

泊発電所3号炉

基準津波に関するコメント回答

(日本海東縁部に想定される地震に伴う津波・
地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ)

(水位下降側に係るコメント回答)

令和5年11月22日
北海道電力株式会社

本資料の説明範囲

今回の説明範囲

○本資料では、以下に係る指摘事項に対して回答を行う。

▶ 水位下降側の評価※1

※1:「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」(残されている審査上の論点No.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」(残されている審査上の論点No.7)に関連

【残されている審査上の論点】

通しNo.	内容
5	日本海東縁部の地震による津波評価の水位低下時間に着目した水位下降側のパラメータスタディ結果
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
7'	茶津入構トンネル及びアクセスルートトンネル設置に伴う基準津波への影響評価
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

【津波評価の全体の検討フロー】

申請時からの主な変更内容

既往津波の検討
※通しNo.9に関連

地震に伴う津波

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波

※残されている審査上の論点:通しNo.5に関連

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

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

地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ

※残されている審査上の論点:通しNo.7・No.7'に関連

基準津波策定

※通しNo.8・9に関連

基準津波による安全性評価

※通しNo.10に関連

行政機関による津波評価

超過確率の参照

※通しNo.11に関連

本資料の説明範囲

審査会合の指摘事項

○本資料では、「水位下降側の評価」として、以下の指摘事項に対して回答を行う。

➢ 水位下降側の評価：[指摘事項No.33～35](#)

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	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。 【水位下降側】 ➢ 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※1 ※1:水位上昇側については、令和5年10月20日審査会合において説明済み
	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。	今回説明※1 ※1:水位上昇側については、令和5年10月20日審査会合において説明済み
令和5年10月20日 審査会合	35	水位下降側については、変更した基準津波の選定方針に基づき、地震に伴う津波(下降側)の評価結果及び地震以外の要因に伴う津波との組合せ評価結果を説明すること。 その際は、波源選定の妥当性について根拠を明確にして説明すること。	今回説明

本資料の説明概要

水位下降側の評価

【経緯・方針】

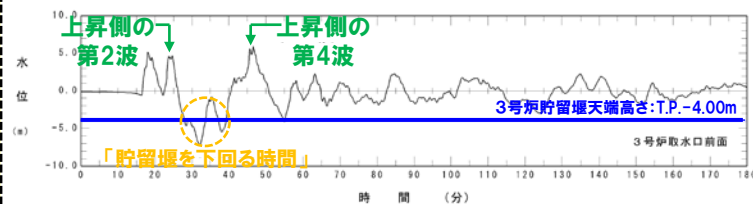
- 水位下降側の評価として安全側の評価となるように、泊発電所の波源の特徴（水位下降側）を踏まえたうえで「貯留堰を下回る時間」を設定し、これを評価項目に変更した（令和5年10月20日審査会合）。
- 上記に基づき、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価、地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価（水位下降側）を行い、「貯留堰を下回る時間」に対して影響の大きい波源を選定する方針とする。

《泊発電所の波源の特徴（水位下降側）》

- 「貯留堰を下回る時間」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（岩内側で反射した津波）・第4波（積丹半島北西部から伝播した津波）の間に発生する。
- 地震に伴う津波の上昇側の第2波と第4波は、伝播経路の違いにより、それぞれの発生時刻に約25分（約1,500秒）の差が発生する。
- 波源位置を東西に移動させた場合においても、水位時刻歴波形の位相のずれが生じるだけであり、第2波・第4波の間の時間（約25分）の差に大きな変化は生じない。
- これらの特徴により、水位変動量の小さい第3波などによる一時的な水位上昇を見込まない前提では、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おいて、3号炉貯留堰天端高さ（T.P.-4.00m）を下回る時間（「貯留堰を下回る時間」）が最大となる。

【貯留堰を下回る時間の定義】

- 「貯留堰を下回る時間」を以下のとおり定義する。
 - 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時が水位下降側への影響が大きいいため、これを対象とする。
 - 上記対象のうち、一時的な水位上昇による水位回復を見込まない3号炉貯留堰天端高さ（T.P.-4.00m）を下回る時間とする。



【波源の選定方法】

- 地震に伴う津波の最大ケース（水位下降側）（検討対象波源①）に加え、地震に伴う津波の最大ケース（水位下降側）でなくとも、水位変動量大きい波源は、振幅が大きいことから、「貯留堰を下回る時間」が長い傾向があるため、地震に伴う津波の水位変動量大きい波源も組合せ評価の検討対象（検討対象波源②）とする。
- 検討対象波源①・②を用いて、組合せの時間差（ $T_s \sim T_s + T_d$ ）を5sピッチでパラメータスタディした組合せ評価結果から、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

《検討対象波源①》

- 「貯留堰を下回る時間」を評価項目とした日本海東縁部に想定される地震に伴う津波のパラメータスタディ及びその分析を実施したうえで、「貯留堰を下回る時間」及び水位下降量の最大ケースを選定する。
- 上記にて選定した日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の最大ケース（水位下降側）を検討対象波源とした組合せ評価を実施し、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

《検討対象波源②》

- 左記の検討対象波源①に加えて、水位変動量大きい波源は、振幅が大きいため、「貯留堰を下回る時間」が長くなる傾向があることを踏まえ、水位変動量大きい波源を検討対象波源とした組合せ評価※からも「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

※下線部：令和5年10月20日審査会合において実施した組合せ評価

【波源の選定結果】

- 選定した最大ケースを対象に、以下の確認により、最大ケースの妥当性を確認した。
 - 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時と陸上地すべり（川白）の下降側の波が「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相で重なっており、「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相の波源が選定できていることを確認した。
 - 上記の結果、「貯留堰を下回る時間」が、地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時で形成される上限値に近い値になっていることを確認したことから、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの位相の変動を考慮したとしても、これ以上「貯留堰を下回る時間」が長くなることはない。
 - また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、波源によらず同程度であり、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースとして、上限値に近い波源が選定できていることを確認できたため、波源選定は妥当である。

余白

1. 本日の説明概要	7
(1) 水位下降側の評価の概要	7
(2) 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	15
2. 水位下降側の評価	18
(1) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	24
(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価	29
(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価	37
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	45
3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	57

1. 本日の説明概要

(1) 水位下降側の評価の概要

評価方針・検討フロー

2章P20～22の概要

【評価方針】

- 基準津波では、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」に基づき、「施設に最も大きな影響を与える波源」である「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。
- 水位下降側の評価について、以下の検討フローの順で検討を行い、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定結果とその妥当性を示す。

【検討フロー】

【2章(1) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)】

【2章(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価】

【2章(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価】

《2章(1)～(3)に関する補足》

- 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定プロセスを示す。

【2章(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認】

指摘事項※に関するコメント回答は、主に2章(4)において説明する。
※指摘事項:水位下降側の波源選定の妥当性について根拠を明確にして説明すること。

【3章 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源】

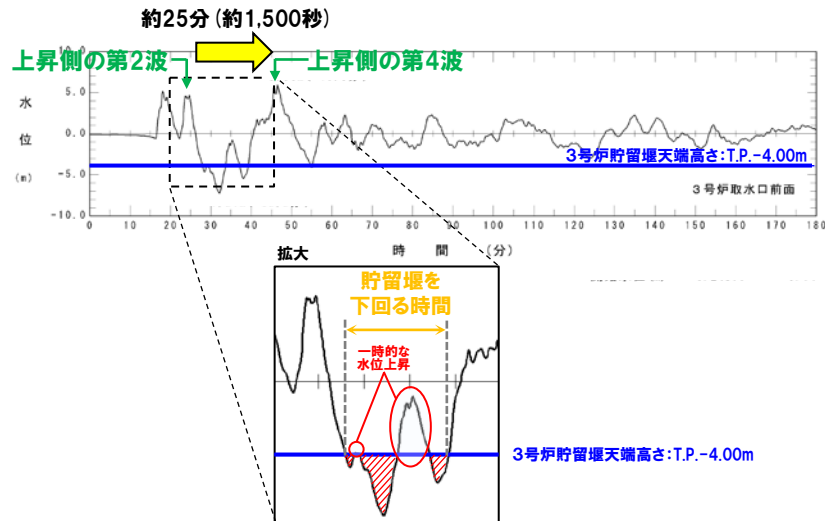
「貯留堰を下回る時間」の定義

【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(岩内側で反射した津波)と上昇側の第4波(積丹半島北西部から伝播した津波)は、伝播経路の違いにより、約25分(約1,500秒)の差が発生する。
- 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波は、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高く、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波の間に発生する。
- 上昇側の第4波以降にも3号炉貯留堰天端高さ(T.P.-4.00m)を下回る波形もあるが、その時間は上昇側の第2波・第4波の間と比較すると十分に小さい。

○上記の特徴を踏まえて、「貯留堰を下回る時間」を以下のとおり定義する。

- 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時が水位下降側への影響が大きいので、これを対象とする。
- 上記対象のうち、一時的な水位上昇を見込まない3号炉貯留堰天端高さ(T.P.-4.00m)を下回る時間とする。



※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

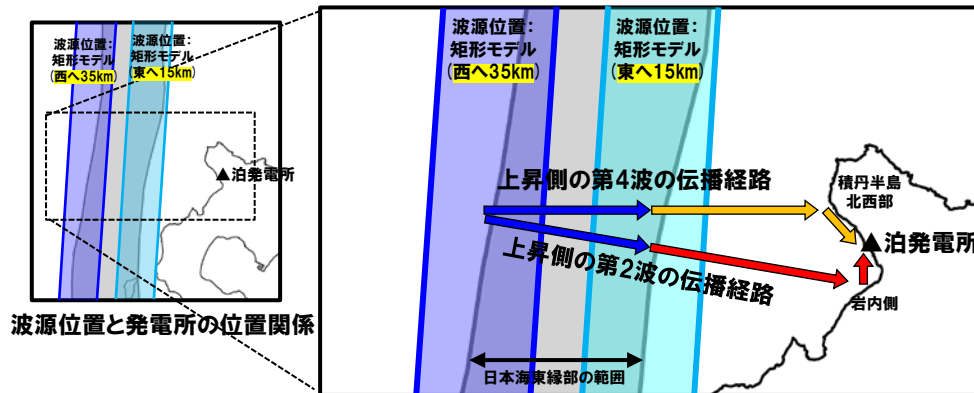
1. 本日の説明概要

(1) 水位下降側の評価の概要

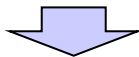
泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)

○泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)として、**上昇側の第2波・第4波**は、以下の伝播経路により、泊発電所に到達する。

- **上昇側の第2波**: 波源からの入射波が岩内側に伝播し、その反射波が第2波として、泊発電所へ到達する。
- **上昇側の第4波**: 波源からの入射波が積丹半島北西部に伝播した後水位が低下する。その後、再び水位が上昇側に転じた後、第4波として泊発電所方向に伝播する。



【上昇側の第2波・第4波の伝播経路イメージ】

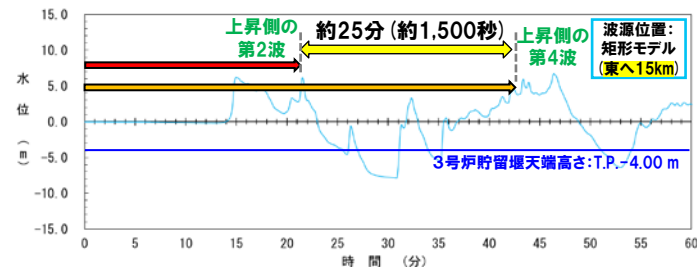


○**上昇側の第2波** (岩内側で反射した津波)と**上昇側の第4波** (積丹半島北西部から伝播した津波)は、伝播経路の違いにより、第2波・第4波それぞれの発生時刻に約25分 (約1,500秒)の差が発生する。

