

泊発電所3号炉

基準津波に関するコメント回答

(地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ)

令和5年5月19日
北海道電力株式会社

 : 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

目次

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	21
1.3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3.3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5.1 組合せ対象波源	56
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5.3 同一波動場での津波解析結果	82
5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

朱書き: 今回の説明範囲(水位上昇側)

青書き: 今回の説明範囲(水位下降側)

黄色ハッチング: 現在整理中

1.1 本日の説明概要

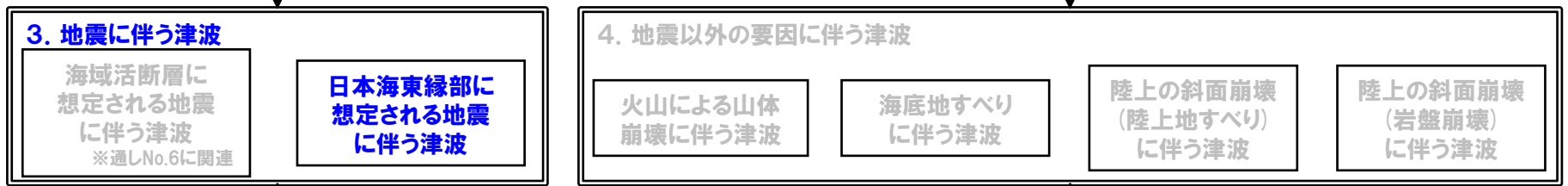
今回の説明範囲

- クリティカルパスが、「5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ」(通しNo.7に関連)であることを考慮し、先行して今回説明する。
- また、以下の指摘事項について回答する。
 - 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No33)

【残されている審査上の論点】

通しNo.	内容
6	積丹半島北西沖に地震断層として想定することとした断層による津波評価
7	日本海東縁部に想定される地震による津波と陸上地すべりによる津波の組合せの評価結果
8	基準津波定義位置での時刻歴波形
9	基準津波による遡上津波高さと比較する津波堆積物等の整理結果
10	基準津波による砂移動評価に伴う取水性の確保
11	年超過確率の参照

※令和5年4月27日審査会合(引き波時の評価に係る指摘事項回答)の結果を踏まえ、水位下降側について、「保守性を考慮した時間」に関する評価結果について説明する。



3. 地震に伴う津波

- 海域活断層に想定される地震に伴う津波 ※通しNo.6に関連
- 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波

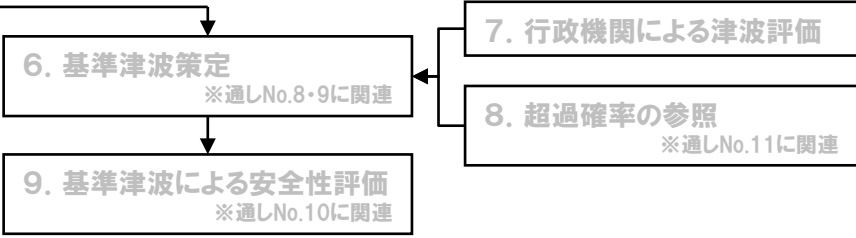
4. 地震以外の要因に伴う津波

- 火山による山体崩壊に伴う津波
- 海底地すべりに伴う津波
- 陸上の斜面崩壊(陸上地すべり)に伴う津波
- 陸上の斜面崩壊(岩盤崩壊)に伴う津波

5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ

- 5.1 組合せ対象波源
- 5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件
- 5.3 同一波動場での津波解析結果
- 5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース
- 5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)
- 5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)
- 5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)
- 5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源
- 5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性

※通しNo.7に関連



朱書き: 今回の説明範囲(水位上昇側)
 青書き: 今回の説明範囲(水位下降側)
 黄色ハッチング: 現在整理中

余白

1.1 本日の説明概要

泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定 (指摘事項No33)

No	指摘事項	回答方針
	<p>地震による津波と陸上地すべりによる津波の組合せ評価において、地震による津波の評価結果のうち水位下降側の波源として選定したものが、組合せ後に水位上昇側の最大水位となったことを踏まえ、<u>現在の組合せ候補としている波源で、組合せ後の水位に影響の大きい波源が選定できているのかについて、分析結果を踏まえて根拠を明確にした上で説明すること。</u></p> <p>検討の具体例は以下のとおり。</p>	<p>「5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針 (水位上昇側)」において説明</p> <p>○令和5年3月24日審査会合の組合せ候補とした波源 (地震に伴う津波の最大ケース) を用いた分析では、組合せ評価の最大ケースを選定できているか明確に示せないと考えている。</p> <p>○地震に伴う津波として想定される波源 (最大ケース以外) を対象に分析・追加解析※を実施することで、根拠を明確にした上で、組合せ評価の最大ケースを示す方針とする。</p> <p>※既往の検討ケースだけでは、一部の断層パラメータの変動による影響が確認できないため、根拠を明確にした上で説明するに当たっては、追加解析が必要である。</p>
33	<p>【水位上昇側】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 陸上地すべり (川白) の第1波を対象としたこれまでの分析・評価結果を踏まえ、地震に伴う津波のうち<u>組合せ時間範囲において第1波又は第2波のピークが生じる波源を特定して示すこと。</u> ➢ その上で、組合せ時間範囲における組合せ後の津波水位が高くなる波源の組合せについて、波源のパラメータを変更した場合の波形に与える影響を考慮して検討すること。 	<p>「5.6 陸上地すべり (川白) の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価 (東移動)」 「5.7 陸上地すべり (川白) の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価 (西移動)」において説明</p> <p>【概略パラメータスタディ (位相の観点)】</p> <p>○<u>陸上地すべり (川白) の第1波の組合せ時間範囲</u>において地震に伴う津波の<u>第1波又は第2波</u>のピークが生じる波源を示した上で、組合せ評価において水位が大きくなる可能性のある波源を選定する。</p> <p>【詳細パラメータスタディ (水位の観点)・組合せ評価】</p> <p>○上記において選定した波源を対象に、断層パラメータの変動を考慮し、<u>組合せ評価の最大ケース</u>を選定する。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 加えて、陸上地すべり (川白) の第1波に加え第2波による影響を示すこと。 	<p>補足説明資料「4. 陸上地すべり (川白) の第2波の影響」において説明</p> <p style="text-align: center;">現在整理中</p>
	<p>【水位下降側】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 位相の変動を考慮する必要がないとする根拠について、位相の変動が水位低下時間の算出結果に影響しないという具体例で示すなど、明確に説明すること。 	<p>「5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性」において説明</p> <p style="text-align: center;">現在整理中</p>

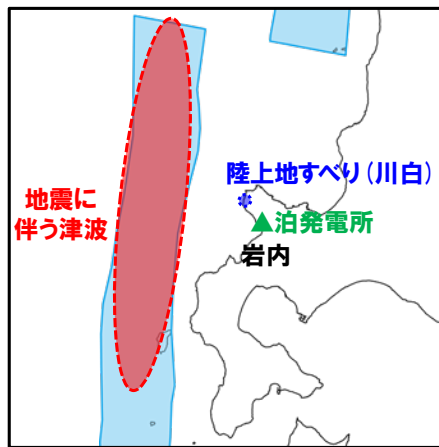
「5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）」の概要

1.1 本日の説明概要

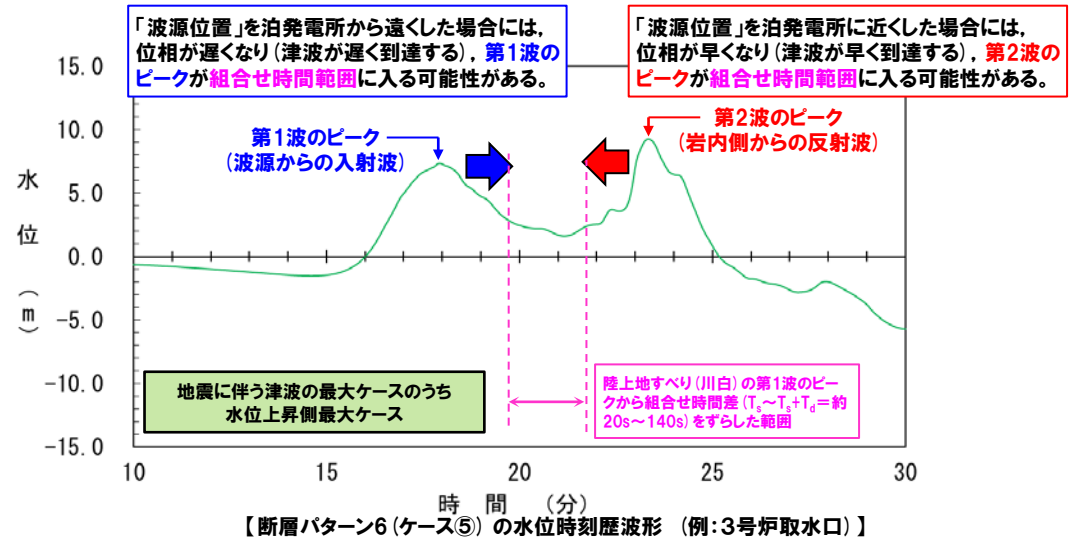
「5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）」(1/3) 検討方針（検討対象波源の変更）

【令和5年3月24日審査会合における説明概要】

- 地震に伴う津波の最大ケースを用いた組合せ評価・波源選定の妥当性を示すことを目的として、地震に伴う津波の最大ケースを対象とした分析・追加解析を実施した。
- 組合せ評価において、**陸上地すべり（川白）の第1波のピーク**と地震に伴う津波の**第1波**又は**第2波**のピークが重なり、水位が大きくなる可能性を踏まえて、波源位置（位相）の変動を考慮した追加解析の結果は、以下のとおりである。
 - **陸上地すべり（川白）の第1波**と地震に伴う津波の**第1波**の組合せ評価：ピークが重なり、水位が大きくなった。
 - **陸上地すべり（川白）の第1波**と地震に伴う津波の**第2波**の組合せ評価：ピークは重ならない結果となった。



【波源位置と泊発電所の位置関係】



【断層パターン6（ケース⑤）の水位時刻歴波形（例：3号炉取水口）】

【目的】

- 泊発電所の波源の特徴を踏まえたうえで、組合せ評価の最大ケースを選定する。

【検討方針】

- 令和5年3月24日審査会合の組合せ候補とした波源（地震に伴う津波の最大ケース）を用いた分析では、組合せ評価の最大ケースを選定できていないか明確に示せないと考えている。
- 地震に伴う津波として想定される波源（最大ケース以外）を対象に分析・追加解析※を実施することで、根拠を明確にした上で、組合せ評価の最大ケースを示す方針とする。

※既往の検討ケースだけでは、一部の断層パラメータの変動による影響が確認できないため、根拠を明確にした上で説明するに当たっては、追加解析が必要である。

検討対象波源の変更

【令和5年3月24日審査会合（変更前）】

- 地震に伴う津波の最大ケース



【今回説明（変更後）】

- 地震に伴う津波として想定される波源（最大ケース以外）

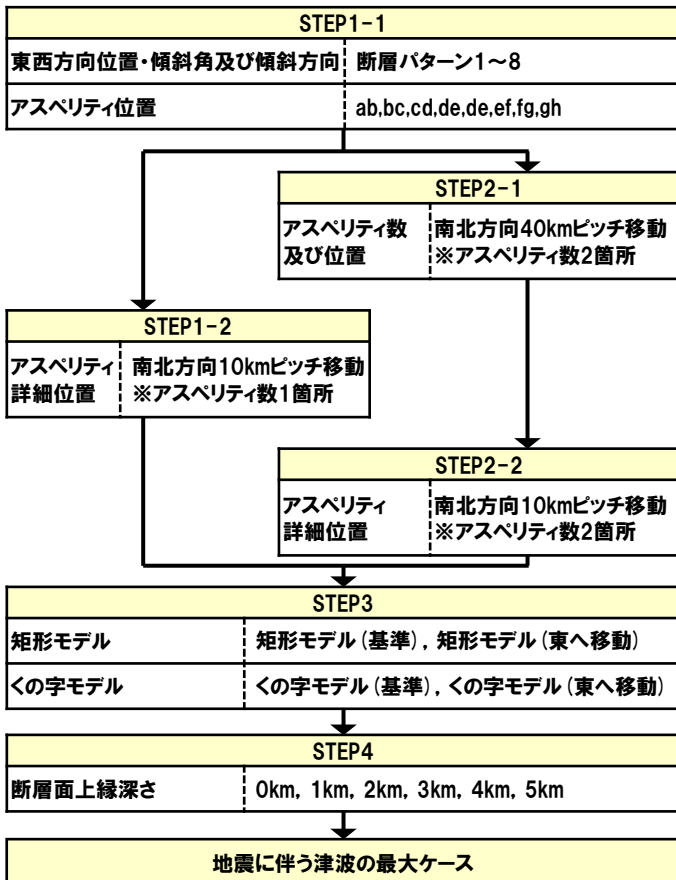
※次頁以降で詳細を整理

1.1 本日の説明概要

「5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）」(2/3) 既往の検討ケース

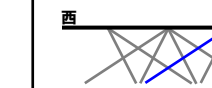
- 検討対象とする地震に伴う津波として想定される波源について、地震に伴う津波の検討において解析を実施済みである主なケースを整理した。
- 地震に伴う津波の検討では、パラメータスタディフローに基づき、水位上昇側及び水位下降側の最大ケースを選定している。

【地震に伴う津波のパラメータスタディフロー】



【主な実施ケースの整理】

※1: 断層パターン1～4については断層パターン5～8をそれぞれ西へ25km移動した位置にある同じ傾斜角及び傾斜方向の波源であることから、本検討における扱いは後述する。

	断層パターン5 ※1	断層パターン6 ※1	断層パターン7 ※1	断層パターン8 ※1
	西  東	西  東	西  東	西  東
【STEP1-1】傾斜角及び傾斜方向※1				
【STEP1-1】アスペリティ位置	ab, bc, cd, de, ef, fg, gh	ab, bc, cd, de, ef, fg, gh	ab, bc, cd, de, ef, fg, gh	ab, bc, cd, de, ef, fg, gh
【STEP1-2～STEP2-2】アスペリティ詳細位置アスペリティ数	検討対象外	de付近	de付近	検討対象外
【STEP3】矩形モデル※2	検討対象外	<ul style="list-style-type: none"> ・矩形モデル(基準) ・矩形モデル(東へ5km※2) 	<ul style="list-style-type: none"> ・矩形モデル(基準) ・矩形モデル(東へ15km※2) 	検討対象外
くの字モデル※2	検討対象外	<ul style="list-style-type: none"> ・くの字モデル(基準) ・くの字モデル(東へ10km※2) 	<ul style="list-style-type: none"> ・くの字モデル(基準) ・くの字モデル(東へ20km※2) 	検討対象外
【STEP4】断層面上縁深さ	検討対象外	0km～5km	0km～5km	検討対象外

※2: 断層パターン5～8の東端が、「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように、それぞれ異なる東への移動量を設定している(P110参照)。

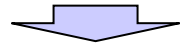
1.1 本日の説明概要

「5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)」(3/3) 断層パターンの違いによる影響

○前頁に示すように、断層パターン6は水位上昇側最大ケース、断層パターン7は水位下降側最大ケースとして、STEP1-1～STEP4の検討より、各断層パラメータの変動による影響を確認している。

○一方、断層パターン5・断層パターン8については、STEP1-1の最大ケースとならなかったことから、以降のSTEPの検討対象外となり、一部の断層パラメータの変動による影響が確認できていない(前頁参照)。

○また、同条件(STEP1-1実施ケース)において断層パターン5～8の違いによる影響を確認したところ、初期水位分布が異なるため、水位時刻歴波形が異なる特徴を示している(右図参照)。


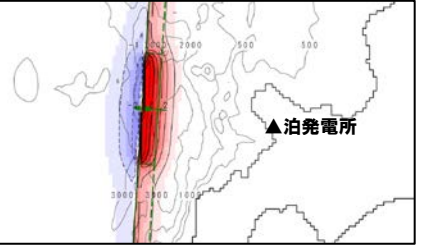
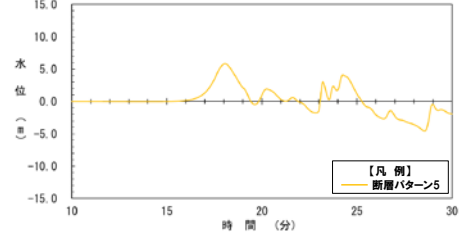

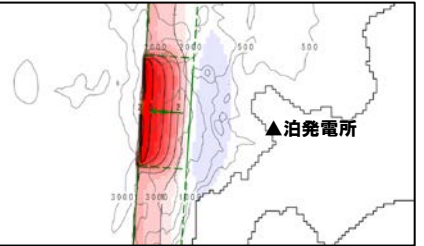
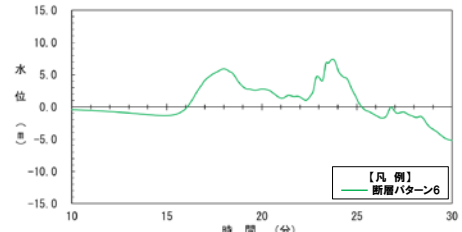
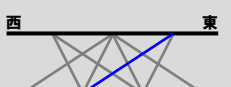
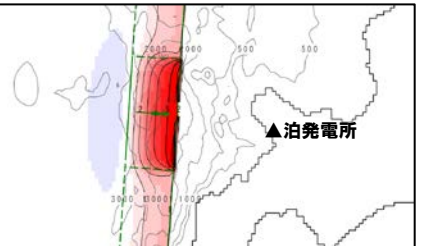
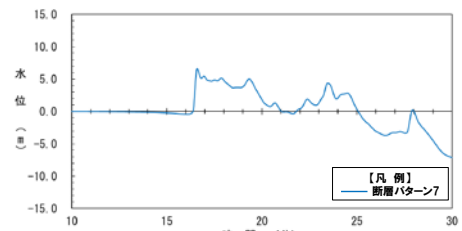

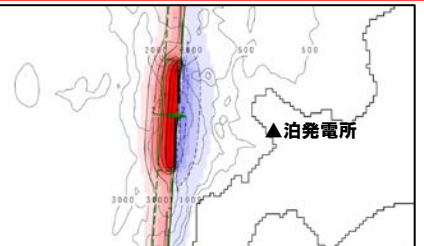
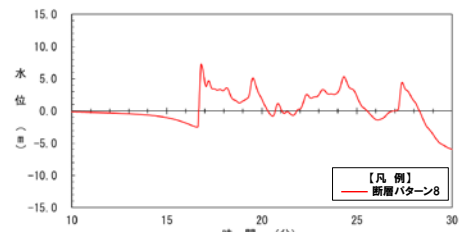


○水位時刻歴波形の違いに留意しつつ、組合せ評価の影響を把握するためには、断層パターン6・断層パターン7に加え、断層パターン5・断層パターン8についても、STEP1-1以降の断層パラメータの変動による影響を考慮する必要がある。

※断層パターン1～4については、断層パターン5～8をそれぞれ西へ25km移動した位置にある同じ断層面の波源であることから、断層パターン5～8をベースに東西に移動させた影響を確認することで、評価を代表させる。以降、断層パターン1～4を、以下のとおり呼ぶ。

- 断層パターン1:断層パターン5(西へ25km移動)
- 断層パターン2:断層パターン6(西へ25km移動)
- 断層パターン3:断層パターン7(西へ25km移動)
- 断層パターン4:断層パターン8(西へ25km移動)

【断層パターンの違いによる影響】 ※STEP1-1実施ケース(アスペリティ位置:de, 波源位置:矩形モデル(基準), 断層面上縁深さ:1km), 評価位置:3号炉取水口, 地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の結果を用いて整理した。

STEP1-1実施ケース	初期水位分布	水位時刻歴波形(10分～30分)
断層パターン5 		
断層パターン6 		
水位上昇側最大ケース		
断層パターン7 		
水位下降側最大ケース		
断層パターン8 		

「5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)」の概要


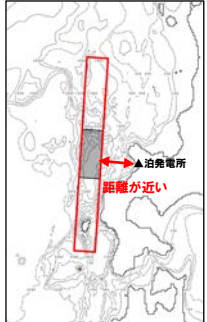


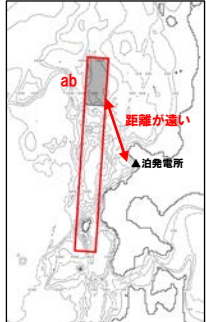
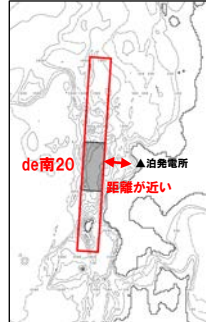


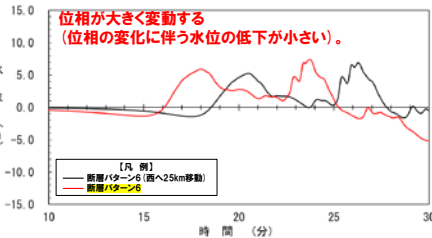
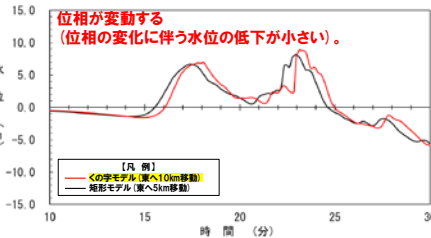
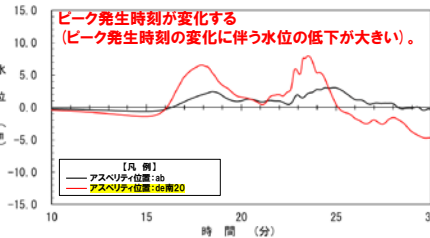
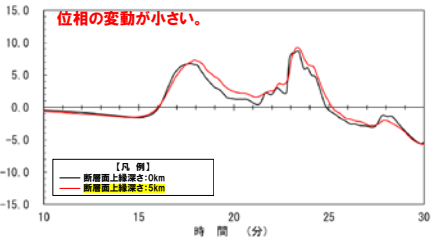
※「5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)」も同様の考え方で整理している。

1.1 本日の説明概要

※「5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)」も同様の考え方で整理している。

「5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)」(1/5) 断層パラメータの違いによる影響

- 「波源位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることが判明している。
- 「波源位置」は、「断層パターン・東西方向位置」及び「矩形モデル・くの字モデル」の断層パラメータにより決定される(下表赤枠参照)。

断層パターン・東西方向位置		矩形モデル・くの字モデル		アスぺリティ位置		断層面上縁深さ	
							
断層パターン6(西へ25km移動) (距離が遠い場合)	断層パターン6 (距離が近い場合)	くの字モデル(東へ10km移動) (距離が遠い場合)	矩形モデル(東へ5km移動) (距離が近い場合)	アスぺリティ位置:ab (距離が遠い場合)	アスぺリティ位置:de南20 (距離が近い場合)	断層面上縁深さ:0km	断層面上縁深さ:5km
※黄色ハッチング:6-de南20(ケース5)のSTEP1-1における決定ケース		※黄色ハッチング:6-de南20(ケース5)のSTEP3における決定ケース		※黄色ハッチング:6-de南20(ケース5)のSTEP1-1~2-2における決定ケース		※黄色ハッチング:6-de南20(ケース5)のSTEP4における決定ケース	
							
位相が大きく変動する (位相の変化に伴う水位の低下が小さい)。	位相が変動する (位相の変化に伴う水位の低下が小さい)。	ピーク発生時刻が変化する (ピーク発生時刻の変化に伴う水位の低下が大きい)。	位相の変動が小さい。				
※6-de南20(ケース5)のSTEP1-1の検討ケースを用いて整理	※6-de南20(ケース5)のSTEP3の検討ケースを用いて整理	※6-de南20(ケース5)のSTEP1-1~2-2の検討ケースを用いて整理	※6-de南20(ケース5)のSTEP4の検討ケースを用いて整理				

○「東西方向位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることから、「東西方向位置」が位相に最も影響を与える断層パラメータである(詳細はP110,111参照)。

○「矩形モデル・くの字モデル」の違いにより、波源位置(断層の南北方向の中央)が東西方向に移動することで、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることから、位相に影響を与える断層パラメータである(詳細はP112参照)。

○ピークの発生時刻に影響を与えるものの、「東西方向位置」の方が位相への影響が明らかに大きい(「アスぺリティ位置」と比べ位相の変化に伴う水位の低下も小さい)ことから、位相の観点から変動を考慮しない(詳細はP114参照)。

○「波源位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えるが、断層面上縁深さの変動により「波源位置」と泊発電所の距離は変わらないため、位相への影響は小さい(詳細はP115参照)。

概略パラメータスタディ(位相の観点)において断層パラメータの変動を検討する。

詳細パラメータスタディ(水位の観点)において断層パラメータの変動を検討する。

※地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①, 評価位置:3号炉取水口の結果を用いて整理した。

1.1 本日の説明概要

※「5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)」も同様の考え方で整理している。

「5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)」(2/5) 検討方法

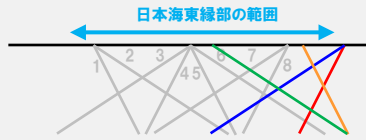
- 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に地震に伴う津波の第2波のピークが入る可能性を検討するため、第2波のピークの位相が早くなる断層パラメータの変動を考慮する必要がある。
- 各断層パターン※について、位相を早めるため「日本海東縁部の範囲」を踏まえ、最も東へ移動させた追加解析を実施し、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に地震に伴う津波の第2波のピークが入る波源を特定する(概略パラメータスタディ(位相の観点))。

【概略パラメータスタディ(位相の観点)】

- 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生する波源を特定(選定)する。
- 「断層パターン・東西方向位置」、「矩形モデル・くの字モデル」の組合せを考慮した6ケースの検討を実施する。

※断層パターン6は、東へ移動させた既往の組合せ評価より、陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波のピークが重ならない結果を得られていることから、検討対象外としている。

《断層パターン・東西方向位置》



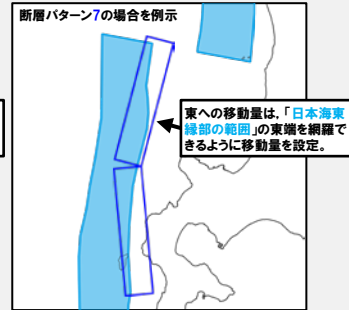
橙線:断層パターン5を東へ移動させた位置※1。
 緑線:断層パターン6を東へ移動させた位置※1。
 青線:断層パターン7を東へ移動させた位置※1。
 赤線:断層パターン8を東へ移動させた位置※1。
 ※1:東への移動量は、それぞれの断層パターンの東端が、「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように移動量を設定している。

《矩形モデル・くの字モデル》

矩形モデル(東へ15km移動)



くの字モデル(東へ20km移動)



《検討ケース》

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置:de
- ・断層パターン:5
- ・波源位置:矩形モデル(東へ30km)
- ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置:de
- ・断層パターン:5
- ・波源位置:くの字モデル(東へ35km)
- ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置:de
- ・断層パターン:6
- ・波源位置:矩形モデル(東へ5km)
- ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置:de
- ・断層パターン:6
- ・波源位置:くの字モデル(東へ10km)
- ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置:de
- ・断層パターン:7
- ・波源位置:矩形モデル(東へ15km)
- ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置:de
- ・断層パターン:7
- ・波源位置:くの字モデル(東へ20km)
- ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置:de
- ・断層パターン:8
- ・波源位置:矩形モデル(東へ15km)
- ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置:de
- ・断層パターン:8
- ・波源位置:くの字モデル(東へ20km)
- ・断層面上縁深さ:5km

【詳細パラメータスタディ(水位の観点)】

- 概略パラメータスタディ(位相の観点)より選定した波源を対象に、第2波のピークの水位が大きくなる断層パラメータ(アスベリティ位置,断層面上縁深さ)の影響を検討し、第2波のピークの水位が大きい波源を選定する。

《アスベリティ位置》

➢アスベリティ位置は、以下の5通りを検討する。

- ・de(概略パラメータスタディとして検討済み)
- ・de南へ10km
- ・de南へ20km
- ・de南へ30km
- ・ef

【詳細パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置:de~ef(10kmピッチ)
- ・断層パターン:概略パラメータスタディより設定
- ・波源位置:概略パラメータスタディより設定
- ・断層面上縁深さ:5km

《断層面上縁深さ》

➢断層面上縁深さは、以下の3通りを検討する。

- ・0km
- ・3km
- ・5km(概略パラメータスタディとして検討済み)

【詳細パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置:de
- ・断層パターン:概略パラメータスタディより設定
- ・波源位置:概略パラメータスタディより設定
- ・断層面上縁深さ:0km,3km,5km

【組合せ評価】

- 詳細パラメータスタディ(水位の観点)より選定した波源を対象に、組合せ評価を実施する。
- 組合せ時間差は、 $T_5 \sim T_8 + T_9$ (5sピッチ)を検討する。
- 解析結果を踏まえ、必要に応じて、「5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」に選定する。

【組合せ検討ケース】

- ・アスベリティ位置:詳細パラメータスタディより設定
- ・断層パターン:詳細パラメータスタディより設定
- ・波源位置:詳細パラメータスタディより設定
- ・断層面上縁深さ:詳細パラメータスタディより設定
- ・組合せ時間差: $T_5 \sim T_8 + T_9$ (5sピッチ)

余白

1.1 本日の説明概要

※「5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)」も同様の考え方で整理している。

「5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)」(3/5) 概略パラメータスタディ(位相の観点)の検討結果

○右記に示すように「断層パターン・波源位置」を設定した波源は、一部の地形モデル・評価位置において、第2波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

○以上を踏まえ、右記の波源を詳細パラメータスタディ(水位の観点)の検討対象とする。

【概略パラメータスタディ検討ケース】

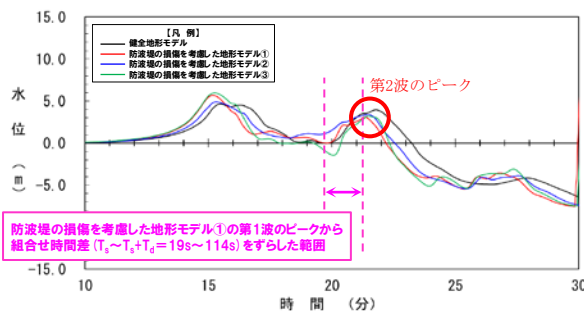
- ・アスペリティ位置: de
- ・断層パターン: 5
- ・波源位置: 矩形モデル(東へ30km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

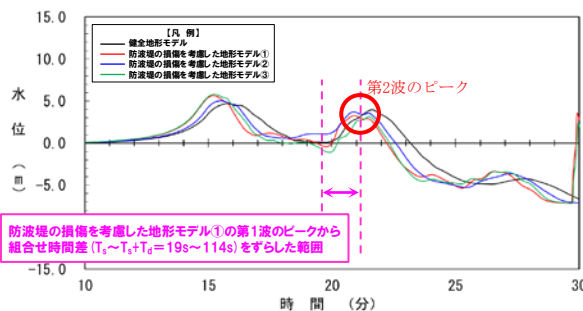
- ・アスペリティ位置: de
- ・断層パターン: 7
- ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

【断層パターン5(矩形モデル, 東へ30km)】

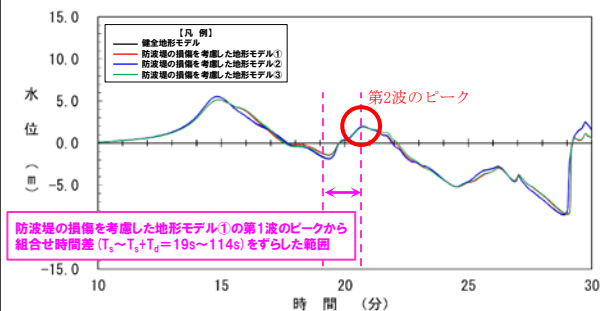
3号炉取水口 水位時刻歴波形(10分~30分)



1, 2号炉取水口 水位時刻歴波形(10分~30分)

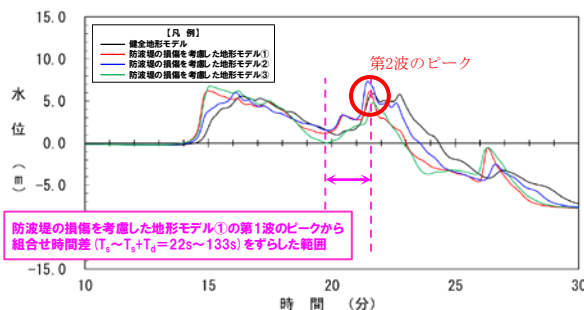


放水口 水位時刻歴波形(10分~30分)

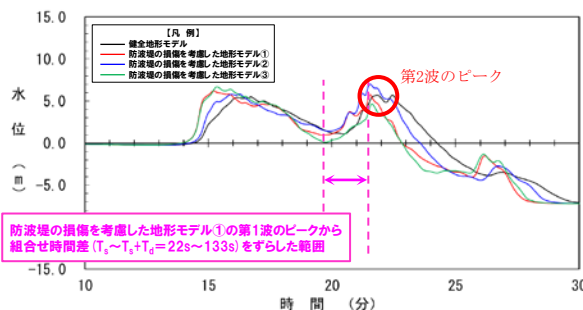


【断層パターン7(矩形モデル, 東へ15km)】

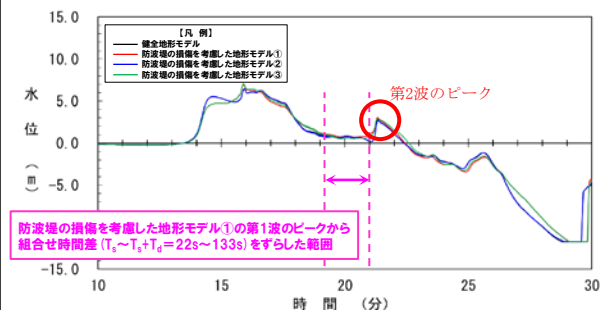
3号炉取水口 水位時刻歴波形(10分~30分)



1, 2号炉取水口 水位時刻歴波形(10分~30分)



放水口 水位時刻歴波形(10分~30分)



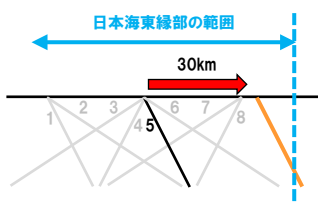
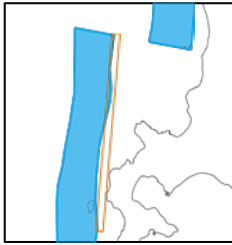
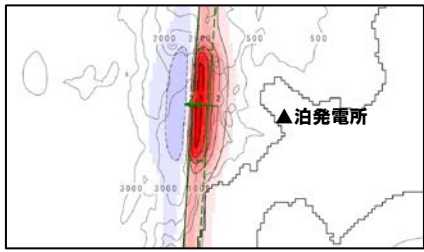
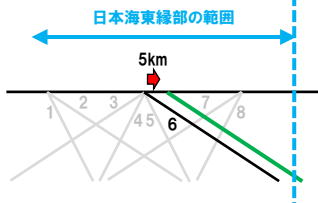
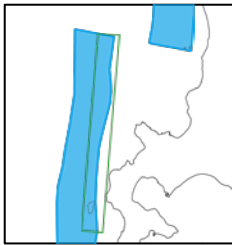
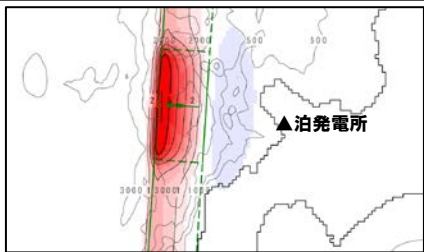
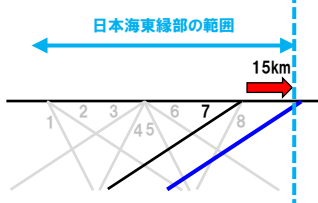
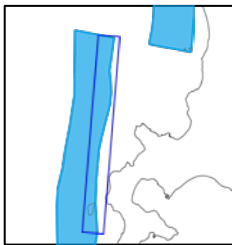
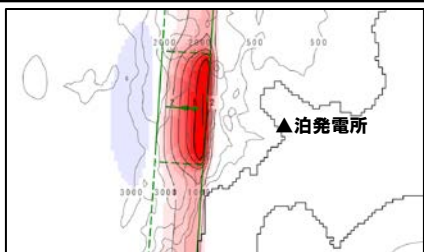
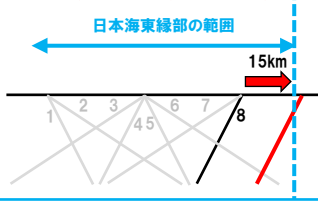
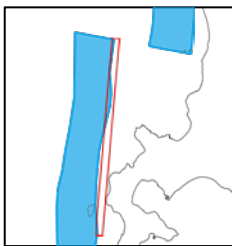
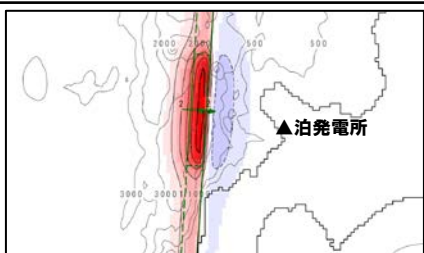
○断層パターンの違いにより、第2波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入るかどうかの違いが発生する理由について、考察する(次頁参照)。

1.1 本日の説明概要

※「5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)」も同様の考え方で整理している。

「5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)」(4/5) 概略パラメータスタディ(位相の観点)の考察

○断層パターン5~8の波源位置(平面位置)の東端は概ね同じ位置に設定しているが、初期水位分布における水位の高まりと泊発電所との距離がそれぞれ異なるため、水位時刻歴波形への位相の差(ピークが重なるかどうかの違い)が発生する。

断層パターン	波源位置(平面位置)	初期水位分布	備考
断層パターン5(矩形モデル, 東へ30km) 			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが泊発電所に近いいため、津波が早く到達する。 ○その結果、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生する。 <p>⇒断層パターン5(矩形モデル, 東へ30km)は、位相が早い波源位置である。</p>
断層パターン6(矩形モデル, 東へ5km) 			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが泊発電所から遠いため、津波が遅く到達する。 ○その結果、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生しない。
断層パターン7(矩形モデル, 東へ15km) 			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが泊発電所に近いいため、津波が早く到達する。 ○その結果、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生する。 <p>⇒断層パターン7(矩形モデル, 東へ15km)は、位相が早い波源位置である。</p>
断層パターン8(矩形モデル, 東へ15km) 			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが泊発電所に近いものの、波源東側の初期水位が低下するため波速が遅くなり、津波が遅く到達する。 ○その結果、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生しない。

「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように、それぞれ異なる東への移動量を設定している(P110参照)。

※アスぺリティ位置:de, 断層面上縁深さ:5km, 地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の結果を用いて整理した。

1.1 本日の説明概要

※「5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)」も同様の考え方で整理する。

「5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)」(5/5) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)・組合せ評価

現在整理中

余白

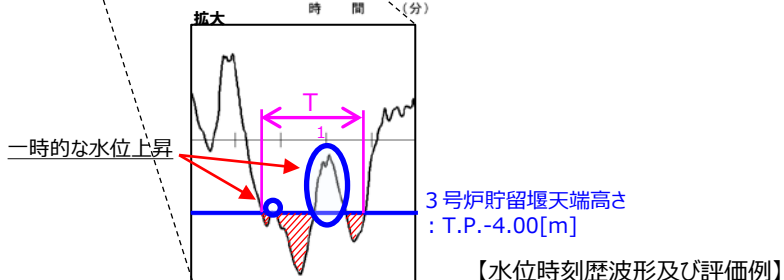
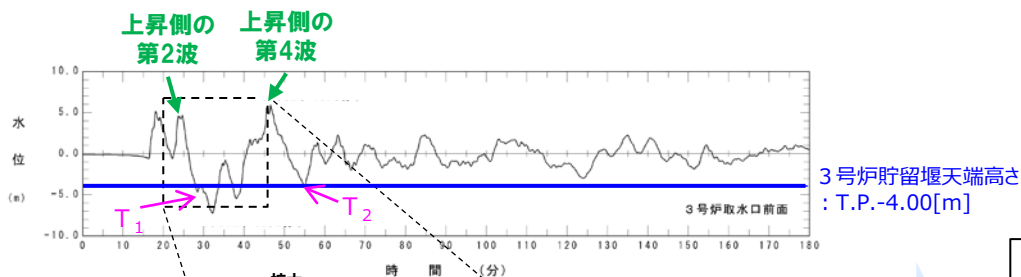
1.1 本日の説明概要

水位下降側 (1/3) 地震に伴う津波の評価 (「保守性を考慮した時間」の定義)

○「一時的な水位上昇による水位回復を見込まない貯留堰を下回る時間の評価 (貯留堰の容量の比較)」の観点から、保守的な評価となるように、以下の泊発電所の波源の特徴 (水位下降側) を踏まえて「保守性を考慮した時間」を定義する。

[泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)]

- 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波は、地形モデル・波源 (断層パラメータ) の違いによらず、3号炉貯留堰天端高さ (T.P.-4.00m) と比較して十分に水位が大きくなることから、必ず貯留堰内の水位が回復する。
- 水位下降側に対して影響の大きい波形は、地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時に発生する。



T_1 : 一時的な水位上昇を含む波形
 T_2 : 一時的な水位上昇を含まない波形
 保守性を考慮した時間[s]
 $= \text{Max}(T_1, T_2)$

○以上より、貯留堰を下回る波形のうち、上昇側の第2波・第4波の間で発生する「一時的な水位上昇」を含む波形として、「保守性を考慮した時間」を定義する。

1.1 本日の説明概要

水位下降側 (2/3) 地震に伴う津波の評価(「保守性を考慮した時間」に着目したパラメータスタディ結果)

- 「水位下降量」最大ケースと「保守性を考慮した時間」最大ケースは完全に一致しないこと(P48参照), 各評価の最大ケースの水位時刻歴波形は大きく異なること(P49参照)に鑑み, 「保守性を考慮した時間」に着目したパラメータスタディを実施した。
- 「保守性を考慮した時間」に着目したパラメータスタディを踏まえた地震に伴う津波の最大ケースの選定結果は, 以下のとおりである(解析結果の詳細は, 補足説明資料「7. 地震に伴う津波の津波解析結果(データ集)」参照)。

区分	健全地形モデル		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	
	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要
防潮堤前面 (上昇側)	10.20m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.16m	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.89m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.71m	【ケース⑭】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (東へ5km) ・断層面上縁深さ: 1km
3号炉 取水口 (上昇側)	8.50m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	9.37m	【ケース⑥】 ・アスペリティ位置: de南へ10km ・断層パターン: 5 ・波源位置: <の字モデル (西へ55km) ・断層面上縁深さ: 1km	9.50m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	9.02m	【ケース⑮】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 4km
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	8.63m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.35m	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.55m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	9.66m	【ケース⑯】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km
放水口 (上昇側)	9.20m	【ケース②】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	8.72m	【ケース⑦】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	9.17m	【ケース⑪】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	8.92m	【ケース⑰】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km
3号炉 取水口 (下降側)	9.11m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.25m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.61m	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.22m	【ケース⑱】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 3km
「貯留堰を下回る継続時間」	558s	【ケース④】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	290s	【ケース⑨】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	499s	【ケース⑬】 ・アスペリティ位置: cf 固定 f南へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	270s	【ケースC】 ・アスペリティ位置: df 固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km
「パルスを考慮しない時間」	558s	【ケース④】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	456s	【ケース⑨】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	499s	【ケース⑬】 ・アスペリティ位置: cf 固定 f南へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	338s	【ケースC】 ・アスペリティ位置: df 固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km
「保守性を考慮した時間」	706s	【ケースA】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: <の字モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	645s	【ケースB】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 1km	687s	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	705s	【ケースD】 ・アスペリティ位置: df 固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: <の字モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 3km

※「保守性を考慮した時間」に着目したパラメータスタディを実施した結果, 下記の最大ケースから更新された。

貯留堰を下回る継続時間: 255s	【ケース⑲】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	「パルスを考慮しない時間」: 313s	【ケース⑳】 ・アスペリティ位置: ce c固定 e南へ30km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km
-------------------	--	---------------------	---

※朱書き: 今回追加した波源, 緑ハッチングは断層パターン6, 青ハッチングは断層パターン7, オレンジハッチングは断層パターン5の波源モデルである。

1.1 本日の説明概要

水位下降側 (3/3) 組合せ評価

- 前頁の選定結果を踏まえ、ケースA・ケースB・ケースC・ケースDを対象波源に加えた組合せ評価(「5.1 組合せ対象波源」～「5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース」)を実施し、組合せ評価における「保守性を考慮した時間」の最大ケースを選定する。
- また、以下の検討フローより、水位下降側に関する評価・波源選定の妥当性を示す。

[5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性]

波源の入れ替わりの確認

- 「保守性を考慮した時間」について、地震に伴う津波の最大ケースと組合せ評価の最大ケースが一致するか(波源の入れ替わりが発生するか)を確認する。

位相の変動の考慮の必要性の検討

- 組合せ評価においても、「3. 地震に伴う津波」において整理した、泊発電所の波源の特徴(水位下降側)は変わらないことを確認する。

「保守性を考慮した時間」が急増する可能性の確認

- 組合せ時間差の変動により、「保守性を考慮した時間」が急増する場合には、その要因を分析する。

組合せ評価の最大ケースの妥当性確認

- 水位時刻歴波形から「保守性を考慮した時間」が急増する可能性がないことを確認し、波源選定の妥当性を確認する。

結果について現在整理中

1. 2 指摘事項

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1. 1 本日の説明概要	3
1. 2 指摘事項	21
1. 3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3. 1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3. 2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3. 3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5. 1 組合せ対象波源	56
5. 2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5. 3 同一波動場での津波解析結果	82
5. 4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5. 5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）	94
5. 6 陸上地すべり（川白）の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価（東移動）	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ（位相の観点）	119
(3) 詳細パラメータスタディ（水位の観点）	129
(4) 組合せ評価	130
5. 7 陸上地すべり（川白）の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価（西移動）	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ（位相の観点）	143
(3) 詳細パラメータスタディ（水位の観点）	157
(4) 組合せ評価	158
5. 8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5. 9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

1.2 指摘事項

指摘事項一覧(1/7)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
令和元年9月27日 審査会合	1	敷地前面上昇側における最大水位発生地点については、防潮堤の前面ではなく、敷地北側防潮堤の前面となっており、敷地前面上昇側の水位(10.78m)については何に用いる水位であるか明確になっていない。健全地形における評価位置と、敷地北側防潮堤の損傷を考慮した地形における評価位置については、評価の目的を整理したうえで、それぞれ適切な評価位置として設定するべき。	令和3年9月3日 審査会合 及び 令和4年5月27日 審査会合
	2	防波堤の南側・北側の損傷に加えて敷地北側防潮堤の損傷の組合せについて検討すること。また、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波として全体像を示すことができる時期を提示すること。	令和3年9月3日 審査会合 及び 令和4年5月27日 審査会合
	3	土木学会(2016)における1993年北海道南西沖の波源モデルでは、断層面上縁深さ10kmと設定していることを踏まえ、断層面上縁深さを5kmより更に深くした検討が必要ではないか。地震動の評価における F_B-2 断層の評価では、地震発生層の下端を40kmで検討していることから、断層面上縁深さの変動幅を大きくさせた検討をすること。	令和3年5月28日 審査会合 及び 令和3年9月3日 審査会合
	4	波源位置を東方向へ移動させた場合、津波水位が大きくなることから、東方向へ移動させた場合における設定根拠の説明が必要である。今回示された波源モデルは過去の波源モデルから変わっており、感度の変化も想定されるため、波源位置に関する検討の深堀りが必要である。また、ひずみ集中帯と波源モデルの関係性を改めて整理すること。	令和3年5月28日 審査会合 及び 令和3年9月3日 審査会合
	5	ひずみ集中帯波源位置の検討において「西傾斜の断層パターン7」を基本として検討しているが、「東傾斜の断層パターン5」については東方向に動かしてもひずみ集中帯から外れないことから、これらの断層パターンについても検討し資料化すること。例えば、断層パターン5の断層面下端を、地震本部におけるひずみ集中帯の東端に設定した場合の検討等を行うこと。	令和3年9月3日 審査会合 及び 令和3年12月24日 審査会合
	6	過去に実施している発電所を波源とした場合の評価では、同心円状に津波が伝播することから、これらの伝播経路上に波源モデルを配置し、走向を「くの字」にした評価の必要性について検討すること。	令和3年5月28日 審査会合

