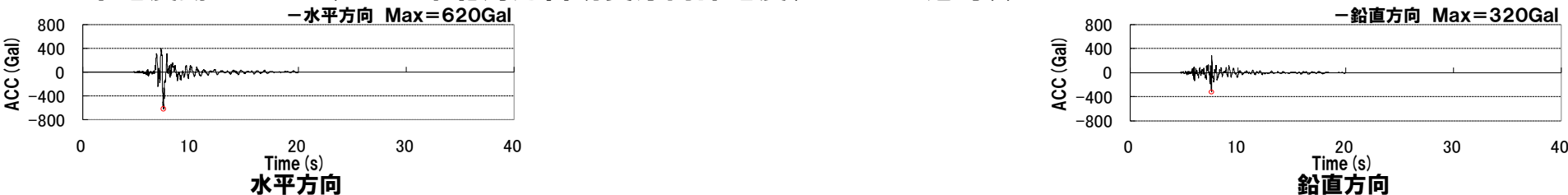
基準地震動Ss3-2(2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net金ヶ崎))



基準地震動Ss3-3(2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net一関東))



基準地震動Ss3-4(2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町))



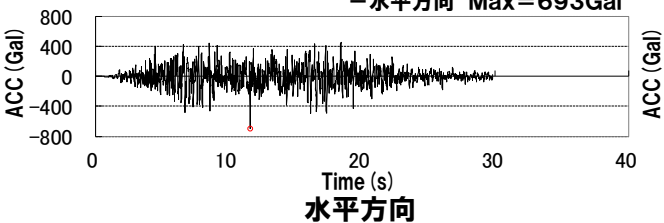
2.3 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

再掲 (R4.10.21審査会合資料)

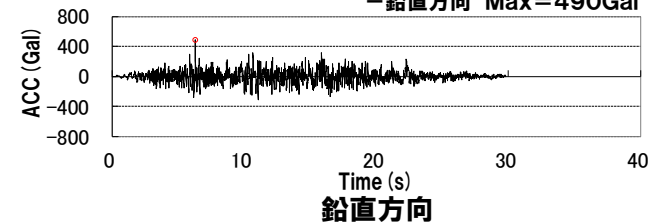
「基準地震動Ss3-5」の加速度時刻歴波形

基準地震動Ss3-5(標準応答スペクトルを考慮した地震動)

-水平方向 Max=693Gal



-鉛直方向 Max=490Gal

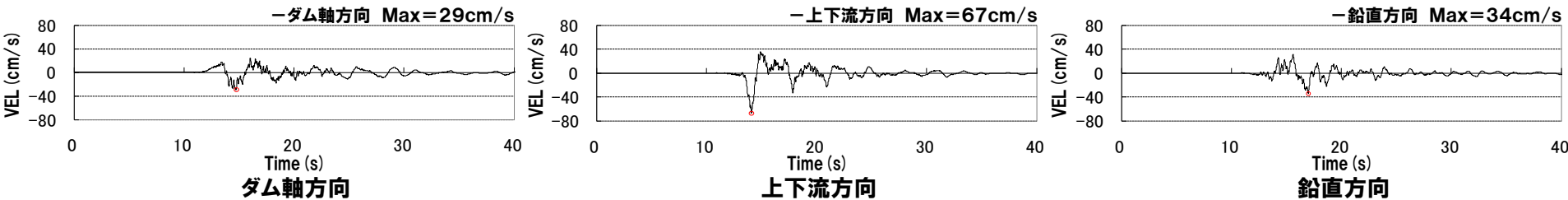


2.3 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

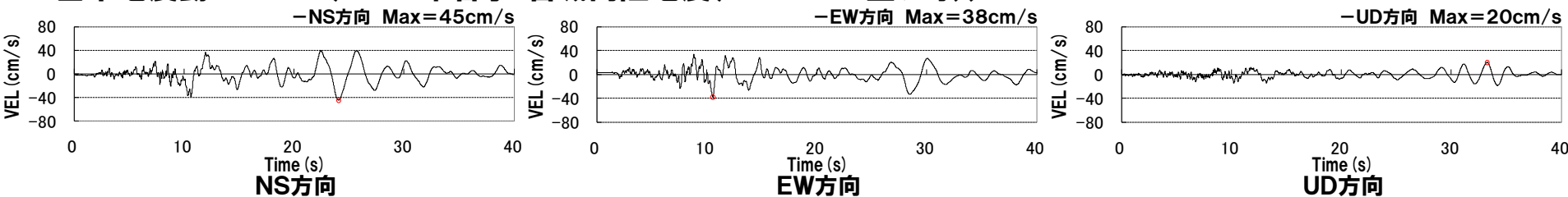
再掲 (R4.10.21審査会合資料)

「基準地震動Ss3-1~4」の速度時刻歴波形

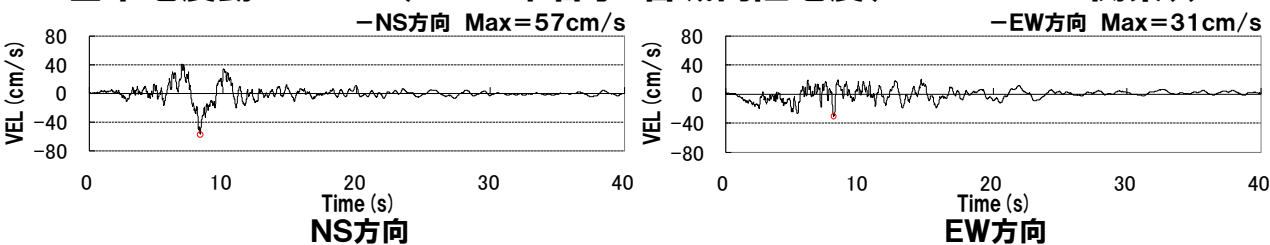
基準地震動Ss3-1(2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山]))



