

川内原子力発電所 1号炉及び2号炉  
玄海原子力発電所 3号炉及び4号炉

標準応答スペクトルを考慮した地震動評価における  
地下構造モデルの設定について  
(令和5年2月10日審査会合における指摘事項及び  
今後の審査スケジュール)

2023年2月14日  
九州電力株式会社

余 白

## 第1113回審査会合におけるコメント

No.	コメント
1	川内の地下構造モデルの設定について、抜本的な改善を含めて現実的な方法で見直しを検討し、地下構造モデルの設定の方針を速やかに説明すること。
2	玄海の地下構造モデルの設定について、鉛直方向の観測事実との整合性に係る検討、最深部地震計からEL. -200mまでの範囲の地盤減衰の設定の考え方を追加したうえで、全体の取り纏めとあわせて説明すること。
3	玄海と川内の今後の進め方について検討すること。







# 【玄海】 今後の審査スケジュール（第1113回審査会合）

項目	内容	関連 コメント	対応方針	...	2022年度						2023年度								
					7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
地下構造モデル 位置付け	・既許可モデルと新たに設定したモデルの位置付け	No.1	・既許可モデルと新たに設定したモデルは検討の目的に応じて設定することを明記						▼★第1080回										
	・既許可の地震動評価への影響	No.S-2	・新たな地下構造モデルによる既許可の基準地震動への影響確認を実施											▼★第1103回					
地盤減衰	・地盤減衰の設定および妥当性確認	No.2 No.S-1 No.12	・地震観測記録に基づく伝達関数の分析、地震波干渉法、友澤ほか(2021)等、複数の手法により設定 ・地震計設置以浅について、観測記録による応答スペクトルの比較等により妥当性を確認 ・地震計設置以深は、追加調査等を基に地震計設置以浅で設定した地盤減衰と同等であることを多面的な検討により確認																
	・設定した地下構造モデルの妥当性	No.9 No.10 No.12	・追加調査を踏まえたPS検層モデルとの比較、地震観測記録に基づき設定した友澤ほか(2021)の手法等により妥当性を確認																
地震基盤 相当面	・設置許可基準規則解釈別記2の定義に基づく設定	No.3 No.S-3	・ $V_s=3,100\text{m/s}$ の層上面に設定																
模擬地震波	・乱数位相を用いた地震動評価	No.4	・先行他社と同様に、M7.0、 $X_{eq}10\text{km}$ で継続時間を設定																
	・複数の手法による検討	No.S-4	・先行他社と同様に、複数の手法による検討により、乱数位相を用いた地震波を選定した妥当性を説明																
基準地震動 策定	・ $S_s-6$ の策定	-	・地震基盤相当面、地盤減衰、模擬地震波の設定を踏まえ、 $S_s-6$ を策定																
基礎地盤及び 周辺斜面の安 定性評価 補正申請	・ $S_s-6$ による評価	-	・基準地震動見直し後の基礎地盤及び周辺斜面の安定性の評価を実施 ・評価条件は、既許可申請と同じもので評価																

▼: 資料提出(実績)  
▽: 資料提出(予定)  
★: 審査会合(実績)  
☆: 審査会合希望時期

〔友澤ほか・岩石コア・ボーリング孔内〕

(方針) 第1103回

(方針) 第1103回

(特重)  
(特重以外)

(安定性解析)