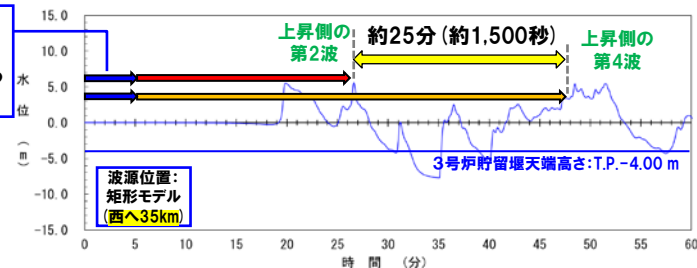
○波源位置を東西に移動させた場合においても、水位時刻歴波形の位相のずれが生じるだけ (右図青矢印参照)であり、第2波・第4波の間の時間 (約25分)の差に大きな変化は生じない。

○以上より、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より定義される「貯留堰を下回る時間」は、いずれの波源においても、第2波・第4波の間の約25分 (約1,500秒)を上回ることはない。

東西方向位置の差分 (50km)として、約5分 (300s)位相が遅くなる (上記平面図における青矢印)。



※波源:断層パターン7, 波源位置:矩形モデル (東へ15km), 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。



※波源:断層パターン7, 波源位置:矩形モデル (西へ35km), 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。
※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

【東西方向位置の違いによる水位時刻歴波形の影響】

1. 本日の説明概要

(1) 水位下降側の評価の概要

日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価

2章 (2) P30~35の概要

○日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価について、前回(令和4年5月27日審査会合説明)の検討内容を用いて、「貯留堰を下回る時間」を対象とした以下の検討を実施した。

- 水位下降側の評価項目を「貯留堰を下回る時間」としたパラメータスタディを実施し、地震に伴う津波の「貯留堰を下回る時間」及び水位下降側の最大ケースを選定した。
- 上記のパラメータスタディ結果を用いて、「貯留堰を下回る時間」に関するパラメータスタディ評価因子の影響分析を実施することで、パラメータスタディフローの妥当性を確認した。

《「貯留堰を下回る時間」に関するパラメータスタディ評価因子の影響分析》

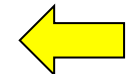
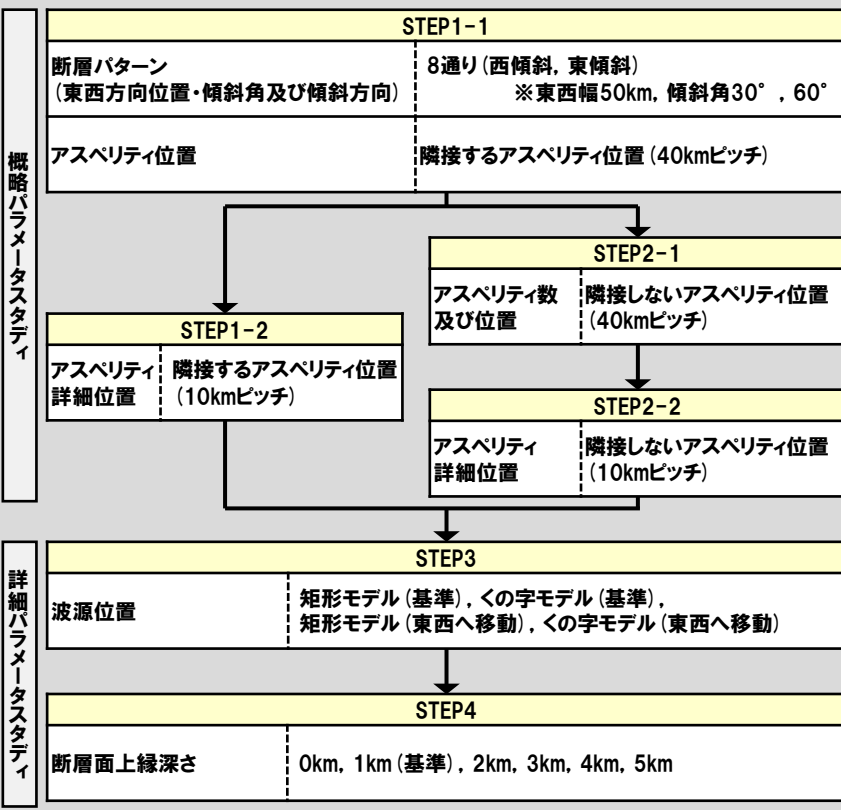
パラメータスタディ評価因子		変動幅 ^{※1}
概略パラメータスタディ	STEP1-1 断層パターン	330s
	STEP1-2 アスベリティ詳細位置	194s
	STEP2-1 アスベリティ数及び位置	611s
	STEP2-2 アスベリティ詳細位置	294s
詳細パラメータスタディ	STEP3 波源位置	13s
	STEP4 断層面上縁深さ	92s

➢ 概略パラメータスタディ評価因子である「アスベリティ位置」の変動幅^{※1}が最も大きく、影響が最も大きい。
 ➢ 詳細パラメータスタディ評価因子は、上記と比べて変動幅^{※1}が小さく、影響が小さい。

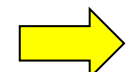
※1: 変動幅は、各断層パラメータを変動させた場合における、「貯留堰を下回る時間」の最大値と最小値の差分である(地形モデル毎の値を平均している)。
 ※2: 詳細パラメータスタディの検討順序の妥当性については、P34.35参照。

検討結果の詳細はP32参照

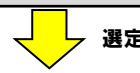
《パラメータスタディフロー》



パラメータスタディ結果を使用



パラメータスタディフローの妥当性を確認



選定

地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)

評価項目	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
3号炉取水口(下降側)(参考)	9.11m(参考値)	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km	11.25m(参考値)	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km	10.61m(参考値)	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km	11.22m(参考値)	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリティ位置:de 断層面上縁深さ:3km
「貯留堰を下回る時間」	706s	断層パターン:7 波源位置:くの字モデル(基準) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	645s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(基準) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:1km	687s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km	686s	断層パターン:7 波源位置:くの字モデル(東へ20km) アスベリティ位置:de北へ10km 断層面上縁深さ:2km

1. 本日の説明概要

(1) 水位下降側の評価の概要

地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価(1/2) 波源の選定方法

2章(3) P38~44の概要

【波源の選定方法】

○地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)(検討対象波源①)に加え、地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)でなくとも、水位変動量が大きい波源は、振幅が大きいことから、「貯留堰を下回る時間」が長い傾向があるため、地震に伴う津波の水位変動量が大きい波源も組合せ評価の検討対象(検討対象波源②)とする。

○検討対象波源①・②を用いて、組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を5sピッチでパラメータスタディした組合せ評価結果から、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

《検討対象波源①》

➢地震に伴う津波の水位下降量・「貯留堰を下回る時間」最大ケース(前頁参照)を検討対象波源とした組合せ評価※1を実施し、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

《検討対象波源②》

➢左記の検討対象波源①に加えて、水位変動量が大きい波源は、振幅が大きいから、「貯留堰を下回る時間」が長くなる傾向があることを踏まえ(下図備考参照)、水位変動量が大きい波源を検討対象波源とした組合せ評価※2からも「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

※1:令和5年10月20日の審査会合において、実施済みである以下の組合せ評価である。

➢B-1(下降):地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)の組合せ評価

※2:令和5年10月20日の審査会合において、実施済みである以下の組合せ評価である。

- A :ピークが重なる波源の組合せ評価
- B-1(上昇):地震に伴う津波の最大ケース(水位上昇側)の組合せ評価
- B-2 :地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価

《検討対象波源①:地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)(前頁参照)》

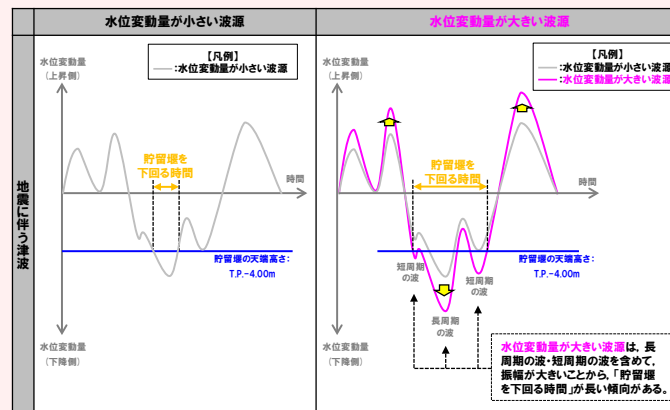
評価項目	健全地形モデル		防波種の評価を考慮した地形モデル1		防波種の評価を考慮した地形モデル2		防波種の評価を考慮した地形モデル3	
	評価値	評価パラメータの概要	評価値	評価パラメータの概要	評価値	評価パラメータの概要	評価値	評価パラメータの概要
3号伊取水口(下降側)(参考)	9.11m	・波源パターン7 ・波源位置:地形モデル(東へ15km) ・アスベリヤ位置:5s ・総層数:上層深さ:5km	11.25m	・波源パターン7 ・波源位置:地形モデル(東へ15km) ・アスベリヤ位置:5s ・総層数:上層深さ:5km	10.61m	・波源パターン7 ・波源位置:地形モデル(東へ15km) ・アスベリヤ位置:5s ・総層数:上層深さ:5km	11.22m	・波源パターン7 ・波源位置:地形モデル(東へ15km) ・アスベリヤ位置:5s ・総層数:上層深さ:5km
「貯留堰を下回る時間」	70s	・健全地形モデル(基準) ・アスベリヤ位置:5s南へ20km ・総層数:上層深さ:5km	64s	・波源パターン7 ・波源位置:地形モデル(基準) ・アスベリヤ位置:5s南へ20km ・総層数:上層深さ:5km	68s	・波源パターン7 ・波源位置:地形モデル(東へ15km) ・アスベリヤ位置:5s ・総層数:上層深さ:5km	68s	・波源パターン7 ・波源位置:地形モデル(東へ20km) ・アスベリヤ位置:5s南へ10km ・総層数:上層深さ:2km

※3:組合せ評価では、地形モデル・評価項目に応じた地震に伴う津波の最大ケースを検討対象波源とする。

(例:健全地形モデルの組合せ評価では、

健全地形モデルの地震に伴う津波の水位下降量・「貯留堰を下回る時間」最大ケース(2波源)を用いる。)

【備考:水位変動量が小さい波源と大きい波源の比較】



※4:検討対象波源②の具体例はP42,43参照。

1. 本日の説明概要

(1) 水位下降側の評価の概要

地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価(2/2) 波源の選定結果

2章(3) P38~44の概要

【波源の選定結果】

○組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の最大ケースは、地形モデルによっては地震に伴う津波の水位下降量・「貯留堰を下回る時間」最大ケースを検討対象波源とした組合せ評価※1だけではなく、水位変動量大きい波源を検討対象波源とした組合せ評価※2からも選定された。