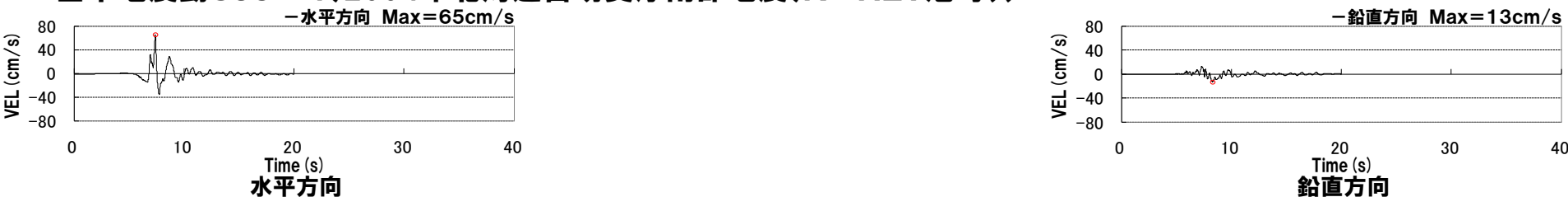
基準地震動Ss3-2(2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net金ヶ崎))



基準地震動Ss3-3(2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net一関東))



基準地震動Ss3-4(2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町))

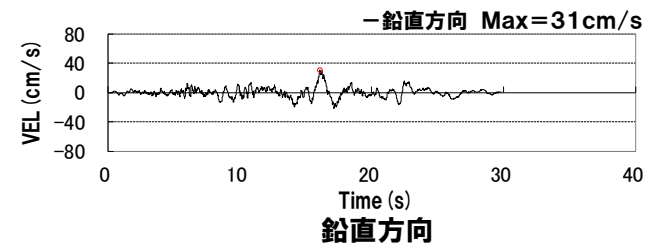
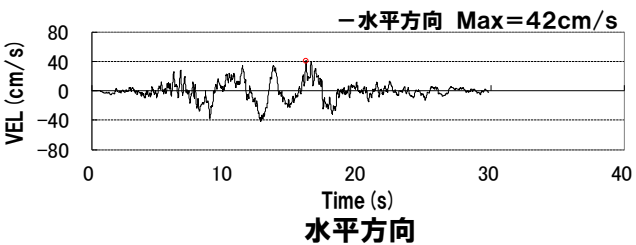


2.3 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

再掲 (R4.10.21審査会合資料)

「基準地震動Ss3-5」の速度時刻歴波形

基準地震動Ss3-5(標準応答スペクトルを考慮した地震動)



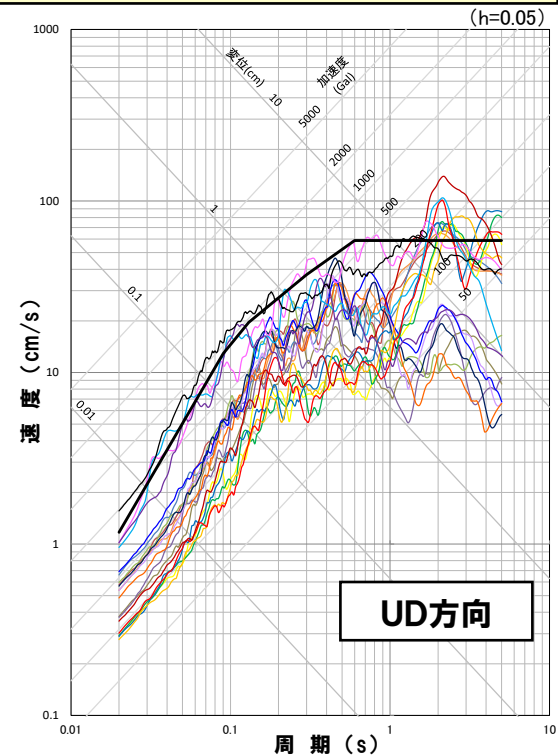
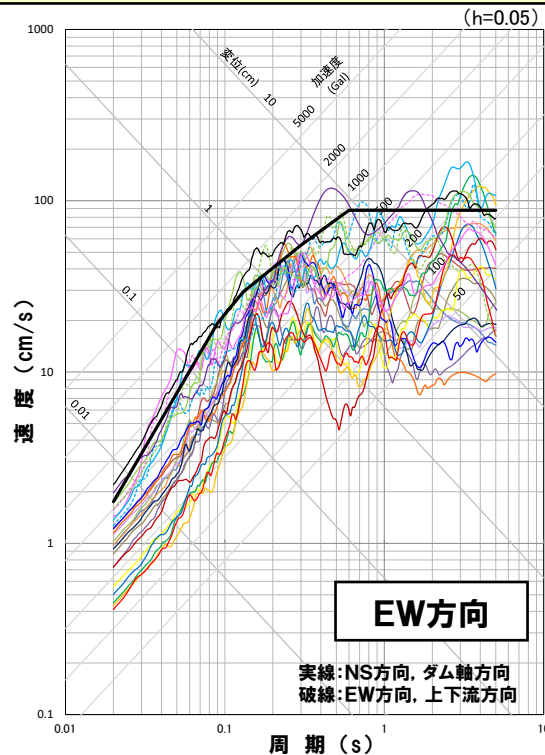
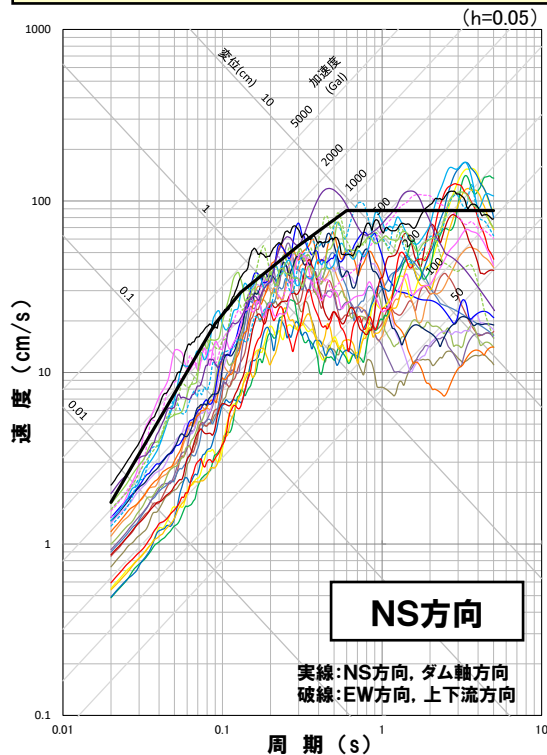
余白