# 【玄海】 今後の審査スケジュール（変更後）

項目	内容	関連 コメント	対応方針	...	2022年度						2023年度									
					7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
地下構造モデル 位置付け	・既許可モデルと新たに設定したモデルの位置付け	No.1	・既許可モデルと新たに設定したモデルは検討の目的に応じて設定することを明記																	
	・既許可の地震動評価への影響	No.S-2	・新たな地下構造モデルによる既許可の基準地震動への影響確認を実施																	
地盤減衰	・地盤減衰の設定および妥当性確認	No.2 No.S-1 No.12	・地震観測記録に基づく伝達関数の分析、地震波干渉法、友澤ほか(2021)等、複数の手法により設定 ・地震計設置以浅について、観測記録による応答スペクトルの比較等により妥当性を確認 ・地震計設置以深は、追加調査等を基に地震計設置以浅で設定した地盤減衰と同等であることを多面的な検討により確認																	
	・設定した地下構造モデルの妥当性	No.9 No.10 No.12	・追加調査を踏まえたPS検層モデルとの比較、地震観測記録に基づき設定した友澤ほか(2021)の手法等により妥当性を確認																	
地震基盤 相当面	・設置許可基準規則解釈別記2の定義に基づく設定	No.3 No.S-3	・ $V_s=3,100\text{m/s}$ の層上面に設定																	
模擬地震波	・乱数位相を用いた地震動評価	No.4	・先行他社と同様に、M7.0、 $X_{eq}10\text{km}$ で継続時間を設定																	
	・複数の手法による検討	No.S-4	・先行他社と同様に、複数の手法による検討により、乱数位相を用いた地震波を選定した妥当性を説明																	
基準地震動 策定	・ $S_s-6$ の策定	-	・地震基盤相当面、地盤減衰、模擬地震波の設定を踏まえ、 $S_s-6$ を策定																	
基礎地盤及び 周辺斜面の安 定性評価 補正申請	・ $S_s-6$ による評価	-	・基準地震動見直し後の基礎地盤及び周辺斜面の安定性の評価を実施 ・評価条件は、既許可申請と同じもので評価																	

▼: 資料提出(実績)  
▽: 資料提出(予定)  
★: 審査会合(実績)  
☆: 審査会合希望時期

[友澤ほか・岩石コア・ボーリング孔内]

(特重) 【確認中】  
(特重以外)  
(安定性解析)

余 白

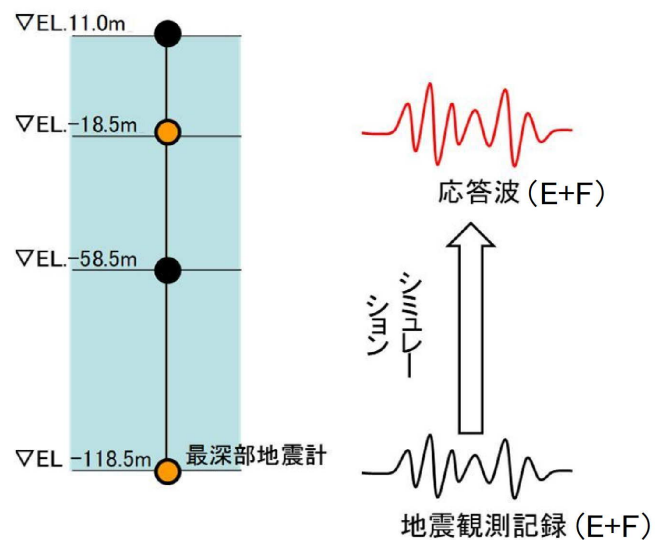


## 川内原子力発電所1号炉及び2号炉

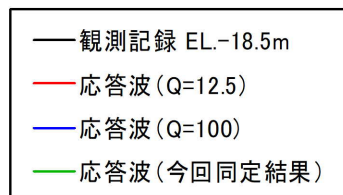
標準応答スペクトルを考慮した地震動評価における  
地下構造モデルの設定について  
(コメント回答)