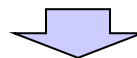
※1:令和5年10月20日の審査会合において、実施済みである以下の組合せ評価である。 ※2:令和5年10月20日の審査会合において、実施済みである以下の組合せ評価である。

- B-1(下降):地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)の組合せ評価
- A :ピークが重なる波源の組合せ評価
- B-1(上昇):地震に伴う津波の最大ケース(水位上昇側)の組合せ評価
- B-2 :地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価

組合せ評価の最大ケース(水位下降側)

評価項目	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
「貯留堰を下回る時間」	721s	「B-2:地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価」 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(西へ20km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:40s	698s	「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:くの字モデル(西へ25km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:45s	743s	「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	863s	「B-1(下降):地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリティ位置:de 断層面上縁深さ:3km 組合せの時間差:90s

※3:組合せ評価結果・最大ケースの選定プロセスの詳細は、P38~44参照。



○以降では、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを対象に、「妥当性確認」を実施する。

1. 本日の説明概要

(1) 水位下降側の評価の概要

「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認 (1/2) 確認結果

2章 (4) P46~55の概要

○「貯留堰を下回る時間」が長くなるメカニズムの分析※1を踏まえたうえで、以下の2つの事項を示すことで、最大ケースの妥当性を確認した。

※1: 「貯留堰を下回る時間」が長くなるメカニズムの分析結果は、P46参照。

《「貯留堰を下回る時間」の最大ケースに対して位相の変動を考慮する必要がないとする根拠 (右図の赤枠参照)》

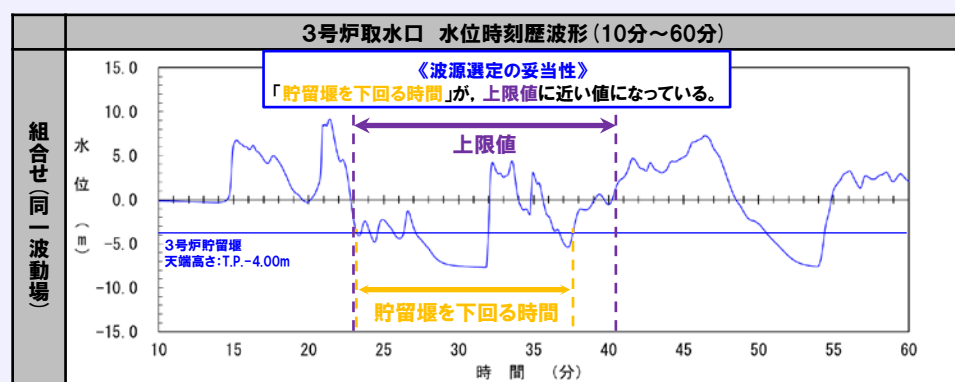
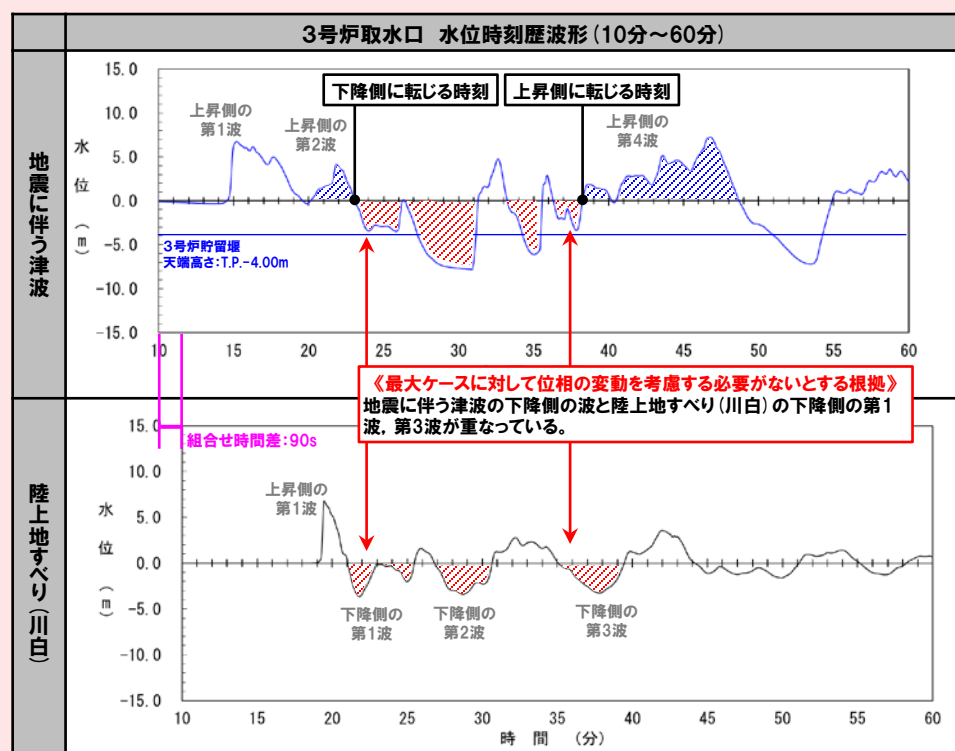
- 地震に伴う津波の上昇側の第2波が下降側に転じる時刻・上昇側の第4波に向け上昇側に転じる時刻付近において、「地震に伴う津波の下降側の波」と「陸上地すべり(川白)の下降側の波」が重なり、「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相の関係となっていることを確認した。

《「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの波源選定の妥当性 (右図の青枠参照)》

- 上昇側の第2波・第4波が3号炉貯留堰天端高さ:T.P.-4.00mを下回ることから、上昇側の第2波・第4波の間で組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」が長くなっている(上限値※2に近い)ことを確認したため、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの位相の変動を考慮したとしても、これ以上「貯留堰を下回る時間」が長くなることはない。
- また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、波源によらず同程度※3であり、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースとして、上限値に近い波源が選定できていることを確認できたため、波源選定は妥当である。

※2: 上限値の設定方法は、P48参照。

※3: 「貯留堰を下回る時間」の上限値は、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ取水可能時間(7,680s)と比較すると短く、波源によらず同程度とみなせる(P50,51参照)。



※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

1. 本日の説明概要

(1) 水位下降側の評価の概要

「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認(2/2) まとめ

2章(4) P46～55の概要

【妥当性確認の結果】

○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の「貯留堰を下回る時間」の最大ケースに対して、「貯留堰を下回る時間」が長くなるメカニズムを踏まえたうえで、以下の2つの事項を示せたことから、選定した「貯留堰を下回る時間」の最大ケースは妥当である。

《最大ケースに対して位相の変動を考慮する必要がないとする根拠》

- 地震に伴う津波の上昇側の第2波が下降側に転じる時刻・上昇側の第4波に向け上昇側に転じる時刻付近において、「地震に伴う津波の下降側の波」と「陸上地すべり(川白)の下降側の波」が重なっていることで、「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相の関係となっている。

《波源選定の妥当性》

- 下降側の波が重なっていることで、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」は、その上限値に近い値になっており、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの位相の変動を考慮したとしても、これ以上「貯留堰を下回る時間」が長くなることはない。
- また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、波源によらず同程度であり、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースとして、上限値に近い波源が選定できていることを確認できたため、波源選定は妥当である。

※耐津波設計(施設評価)では、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ取水可能時間(7,680s)に対して「貯留堰を下回る時間」が小さいこと(貯留堰の容量が確保できること)を示す。

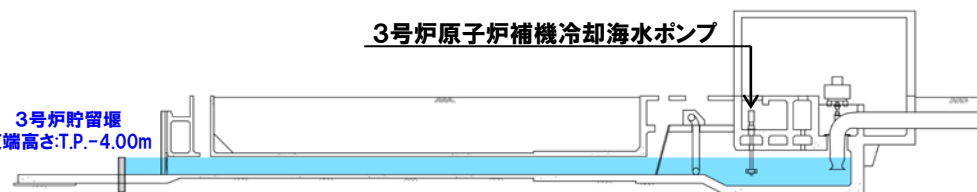
【3号炉取水口(水位下降量)の扱い】

- 取水口前面に貯留堰を設置することで取水性を確保するため、「3号炉取水口(水位下降量)」は、基準津波の選定対象としない。

「貯留堰を下回る時間」の最大ケース

評価項目	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
「貯留堰を下回る時間」	721s ※水位下降量: 7.28m	「B-2:地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価」 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(西へ20km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:40s	698s ※水位下降量: 8.95m	「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:くの字モデル(西へ25km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:45s	743s ※水位下降量: 10.77m	「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	863s ※水位下降量: 12.19m	「B-1(下降):地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリティ位置:de 断層面上縁深さ:3km 組合せの時間差:90s
(参考) 3号炉貯留堰の容量を踏まえたポンプ取水可能時間	約128分(7,680s) ※耐津波設計(施設評価)では、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ取水可能時間(7,680s)に対して「貯留堰を下回る時間」が小さいこと(貯留堰の容量が確保できること)を示す。							

3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ



3号炉貯留堰～取水路、取水ピット縦断面図

取水路	ポンプ定格流量	運転継続可能時間
3号炉	1,700m ³ /h×2台	約128分(7,680s)

：津波水位が3号炉貯留堰天端高さ(T.P.-4.00m)を下回る場合に、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプの取水に必要な海水が設備内に確保される範囲

余白

1. 本日の説明概要

(2) 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	7
(1) 水位下降側の評価の概要	7
(2) 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	15
2. 水位下降側の評価	18
(1) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	24
(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価	29
(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価	37
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	45
3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	57

1. 本日の説明概要

(2) 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源

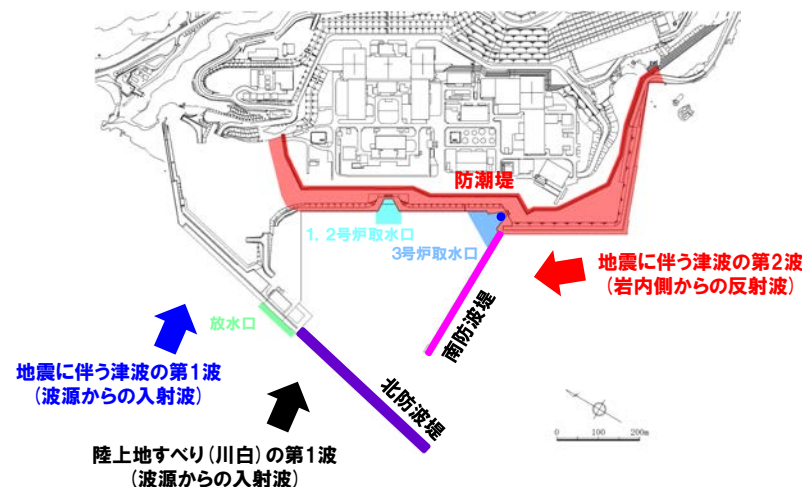
選定方針

一部修正 (R5/10/20審査会合)

- 「敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」は、以下の考えにより、地形モデル毎の最大ケースを選定する。
 - 泊発電所の特徴 (様々な方向から津波が伝播する) より、防波堤の損傷の有無によって水位・「貯留堰を下回る時間」に及ぼす影響が異なり、地形モデル毎に各評価項目の最大ケースとして選定される波源が異なる。
 - 基準津波の策定後に実施する施設 (津波防護施設、浸水防止設備など) への影響評価においては、評価値の大きい波源を選定することが、安全側の評価となるため、地形モデル毎の最大ケースを「敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」に選定する。
- 上記の考え方の整理にあたり、先行サイトでの評価 (地形モデル毎の最大ケースを基準津波に選定している例がある) も参考にした。