: 既説明

1.2 指摘事項

指摘事項一覧(2/7)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
令和元年9月27日 審査会合	7	貯留堰を下回る時間の確認について、海水ポンプの取水性を評価する観点であれば、貯留堰を下回る時間に着目したパラメータスタディの必要性について検討すること。	令和3年9月3日 審査会合、 令和3年12月24日 審査会合 及び 令和4年5月27日 審査会合
	8	下回る時間として「最長時間」と「合計時間」の2通りで算出しているが、貯留堰天端を一時的に上回る波形を考慮しないで時間を算出する等、保守的な時間評価を検討すること。	令和3年9月3日 審査会合 及び 令和4年5月27日 審査会合
	9	資料中に「ホルスト」と記載されているが、断層は確認できているのか。「ホルスト」の記載が文献の引用であるならば、その文献の詳細と事業者の見解を併せて示すこと。	令和3年5月28日 審査会合
令和3年5月28日 審査会合	10	「2.1 日本海東縁部の特性整理」で想定した日本海東縁部の範囲(地震本部(2003)の評価対象領域)は、一部区間において想定波源域に対して東側に位置する。 また、波源を東に移動させると、泊発電所に近づくことから津波水位が高くなることが想定される。 これらを踏まえたうえで、上記の想定波源域に対して東側に位置する範囲について、説明すること。	令和3年9月3日 審査会合
	11	基準地震動の評価では、 F_B -2断層を日本海東縁部として、上端5km、下端40kmとしている。 一方、基準津波の評価では、 F_B -2断層を海域活断層として、下端15km、日本海東縁部の波源モデルとして、断層下端を20~25kmに設定している。 これらの評価における F_B -2断層の取り扱い及び下端深度の違いについて考え方を示すこと。	令和3年9月3日 審査会合
	12	想定波源域の設定のうち、南北方向の設定について、東西方向と同様に深さ方向も含めたものであるなら、その旨わかるように記載を適正化すること。	令和3年9月3日 審査会合
	13	津波堆積物の評価結果について、過去の審査会合で説明した内容から最新の知見を反映し、基準津波策定時に併せて説明すること。	今後説明予定

■ : 既説明

1.2 指摘事項

指摘事項一覧(3/7)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
令和3年9月3日 審査会合	14	貯留堰を下回る時間の評価について、期望平均干潮位を考慮したうえで、パラメータスタディの評価因子が貯留堰を下回る時間に及ぼす影響を地形モデル毎に分析すること。	令和3年12月24日 審査会合
	15	パラメータスタディ評価因子影響分析について、北海道西方沖の東端を網羅する検討の解析結果を含めて整理すること。	令和3年12月24日 審査会合
	16	波源位置を東へ移動させる検討として、断層パターン5の断層面下端を、地震本部(2003)の評価対象領域における東端に設定しない理由について、定量的な評価結果を用いて説明すること。	令和3年12月24日 審査会合
	17	北防波堤(若しくは南防波堤)の損傷状態として、「あり」「なし」以外の中間的な損傷状態を考慮しなくて良い理由を示すこと。	令和3年12月24日 審査会合
	18	敷地北側防潮堤の損傷による影響確認について、損傷を考慮した場合と考慮しない場合の水位変動量の差分について整理し、損傷による津波評価への影響を説明すること。 また、損傷を考慮した場合において、敷地北側防潮堤内部の建屋及び防潮堤乗り越え道路を「なし」と設定する理由を示すこと。	令和3年12月24日 審査会合 及び 令和4年5月27日 審査会合
	19	津波評価における海域活断層(F _B -2断層)の波源モデルについて、地震動評価におけるF _B -2断層の震源モデルで考慮しているMendoza and Fukuyama(1996)等の知見を踏まえたうえでも、現状のモデル設定が妥当であることを示すこと。	令和3年12月24日 審査会合
	20	構造変更後の防潮堤の概要がわかる資料を追加すること。	令和3年12月24日 審査会合 及び 令和4年5月27日 審査会合

■ : 既説明

1.2 指摘事項

指摘事項一覧(4/7)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
令和3年12月24日 審査会合	21	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①では、断層パターン1～8のうち西側に位置する断層パターン1が、3号炉取水口(上昇側)最大ケースとして選定されている。 この断層パターン1において、3号炉取水口(上昇側)の水位変動量が大きくなる理由について、津波の伝播状況を示したうえで説明すること。	令和4年5月27日 審査会合
	22	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①では、断層パターン1～8のうち西側に位置する断層パターン1が、3号炉取水口(上昇側)最大ケースとして選定されている。 また、「日本海東縁部の特性整理」で想定した日本海東縁部の範囲(地震本部(2003)の評価対象領域)は、一部区間において断層パターン1に対して西側に位置する。 これらを踏まえると、断層パターン1を日本海東縁部の範囲の西端まで移動させた場合に、更に3号炉取水口(上昇側)の水位変動量が大きくなる可能性が考えられるため、断層パターン1を当該範囲まで移動させる必要性について検討すること。	令和4年5月27日 審査会合
	23	今後実施予定である貯留堰を下回る時間に着目したパラメータスタディについて、「貯留堰を下回る継続時間」を対象にパラメータスタディを実施するだけでなく、「パルスを考慮しない時間」を対象にパラメータスタディを実施すること。	令和4年5月27日 審査会合
	24	パラメータスタディのSTEP毎の最大ケースについて、補足説明資料ではなく、本資料に掲載すること。	令和4年5月27日 審査会合

■ : 既説明

1.2 指摘事項

指摘事項一覧(5/7)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
令和4年5月27日 審査会合	25	次回会合をできるだけ早く実施し、基準津波策定までの検討方針について説明を行うこと。また、今後実施するそれぞれの検討項目については、基準津波の策定の結果まで一度に説明するのではなく、検討項目毎に資料が整い次第説明を行うこと。	「残されている審査上の論点とその作業方針および作業スケジュールについて」において説明する。
令和4年7月1日 審査会合	26	地震に伴う津波と地震以外の要因による津波の組合せの評価に際しては、組合せ時間差のパラメータスタディの時間ピッチについて、今後行われるシミュレーション結果を確認したうえで、ピークを捉えるために必要な場合はさらに短い時間での検討を行うこと。	令和4年9月16日 審査会合 及び 令和5年3月24日 審査会合
	27	前回の説明から時間が経過している検討項目(津波堆積物調査、行政機関の津波評価及び地震以外の要因による津波等)については、新たな知見として加わった内容及び波源モデルとして考慮すべき知見の有無を明確にして説明を行うこと。	今後説明予定
	28	敷地外から敷地内へのアクセス道路については、計画内容によっては、当該道路が津波侵入経路となり基準津波策定における評価点の追加が必要になることも考えられるため、今後、アクセス道路の計画に基づき、津波評価への影響を説明すること。	今後説明予定
	29	以下を念頭に作業スケジュールを適切に管理すること。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 基準津波の策定における各審査項目が何に影響するかを考慮して、クリティカルパスとなる作業工程を念頭に検討すること。 	「残されている審査上の論点とその作業方針および作業スケジュールについて」において説明する。
令和4年7月28日 審査会合※	30	茶津入構トンネルの入口、明かり区間の出入口、アクセスルートトンネルの入口等の評価点について、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)による津波との組合せを考慮した基準津波の波源の選定を説明すること。	今後説明予定

■ : 既説明

※防潮堤の設計方針に関する審査会合。

1.2 指摘事項

指摘事項一覧(6/7)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
令和4年9月16日 審査会合	31	<p>以下の事項についての十分な説明を行ったうえで、泊発電所の特徴を踏まえた組合せ評価の妥当性及び敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定の妥当性を示すこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波のそれぞれの水位時刻歴波形を示し、津波の重なり方の状況等を説明すること。 ➢ 組合せ評価による評価結果の特徴(波源のパラメータによる傾向の違い、各地形モデルによる傾向の違い)を把握し、組合せ評価によって各評価項目(評価位置)で最大となる波源が地震に伴う津波の評価と異なる波源になることについて、分析・考察を行うこと。 <p>上記の検討については、いくつかの地形モデル・波源を分析した段階で、中間的に報告を行うこと。</p>	令和4年10月28日 審査会合 及び 令和5年3月24日 審査会合
令和4年10月28日 審査会合	32	<p>泊発電所の特徴を踏まえた組合せ評価の妥当性及び敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定の妥当性について、今回実施した分析及び今後実施する分析の内容からどのように導き出すか、全体の論理構成を説明すること。</p> <p>また、説明にあたっては、以下の分析・整理結果を反映すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 今回の分析は、まずは事業者の考えている範囲において、波源モデル、地形モデル、評価点の違いによる傾向・特徴について十分に整理すること。 ➢ 地すべり(川白)の津波については、第1波のピークのみではなく、第2波以降の後続波によって組合せが最大にならないかについても整理すること。 	令和5年3月24日 審査会合

 :既説明

1.2 指摘事項

指摘事項一覧(7/7)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
令和5年3月24日 審査会合	33	<p>地震による津波と陸上地すべりによる津波の組合せ評価において、地震による津波の評価結果のうち水位下降側の波源として選定したものが、組合せ後に水位上昇側の最大水位となったことを踏まえ、現在の組合せ候補としている波源で、組合せ後の水位に影響の大きい波源が選定できているのかについて、分析結果を踏まえて根拠を明確にした上で説明すること。検討の具体例は以下のとおり。</p> <p>【水位上昇側】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 陸上地すべり(川白)の第1波を対象としたこれまでの分析・評価結果を踏まえ、地震に伴う津波のうち組合せ時間範囲において第1波又は第2波のピークが生じる波源を特定して示すこと。 ➢ その上で、組合せ時間範囲における組合せ後の津波水位が高くなる波源の組合せについて、波源のパラメータを変更した場合の波形に与える影響を考慮して検討すること。 ➢ 加えて、陸上地すべり(川白)の第1波に加え第2波による影響を示すこと。 <p>【水位下降側】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 位相の変動を考慮する必要がないとする根拠について、位相の変動が水位低下時間の算出結果に影響しないという具体例で示すなど、明確に説明すること。 	今回説明
令和5年3月24日 審査会合	34	<p>敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定については、現在の選定方針では、各地形モデルについて影響が大きな波源の選定が適切になされているかが判断としない。先行サイトの評価例(防波堤の有無を分けて波源を選定する)も参考にした上で泊サイトの特徴も踏まえた考え方を整理すること。</p>	今後説明予定

1. 3 指摘事項に関する回答方針

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1. 1 本日の説明概要	3
1. 2 指摘事項	21
1. 3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3. 1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3. 2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3. 3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5. 1 組合せ対象波源	56
5. 2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5. 3 同一波動場での津波解析結果	82
5. 4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5. 5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）	94
5. 6 陸上地すべり（川白）の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価（東移動）	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ（位相の観点）	119
(3) 詳細パラメータスタディ（水位の観点）	129
(4) 組合せ評価	130
5. 7 陸上地すべり（川白）の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価（西移動）	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ（位相の観点）	143
(3) 詳細パラメータスタディ（水位の観点）	157
(4) 組合せ評価	158
5. 8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5. 9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (1/8)

No	指摘事項	回答方針
1	敷地前面上昇側における最大水位発生地点については、防潮堤の前面ではなく、敷地北側防潮堤の前面となっており、敷地前面上昇側の水位(10.78m)については何に用いる水位であるか明確になっていない。健全地形における評価位置と、敷地北側防潮堤の損傷を考慮した地形における評価位置については、評価の目的を整理したうえで、それぞれ適切な評価位置として設定するべき。	○令和3年9月3日審査会合及び令和4年5月27日審査会合において説明済み。
2	防波堤の南側・北側の損傷に加えて敷地北側防潮堤の損傷の組合せについて検討すること。また、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波として全体像を示すことができる時期を提示すること。	○令和3年9月3日審査会合及び令和4年5月27日審査会合において説明済み。
3	土木学会(2016)における1993年北海道南西沖の波源モデルでは、断層面上縁深さ10kmと設定していることを踏まえ、断層面上縁深さを5kmより更に深くした検討が必要ではないか。地震動の評価における F_B -2断層の評価では、地震発生層の下端を40kmで検討していることから、断層面上縁深さの変動幅を大きくさせた検討をすること。	○令和3年5月28日審査会合及び令和3年9月3日審査会合において説明済み。
4	波源位置を東方向へ移動させた場合、津波水位が大きくなることから、東方向へ移動させた場合における設定根拠の説明が必要である。今回示された波源モデルは過去の波源モデルから変わっており、感度の変化も想定されるため、波源位置に関する検討の深掘りが必要である。また、ひずみ集中帯と波源モデルの関係性を改めて整理すること。	○令和3年5月28日審査会合及び令和3年9月3日審査会合において説明済み。
5	ひずみ集中帯波源位置の検討において「西傾斜の断層パターン7」を基本として検討しているが、「東傾斜の断層パターン5」については東方向に動かしてもひずみ集中帯から外れないことから、これらの断層パターンについても検討し資料化すること。例えば、断層パターン5の断層面下端を、地震本部におけるひずみ集中帯の東端に設定した場合の検討等を行うこと。	○令和3年9月3日審査会合及び令和3年12月24日審査会合において説明済み。
6	過去に実施している発電所を波源とした場合の評価では、同心円状に津波が伝播することから、これらの伝播経路上に波源モデルを配置し、走向を「くの字」にした評価の必要性について検討すること。	○令和3年5月28日審査会合において説明済み。

■ : 既回答

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (2/8)

No	指摘事項	回答方針
7	貯留堰を下回る時間の確認について、海水ポンプの取水性を評価する観点であれば、貯留堰を下回る時間に着目したパラメータスタディの必要性について検討すること。	○令和3年9月3日審査会合、令和3年12月24日審査会合及び令和4年5月27日審査会合において説明済み。
8	下回る時間として「最長時間」と「合計時間」の2通りで算出しているが、貯留堰天端を一時的に上回る波形を考慮しないで時間を算出する等、保守的な時間評価を検討すること。	○令和3年9月3日審査会合及び令和4年5月27日審査会合において説明済み。
9	資料中に「ホルスト」と記載されているが、断層は確認できているのか。「ホルスト」の記載が文献の引用であるならば、その文献の詳細と事業者の見解を併せて示すこと。	○令和3年5月28日審査会合において説明済み。
10	「2.1 日本海東縁部の特性整理」で想定した日本海東縁部の範囲(地震本部(2003)の評価対象領域)は、一部区間において想定波源域に対して東側に位置する。 また、波源を東に移動させると、泊発電所に近づくことから津波水位が高くなることが想定される。 これらを踏まえたうえで、上記の想定波源域に対して東側に位置する範囲について、説明すること。	○令和3年9月3日審査会合において説明済み。
11	基準地震動の評価では、 F_B -2断層を日本海東縁部として、上端5km、下端40kmとしている。 一方、基準津波の評価では、 F_B -2断層を海域活断層として、下端15km、日本海東縁部の波源モデルとして、断層下端を20~25kmに設定している。 これらの評価における F_B -2断層の取り扱い及び下端深度の違いについて考え方を示すこと。	○令和3年9月3日審査会合において説明済み。
12	想定波源域の設定のうち、南北方向の設定について、東西方向と同様に深さ方向も含めたものであるなら、その旨わかるように記載を適正化すること。	○令和3年9月3日審査会合において説明済み。
13	津波堆積物の評価結果について、過去の審査会合で説明した内容から最新の知見を反映し、基準津波策定時に併せて説明すること。	○今後説明予定。

■ : 既回答

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (3/8)

No	指摘事項	回答方針
14	貯留堰を下回る時間の評価について、朔望平均干潮位を考慮したうえで、パラメータスタディの評価因子が貯留堰を下回る時間に及ぼす影響を地形モデル毎に分析すること。	○令和3年12月24日審査会合において説明済み。
15	パラメータスタディ評価因子影響分析について、北海道西方沖の東端を網羅する検討の解析結果を含めて整理すること。	○令和3年12月24日審査会合において説明済み。
16	波源位置を東へ移動させる検討として、断層パターン5の断層面下端を、地震本部(2003)の評価対象領域における東端に設定しない理由について、定量的な評価結果を用いて説明すること。	○令和3年12月24日審査会合において説明済み。
17	北防波堤(若しくは南防波堤)の損傷状態として、「あり」「なし」以外の中間的な損傷状態を考慮しなくて良い理由を示すこと。	○令和3年12月24日審査会合において説明済み。
18	敷地北側防潮堤の損傷による影響確認について、損傷を考慮した場合と考慮しない場合の水位変動量の差分について整理し、損傷による津波評価への影響を説明すること。 また、損傷を考慮した場合において、敷地北側防潮堤内部の建屋及び防潮堤乗り越え道路を「なし」と設定する理由を示すこと。	○令和3年12月24日審査会合及び令和4年5月27日審査会合において説明済み。
19	津波評価における海域活断層(F_B-2 断層)の波源モデルについて、地震動評価における F_B-2 断層の震源モデルで考慮しているMendoza and Fukuyama(1996)等の知見を踏まえたうえでも、現状のモデル設定が妥当であることを示すこと。	○令和3年12月24日審査会合において説明済み。
20	構造変更後の防潮堤の概要がわかる資料を追加すること。	○令和3年12月24日審査会合及び令和4年5月27日審査会合において説明済み。

: 既回答

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (4/8)

No	指摘事項	回答方針
21	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①では、断層パターン1～8のうち西側に位置する断層パターン1が、3号炉取水口（上昇側）最大ケースとして選定されている。 この断層パターン1において、3号炉取水口（上昇側）の水位変動量が大きくなる理由について、津波の伝播状況を示したうえで説明すること。	○令和4年5月27日審査会合において説明済み。
22	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①では、断層パターン1～8のうち西側に位置する断層パターン1が、3号炉取水口（上昇側）最大ケースとして選定されている。 また、「日本海東縁部の特性整理」で想定した日本海東縁部の範囲（地震本部（2003）の評価対象領域）は、一部区間において断層パターン1に対して西側に位置する。 これらを踏まえると、断層パターン1を日本海東縁部の範囲の西端まで移動させた場合に、更に3号炉取水口（上昇側）の水位変動量が大きくなる可能性が考えられるため、断層パターン1を当該範囲まで移動させる必要性について検討すること。	○令和4年5月27日審査会合において説明済み。
23	今後実施予定である貯留堰を下回る時間に着目したパラメータスタディについて、「貯留堰を下回る継続時間」を対象にパラメータスタディを実施するだけでなく、「パルスを考慮しない時間」を対象にパラメータスタディを実施すること。	○令和4年5月27日審査会合において説明済み。
24	パラメータスタディのSTEP毎の最大ケースについて、補足説明資料ではなく、本資料に掲載すること。	○令和4年5月27日審査会合において説明済み。

 : 既回答

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (5/8)

No	指摘事項	回答方針
25	次回会合をできるだけ早く実施し、基準津波策定までの検討方針について説明を行うこと。また、今後実施するそれぞれの検討項目については、基準津波の策定の結果まで一度に説明するのではなく、検討項目毎に資料が整い次第説明を行うこと。	○「残されている審査上の論点とその作業方針および作業スケジュールについて」において説明する。
26	地震に伴う津波と地震以外の要因による津波の組合せの評価に際しては、組合せ時間差のパラメータスタディの時間ピッチについて、今後行われるシミュレーション結果を確認したうえで、ピークを捉えるために必要な場合はさらに短い時間での検討を行うこと。	○令和5年3月24日審査会合において説明済み。
27	前回の説明から時間が経過している検討項目（津波堆積物調査、行政機関の津波評価及び地震以外の要因による津波等）については、新たな知見として加わった内容及び波源モデルとして考慮すべき知見の有無を明確にして説明を行うこと。	○今後説明予定。
28	敷地外から敷地内へのアクセス道路については、計画内容によっては、当該道路が津波侵入経路となり基準津波策定における評価点の追加が必要になることも考えられるため、今後、アクセス道路の計画に基づき、津波評価への影響を説明すること。	○今後説明予定。
29	以下を念頭に作業スケジュールを適切に管理すること。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 基準津波の策定における各審査項目が何に影響するかを考慮して、クリティカルパスとなる作業工程を念頭に検討すること。 	○「残されている審査上の論点とその作業方針および作業スケジュールについて」において説明する。

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (6/8)

No	指摘事項	回答方針
30	<p>茶津入構トンネルの入口, 明かり区間の出入口, アクセスルートトンネルの入口等の評価点について, 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)による津波との組合せを考慮した基準津波の波源の選定を説明すること。</p>	○今後説明予定。
31	<p>以下の事項についての十分な説明を行ったうえで, 泊発電所の特徴を踏まえた組合せ評価の妥当性及び敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定の妥当性を示すこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波のそれぞれの水位時刻歴波形を示し, 津波の重なり方の状況等を説明すること。 ➢ 組合せ評価による評価結果の特徴(波源のパラメータによる傾向の違い, 各地形モデルによる傾向の違い)を把握し, 組合せ評価によって各評価項目(評価位置)で最大となる波源が地震に伴う津波の評価と異なる波源になることについて, 分析・考察を行うこと。 <p>上記の検討については, いくつかの地形モデル・波源を分析した段階で, 中間的に報告を行うこと。</p>	○令和5年3月24日審査会合において説明済み。
32	<p>泊発電所の特徴を踏まえた組合せ評価の妥当性及び敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定の妥当性について, 今回実施した分析及び今後実施する分析の内容からどのように導き出すか, 全体の論理構成を説明すること。</p> <p>また, 説明にあたっては, 以下の分析・整理結果を反映すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 今回の分析は, 先ずは事業者の考えている範囲において, 波源モデル, 地形モデル, 評価点の違いによる傾向・特徴について十分に整理すること。 ➢ 地すべり(川白)の津波については, 第1波のピークのみではなく, 第2波以降の後続波によって組合せが最大にならないかについても整理すること。 	○令和5年3月24日審査会合において説明済み。

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (7/8)

No	指摘事項	回答方針
	<p>地震による津波と陸上地すべりによる津波の組合せ評価において、地震による津波の評価結果のうち水位下降側の波源として選定したものが、組合せ後に水位上昇側の最大水位となったことを踏まえ、<u>現在の組合せ候補としている波源で、組合せ後の水位に影響の大きい波源が選定できているのかについて、分析結果を踏まえて根拠を明確にした上で説明すること。</u></p> <p>検討の具体例は以下のとおり。</p>	<p>「5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)」において説明</p> <p>○令和5年3月24日審査会合の組合せ候補とした波源(地震に伴う津波の最大ケース)を用いた分析では、組合せ評価の最大ケースを選定できているか明確に示せないと考えている。</p> <p>○地震に伴う津波として想定される波源(最大ケース以外)を対象に分析・追加解析※を実施することで、根拠を明確にした上で、組合せ評価の最大ケースを示す方針とする。</p> <p>※既往の検討ケースだけでは、一部の断層パラメータの変動による影響が確認できないため、根拠を明確にした上で説明するに当たっては、追加解析が必要である。</p>
33	<p>【水位上昇側】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 陸上地すべり(川白)の第1波を対象としたこれまでの分析・評価結果を踏まえ、地震に伴う津波のうち<u>組合せ時間範囲において第1波又は第2波のピークが生じる波源を特定して示すこと。</u> ➢ その上で、組合せ時間範囲における組合せ後の津波水位が高くなる波源の組合せについて、波源のパラメータを変更した場合の波形に与える影響を考慮して検討すること。 	<p>「5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)」 「5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)」において説明</p> <p>【概略パラメータスタディ(位相の観点)】</p> <p>○<u>陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲</u>において地震に伴う津波の<u>第1波又は第2波</u>のピークが生じる波源を示した上で、組合せ評価において水位が大きくなる可能性のある波源を選定する。</p> <p>【詳細パラメータスタディ(水位の観点)・組合せ評価】</p> <p>○上記において選定した波源を対象に、断層パラメータの変動を考慮し、<u>組合せ評価の最大ケース</u>を選定する。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 加えて、陸上地すべり(川白)の第1波に加え第2波による影響を示すこと。 	<p>補足説明資料「4. 陸上地すべり(川白)の第2波の影響」において説明</p> <p style="text-align: center;">現在整理中</p>
	<p>【水位下降側】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 位相の変動を考慮する必要がないとする根拠について、位相の変動が水位低下時間の算出結果に影響しないという具体例で示すなど、明確に説明すること。 	<p>「5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性」において説明</p> <p style="text-align: center;">現在整理中</p>

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (8/8)

No	指摘事項	回答方針
34	敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定については、現在の選定方針では、各地形モデルについて影響が大きな波源の選定が適切になされているかが判然としない。先行サイトの評価例（防波堤の有無を分けて波源を選定する）も参考にした上で泊サイトの特徴も踏まえた考え方を整理すること。	○今後説明予定。

3. 地震に伴う津波

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	21
1.3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3.3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5.1 組合せ対象波源	56
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5.3 同一波動場での津波解析結果	82
5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）	94
5.6 陸上地すべり（川白）の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価（東移動）	107
(1) 既往の解析結果，分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ（位相の観点）	119
(3) 詳細パラメータスタディ（水位の観点）	129
(4) 組合せ評価	130
5.7 陸上地すべり（川白）の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価（西移動）	131
(1) 既往の解析結果，分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ（位相の観点）	143
(3) 詳細パラメータスタディ（水位の観点）	157
(4) 組合せ評価	158
5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

3. 地震に伴う津波

検討方針・検討方法

【検討方針】

○引き波時における冷却に必要な海水の確保の評価として、「**一時的な水位上昇による水位回復を見込まない貯留堰を下回る時間の評価（貯留堰の容量の比較）**」を選定したこと（令和5年4月27日審査会合説明）を踏まえ、「**保守性を考慮した時間**」に関する基準津波への影響を検討する。

【検討方法】

○以下のフローより評価する。

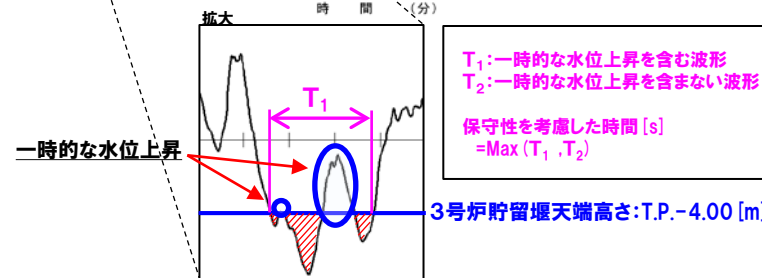
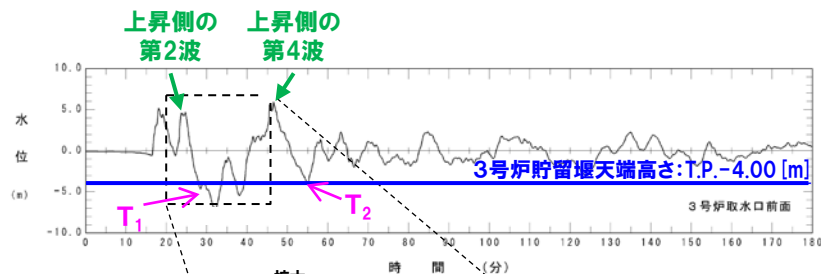
【3.1 「保守性を考慮した時間」の定義】

○「**一時的な水位上昇による水位回復を見込まない貯留堰を下回る時間の評価（貯留堰の容量の比較）**」の観点から、保守的な評価となるように、以下の泊発電所の波源の特徴（水位下降側）を踏まえて「**保守性を考慮した時間**」を定義する。

〔泊発電所の波源の特徴（水位下降側）〕

- 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波は、地形モデル・波源（断層パラメータ）の違いによらず、3号炉貯留堰天端高さ（T.P.-4.00m）と比較して十分に水位が大きくなることから、必ず貯留堰内の水位が回復する。
- 水位下降側に対して影響の大きい波形は、地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時に発生する。

○以上より、貯留堰を下回る波形のうち、上昇側の第2波・第4波の間で発生する「**一時的な水位上昇**」を含む波形として、「**保守性を考慮した時間**」を定義する。



【「保守性を考慮した時間」の評価例】

【3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討※1】

○「**保守性を考慮した時間**」については、貯留堰の容量から算出される取水可能時間：7,680秒（128分）と比較しても、十分に小さいことを踏まえると、「**保守性を考慮した時間**」に着目したパラメータスタディを実施した場合においても、「**保守性を考慮した時間**」が取水可能時間：7,680秒（128分）を上回ることはないと考えられる。

○しかし、水位下降量が最大となる波源と「**保守性を考慮した時間**」が最大となる波源は完全に一致しないことに鑑み、「**保守性を考慮した時間**」に着目したパラメータスタディを追加実施する。

※1:令和3年12月24日審査会合における説明内容

【3.3 地震に伴う津波の最大ケース】

○「**保守性を考慮した時間**」に着目したパラメータスタディ※2を実施し、地震に伴う津波の最大ケースに追加する。

※2:解析結果の詳細は、補足説明資料「7. 地震に伴う津波の津波解析結果（データ集）」参照

参考:令和5年4月27日審査会合の説明内容(1/2)

再掲(R5/4/27審査会合)

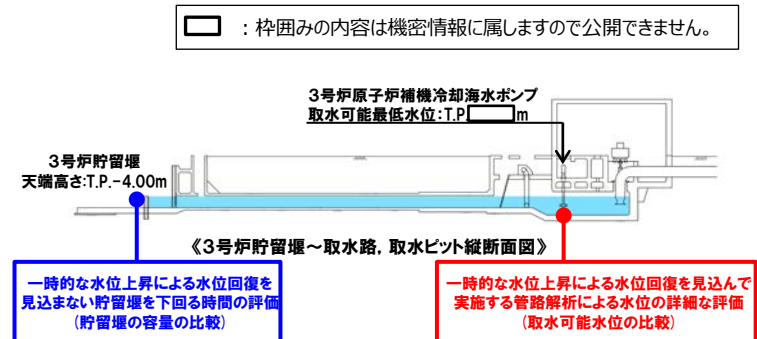
審査会合指摘事項に対する回答(指摘事項 230330-05)(1/2)

【指摘事項 230330-5】

引き波時における冷却に必要な海水の確保について、一時的な水位上昇による水位回復を見込まない貯留堰を下回る時間の評価と、一時的な水位上昇による水位回復を見込んで実施する管路解析による水位の詳細な評価のうち、設計としてどちらを基準適合上の評価とするのか、速やかに資料を用いて説明すること。

○引き波時における冷却に必要な海水の確保の評価については、以下の2つの評価方法が考えられる。

- 一時的な水位上昇による水位回復を見込まない貯留堰を下回る時間の評価(貯留堰の容量の比較)
 - ・ 3号炉貯留堰前面における水位時刻歴波形から、「保守性を考慮した時間」(次頁参照, 令和5年2月2日説明内容と同じ評価方法)を用いるため、一時的な水位上昇による水位回復を見込まない評価となる。
- 一時的な水位上昇による水位回復を見込んで実施する管路解析による水位の詳細な評価(取水可能水位との比較)
 - ・ 3号炉貯留堰前面における水位時刻歴波形を入力条件とした管路解析から、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ位置における水位を用いるため、一時的な水位上昇による水位回復を見込んだ評価となる。



【回答】

○上記評価のうち、「一時的な水位上昇による水位回復を見込まない貯留堰を下回る時間の評価(貯留堰の容量の比較)」は、一時的な水位上昇による水位回復を見込まないことで保守性を有する評価方法と考えられることから、耐津波設計における基準適合上の評価方法として選定する。

参考：令和5年4月27日審査会合の説明内容(2/2)

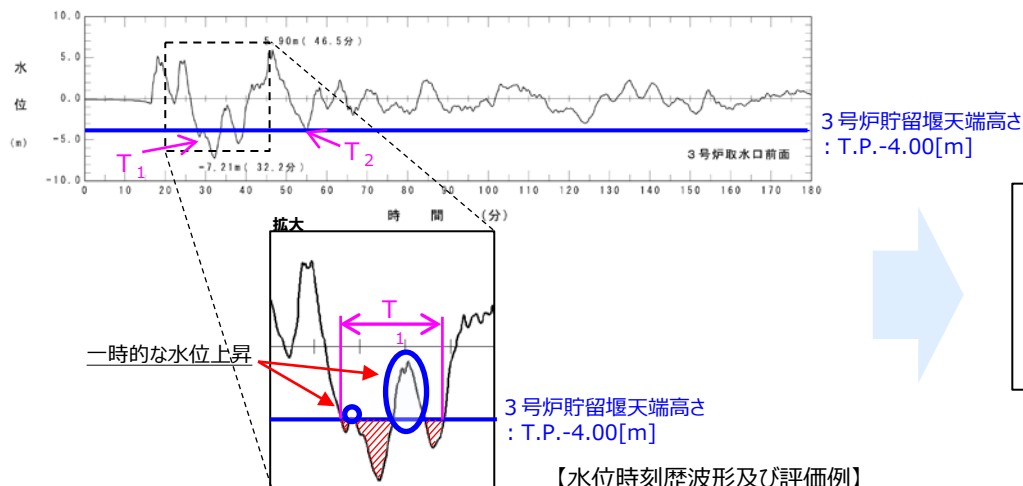
再掲(R5/4/27審査会合)

審査会合指摘事項に対する回答(指摘事項 230330-05)(2/2)

【「保守性を考慮した時間」の算出方法・妥当性】

(令和5年2月2日説明内容と同じ評価方法)

- 一時的な水位上昇による水位回復を見込まない貯留堰を下回る時間とすることから、貯留堰の容量(3号炉原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能時間)に対して保守的な考え方であるため、妥当な評価方法と考える。



T_1 : 一時的な水位上昇を含む波形
 T_2 : 一時的な水位上昇を含まない波形

保守性を考慮した時間[s]
 $= \text{Max}(T_1, T_2)$

【今後の予定】

- 引き波時における冷却に必要な海水の確保の評価として、「一時的な水位上昇による水位回復を見込まない貯留堰を下回る時間の評価(貯留堰の容量の比較)」を選定したこと(前頁参照)を踏まえ、今後、「保守性を考慮した時間」に関する基準津波への影響を確認し、基準津波の審査において説明する。

3. 1 「保守性を考慮した時間」の定義

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1. 1 本日の説明概要	3
1. 2 指摘事項	21
1. 3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3. 1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3. 2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3. 3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5. 1 組合せ対象波源	56
5. 2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5. 3 同一波動場での津波解析結果	82
5. 4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5. 5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5. 6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5. 7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5. 8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5. 9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

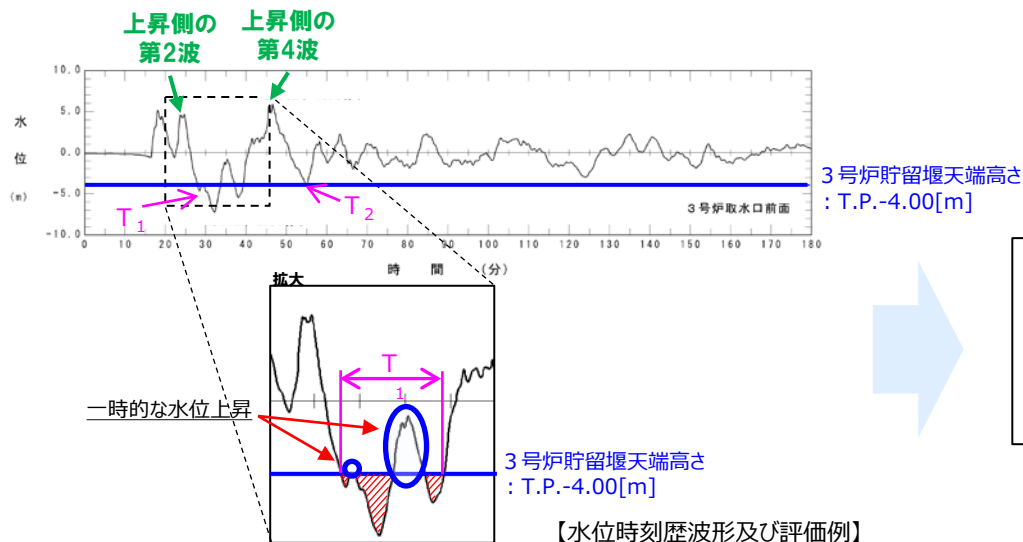
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義

「保守性を考慮した時間」の定義

○「一時的な水位上昇による水位回復を見込まない貯留堰を下回る時間の評価（貯留堰の容量の比較）」の観点から、保守的な評価となるように、以下の泊発電所の波源の特徴（水位下降側）を踏まえて「保守性を考慮した時間」を定義する。

〔泊発電所の波源の特徴（水位下降側）〕

- 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波は、地形モデル・波源（断層パラメータ）の違いによらず、3号炉貯留堰天端高さ（T.P.-4.00m）と比較して十分に水位が大きくなることから、必ず貯留堰内の水位が回復する。
- 水位下降側に対して影響の大きい波形は、地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時に発生する。



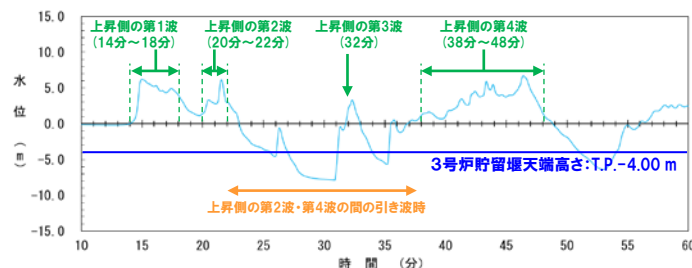
T_1 : 一時的な水位上昇を含む波形
 T_2 : 一時的な水位上昇を含まない波形
 保守性を考慮した時間[s]
 $= \text{Max}(T_1, T_2)$

○以上より、貯留堰を下回る波形のうち、上昇側の第2波・第4波の間で発生する「一時的な水位上昇」を含む波形として、「保守性を考慮した時間」を定義する。

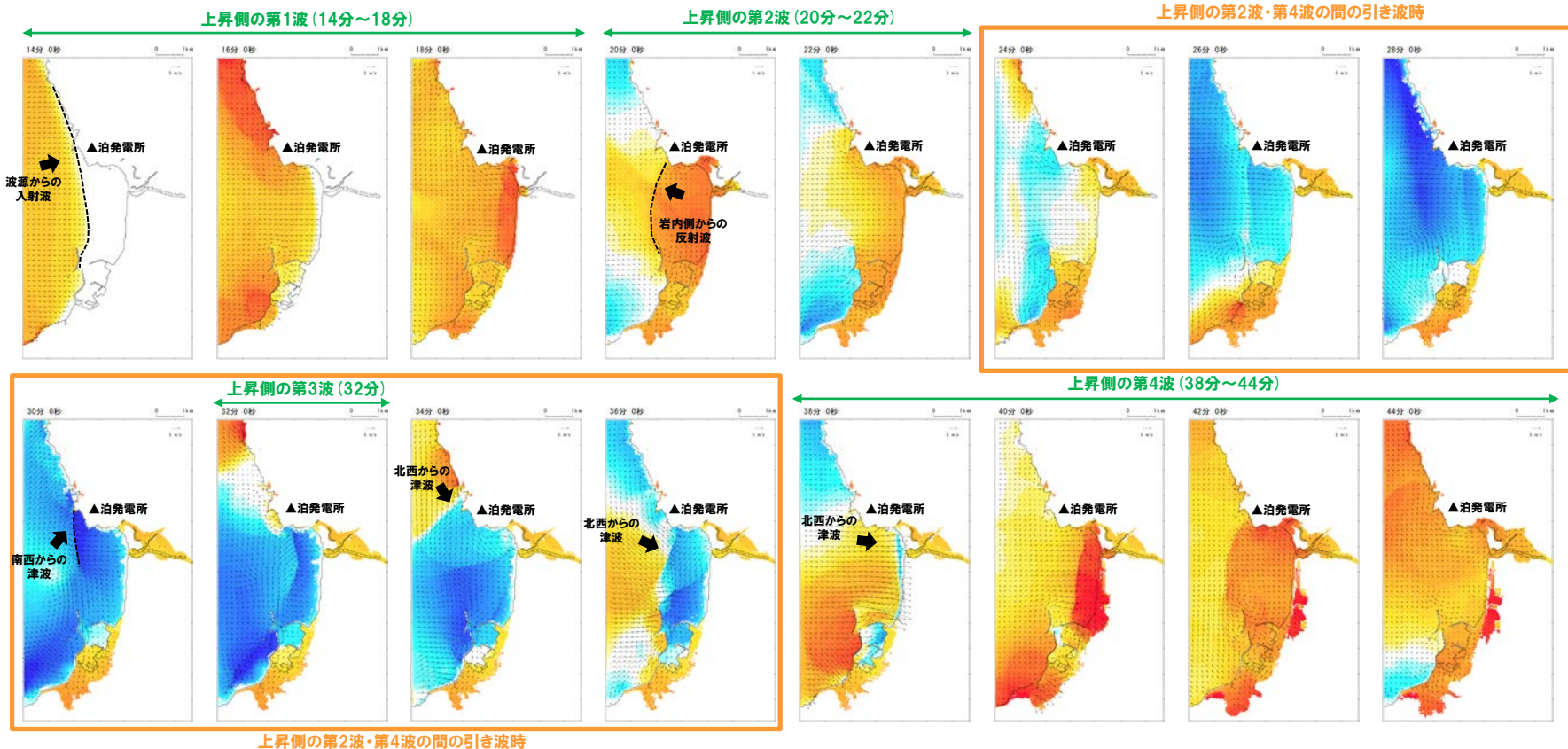
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義

泊発電所の波源の特徴 (水位下降側) (1/2)

- 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の津波の伝播状況は、以下のとおりであり、水位が上昇する時間が長い。
- また、地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時に水位が低下する。



津波の伝播状況 (14分~44分, 2分ピッチ)



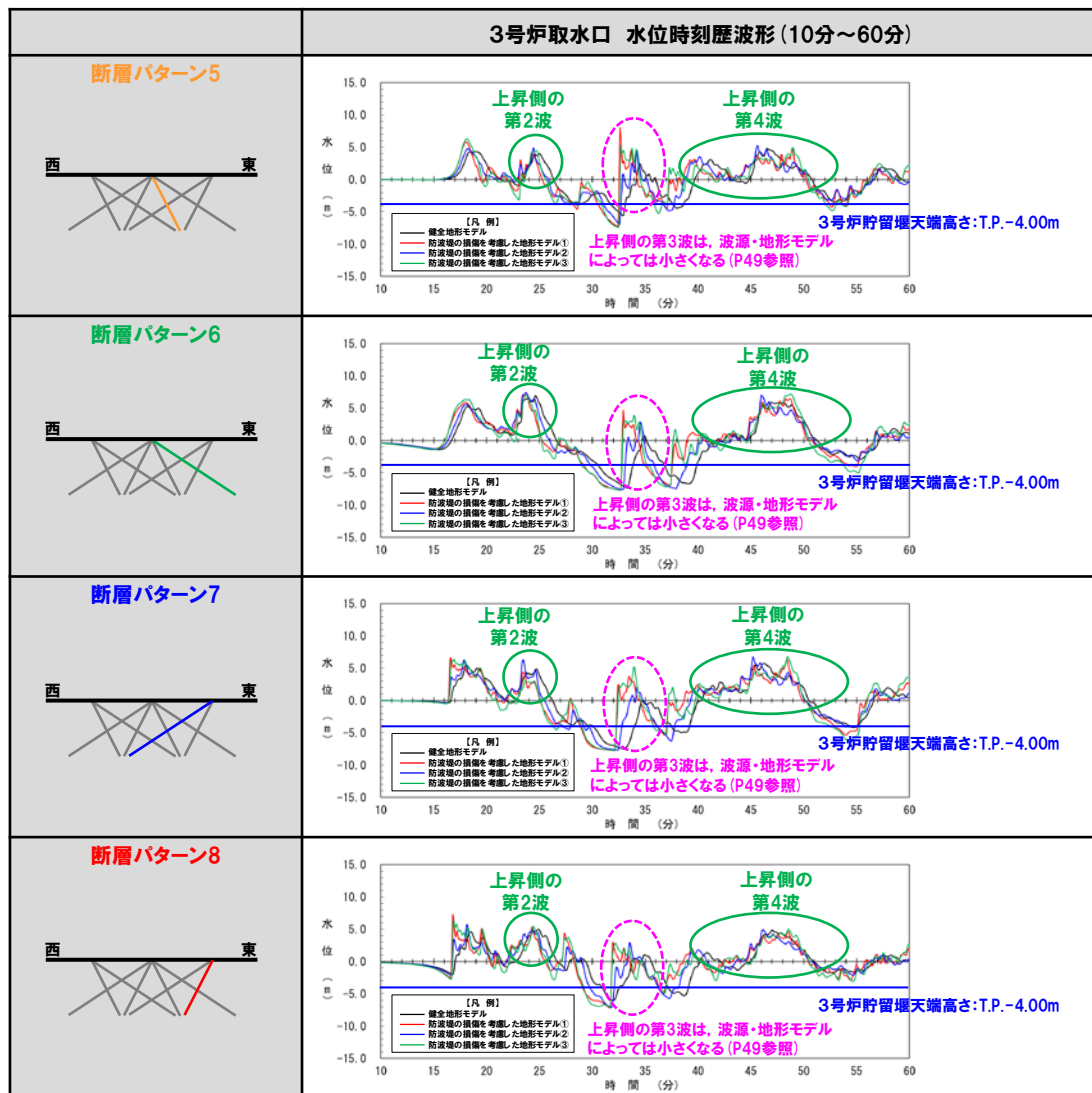
※アスベリティ位置:de, 波源位置:矩形モデル(東へ15km), 断面面上縁深さ:5km, 地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の結果を用いて整理した。

3.1 「保守性を考慮した時間」の定義

泊発電所の波源の特徴 (水位下降側) (2/2)

○地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波は、地形モデル・波源の違いによらず、3号炉貯留堰天端高さ (T.P.-4.00m) と比較して十分に水位が大きいことを確認している。

【地形モデル・波源の違いによる水位時刻歴波形への影響の例】



※水位時刻歴波形が大きく異なる断層パラメータである断層パターンの違いを例示した (水位時刻歴波形が大きく異なる理由は、初期水位分布の違いによる (P9参照))。その他の断層パラメータは、アスペリティ位置:de、波源位置:矩形モデル (基準)、断層面上縁深さ:1kmの結果を用いて整理した。

3. 2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1. 1 本日の説明概要	3
1. 2 指摘事項	21
1. 3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3. 1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3. 2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3. 3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5. 1 組合せ対象波源	56
5. 2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5. 3 同一波動場での津波解析結果	82
5. 4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5. 5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5. 6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5. 7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5. 8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5. 9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

3. 2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討

検討方針

一部修正 (R3/12/24審査会合)

【検討経緯 (概要)】

- 水位下降側の評価については、「3号炉原子炉補機冷却海水ポンプの取水性に最も影響がある波源の選定」を目的として、「水位下降量」・「貯留堰を下回る継続時間」・「パルスを考慮しない時間」に着目したパラメータスタディを実施してきた。
- 令和5年4月27日審査会合を踏まえ、「一時的な水位上昇による水位回復を見込まない貯留堰を下回る時間の評価 (貯留堰の容量の比較)」の観点から、「保守性を考慮した時間」の基準津波への影響を検討する。

詳細な検討経緯は、補足説明資料「5. 貯留堰を下回る時間に関する検討の位置付け (経緯)」参照

【検討方針】

- 取水口前面には、津波防護施設として貯留堰を設置していることから、取水口前面の水位より、「保守性を考慮した時間」を算出し、貯留堰の容量 (取水可能時間:7,680秒 (128分)) を下回ることを確認する。
- また、「水位下降量」と「保守性を考慮した時間」の相関を確認する。
- 「貯留堰を下回る継続時間」、「パルスを考慮しない時間」と「保守性を考慮した時間」の関係を確認する。