2.4 基準地震動の策定 まとめ

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

基準地震動の策定 まとめ

○敷地ごとに震源を特定して策定する地震動および震源を特定せず策定する地震動の評価結果を踏まえて、基準地震動(Ss1, Ss2-1~Ss2-16, Ss3-1~Ss3-5)を設定した。

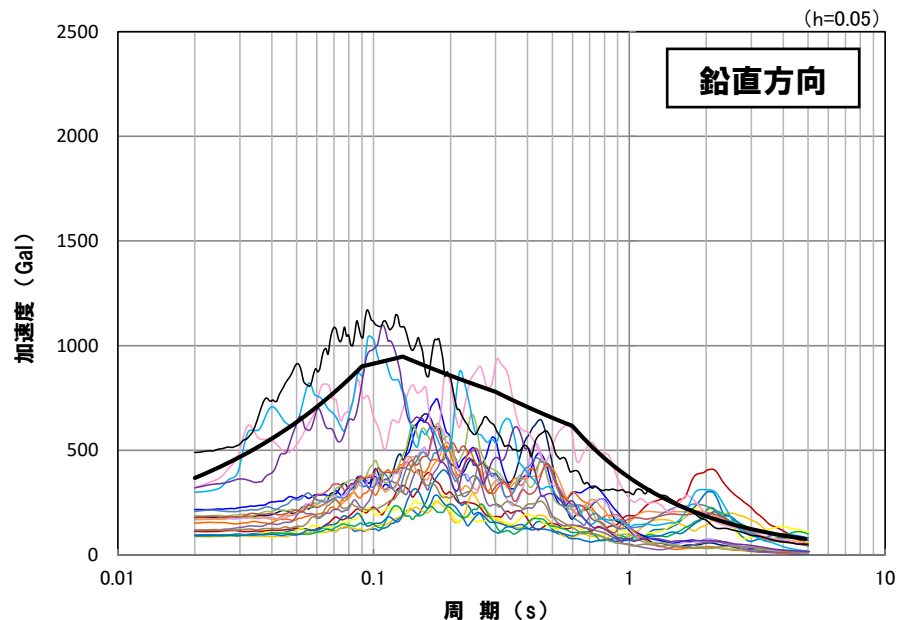
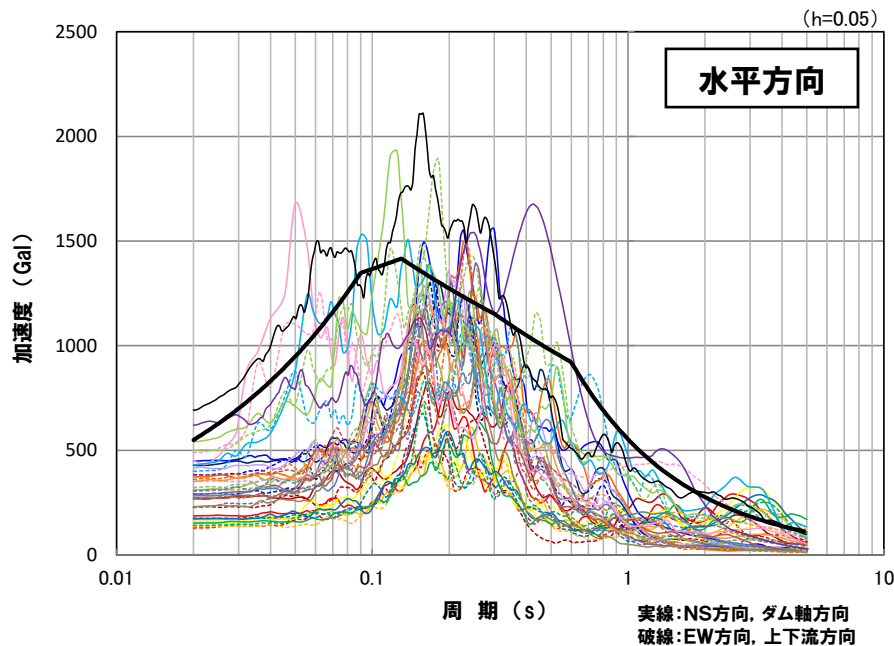