水位上昇側に関する評価項目

凡例	評価項目	評価目的
	防潮堤前面	○地上部から津波が流入する可能性の高い波源の選定
	3号炉取水口	○経路から津波が流入する可能性の高い波源の選定* *経路内の水位応答と、3号炉取水口、1、2号炉取水口及び放水口の水位の傾向は同様であると考えられることから、3号炉取水口、1、2号炉取水口及び放水口を評価項目として設定する。
	1、2号炉取水口	
	放水口	



水位下降側に関する評価項目

凡例	評価項目	評価目的
●	「貯留堰を下回る時間」	○3号炉貯留堰の取水可能時間の評価として最も厳しい波源の選定

【地形モデルと防波堤の損傷状態】

- ・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)

1. 本日の説明概要

(2) 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源

選定結果

一部修正 (R5/10/20審査会合)

○地震に伴う津波と陸上地すべりに伴う津波の組合せ評価結果から、「敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」を下表のとおり選定した。

【敷地に対して大きな影響を及ぼす波源 (水位上昇側)】

評価項目	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	評価値	断層パラメータ	評価値	断層パラメータ	評価値	断層パラメータ
防潮堤前面 (上昇側)	13.44m	断層パターン:6 波源位置:くの字モデル (東へ10km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s 波源 A	15.65m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s 波源 E	14.98m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s 波源 E	15.68m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s 波源 F
3号炉 取水口 (上昇側)	10.45m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s 波源 B	13.14m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s 波源 F	11.86m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s 波源 E	12.89m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s 波源 B
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	9.34m	断層パターン:6 波源位置:矩形モデル (東へ5km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 C	12.74m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s 波源 E	12.01m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:85s 波源 G	11.50m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:120s 波源 H
放水口 (上昇側)	10.91m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 D	10.84m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 D	10.85m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 D	10.66m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 D

※4地形モデル×4評価項目=16最大ケースに対して、一部の最大ケースが重複する (同一波源が選定される) ため、波源 A~波源 Hの8波源となる。

【敷地に対して大きな影響を及ぼす波源 (水位下降側)】

評価項目	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
「貯留堰を下回る時間」	721s	断層パターン:6 波源位置:くの字モデル (西へ20km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:40s 波源 I	698s	断層パターン:7 波源位置:くの字モデル (西へ25km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:45s 波源 J	743s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 K	863s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:3km 組合せの時間差:90s 波源 L

2. 水位下降側の評価

1. 本日の説明概要	7
(1) 水位下降側の評価の概要	7
(2) 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	15
2. 水位下降側の評価	18
(1) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	24
(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価	29
(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価	37
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	45
3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	57

2. 水位下降側の評価

回答概要

No	指摘事項	回答概要
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。</p> <p>検討の具体例は以下のとおり。</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>《経緯・方針》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○水位下降側の評価として安全側の評価となるように、泊発電所の波源の特徴（水位下降側）を踏まえたうえで「貯留堰を下回る時間」を設定し、これを評価項目に変更した（令和5年10月20日審査会合）。 ○上記に基づき、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価、地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価（水位下降側）を行い、「貯留堰を下回る時間」に対して影響の大きい波源を選定する方針とする。 <p>《波源の選定方法》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○地震に伴う津波の最大ケース（水位下降側）（検討対象波源①）に加え、地震に伴う津波の最大ケース（水位下降側）でなくとも、水位変動量が大きい波源は、振幅が大きいことから、「貯留堰を下回る時間」が長い傾向があるため、地震に伴う津波の水位変動量が大きい波源も組合せ評価の検討対象（検討対象波源②）とする。 ○検討対象波源①・②を用いて、組合せの時間差（$T_s \sim T_s + T_d$）を5sピッチでパラメータスタディした組合せ評価結果から、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。 <p>【検討対象波源①】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 「貯留堰を下回る時間」を評価項目とした日本海東縁部に想定される地震に伴う津波のパラメータスタディ及びその分析を実施したうえで、「貯留堰を下回る時間」及び水位下降量の最大ケースを選定する。 ➢ 上記にて選定した日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の最大ケース（水位下降側）を検討対象波源とした組合せ評価を実施し、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。 <p>【検討対象波源②】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 上記の検討対象波源①に加えて、水位変動量が大きい波源は、振幅が大きいから、「貯留堰を下回る時間」が長くなる傾向があることを踏まえ、水位変動量が大きい波源を検討対象波源とした組合せ評価※からも「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。 <p>※下線部：令和5年10月20日審査会合において実施した組合せ評価</p>
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然としない。</p> <p>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>	<p>《波源の選定結果》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○選定した最大ケースを対象に、以下の確認により、最大ケースの妥当性を確認した。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時と陸上地すべり（川白）の下降側の波が「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相で重なっており、「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相の波源が選定できていることを確認した。 ➢ 上記の結果、「貯留堰を下回る時間」が、地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時で形成される上限値に近い値になっていることを確認したことから、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの位相の変動を考慮したとしても、これ以上「貯留堰を下回る時間」が長くなることはない。 ➢ また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、波源によらず同程度であり、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースとして、上限値に近い波源が選定できていることを確認できたため、波源選定は妥当である。
35	<p>水位下降側については、変更した基準津波の選定方針に基づき、地震に伴う津波（下降側）の評価結果及び地震以外の要因に伴う津波との組合せ評価結果を説明すること。</p> <p>その際は、波源選定の妥当性について根拠を明確にして説明すること。</p>	<p>《波源の選定結果》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○選定した最大ケースを対象に、以下の確認により、最大ケースの妥当性を確認した。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時と陸上地すべり（川白）の下降側の波が「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相で重なっており、「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相の波源が選定できていることを確認した。 ➢ 上記の結果、「貯留堰を下回る時間」が、地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時で形成される上限値に近い値になっていることを確認したことから、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの位相の変動を考慮したとしても、これ以上「貯留堰を下回る時間」が長くなることはない。 ➢ また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、波源によらず同程度であり、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースとして、上限値に近い波源が選定できていることを確認できたため、波源選定は妥当である。

2. 水位下降側の評価

評価方針

再掲 (R5/10/20審査会合)

【耐津波設計方針における評価】

- 耐津波設計(施設評価)では、基準津波による「貯留堰を下回る時間」に対して、貯留堰の容量が確保できることを示す。
- 水位下降側の時間評価としては、一時的な水位上昇による水位回復を見込まないことで安全側の評価となるように「貯留堰を下回る時間」を用いる。

【基準津波の選定方針】

- 基準津波では、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」に基づき、「施設に最も大きな影響を与える波源」である「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する*。

*耐津波設計方針での評価内容を踏まえ、基準津波の評価でも「貯留堰を下回る時間」を評価項目に変更し、最大ケースを基準津波に選定する。

【水位下降側の評価の考え方】

3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ取水可能時間(貯留堰の容量)

耐津波設計(施設評価)では、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ取水可能時間に対して「貯留堰を下回る時間」が小さいこと(貯留堰の容量が確保できること)を示す。

上昇側の第2波・第4波の間の時間:約1,500秒

「貯留堰を下回る時間」は、
上昇側の第2波・第4波の間の
引き波時を対象として定義する。

施設に最も大きな影響を与える波源
(「貯留堰を下回る時間」の最大ケース)

基準津波では、「施設に最も大きな影響を与える波源」である
「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

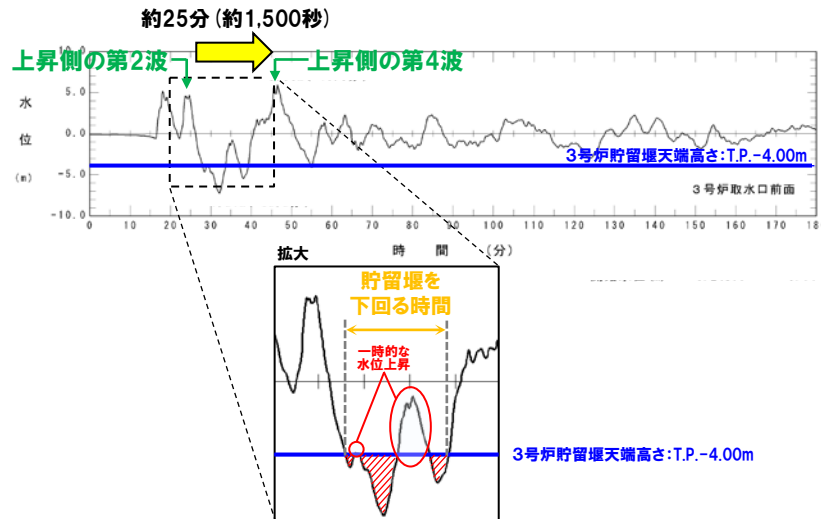
「貯留堰を下回る時間」の定義

【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(岩内側で反射した津波)と上昇側の第4波(積丹半島北西部から伝播した津波)は、伝播経路の違いにより、約25分(約1,500秒)の差が発生する。
- 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波は、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高く、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波の間に発生する。
- 上昇側の第4波以降にも3号炉貯留堰天端高さ(T.P.-4.00m)を下回る波形もあるが、その時間は上昇側の第2波・第4波の間と比較すると十分に小さい。

- 上記の特徴を踏まえて、「貯留堰を下回る時間」を以下のとおり定義する。

- 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時が水位下降側への影響が大きいので、これを対象とする。
- 上記対象のうち、一時的な水位上昇による水位回復を見込まない3号炉貯留堰天端高さ(T.P.-4.00m)を下回る時間とする。



2. 水位下降側の評価

参考：耐津波設計方針を踏まえた方針の変更

再掲 (R5/10/20審査会合)

- 「**基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド**」に基づき、**基準津波は、施設に最も大きな影響を与えるものを選定する。**
- 耐津波設計（施設評価）では、水位下降側の時間評価として安全側の評価となるように「**貯留堰を下回る時間**」を用いるため、**基準津波の評価でも評価項目を「貯留堰を下回る継続時間」・「パルスを考慮しない時間」から、今後「貯留堰を下回る時間」に変更し、最大ケースを基準津波に選定する。**

【「貯留堰を下回る継続時間」・「パルスを考慮しない時間」の扱い】

- 「貯留堰を下回る時間」は、「貯留堰を下回る継続時間」・「パルスを考慮しない時間」よりも大きくなる関係である（右図参照）。
- 以上より、これまでの評価で用いていた「貯留堰を下回る継続時間」・「パルスを考慮しない時間」は、基準津波の選定対象としない。

※変更前（令和5年3月24日審査会合説明）では、耐津波設計における基準適合上の評価方法として、「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）」を選定することを考えていたため、この評価に影響の大きい波源として、「貯留堰を下回る継続時間」・「パルスを考慮しない時間」を選定していた。