- 上記の確認結果を踏まえたうえで、「保守性を考慮した時間」に着目したパラメータスタディの必要性を判断する。

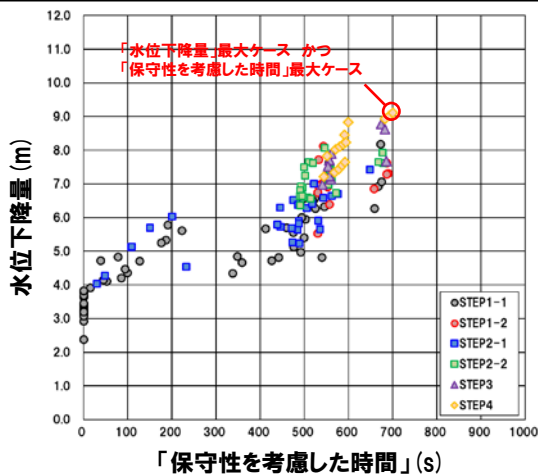
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討

「水位下降量」と「保守性を考慮した時間」の関係

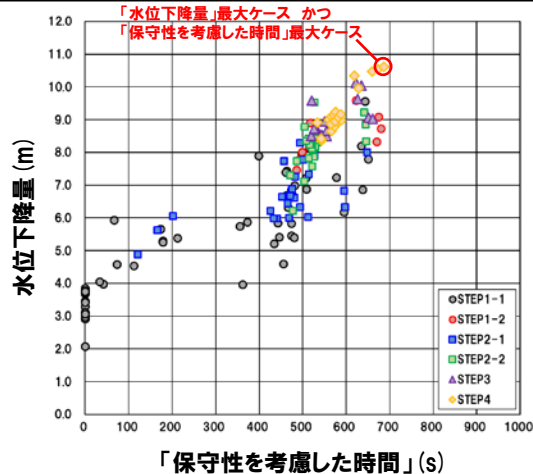
一部修正 (R3/12/24審査会合)

- 既往の整理結果では、「保守性を考慮した時間」は、貯留堰の容量（取水可能時間：7,680秒（128分））を大きく下回ることを確認している。
- また、「水位下降量」と「保守性を考慮した時間」に概ねの相関が認められるものの、「水位下降量」最大ケースと「保守性を考慮した時間」最大ケースは完全に一致しない。

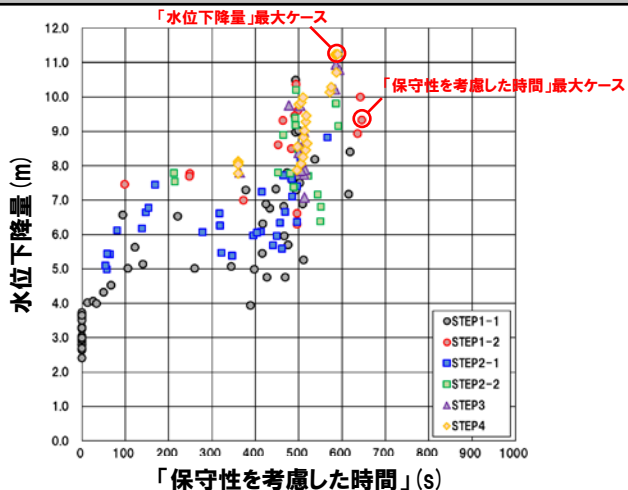
健全地形モデル：最大ケースが一致する。



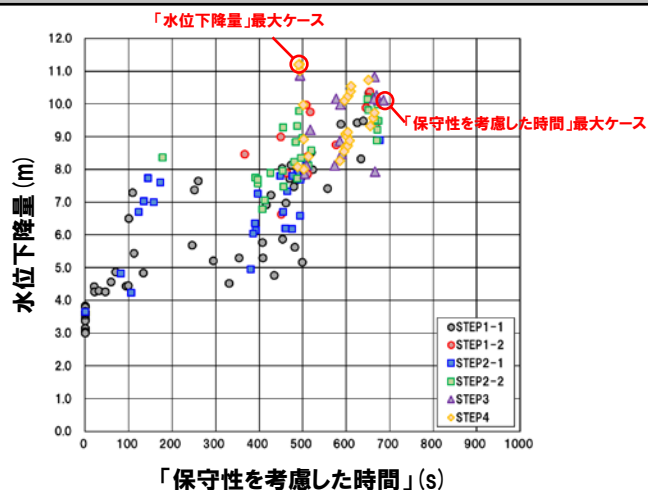
防波堤の損傷を考慮した地形モデル①：最大ケースが一致する。



防波堤の損傷を考慮した地形モデル②：最大ケースが一致しない。



防波堤の損傷を考慮した地形モデル③：最大ケースが一致しない。



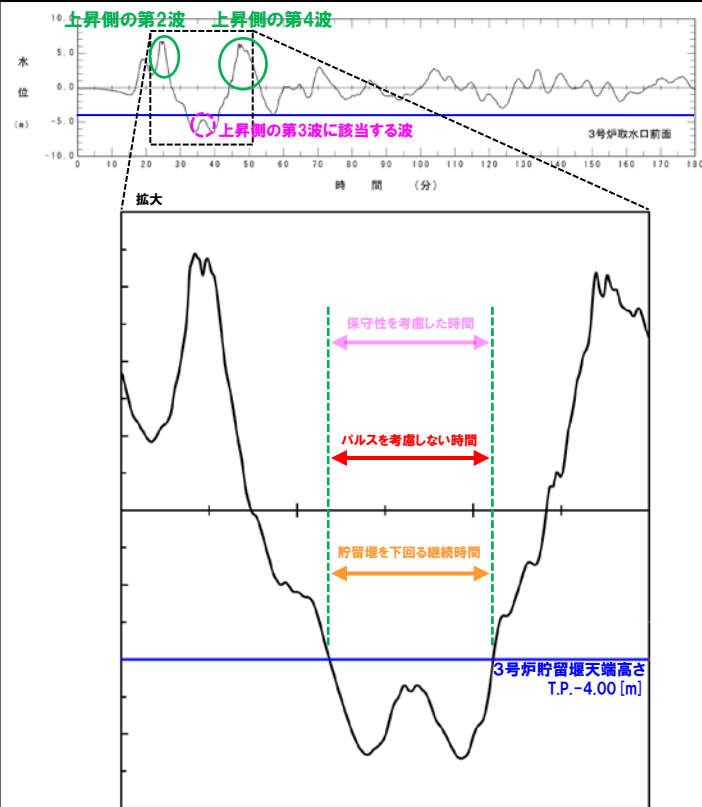
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討

「貯留堰を下回る継続時間」、「パルスを考慮しない時間」と「保守性を考慮した時間」の関係

○既往の整理結果では、以下の地震に伴う津波の最大ケースが異なることから、それぞれの水位時刻歴波形の違いの程度を確認した。

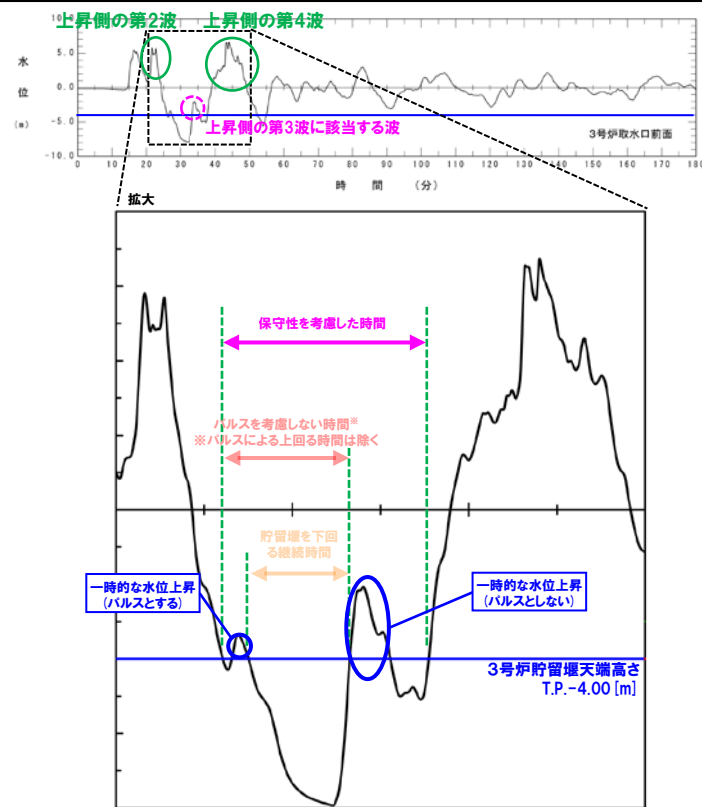
- 「貯留堰を下回る継続時間」、「パルスを考慮しない時間」最大ケース
- 「保守性を考慮した時間」最大ケース

「貯留堰を下回る継続時間」、「パルスを考慮しない時間」最大ケースの水位時刻歴波形



⇒「一時的な水位上昇による水位回復を見込んで実施する管路解析による水位の詳細な評価（取水可能水位との比較）」を実施した場合、保守的な評価になる波源の水位時刻歴波形である。

「保守性を考慮した時間」最大ケースの水位時刻歴波形



⇒「一時的な水位上昇による水位回復を見込まない貯留堰を下回る時間の評価（貯留堰の容量の比較）」を実施した場合、保守的な評価になる波源の水位時刻歴波形である。

【備考】

- 「一時的な水位上昇」と「パルス」の判定は、以下のとおり異なる（「一時的な水位上昇」≠「パルス」）。
- 「パルス」の判定は、管路解析による水位の詳細な評価を実施した場合に、ポンプ位置の水位が回復するかどうかの観点から、保守的な評価になるように、閾値（T.P.-3.00mを上回る時間が30s以上・以下）を設定している。
- 「一時的な水位上昇」の判定は、貯留堰を下回る時間の評価を実施した場合に、貯留堰の容量との比較の観点から、保守的な評価になるように、閾値に依らず、「一時的な水位上昇」として扱うように設定している。



○各評価の算出方法が異なるため、各評価の最大ケースの水位時刻歴波形は大きく異なる。

※令和5年3月24日審査会合において実施したパラメータスタディケースを用いて整理した。

3. 2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討

「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性

一部修正 (R3/12/24審査会合)

【「水位下降量」と「保守性を考慮した時間」の関係 (P48参照)】

- 既往の整理結果では、「保守性を考慮した時間」については、貯留堰の容量から算出される取水可能時間:7,680秒(128分)と比較しても、十分に下回ることを踏まえると、「保守性を考慮した時間」に着目したパラメータスタディを実施した場合においても、「保守性を考慮した時間」が取水可能時間:7,680秒(128分)を上回ることはないと考えられる。
- 一方、「水位下降量」と「保守性を考慮した時間」に概ねの相関が認められるものの、「水位下降量」最大ケースと「保守性を考慮した時間」最大ケースは完全に一致しない。

【「貯留堰を下回る継続時間」、「パルスを考慮しない時間」と「保守性を考慮した時間」の関係 (P49参照)】

- 「貯留堰を下回る継続時間」、「パルスを考慮しない時間」と「保守性を考慮した時間」の算出方法が異なるため、各評価の最大ケースの水位時刻歴波形は大きく異なる。



- 以上より、「水位下降量」最大ケースと「保守性を考慮した時間」最大ケースは完全に一致しないこと、各評価の最大ケースの水位時刻歴波形は大きく異なることに鑑み、「保守性を考慮した時間」に着目したパラメータスタディを実施する。

3.3 地震に伴う津波の最大ケース

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	21
1.3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3.3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5.1 組合せ対象波源	56
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5.3 同一波動場での津波解析結果	82
5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

3.3 地震に伴う津波の最大ケース

地震に伴う津波の最大ケース

一部修正 (R4/5/27審査会合)

○「保守性を考慮した時間」に着目したパラメータスタディを踏まえた地震に伴う津波の最大ケースの選定結果は、以下のとおりである(解析結果の詳細は、補足説明資料「7. 地震に伴う津波の津波解析結果(データ集)」参照)。

区分	健全地形モデル		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	
	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要
防潮堤前面(上昇側)	10.20m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.16m	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.89m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.71m	【ケース⑭】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル(東へ5km) ・断層面上縁深さ: 1km
3号炉取水口(上昇側)	8.50m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	9.37m	【ケース⑥】 ・アスペリティ位置: de南へ10km ・断層パターン: 5 ・波源位置: <の字モデル(西へ55km) ・断層面上縁深さ: 1km	9.50m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	9.02m	【ケース⑮】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 4km
1, 2号炉取水口(上昇側)	8.63m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.35m	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.55m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	9.66m	【ケース⑯】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km
放水口(上昇側)	9.20m	【ケース②】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	8.72m	【ケース⑦】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	9.17m	【ケース⑪】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	8.92m	【ケース⑰】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km
3号炉取水口(下降側)	9.11m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.25m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.61m	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.22m	【ケース⑲】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km) ・断層面上縁深さ: 3km
「貯留堰を下回る継続時間」	558s	【ケース④】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	290s	【ケース⑨】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル(基準) ・断層面上縁深さ: 5km	499s	【ケース⑬】 ・アスペリティ位置: cf 固定 f南へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	270s	【ケースC】 ・アスペリティ位置: df 固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km
「パルスを考慮しない時間」	558s	【ケース④】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	456s	【ケース⑨】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル(基準) ・断層面上縁深さ: 5km	499s	【ケース⑬】 ・アスペリティ位置: cf 固定 f南へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	338s	【ケースC】 ・アスペリティ位置: df 固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km
「保守性を考慮した時間」	706s	【ケースA】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: <の字モデル(基準) ・断層面上縁深さ: 5km	645s	【ケースB】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(基準) ・断層面上縁深さ: 1km	687s	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	705s	【ケースD】 ・アスペリティ位置: df 固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: <の字モデル(基準) ・断層面上縁深さ: 3km

※朱書き:今回追加した波源, 緑ハッチングは断層パターン6, 青ハッチングは断層パターン7, オレンジハッチングは断層パターン5の波源モデルである。

※「保守性を考慮した時間」に着目したパラメータスタディを実施した結果, 下記の最大ケースから更新された。

貯留堰を下回る継続時間: 255s	【ケース⑱】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	「パルスを考慮しない時間」: 313s	【ケース⑳】 ・アスペリティ位置: ce 固定 e南へ30km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル(基準) ・断層面上縁深さ: 5km
-------------------	---	---------------------	---

5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	21
1.3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3.3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5.1 組合せ対象波源	56
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5.3 同一波動場での津波解析結果	82
5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ

検討フロー (1/2)

一部修正 (R4/9/16審査会合)

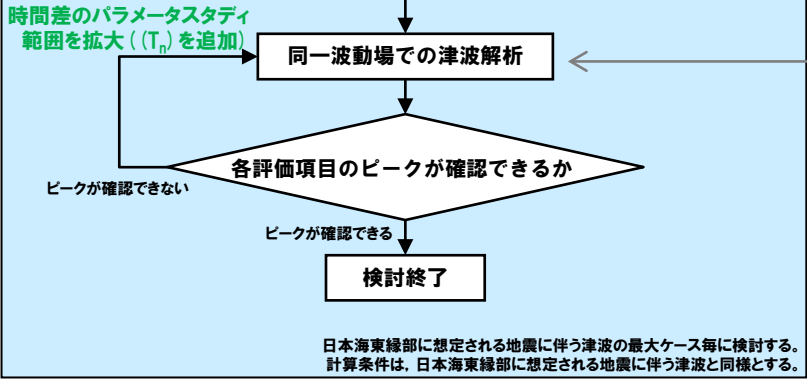
【5.1 組合せ対象波源】

- 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波
- 陸上地すべり (川白)

【5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件】

【5.3 同一波動場での津波解析結果】

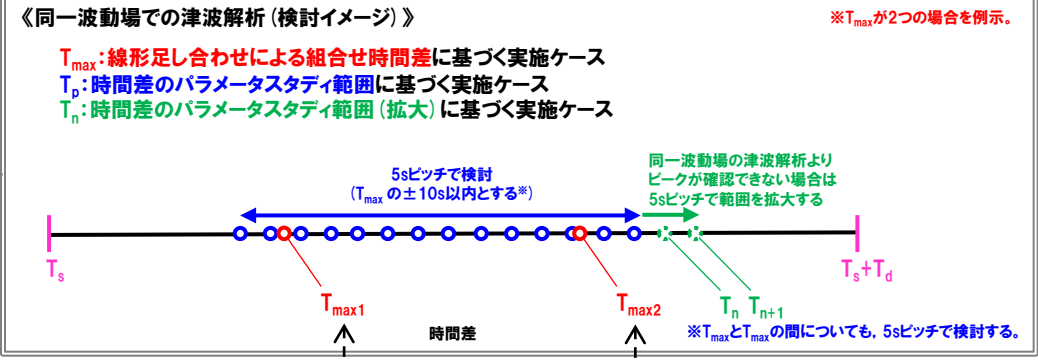
- 《同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件》
- 組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) の設定
 - 線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定
 - 時間差のパラメータスタディ範囲 (T_p) の設定



【5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース】

- 同一波動場での津波解析の実施ケースより、最大ケースを選定する。

次頁へ続く



《線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の位置付け》

項目	内容
目的	<ul style="list-style-type: none"> ○敷地に影響の大きくなる可能性の高い時間差の目安として、T_{max}を設定すること。 ○時間差のパラメータスタディの基点を設定すること。
保守性の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ○同一波動場での津波解析では、T_{max}による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、時間差のパラメータスタディを実施したうえで、最大ケースを選定することから、保守的な検討となる。
設定方法	<ul style="list-style-type: none"> ○以下の5つの地点から、水位時刻歴波形を抽出し、線形足し合わせ結果から、各評価項目が最大となる時間差をT_{max}に設定する。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の防潮堤前面 (上昇側) 最大発生地点 ※1※2 ➢ 陸上地すべり (川白) の防潮堤前面 (上昇側) 最大発生地点 ※1※2 ➢ 3号炉取水口前面 ➢ 1, 2号炉取水口前面 ➢ 放水口前面 <p>※1: 防潮堤前面 (上昇側) 最大発生地点については、各地形モデル、波源モデル条件毎に異なる地点となることから、条件に応じた地点を設定する。 ※2: T_{max}が算出できない場合は、他の評価項目から設定したT_{max}を代わりにする。</p>

※各地形モデル:健全地形モデル, 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①, 防波堤の損傷を考慮した地形モデル②及び防波堤の損傷を考慮した地形モデル③
 ※各評価項目:防潮堤前面 (上昇側), 3号炉取水口 (上昇側), 1, 2号炉取水口 (上昇側), 放水口 (上昇側), 3号炉取水口 (下降側), 「貯留堰を下回る継続時間」及び「パルスを考慮しない時間」
 ※「保守性を考慮した時間」最大ケースについては、 T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、 T_{max} を算出せず、組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$ を5sピッチで検討する。

5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ

検討フロー (2/2)

【 5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針 (水位上昇側) 】

地震に伴う津波の特徴 (第1波と第2波の違い) (P96参照)

○地震に伴う津波の**第1波と第2波**は、津波の伝播方向が異なり、水位上昇メカニズムが異なる。

組合せ評価における水位が大きい波源の特徴 (P97参照)

○陸上地すべり (川白) の**第1波のピーク**と地震に伴う津波の**第1波又は第2波のピーク**が重なるかどうかが重要である。

検討対象波源の変更 (P98参照)

○地震に伴う津波の**最大ケース***ではなく、**地震に伴う津波として想定される波源 (最大ケース以外)**を対象に分析・追加解析を実施する。
 ※**地震に伴う津波の最大ケース (ケース①～②⑩)**を対象とした分析・追加解析結果は、補足説明資料「2. 地震に伴う津波の最大ケース (ケース①～②⑩)を対象とした分析・追加解析結果」参照

地震に伴う津波として想定される波源

補足

- 断層パラメータの変動範囲 (P99参照)
- 既往のパラメータスタディの実施ケース (P100参照)
- 断層パターンの違いによる影響 (P101参照)

検討方針・検討方法 (P103参照)

補足

検討条件

- 地形モデル・評価位置 (P104参照)
- 組合せ時間差 (P105参照)

【 5.6 陸上地すべり (川白) の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価 (東移動) 】

- 既往の解析結果、分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討**
 ○地震に伴う津波のパラメータスタディケースの解析結果を用いて、追加解析が必要な断層パラメータを検討する。
- 概略パラメータスタディ (位相の観点)**
 ○陸上地すべり (川白) の**第1波の組合せ時間範囲**において**第2波**のピークが発生する波源を特定 (選定) する。
- 詳細パラメータスタディ (水位の観点)**
 ○概略パラメータスタディ (位相の観点) より選定した波源を対象に、**第2波**のピークの水位が大きくなる断層パラメータの影響を検討し、**第2波**のピークの水位が大きい波源を選定する。
- 組合せ評価**
 ○詳細パラメータスタディ (水位の観点) より選定した波源を対象に、組合せ評価を実施する。

【 5.7 陸上地すべり (川白) の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価 (西移動) 】

- 既往の解析結果、分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討**
 ○地震に伴う津波のパラメータスタディケースの解析結果を用いて、追加解析が必要な断層パラメータを検討する。
- 概略パラメータスタディ (位相の観点)**
 ○陸上地すべり (川白) の**第1波の組合せ時間範囲**において**第1波**のピークが発生する波源を特定 (選定) する。
- 詳細パラメータスタディ (水位の観点)**
 ○概略パラメータスタディ (位相の観点) より選定した波源を対象に、**第1波**のピークの水位が大きくなる断層パラメータの影響を検討し、**第1波**のピークの水位が大きい波源を選定する。
- 組合せ評価**
 ○詳細パラメータスタディ (水位の観点) より選定した波源を対象に、組合せ評価を実施する。

【 5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源 】

評価・波源選定の妥当性を示す。

【 5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性 】

波源の入れ替わりの確認

○「保守性を考慮した時間」について、地震に伴う津波の最大ケースと組合せ評価の最大ケースが一致するか (波源の入れ替わりが発生するか) を確認する。

位相の変動の考慮の必要性の検討

○組合せ評価においても、「3. 地震に伴う津波」において整理した、泊発電所の波源の特徴 (水位下降側) は変わらないことを確認する。

「保守性を考慮した時間」が急増する可能性の確認

○組合せ時間差の変動により、「保守性を考慮した時間」が急増する場合には、その要因を分析する。

組合せ評価の最大ケースの妥当性確認

○水位時刻歴波波形から「保守性を考慮した時間」が急増する可能性がないことを確認し、波源選定の妥当性を確認する。

5. 1 組合せ対象波源

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1. 1 本日の説明概要	3
1. 2 指摘事項	21
1. 3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3. 1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3. 2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3. 3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5. 1 組合せ対象波源	56
5. 2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5. 3 同一波動場での津波解析結果	82
5. 4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5. 5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5. 6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5. 7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5. 8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5. 9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

5.1 組合せ対象波源

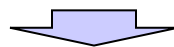
津波発生要因の組合せの検討対象（地震に伴う津波）（1/2）

再掲（R4/7/1審査会合）

○津波発生要因の組合せのうち地震に伴う津波は、阿部（1989）の簡易予測式により推定津波高を算定し、敷地に影響が大きい波源を選定する。

簡易予測式より算定した推定津波高

名称	断層長さ L (km)	幅 W (km)	すべり量 D (m)	地震 モーメント M_0 (N・m)	モーメント マグニチュード M_w	津波の 伝播距離 Δ (km)	推定 津波高 H_t (m)	
日本海東縁部に想定される地震に伴う津波	320	40.0	6.00	2.69×10^{21}	8.2	71	10.2	
海域活断層に想定される 地震に伴う津波	岩内堆東撓曲	23.7	15.8	1.69	2.21×10^{19}	6.8	34	0.9
	寿都海底谷の断層	42	17.3	2.99	7.61×10^{19}	7.2	47	1.5
	神威海脚西側の断層	31.5	17.3	2.24	4.28×10^{19}	7.0	48	1.0
	F _B -2断層	101	17.3	7.19	4.40×10^{20}	7.7	85	2.6
	F _S -10断層 ～岩内堆東撓曲 ～岩内堆南方背斜	98	17.3	6.98	4.15×10^{20}	7.7	42	5.1
	積丹半島北西沖の断層 (走向0°, 基本ケース)	22.6	15.1	1.61	1.90×10^{19}	6.8	24	1.2
	積丹半島北西沖の断層 (走向20°, 基本ケース)	22.6	15.1	1.61	1.90×10^{19}	6.8	21	1.3
	積丹半島北西沖の断層 (走向40°, 基本ケース)	22.6	15.1	1.61	1.90×10^{19}	6.8	19	1.5
	積丹半島北西沖の断層 (走向0°, 不確かさ考慮ケース)	32	17.3	2.28	4.40×10^{19}	7.0	22	2.2
	積丹半島北西沖の断層 (走向20°, 不確かさ考慮ケース)	32	17.3	2.28	4.40×10^{19}	7.0	17	2.6
	積丹半島北西沖の断層 (走向40°, 不確かさ考慮ケース)	32	17.3	2.28	4.40×10^{19}	7.0	14	2.6



○津波発生要因の組合せのうち地震に伴う津波として日本海東縁部に想定される地震に伴う津波を選定する。

5.1 組合せ対象波源

津波発生要因の組合せの検討対象 (地震に伴う津波) (2/2)

一部修正 (R4/9/16審査会合)

○津波発生要因の組合せの検討対象は、各地形モデルにおける評価項目毎の最大ケースとする。

区分	健全地形モデル		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	
	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要
防潮堤前面 (上昇側)	10.20m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.16m	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.89m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.71m	【ケース⑭】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (東へ5km) ・断層面上縁深さ: 1km
3号炉取水口 (上昇側)	8.50m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	9.37m	【ケース⑥】 ・アスペリティ位置: de南へ10km ・断層パターン: 5 ・波源位置: くの字モデル (西へ55km) ・断層面上縁深さ: 1km	9.50m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	9.02m	【ケース⑮】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 4km
1, 2号炉取水口 (上昇側)	8.63m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.35m	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.55m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	9.66m	【ケース⑯】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km
放水口 (上昇側)	9.20m	【ケース②】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	8.72m	【ケース⑦】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	9.17m	【ケース⑪】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	8.92m	【ケース⑰】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km
3号炉取水口 (下降側)	9.11m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.25m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	10.61m	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	11.22m	【ケース⑱】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 3km
「貯留堰を下回る継続時間」	558s	【ケース④】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	290s	【ケース⑨】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	499s	【ケース⑬】 ・アスペリティ位置: cf 固定 f南へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	270s	【ケースC】 ・アスペリティ位置: df 固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km
「パルスを考慮しない時間」	558s	【ケース④】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	456s	【ケース⑨】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	499s	【ケース⑬】 ・アスペリティ位置: cf 固定 f南へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	338s	【ケースC】 ・アスペリティ位置: df 固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km
「保守性を考慮した時間」	706s	【ケースA】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: くの字モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	645s	【ケースB】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 1km	687s	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	705s	【ケースD】 ・アスペリティ位置: df 固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: くの字モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 3km

※朱書き:今回追加した波源, 緑ハッチングは断層パターン6, 青ハッチングは断層パターン7, オレンジハッチングは断層パターン5の波源モデルである。

※「保守性を考慮した時間」に着目したパラメータスタディを実施した結果, 下記の最大ケースから更新された。

貯留堰を下回る継続時間: 255s 【ケース⑱】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	「パルスを考慮しない時間」: 313s 【ケース⑳】 ・アスペリティ位置: ce 固定 e南へ30km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km
---	---

○上記のケースを津波発生要因の組合せの検討対象 (地震に伴う津波) とする。

5.1 組合せ対象波源

津波発生要因の組合せの検討対象（地震以外の要因に伴う津波）

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○津波発生要因の組合せのうち地震以外の要因に伴う津波は、津波の数値シミュレーション結果より、敷地に影響が大きい波源を選定する。

地震以外の要因に伴う津波 数値シミュレーション結果

区分	【参考】 火山による山体崩壊 (渡島大島)※	海底地すべりE	陸上地すべり (川白)	岩盤崩壊 (ピンノ岬付近)
	評価値	評価値	評価値	評価値
防潮堤前面 (上昇側)	1.59m	0.24m	4.92m	2.41m
3号炉取水口 (上昇側)	1.32m	0.22m	3.45m	1.53m
1, 2号炉取水口 (上昇側)	1.22m	0.22m	3.64m	1.41m
放水口 (上昇側)	1.13m	0.24m	5.91m	1.71m
3号炉取水口 (下降側)	1.01m	0.16m	4.18m	1.57m
「貯留堰を下回る継続時間」	0s	0s	38s	0s
「パルスを考慮しない時間」	0s	0s	38s	0s
「保守性を考慮した時間」	0s	0s	38s	0s

※朱書き:今回追加した評価結果

※火山噴火に伴う事象であり、地震事象とは独立した事象であるため、地震に伴う津波との組合せの検討対象としない。



- 津波発生要因の組合せのうち地震以外の要因に伴う津波として陸上地すべり(川白)を選定する。
- なお、陸上地すべり(川白)は、地震以外の要因に伴う津波の水位時刻歴波形の比較結果から、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波と組合せた場合に、水位変動量が大きくなる可能性が高い波源であることを確認している(P71,72,75,77参照)。

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

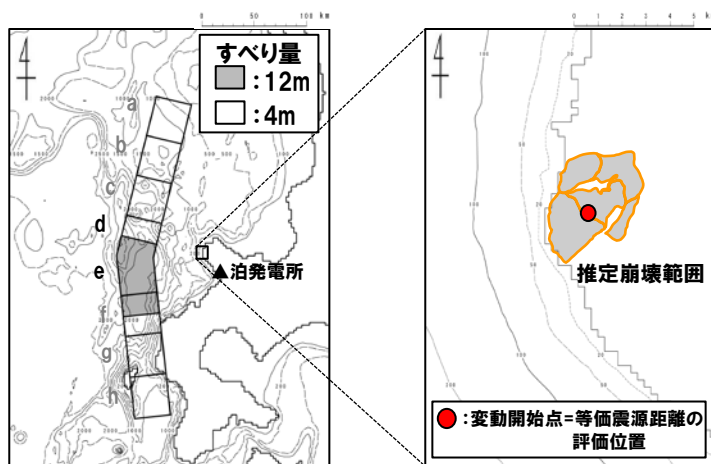
1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	21
1.3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3.3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5.1 組合せ対象波源	56
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5.3 同一波動場での津波解析結果	82
5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) の設定 (1/5)

再掲 (R4/7/1審査会合)

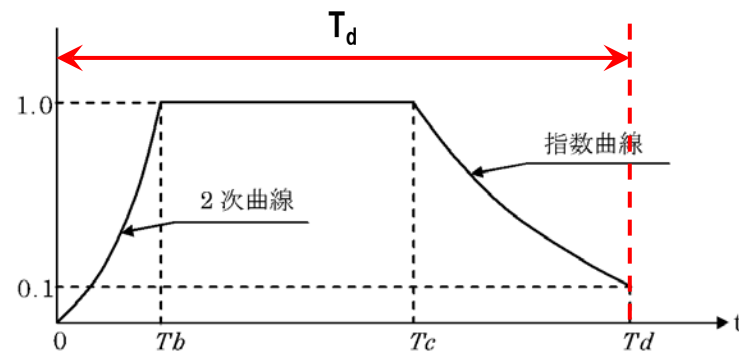
○組合せ時間差の範囲は、日本海東縁部に想定される地震による地震動が、陸上地すべり (川白) 位置に到達する時間 (T_s) から、陸上地すべり (川白) 位置での地震動継続時間 (T_d) の時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$) で発生するものとする。



日本海東縁部に起因する地震

記載例:アスベリティ位置:de南へ20km
断層パターン:6
波源位置:くの字モデル(東へ10km)
断層面上縁深さ:5km

陸上の斜面崩壊
(川白)



斜面崩壊位置での地震動継続時間 (T_d)

(Noda et al. (2002) に一部加筆)

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) の設定 (2/5) 健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) は、下表のとおりである。

【健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり) における組合せ時間差】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル		等価震源距離	地震波速度 (S波速度)	T_s ※1	$T_s + T_d$ ※2	組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$
健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)	ケース①	・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	81.6 km	3.4 km/s※3	23 s	136 s	23 s ~ 136 s
	ケース②	・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	78.9 km	3.4 km/s※3	23 s	134 s	23 s ~ 134 s
	ケース③	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	77.2 km	3.4 km/s※3	22 s	133 s	22 s ~ 133 s
	ケース④	・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	85.8 km	3.4 km/s※3	25 s	140 s	25 s ~ 140 s
	ケースA	・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: くの字モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	101.6 km	3.4 km/s※3	29 s	151 s	29 s ~ 151 s

※朱書き: 今回追加した波源

※1 T_s : 各波源モデルから斜面崩壊位置までの等価震源距離とS波速度から算定

※2 T_d : Noda et al. (2002) による振幅包絡線の経時特性から算定

※3 地震本部 (2009) より設定

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) の設定 (3/5) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) は、下表のとおりである。

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし) における組合せ時間差】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル		等価震源距離	地震波速度 (S波速度)	T_s ※1	$T_s + T_d$ ※2	組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$
防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)	ケース⑤	・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	81.6 km	3.4 km/s※3	23 s	136 s	23 s ~ 136 s
	ケース⑥	・アスベリティ位置: de南へ10km ・断層パターン: 5 ・波源位置: くの字モデル (西へ55km) ・断層面上縁深さ: 1km	150.6 km	3.4 km/s※3	44 s	172 s	44 s ~ 172 s
	ケース⑦	・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	78.9 km	3.4 km/s※3	23 s	134 s	23 s ~ 134 s
	ケース⑧	・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	77.2 km	3.4 km/s※3	22 s	133 s	22 s ~ 133 s
	ケース⑨	・アスベリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	91.2 km	3.4 km/s※3	26 s	143 s	26 s ~ 143 s
	ケースB	・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 1km	92.4 km	3.4 km/s※3	27 s	144 s	27 s ~ 144 s

※朱書き: 今回追加した波源

※1 T_s : 各波源モデルから斜面崩壊位置までの等価震源距離とS波速度から算定

※2 T_d : Noda et al. (2002) による振幅包絡線の経時特性から算定

※3 地震本部 (2009) より設定

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) の設定 (4/5) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし)

再掲 (R4/7/1審査会合)

○組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) は、下表のとおりである。

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし) における組合せ時間差】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル		等価震源距離	地震波速度 (S波速度)	T_s ※1	$T_s + T_d$ ※2	組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$
防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし)	ケース⑩	・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	81.6 km	3.4 km/s※3	23 s	136 s	23 s ~ 136 s
	ケース⑪	・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	78.9 km	3.4 km/s※3	23 s	134 s	23 s ~ 134 s
	ケース⑫	・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	77.2 km	3.4 km/s※3	22 s	133 s	22 s ~ 133 s
	ケース⑬	・アスベリティ位置: cf c固定 f南へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	86.7 km	3.4 km/s※3	25 s	140 s	25 s ~ 140 s

※1 T_s : 各波源モデルから斜面崩壊位置までの等価震源距離とS波速度から算定

※2 T_d : Noda et al. (2002) による振幅包絡線の経時特性から算定

※3 地震本部 (2009) より設定

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) の設定 (5/5) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり)

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) は、下表のとおりである。

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり) における組合せ時間差】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度 (S波速度)	T_s ※1	$T_s + T_d$ ※2	組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$
防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり)	ケース⑭ ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (東へ5km) ・断層面上縁深さ: 1km	78.6 km	3.4 km/s※3	23 s	134 s	23 s ~ 134 s
	ケース⑮ ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 4km	81.4 km	3.4 km/s※3	23 s	136 s	23 s ~ 136 s
	ケース⑯ ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	80.7 km	3.4 km/s※3	23 s	136 s	23 s ~ 136 s
	ケース⑰ ・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	78.9 km	3.4 km/s※3	23 s	134 s	23 s ~ 134 s
	ケース⑱ ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 3km	76.7 km	3.4 km/s※3	22 s	133 s	22 s ~ 133 s
	ケース⑲ ・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	79.8 km	3.4 km/s※3	23 s	135 s	23 s ~ 135 s
	ケース⑳ ・アスベリティ位置: ce c固定 e南へ30km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	90.0 km	3.4 km/s※3	26 s	143 s	26 s ~ 143 s
	ケースC ・アスベリティ位置: df f固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	83.8 km	3.4 km/s※3	24 s	138 s	24 s ~ 138 s
	ケースD ・アスベリティ位置: df f固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: くの字モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 3km	103.3 km	3.4 km/s※3	30 s	152 s	30 s ~ 152 s

※1 T_s :各波源モデルから斜面崩壊位置までの等価震源距離とS波速度から算定

※2 T_d :Noda et al. (2002) による振幅包絡線の経時特性から算定

※3 地震本部 (2009) より設定

※朱書き:今回追加した波源

余白

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定 (1/10) 基本方針

一部修正 (R4/7/1審査会合)

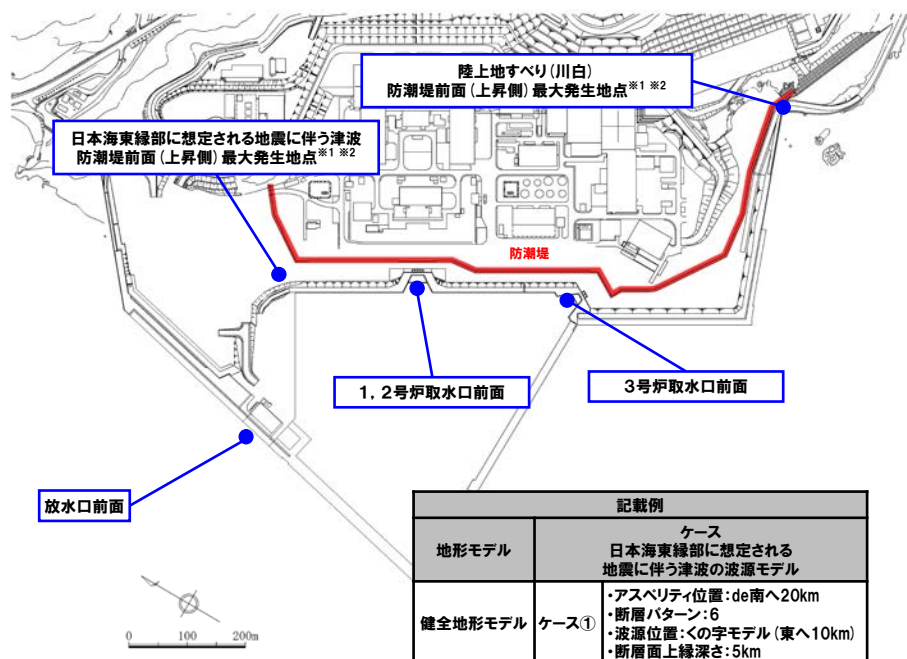
○線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の位置付けを踏まえ、 T_{max} を以下のとおり設定する。

- 水位時刻歴波形の抽出地点 (左下図) に示す5つの地点から、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波と陸上地すべり (川白) の水位時刻歴波形を抽出する。
- 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の水位時刻歴波形に陸上地すべり (川白) の水位時刻歴波形を、組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) で1sピッチでずらしながら、線形足し合わせ波形を作成する。
- 線形足し合わせ波形のうち、各評価項目が最大となる時間差を T_{max} に設定する。

【線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の位置付け】

項目	内容
目的	<ul style="list-style-type: none"> ○敷地に影響の大きくなる可能性の高い時間差の目安として、T_{max}を設定すること。 ○時間差のパラメータスタディの基点を設定すること。
保守性の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ○同一波動場での津波解析では、T_{max}による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、時間差のパラメータスタディを実施したうえで、最大ケースを選定することから、保守的な検討となる。

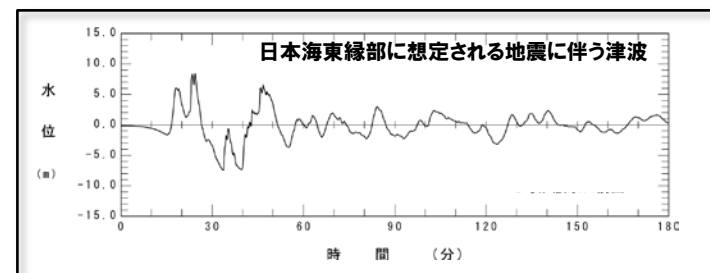
※「保守性を考慮した時間」最大ケースについては、 T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、 T_{max} を算出せず、組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$ を5sピッチで検討する。



※1: 防潮堤前面(上昇側)最大発生地点は、各地形モデル、波源モデル条件毎に異なる地点となることから、条件に応じた地点を設定する。
 ※2: T_{max} が算出できない場合は、他の評価項目から設定した T_{max} を代わりにする。

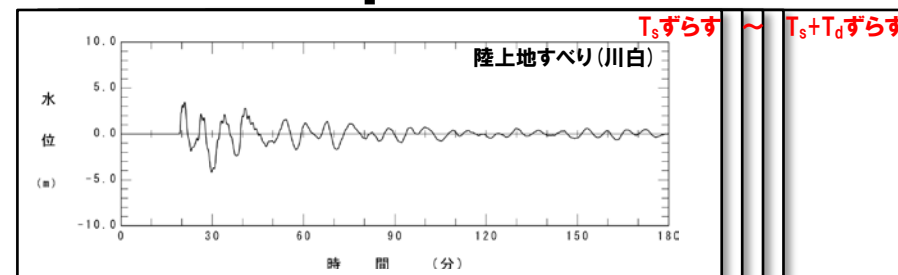
【水位時刻歴波形の抽出地点】

【検討イメージ】



+

1sピッチ



||

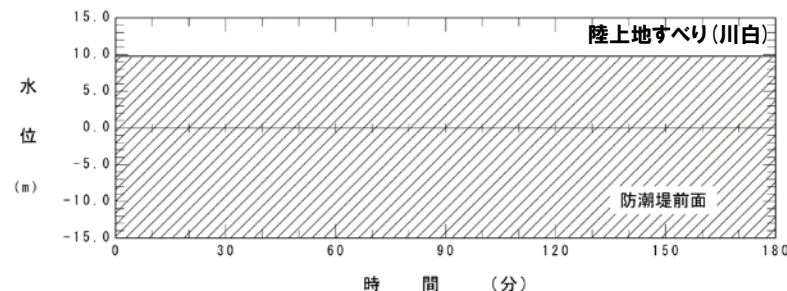
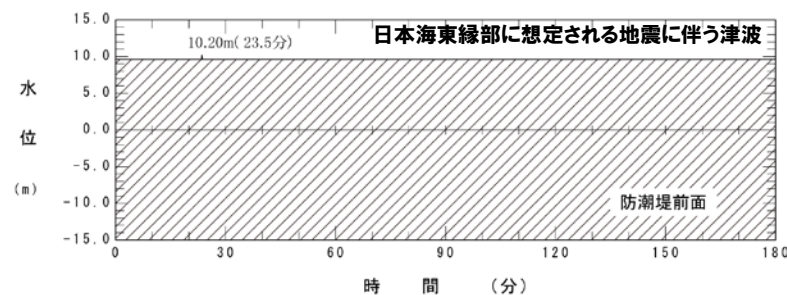
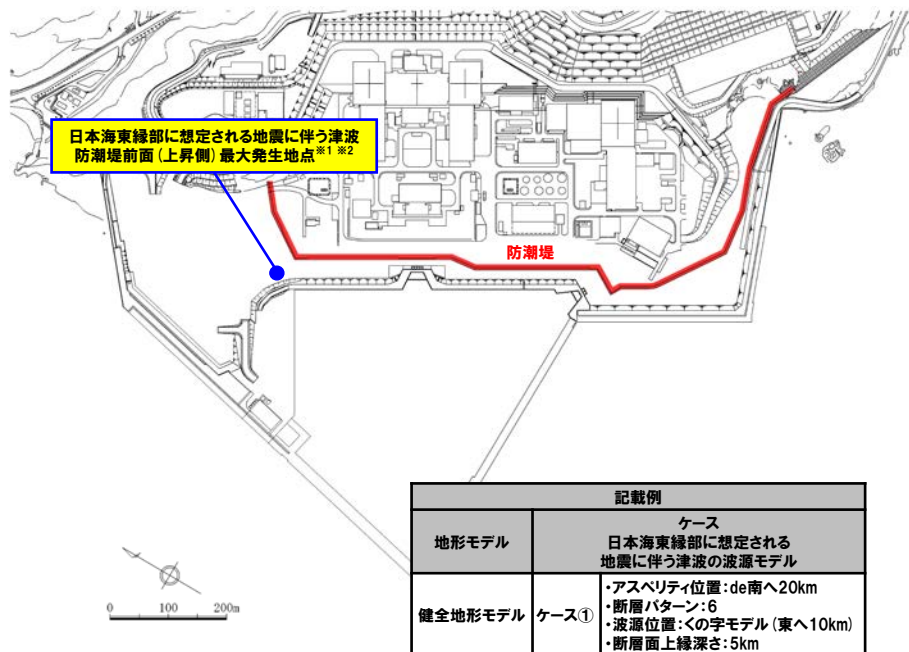
線形足し合わせ波形

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定 (2/10) 防潮堤前面 (上昇側) (1/2)

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○下図に示す抽出地点の水位時刻歴波形を抽出し、組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) において、1sピッチで時間差を考慮した線形足し合わせを実施する。



※1: 防潮堤前面(上昇側)最大発生地点は、各地形モデル、波源モデル条件毎に異なる地点となることから、条件に応じた地点を設定する。
 ※2: T_{max} が算出できない場合は、他の評価項目から設定した T_{max} を代わりにする。

【水位時刻歴波形の抽出地点】

水位時刻歴波形
 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波 防潮堤前面(上昇側)最大発生地点
 ※ T_{max} が算出できない場合の波形を例示している。



○線形足し合わせ結果から、水位上昇量が最大となる時間差を T_{max} に設定する。
 ※ T_{max} が算出できない場合は、他の評価項目から設定した T_{max} を代わりにする。

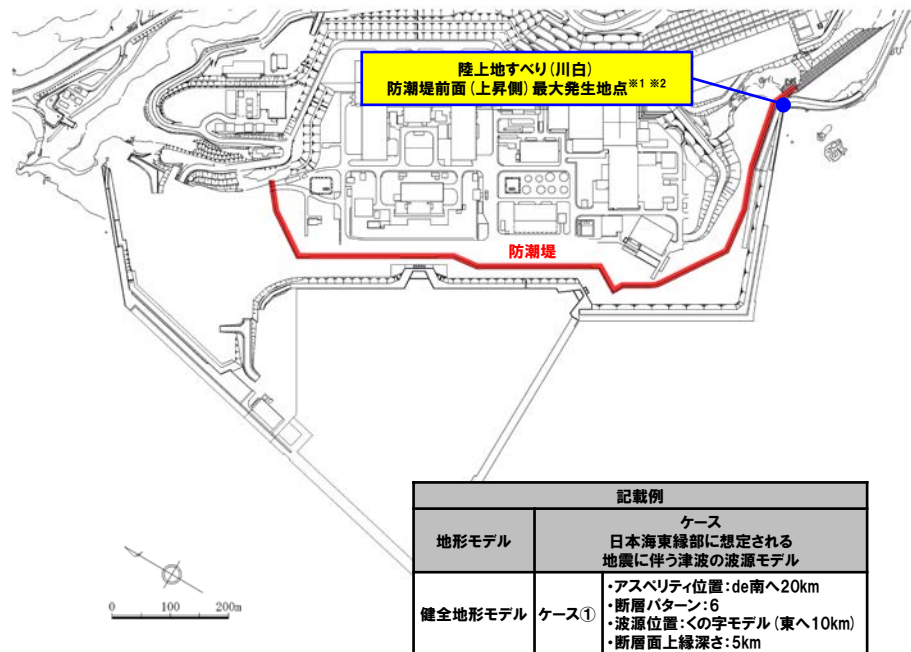
※同一波動場での津波解析では、 T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、時間差に関するパラメータスタディを実施する (P83参照)。

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定 (3/10) 防潮堤前面 (上昇側) (2/2)