- 基準地震動Ss1
- 基準地震動Ss2-1 尻別川断層(断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- 基準地震動Ss2-2 F_S-10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(断層の傾斜角, 破壊開始点1)
- 基準地震動Ss2-3 F_S-10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- 基準地震動Ss2-4 F_S-10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点1)
- 基準地震動Ss2-5 F_S-10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点5)
- 基準地震動Ss2-6 F_S-10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点6)
- 基準地震動Ss2-7 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点1)
- 基準地震動Ss2-8 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)
- 基準地震動Ss2-9 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3)
- 基準地震動Ss2-10 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- 基準地震動Ss2-11 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- 基準地震動Ss2-12 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース(応力降下量, 破壊開始点2)
- 基準地震動Ss2-13 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(応力降下量, 破壊開始点2)
- 基準地震動Ss2-14 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点2)
- 基準地震動Ss2-15 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点3)
- 基準地震動Ss2-16 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース(断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- 基準地震動Ss3-1 2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山])
- 基準地震動Ss3-2 2008年岩手・宮城内陸地震(KIK-net金ヶ崎)
- 基準地震動Ss3-3 2008年岩手・宮城内陸地震(KIK-net一関東)
- 基準地震動Ss3-4 2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)
- 基準地震動Ss3-5 標準応答スペクトルを考慮した地震動

2.4 基準地震動の策定 まとめ

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

基準地震動の策定 まとめ



- | | |
|--|---|
| — 基準地震動Ss1 | — 基準地震動Ss2-9 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点3) |
| — 基準地震動Ss2-1 尻別川断層 (断層の傾斜角, 破壊開始点4) | — 基準地震動Ss2-10 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点4) |
| — 基準地震動Ss2-2 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜 (断層の傾斜角, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-11 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点4) |
| — 基準地震動Ss2-3 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜 (断層の傾斜角, 破壊開始点4) | — 基準地震動Ss2-12 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース (応力降下量, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-4 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜 (破壊伝播速度, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-13 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (応力降下量, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-5 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜 (破壊伝播速度, 破壊開始点5) | — 基準地震動Ss2-14 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点2) |
| — 基準地震動Ss2-6 F_S -10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜 (破壊伝播速度, 破壊開始点6) | — 基準地震動Ss2-15 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点3) |
| — 基準地震動Ss2-7 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点1) | — 基準地震動Ss2-16 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点4) |
| — 基準地震動Ss2-8 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点2) | |
| — 基準地震動Ss3-1 2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム[右岸地山]) | — 基準地震動Ss3-4 2004年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET港町) |
| — 基準地震動Ss3-2 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net金ヶ崎) | — 基準地震動Ss3-5 標準応答スペクトルを考慮した地震動 |
| — 基準地震動Ss3-3 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net一関東) | |

2.4 基準地震動の策定 まとめ

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

基準地震動の最大加速度

基準地震動		最大加速度 (Gal)		
		NS方向 (ダム軸方向)	EW方向 (上下流方向)	UD方向 (鉛直方向)
Ss1	設計用模擬地震波	550		368
Ss2-1	尻別川断層(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)	272	228	112
Ss2-2	F _S -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1)	187	129	95
Ss2-3	F _S -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)	170	136	87
Ss2-4	F _S -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点1)	154	158	91
Ss2-5	F _S -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点5)	153	141	92
Ss2-6	F _S -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜(不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点6)	173	176	92
Ss2-7	積丹半島北西沖の断層 走向0°ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1)	429	291	178
Ss2-8	積丹半島北西沖の断層 走向0°ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2)	448	384	216
Ss2-9	積丹半島北西沖の断層 走向0°ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3)	371	361	152
Ss2-10	積丹半島北西沖の断層 走向0°ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)	414	353	169
Ss2-11	積丹半島北西沖の断層 走向20°ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)	314	322	187
Ss2-12	積丹半島北西沖の断層 走向20°ケース(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2)	292	227	117
Ss2-13	積丹半島北西沖の断層 走向40°ケース(不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2)	232	273	119
Ss2-14	積丹半島北西沖の断層 走向40°ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2)	349	307	169
Ss2-15	積丹半島北西沖の断層 走向40°ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3)	282	305	207
Ss2-16	積丹半島北西沖の断層 走向40°ケース(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)	267	381	181
Ss3-1	2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山])	450	490	320
Ss3-2	2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net金ヶ崎)	430	400	300
Ss3-3	2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net-関東)	540	500	—
Ss3-4	2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)	620		320
Ss3-5	標準応答スペクトルを考慮した地震動	693		490

2.4 基準地震動の策定 まとめ

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

設置変更許可申請時との比較

設置変更許可申請時(H25.7)					審査結果を反映						
基準地震動		最大加速度(Gal)			基準地震動		最大加速度(Gal)				
		NS方向 (ダム軸方向)	EW方向 (上下流方向)	UD方向 (鉛直方向)			NS方向 (ダム軸方向)	EW方向 (上下流方向)	UD方向 (鉛直方向)		
Ss	設計用模擬地震波	550			368	Ss1	設計用模擬地震波	550			368
—	—	—	—	—	Ss2-1	尻別川断層 (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)	272	228	112		
—	—	—	—	—	Ss2-2	F _S -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜 (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1)	187	129	95		
—	—	—	—	—	Ss2-3	F _S -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜 (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)	170	136	87		
—	—	—	—	—	Ss2-4	F _S -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜 (不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点1)	154	158	91		
—	—	—	—	—	Ss2-5	F _S -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜 (不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点5)	153	141	92		
—	—	—	—	—	Ss2-6	F _S -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜 (不確かさ考慮モデル(破壊伝播速度), 破壊開始点6)	173	176	92		
—	—	—	—	—	Ss2-7	積丹半島北西沖の断層 走向0°ケース (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点1)	429	291	178		
—	—	—	—	—	Ss2-8	積丹半島北西沖の断層 走向0°ケース (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2)	448	384	216		
—	—	—	—	—	Ss2-9	積丹半島北西沖の断層 走向0°ケース (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3)	371	361	152		
—	—	—	—	—	Ss2-10	積丹半島北西沖の断層 走向0°ケース (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)	414	353	169		
—	—	—	—	—	Ss2-11	積丹半島北西沖の断層 走向20°ケース (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)	314	322	187		
—	—	—	—	—	Ss2-12	積丹半島北西沖の断層 走向20°ケース (不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2)	292	227	117		
—	—	—	—	—	Ss2-13	積丹半島北西沖の断層 走向40°ケース (不確かさ考慮モデル(応力降下量), 破壊開始点2)	232	273	119		
—	—	—	—	—	Ss2-14	積丹半島北西沖の断層 走向40°ケース (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点2)	349	307	169		
—	—	—	—	—	Ss2-15	積丹半島北西沖の断層 走向40°ケース (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点3)	282	305	207		
—	—	—	—	—	Ss2-16	積丹半島北西沖の断層 走向40°ケース (不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角), 破壊開始点4)	267	381	181		
—	—	—	—	—	Ss3-1	2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山])	450	490	320		
—	—	—	—	—	Ss3-2	2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net金ヶ崎)	430	400	300		
—	—	—	—	—	Ss3-3	2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net一関東)	540	500	—		
—	—	—	—	—	Ss3-4	2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)	620		320		
—	—	—	—	—	Ss3-5	標準応答スペクトルを考慮した地震動	693		490		