【3号炉取水口（水位下降量）の扱い】

- 取水口前面に貯留堰を設置することで取水性を確保するため、「3号炉取水口（水位下降量）」は、基準津波の選定対象としない。



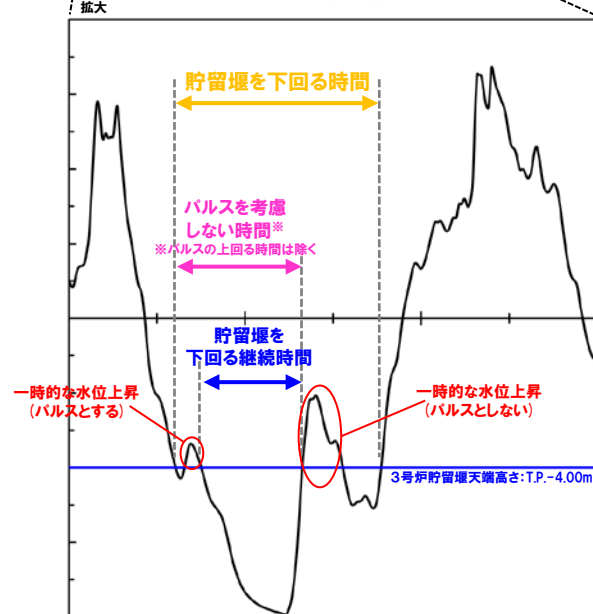
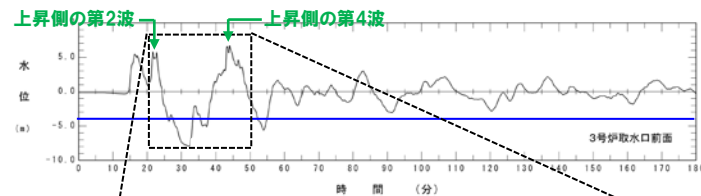
3号炉貯留堰～取水路、取水ピット縦断面図

3.5 津波評価結果からの基準津波の選定

3.5.1 基準津波の選定方針

- (1) 基準津波は、発生要因を考慮した波源モデルに基づき、津波の伝播の影響等を踏まえた津波を複数作成して検討した上で、**安全側の評価となるよう、想定される津波の中で施設に最も大きな影響を与えるものとして策定されていることを確認する。**

「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」に一部加筆



評価手法の比較

※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

2. 水位下降側の評価

検討フロー

○水位下降側の評価について、以下の検討フローに示すとおり、「波源の特徴」、「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」、「地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波」、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認の順で検討を行い、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定結果とその妥当性を示す。

【2章(1) 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(岩内側で反射した津波)と上昇側の第4波(積丹半島北西部から伝播した津波)は、伝播経路の違いにより、第2波・第4波それぞれの発生時刻に約25分(約1,500秒)の差が発生する。
- 波源位置を東西に移動させた場合においても、水位時刻歴波形の位相のずれが生じるだけであり、第2波・第4波の間の時間(約25分)の差に大きな変化は生じない。

【2章(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価】

- 「貯留堰を下回る時間」を評価項目とした日本海東縁部に想定される地震に伴う津波のパラメータスタディ及びその分析を実施したうえで、「貯留堰を下回る時間」及び水位下降量の最大ケースを選定する。

【2章(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価】

- 地震に伴う津波の最大ケースを対象に組合せ評価を実施する。
- 上記に加えて、水位変動量が大きい波源は、振幅が大きいため、「貯留堰を下回る時間」が長くなる傾向があることを踏まえ、水位変動量が大きい波源を検討対象波源とした組合せ評価※からも「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

※下線部:令和5年10月20日審査会合において実施した組合せ評価

【2章(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認】

- 選定した波源を対象に、以下の確認結果より最大ケースの妥当性を示す。
 - 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時と陸上地すべり(川白)の下降側の波が「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相で重なっており、「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相の波源が選定できていることを確認する。
 - 上記の結果、「貯留堰を下回る時間」が、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形成される上限値に近い値になっていることから、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの位相の変動を考慮したとしても、これ以上「貯留堰を下回る時間」が長くなることはないことを確認する。
 - また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、波源によらず同程度であり、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースとして、上限値に近い波源が選定できていることを確認する。

余白

2. 水位下降側の評価

(1) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)

1. 本日の説明概要	7
(1) 水位下降側の評価の概要	7
(2) 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	15
2. 水位下降側の評価	18
(1) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	24
(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価	29
(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価	37
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	45
3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	57

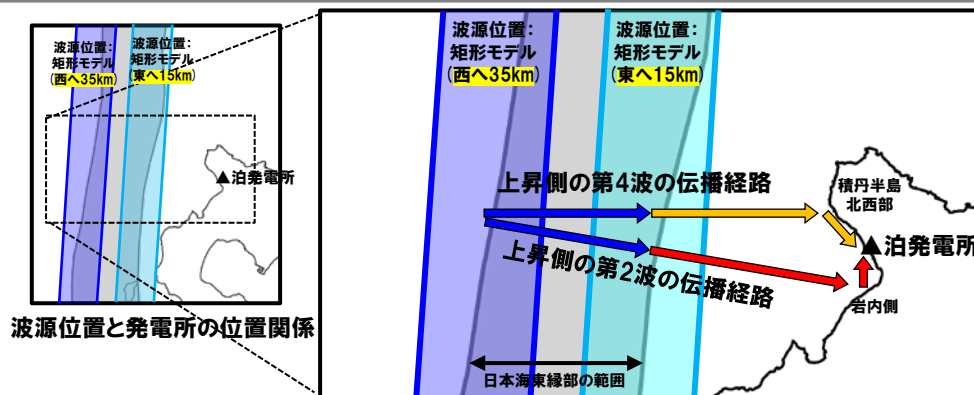
2. 水位下降側の評価

(1) 泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)

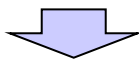
上昇側の第2波・第4波の間の時間

○泊発電所の波源の特徴 (水位下降側) として、**上昇側の第2波・第4波**は、以下の伝播経路により、泊発電所に到達する。

- **上昇側の第2波**: 波源からの入射波が岩内側に伝播し、その反射波が第2波として、泊発電所へ到達する。
- **上昇側の第4波**: 波源からの入射波が積丹半島北西部に伝播した後水位が低下する。その後、再び水位が上昇側に転じた後、第4波として泊発電所方向に伝播する。



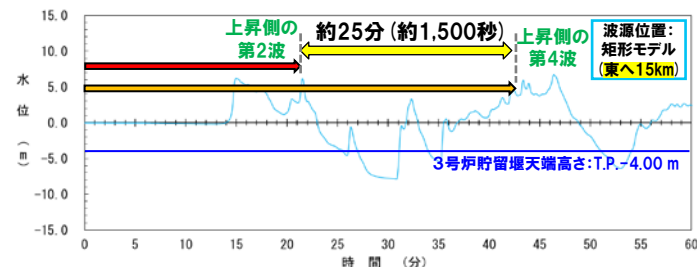
【上昇側の第2波・第4波の伝播経路イメージ】



○**上昇側の第2波** (岩内側で反射した津波) と **上昇側の第4波** (積丹半島北西部から伝播した津波) は、伝播経路の違いにより、第2波・第4波それぞれの発生時刻に約25分 (約1,500秒) の差が発生する。

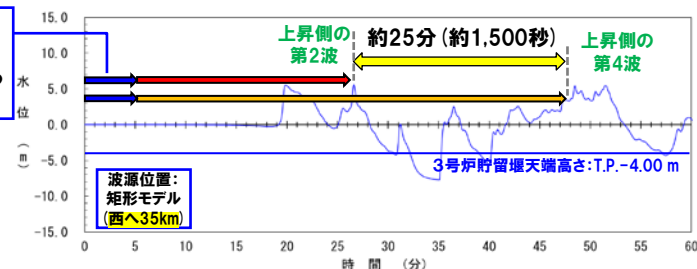
○波源位置を東西に移動させた場合においても、水位時刻歴波形の位相のずれが生じるだけ (右図青矢印参照) であり、第2波・第4波の間の時間 (約25分) の差に大きな変化は生じない。

○以上より、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より定義される「貯留堰を下回る時間」は、いずれの波源においても、第2波・第4波の間の約25分 (約1,500秒) を上回ることはない。



※波源: 断層パターン7, 波源位置: 矩形モデル (東へ15km), アスベリティ位置: 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。

東西方向位置の差分 (50km) として、約5分 (300s) 位相が遅くなる (上記平面図における青矢印)。



※波源: 断層パターン7, 波源位置: 矩形モデル (西へ35km), アスベリティ位置: 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。
※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

【東西方向位置の違いによる水位時刻歴波形の影響】

2. 水位下降側の評価

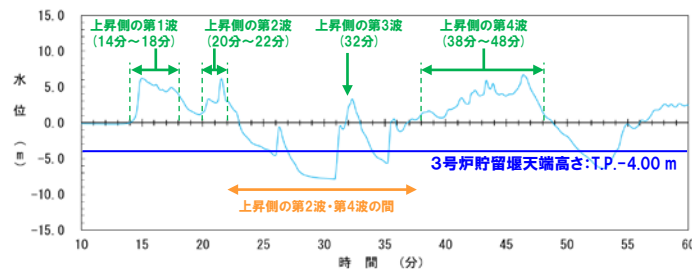
(1) 泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)

津波の伝播経路

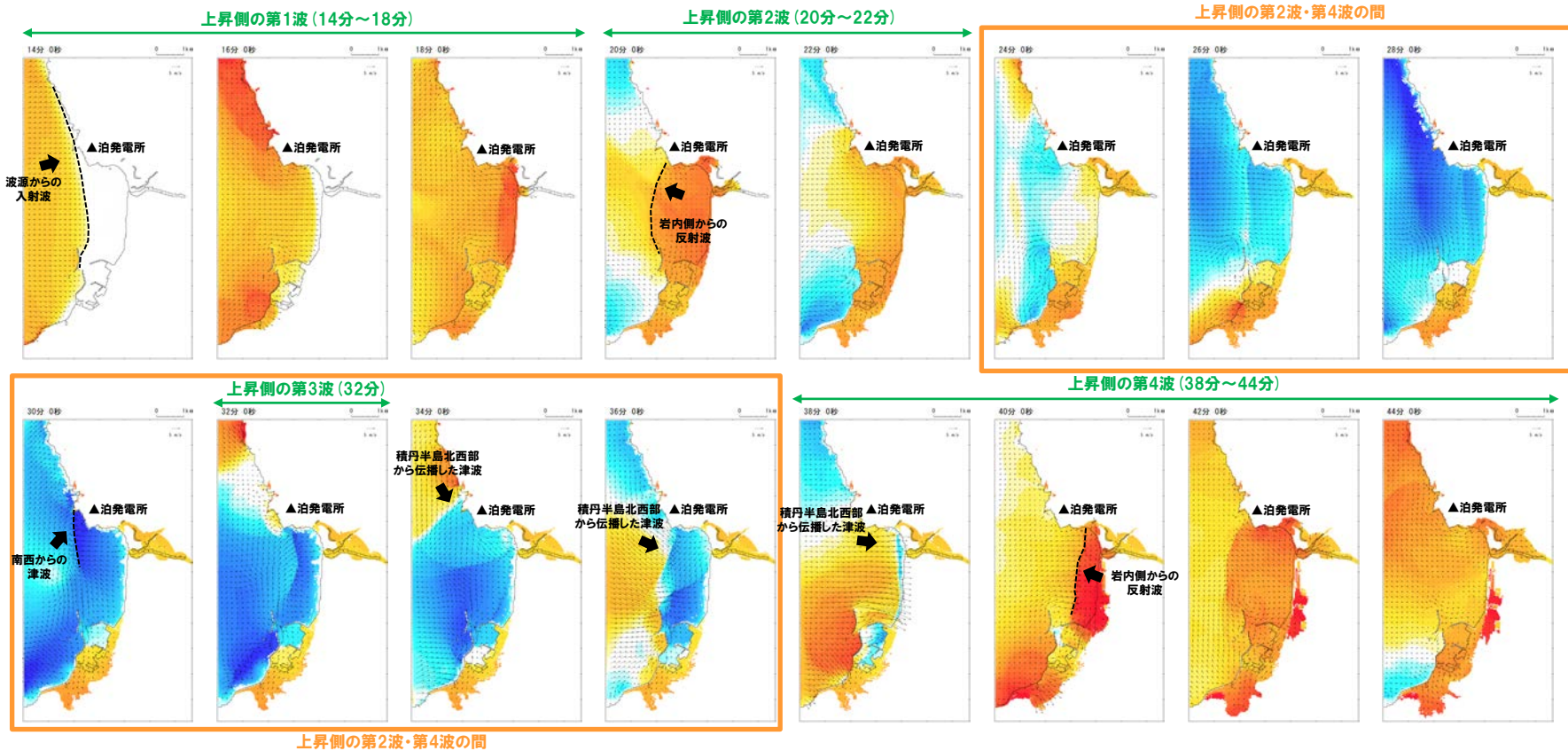
- 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の津波の伝播状況は、以下のとおりであり、**上昇側の第2波・第4波**で水位が上昇する時間が長い。
- また、地震に伴う津波の上昇側の**第2波・第4波の間**において水位が最も低下する。