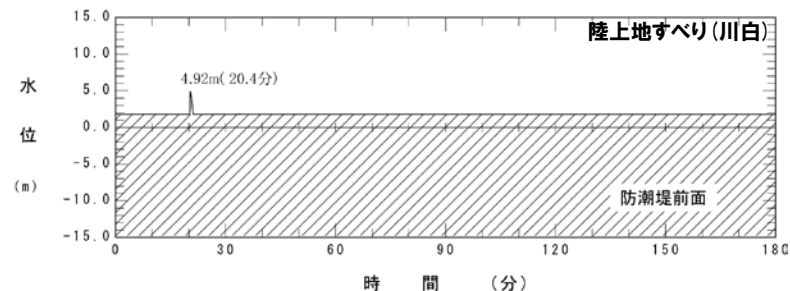
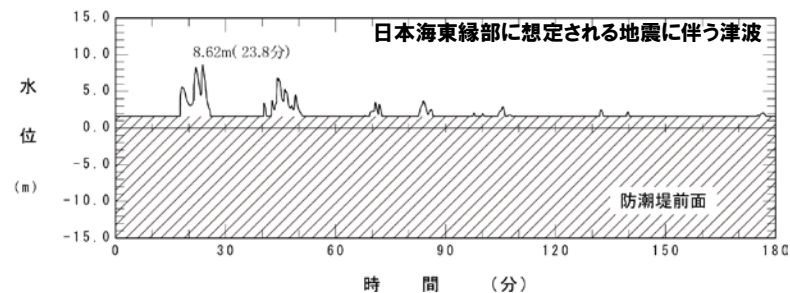
一部修正 (R4/7/1審査会合)

○下図に示す抽出地点の水位時刻歴波形を抽出し、組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) において、1sピッチで時間差を考慮した線形足し合わせを実施する。



※1: 防潮堤前面(上昇側)最大発生地点は、各地形モデル、波源モデル条件毎に異なる地点となることから、条件に応じた地点を設定する。
 ※2: T_{max} が算出できない場合は、他の評価項目から設定した T_{max} を代わりにする。

【水位時刻歴波形の抽出地点】



水位時刻歴波形
 陸上地すべり(川白) 防潮堤前面(上昇側)最大発生地点

○線形足し合わせ結果から、水位上昇量が最大となる時間差を T_{max} に設定する。
 ※ T_{max} が算出できない場合は、他の評価項目から設定した T_{max} を代わりにする。

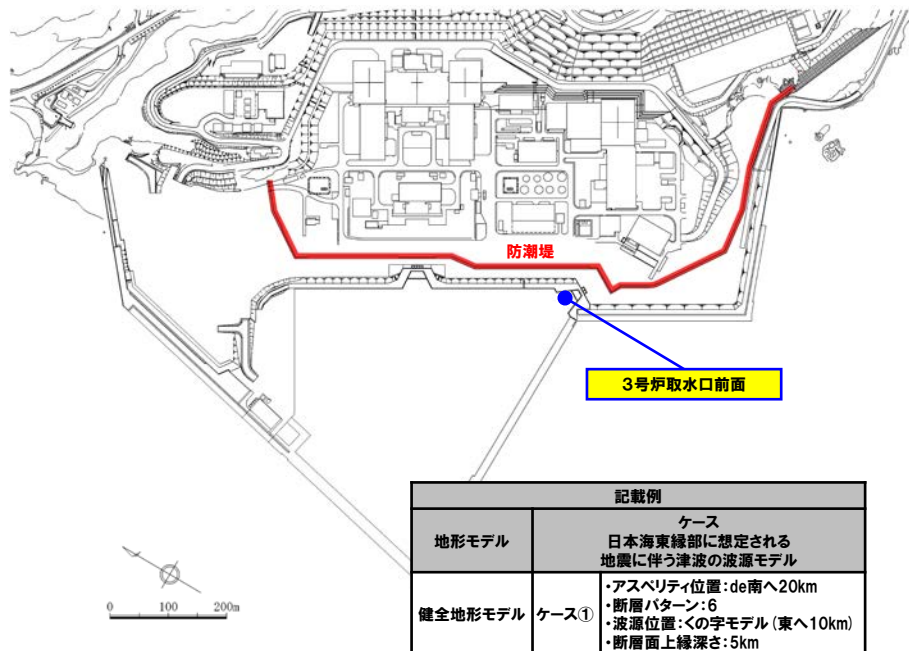
※同一波動場での津波解析では、 T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、時間差に関するパラメータスタディを実施する (P83参照)。

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

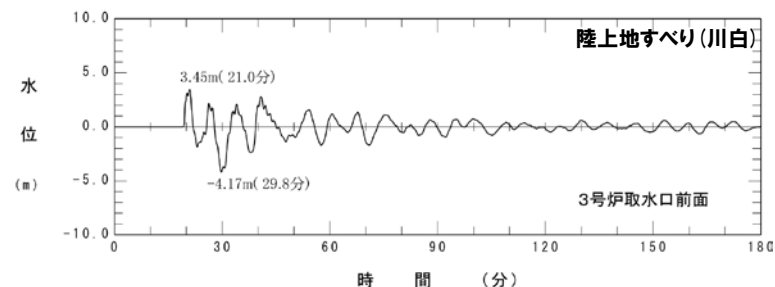
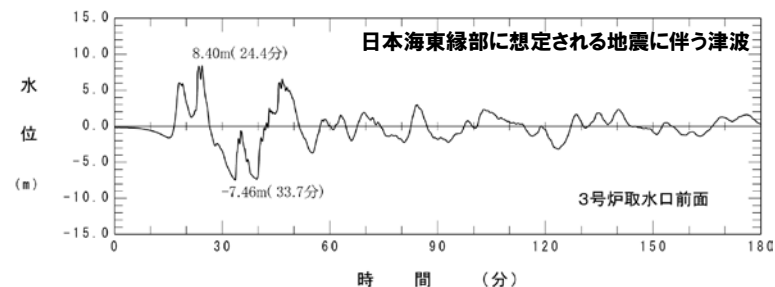
線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定 (4/10) 3号炉取水口前面

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○下図に示す抽出地点の水位時刻歴波形を抽出し、組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) において、1sピッチで時間差を考慮した線形足し合わせを実施する。



【水位時刻歴波形の抽出地点】



水位時刻歴波形
3号炉取水口前面

○線形足し合わせ結果から、水位上昇量、水位下降量、「貯留堰を下回る継続時間」及び「パルスを考慮しない時間」が最大となる時間差を T_{max} に設定する。

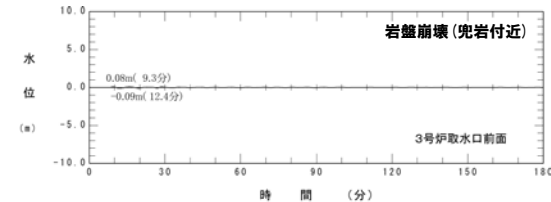
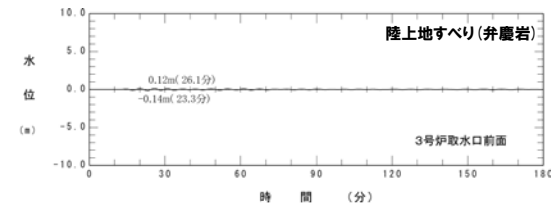
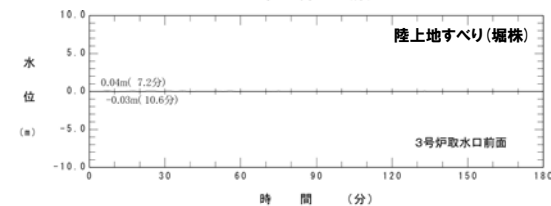
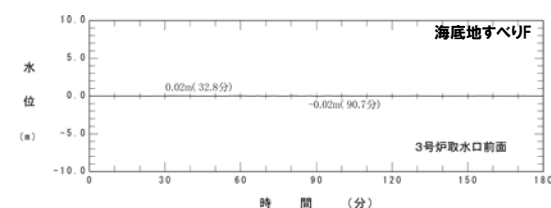
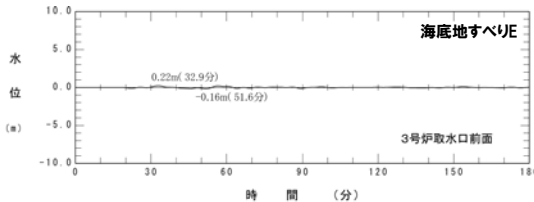
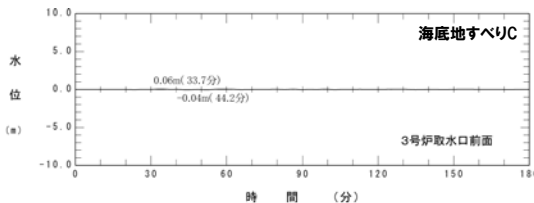
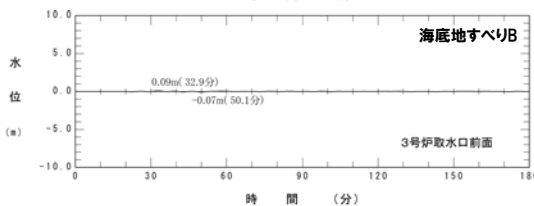
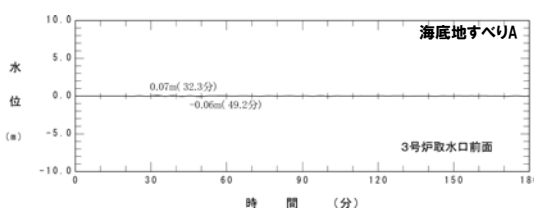
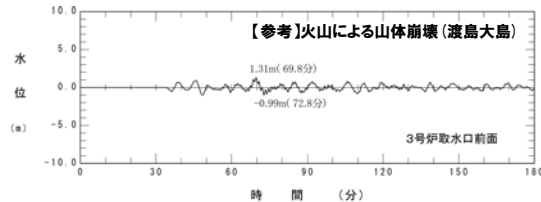
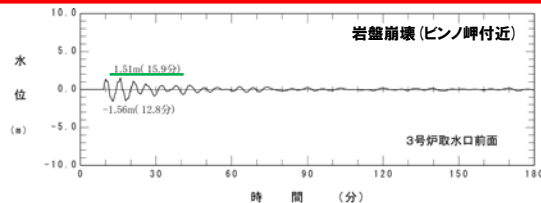
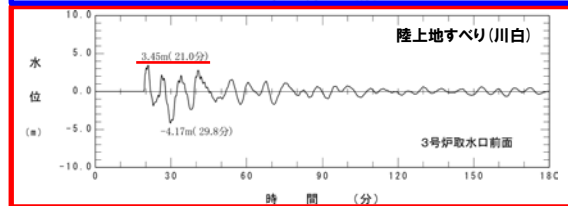
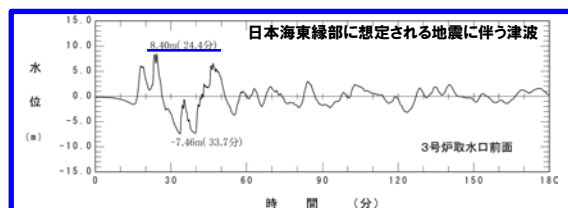
※同一波動場での津波解析では、 T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、時間差に関するパラメータスタディを実施する (P83参照)。

陸上地すべり(川白)の代表性確認 3号炉取水口(上昇側)

再掲(R4/7/1審査会合)

○地震以外の要因に伴う津波の水位時刻歴波形(3号炉取水口前面)の比較から、陸上地すべり(川白)を選定した妥当性を下表のとおり確認した。

地震以外の要因に伴う津波	評価結果
陸上地すべり(川白)	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波のピークが24.4分であるのに対し、陸上地すべり(川白)のピークが21.0分であることから、組合せた場合に水位変動量が大きくなる可能性が高く、組合せ対象波源として妥当である。
岩盤崩壊(ピンノ岬付近)	陸上地すべり(川白)のピークが21.0分であるのに対して、岩盤崩壊(ピンノ岬付近)のピークが15.9分であることから、組合せた場合に水位変動量が大きくなる可能性は低い。
【参考】火山による山体崩壊(渡島大島)	火山噴火に伴う事象であり、地震事象とは独立した事象であるため、地震に伴う津波との組合せの検討対象としない。 ※仮に検討対象としても、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波のピークに対し、遅れて山体崩壊 渡島大島のピークが発生するため、水位変動量が大きくなる可能性は低い。
上記以外	水位変動量が小さいため、組合せた場合に水位変動量が大きくなる可能性は低い。



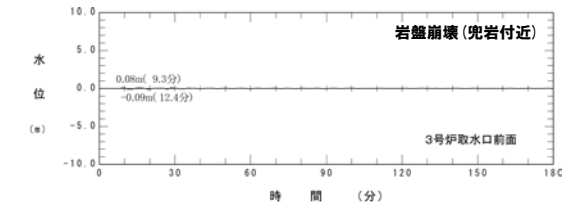
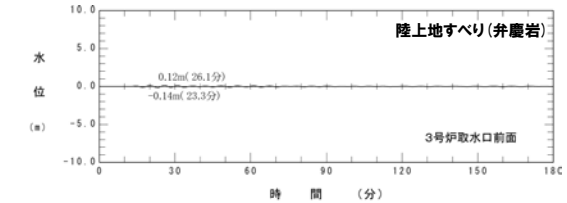
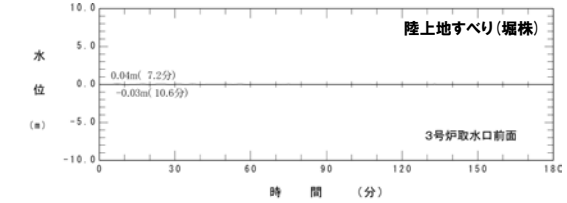
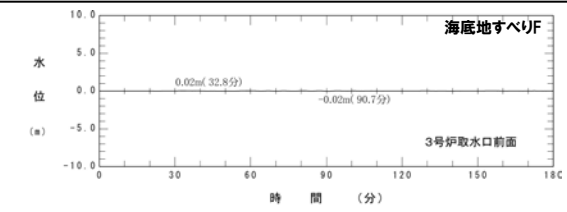
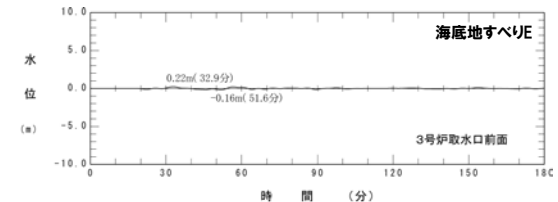
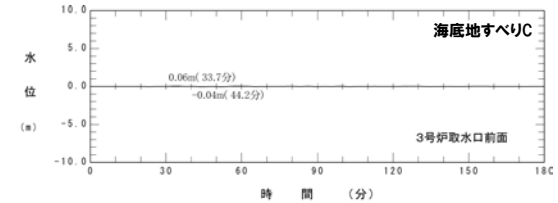
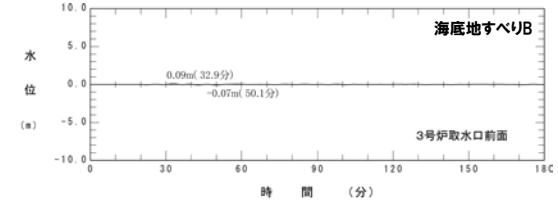
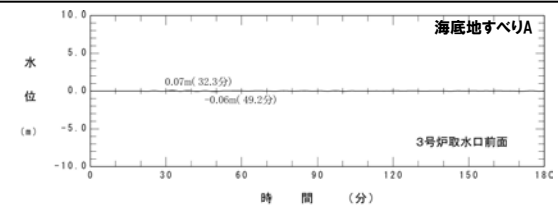
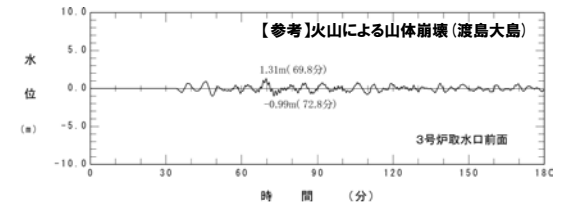
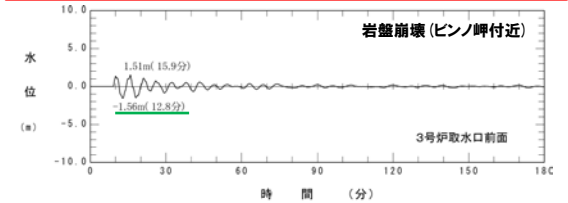
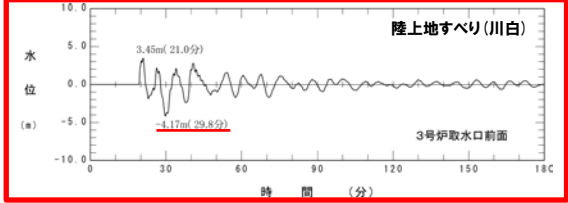
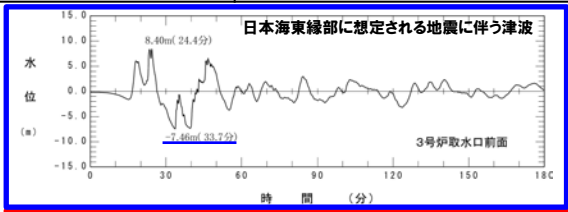
補足資料

陸上地すべり(川白)の代表性確認 3号炉取水口(下降側), 「貯留堰を下回る継続時間」及び「パルスを考慮しない時間」

再掲(R4/7/1審査会合)

○地震以外の要因に伴う津波の水位時刻歴波形(3号炉取水口前面)の比較から、陸上地すべり(川白)を選定した妥当性を下表のとおり確認した。

地震以外の要因に伴う津波	評価結果
陸上地すべり(川白)	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波のピークが33.7分であるのに対し、陸上地すべり(川白)のピークが29.8分であることから、組合せた場合に水位変動量(貯留堰を下回る時間)が大きくなる可能性が高く、組合せ対象波源として妥当である。
岩盤崩壊(ピンノ岬付近)	陸上地すべり(川白)のピークが29.8分であるのに対して、岩盤崩壊(ピンノ岬付近)のピークが12.8分であることから、組合せた場合に水位変動量(貯留堰を下回る時間)が大きくなる可能性は低い。
【参考】火山による山体崩壊(渡島大島)	火山噴火に伴う事象であり、地震事象とは独立した事象であるため、地震に伴う津波との組合せの検討対象としない。 ※仮に検討対象としても、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波のピークに対し、遅れて山体崩壊 渡島大島のピークが発生するため、水位変動量(貯留堰を下回る時間)が大きくなる可能性は低い。
上記以外	水位変動量が小さいため、組合せた場合に水位変動量が大きくなる可能性は低い。



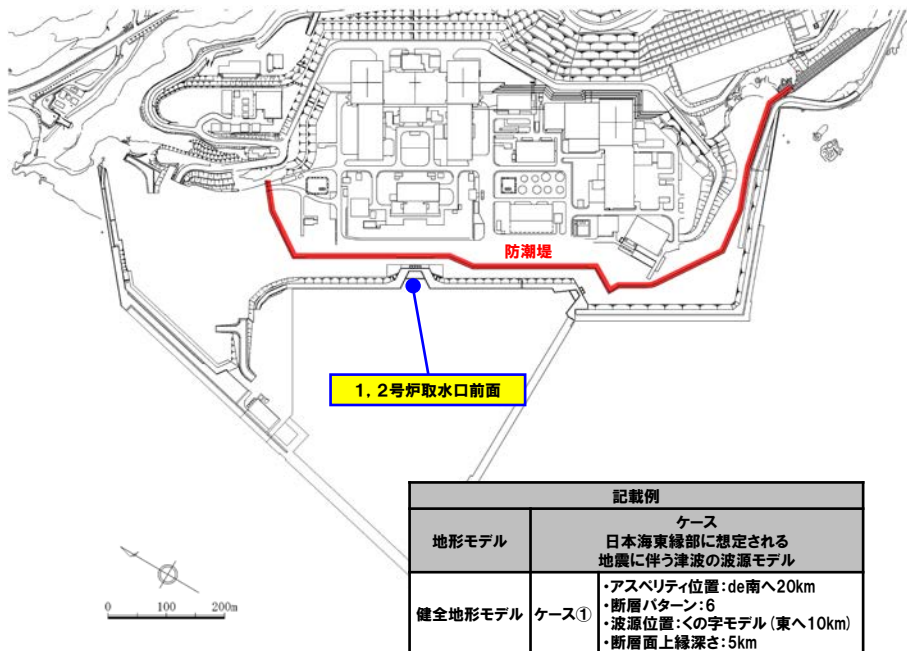
余白

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

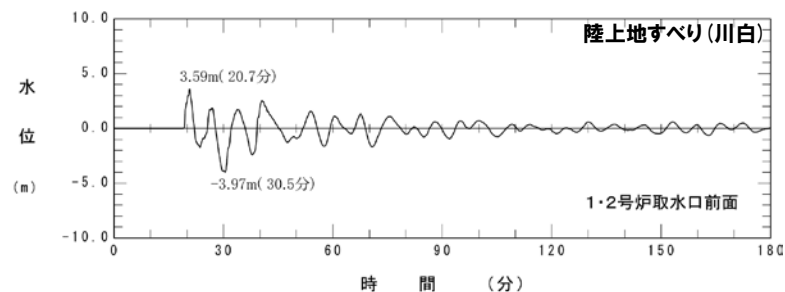
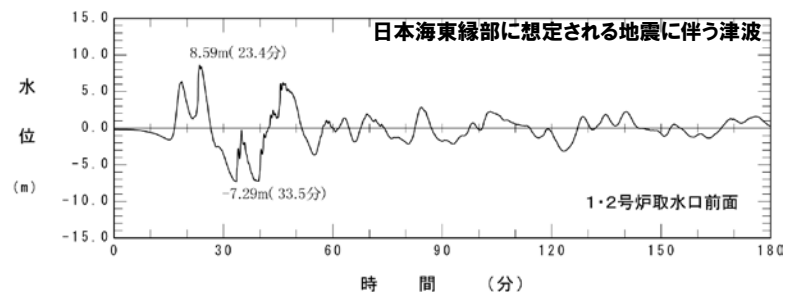
線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定 (5/10) 1, 2号炉取水口前面

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○下図に示す抽出地点の水位時刻歴波形を抽出し、組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) において、1sピッチで時間差を考慮した線形足し合わせを実施する。



【水位時刻歴波形の抽出地点】



水位時刻歴波形
1, 2号炉取水口前面

○線形足し合わせ結果から、水位上昇量が最大となる時間差を T_{max} に設定する。

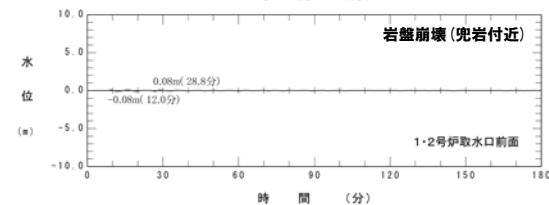
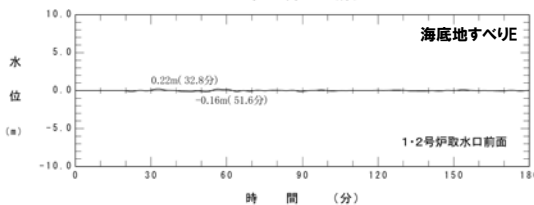
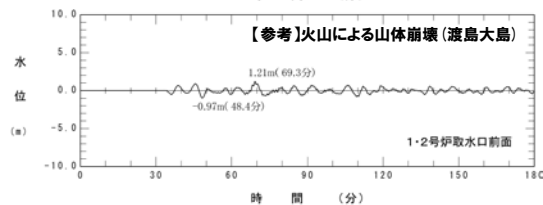
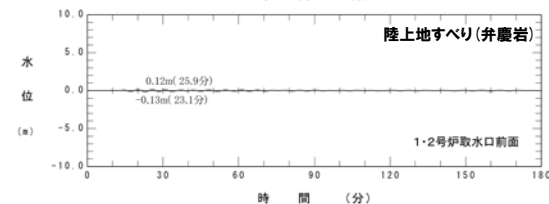
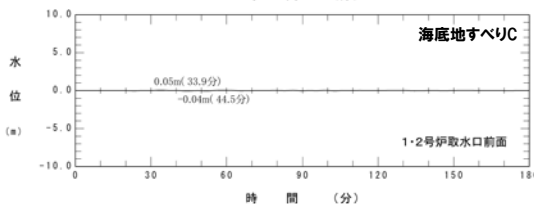
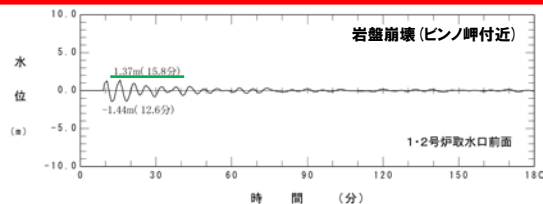
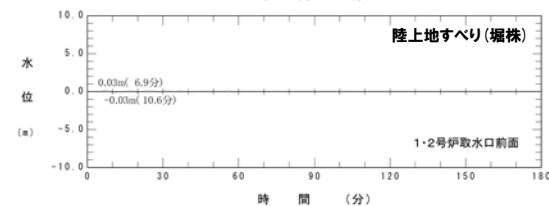
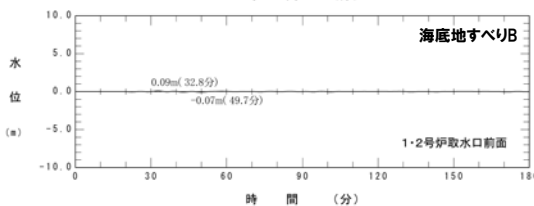
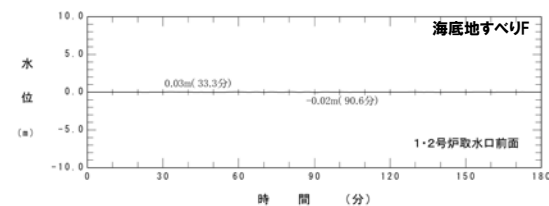
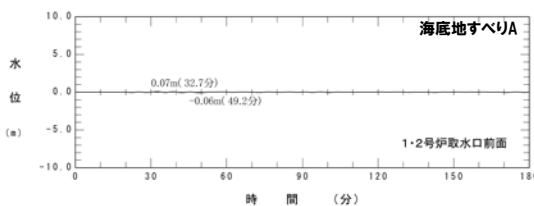
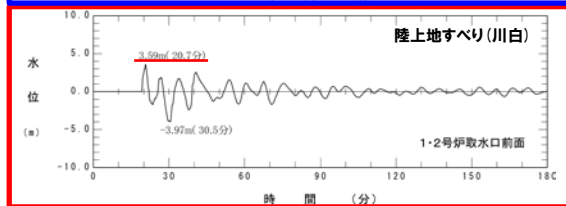
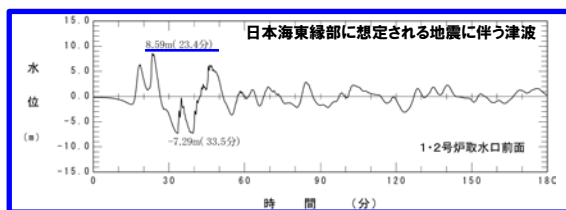
※同一波動場での津波解析では、 T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、時間差に関するパラメータスタディを実施する (P83参照)。

陸上地すべり(川白)の代表性確認 1, 2号炉取水口(上昇側)

再掲(R4/7/1審査会合)

○地震以外の要因に伴う津波の水位時刻歴波形(1, 2号炉取水口前面)の比較から、陸上地すべり(川白)を選定した妥当性を下表のとおり確認した。

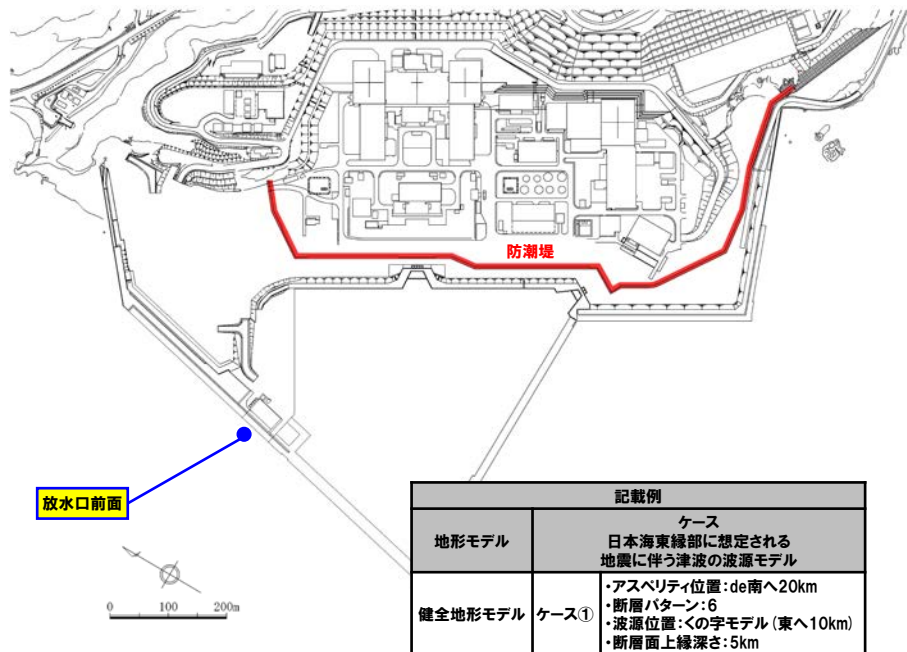
地震以外の要因に伴う津波	評価結果
陸上地すべり(川白)	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波のピークが23.4分であるのに対し、陸上地すべり(川白)のピークが20.7分であることから、組合せた場合に水位変動量が大きくなる可能性が高く、組合せ対象波源として妥当である。
岩盤崩壊(ピンノ岬付近)	陸上地すべり(川白)のピークが20.7分であるのに対して、岩盤崩壊(ピンノ岬付近)のピークが15.8分であることから、組合せた場合に水位変動量が大きくなる可能性は低い。
【参考】火山による山体崩壊(渡島大島)	火山噴火に伴う事象であり、地震事象とは独立した事象であるため、地震に伴う津波との組合せの検討対象としない。 ※仮に検討対象としても、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波のピークに対し、遅れて山体崩壊 渡島大島のピークが発生するため、水位変動量が大きくなる可能性は低い。
上記以外	水位変動量が小さいため、組合せた場合に水位変動量が大きくなる可能性は低い。



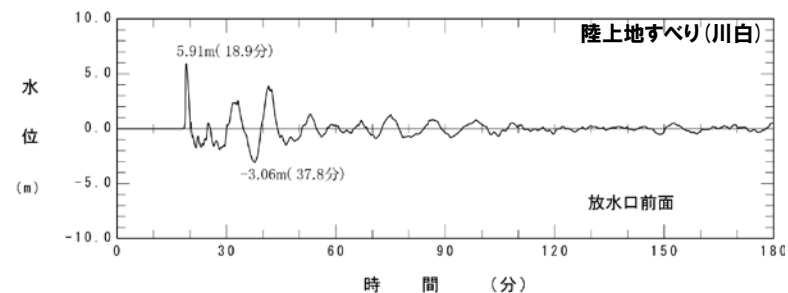
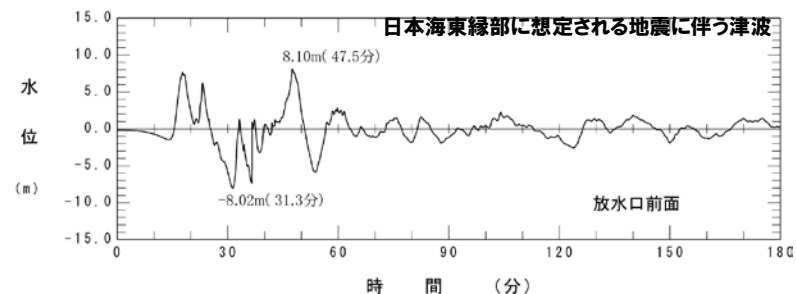
線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定 (6/10) 放水口前面

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○下図に示す抽出地点の水位時刻歴波形を抽出し、組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) において、1sピッチで時間差を考慮した線形足し合わせを実施する。



【水位時刻歴波形の抽出地点】

水位時刻歴波形
放水口前面

○線形足し合わせ結果から、水位上昇量が最大となる時間差を T_{max} に設定する。

※同一波動場での津波解析では、 T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、時間差に関するパラメータスタディを実施する (P83参照)。

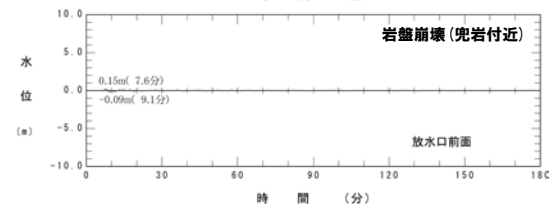
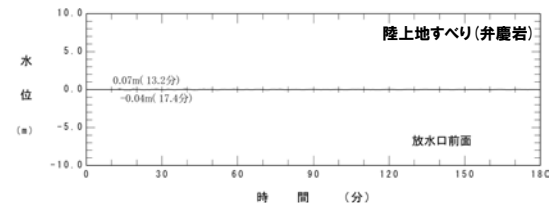
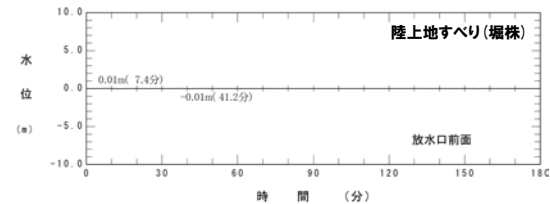
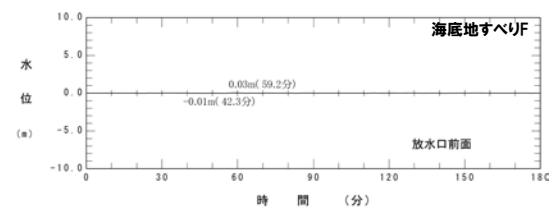
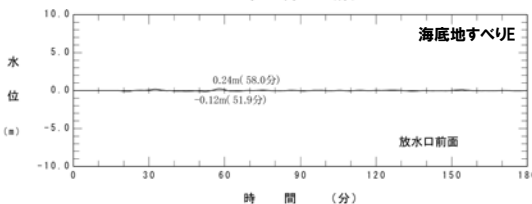
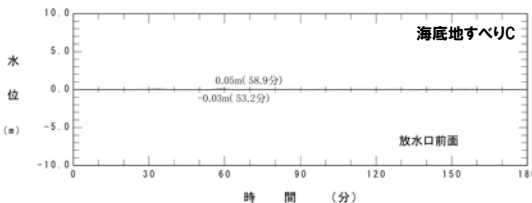
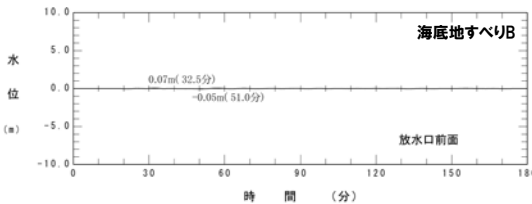
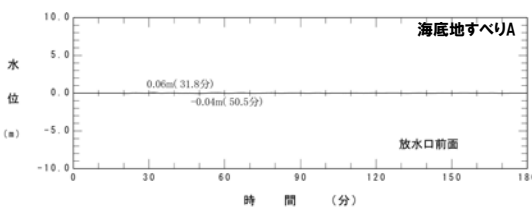
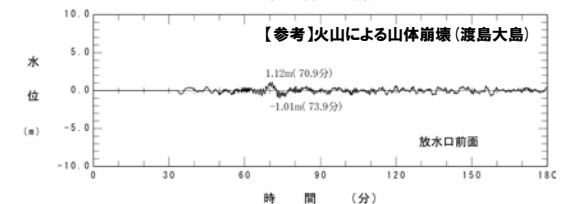
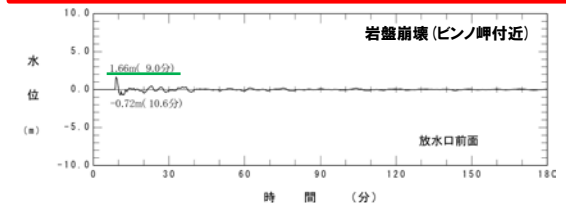
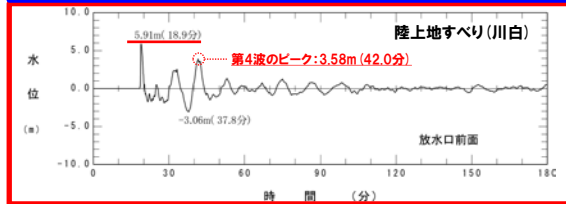
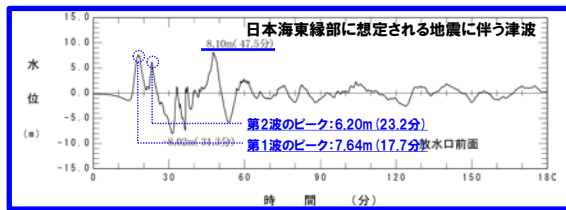
補足資料

陸上地すべり(川白)の代表性確認 放水口(上昇側)

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○地震以外の要因に伴う津波の水位時刻歴波形(放水口前面)の比較から、陸上地すべり(川白)を選定した妥当性を下表のとおり確認した。

地震以外の要因に伴う津波	評価結果
陸上地すべり(川白)	以下の理由から、組合せた場合に水位変動量が大きくなる可能性が高く、組合せ対象波源として妥当である。 <ul style="list-style-type: none"> 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の第4波のピークが47.5分であるのに対し、陸上地すべり(川白)の第4波のピークが42.0分であること 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の第2波のピークが23.2分であるのに対し、陸上地すべり(川白)の第1波のピークが18.9分であること
岩盤崩壊(ピンノ岬付近)	陸上地すべり(川白)のピークが18.9分であるのに対して、岩盤崩壊(ピンノ岬付近)のピークが9.0分であることから、組合せた場合に水位変動量が大きくなる可能性は低い。
【参考】火山による山体崩壊(渡島大島)	火山噴火に伴う事象であり、地震事象とは独立した事象であるため、地震に伴う津波との組合せの検討対象としない。 ※仮に検討対象としても、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波のピークに対し、遅れて山体崩壊 渡島大島のピークが発生するため、水位変動量が大きくなる可能性は低い。
上記以外	水位変動量が小さいため、組合せた場合に水位変動量が大きくなる可能性は低い。



5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定 (7/10) 健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) は、下表のとおりである。

【健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり) における線形足し合わせ結果 T_{max} 一覧】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$	防潮堤前面 (上昇側)		3号炉取水口 (上昇側)	1, 2号炉取水口 (上昇側)	放水口 (上昇側)	3号炉取水口 (下降側)	貯留堰を 下回る継続時間	ハルスを 考慮しない時間	
			日本海東縁部 最大発生地点	陸上地すべり (川白) 最大発生地点							
健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)	ケース①	・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	23 s ~ 136 s	算出できない	92 s	136 s	136 s	23 s	136 s	23 s	23 s
	ケース②	・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	23 s ~ 134 s	算出できない	105 s	134 s	134 s	23 s	134 s	23 s	23 s
	ケース③	・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	22 s ~ 133 s	算出できない	93 s	133 s	105 s	133 s	133 s	22 s	133 s
	ケース④	・アスベリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	25 s ~ 140 s	算出できない	140 s	140 s	140 s	25 s	140 s	25 s	25 s
	ケースA	・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: くの字モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	29 s ~ 151 s	T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、 T_{max} を算出せず、組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$ を 5sピッチで検討する。							

※朱書き: 今回追加した波源

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定 (8/10) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) は、下表のとおりである。

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし) における線形足し合わせ結果 T_{max} 一覧】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$	防潮堤前面 (上昇側)		3号炉取水口 (上昇側)	1, 2号炉取水口 (上昇側)	放水口 (上昇側)	3号炉取水口 (下降側)	貯留堰を 下回る継続時間	ハリスを 考慮しない時間
			日本海東縁部 最大発生地点	陸上地すべり (川白) 最大発生地点						
防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)	ケース⑤ ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	23 s ~ 136 s	算出できない	算出できない	27 s	32 s	27 s	136 s	23 s	23 s
	ケース⑥ ・アスベリティ位置: de南へ10km ・断層パターン: 5 ・波源位置: くの字モデル (西へ55km) ・断層面上縁深さ: 1km	44 s ~ 172 s	算出できない	算出できない	172 s	172 s	82 s	67 s	172 s	172 s
	ケース⑦ ・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	23 s ~ 134 s	算出できない	算出できない	23 s	23 s	23 s	134 s	23 s	23 s
	ケース⑧ ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	22 s ~ 133 s	算出できない	算出できない	127 s	133 s	133 s	108 s	133 s	133 s
	ケース⑨ ・アスベリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	26 s ~ 143 s	算出できない	算出できない	38 s	26 s	27 s	136 s	36 s	138 s
	ケースB ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 1km	27 s ~ 144 s	T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、 T_{max} を算出せず、組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$ を5sピッチで検討する。							

※朱書き: 今回追加した波源

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定 (9/10) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし)

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) は、下表のとおりである。

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし) における線形足し合わせ結果 T_{max} 一覧】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$	防潮堤前面 (上昇側)		3号炉取水口 (上昇側)	1, 2号炉取水口 (上昇側)	放水口 (上昇側)	3号炉取水口 (下降側)	貯留堰を 下回る継続時間	ハルスを 考慮しない時間
			日本海東縁部 最大発生地点	陸上地すべり (川白) 最大発生地点						
防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし)	ケース⑩ ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	23 s ~ 136 s	算出できない	95 s	136 s	136 s	24 s	136 s	23 s	23 s
	ケース⑪ ・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	23 s ~ 134 s	算出できない	104 s	134 s	134 s	23 s	134 s	23 s	23 s
	ケース⑫ ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	22 s ~ 133 s	算出できない	94 s	113 s	95 s	133 s	113 s	129 s	126 s
	ケース⑬ ・アスベリティ位置: cf c固定 f南へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	25 s ~ 140 s	算出できない	133 s	140 s	25 s	25 s	140 s	25 s	25 s

5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件

線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定 (10/10) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり)

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) は、下表のとおりである。

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり) における線形足し合わせ結果 T_{max} 一覧】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$	防潮堤前面 (上昇側)		3号炉取水口 (上昇側)	1, 2号炉取水口 (上昇側)	放水口 (上昇側)	3号炉取水口 (下降側)	貯留堰を 下回る継続時間	ハリスを 考慮しない時間		
			日本海東縁部 最大発生地点	陸上地すべり (川白) 最大発生地点								
防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり)	ケース⑭	・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (東へ5km) ・断層面上縁深さ: 1km	23 s ~ 134 s	算出できない	算出できない	134 s	134 s	23 s	134 s	23 s	23 s	
	ケース⑮	・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 4km	23 s ~ 136 s	算出できない	算出できない	23 s	42 s	23 s	23 s	23 s	23 s	
	ケース⑯	・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	23 s ~ 136 s	算出できない	算出できない	136 s	136 s	23 s	136 s	23 s	23 s	
	ケース⑰	・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	23 s ~ 134 s	134 s	算出できない	23 s	23 s	23 s	134 s	23 s	23 s	
	ケース⑱	・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 3km	22 s ~ 133 s	31 s	算出できない	133 s	112 s	133 s	131 s	22 s	22 s	
	ケース⑲	・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	23 s ~ 135 s	算出できない	算出できない	23 s	23 s	23 s	23 s	23 s	23 s	
	ケース⑳	・アスベリティ位置: ce c固定 e南へ30km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	26 s ~ 143 s	算出できない	算出できない	26 s	26 s	26 s	26 s	52 s	52 s	
	ケースC	・アスベリティ位置: df f固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	24 s ~ 138 s	T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、 T_{max} を算出せず、組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$ を5sピッチで検討する。								
	ケースD	・アスベリティ位置: df f固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: くの字モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 3km	30 s ~ 152 s	T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、 T_{max} を算出せず、組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$ を5sピッチで検討する。								

※朱書き:今回追加した波源

5.3 同一波動場での津波解析結果

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	21
1.3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3.3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5.1 組合せ対象波源	56
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5.3 同一波動場での津波解析結果	82
5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

5.3 同一波動場での津波解析結果

同一波動場での津波解析

一部修正 (R4/7/1審査会合)

○以下の時間差の条件を用いて、同一波動場での津波解析を実施する。

- 線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max})。
- 上記に加え、同一波動場での津波解析では、 T_{max} による評価結果が大きくなるとは限らないことを踏まえ、 T_{max} の $\pm 10s$ 以内で、5sピッチ*で時間差に関するパラメータスタディ範囲 (T_p)を設定する。
- 時間差のパラメータスタディ範囲に基づく実施ケース (T_p)として、 T_{max} と T_{max} の間についても、5sピッチで検討する。

○なお、上記の同一波動場の津波解析より、ピークが確認できない場合は、5sピッチ*で時間差のパラメータスタディ範囲を拡大する (T_n を追加する)。

*日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の周期(8分≒約500秒)の1/100に相当する5秒として設定した。

【5.3 同一波動場での津波解析結果】

《同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件》

- 組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) の設定
- 線形足し合わせによる組合せ時間差 (T_{max}) の設定
- 時間差のパラメータスタディ範囲 (T_p) の設定

時間差のパラメータスタディ範囲を拡大 (T_n を追加)

同一波動場での津波解析

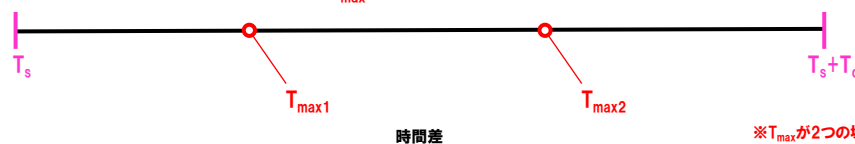
各評価項目のピークが確認できるか

ピークが確認できない

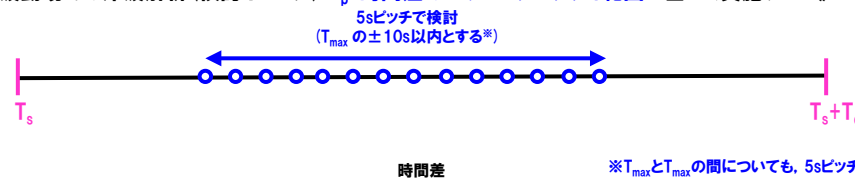
ピークが確認できる

検討終了

《同一波動場での津波解析 (検討イメージ) T_{max} :線形足し合わせによる組合せ時間差に基づく実施ケース》



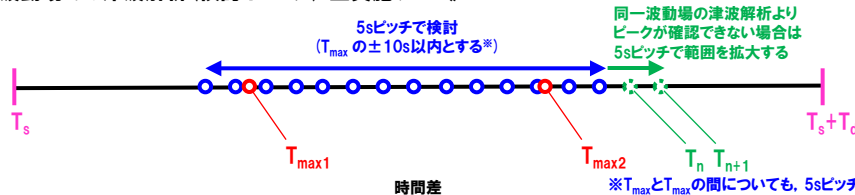
《同一波動場での津波解析 (検討イメージ) T_p :時間差のパラメータスタディ範囲に基づく実施ケース》



《同一波動場での津波解析 (検討イメージ) T_n :時間差のパラメータスタディ範囲 (拡大) に基づく実施ケース》



《同一波動場での津波解析 (検討イメージ) 全実施ケース》



5.3 同一波動場での津波解析結果

健全地形モデル（北防波堤あり-南防波堤あり）における同一波動場での津波解析結果

一部修正（R4/9/16審査会合）

○健全地形モデル（北防波堤あり-南防波堤あり）における同一波動場の数値シミュレーション結果は、下表のとおりである（検討結果の詳細は補足説明資料「8. 同一波動場での津波解析結果（データ集）」参照）。

【健全地形モデル（北防波堤あり-南防波堤あり）における同一波動場の数値シミュレーション結果】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$	防潮堤前面 (上昇側)	3号炉取水口 (上昇側)	1, 2号炉取水口 (上昇側)	放水口 (上昇側)	3号炉取水口 (下降側)	貯留堰を 下回る継続時間	ハルスを 考慮しない時間	保守性を 考慮した時間
健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)	ケース① ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	23 s ~ 136 s	13.44 m (時間差115s)	8.71 m (時間差35s)	8.74 m (時間差23s)	9.11 m (時間差23s)	9.27 m (時間差135s)	377 s (時間差115s)	603 s (時間差130s)	現在整理中
	ケース② ・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	23 s ~ 134 s	10.69 m (時間差134s)	6.88 m (時間差23s)	7.07 m (時間差23s)	9.21 m (時間差23s)	8.64 m (時間差95s)	308 s (時間差90s)	308 s (時間差90s)	
	ケース③ ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	22 s ~ 133 s	12.04 m (時間差85s)	9.51 m (時間差110s)	8.64 m (時間差115s)	10.04 m (時間差133s)	9.94 m (時間差100s)	638 s (時間差120s)	668 s (時間差130s)	
	ケース④ ・アスベリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	25 s ~ 140 s	9.69 m (時間差60s)	7.11 m (時間差25s)	7.73 m (時間差25s)	9.18 m (時間差25s)	8.49 m (時間差140s)	641 s (時間差135s)	641 s (時間差135s)	
	ケースA ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: くの字モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	29 s ~ 151 s	解析実施中							