2022年1月21日  
九州電力株式会社

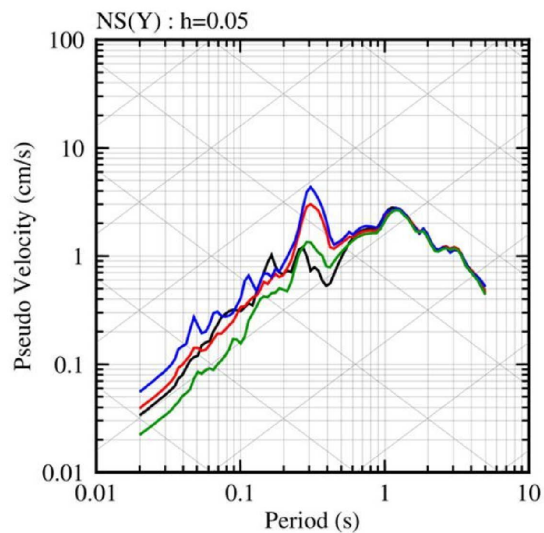
## 2. 地下構造モデルの設定



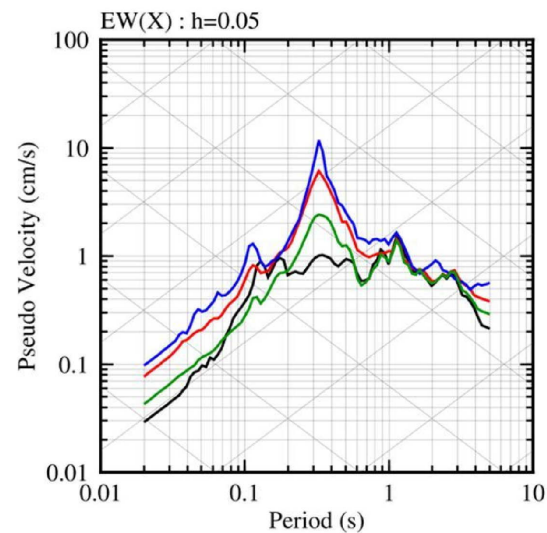
検証のイメージ



### ①九州西側海域

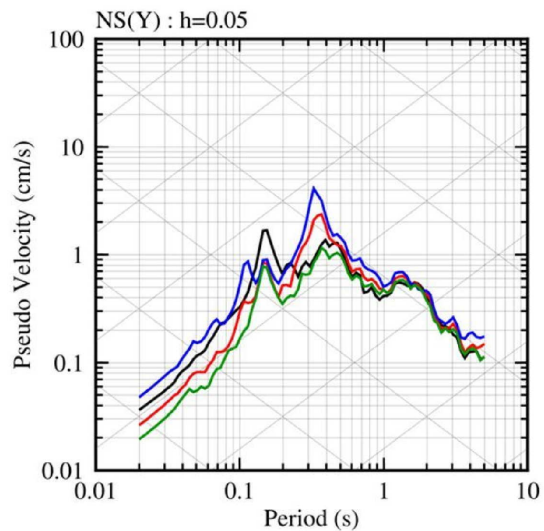


NS方向

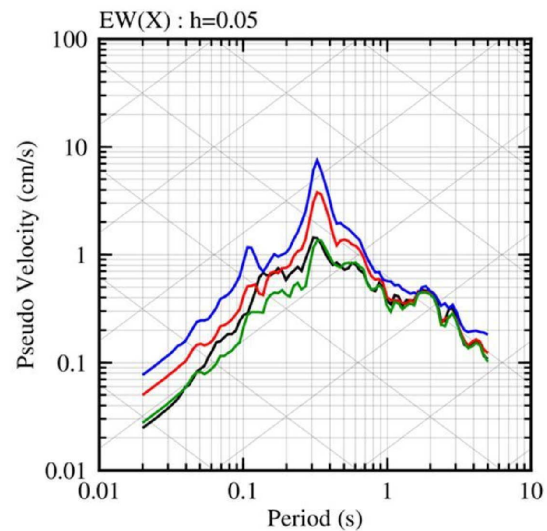


EW方向

### ②鹿児島県北西部

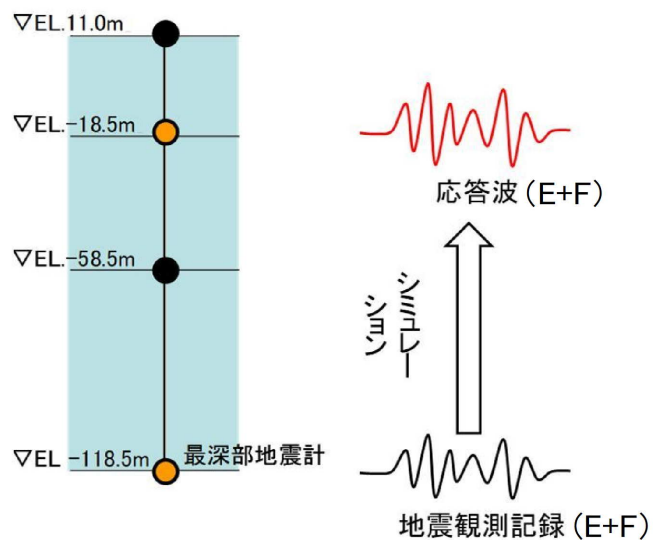


NS方向

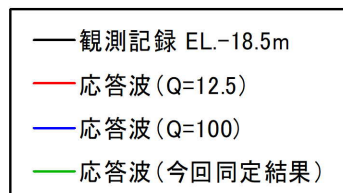


EW方向

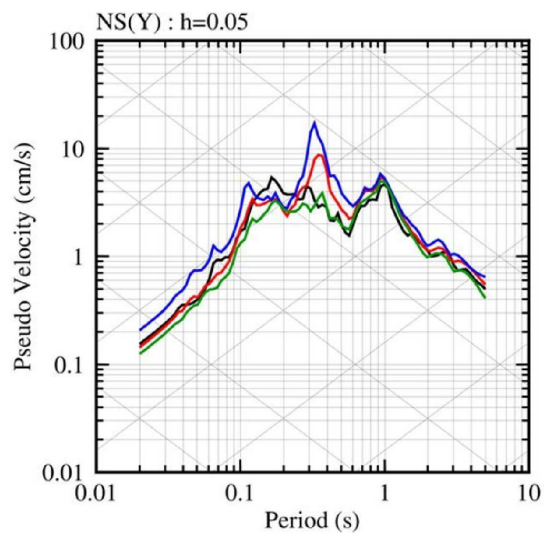
## 2. 地下構造モデルの設定



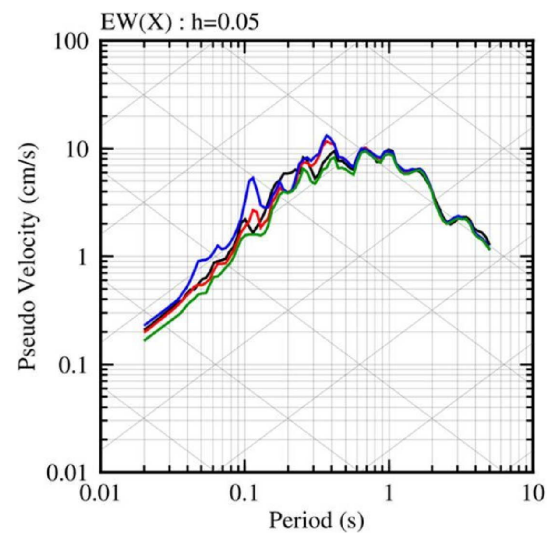
検証のイメージ



### ③鹿児島県北西部 (1997年3月本震)

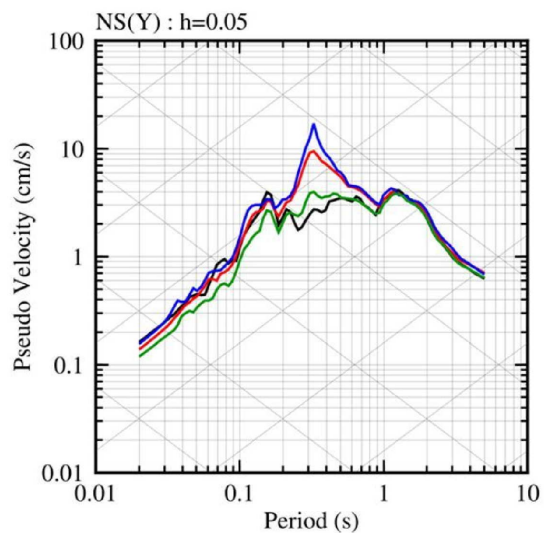


NS方向

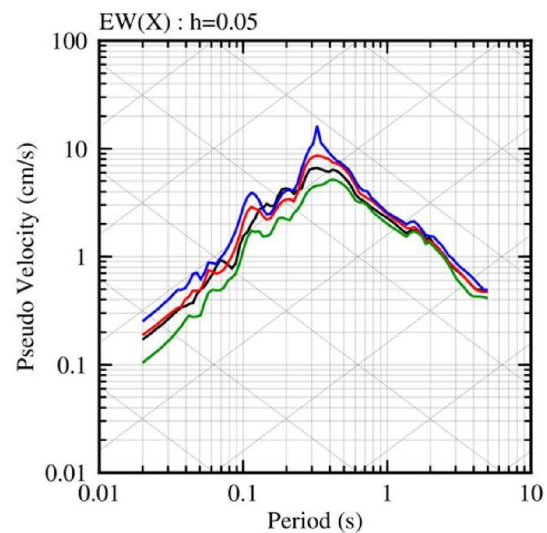


EW方向

### ④鹿児島県北西部



NS方向



EW方向