※補足：水位上昇側の各波の説明は、以下のとおりである。

- 第1波：波源からの入射波
- 第2波：岩内側からの反射波
- 第3波：南西からの津波
- 第4波：積丹半島北西部から伝播した津波 (詳細は次頁参照)



津波の伝播状況 (詳細)



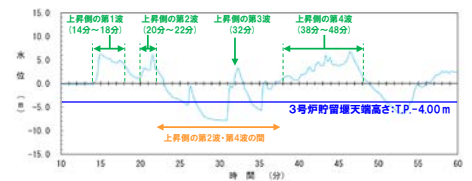
※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。 ※波源：断層パターン7、波源位置：矩形モデル(東へ15km)、アスベリティ位置：de、断層面上縁深さ：5km、地形モデル：防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の結果を用いて整理した。

2. 水位下降側の評価

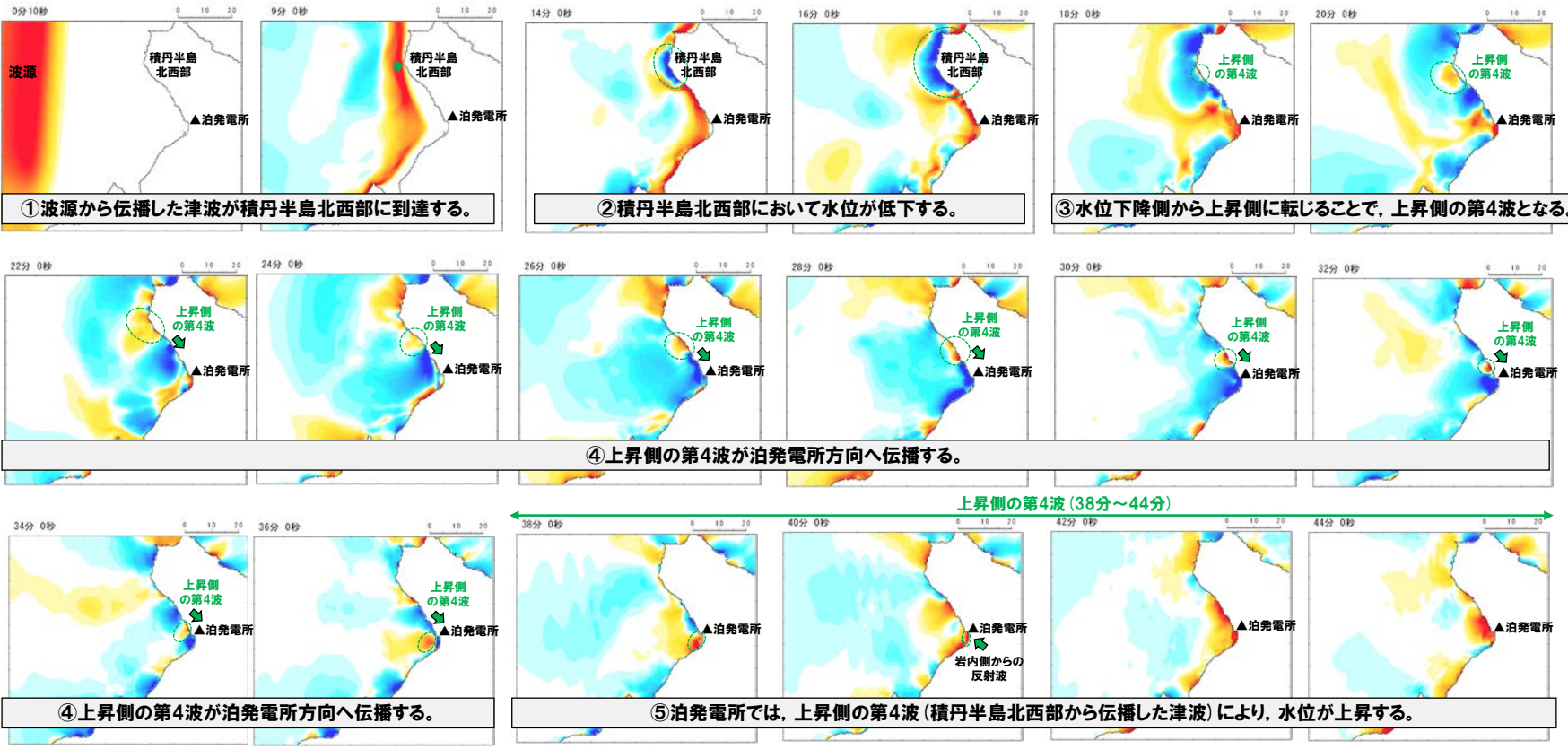
(1) 泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)

上昇側の第4波の伝播経路

- 地震に伴う津波の**上昇側の第4波**について、波源から泊発電所までの伝播状況は以下のとおりである。
- ①波源から伝播した津波が積丹半島北西部に到達する (~9分頃)。
 - ②積丹半島北西部において水位が低下する (14分~16分頃)。
 - ③水位下降側から上昇側に転じることで、**上昇側の第4波**となる (18分~20分頃)。
 - ④**上昇側の第4波**が泊発電所方向へ伝播する (22分~36分頃)。
 - ⑤泊発電所では、**上昇側の第4波** (積丹半島北西部から伝播した津波) により、水位が上昇する (38分~44分頃)。



津波の伝播状況 (広域)



防波堤の損傷を考慮した地形モデル①
地震に伴う津波

※水位時刻歴波形は、3号取水口前面の代表点から抽出した。 ※波源:断層パターン7、波源位置:矩形モデル (東へ15km)、アスベリティ位置: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。

2. 水位下降側の評価

(1) 泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)

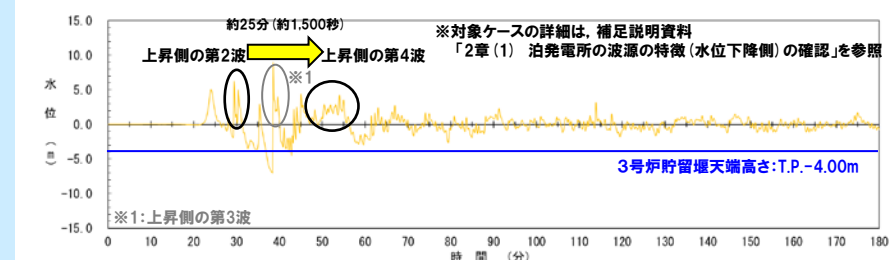
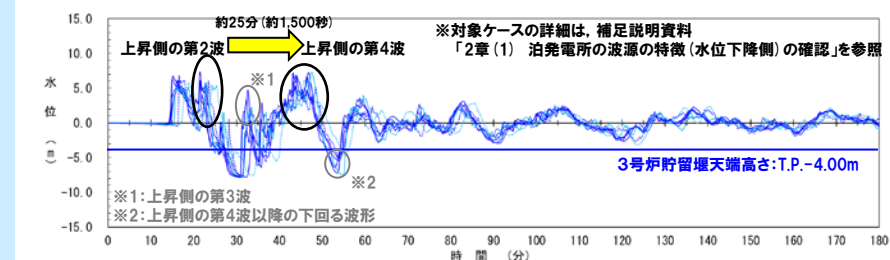
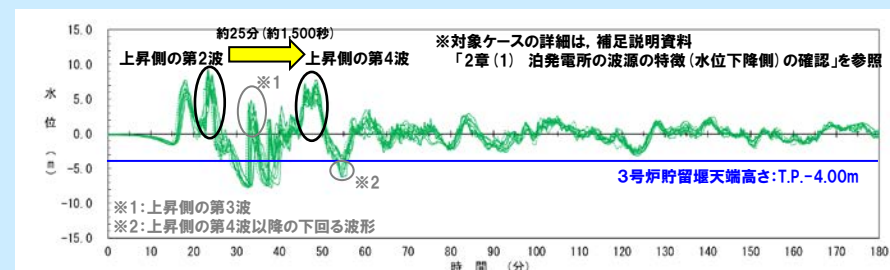
参考: 地震に伴う津波の水位時刻歴波形

○地震に伴う津波の水位時刻歴波形から泊発電所の波源の特徴 (水位下降側) を確認した。
※既往の解析結果 (令和5年10月20日の審査会合説明) より整理した。

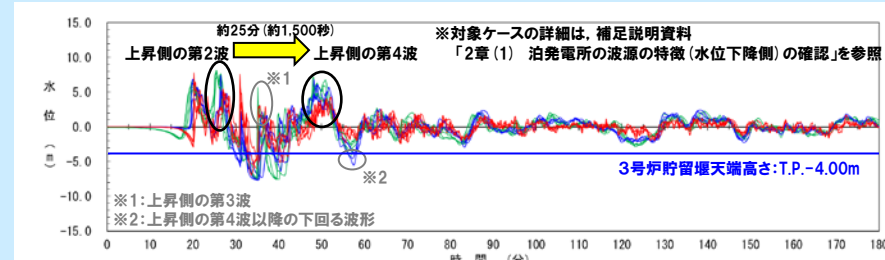
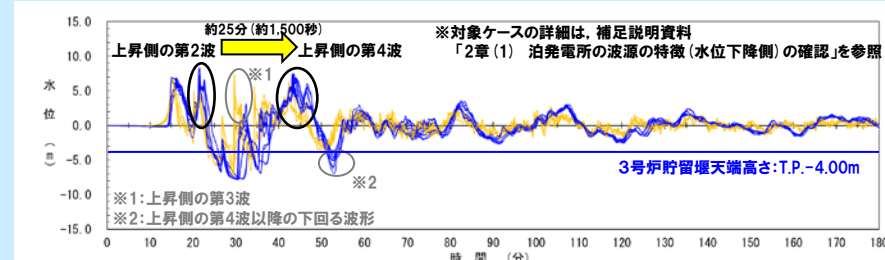
【泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)】