※橙ハッチング: 健全地形モデル (ケース①~ケース④) のうち評価項目の最大ケースである。

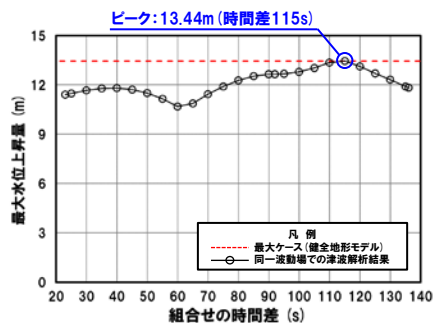
5.3 同一波動場での津波解析結果

健全地形モデル（北防波堤あり-南防波堤あり）における5sピッチの妥当性確認

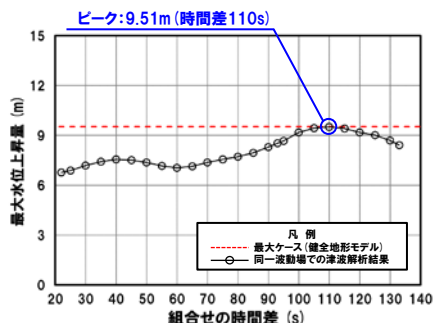
一部修正 (R4/9/16審査会合)

- 健全地形モデル（ケース①～ケース④）のうち評価項目の最大ケースについてピークを確認した。
- 数値シミュレーション結果によれば、ピークを捉えること（組合せ時間差に対する評価値の増減を踏まえ最大値を捉えること）ができていることから、5sピッチに妥当性があることを確認した。

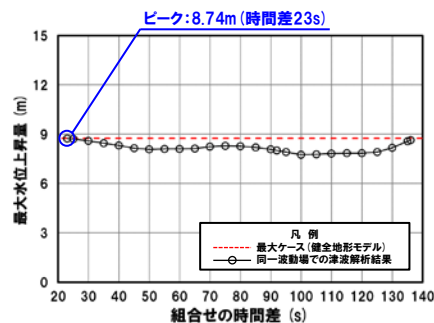
防潮堤前面（上昇側） ケース①



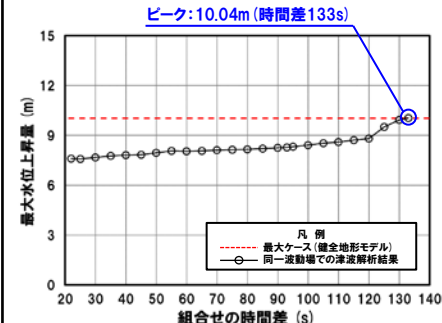
3号炉取水口（上昇側） ケース③



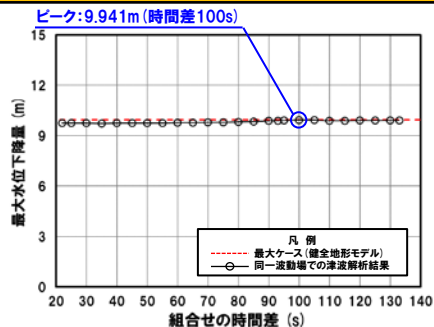
1, 2号炉取水口（上昇側） ケース①



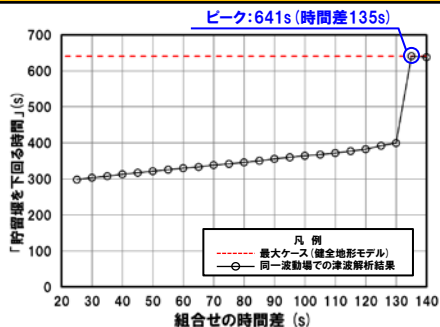
放水口（上昇側） ケース③



3号炉取水口（下降側） ケース③

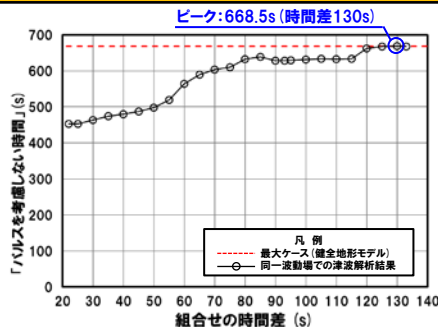


「貯留堰を下回る継続時間」 ケース④



※組合せ時間差の変動に対して急増する理由については、補足説明資料P53参照。

「パルスを考慮しない時間」 ケース③



「保守性を考慮した時間」

解析実施中

※**橙ハッチング**:健全地形モデル（ケース①～ケース④）のうち評価項目の最大ケースである。

5.3 同一波動場での津波解析結果

防波堤の損傷を考慮した地形モデル①（北防波堤なし-南防波堤なし）における同一波動場での津波解析結果

一部修正 (R4/9/16審査会合)

○防波堤の損傷を考慮した地形モデル①（北防波堤なし-南防波堤なし）における同一波動場の数値シミュレーション結果は、下表のとおりである（検討結果の詳細は補足説明資料「8. 同一波動場での津波解析結果（データ集）」参照）。

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル①（北防波堤なし-南防波堤なし）における同一波動場の数値シミュレーション結果】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$	防潮堤前面 (上昇側)	3号炉取水口 (上昇側)	1, 2号炉取水口 (上昇側)	放水口 (上昇側)	3号炉取水口 (下降側)	貯留堰を 下回る継続時間	ハルスを 考慮しない時間	保守性を 考慮した時間
防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)	ケース⑤ ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	23 s ~ 136 s	13.59 m (時間差110s)	10.36 m (時間差50s)	11.56 m (時間差65s)	8.85 m (時間差23s)	11.52 m (時間差135s)	340 s (時間差23s)	340 s (時間差23s)	現在整理中
	ケース⑥ ・アスペリティ位置: de南へ10km ・断層パターン: 5 ・波源位置: くの字モデル (西へ55km) ・断層面上縁深さ: 1km	44 s ~ 172 s	8.38 m (時間差150s)	8.27 m (時間差150s)	6.64 m (時間差172s)	5.65 m (時間差172s)	8.62 m (時間差45s)	135 s (時間差45s)	135 s (時間差45s)	
	ケース⑦ ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	23 s ~ 134 s	11.46 m (時間差125s)	7.98 m (時間差25s)	8.90 m (時間差35s)	8.80 m (時間差23s)	11.45 m (時間差134s)	250 s (時間差134s)	250 s (時間差134s)	
	ケース⑧ ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	22 s ~ 133 s	14.11 m (時間差115s)	11.82 m (時間差110s)	11.84 m (時間差115s)	9.97 m (時間差133s)	12.36 m (時間差40s)	323 s (時間差108s)	390 s (時間差105s)	
	ケース⑨ ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	26 s ~ 143 s	8.68 m (時間差75s)	7.97 m (時間差115s)	7.20 m (時間差115s)	8.54 m (時間差35s)	9.39 m (時間差140s)	292 s (時間差138s)	292 s (時間差138s)	
	ケースB ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 1km	27 s ~ 144 s	解析実施中							

※**橙ハッチング**: 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (ケース⑤~ケース⑨) のうち評価項目の最大ケースである。

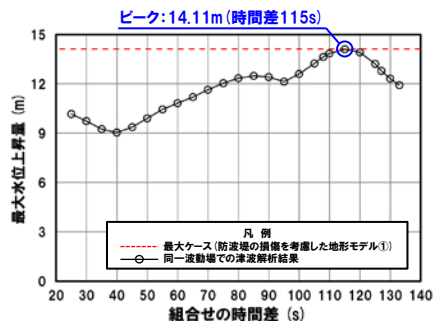
5.3 同一波動場での津波解析結果

防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし) における5sピッチの妥当性確認

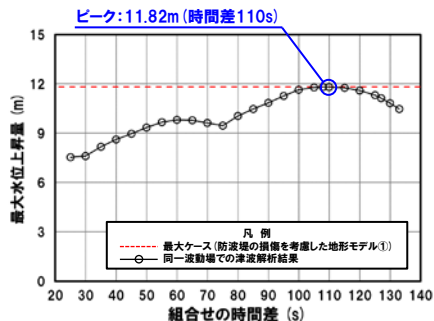
一部修正 (R4/9/16審査会合)

- 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (ケース⑤～ケース⑨) のうち評価項目の最大ケースについてピークを確認した。
- 数値シミュレーション結果よりピークを捉えていること (組合せ時間差に対する評価値の増減を踏まえ最大値となること) を確認し、5sピッチによる検討の妥当性を確認した。

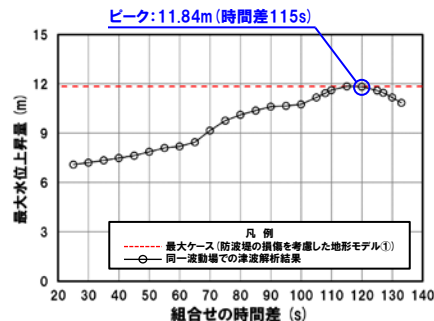
防潮堤前面 (上昇側) ケース⑧



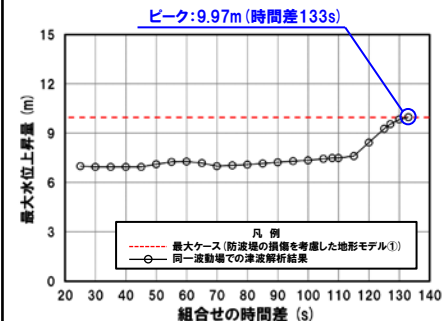
3号炉取水口 (上昇側) ケース⑧



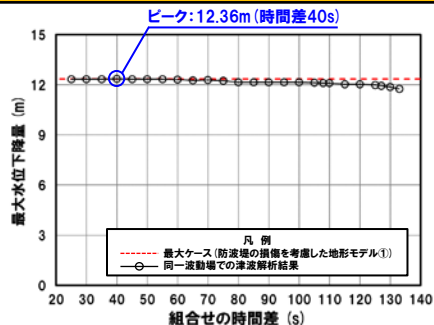
1, 2号炉取水口 (上昇側) ケース⑧



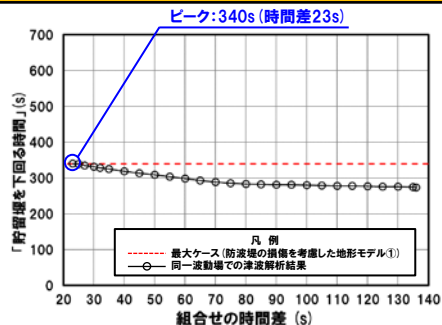
放水口 (上昇側) ケース⑧



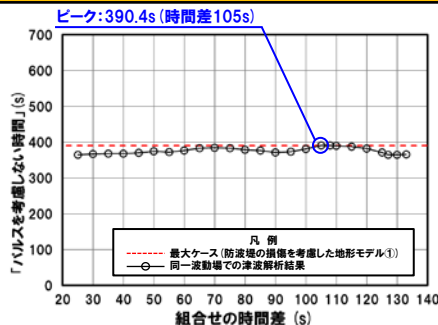
3号炉取水口 (下降側) ケース⑧



「貯留堰を下回る継続時間」 ケース⑤



「パルスを考慮しない時間」 ケース⑧



「保守性を考慮した時間」

解析実施中

※**橙ハッチング**:防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (ケース⑤～ケース⑨) のうち評価項目の最大ケースである。

5.3 同一波動場での津波解析結果

防波堤の損傷を考慮した地形モデル②(北防波堤あり-南防波堤なし)における同一波動場での津波解析結果

一部修正 (R4/9/16審査会合)

○防波堤の損傷を考慮した地形モデル②(北防波堤あり-南防波堤なし)における同一波動場の数値シミュレーション結果は、下表のとおりである(検討結果の詳細は補足説明資料「8. 同一波動場での津波解析結果(データ集)」参照)。

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル②(北防波堤あり-南防波堤なし)における同一波動場の数値シミュレーション結果】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	組合せ時間差 $T_s \sim T_s + T_d$	防潮堤前面 (上昇側)	3号炉取水口 (上昇側)	1, 2号炉取水口 (上昇側)	放水口 (上昇側)	3号炉取水口 (下降側)	貯留堰を下回る継続時間	バルスを考慮しない時間	保守性を考慮した時間
防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし)	ケース⑩ ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	23 s ~ 136 s	13.55 m (時間差115s)	9.76 m (時間差40s)	11.57 m (時間差45s)	9.16 m (時間差23s)	10.58 m (時間差135s)	342 s (時間差23s)	342 s (時間差23s)	現在整理中
	ケース⑪ ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	23 s ~ 134 s	10.94 m (時間差134s)	7.65 m (時間差23s)	9.13 m (時間差55s)	9.25 m (時間差23s)	10.23 m (時間差134s)	246 s (時間差134s)	246 s (時間差134s)	
	ケース⑫ ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	22 s ~ 133 s	13.35 m (時間差113s)	10.93 m (時間差115s)	11.14 m (時間差110s)	9.94 m (時間差133s)	11.29 m (時間差94s)	428 s (時間差133s)	673 s (時間差133s)	
	ケース⑬ ・アスペリティ位置: cf c固定 f南へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル(東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	25 s ~ 140 s	9.73 m (時間差140s)	8.00 m (時間差45s)	8.52 m (時間差25s)	9.27 m (時間差30s)	9.21 m (時間差140s)	366 s (時間差140s)	563 s (時間差140s)	

※**橙ハッチング**: 防波堤の損傷を考慮した地形モデル②(ケース⑩~ケース⑬)のうち評価項目の最大ケースである。

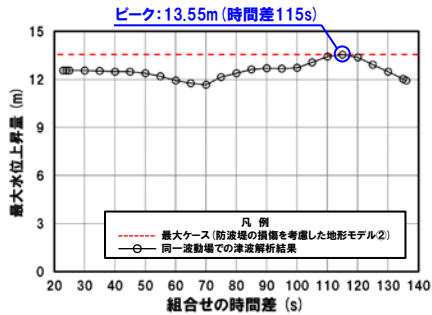
5.3 同一波動場での津波解析結果

防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし) における5sピッチの妥当性確認

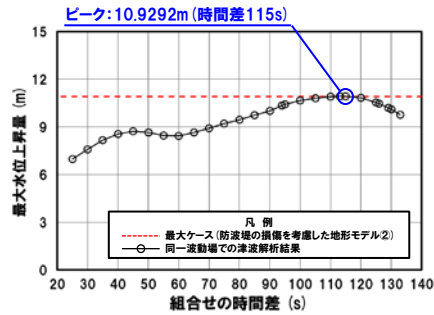
一部修正 (R4/9/16審査会合)

- 防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (ケース⑩～ケース⑬) のうち評価項目の最大ケースについてピークを確認した。
- 数値シミュレーション結果によれば、ピークを捉えること (組合せ時間差に対する評価値の増減を踏まえ最大値を捉えること) ができていることから、5sピッチに妥当性があることを確認した。

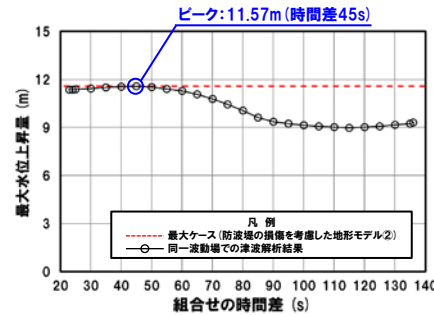
防潮堤前面 (上昇側) ケース⑩



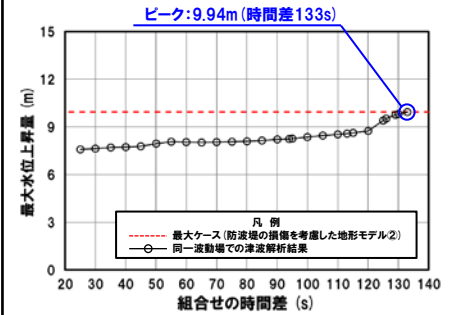
3号炉取水口 (上昇側) ケース⑫



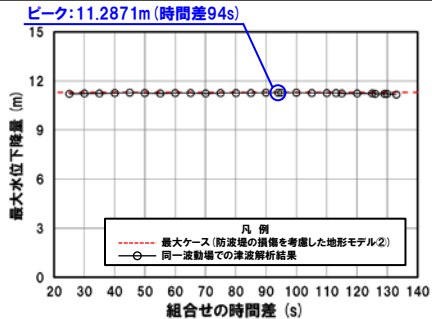
1, 2号炉取水口 (上昇側) ケース⑩



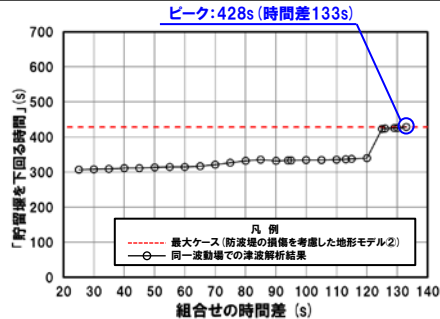
放水口 (上昇側) ケース⑫



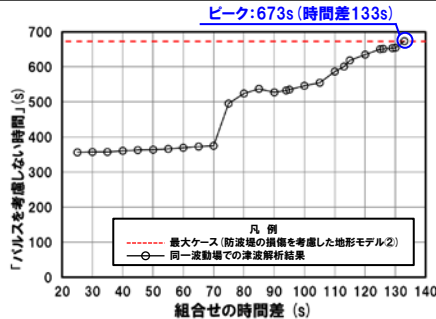
3号炉取水口 (下降側) ケース⑫



「貯留堰を下回る継続時間」 ケース⑫



「パルスを考慮しない時間」 ケース⑫



「保守性を考慮した時間」

解析実施中

※組合せ時間差の変動に対して急増する理由については、補足説明資料P53参照。

※組合せ時間差の変動に対して急増する理由については、補足説明資料P53参照。

※**橙ハッチング**:防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (ケース⑩～ケース⑬) のうち評価項目の最大ケースである。

5.3 同一波動場での津波解析結果

防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり) における同一波動場での津波解析結果

一部修正 (R4/9/16審査会合)

○防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり) における同一波動場の数値シミュレーション結果は、下表のとおりである (検討結果の詳細は補足説明資料「8. 同一波動場での津波解析結果 (データ集)」参照)。

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり) における同一波動場の数値シミュレーション結果】

地形モデル	日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	組合せ時間差 $T_s \sim T_g + T_d$	防波堤前面 (上昇側)	3号伊取水口 (上昇側)	1.2号伊取水口 (上昇側)	放水口 (上昇側)	3号伊取水口 (下降側)	貯留堰を下回る継続時間	バルスを考慮しない時間	保守性を考慮した時間		
防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり)	ケース14 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (東へ5km) ・断層面上縁深さ: 1km	23 s ~ 134 s	12.87 m (時間差85s)	11.51 m (時間差134s)	8.76 m (時間差55s)	7.46 m (時間差134s)	11.29 m (時間差134s)	268 s (時間差23s)	268 s (時間差23s)	現在整理中		
	ケース15 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 4km	23 s ~ 136 s	13.48 m (時間差110s)	9.57 m (時間差45s)	8.87 m (時間差40s)	8.69 m (時間差23s)	11.57 m (時間差130s)	312 s (時間差23s)	323 s (時間差30s)			
	ケース16 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	23 s ~ 136 s	12.56 m (時間差110s)	9.71 m (時間差35s)	9.38 m (時間差23s)	7.42 m (時間差23s)	11.04 m (時間差125s)	230 s (時間差120s)	275 s (時間差23s)			
	ケース17 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 0km	23 s ~ 134 s	11.37 m (時間差130s)	8.11 m (時間差23s)	7.97 m (時間差35s)	8.93 m (時間差23s)	11.72 m (時間差134s)	243 s (時間差134s)	243 s (時間差134s)			
	ケース18 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 3km	22 s ~ 133 s	13.04 m (時間差120s)	11.52 m (時間差120s)	10.68 m (時間差131s)	9.25 m (時間差133s)	12.30 m (時間差40s)	290 s (時間差133s)	290 s (時間差133s)			
	ケース19 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km	23 s ~ 135 s	12.79 m (時間差135s)	9.29 m (時間差23s)	8.65 m (時間差23s)	9.96 m (時間差23s)	12.07 m (時間差135s)	282 s (時間差80s)	282 s (時間差80s)			
	ケース20 ・アスペリティ位置: ce c固定 e南へ30km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	26 s ~ 143 s	9.74 m (時間差140s)	8.47 m (時間差135s)	7.18 m (時間差140s)	8.60 m (時間差26s)	9.59 m (時間差140s)	293 s (時間差135s)	293 s (時間差135s)			
	ケースC ・アスペリティ位置: df f固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	24 s ~ 138 s	解析実施中									
	ケースD ・アスペリティ位置: df f固定 d北へ20km ・断層パターン: 7 ・波源位置: くの字モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 3km	30 s ~ 152 s										

※橙ハッチング: 防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (ケース14~ケース20) のうち評価項目の最大ケースである。

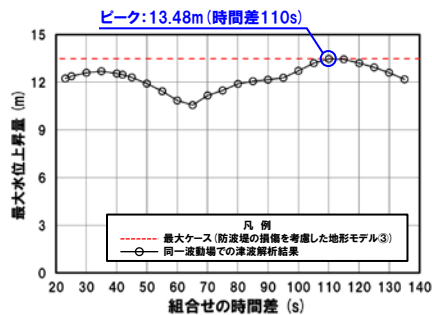
5.3 同一波動場での津波解析結果

防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり) における5sピッチの妥当性確認

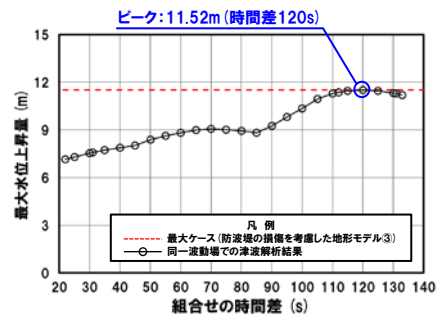
一部修正 (R4/9/16審査会合)

- 防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (ケース⑭～ケース⑳) のうち評価項目の最大ケースについてピークを確認した。
- 数値シミュレーション結果によれば、ピークを捉えること (組合せ時間差に対する評価値の増減を踏まえ最大値を捉えること) ができていることから、5sピッチに妥当性があることを確認した。

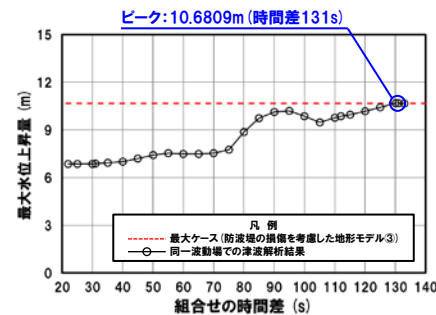
防潮堤前面 (上昇側) ケース⑮



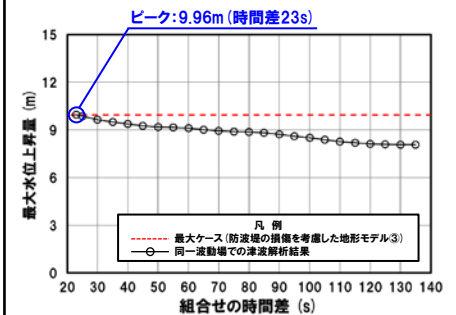
3号炉取水口 (上昇側) ケース⑱



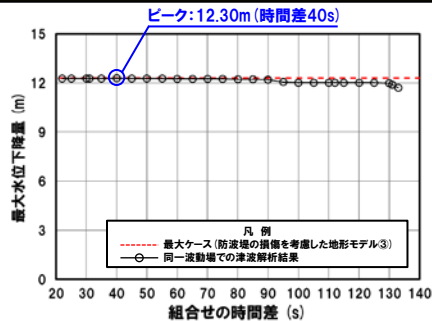
1, 2号炉取水口 (上昇側) ケース⑱



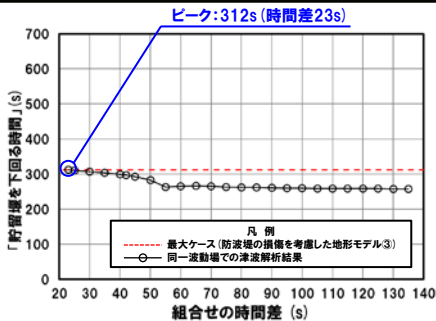
放水口 (上昇側) ケース⑲



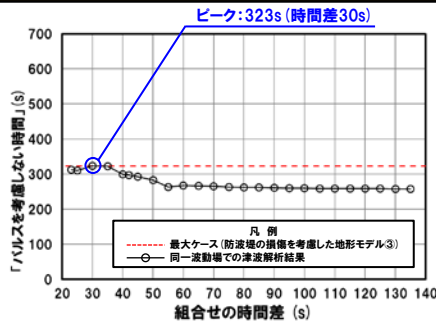
3号炉取水口 (下降側) ケース⑱



「貯留堰を下回る継続時間」 ケース⑮



「パルスを考慮しない時間」 ケース⑮



「保守性を考慮した時間」

解析実施中

※**橙ハッチング**:防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (ケース⑭～ケース⑳) のうち評価項目の最大ケースである。

5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	21
1.3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3.3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5.1 組合せ対象波源	56
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5.3 同一波動場での津波解析結果	82
5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース

同一波動場での津波解析結果の最大ケース

一部修正 (R4/9/16審査会合)

○「5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース」より、各地形モデル、各評価項目の最大ケースを以下のとおり選定した。

【「5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース」一覧】

区分	健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり)	
	評価値	断層パラメータの概要 組合せ時間差	評価値	断層パラメータの概要 組合せ時間差	評価値	断層パラメータの概要 組合せ時間差	評価値	断層パラメータの概要 組合せ時間差
防潮堤前面 (上昇側)	13.44m	・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 115s	14.11m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 115s	13.55m	・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 115s	13.48m	・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 4km ・組合せ時間差: 110s
3号炉 取水口 (上昇側)	9.51m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 110s	11.82m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 110s	10.93m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 115s	11.52m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 3km ・組合せ時間差: 120s
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	8.74m	・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 23s	11.84m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 115s	11.57m	・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 45s	10.68m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 3km ・組合せ時間差: 131s
放水口 (上昇側)	10.04m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 133s	9.97m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 133s	9.94m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 133s	9.96m	・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 23s
3号炉 取水口 (下降側)	9.94m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 100s	12.36m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 40s	11.29m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 94s	12.30m	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 3km ・組合せ時間差: 40s
「貯留堰を下回る 継続時間」	641s	・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 135s	340s	・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 23s	428s	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 133s	312s	・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 4km ・組合せ時間差: 23s
「パルスを考慮 しない時間」	668s	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 130s	390s	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 105s	673s	・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せ時間差: 133s	323s	・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ10km) ・断層面上縁深さ: 4km ・組合せ時間差: 30s
「保守性を考慮 した時間」	解析実施中							

5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）

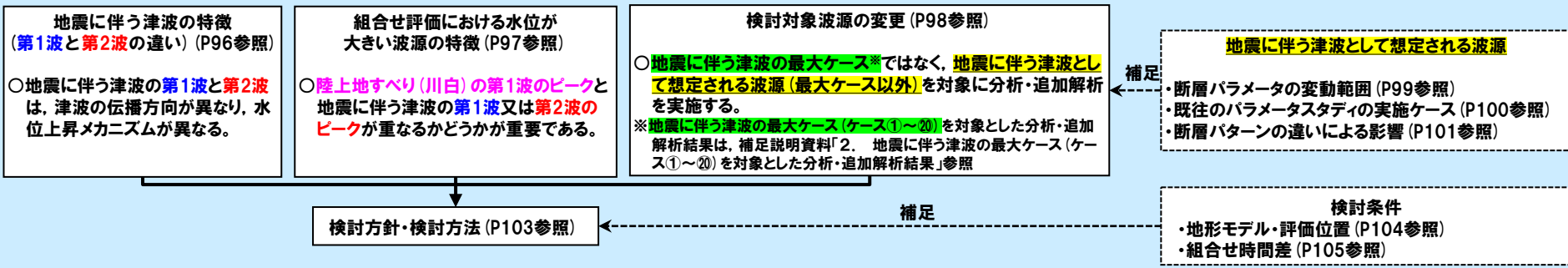
1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	21
1.3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3.3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5.1 組合せ対象波源	56
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5.3 同一波動場での津波解析結果	82
5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）	94
5.6 陸上地すべり（川白）の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価（東移動）	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ（位相の観点）	119
(3) 詳細パラメータスタディ（水位の観点）	129
(4) 組合せ評価	130
5.7 陸上地すべり（川白）の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価（西移動）	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ（位相の観点）	143
(3) 詳細パラメータスタディ（水位の観点）	157
(4) 組合せ評価	158
5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）

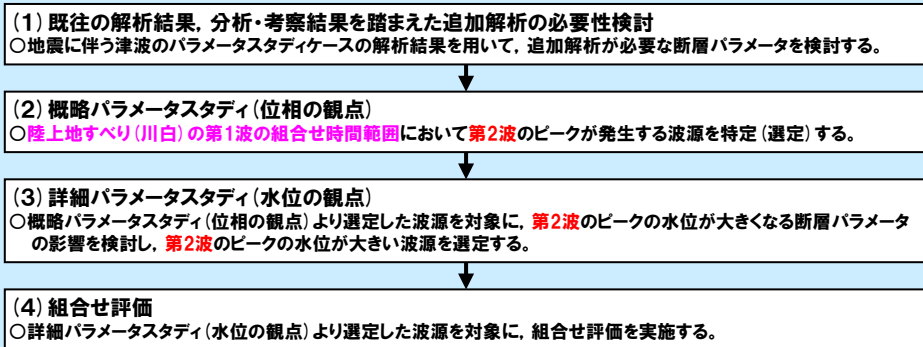
検討フロー（水位上昇側）

○泊発電所の波源の特徴を踏まえたうえで、以下の検討フローより組合せ評価の最大ケース（泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源）を選定する。

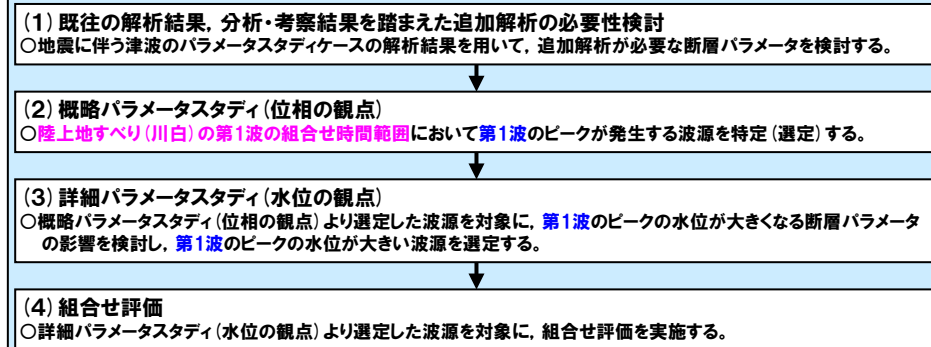
【 5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）】



【 5.6 陸上地すべり（川白）の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価（東移動）】



【 5.7 陸上地すべり（川白）の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価（西移動）】



【 5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源】

5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）

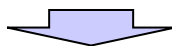
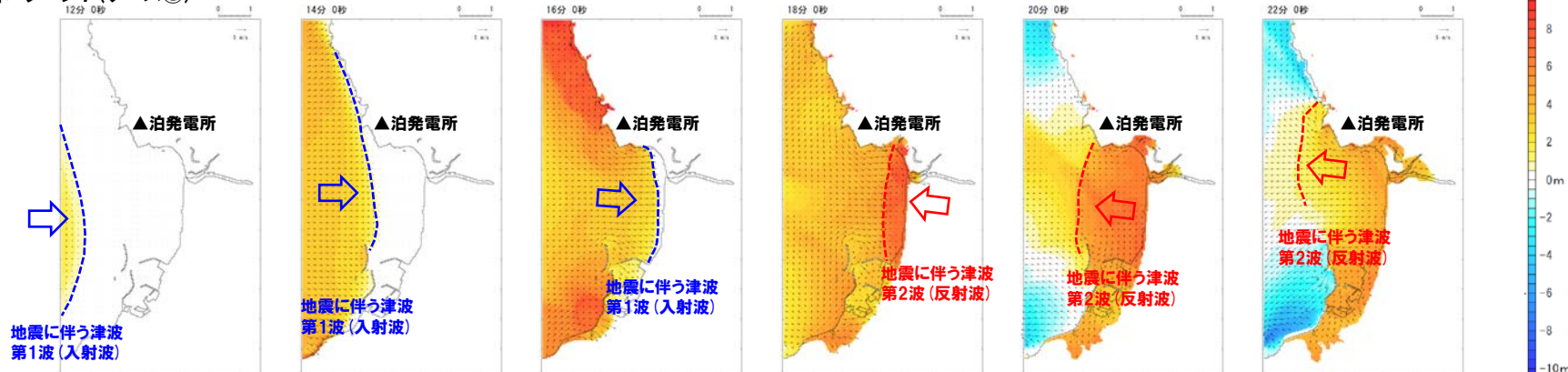
地震に伴う津波の特徴（第1波と第2波の違い）

○泊発電所の地震に伴う津波の特徴は、以下のとおりである。

- **第1波**:地震発生後、波源からの入射波（西から伝播）が発電所に到達することで第1波のピークが発生する。
- **第2波**:第1波のピーク発生から約6分後に、岩内側からの反射波（南東から伝播）が発電所に到達することで第2波のピークが発生する。

津波の伝播状況（12分～22分、2分ピッチ）

断層パターン7（ケース⑧）



○地震に伴う津波の**第1波**と**第2波**は、津波の伝播方向が異なり、水位上昇メカニズムが異なることから、**第1波**と**第2波**のそれぞれについて、陸上地すべり（川白）の**第1波**の組合せの影響を確認する必要がある。

5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針 (水位上昇側)

組合せ評価における水位が大きい波源の特徴

○地震に伴う津波の水位下降側最大ケースは、陸上地すべり(川白)の第1波のピークと地震に伴う津波の第2波のピークが重なり、水位が大きくなることで、組合せ(同一波動場)における水位上昇側最大ケースとなった(下表参照)。

	断層パターン6(ケース⑤)の水位時刻歴波形(10分~30分) (例:3号炉取水口)	断層パターン7(ケース⑧)の水位時刻歴波形(10分~30分) (例:3号炉取水口)	波源の特徴
地震に伴う津波			<ul style="list-style-type: none"> ○波源位置の違いにより、位相が大きく異なる。 ○そのため、波源位置の違いにより、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)の第1波のピークが重なる・重ならないの結果が変わる。 ※陸上地すべり(川白)は地震発生後、組合せ時間差($T_s \sim T_s + T_d$)分、遅れて発生する。
陸上地すべり(川白)			<ul style="list-style-type: none"> ○地震以外の要因に伴う津波としては、陸上地すべり(川白)の第1波のピークの水位が大きい。
組合せ(同一波動場)			<ul style="list-style-type: none"> ○陸上地すべり(川白)の第1波のピークと地震に伴う津波の第2波のピークが重なる場合に水位が大きくなる。 ○地震に伴う津波の水位下降側最大ケースは、上記に該当するため、組合せ(同一波動場)における水位上昇側最大ケースとなった。

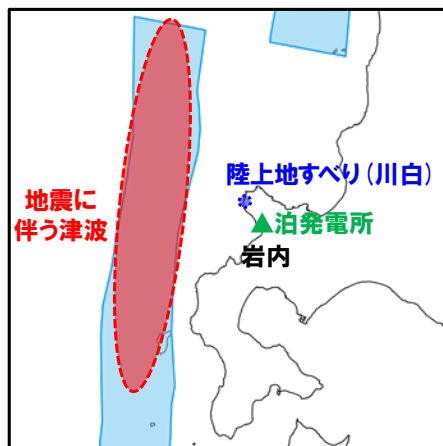
○以上より、組合せ評価において、水位が大きくなる波源を選定するに当たっては、陸上地すべり(川白)の第1波のピークと地震に伴う津波の第1波又は第2波のピークが重なるかどうか重要である。

5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）

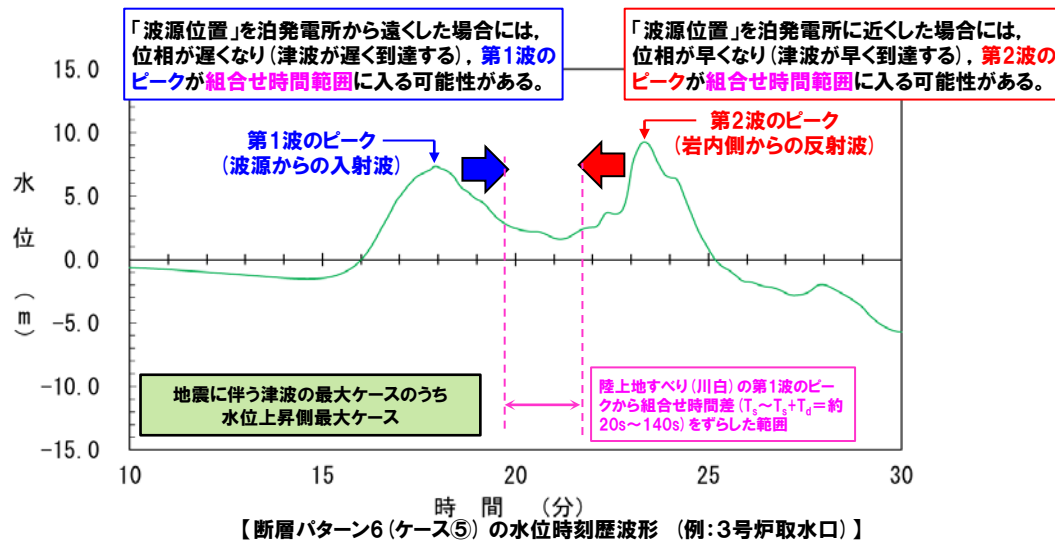
検討対象波源の変更

【令和5年3月24日審査会合における説明概要】

- 地震に伴う津波の最大ケースを用いた組合せ評価・波源選定の妥当性を示すことを目的として、地震に伴う津波の最大ケースを対象とした分析・追加解析を実施した。
- 組合せ評価において、**陸上地すべり(川白)の第1波のピーク**と地震に伴う津波の**第1波**又は**第2波**のピークが重なり、水位が大きくなる可能性を踏まえて、波源位置(位相)の変動を考慮した追加解析の結果は、以下のとおりである。
 - **陸上地すべり(川白)の第1波**と地震に伴う津波の**第1波**の組合せ評価:ピークが重なり、水位が大きくなった。
 - **陸上地すべり(川白)の第1波**と地震に伴う津波の**第2波**の組合せ評価:ピークは重ならない結果となった。



【波源位置と泊発電所の位置関係】



「波源位置」を泊発電所から遠くした場合には、位相が遅くなり(津波が遅く到達する)、第1波のピークが組合せ時間範囲に入る可能性がある。

「波源位置」を泊発電所に近くした場合には、位相が早くなり(津波が早く到達する)、第2波のピークが組合せ時間範囲に入る可能性がある。

【目的】

- 泊発電所の波源の特徴を踏まえたうえで、組合せ評価の最大ケースを選定する。

【検討方針】

- 令和5年3月24日審査会合の組合せ候補とした波源(地震に伴う津波の最大ケース)を用いた分析では、組合せ評価の最大ケースを選定できていないか明確に示せないと考えている。
 - 地震に伴う津波として想定される波源(最大ケース以外)を対象に分析・追加解析※を実施することで、根拠を明確にした上で、組合せ評価の最大ケースを示す方針とする。
- ※既往の検討ケースだけでは、一部の断層パラメータの変動による影響が確認できないため、根拠を明確にした上で説明するに当たっては、追加解析が必要である。

検討対象波源の変更

【令和5年3月24日審査会合(変更前)】

- 地震に伴う津波の最大ケース



【今回説明(変更後)】

- 地震に伴う津波として想定される波源(最大ケース以外)

※次頁以降で詳細を整理

5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）

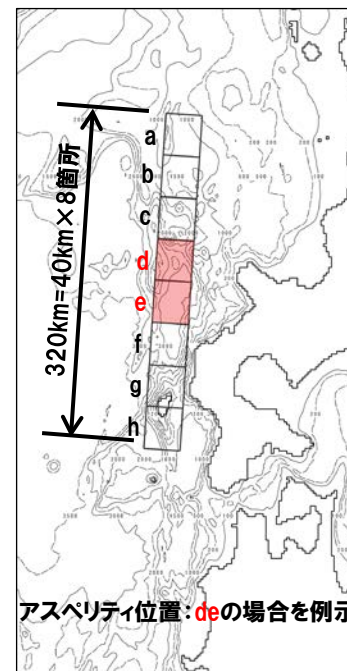
地震に伴う津波として想定される波源（1/3） 断層パラメータの変動範囲

○検討対象とする地震に伴う津波として想定される波源について、断層パラメータの変動範囲（地震に伴う津波におけるパラメータスタディの変動幅）を整理した。

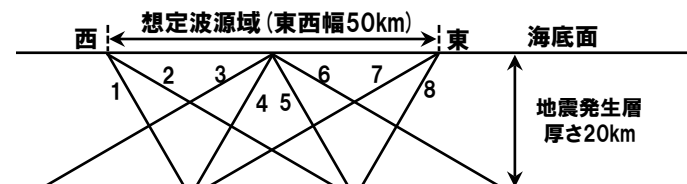
【基準波源モデルと考慮すべき断層パラメータの変動範囲】

項目	基準波源モデル		考慮すべき断層パラメータの変動範囲 (地震に伴う津波における パラメータスタディの変動幅)
	諸元ほか		
	低角断層	高角断層	
モーメント マグニチュード Mw	8.22	8.06	-
断層長さ L	320km		-
断層幅 W	40km	23.1km	-
すべり量 D	アスベリティ領域: $D_a=12\text{m}$ 背景領域: $D_b=4\text{m}$		-
剛性率 μ	$3.5 \times 10^{10}\text{N/m}^2$		-
地震モーメント M_0	$2.69 \times 10^{21}\text{N}\cdot\text{m}$	$1.55 \times 10^{21}\text{N}\cdot\text{m}$	-
断層面上縁深さ d	1km		0km, 1km, 2km, 3km, 4km, 5km
波源位置	走向 θ	東傾斜: 3° , 西傾斜: 183°	矩形モデル(左記の走向) くの字モデル(北断層+ 10° , 南側- 10°)
	東西方向位置	-	基準(断層パターン位置) 東西へ移動(断層パターンに応じて設定)
断層パターン	傾斜角 δ	30°	60°
	傾斜方向	東傾斜, 西傾斜	
	東西方向位置	東西方向25kmピッチ	
すべり角 λ	90°		-
ライズタイム τ	0s		-
アスベリティ位置 (アスベリティ数含む)	-		ab~ghの南北方向40km及び10kmピッチ移動 ※アスベリティ数として1箇所及び2箇所を検討

【アスベリティ位置】



【断層パターン】

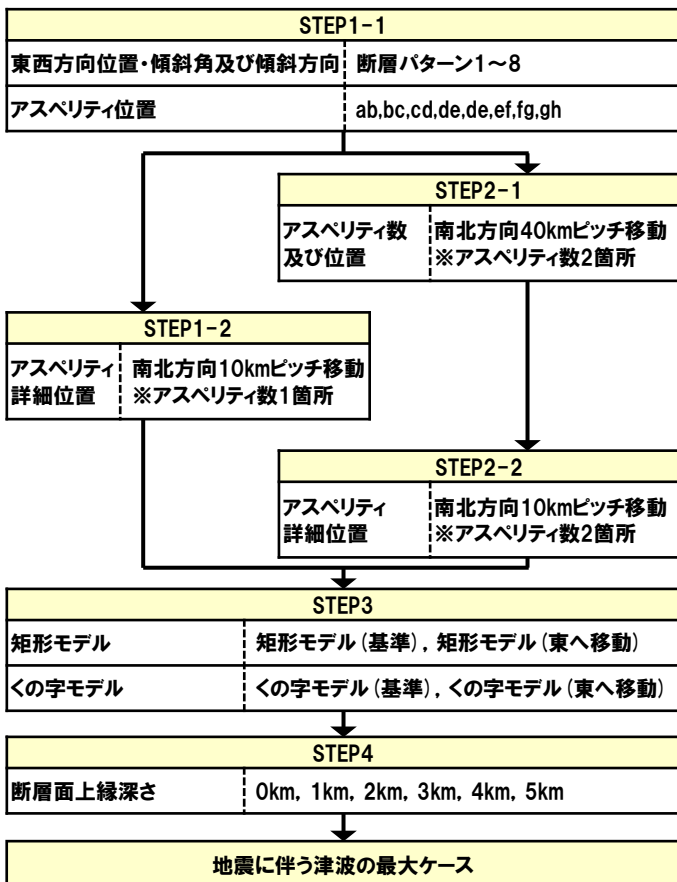


5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）

地震に伴う津波として想定される波源（2/3） 既往のパラメータスタディの実施ケース

- 検討対象とする地震に伴う津波として想定される波源について、地震に伴う津波の検討において解析を実施済みである主なケースを整理した。
- 地震に伴う津波の検討では、パラメータスタディフローに基づき、水位上昇側及び水位下降側の最大ケースを選定している。

【地震に伴う津波のパラメータスタディフロー】



【主な実施ケースの整理】

※1: 断層パターン1～4については断層パターン5～8をそれぞれ西へ25km移動した位置にある同じ傾斜角及び傾斜方向の波源であることから、本検討における扱いは後述する。

	断層パターン5 ※1	断層パターン6 ※1	断層パターン7 ※1	断層パターン8 ※1
	水位上昇側最大ケース		水位下降側最大ケース	
【STEP1-1】 傾斜角及び傾斜方向※1				
【STEP1-1】 アスペリティ位置	ab, bc, cd, de, ef, fg, gh	ab, bc, cd, de, ef, fg, gh	ab, bc, cd, de, ef, fg, gh	ab, bc, cd, de, ef, fg, gh
【STEP1-2～STEP2-2】 アスペリティ詳細位置 アスペリティ数	検討対象外	de付近	de付近	検討対象外
【STEP3】 矩形モデル※2	検討対象外	<ul style="list-style-type: none"> 矩形モデル (基準) 矩形モデル (東へ5km※2) 	<ul style="list-style-type: none"> 矩形モデル (基準) 矩形モデル (東へ15km※2) 	検討対象外
くの字モデル※2	検討対象外	<ul style="list-style-type: none"> くの字モデル (基準) くの字モデル (東へ10km※2) 	<ul style="list-style-type: none"> くの字モデル (基準) くの字モデル (東へ20km※2) 	検討対象外
【STEP4】 断層面上縁深さ	検討対象外	0km～5km	0km～5km	検討対象外

※2: 断層パターン5～8の東端が、「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように、それぞれ異なる東への移動量を設定している (P110参照)。

5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）

地震に伴う津波として想定される波源（3/3） 断層パターンの違いによる影響

○前頁に示すように、断層パターン6は水位上昇側最大ケース、断層パターン7は水位下降側最大ケースとして、STEP1-1～STEP4の検討より、各断層パラメータの変動による影響を確認している。

○一方、断層パターン5・断層パターン8については、STEP1-1の最大ケースとならなかったことから、以降のSTEPの検討対象外となり、一部の断層パラメータの変動による影響が確認できていない（前頁参照）。

○また、同条件（STEP1-1実施ケース）において断層パターン5～8の違いによる影響を確認したところ、初期水位分布が異なるため、水位時刻歴波形が異なる特徴を示している（右図参照）。