2.5 一関東評価用地震動の設定

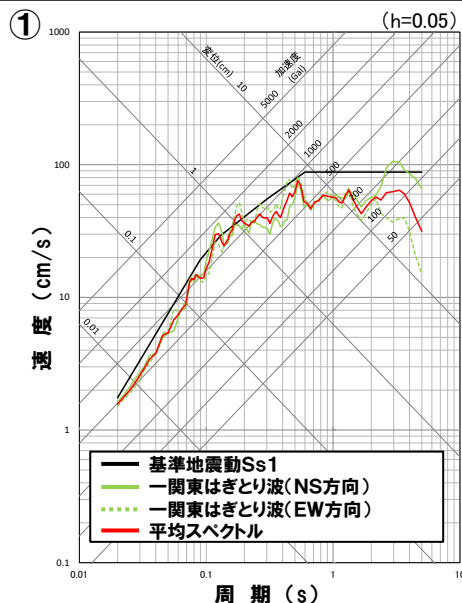
再掲 (R5.2.24審査会合資料)

一関東評価用地震動(鉛直方向)の設定

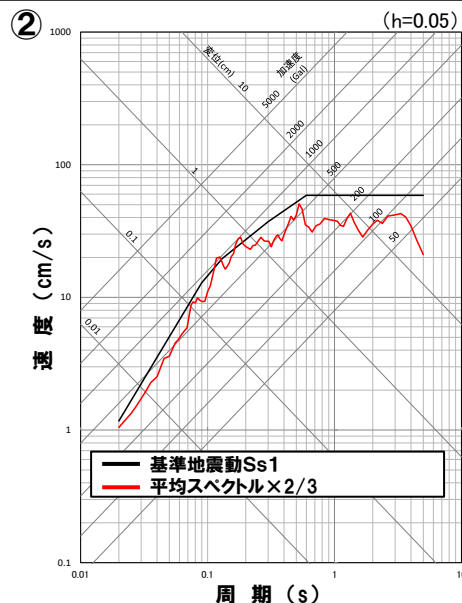
- 基準地震動Ss3-3は、鉛直方向の信頼性の高い基盤波を評価することが困難なことから、水平方向の地震動のみ設定しているものであり、鉛直方向の地震動については、基準地震動を設定していない。
- 基準地震動Ss3-3は、水平方向の地震動のみであることから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価が必要となる基礎地盤および周辺斜面の安定性評価並びに施設評価において、以降に示す地震動(以下、「一関東評価用地震動(鉛直方向)」)というを用いる。

一関東評価用地震動(鉛直方向)の設定方法

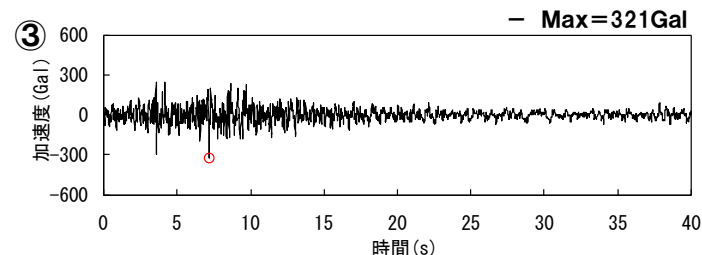
- ①一関東観測点のNS方向およびEW方向のはぎとり解析により算定した基盤地震動の応答スペクトルを平均し、平均スペクトルを作成する。
- ②岩手・宮城内陸地震の各地点の地震動がNoda et al.(2002)により概ね評価可能である※ことを踏まえ、Noda et al.(2002)における水平方向と鉛直方向の応答スペクトル比を参考に、一般的な水平方向の地震動に対する鉛直方向の地震動の比2/3を考慮し、平均スペクトルを2/3倍した応答スペクトルを作成する。[※令和4年10月21日審査会合資料にて確認(次頁以降に示す。)]
- ③一関東観測点における岩手・宮城内陸地震の鉛直方向地中記録の位相を用いて、設定した応答スペクトルに適合する模擬地震波を作成する。
- ④基準地震動Ss3-3の最大加速度は、NS方向540Gal, EW方向500Galであり、これらの2/3がそれぞれ360Gal, 333Galとなることから、作成した模擬地震波の最大加速度を360Galとした地震動を一関東評価用地震動(鉛直方向)とする。なお、一関東評価用地震動(鉛直方向)は、次頁に示すとおり、設定した基準地震動を一部周期帯で上回るものとなっている。