## (参考2) 第1113回審査会合におけるコメント整理

### ■ 共通

#### ○ 浅部地下構造モデル

- ・ 蓄積した鉛直アレイ地震観測記録を用いた検討に基づき設定されるもの
- ・ その妥当性については、観測事実との整合性に基づいて確認する

#### ○ ブロックインバージョン結果を用いた地下構造モデル全体の妥当性確認

- ・ 科学的・技術的な妥当性確認に資する明確な根拠として、個別地点での地下構造モデルの設定に適用することは現時点で困難  
(深部を含む全体をみても矛盾がないことを参考で確認するなど、より一層の説明性の向上を目的とした検討と位置づけ)

### ■ 玄海

#### ○ 観測記録との整合性

- ・ P S 検層モデルに基づく伝達関数のピークの生成要因である速度コントラストは、計算上の境界条件によるもの
- ・ 最深部地震計以浅 (EL. -90m以浅) の応答値が観測記録と同等もしくは上回ること

観測事実との整合性を、水平方向の比較でおおむね確認

↓  
最深部地震計以浅 (EL. -90m以浅) の地下構造モデルの妥当性は、ある程度確認できた。

#### ★ 最深部地震計からEL. -200mの範囲の地盤減衰Q値を見直す方針で検討を進めてよい。

ただし、以下については次回会合において全体のとりまとめと併せて説明すること。

- ・ 鉛直方向の観測事実との整合性にかかる検討
- ・ 最深部地震計からEL-200mまでの範囲の地盤減衰の設定の考え方