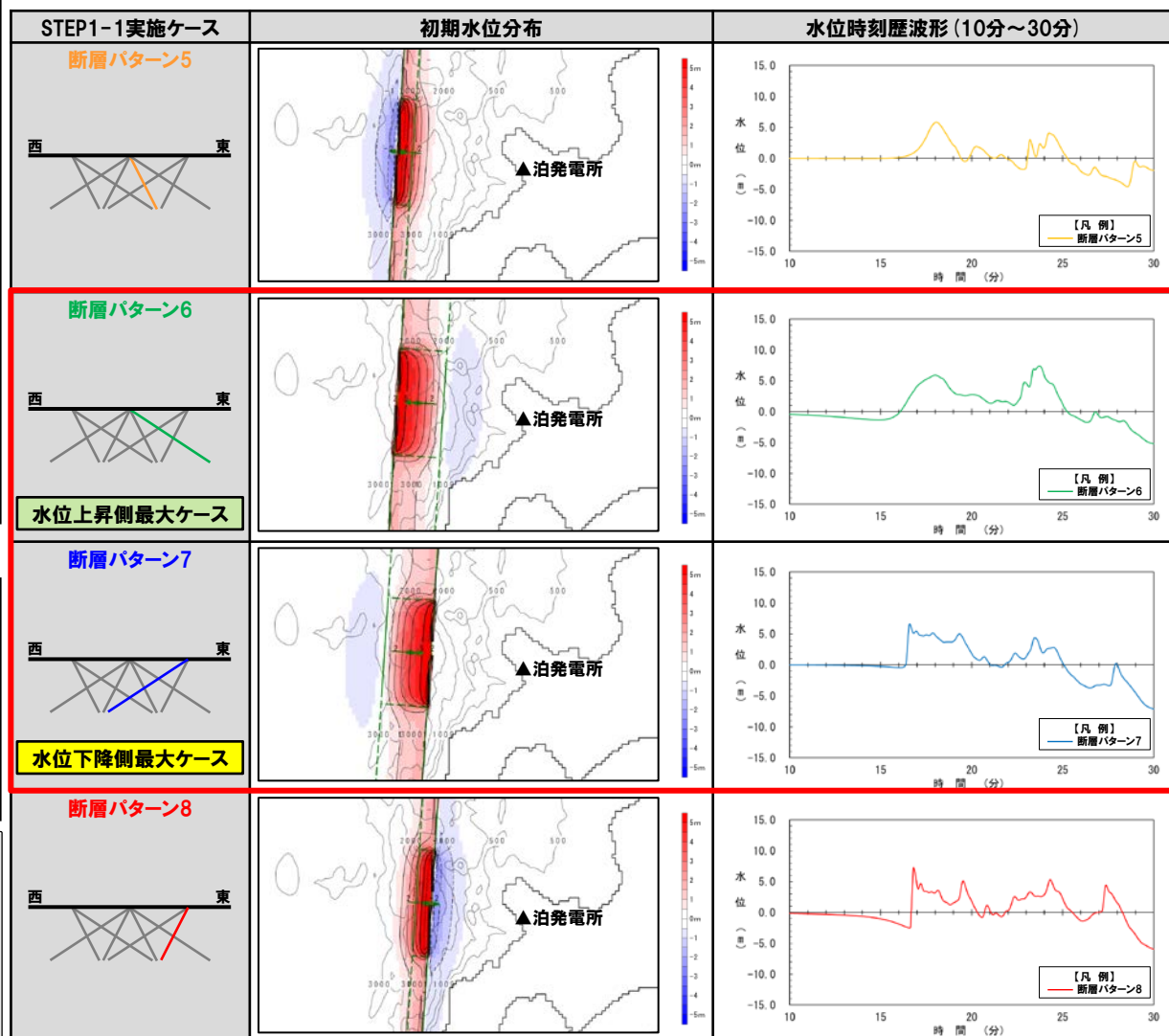
○水位時刻歴波形の違いに留意しつつ、組合せ評価の影響を把握するためには、断層パターン6・断層パターン7に加え、断層パターン5・断層パターン8についても、STEP1-1以降の断層パラメータの変動による影響を考慮する必要がある。

※断層パターン1～4については、断層パターン5～8をそれぞれ西へ25km移動した位置にある同じ断層面の波源であることから、断層パターン5～8をベースに東西に移動させた影響を確認することで、評価を代表させる。

以降、断層パターン1～4を、以下のとおり呼ぶ。

- 断層パターン1: 断層パターン5 (西へ25km移動)
- 断層パターン2: 断層パターン6 (西へ25km移動)
- 断層パターン3: 断層パターン7 (西へ25km移動)
- 断層パターン4: 断層パターン8 (西へ25km移動)

【断層パターンの違いによる影響】 ※STEP1-1実施ケース（アスペリティ位置: de, 波源位置: 矩形モデル（基準）、断層面上縁深さ: 1km）、評価位置: 3号炉取水口、地形モデル: 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の結果を用いて整理した。



余白

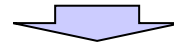
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）

検討方針・検討方法

【検討方針（P96～101参照）】

- 地震に伴う津波の**第1波**と**第2波**は、津波の伝播方向が異なり、水位上昇メカニズムが異なることから、**第1波**と**第2波**のそれぞれについて、陸上地すべり（川白）の**第1波**の組合せの影響を確認する必要がある（P96参照）。
- 組合せ評価において、水位が大きくなる波源を選定するに当たっては、**陸上地すべり（川白）の第1波のピーク**と地震に伴う津波の**第1波**又は**第2波**のピークが、重なるかどうか重要である（P97参照）。
- 地震に伴う津波として想定される波源（最大ケース以外）※を対象に分析・追加解析を実施することで、根拠を明確にした上で、組合せ評価の最大ケースを示す方針とする（P98参照）。

※根拠を明確にした上で説明する観点から、断層パターン5～8を対象に、各断層パラメータの変動を考慮した追加解析を実施する（P99～101参照）。



【検討方法】

- 以下の（1）～（4）の検討により、敷地に最も影響を及ぼす波源を選定する。

【検討フロー（第2波の場合を例示，第1波も同様に検討する）】

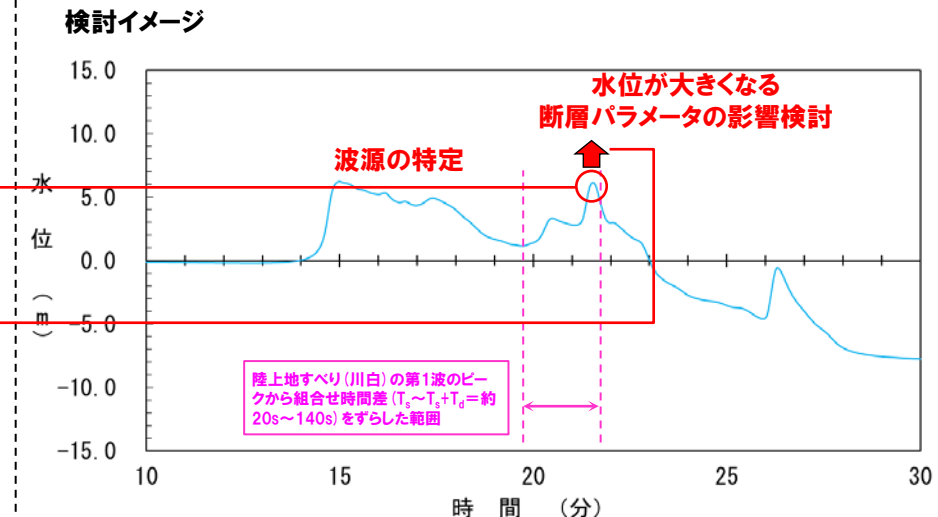
【5.6 陸上地すべり（川白）の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価（東移動）】

- （1）既往の解析結果、分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討
 ○地震に伴う津波のパラメータスタディケースの解析結果を用いて、追加解析が必要な断層パラメータを検討する。

- （2）概略パラメータスタディ（位相の観点）
 ○陸上地すべり（川白）の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生する波源を特定（選定）する。

- （3）詳細パラメータスタディ（水位の観点）
 ○概略パラメータスタディ（位相の観点）より選定した波源を対象に、第2波のピークの水位が大きくなる断層パラメータの影響を検討し、第2波のピークの水位が大きい波源を選定する。

- （4）組合せ評価
 ○詳細パラメータスタディ（水位の観点）より選定した波源を対象に、組合せ評価を実施する。



【断層パターン7（ケース⑧）の水位時刻歴波形（例：3号炉取水口）】

5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）

検討条件（1/2） 地形モデル・評価位置

【地形モデル・評価位置の考え方】

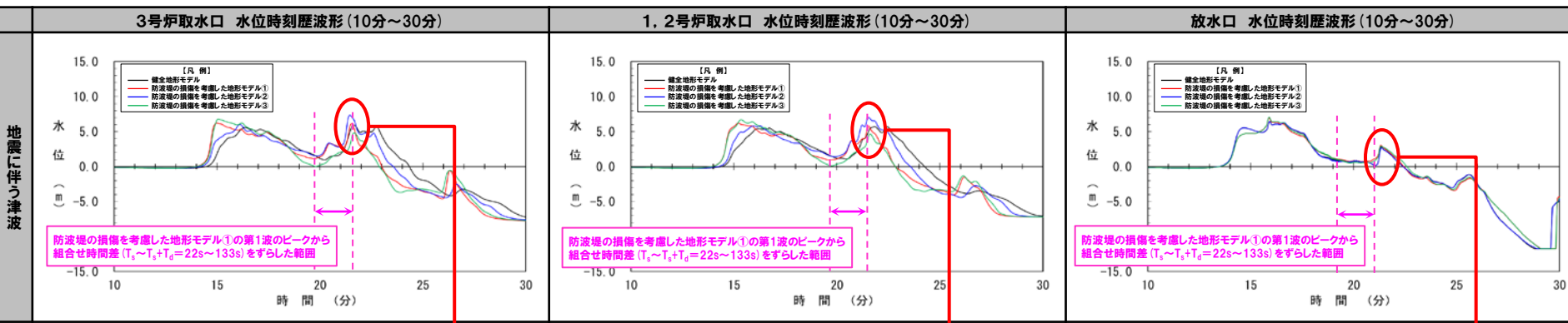
- 陸上地すべり（川白）の第1波のピークと地震に伴う津波の第1波又は第2波のピークが、重なるかどうかについては、「波源」（特に「波源位置」の断層パラメータ）が支配的であると考えている。
- 地形モデル・評価位置については、「波源」と比較して、（大局的に）水位時刻歴波形の位相に影響を与える要因ではないと考える。
- 一方、根拠を明確にした上で、組合せ評価の最大ケースを示すため、以下の複数の地形モデル・評価位置を検討対象とする。
 - 各地形モデル：健全地形モデル，防波堤の損傷を考慮した地形モデル①～③
 - 各評価位置※：3号炉取水口，1，2号炉取水口，放水口

※防潮堤前面の水位最大地点は、3号炉取水口及び1，2号炉取水口の近傍であり、水位上昇メカニズムが同じであることから、3号炉取水口及び1，2号炉取水口の評価で代表させる（補足説明資料P45参照）。

【地形モデル・評価位置の違いを踏まえた判定方法】

- 地形モデル・評価位置の違いにより、地震に伴う津波の第1波又は第2波のピークの発生時刻がわずかに異なり、これらのピークが組合せ時間範囲に入る・入らないの結果が異なる。
- 波源選定の漏れがないように、一部の地形モデル・評価位置でも入る結果が得られた場合、保守的に「波源」として、組合せ時間範囲に入ると判定する。

【検討例：地震に伴う津波の第2波を対象にした断層パターン7（矩形モデル，東へ15km）の判定（P121参照）】



- 健全地形モデル，防波堤の損傷を考慮した地形モデル①②において、第2波のピークが、組合せ時間範囲に入る。
- 防波堤の損傷を考慮した地形モデル③において、第2波のピークが、組合せ時間範囲に入らない。

- 全ての地形モデルにおいて、第2波のピークが、組合せ時間範囲に入らない。

- 全ての地形モデルにおいて、第2波のピークが、組合せ時間範囲に入らない。

※水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1，2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針（水位上昇側）

検討条件（2/2） 組合せ時間範囲

【組合せ時間差の基点（陸上地すべり（川白）のピーク発生時刻）】

- 陸上地すべり（川白）について、3号炉取水口・1、2号炉取水口では、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①と比較して、それ以外の地形モデルでは、第1波のピークが遅れて発生する場合がある（下図参照）。
- 一方、大局的に陸上地すべり（川白）が泊発電所に到達するタイミングは同じであると思われ、地形モデルの違いにより「波源」が重なるかどうかの結果に影響を及ぼさないと考える。

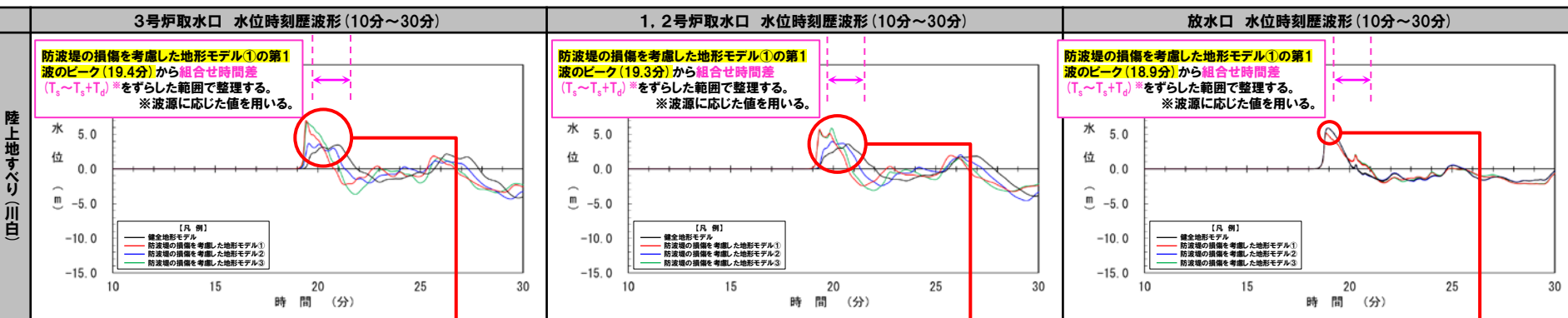
【組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$)】

- 正確な評価を実施する観点から、検討対象波源に応じた**組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$)**を用いる（算出方法はP61参照）。

※既往の地震に伴う津波の最大ケース（ケース①～⑳）の整理では、検討対象波源の組合せ時間差が概ね同程度であったことから、一律の値として**組合せ時間差 ($T_s \sim T_s + T_d = 20s \sim 140s$)**を用いて整理していた。

【陸上地すべり（川白）の水位時刻歴波形】

※水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1、2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。



	ピーク発生時刻	備考
健全地形モデル	21.0分	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①と比較してピークが遅れて発生する。
防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	19.4分	基点として整理する。
防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	19.6分	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①と比較してピークが遅れて発生する。
防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	19.5分	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①と比較してピークが遅れて発生する。

	ピーク発生時刻	備考
健全地形モデル	20.7分	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①と比較してピークが遅れて発生する。
防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	19.3分	基点として整理する。
防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	19.9分	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①と比較してピークが遅れて発生する。
防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	19.9分	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①と比較してピークが遅れて発生する。

	ピーク発生時刻	備考
健全地形モデル	18.9分	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①と同じ時刻でピークが発生する。
防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	18.9分	基点として整理する。
防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	18.9分	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①と同じ時刻でピークが発生する。
防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	18.9分	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①と同じ時刻でピークが発生する。



○以上を踏まえ、陸上地すべり（川白）が泊発電所に到達するタイミングであると考えられる防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の第1波のピークの発生時刻を起点として**組合せ時間範囲**を整理する※。

※健全地形モデルの第1波のピークの発生時刻を起点とした場合に「波源」が重なりと判定されたものの、組合せ評価で水位が大きくならなかった事例を踏まえ、考慮すべき陸上地すべり（川白）の第1波のピーク発生時刻（基点）を整理した（補足説明資料「3. 組合せ評価で考慮すべき陸上地すべり（川白）のピーク発生時刻」参照）。

余白

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	21
1.3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3.3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5.1 組合せ対象波源	56
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5.3 同一波動場での津波解析結果	82
5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

検討方針

- 「波源位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることが判明している。
- 「波源位置」は、「断層パターン・東西方向位置」及び「矩形モデル・くの字モデル」の断層パラメータにより決定される(下表参照)。
- これらの断層パラメータの変動による位相のずれの程度が、既往の解析結果, 分析・考察結果より見えてきていることから、地震に伴う津波の第2波のピークの位相がずれて、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲においてピークが生じる波源(断層パラメータの傾向)が推定できるものと考えている。
- 上記において推定した波源を対象に、概略パラメータスタディ(位相の観点)により陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲においてピークが生じることを検証することで、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において地震に伴う津波のうち第2波のピークが生じる波源を特定する。

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

概略パラメータスタディ(位相の観点)・詳細パラメータスタディ(水位の観点)の考え方の概要

○概略パラメータスタディ(位相の観点)では, 断層パターン・波源位置に関する検討を, 詳細パラメータスタディ(水位の観点)では, アスぺリティ位置・断層面上縁深さの検討を実施する。

令和5年3月24日 説明内容

検討予定

		〔令和4年5月27日審査会合説明〕 「3. 地震に伴う津波」の検討結果 (6-de南20の断層パラメータ)	検討⑤:追加解析(波源位置の変動を考慮)の検討方針 波源位置を東へ移動した場合(6-de南20を対象) (発電所に近づくため,位相が早くなり波形が左へシフト)	概略パラメータスタディ (位相の観点)	詳細パラメータスタディ (水位の観点)
断層パターン	東西方向位置	【水位の観点】 東西方向位置の変動を検討し, 泊発電所に近くなる 東側 に位置した場合に水位変動量が大きくなる。	【位相の観点】 陸上地すべり(川白)のピークが重なる可能性の観点として, 泊発電所に近くなる 東側 に位置した波源(断層パラメータ)を選定しており, これ以上の変動を考慮しなくて良いことを確認する。	○「東西方向位置」と泊発電所との距離に応じて, 津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることから, 「東西方向位置」が位相に最も影響を与える断層パラメータである。	○概略パラメータスタディより, 重なる可能性がある断層パターンを対象とする。
	傾斜角 (30°, 60°)	【水位の観点】 傾斜角(30°, 60°)の変動を検討し, 地殻変動により移動する水の量が最も大きくなる条件である 傾斜角30° とした場合に水位変動量が大きくなる。	【位相の観点】 陸上地すべり(川白)のピークが重なる可能性の観点から, 位相への影響が小さいので, 変動を考慮しなくて良いことを確認する。	○地震に伴う津波の第2波のピークが, 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲 で発生する可能性が否定できないため, 位相の観点から以下の変動を考慮する。 ➢ 断層パターン5(東へ30km) ➢ 断層パターン7(東へ15km) ➢ 断層パターン8(東へ15km)	
	傾斜方向 (東傾斜, 西傾斜)	【水位の観点】 傾斜方向(東傾斜, 西傾斜)の変動を検討し, 東傾斜 とした場合に水位変動量が大きくなる。	【位相の観点】 陸上地すべり(川白)のピークが重なる可能性の観点から, 位相への影響が小さいので, 変動を考慮しなくて良いことを確認する。	※断層パターン1~4, 6は, 地震に伴う津波の第2波のピークが, 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲 で発生する可能性はないため, 位相の観点から変動を考慮しない。 詳細は, P110.111●参照	
波源位置	アスぺリティ位置 ab~gh	【水位の観点】 アスぺリティ位置(ab~gh)の変動を検討し, 泊発電所に正対する配置である de付近 とした場合に水位変動量が大きくなる。	【位相の観点】 陸上地すべり(川白)のピークが重なる可能性の観点から, 位相への影響が小さいので, 変動を考慮しなくて良いことを確認する。	○「東西方向位置」の方が位相への影響が明らかに大きい(「アスぺリティ位置」と比べ位相の変化に伴う水位の低下も小さい)ことから, 位相の観点から変動を考慮しない(位相の観点の検討は, 「東西方向位置」を基本とする)。 ※重なった場合に水位が大きくなると考えられるアスぺリティ位置:deを基本とする(変動は詳細パラメータスタディで検討)。	○水位の観点から以下の変動を考慮する。 ➢ de ➢ de南へ10km ➢ de南へ20km ➢ de南へ30km ➢ ef 詳細は, P114●参照
	矩形モデル, くの字モデル	【水位の観点】 矩形モデル・くの字モデルの変動を検討し, 津波の伝播経路上に波源モデルを配置した くの字モデル とした場合に水位変動量が大きくなる。	【位相の観点】 陸上地すべり(川白)のピークが重なる可能性の観点から, 矩形モデル とした場合の追加解析を実施する。	○地震に伴う津波の第2波のピークが, 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲 で発生する可能性が否定できないため, 位相の観点から以下の変動を考慮する。 ➢ 矩形モデル(東へ移動) ➢ くの字モデル(東へ移動) 詳細は, P112●参照	○概略パラメータスタディより, 重なる可能性がある波源位置を対象とする。
	東西方向位置	【水位の観点】 東西方向位置の変動を検討し, 泊発電所に近くなる 東側 に位置した場合に水位変動量が大きくなる。	【位相の観点】 陸上地すべり(川白)のピークが重なる可能性の観点として, 泊発電所に近くなる 東側 に位置した波源(断層パラメータ)を選定しており, これ以上の変動を考慮しなくて良いことを確認する。	○「東西方向位置」と泊発電所との距離に応じて, 津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることから, 「東西方向位置」が位相に最も影響を与える断層パラメータである。 ※東へ移動しないケースについては, 地震に伴う津波の第2波のピークが, 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲 で発生する可能性はないため, 位相の観点から変動を考慮しない。 詳細は, P110.111●参照	
断層面上縁深さ	【水位の観点】 断層面上縁深さ(0km~5km)の変動を検討し, 断層面上縁深さを 5km とした場合に水位変動量が大きくなる。	【位相の観点】 陸上地すべり(川白)のピークが重なる可能性の観点から, 位相への影響が小さいので, 変動を考慮しなくて良いことを確認する。	○断層面上縁深さの変動により波源位置と泊発電所の距離は変わらないため, 位相への影響は小さいことを確認していることから, 位相の観点から変動を考慮しない。 ※重なった場合に水位が大きくなると考えられる断層面上縁深さ:5kmを基本とする(変動は詳細パラメータスタディで検討)。	○水位の観点から以下の変動を考慮する。 ➢ 0km ➢ 3km ➢ 5km 詳細は, P115●参照	

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

概略パラメータスタディ(位相の観点)の実施理由(1/3) 既往の解析結果, 分析・考察結果(東西方向位置・断層パターン(1/2))

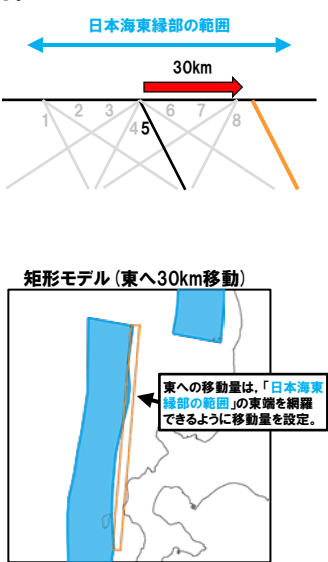
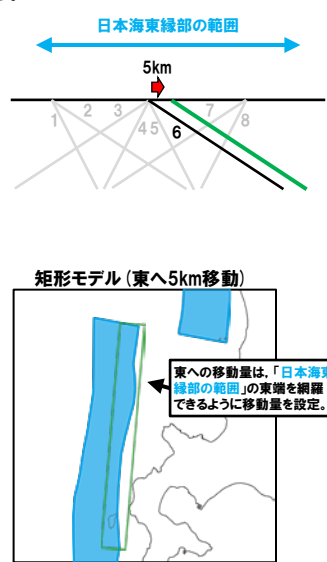
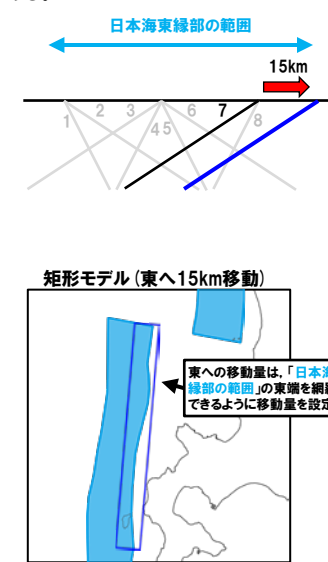
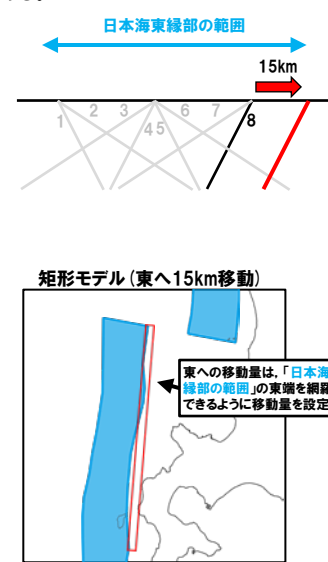
【位相への影響】

○「東西方向位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与える(次頁参照)ことから、「東西方向位置」が位相に最も影響を与える断層パラメータである。

○また、断層パターン5~8の違いにより、初期水位分布がそれぞれ異なること(P101参照)、東方向の移動量が異なること※より、「断層パターン」についても、「東西方向位置」に次いで、位相に影響を与える断層パラメータであると考えている。

※各断層パターンの東への移動量は、各断層パターンの東端が、「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように移動量を設定している(下表参照)。

【東への移動量の設定根拠】

断層パターン5	断層パターン6	断層パターン7	断層パターン8
<p>○断層パターン5の東端が「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できる東への移動量は30kmである。</p>  <p>矩形モデル(東へ30km移動)</p> <p>東への移動量は、「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように移動量を設定。</p>	<p>○断層パターン6の東端が「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できる東への移動量は5kmである。</p>  <p>矩形モデル(東へ5km移動)</p> <p>東への移動量は、「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように移動量を設定。</p>	<p>○断層パターン7の東端が「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できる東への移動量は15kmである。</p>  <p>矩形モデル(東へ15km移動)</p> <p>東への移動量は、「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように移動量を設定。</p>	<p>○断層パターン8の東端が「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できる東への移動量は15kmである。</p>  <p>矩形モデル(東へ15km移動)</p> <p>東への移動量は、「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように移動量を設定。</p>

○以上より、「東西方向位置」と「断層パターン」は、概略パラメータスタディ(位相の観点)で検討する。

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

概略パラメータスタディ(位相の観点)の実施理由(2/3) 既往の解析結果, 分析・考察結果(東西方向位置・断層パターン(2/2))

【検討対象ケースの選定】

○断層パターン5~8の違いにより、「東西方向位置」の移動量が異なること(前頁参照)を踏まえたうえで、断層パターン5~8を東へ移動させた場合に、地震に伴う津波の**第2波**のピークが、**陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲**で発生する可能性を検討する(下表参照)。

【概略パラメータスタディ(位相の観点)の検討対象ケースの選定】

- 東西方向位置と泊発電所との距離に応じて、位相に影響を与えることを確認した。
- 東西方向に25km移動させると、約150sの位相差がある(東へ5km移動させると約30s位相が早くなる)。

断層パターン5	断層パターン6	断層パターン7	断層パターン8
<p>○断層パターン5を東へ30km移動させた場合には、約180s位相が早くなる見込みである。</p> <p>○以上を踏まえると、地震に伴う津波の第2波のピークが、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲で発生する可能性が否定できない。</p> <p>陸上地すべり(川白)の第1波のピークから組合せ時間差($T_1 - T_2 + T_3$ = 約20s ~ 140s)をずらした範囲</p> <p>【凡 例】 - - - 断層パターン5(西へ25km移動) - - - 断層パターン5</p>	<p>○断層パターン6を東へ5km移動させた場合には、約30s位相が早くなる見込みである。</p> <p>○以上を踏まえると、地震に伴う津波の第2波のピークが、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲で発生する可能性はない。</p> <p>陸上地すべり(川白)の第1波のピークから組合せ時間差($T_1 - T_2 + T_3$ = 約20s ~ 140s)をずらした範囲</p> <p>【凡 例】 - - - 断層パターン6(西へ25km移動) - - - 断層パターン6</p>	<p>○断層パターン7を東へ15km移動させた場合には、約90s位相が早くなる見込みである。</p> <p>○以上を踏まえると、地震に伴う津波の第2波のピークが、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲で発生する可能性が否定できない。</p> <p>陸上地すべり(川白)の第1波のピークから組合せ時間差($T_1 - T_2 + T_3$ = 約20s ~ 140s)をずらした範囲</p> <p>【凡 例】 - - - 断層パターン7(西へ25km移動) - - - 断層パターン7</p>	<p>○断層パターン8を東へ15km移動させた場合には、約90s位相が早くなる見込みである。</p> <p>○以上を踏まえると、地震に伴う津波の第2波のピークが、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲で発生する可能性はないものの、第2波に起因する上昇側の波形が上記範囲で発生する可能性が否定できない。</p> <p>陸上地すべり(川白)の第1波のピークから組合せ時間差($T_1 - T_2 + T_3$ = 約20s ~ 140s)をずらした範囲</p> <p>【凡 例】 - - - 断層パターン8(西へ25km移動) - - - 断層パターン8</p>
<p>⇒断層パターン5(東へ30km)を概略パラメータスタディ(位相の観点)の検討対象とする。</p>	<p>—</p>	<p>⇒断層パターン7(東へ15km)を概略パラメータスタディ(位相の観点)の検討対象とする。</p>	<p>⇒断層パターン8(東へ15km)を概略パラメータスタディ(位相の観点)の検討対象とする。</p>

*アスペリティ位置:de, 波源位置:矩形モデル(基準), 断層面上縁深さ:1km, 地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①, 評価位置:3号炉取水口の結果を用いて整理した。

○以上より、「断層パターン」及び「東西方向位置」は、概略パラメータスタディ(位相の観点)で検討し、断層パターン5(東へ30km)、断層パターン7(東へ15km)及び断層パターン8(東へ15km)の変動を考慮した追加解析を実施する。

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

概略パラメータスタディ(位相の観点)の実施理由(3/3) 既往の解析結果, 分析・考察結果(矩形モデル・くの字モデル)

【位相への影響】

○「矩形モデル・くの字モデル」の違いにより、波源位置(断層の南北方向の中央)が東西方向に移動することで、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることを確認している*。

【検討対象ケースの選定】

○「矩形モデル」・「くの字モデル」の違いにより東への移動量が異なる(右記の備考参照)こと、断層パターン5・8について「くの字モデル」の検討を実施しておらず影響を考察できない。

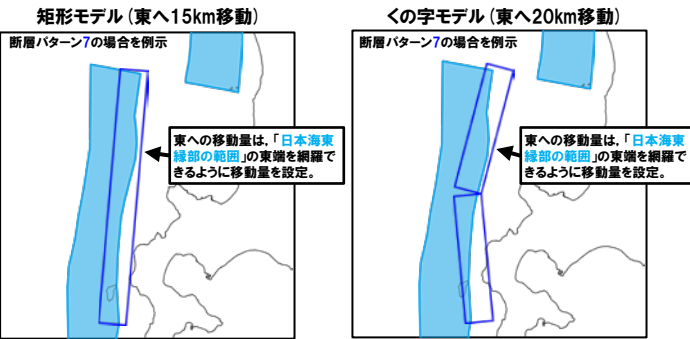
○この状況を踏まえると、くの字モデル(東へ移動)は、地震に伴う津波の第2波のピークが、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲で発生する可能性が否定できないため、位相の観点から以下の変動を考慮する。

- 矩形モデル(東へ移動)
- くの字モデル(東へ移動)

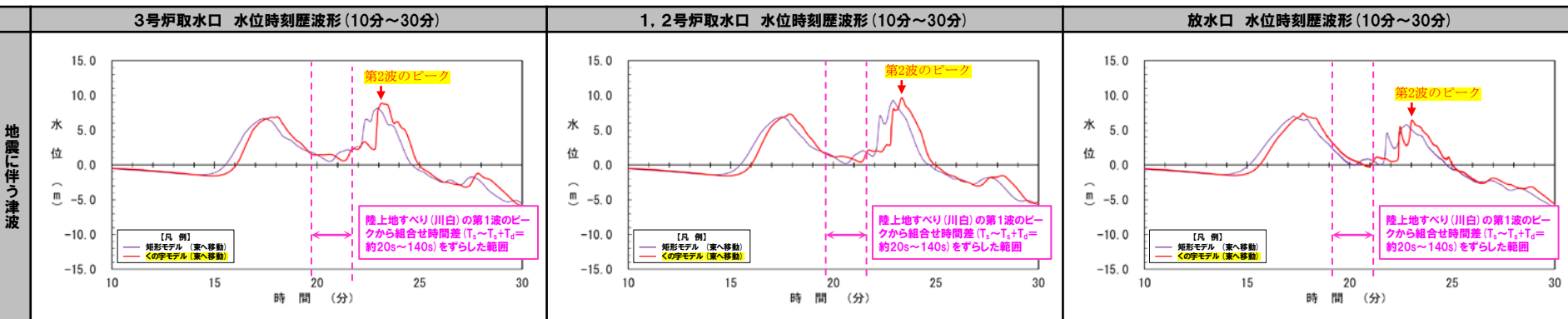
【備考】

○「矩形モデル」・「くの字モデル」の違いにより東への移動量が5km異なる*。

*東への移動量は、「矩形モデル」・「くの字モデル」のそれぞれの東端が、「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように移動量を設定している(下図参照)。



*6-de南20(ケース⑤)の分析結果より確認(令和5年3月24日説明内容, 検討④-A:矩形モデル・くの字モデルの影響確認)



*水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

*黄色ハッチング: 6-de南20(ケース⑤)のSTEP3における決定ケース

○以上より、「矩形モデル・くの字モデル」は、概略パラメータスタディ(位相の観点)で検討し、矩形モデル(東へ移動), くの字モデル(東へ移動)の変動を考慮した追加解析を実施する。

余白

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

詳細パラメータスタディ(水位の観点)の実施理由(1/2) 既往の解析結果, 分析・考察結果(アスペリティ位置)

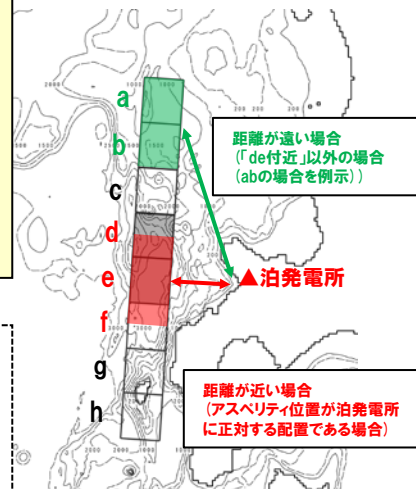
【位相への影響】

○アスペリティ領域(大すべり域)の初期水位が大きくなるため、「アスペリティ位置」と泊発電所との距離に応じて、地震に伴う津波の各ピークの水位・発生時刻に、以下の影響を与えることを確認している※。

- 距離が近い場合(アスペリティ位置が泊発電所に正対する「de付近」の場合):ピークの水位は大きく、ピークの発生時刻が早い。
- 距離が遠い場合(「de付近」以外の場合):上記と比較してピークの水位は小さく、ピークの発生時刻が遅くなる。

○「東西方向位置」の方が位相への影響が明らかに大きい(「アスペリティ位置」と比べ位相の変化に伴う水位の低下も小さい)ことから、位相の観点から変動を考慮しない(位相の観点の検討は、「東西方向位置」を基本とする)(下記の備考参照)。

【アスペリティ位置】



【検討対象ケースの選定】

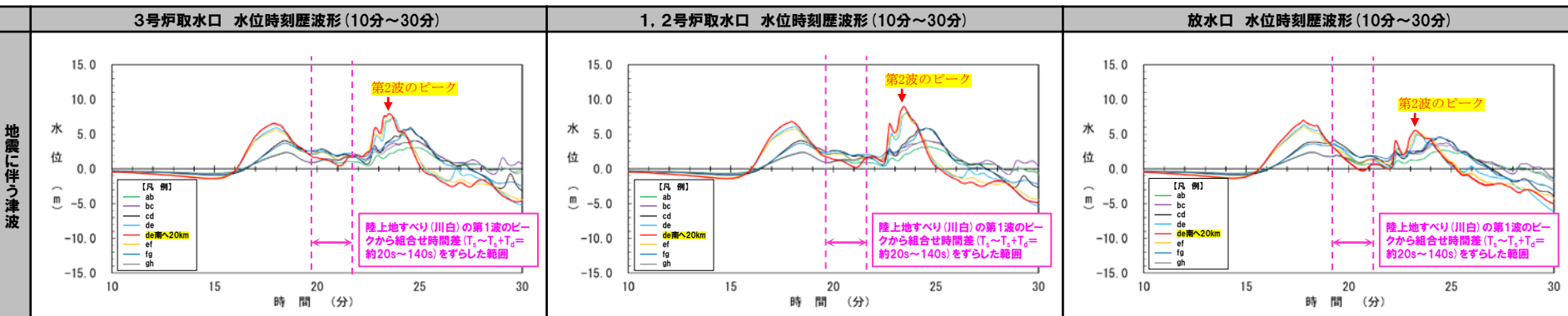
○水位の観点から、de~efで水位が最大となることを確認している※ため、以下の変動を考慮する。

- de~ef (10kmピッチ)

【備考】

- 概略パラメータスタディ(位相の観点)では、アスペリティ位置の距離が近い場合を基本として、「東西方向位置」の変動を考慮し、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生する波源を特定する。
- そのうえで、アスペリティ位置の距離が遠い場合の変動を考慮すると、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲から第2波のピークが離れる方向に変化し、かつ、水位が小さくなるため、非保守的な検討になると考えられることから、位相の観点の検討は、「東西方向位置」を基本とする。

※6-de南20(ケース⑤)の分析結果より確認(令和5年3月24日説明内容, 検討④-A:アスペリティ位置の影響確認)



※水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

※黄色ハッチング:6-de南20(ケース⑤)のSTEP1~1~2~2における決定ケース

○以上より、「アスペリティ位置」は、詳細パラメータスタディ(水位の観点)で検討し、de~ef(10kmピッチ)の変動を考慮した追加解析を実施する。

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

詳細パラメータスタディ(水位の観点)の実施理由(2/2) 既往の解析結果, 分析・考察結果(断層面上縁深さ)

【位相への影響】

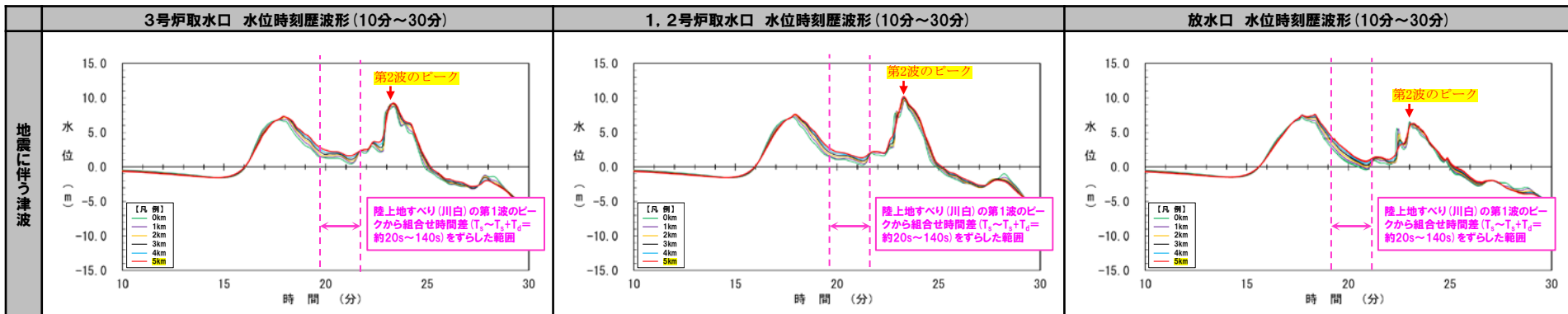
○波源位置と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えるが、断層面上縁深さの変動により波源位置と泊発電所の距離は変わらないため、位相への影響は小さいことを確認している*。

【検討対象ケースの選定】

○水位の観点から、断層面上縁深さの変動に伴う水位時刻歴波形に与える影響は小さいことが確認できている*ことから、ピークを捉えるため、下記の3点(上限値・中間値・下限値)の変動を考慮する。

- 0km
- 3km
- 5km

*6-de南20(ケース⑤)の分析結果より確認(令和5年3月24日説明内容, 検討④-A:断層面上縁深さの影響確認)



*水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

*黄色ハッチング: 6-de南20(ケース⑤)のSTEP4における決定ケース

○以上より、「断層面上縁深さ」は、詳細パラメータスタディ(水位の観点)で検討し、0km, 3km及び5kmの変動を考慮した追加解析を実施する。

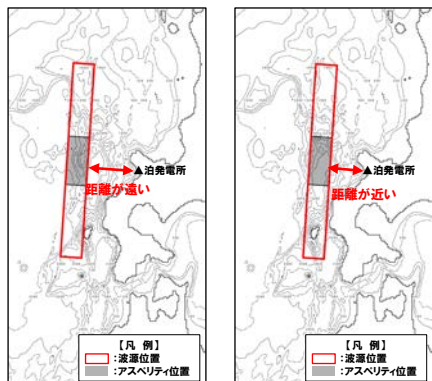
5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

まとめ(1/2)

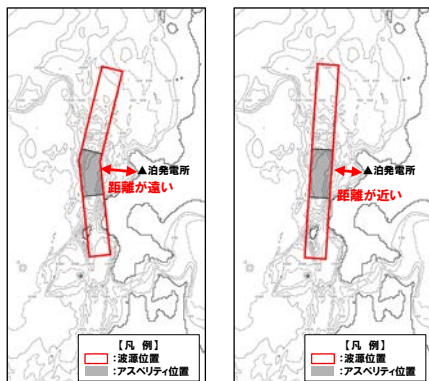
- 「波源位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることが判明している。
- 「波源位置」は、「断層パターン・東西方向位置」及び「矩形モデル・くの字モデル」の断層パラメータにより決定される(下表赤枠参照)。

断層パターン・東西方向位置



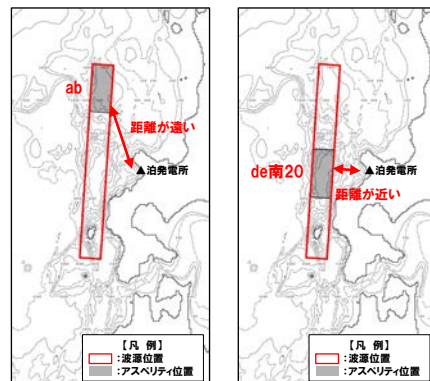
※黄色ハッチング: 6-de南20(ケース5)のSTEP1-1における決定ケース

矩形モデル・くの字モデル



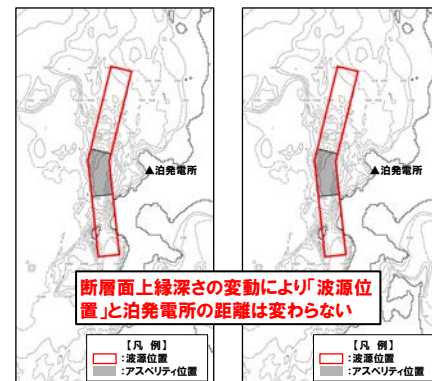
※黄色ハッチング: 6-de南20(ケース5)のSTEP3における決定ケース

アスベリティ位置

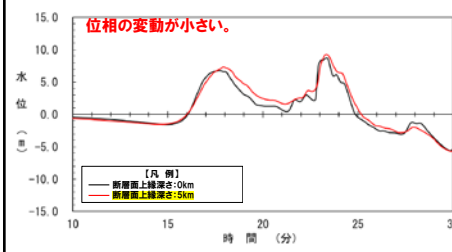
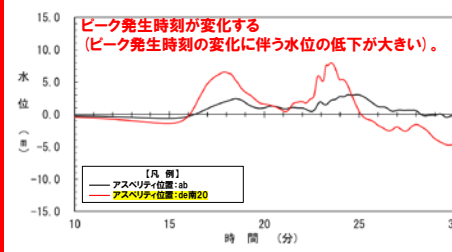
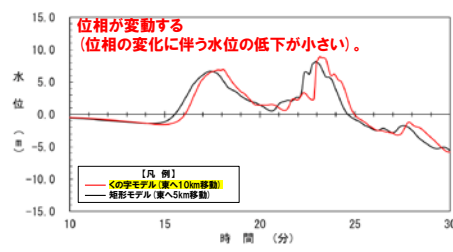
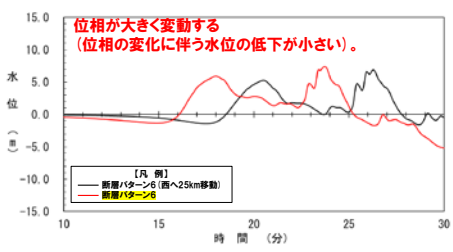


※黄色ハッチング: 6-de南20(ケース5)のSTEP1-1~2-2における決定ケース

断層面上縁深さ



※黄色ハッチング: 6-de南20(ケース5)のSTEP4における決定ケース



○「東西方向位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることから、「東西方向位置」が位相に最も影響を与える断層パラメータである(詳細はP110,111参照)。

○「矩形モデル・くの字モデル」の違いにより、波源位置(断層の南北方向の中央)が東西方向に移動することで、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることから、位相に影響を与える断層パラメータである(詳細はP112参照)。

○ピークの発生時刻に影響を与えるものの、「東西方向位置」の方が位相への影響が明らかに大きい(「アスベリティ位置」と比べ位相の変化に伴う水位の低下も小さい)ことから、位相の観点から変動を考慮しない(詳細はP114参照)。

○「波源位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えるが、断層面上縁深さの変動により「波源位置」と泊発電所の距離は変わらないため、位相への影響は小さい(詳細はP115参照)。

概略パラメータスタディ(位相の観点)において断層パラメータの変動を検討する。

詳細パラメータスタディ(水位の観点)において断層パラメータの変動を検討する。

※地形モデル: 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①, 評価位置: 3号炉取水口の結果を用いて整理した。

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

まとめ(2/2)

- 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に地震に伴う津波の第2波のピークが入る可能性を検討するため、第2波のピークの位相が早くなる断層パラメータの変動を考慮する必要がある。
- 各断層パターン*について、位相を早めるため「日本海東縁部の範囲」を踏まえ、最も東へ移動させた追加解析を実施し、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に地震に伴う津波の第2波のピークが入る波源を特定する(概略パラメータスタディ(位相の観点))。

【概略パラメータスタディ(位相の観点)】

- 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生する波源を特定(選定)する。
- 「断層パターン・東西方向位置」、「矩形モデル・くの字モデル」の組合せを考慮した6ケースの検討を実施する。

※断層パターン6は、東へ移動させた既往の組合せ評価より、陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波のピークが重ならない結果を得られていることから、検討対象外としている。

《断層パターン・東西方向位置》



橙線:断層パターン5を東へ移動させた位置*1。
 緑線:断層パターン6を東へ移動させた位置*1。
 青線:断層パターン7を東へ移動させた位置*1。
 赤線:断層パターン8を東へ移動させた位置*1。
 ※1:東への移動量は、それぞれの断層パターンの東端が、「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように移動量を設定している。

《矩形モデル・くの字モデル》

矩形モデル(東へ15km移動)



くの字モデル(東へ20km移動)



《検討ケース》

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスペリティ位置:de
 ・断層パターン:5
 ・波源位置:矩形モデル(東へ30km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスペリティ位置:de
 ・断層パターン:5
 ・波源位置:くの字モデル(東へ35km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスペリティ位置:de
 ・断層パターン:6
 ・波源位置:矩形モデル(東へ5km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスペリティ位置:de
 ・断層パターン:6
 ・波源位置:くの字モデル(東へ10km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスペリティ位置:de
 ・断層パターン:7
 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスペリティ位置:de
 ・断層パターン:7
 ・波源位置:くの字モデル(東へ20km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスペリティ位置:de
 ・断層パターン:8
 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスペリティ位置:de
 ・断層パターン:8
 ・波源位置:くの字モデル(東へ20km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【詳細パラメータスタディ(水位の観点)】

- 概略パラメータスタディ(位相の観点)より選定した波源を対象に、第2波のピークの水位が大きくなる断層パラメータ(アスペリティ位置、断層面上縁深さ)の影響を検討し、第2波のピークの水位が大きい波源を選定する。