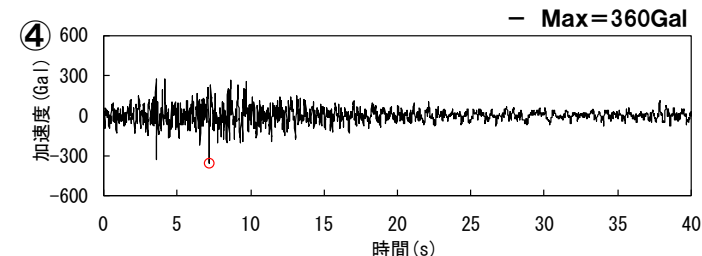
応答スペクトル図(水平方向)



応答スペクトル図(鉛直方向)



模擬地震波の時刻歴波形



一関東評価用地震動(鉛直方向)の時刻歴波形

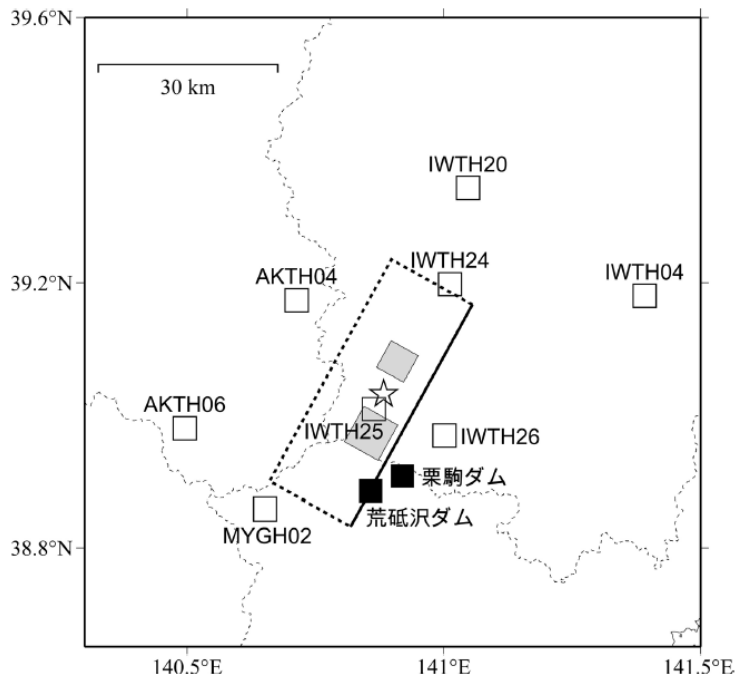
2.5 一関東評価用地震動の設定

再掲 (R5.2.24審査会合資料)

岩手・宮城内陸地震のNoda et al.(2002)適用性に関する検討

岩手・宮城内陸地震の観測記録について、電力共通研究ではぎとり解析を行った結果を照合し、本地震がNoda et al.(2002)*で評価可能か確認を行う。

※等価震源距離の算定のための震源モデルとしては、JNES(2014)シナリオ3を用いる。



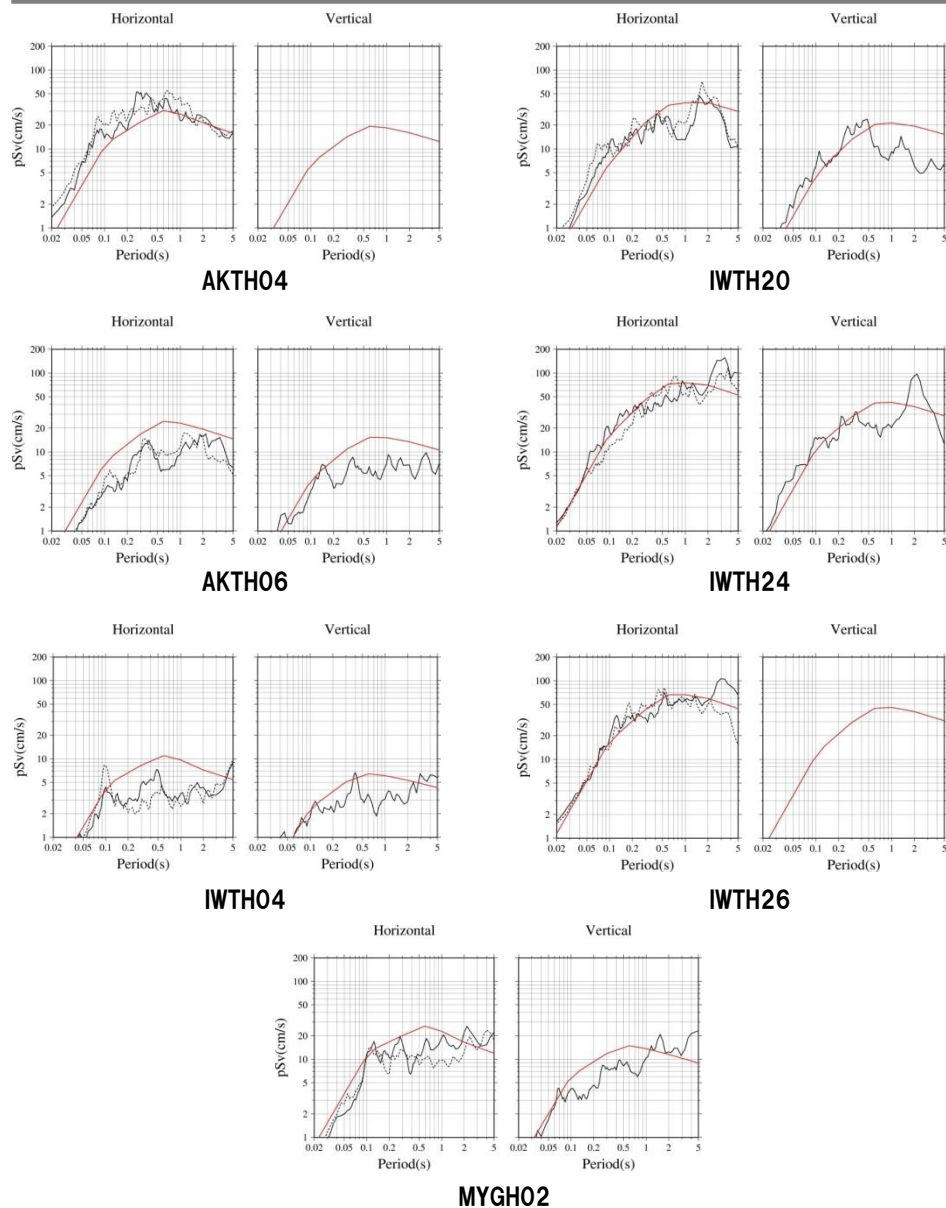
記録 No.	観測点	dep. (m)	Vsb (m/s)	Vpb (m/s)	地表PGA(Gal)			Xeq (km)	はぎとり	
					NS	EW	UD		H	V
1	AKTH04 東成瀬	100	1500	3000	1318	2449	1094	24.0	△	×
2	AKTH06 雄勝	100	1100	2560	180	186	140	32.7	○	○
3	IWTH04 住田	106	2300	4000	126	159	115	48.0	○	○
4	IWTH20 花巻南	156	430	1720	249	240	136	34.7	○	○
5	IWTH24 金ヶ崎	150	540	1930	503	435	342	17.3	○	○
6	IWTH25 一関西	260	1810	3180	1143	1433	3866	11.1	—	—
7	IWTH26 一関東	108	680	1830	888	1056	927	17.0	○	×
8	MYGH02 鳴子	203	2205	5370	254	230	233	23.1	△	○