- 地震に伴う津波の上昇側の第2波 (岩内側で反射した津波) と上昇側の第4波 (積丹半島北西部から伝播した津波) は、伝播経路の違いにより、約25分 (約1,500秒) の差が発生する (伝播経路の詳細は、前頁、前々頁参照)。
- 地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波は、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高く、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波の間に発生する。
- 上昇側の第4波以降にも3号炉貯留堰天端高さ (T.P.-4.00m) を下回る波形もあるが、その時間は上昇側の第2波・第4波の間と比較すると十分に小さい。

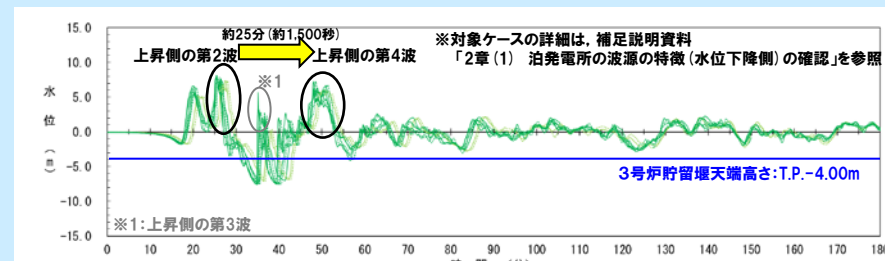
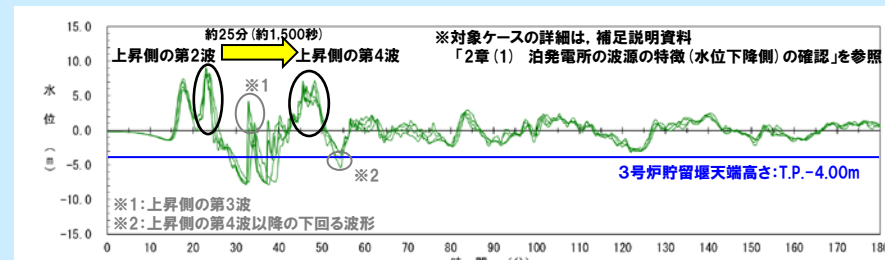
「B-1: 地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価」



「A: ピークが重なる波源の組合せ評価」



「B-2: 地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価」



※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

2. 水位下降側の評価

(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価

1. 本日の説明概要	7
(1) 水位下降側の評価の概要	7
(2) 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	15
2. 水位下降側の評価	18
(1) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	24
(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価	29
(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価	37
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	45
3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	57

2. 水位下降側の評価

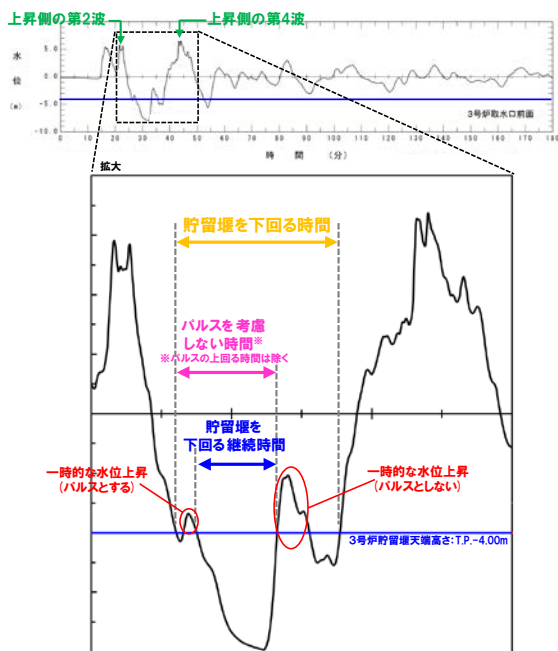
(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価

評価方法

- 前回(令和4年5月27日審査会合説明)の日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価における検討内容から、水位下降側の評価項目を以下のとおり変更する。
 - 変更前:「貯留堰を下回る継続時間」及び「パルスを考慮しない時間」
 - 変更後:「貯留堰を下回る時間」
- 評価項目を変更したパラメータスタディを実施し、地震に伴う津波の最大ケースを選定する。

水位下降側の評価項目

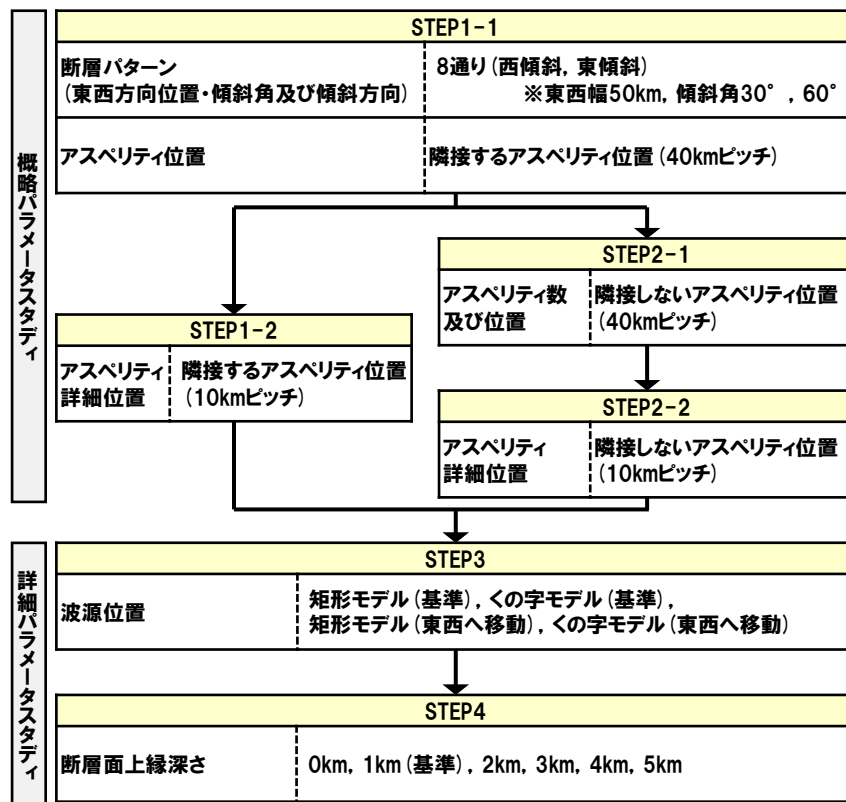
変更前(令和4年5月27日説明)	変更後(今回説明)
3号炉取水口(水位下降量) 「貯留堰を下回る継続時間」 「パルスを考慮しない時間」	3号炉取水口(水位下降量)(参考値) 「貯留堰を下回る時間」



評価手法の比較

※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

パラメータスタディフロー



2. 水位下降側の評価

(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価

評価結果 (1/2) 地震に伴う津波の最大ケース

○水位下降側の評価項目を「貯留堰を下回る時間」として、前回(令和4年5月27日審査会合説明)の検討内容を用いてパラメータスタディを実施し、地震に伴う津波の最大ケースを選定した。

○前回(令和4年5月27日審査会合説明)と比較して、評価値(「貯留堰を下回る時間」)が保守的となる波源を選定した。

※パラメータスタディ結果の詳細は、補足説明資料「4章 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波(データ集)」を参照。

地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)(今回説明)

評価項目	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
3号炉取水口(下降側)	9.11m (参考値)	・断層パターン:7 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km) ・アスペリティ位置:de ・断層面上縁深さ:5km	11.25m (参考値)	・断層パターン:7 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km) ・アスペリティ位置:de ・断層面上縁深さ:5km	10.61m (参考値)	・断層パターン:7 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km) ・アスペリティ位置:de ・断層面上縁深さ:5km	11.22m (参考値)	・断層パターン:7 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km) ・アスペリティ位置:de ・断層面上縁深さ:3km
「貯留堰を下回る時間」	706s	・断層パターン:7 ・波源位置:くの字モデル(基準) ・アスペリティ位置:de南へ20km ・断層面上縁深さ:5km	645s	・断層パターン:7 ・波源位置:矩形モデル(基準) ・アスペリティ位置:de南へ20km ・断層面上縁深さ:1km	687s	・断層パターン:7 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km) ・アスペリティ位置:de ・断層面上縁深さ:5km	686s	・断層パターン:7 ・波源位置:くの字モデル(東へ20km) ・アスペリティ位置:de北へ10km ・断層面上縁深さ:2km

参考:地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)(前回説明(令和4年5月27日審査会合))

評価項目	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
3号炉取水口(下降側)	9.11m	・断層パターン:7 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km) ・アスペリティ位置:de ・断層面上縁深さ:5km	11.25m	・断層パターン:7 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km) ・アスペリティ位置:de ・断層面上縁深さ:5km	10.61m	・断層パターン:7 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km) ・アスペリティ位置:de ・断層面上縁深さ:5km	11.22m	・断層パターン:7 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km) ・アスペリティ位置:de ・断層面上縁深さ:3km
「貯留堰を下回る継続時間」	558s	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(東へ10km) ・アスペリティ位置:cf ・断層面上縁深さ:5km	290s	・断層パターン:6 ・波源位置:矩形モデル(基準) ・アスペリティ位置:cf ・断層面上縁深さ:5km	499s	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(東へ10km) ・アスペリティ位置:cf 固定 f南へ10km ・断層面上縁深さ:5km	255s	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(東へ10km) ・アスペリティ位置:de北へ10km ・断層面上縁深さ:5km
「パルスを考慮しない時間」	558s	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(東へ10km) ・アスペリティ位置:cf ・断層面上縁深さ:5km	456s	・断層パターン:6 ・波源位置:矩形モデル(基準) ・アスペリティ位置:cf ・断層面上縁深さ:5km	499s	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(東へ10km) ・アスペリティ位置:cf 固定 f南へ10km ・断層面上縁深さ:5km	313s	・断層パターン:6 ・波源位置:矩形モデル(基準) ・アスペリティ位置:ce 固定 e南へ30km ・断層面上縁深さ:5km

2. 水位下降側の評価

(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価

評価結果 (2/2) パラメータスタディ評価因子の影響分析 (今回説明)

- 「貯留堰を下回る時間」の変動幅については、水位の変動幅と比較して地形モデル毎にはばらつきが大きいことから、大局的な傾向を確認するために、地形モデル毎の値を平均したうえで、パラメータスタディ評価因子の分析を実施する。
- パラメータスタディ評価因子が、この時間に与える影響について、分析した結果は以下のとおりである。

- 「貯留堰を下回る時間」では、概略パラメータスタディ評価因子である「アスぺリティ位置」の変動幅が最も大きく、「貯留堰を下回る時間」に与える影響が最も大きい。
- 詳細パラメータスタディ評価因子である「波源位置」、「断層面上縁深さ」は、概略パラメータスタディ評価因子と比べて「貯留堰を下回る時間」の変動幅が小さい傾向があり、この時間に与える影響は小さい。

※パラメータスタディ評価因子の影響分析の詳細は、補足説明資料「4.5章 パラメータスタディ評価因子の影響分析」を参照。

「貯留堰を下回る時間」の変動幅一覧

健全地形モデルにおける「貯留堰を下回る時間」の変動幅の算出例を掲載

パラメータスタディ評価因子		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	平均値
概略パラメータスタディ	STEP1-1 断層パターン	338s	496s	296s	190s	330s
	アスぺリティ位置	675s	618s	651s	652s	649s
	STEP1-2 アスぺリティ詳細位置※1	160s	149s	168s	300s	194s
	STEP2-1 アスぺリティ数及び位置	645s	618s	627s	554s	611s
	STEP2-2 アスぺリティ詳細位置※2	183s	143s	174s	677s	294s
詳細パラメータスタディ	STEP3 波源位置	3s	17s	4s	30s	13s
	STEP4 断層面上縁深さ	18s	5s	68s	278s	92s