《アスペリティ位置》

➢アスペリティ位置は、以下の5通りを検討する。

- ・de(概略パラメータスタディとして検討済み)
- ・de南へ10km
- ・de南へ20km
- ・de南へ30km
- ・ef

【詳細パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスペリティ位置:de~ef(10kmピッチ)
 ・断層パターン:概略パラメータスタディより設定
 ・波源位置:概略パラメータスタディより設定
 ・断層面上縁深さ:5km

《断層面上縁深さ》

➢断層面上縁深さは、以下の3通りを検討する。

- ・0km
- ・3km
- ・5km(概略パラメータスタディとして検討済み)

【詳細パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスペリティ位置:de
 ・断層パターン:概略パラメータスタディより設定
 ・波源位置:概略パラメータスタディより設定
 ・断層面上縁深さ:0km,3km,5km

【組合せ評価】

- 詳細パラメータスタディ(水位の観点)より選定した波源を対象に、組合せ評価を実施する。
- 組合せ時間差は、 $T_5 \sim T_3 + T_4$ (5sピッチ)を検討する。
- 解析結果を踏まえ、必要に応じて、「5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」に選定する。

【組合せ検討ケース】

・アスペリティ位置:詳細パラメータスタディより設定
 ・断層パターン:詳細パラメータスタディより設定
 ・波源位置:詳細パラメータスタディより設定
 ・断層面上縁深さ:詳細パラメータスタディより設定
 ・組合せ時間差: $T_5 \sim T_3 + T_4$ (5sピッチ)

余白

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

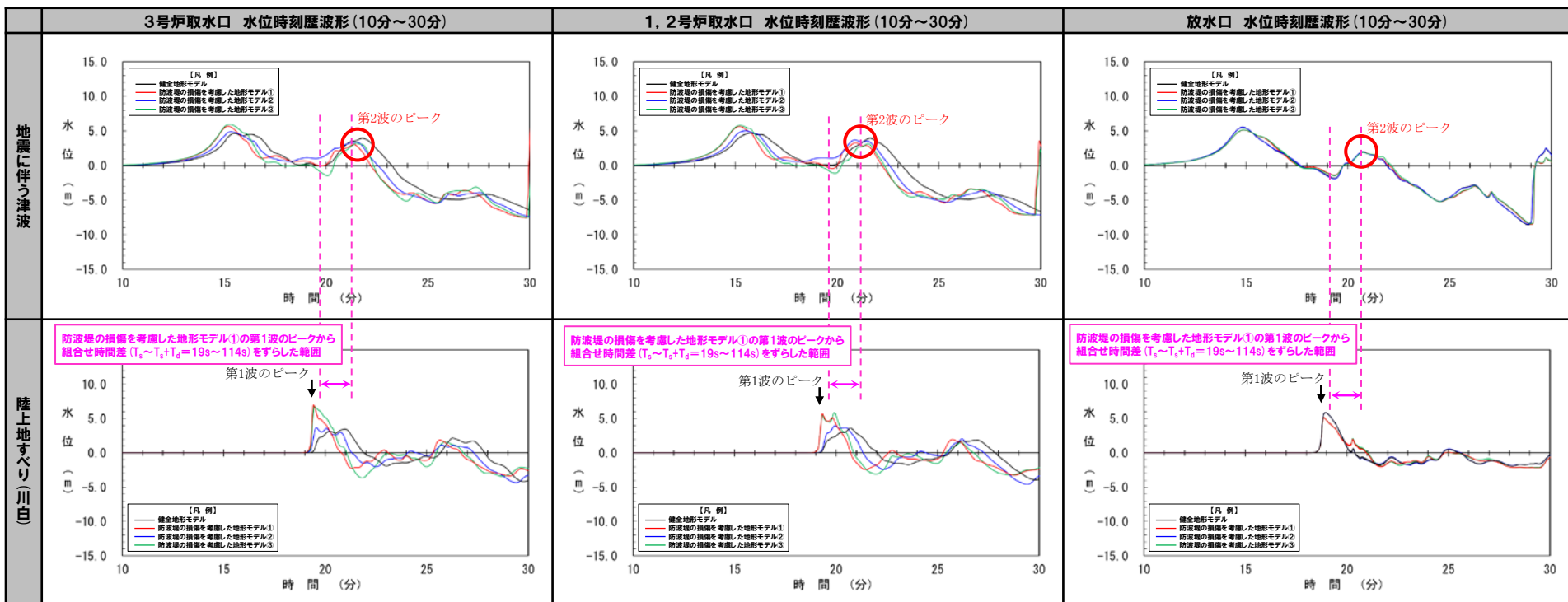
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(1/7)

○「波源位置」を断層パターン5(矩形モデル, 東へ30km)とした波源は, 一部の地形モデル・評価位置において, 第2波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 5 ・波源位置: 矩形モデル(東へ30km) ・断層面上縁深さ: 5km 	64.6 km	3.4 km/s	19 s	114 s	19 s ~ 114 s

※組合せ時間差($T_s \sim T_s+T_d$)の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は, それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。



○以上より, 「波源位置」を断層パターン5(矩形モデル, 東へ30km)とした波源を詳細パラメータスタディの検討対象とする。

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

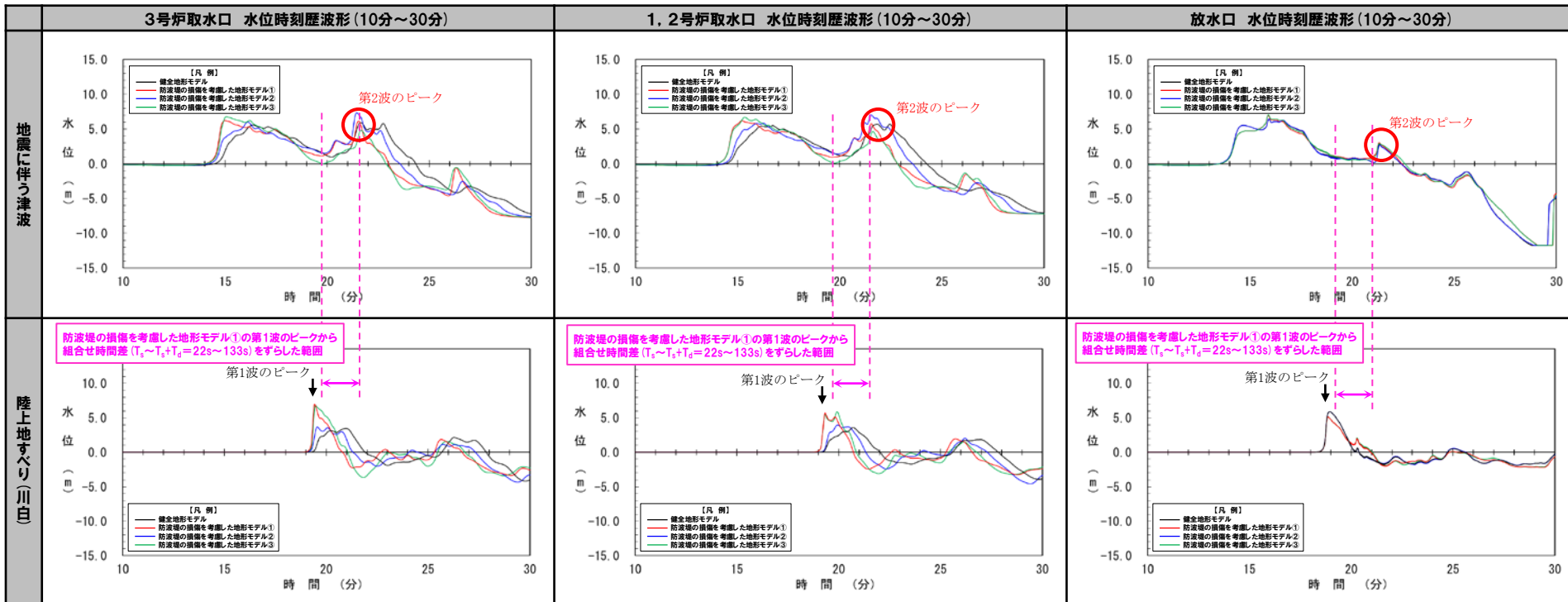
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(2/7)

○「波源位置」を断層パターン7(矩形モデル, 東へ15km)とした波源は, 一部の地形モデル・評価位置において, 第2波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km 	77.2 km	3.4 km/s	22 s	133 s	22 s ~ 133 s

※組合せ時間差($T_s \sim T_s+T_d$)の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は, それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。



○以上より, 「波源位置」を断層パターン7(矩形モデル, 東へ15km)とした波源を詳細パラメータスタディの検討対象とする。

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

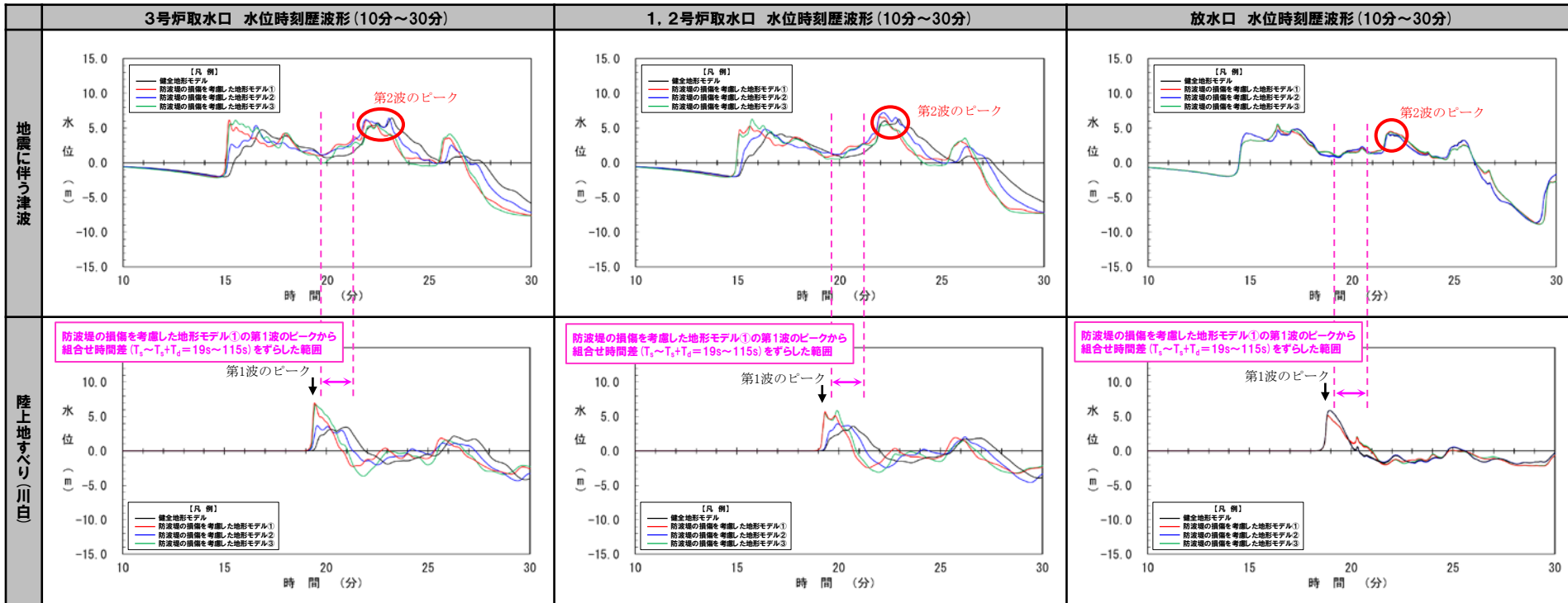
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(3/7)

○「波源位置」を断層パターン8(矩形モデル, 東へ15km)とした波源は, 全ての地形モデル・評価位置において, 第2波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入らない※。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 8 ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km) ・断層面上縁深さ: 5km	66.1 km	3.4 km/s	19 s	115 s	19 s ~ 115 s

※組合せ時間差($T_s \sim T_s+T_d$)の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は, それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

※「(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討」における推定結果(P111参照)と異なるのは, 検討対象波源に応じた組合せ時間差を用いて, 詳細に検討したためである。

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

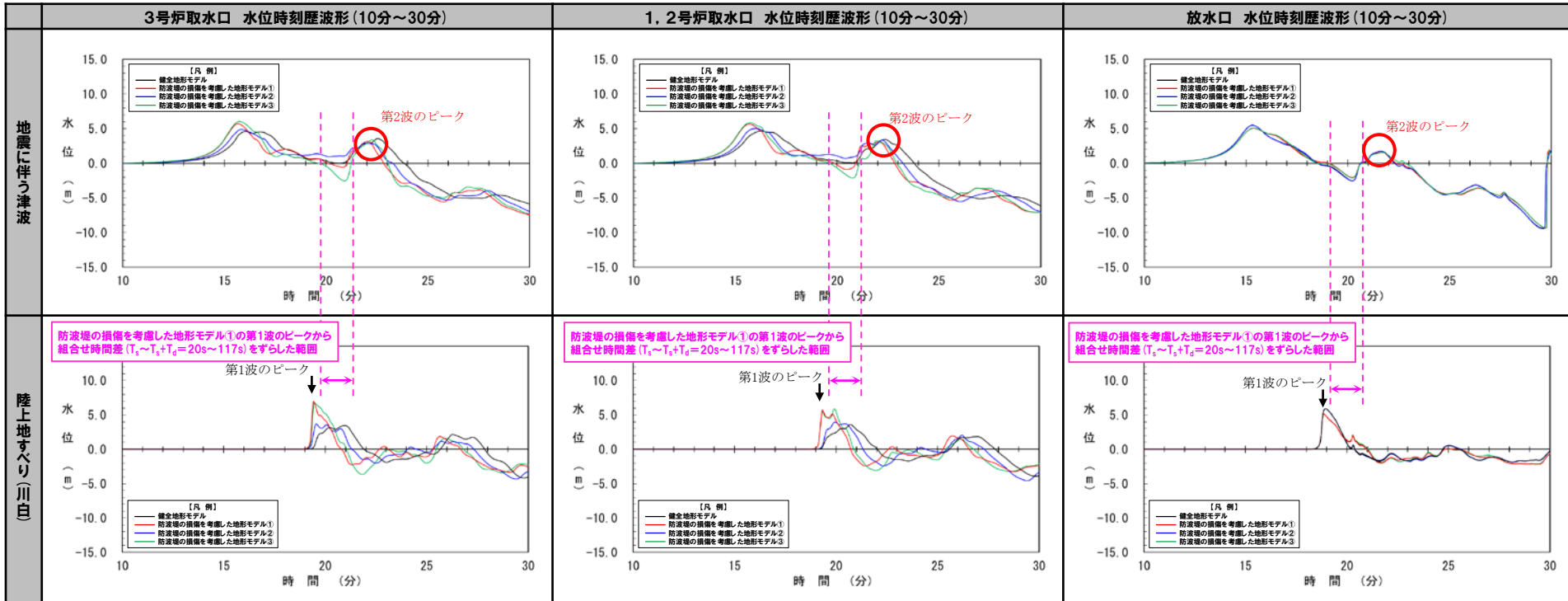
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(4/7)

○「波源位置」を断層パターン5(くの字モデル, 東へ35km)とした波源は, 全ての地形モデル・評価位置において, 第2波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入らない。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 5 ・波源位置: くの字モデル(東へ35km) ・断層面上縁深さ: 5km 	68.5 km	3.4 km/s	20 s	117 s	20 s ~ 117 s

※組合せ時間差 ($T_s \sim T_s+T_d$) の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は, それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

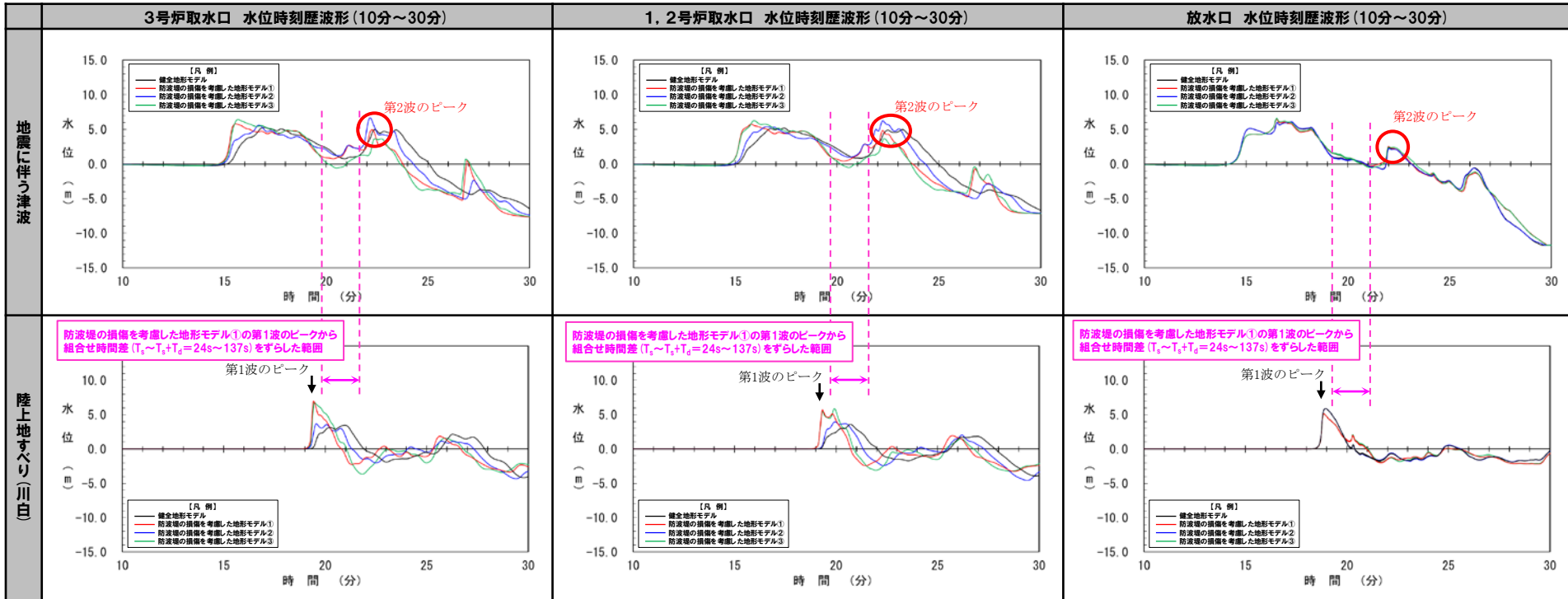
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(5/7)

○「波源位置」を断層パターン7(くの字モデル, 東へ20km)とした波源は, 全ての地形モデル・評価位置において, 第2波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入らない。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: くの字モデル(東へ20km) ・断層面上縁深さ: 5km 	82.2 km	3.4 km/s	24 s	137 s	24 s ~ 137 s

※組合せ時間差 ($T_s \sim T_s+T_d$) の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は, それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

5. 6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

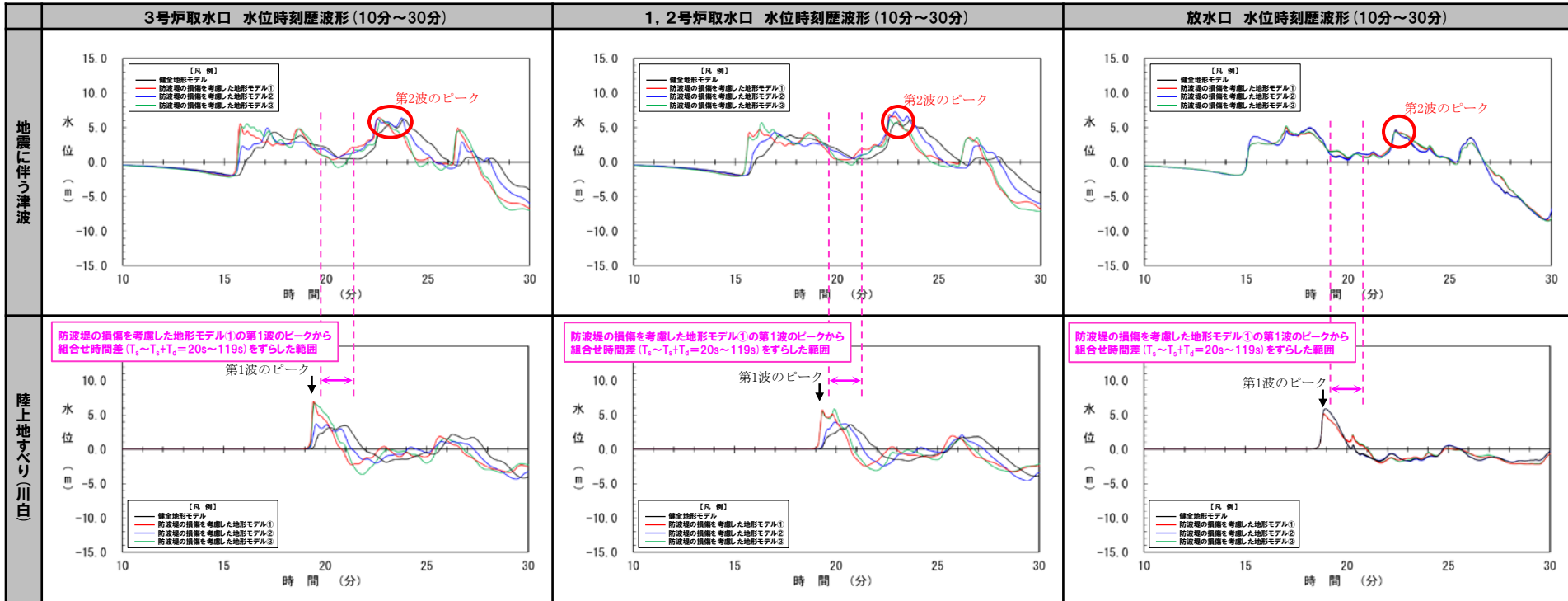
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(6/7)

○「波源位置」を断層パターン8(くの字モデル, 東へ20km)とした波源は, 全ての地形モデル・評価位置において, 第2波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入らない。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 8 ・波源位置: くの字モデル(東へ20km) ・断層面上縁深さ: 5km 	70.8 km	3.4 km/s	20 s	119 s	20 s ~ 119 s

※組合せ時間差($T_s \sim T_s+T_d$)の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は, それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

余白

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(7/7) まとめ

○右記に示すように「断層パターン・波源位置」を設定した波源は、一部の地形モデル・評価位置において、第2波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

○以上を踏まえ、右記の波源を詳細パラメータスタディ(水位の観点)の検討対象とする。

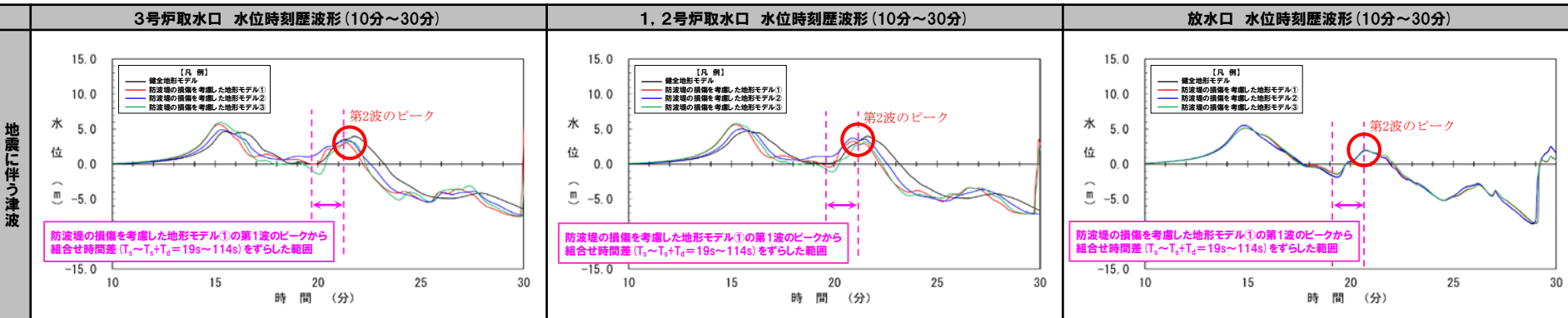
【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスペリティ位置: de
- ・断層パターン: 5
- ・波源位置: 矩形モデル(東へ30km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

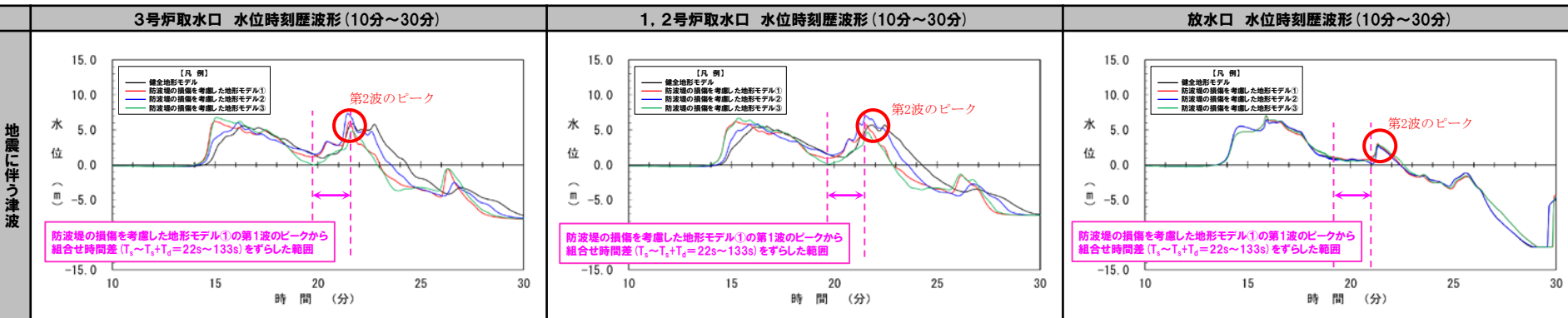
【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスペリティ位置: de
- ・断層パターン: 7
- ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

【断層パターン5(矩形モデル, 東へ30km)】



【断層パターン7(矩形モデル, 東へ15km)】



○断層パターンの違いにより、第2波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入るかどうかの違いが発生する理由について、考察する(次頁参照)。

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

考察(断層パターンの違いによる位相への影響)

○断層パターン5~8の波源位置(平面位置)の東端は概ね同じ位置に設定しているが、初期水位分布における水位の高まりと泊発電所との距離がそれぞれ異なるため、水位時刻歴波形への位相の差(ピークが重なるかどうかの違い)が発生する。

断層パターン	波源位置(平面位置)	初期水位分布	備考
断層パターン5(矩形モデル, 東へ30km) 			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが泊発電所に近い位置に発生するため、津波が早く到達する。 ○その結果、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生する。 ⇒断層パターン5(矩形モデル, 東へ30km)は、位相が早い波源位置である。
断層パターン6(矩形モデル, 東へ5km) 			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが泊発電所から遠い位置に発生するため、津波が遅く到達する。 ○その結果、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生しない。
断層パターン7(矩形モデル, 東へ15km) 			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが泊発電所に近い位置に発生するため、津波が早く到達する。 ○その結果、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生する。 ⇒断層パターン7(矩形モデル, 東へ15km)は、位相が早い波源位置である。
断層パターン8(矩形モデル, 東へ15km) 			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが泊発電所に近いものの、波源東側の初期水位が低下するため波速が遅くなり、津波が遅く到達する。 ○その結果、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第2波のピークが発生しない。

「日本海東縁部の範囲」の東端を網羅できるように、それぞれ異なる東への移動量を設定している(P110参照)。

※アスぺリティ位置:de, 断層面上縁深さ:5km, 地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の結果を用いて整理した。

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)

(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)

現在整理中

5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)
(4) 組合せ評価

(4) 組合せ評価

現在整理中

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	21
1.3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3.3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5.1 組合せ対象波源	56
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5.3 同一波動場での津波解析結果	82
5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

検討方針

- 「波源位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることが判明している。
- 「波源位置」は、「断層パターン・東西方向位置」及び「矩形モデル・くの字モデル」の断層パラメータにより決定される(下表参照)。
- これらの断層パラメータの変動による位相のずれの程度が、既往の解析結果, 分析・考察結果より見えてきていることから、地震に伴う津波の第1波のピークの位相がずれて、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲においてピークが生じる波源(断層パラメータの傾向)が推定できるものと考えている。
- 上記において推定した波源を対象に、概略パラメータスタディ(位相の観点)により陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲においてピークが生じることを検証することで、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において地震に伴う津波のうち第1波のピークが生じる波源を特定する。

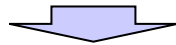
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

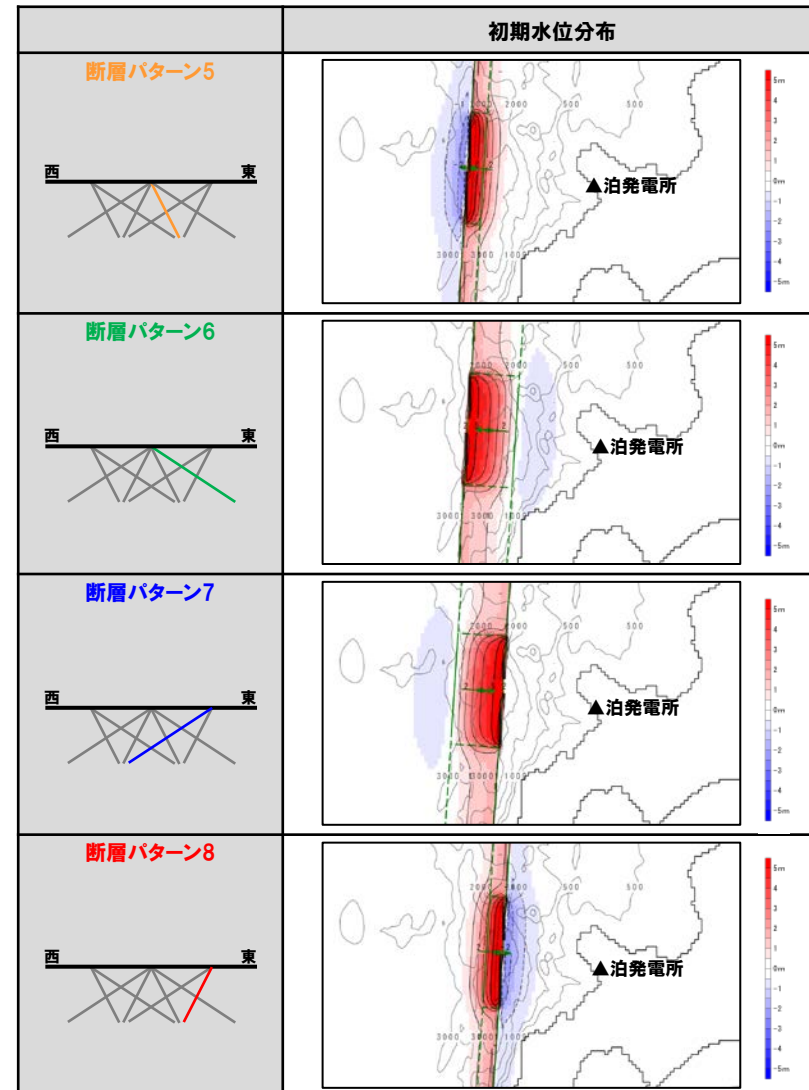
概略パラメータスタディ(位相の観点)の実施理由(1/3) 既往の解析結果, 分析・考察結果(東西方向位置・断層パターン(1/2))

【位相への影響】

- 「東西方向位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることから、「東西方向位置」が位相に最も影響を与える断層パラメータである。
- また、断層パターン5~8の違いにより、初期水位分布がそれぞれ異なる(右図参照)ため、「断層パターン」についても、「東西方向位置」に次いで、位相に影響を与える断層パラメータであると考えている。



- 以上より、「東西方向位置」と「断層パターン」は、概略パラメータスタディ(位相の観点)で検討する。



※アスベリティ位置:de, 波源位置:矩形モデル(基準), 断層面上縁深さ:1kmの結果を用いて整理した。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

概略パラメータスタディ(位相の観点)の実施理由(2/3) 既往の解析結果, 分析・考察結果(東西方向位置・断層パターン(2/2))

【検討対象ケースの選定】

○断層パターン5~8を西へ移動させた場合に、地震に伴う津波の第1波のピークが、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲で発生する。

※ピークが重なる西への移動量のうち、西への移動量を大きくしすぎると第1波のピークの水位が低下すると考えられることから、西への移動量が小さくなるように設定する(組合せ時間差($T_s \sim T_s + T_d$)のうち T_s 側で重なるような移動量に設定する)。

- 東西方向位置と泊発電所との距離に応じて、位相に影響を与えることを確認した。 P111参照
- 東西方向に25km移動させると、約150sの位相差がある(西へ5km移動させると約30s位相が遅くなる)。

【概略パラメータスタディ(位相の観点)の検討対象ケースの選定】

断層パターン5	断層パターン6	断層パターン7	断層パターン8
<p>○断層パターン5を西へ20km移動させた場合には、約120s位相が遅くなる見込みである。</p> <p>○以上を踏まえると、地震に伴う津波の第1波のピークが、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲で発生する可能性が否定できない。</p>	<p>○断層パターン6を西へ20km移動させた場合には、約120s位相が遅くなる見込みである。</p> <p>○以上を踏まえると、地震に伴う津波の第1波のピークが、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲で発生する可能性が否定できない。</p>	<p>○断層パターン7を西へ35km移動させた場合には、約210s位相が遅くなる見込みである。</p> <p>○以上を踏まえると、地震に伴う津波の第1波のピークが、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲で発生する可能性が否定できない。</p>	<p>○断層パターン8を西へ35km移動させた場合には、約210s位相が遅くなる見込みである。</p> <p>○以上を踏まえると、地震に伴う津波の第1波のピークが、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲で発生する可能性が否定できない。</p>
<p>⇒断層パターン5(西へ20km)を概略パラメータスタディ(位相の観点)の検討対象とする。</p>	<p>⇒断層パターン6(西へ20km)を概略パラメータスタディ(位相の観点)の検討対象とする。</p>	<p>⇒断層パターン7(西へ35km)を概略パラメータスタディ(位相の観点)の検討対象とする。</p>	<p>⇒断層パターン8(西へ35km)を概略パラメータスタディ(位相の観点)の検討対象とする。</p>

※アスペリティ位置:de, 波源位置:矩形モデル(基準), 断層面上縁深さ:1km, 地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①, 評価位置:3号炉取水口の結果を用いて整理した。

○以上より、「断層パターン」及び「東西方向位置」は、概略パラメータスタディ(位相の観点)で検討し、断層パターン5(西へ20km)、断層パターン6(西へ20km)、断層パターン7(西へ35km)及び断層パターン8(西へ35km)の変動を考慮した追加解析を実施する。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

概略パラメータスタディ(位相の観点)の実施理由(3/3) 既往の解析結果, 分析・考察結果(矩形モデル・くの字モデル)

【位相への影響】

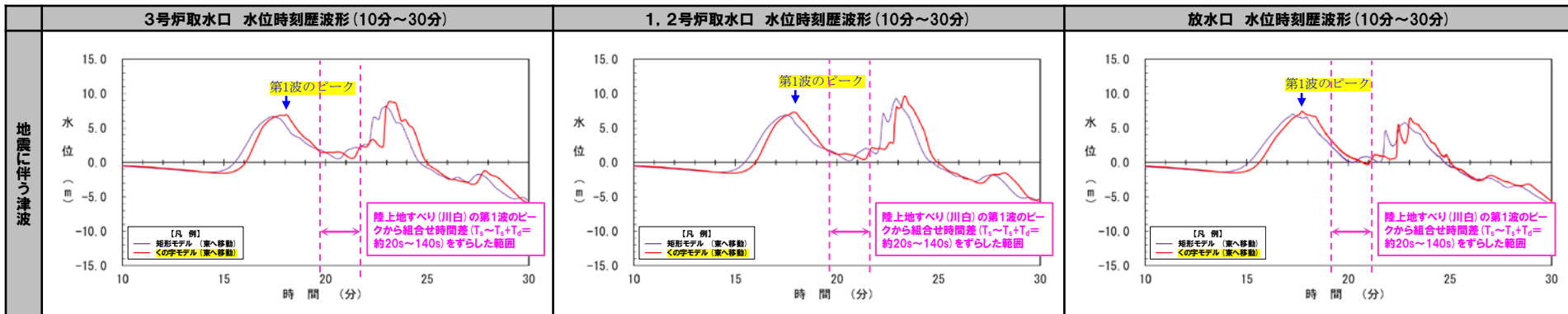
○「矩形モデル・くの字モデル」の違いにより、波源位置(断層の南北方向の中央)が東西方向に移動することで、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることを確認している※。

【検討対象ケースの選定】

○断層パターン5・8について「くの字モデル」の検討を実施しておらず影響を考察できないことを踏まえると、くの字モデルは、地震に伴う津波の第1波のピークが、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲で発生する可能性が否定できないため、位相の観点から以下の変動を考慮する。

- 矩形モデル
- くの字モデル

※6-de南20(ケース⑤)の分析結果より確認(令和5年3月24日説明内容, 検討④-A:矩形モデル・くの字モデルの影響確認)



※水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

※黄色ハッチング: 6-de南20(ケース⑤)のSTEP3における決定ケース

○以上より、「矩形モデル・くの字モデル」は、概略パラメータスタディ(位相の観点)で検討し、矩形モデル、くの字モデルの変動を考慮した追加解析を実施する。

※なお、「矩形モデル」と「くの字モデル」の違いにより約60s程度の位相差があることを踏まえ、くの字モデルの西への移動量を設定する。

余白

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

詳細パラメータスタディ(水位の観点)の実施理由(1/2) 既往の解析結果, 分析・考察結果(アスペリティ位置)

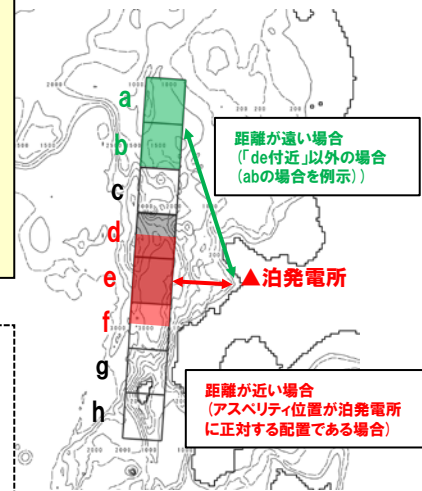
【位相への影響】

○アスペリティ領域(大すべり域)の初期水位が大きくなるため、「アスペリティ位置」と泊発電所との距離に応じて、地震に伴う津波の各ピークの水位・発生時刻に、以下の影響を与えることを確認している*。

- 距離が近い場合(アスペリティ位置が泊発電所に正対する「de付近」の場合):ピークの水位は大きく、ピークの発生時刻が早い。
- 距離が遠い場合(「de付近」以外の場合):上記と比較してピークの水位は小さく、ピークの発生時刻が遅くなる。

○「東西方向位置」の方が位相への影響が明らかに大きい(「アスペリティ位置」と比べ位相の変化に伴う水位の低下も小さい)ことから、位相の観点から変動を考慮しない(位相の観点の検討は、「東西方向位置」を基本とする)(下記の備考参照)。

【アスペリティ位置】



【検討対象ケースの選定】

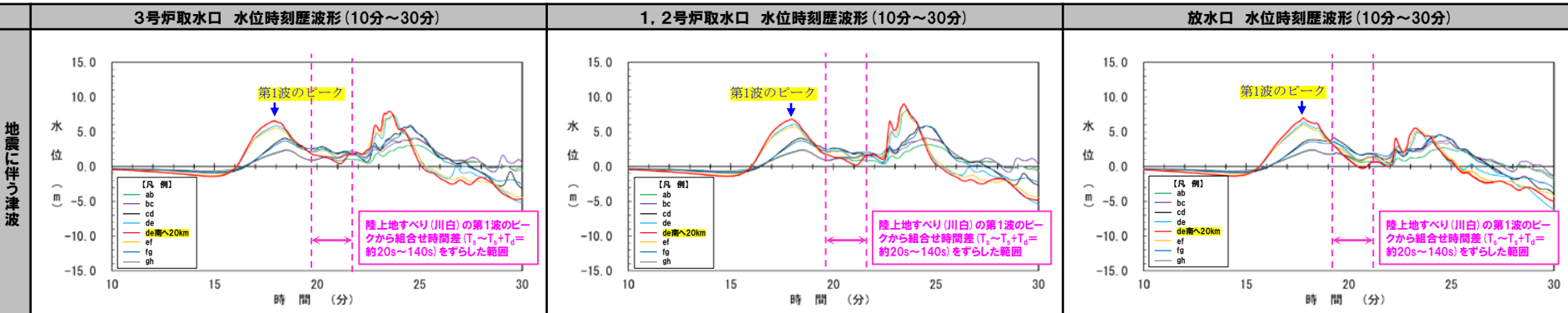
○水位の観点から、de~efで水位が最大となることを確認している*ため、以下の変動を考慮する。

- de~ef (10kmピッチ)

【備考】

- 概略パラメータスタディ(位相の観点)では、アスペリティ位置の距離が近い場合を基本として、「東西方向位置」の変動を考慮し、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源を特定する。
- そのうえで、アスペリティ位置の距離が遠い場合の変動を考慮すると、水位が小さくなるため、非保守的な検討になると考えられることから、位相の観点の検討は、「東西方向位置」を基本とする。

*6-de南20(ケース⑤)の分析結果より確認(令和5年3月24日説明内容, 検討④-A:アスペリティ位置の影響確認)



*水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

*黄色ハッチング:6-de南20(ケース⑤)のSTEP1~1~2~2における決定ケース

○以上より、「アスペリティ位置」は、詳細パラメータスタディ(水位の観点)で検討し、de~ef(10kmピッチ)の変動を考慮した追加解析を実施する。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

詳細パラメータスタディ(水位の観点)の実施理由(2/2) 既往の解析結果, 分析・考察結果(断層面上縁深さ)

【位相への影響】

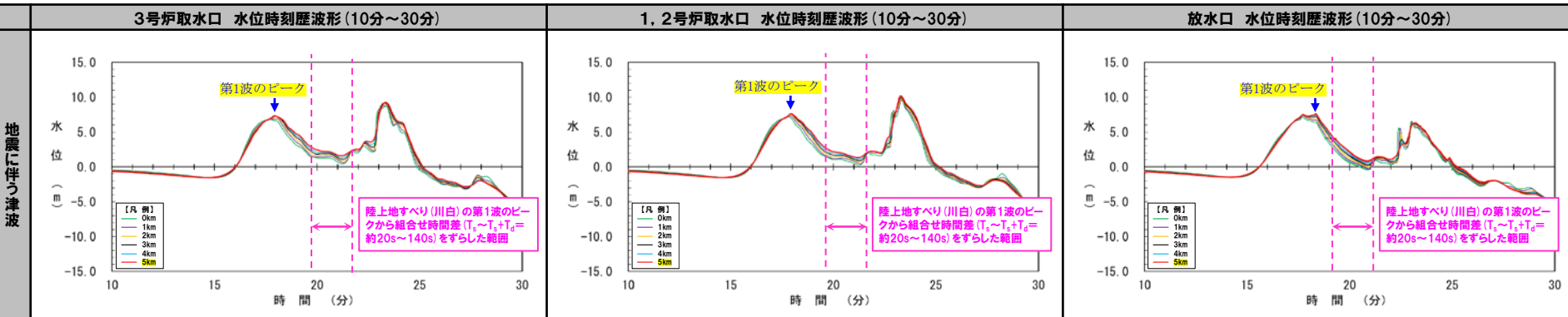
○波源位置と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えるが、断層面上縁深さの変動により波源位置と泊発電所の距離は変わらないため、位相への影響は小さいことを確認している*。

【検討対象ケースの選定】

○水位の観点から、断層面上縁深さの変動に伴う水位時刻歴波形に与える影響は小さいことが確認できている*ことから、ピークを捉えるため、下記の3点(上限値・中間値・下限値)の変動を考慮する。

- 0km
- 3km
- 5km

*6-de南20(ケース⑤)の分析結果より確認(令和5年3月24日説明内容, 検討④-A:断層面上縁深さの影響確認)



*水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

*黄色ハッチング: 6-de南20(ケース⑤)のSTEP4における決定ケース

○以上より、「断層面上縁深さ」は、詳細パラメータスタディ(水位の観点)で検討し、0km, 3km及び5kmの変動を考慮した追加解析を実施する。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

まとめ(1/2)

- 「波源位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることが判明している。
- 「波源位置」は、「断層パターン・東西方向位置」及び「矩形モデル・くの字モデル」の断層パラメータにより決定される(下表赤枠参照)。

断層パターン・東西方向位置	矩形モデル・くの字モデル	アスぺリティ位置	断層面上縁深さ
<p>断層パターン6(西へ25km移動) (距離が遠い場合)</p> <p>断層パターン6 (距離が近い場合)</p> <p>※黄色ハッチング:6-de南20(ケース5)のSTEP1-1における決定ケース</p>	<p>くの字モデル(東へ10km移動) (距離が遠い場合)</p> <p>矩形モデル(東へ5km移動) (距離が近い場合)</p> <p>※黄色ハッチング:6-de南20(ケース5)のSTEP3における決定ケース</p>	<p>アスぺリティ位置:ab (距離が遠い場合)</p> <p>アスぺリティ位置:de南20 (距離が近い場合)</p> <p>※黄色ハッチング:6-de南20(ケース5)のSTEP1-1~2-2における決定ケース</p>	<p>断層面上縁深さ:0km</p> <p>断層面上縁深さ:5km</p> <p>断層面上縁深さの変動により「波源位置」と泊発電所の距離は変わらない</p> <p>※黄色ハッチング:6-de南20(ケース5)のSTEP4における決定ケース</p>
<p>位相が大きく変動する (位相の変化に伴う水位の低下が小さい)。</p> <p>※6-de南20(ケース5)のSTEP1-1の検討ケースを用いて整理</p>	<p>位相が変動する (位相の変化に伴う水位の低下が小さい)。</p> <p>※6-de南20(ケース5)のSTEP3の検討ケースを用いて整理</p>	<p>ピーク発生時刻が変化する (ピーク発生時刻の変化に伴う水位の低下が大きい)。</p> <p>※6-de南20(ケース5)のSTEP1-1~2-2の検討ケースを用いて整理</p>	<p>位相の変動が小さい。</p> <p>※6-de南20(ケース5)のSTEP4の検討ケースを用いて整理</p>
<p>○「東西方向位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることから、「東西方向位置」が位相に最も影響を与える断層パラメータである(詳細はP134,135参照)。</p>	<p>○「矩形モデル・くの字モデル」の違いにより、波源位置(断層の南北方向の中央)が東西方向に移動することで、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えることから、位相に影響を与える断層パラメータである(詳細はP136参照)。</p>	<p>○ピークの発生時刻に影響を与えるものの、「東西方向位置」の方が位相への影響が明らかに大きい(「アスぺリティ位置」と比べ位相の変化に伴う水位の低下も小さい)ことから、位相の観点から変動を考慮しない(詳細はP138参照)。</p>	<p>○「波源位置」と泊発電所との距離に応じて、津波が泊発電所へ到達する時刻(位相)に影響を与えるが、断層面上縁深さの変動により「波源位置」と泊発電所の距離は変わらないため、位相への影響は小さい(詳細はP139参照)。</p>

概略パラメータスタディ(位相の観点)において断層パラメータの変動を検討する。

詳細パラメータスタディ(水位の観点)において断層パラメータの変動を検討する。

※地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①, 評価位置:3号炉取水口の結果を用いて整理した。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討

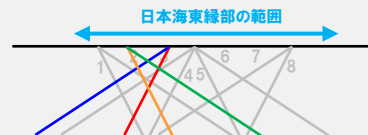
まとめ(2/2)

- 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に地震に伴う津波の第1波のピークが入る可能性を検討するため、第1波のピークの位相が遅くなる断層パラメータの変動を考慮する必要がある。
- 各断層パターンについて、位相を遅くするため西へ移動させた追加解析を実施し、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に地震に伴う津波の第1波のピークが入る波源を特定する(概略パラメータスタディ(位相の観点))。

【概略パラメータスタディ(位相の観点)】

- 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源を特定(選定)する。
- 「断層パターン・東西方向位置」、「矩形モデル・くの字モデル」の組合せを考慮した8ケースの検討を実施する。