※:一関西については、先の検討よりサイト特性の影響がありうる事から、本検討からは除外
 ※:Vs, Vplは、各地点の地中観測点深度におけるPS検層結果を用いる

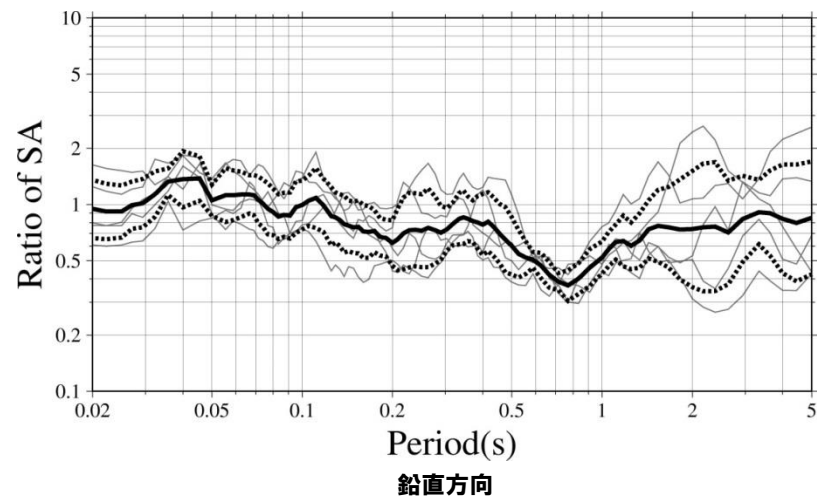
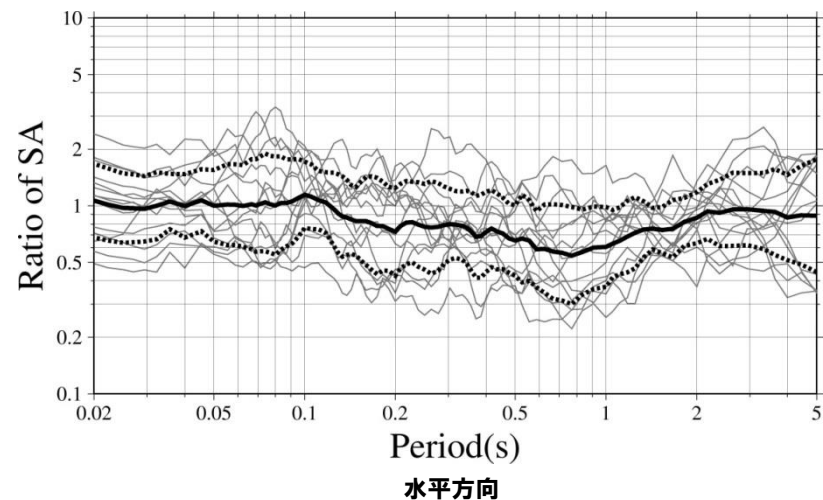
2.5 一関東評価用地震動の設定

再掲 (R5.2.24審査会合資料)