## (参考2) 第1113回審査会合におけるコメント整理

### ■ 川内

#### ○ 観測記録との整合性

- P S 検層モデルに基づく伝達関数のピークの生成要因であるEL. -50mから-60mの速度コントラストが、地下構造モデルに考慮されていないこと
- 最深部地震計以浅 (-58.5mから-118.5m) の速度構造が原因で最深部地震計以浅の応答値が観測値を下回ること

観測記録との整合性については確認できなかった

↓  
最深部地震計以浅の地下構造モデルの妥当性が確認できない。

#### ○ 観測記録の整合性を確認できないことに対する当社方針へのコメント

[当社方針]

- 浅部のQ値の見直しでは観測記録をカバーできないことから、地下構造モデル全体の検討で観測記録をカバーする方針

↓  
[当社方針へのコメント]

- 地下構造全体の検討の位置づけを踏まえると、この方針では信頼性の高い地震動評価を実施するという目的に沿って、過小評価にならない適切な地下構造モデルであることを明確に示せない。

#### ★ 現実的な方法で見直しを検討し、地下構造モデルの設定の方針を速やかに説明すること。

- 例えば、既許可時申請の地下構造モデルをそのまま用いた場合に、観測記録との整合性を確保できるかどうかを確認した上で、地震計が設置されている浅部の物性値、減衰特性、必要に応じて速度構造、これを合わせこむということも考えられる。