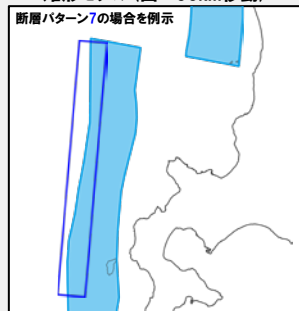
《断層パターン・東西方向位置》



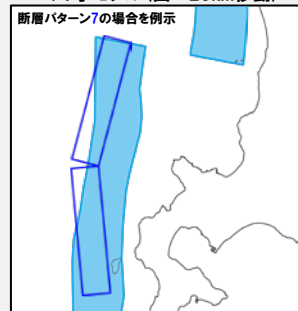
- 橙線:断層パターン5を西へ移動させた位置※1。
- 緑線:断層パターン6を西へ移動させた位置※1。
- 青線:断層パターン7を西へ移動させた位置※1。
- 赤線:断層パターン8を西へ移動させた位置※1。
- ※1:ピークが重なる西への移動量のうち、西への移動量が大きすぎると第1波のピークの水位が低下すると考えられることから、西への移動量が小さくなるように設定する(組合せ時間差($T_5 \sim T_8 + T_0$))のうち T_5 側で重なるような移動量に設定する。

《矩形モデル・くの字モデル》

矩形モデル(西へ35km移動)



くの字モデル(西へ25km移動)



※2:「矩形モデル」と「くの字モデル」の違いにより約60s程度の位相差があることを踏まえ、くの字モデルの西への移動量を設定する。

《検討ケース》

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置: de
 ・断層パターン: 5
 ・波源位置: 矩形モデル(西へ20km)
 ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置: de
 ・断層パターン: 5
 ・波源位置: くの字モデル(西へ10km)
 ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置: de
 ・断層パターン: 6
 ・波源位置: 矩形モデル(西へ20km)
 ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置: de
 ・断層パターン: 6
 ・波源位置: くの字モデル(西へ10km)
 ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置: de
 ・断層パターン: 7
 ・波源位置: 矩形モデル(西へ35km)
 ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置: de
 ・断層パターン: 7
 ・波源位置: くの字モデル(西へ25km)
 ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置: de
 ・断層パターン: 8
 ・波源位置: 矩形モデル(西へ35km)
 ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置: de
 ・断層パターン: 8
 ・波源位置: くの字モデル(西へ25km)
 ・断層面上縁深さ: 5km

【詳細パラメータスタディ(水位の観点)】

- 概略パラメータスタディ(位相の観点)より選定した波源を対象に、第1波のピークの水位が大きくなる断層パラメータ(アスベリティ位置, 断層面上縁深さ)の影響を検討し、第1波のピークの水位が大きい波源を選定する。

《アスベリティ位置》

➢アスベリティ位置は、以下の5通りを検討する。

- ・de (概略パラメータスタディとして検討済み)
- ・de南へ10km
- ・de南へ20km
- ・de南へ30km
- ・ef

【詳細パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置: de~ef (10kmピッチ)
 ・断層パターン: 概略パラメータスタディより設定
 ・波源位置: 概略パラメータスタディより設定
 ・断層面上縁深さ: 5km

《断層面上縁深さ》

➢断層面上縁深さは、以下の3通りを検討する。

- ・0km
- ・3km
- ・5km (概略パラメータスタディとして検討済み)

【詳細パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置: de
 ・断層パターン: 概略パラメータスタディより設定
 ・波源位置: 概略パラメータスタディより設定
 ・断層面上縁深さ: 0km, 3km, 5km

【組合せ評価】

- 詳細パラメータスタディ(水位の観点)より選定した波源を対象に、組合せ評価を実施する。
- 組合せ時間差は、 $T_5 \sim T_8 + T_0$ (5sピッチ) を検討する。
- 解析結果を踏まえ、必要に応じて、「5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」に選定する。

【組合せ検討ケース】

・アスベリティ位置: 詳細パラメータスタディより設定
 ・断層パターン: 詳細パラメータスタディより設定
 ・波源位置: 詳細パラメータスタディより設定
 ・断層面上縁深さ: 詳細パラメータスタディより設定
 ・組合せ時間差: $T_5 \sim T_8 + T_0$ (5sピッチ)

余白

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

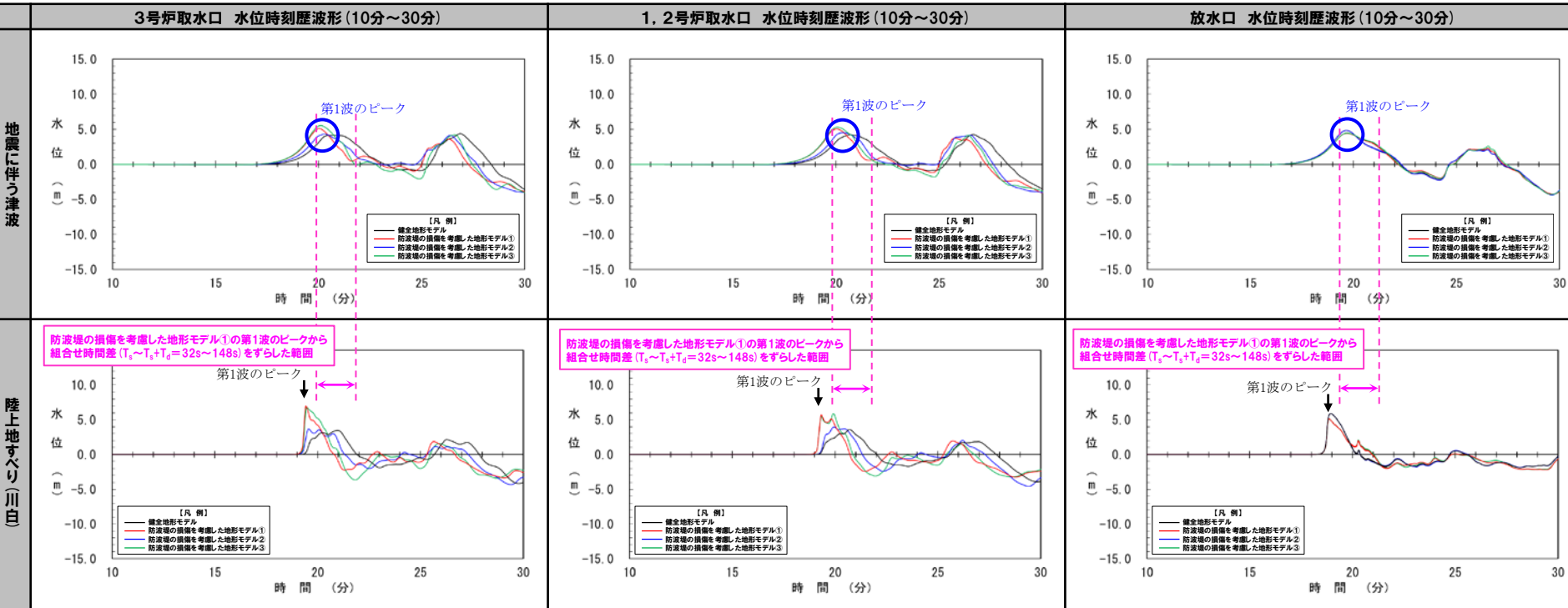
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(1/9)

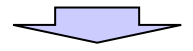
○「波源位置」を断層パターン5(矩形モデル, 西へ20km)とした波源は, 全ての地形モデル・評価位置において, 第1波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 5 ・波源位置: 矩形モデル(西へ20km) ・断層面上縁深さ: 5km 	112.2 km	3.4 km/s	32 s	148 s	32 s ~ 148 s

※組合せ時間差($T_s \sim T_s+T_d$)の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は, それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。



○以上より, 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源として, 「波源位置」を断層パターン5(矩形モデル, 西へ20km)とした波源を特定した。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

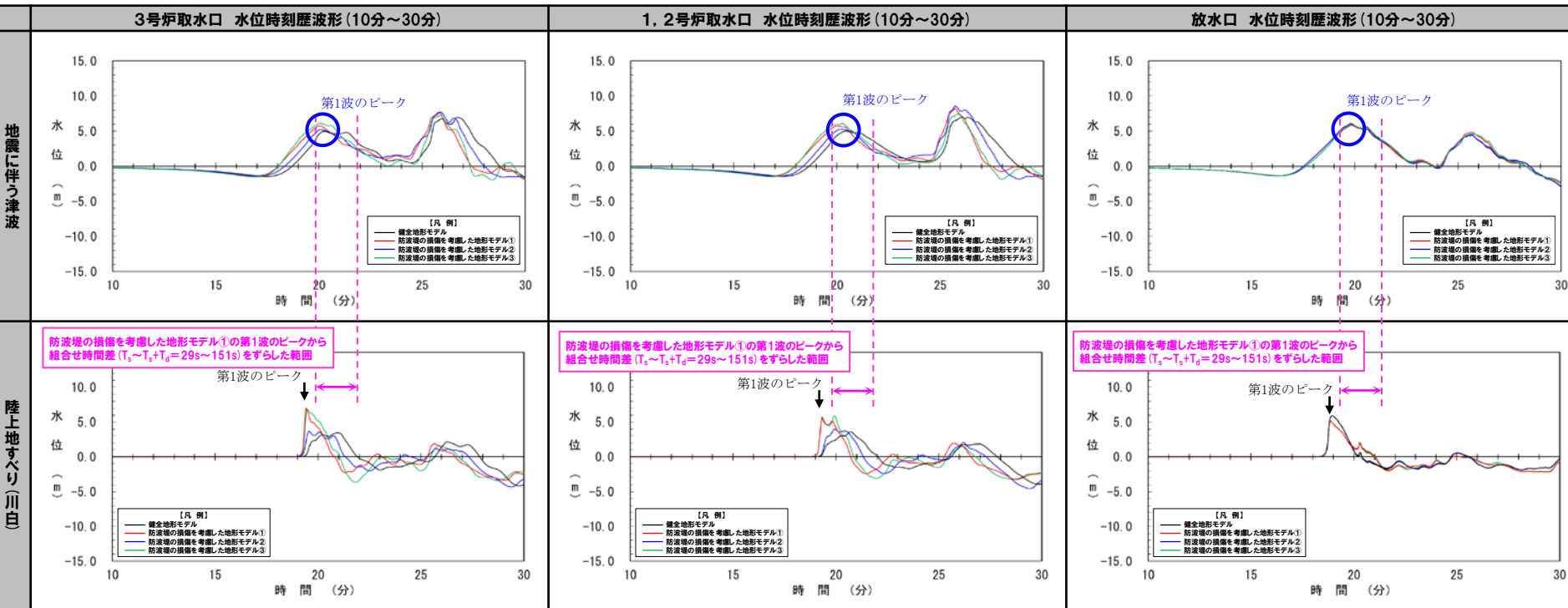
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(2/9)

○「波源位置」を断層パターン6(矩形モデル, 西へ20km)とした波源は, 全ての地形モデル・評価位置において, 第1波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル(西へ20km) ・断層面上縁深さ: 5km 	101.3 km	3.4 km/s	29 s	151 s	29 s ~ 151 s

※組合せ時間差($T_s \sim T_s+T_d$)の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は, それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。



○以上より, 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源として, 「波源位置」を断層パターン6(矩形モデル, 西へ20km)とした波源を特定した。

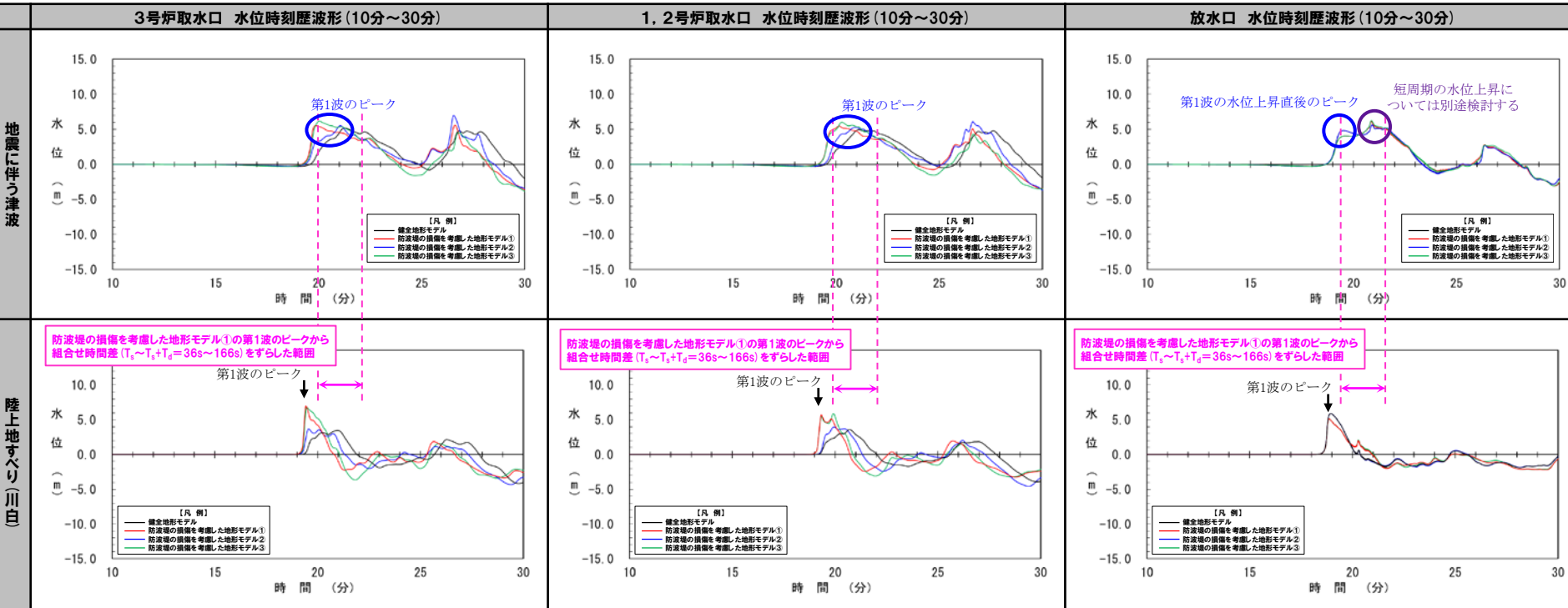
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動) (2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(3/9)

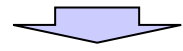
○「波源位置」を断層パターン7(矩形モデル, 西へ35km)とした波源は、全ての地形モデル・評価位置において、第1波のピーク(第1波の水位上昇直後のピーク)が陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(西へ35km) ・断層面上縁深さ: 5km 	124.5 km	3.4 km/s	36 s	166 s	36 s ~ 166 s

※組合せ時間差($T_s \sim T_s+T_d$)の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。



○以上より、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源として、「波源位置」を断層パターン7(矩形モデル, 西へ35km)とした波源を特定した。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

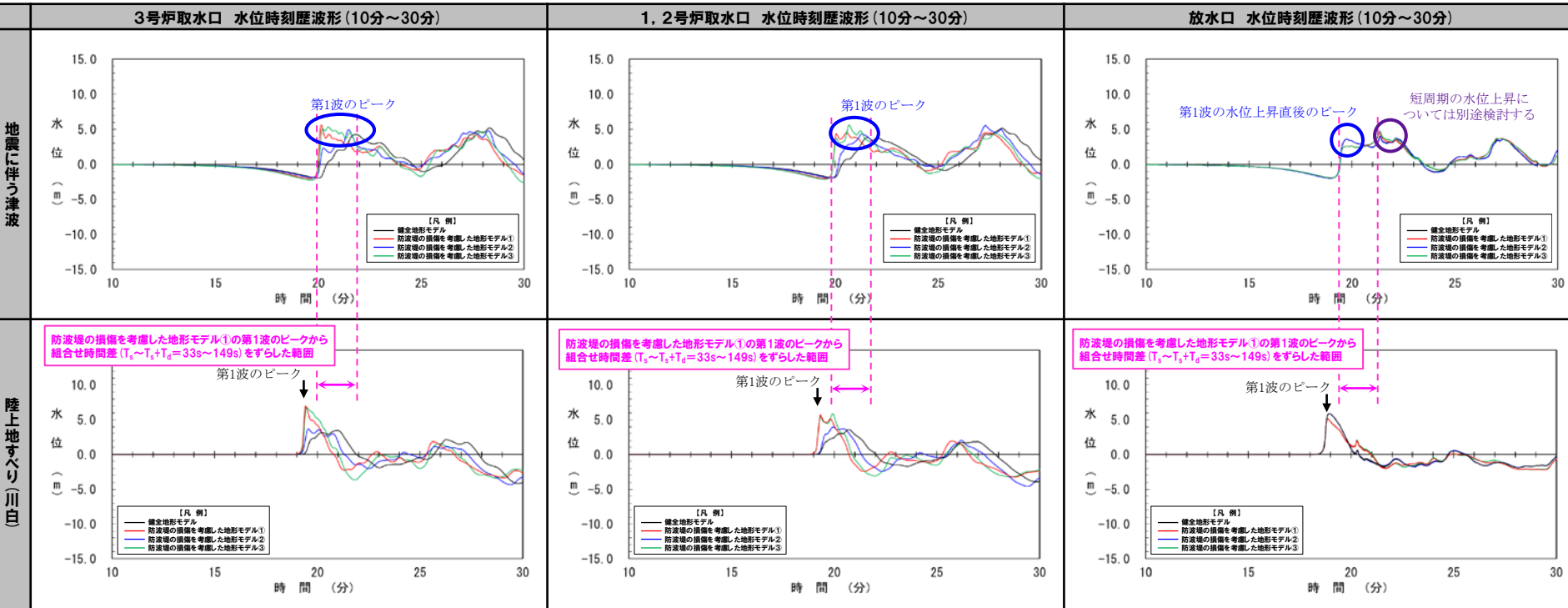
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(4/9)

○「波源位置」を断層パターン8(矩形モデル, 西へ35km)とした波源は、全ての地形モデル・評価位置において、第1波のピーク(第1波の水位上昇直後のピーク)が陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 8 ・波源位置: 矩形モデル(西へ35km) ・断層面上縁深さ: 5km 	113.6 km	3.4 km/s	33 s	149 s	33 s ~ 149 s

※組合せ時間差($T_s \sim T_s+T_d$)の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。



○以上より、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源として、「波源位置」を断層パターン8(矩形モデル, 西へ35km)とした波源を特定した。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

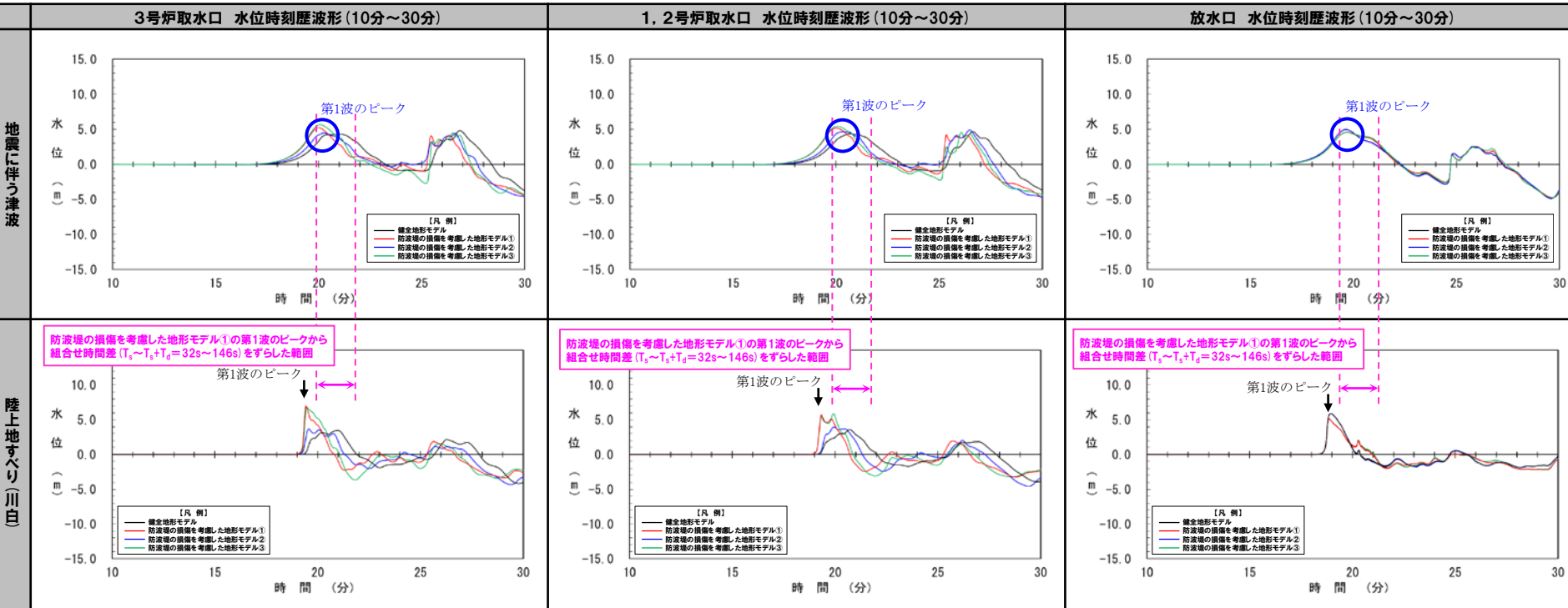
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(5/9)

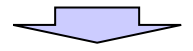
○「波源位置」を断層パターン5(くの字モデル, 西へ10km)とした波源は, 全ての地形モデル・評価位置において, 第1波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 5 ・波源位置: くの字モデル(西へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km 	109.5 km	3.4 km/s	32 s	146 s	32 s ~ 146 s

※組合せ時間差 ($T_s \sim T_s+T_d$) の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は, それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。



○以上より, 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源として, 「波源位置」を断層パターン5(くの字モデル, 西へ10km)とした波源を特定した。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

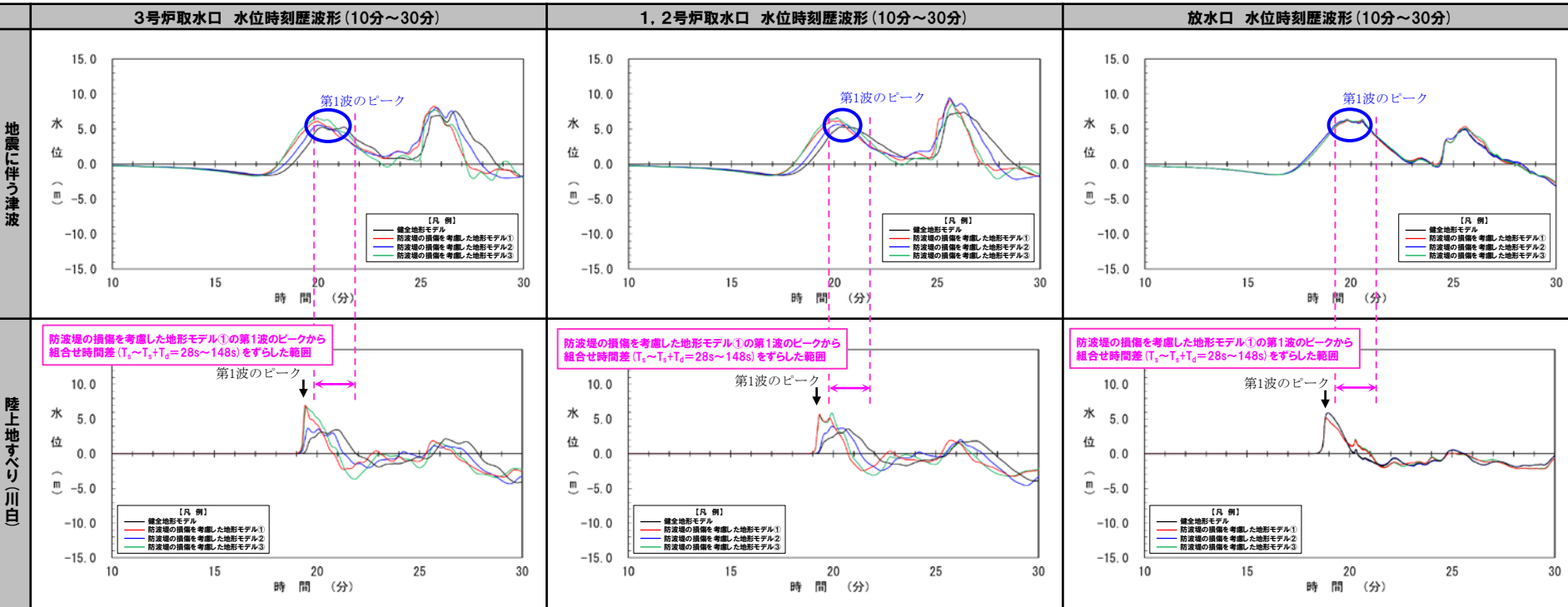
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(6/9)

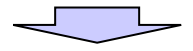
○「波源位置」を断層パターン6(くの字モデル, 西へ10km)とした波源は, 全ての地形モデル・評価位置において, 第1波のピークが陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル(西へ10km) ・断層面上縁深さ: 5km 	98.3 km	3.4 km/s	28 s	148 s	28 s ~ 148 s

※組合せ時間差($T_s \sim T_s+T_d$)の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は, それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。



○以上より, 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源として, 「波源位置」を断層パターン6(くの字モデル, 西へ10km)とした波源を特定した。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

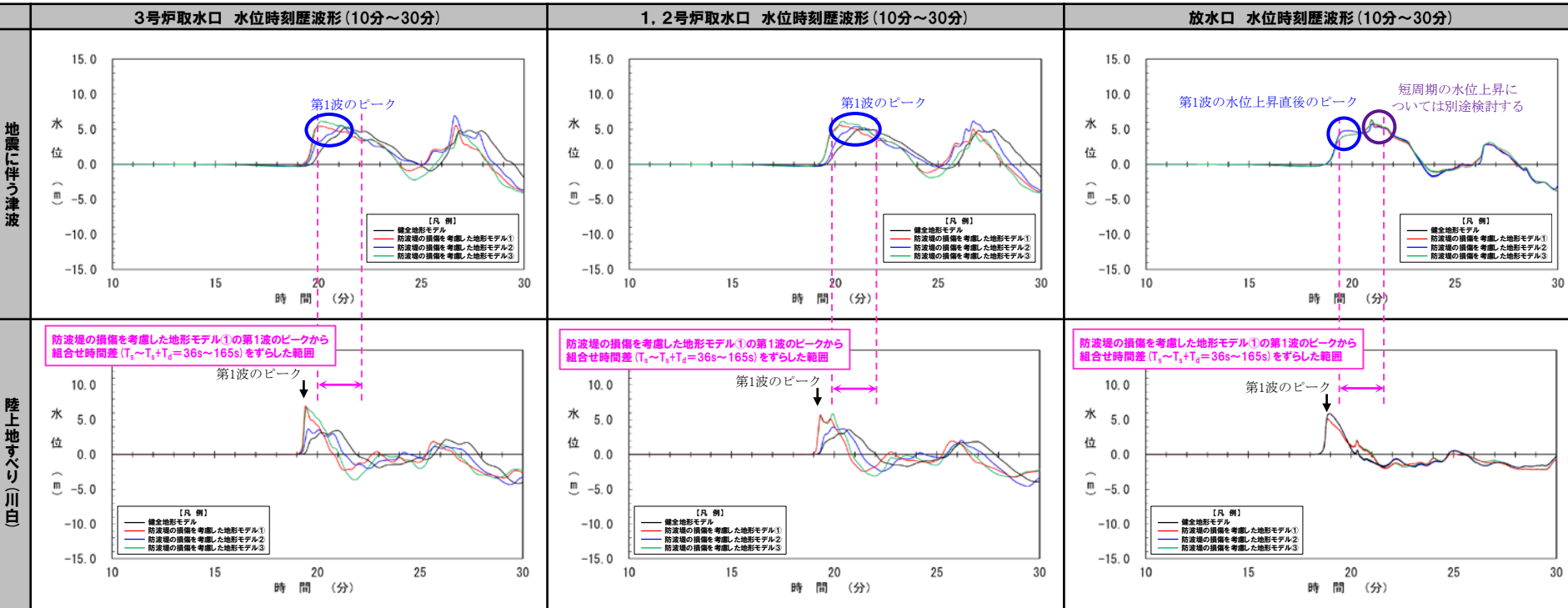
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(7/9)

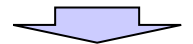
○「波源位置」を断層パターン7(くの字モデル, 西へ25km)とした波源は、全ての地形モデル・評価位置において、第1波のピーク(第1波の水位上昇直後のピーク)が陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: くの字モデル(西へ25km) ・断層面上縁深さ: 5km	122.9 km	3.4 km/s	36 s	165 s	36 s ~ 165 s

※組合せ時間差 ($T_s \sim T_s+T_d$) の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。



○以上より、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源として、「波源位置」を断層パターン7(くの字モデル, 西へ25km)とした波源を特定した。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

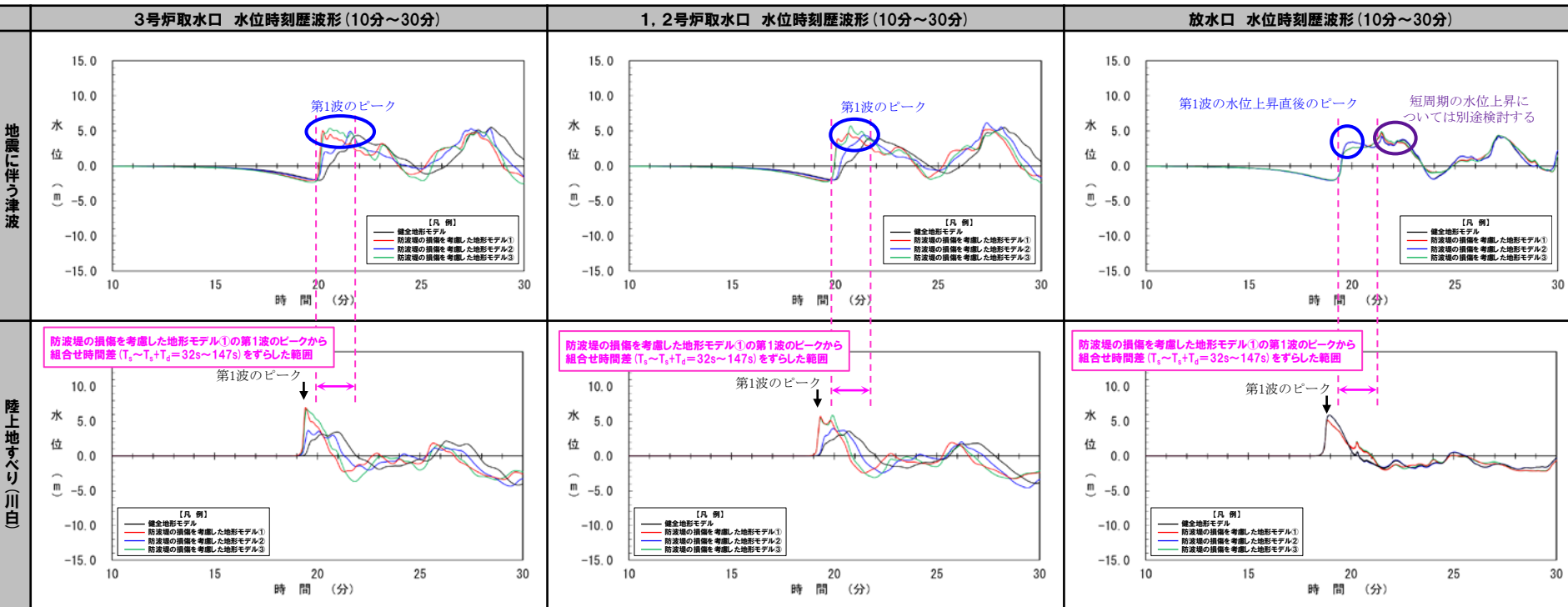
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(8/9)

○「波源位置」を断層パターン8(くの字モデル, 西へ25km)とした波源は、全ての地形モデル・評価位置において、第1波のピーク(第1波の水位上昇直後のピーク)が陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源モデル	等価震源距離	地震波速度(S波速度)	T_s	T_s+T_d	組合せ時間差 $T_s \sim T_s+T_d$
<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 8 ・波源位置: くの字モデル(西へ25km) ・断層面上縁深さ: 5km 	111.7 km	3.4 km/s	32 s	147 s	32 s ~ 147 s

※組合せ時間差($T_s \sim T_s+T_d$)の算出方法はP61参照。



※水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。



○以上より、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源として、「波源位置」を断層パターン8(くの字モデル, 西へ25km)とした波源を特定した。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

概略パラメータスタディ結果(9/9) まとめ

○「断層パターン・波源位置」を右記にした波源は、全ての地形モデル・評価位置において、第1波のピーク(第1波の水位上昇直後のピーク)が陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る。

○第1波のピーク(第1波の水位上昇直後のピーク)が陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入る条件として、断層パターン毎に西の移動量が異なる理由について、考察する(次頁参照)。

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置: de
- ・断層パターン: **5**
- ・波源位置: 矩形モデル(西へ20km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置: de
- ・断層パターン: **5**
- ・波源位置: くの字モデル(西へ10km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置: de
- ・断層パターン: **6**
- ・波源位置: 矩形モデル(西へ20km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置: de
- ・断層パターン: **6**
- ・波源位置: くの字モデル(西へ10km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置: de
- ・断層パターン: **7**
- ・波源位置: 矩形モデル(西へ35km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置: de
- ・断層パターン: **7**
- ・波源位置: くの字モデル(西へ25km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置: de
- ・断層パターン: **8**
- ・波源位置: 矩形モデル(西へ35km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスベリティ位置: de
- ・断層パターン: **8**
- ・波源位置: くの字モデル(西へ25km)
- ・断層面上縁深さ: 5km

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

考察(断層パターンの違いによる位相への影響)

○断層パターン5~8の波源位置(平面位置)はそれぞれ異なる位置となるが、初期水位分布における水位の高まりと泊発電所との距離は概ね同様となるため、断層パターン毎に西の移動量が異なる。

断層パターン	波源位置(平面位置)	初期水位分布	備考
断層パターン5(矩形モデル, 西へ20km)			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが左図の位置となる場合に、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピーク(第1波の水位上昇直後のピーク)が発生する。 ○断層パターン5(矩形モデル)においては、西へ20km移動させた場合に、左図の位置に水位の高まりが発生する。
断層パターン6(矩形モデル, 西へ20km)			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが左図の位置となる場合に、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピーク(第1波の水位上昇直後のピーク)が発生する。 ○断層パターン6(矩形モデル)においては、西へ20km移動させた場合に、左図の位置に水位の高まりが発生する。
断層パターン7(矩形モデル, 西へ35km)			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが左図の位置となる場合に、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピーク(第1波の水位上昇直後のピーク)が発生する。 ○断層パターン7(矩形モデル)においては、西へ35km移動させた場合に、左図の位置に水位の高まりが発生する。
断層パターン8(矩形モデル, 西へ35km)			<ul style="list-style-type: none"> ○初期水位分布における水位の高まりが左図の位置となる場合に、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピーク(第1波の水位上昇直後のピーク)が発生する。 ○断層パターン8(矩形モデル)においては、西へ35km移動させた場合に、左図の位置に水位の高まりが発生する。

波源位置(平面位置)はそれぞれ異なる。

※アスぺリティ位置:de, 断層面上縁深さ:5km, 地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の結果を用いて整理した。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

詳細パラメータスタディ(水位の観点)の検討対象ケースの選定(1/2) 傾斜方向:西傾斜

○陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源のうち、傾斜方向が西傾斜となる右記の4ケースを比較した結果、第1波の波形が類似することを確認した。

傾斜方向:西傾斜の断層パターンのケース

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスぺリティ位置: de
- ・断層パターン: **5**
- ・波源位置: **矩形モデル(西へ20km)**
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスぺリティ位置: de
- ・断層パターン: **5**
- ・波源位置: **くの字モデル(西へ10km)**
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

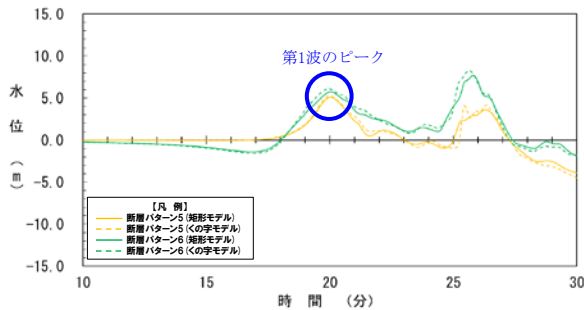
- ・アスぺリティ位置: de
- ・断層パターン: **6**
- ・波源位置: **矩形モデル(西へ20km)**
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

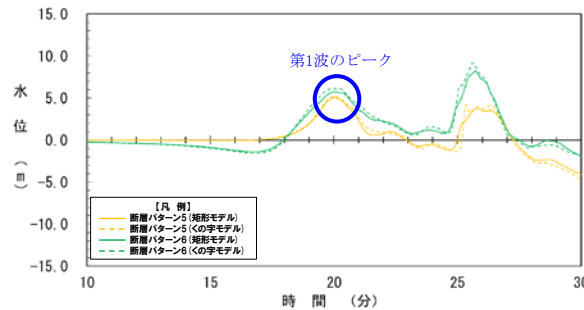
- ・アスぺリティ位置: de
- ・断層パターン: **6**
- ・波源位置: **くの字モデル(西へ10km)**
- ・断層面上縁深さ: 5km

詳細パラメータスタディ(水位の観点)の対象ケース

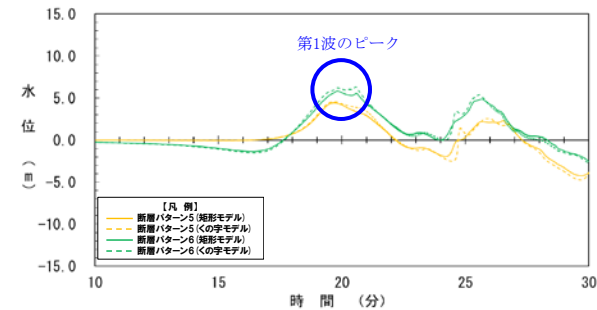
3号炉取水口 水位時刻歴波形(10分~30分)



1, 2号炉取水口 水位時刻歴波形(10分~30分)



放水口 水位時刻歴波形(10分~30分)



※水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

※地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①

○第1波の波形が類似することを踏まえ、第1波の水位が大きくなる条件である「波源位置」を断層パターン6(くの字モデル, 西へ10km)とした波源に代表させ、詳細パラメータスタディの検討対象とする(断層パターン6(くの字モデル, 西へ10km)以外については、水位が小さい条件であるため選定しない)。

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

詳細パラメータスタディ(水位の観点)の検討対象ケースの選定(2/2) 傾斜方向:東傾斜

- 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源のうち、傾斜方向が東傾斜となる右記の4ケースを比較した結果、第1波の波形が類似することを確認した。

傾斜方向:東傾斜の断層パターンのケース

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスぺリティ位置: de
- ・断層パターン: **7**
- ・波源位置: **矩形モデル(西へ35km)**
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

- ・アスぺリティ位置: de
- ・断層パターン: **7**
- ・波源位置: **くの字モデル(西へ25km)**
- ・断層面上縁深さ: 5km

詳細パラメータスタディ(水位の観点)の対象ケース

【概略パラメータスタディ検討ケース】

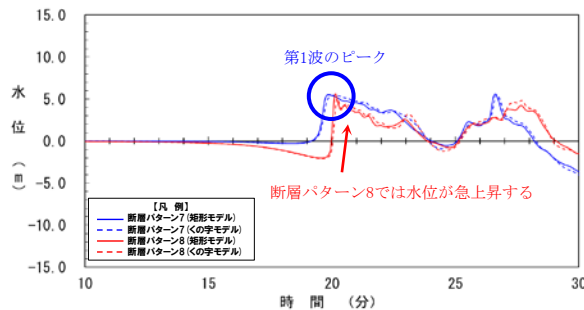
- ・アスぺリティ位置: de
- ・断層パターン: **8**
- ・波源位置: **矩形モデル(西へ35km)**
- ・断層面上縁深さ: 5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】

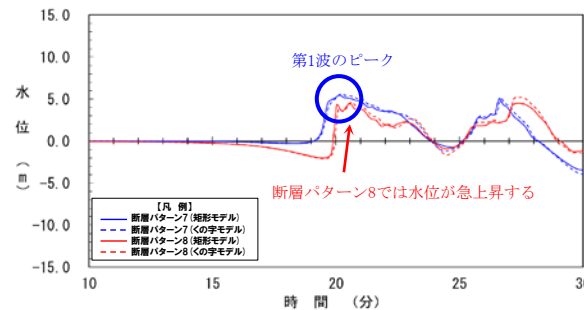
- ・アスぺリティ位置: de
- ・断層パターン: **8**
- ・波源位置: **くの字モデル(西へ25km)**
- ・断層面上縁深さ: 5km

詳細パラメータスタディ(水位の観点)の対象ケース

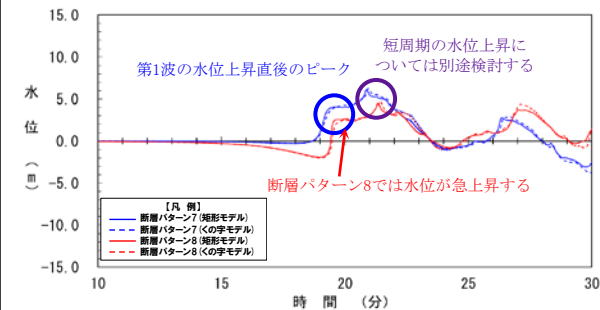
3号炉取水口 水位時刻歴波形(10分~30分)



1, 2号炉取水口 水位時刻歴波形(10分~30分)



放水口 水位時刻歴波形(10分~30分)



※水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出している。

※地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①

- 「矩形モデル」と「くの字モデル」では第1波の波形が類似するため、「矩形モデル」は選定せずに、「くの字モデル」に代表させることとする。
- 一方、断層パターン7・8の違いにより水位時刻歴波形が異なり、組合せ評価で水位が大きくなる影響が不明なため、以下の両波源を詳細パラメータスタディ(水位の観点)の検討対象とする。
 - **断層パターン7(くの字モデル, 西へ25km)**:第1波の水位が**断層パターン8**と比べて概ね水位が大きい。
 - **断層パターン8(くの字モデル, 西へ25km)**:第1波の水位が急上昇する。

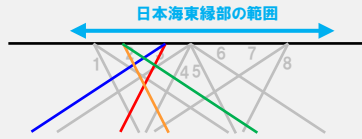
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動) (2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)

まとめ

【概略パラメータスタディ(位相の観点)】

- 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源を特定する。
- 「断層パターン・東西方向位置」, 「矩形モデル・くの字モデル」の組合せを考慮した8ケースの検討を実施する。

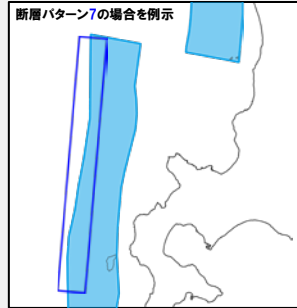
《断層パターン・東西方向位置》



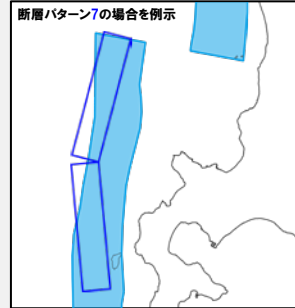
橙線:断層パターン5を西へ移動させた位置*1。
 緑線:断層パターン6を西へ移動させた位置*1。
 青線:断層パターン7を西へ移動させた位置*1。
 赤線:断層パターン8を西へ移動させた位置*1。
 ※1:ピークが重なる西への移動量のうち、西への移動量を大きくすぎると第1波のピークの水位が低下すると考えられることから、西への移動量が小さくなるように設定する(組合せ時間差(T_s~T_s+T_d)のうちT_s側で重なるような移動量に設定する)。

《矩形モデル・くの字モデル》

矩形モデル(西へ35km移動)



くの字モデル(西へ25km移動)



《検討ケース》

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:5
 ・波源位置:矩形モデル(西へ20km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:5
 ・波源位置:くの字モデル(西へ10km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:6
 ・波源位置:矩形モデル(西へ20km)
 ・断層面上縁深さ:5km

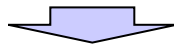
【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:6
 ・波源位置:くの字モデル(西へ10km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:7
 ・波源位置:矩形モデル(西へ35km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:7
 ・波源位置:くの字モデル(西へ25km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:8
 ・波源位置:矩形モデル(西へ35km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:8
 ・波源位置:くの字モデル(西へ25km)
 ・断層面上縁深さ:5km



○陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲において第1波のピークが発生する波源として、下記の波源を特定した。

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:5
 ・波源位置:矩形モデル(西へ20km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:5
 ・波源位置:くの字モデル(西へ10km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:6
 ・波源位置:矩形モデル(西へ20km)
 ・断層面上縁深さ:5km

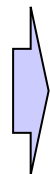
【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:6
 ・波源位置:くの字モデル(西へ10km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:7
 ・波源位置:矩形モデル(西へ35km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:7
 ・波源位置:くの字モデル(西へ25km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:8
 ・波源位置:矩形モデル(西へ35km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:8
 ・波源位置:くの字モデル(西へ25km)
 ・断層面上縁深さ:5km



○傾斜方向が同じ条件となる第1波の波形が類似するケースを比較し、第1波のピークの水位が大きいケース(水位が急上昇するケース)を、詳細パラメータスタディ(水位の観点)への対象ケースを選定した。
 ○下記の波源を対象に詳細パラメータスタディ(水位の観点)を実施する。

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:6
 ・波源位置:くの字モデル(西へ10km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:7
 ・波源位置:くの字モデル(西へ25km)
 ・断層面上縁深さ:5km

【概略パラメータスタディ検討ケース】
 ・アスベリティ位置:de
 ・断層パターン:8
 ・波源位置:くの字モデル(西へ25km)
 ・断層面上縁深さ:5km

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)

(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)

現在整理中

5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)
(4) 組合せ評価

(4) 組合せ評価

現在整理中

5. 8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1. 1 本日の説明概要	3
1. 2 指摘事項	21
1. 3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3. 1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3. 2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3. 3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5. 1 組合せ対象波源	56
5. 2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5. 3 同一波動場での津波解析結果	82
5. 4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5. 5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5. 6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5. 7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5. 8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5. 9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源

現在整理中

5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	21
1.3 指摘事項に関する回答方針	29
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	38
3.1 「保守性を考慮した時間」の定義	42
3.2 「保守性を考慮した時間」の追加解析の必要性検討	46
3.3 地震に伴う津波の最大ケース	51
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	53
5.1 組合せ対象波源	56
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	60
5.3 同一波動場での津波解析結果	82
5.4 同一波動場での津波解析結果の最大ケース	92
5.5 泊発電所の波源の特徴を踏まえた組合せ評価の方針(水位上昇側)	94
5.6 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)	107
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	108
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	119
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	129
(4) 組合せ評価	130
5.7 陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)	131
(1) 既往の解析結果, 分析・考察結果を踏まえた追加解析の必要性検討	132
(2) 概略パラメータスタディ(位相の観点)	143
(3) 詳細パラメータスタディ(水位の観点)	157
(4) 組合せ評価	158
5.8 泊発電所の波源の特徴を踏まえた敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	159
5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性	161
6. 基準津波策定	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性

検討フロー（水位下降側）

○以下の検討フローより、水位下降側に関する評価・波源選定の妥当性を示す。

【5.9 「保守性を考慮した時間」に関する評価の妥当性】

波源の入れ替わりの確認

○「保守性を考慮した時間」について、地震に伴う津波の最大ケースと組合せ評価の最大ケースが一致するか（波源の入れ替わりが発生するか）を確認する。

位相の変動の考慮の必要性の検討

○組合せ評価においても、「3. 地震に伴う津波」において整理した、泊発電所の波源の特徴（水位下降側）は変わらないことを確認する。

「保守性を考慮した時間」が急増する可能性の確認

○組合せ時間差の変動により、「保守性を考慮した時間」が急増する場合には、その要因を分析する。

組合せ評価の最大ケースの妥当性確認

○水位時刻歴波形から「保守性を考慮した時間」が急増する可能性がないことを確認し、波源選定の妥当性を確認する。

結果について現在整理中