岩手・宮城内陸地震のNoda et al.(2002)適用性に関する検討



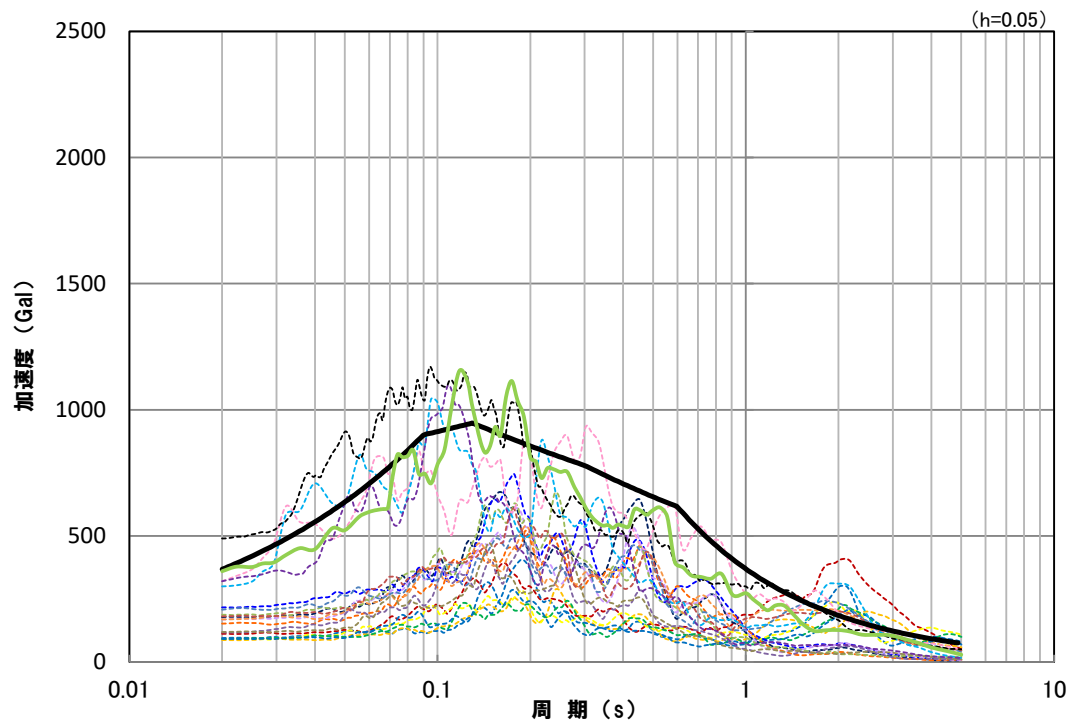
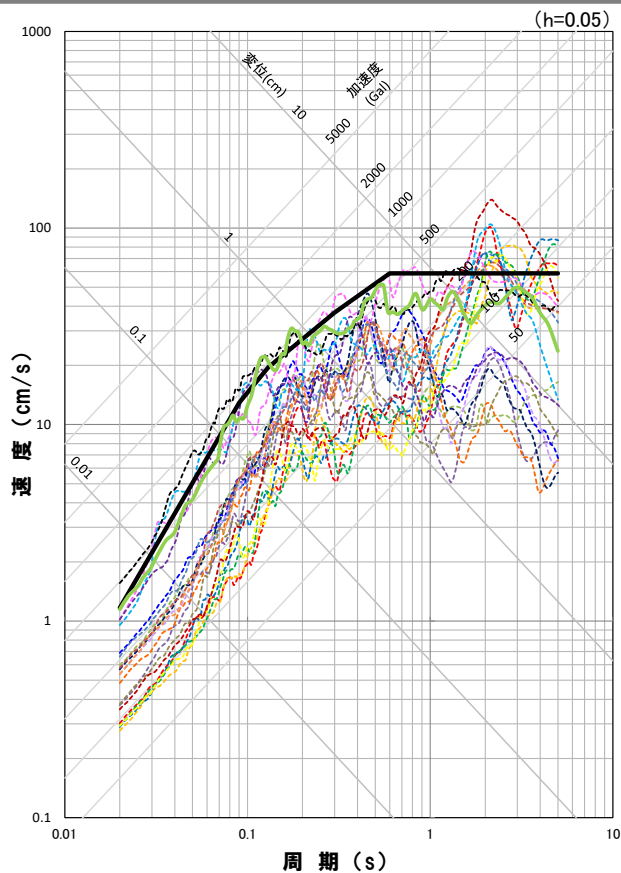
○岩手・宮城内陸地震については、ばらつきはあるものの、Noda et al.(2002)で概ね評価可能。



2.5 一関東評価用地震動の設定

一部加筆修正 (R5.2.24審査会合資料)

【参考】一関東評価用地震動 (鉛直方向) と基準地震動 (鉛直方向) との比較



応答スペクトル図(鉛直方向)

- 基準地震動Ss1
- 基準地震動Ss2-1 尻別川断層(断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- 基準地震動Ss2-2 F_S-10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(断層の傾斜角, 破壊開始点1)
- 基準地震動Ss2-3 F_S-10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- 基準地震動Ss2-4 F_S-10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点1)
- 基準地震動Ss2-5 F_S-10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点5)
- 基準地震動Ss2-6 F_S-10断層~岩内堆東撓曲~岩内堆南方背斜(破壊伝播速度, 破壊開始点6)
- 基準地震動Ss2-7 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点1)
- 基準地震動Ss2-8 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点2)
- 基準地震動Ss2-9 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点3)
- 基準地震動Ss2-10 積丹半島北西沖の断層 走向0° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- 基準地震動Ss2-11 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- 基準地震動Ss2-12 積丹半島北西沖の断層 走向20° ケース (応力降下量, 破壊開始点2)
- 基準地震動Ss2-13 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (応力降下量, 破壊開始点2)
- 基準地震動Ss2-14 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点2)
- 基準地震動Ss2-15 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点3)
- 基準地震動Ss2-16 積丹半島北西沖の断層 走向40° ケース (断層の傾斜角, 破壊開始点4)
- 基準地震動Ss3-1 2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山])
- 基準地震動Ss3-2 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net金ヶ崎)
- 評価用地震動 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net一関東)
- 基準地震動Ss3-4 2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)
- 基準地震動Ss3-5 標準応答スペクトルを考慮した地震動

- 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 Workshop on the Relations Between Seismological DATA and Seismic Engineering,Oct.16-18,Istanbul,399-408
- 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-2015:一般社団法人日本電気協会
- 独立行政法人原子力安全基盤機構(2014):基準地震動策定のための地震動評価手引き:震源極近傍の地震動評価