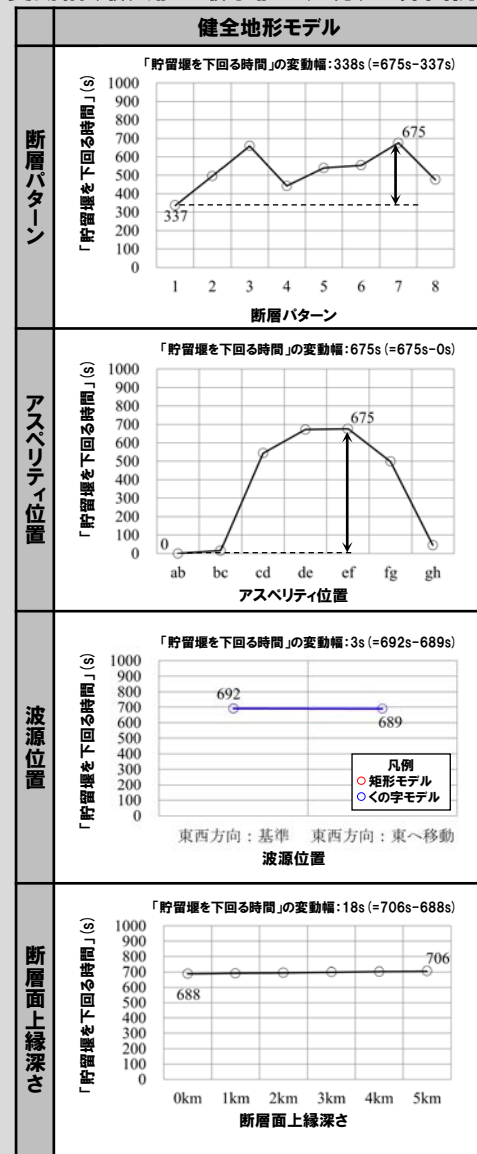
※1:隣接するアスぺリティ位置 (10kmピッチ)

※2:隣接しないアスぺリティ位置 (10kmピッチ)

詳細パラメータスタディの検討順序の妥当性については、P34,35参照

- 以上から、パラメータスタディフローの妥当性 (概略パラメータスタディは「貯留堰を下回る時間」に対して支配的因子で行われていること、詳細パラメータスタディは従属的因子で行われていること)を確認した。

変動幅 (最大値と最小値の差分) の算出例



2. 水位下降側の評価

(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価

参考：パラメータスタディ評価因子の影響分析（令和4年5月27日審査会合説明）

一部修正（R4/5/27審査会合）

- 「貯留堰を下回る継続時間」・「パルスを考慮しない時間」の変動幅については、水位の変動幅と比較して地形モデル毎にはばらつきが大きいことから、大局的な傾向を確認するために、地形モデル毎の値を平均したうえで、パラメータスタディ評価因子の分析を実施する。
- パラメータスタディ評価因子が、これらの時間に与える影響について、分析した結果は以下のとおりである。
 - 「貯留堰を下回る継続時間」では、概略パラメータスタディ評価因子である「アスぺリティ数及び位置」の変動幅が最も大きく、「貯留堰を下回る継続時間」に与える影響が最も大きい。
 - 「パルスを考慮しない時間」では、概略パラメータスタディ評価因子である「断層パターン」の変動幅が最も大きく、「パルスを考慮しない時間」に与える影響が最も大きい。
 - 詳細パラメータスタディ評価因子である「波源位置」、「断層面上縁深さ」は、概略パラメータスタディ評価因子と比べて「貯留堰を下回る継続時間」・「パルスを考慮しない時間」の変動幅が小さい傾向があり、これらの時間に与える影響は小さい。

「貯留堰を下回る継続時間」の変動幅一覧

パラメータスタディ評価因子		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	平均値
概略パラメータスタディ	STEP1-1 断層パターン	237s	119s	152s	140s	162s
	アスぺリティ位置	273s	213s	220s	226s	233s
	STEP1-2 アスぺリティ詳細位置※1	121s	59s	36s	66s	70s
	STEP2-1 アスぺリティ数及び位置	382s	254s	232s	118s	246s
	STEP2-2 アスぺリティ詳細位置※2	264s	116s	250s	78s	177s
詳細パラメータスタディ	STEP3 波源位置	329s	118s	280s	54s	195s
	STEP4 断層面上縁深さ	268s	25s	30s	33s	89s

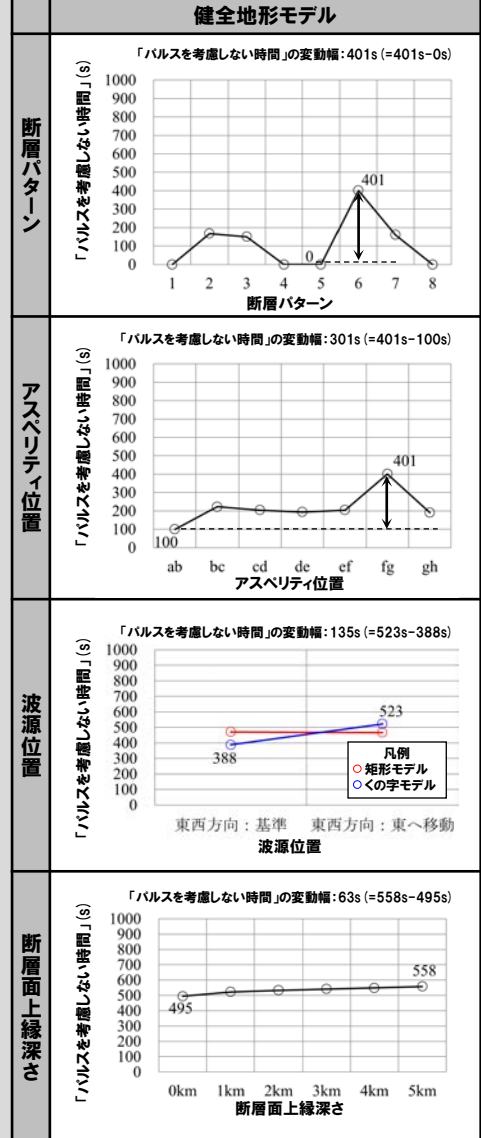
「パルスを考慮しない時間」の変動幅一覧

パラメータスタディ評価因子		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	平均値
概略パラメータスタディ	STEP1-1 断層パターン	401s	340s	355s	140s	309s
	アスぺリティ位置	301s	340s	344s	226s	302s
	STEP1-2 アスぺリティ詳細位置※1	194s	175s	175s	66s	152s
	STEP2-1 アスぺリティ数及び位置	382s	321s	326s	118s	286s
	STEP2-2 アスぺリティ詳細位置※2	264s	239s	238s	136s	219s
詳細パラメータスタディ	STEP3 波源位置	135s	84s	90s	127s	109s
	STEP4 断層面上縁深さ	63s	124s	30s	121s	84s

※1：隣接するアスぺリティ位置（10kmピッチ） ※2：隣接しないアスぺリティ位置（10kmピッチ）

○以上から、パラメータスタディフローの妥当性（概略パラメータスタディは「貯留堰を下回る継続時間」・「パルスを考慮しない時間」に対して支配的因子で行われていること、詳細パラメータスタディは従属的因子で行われていること）を確認した。

変動幅（最大値と最小値の差分）の算出例



健全地形モデルにおける「パルスを考慮しない時間」の変動幅の算出例を掲載

2. 水位下降側の評価

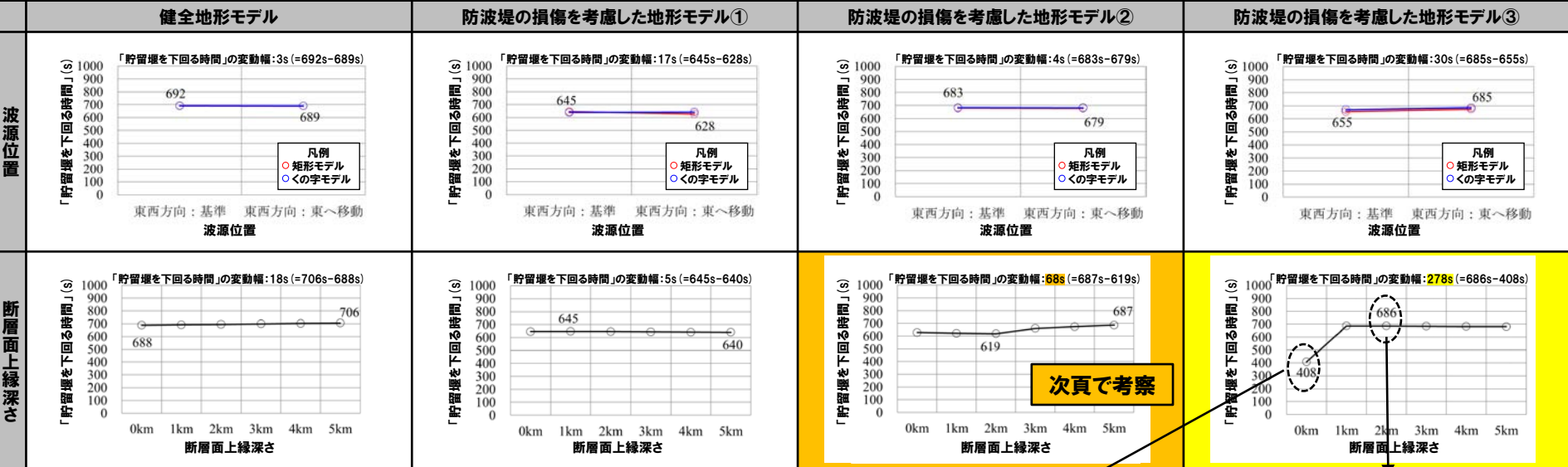
(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価

補足：詳細パラメータスタディの検討順序の妥当性 (1/2)

- 詳細パラメータスタディ評価因子である「波源位置」、「断層面上縁深さ」は、これらの変動により、水位時刻歴波形に大きな影響を与えないことから、検討順序の違いにより、波源の選定結果に影響はないと考えている。
- 一方、「貯留堰を下回る時間」の変動幅(右表)では、「STEP3:波源位置」の変動幅(平均値:13s)と比較して、「STEP4:断層面上縁深さ」の変動幅(平均値:92s)が大きくなっていることから、この検討順序の妥当性について整理する。

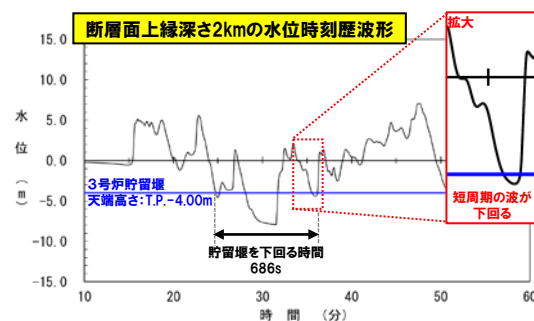
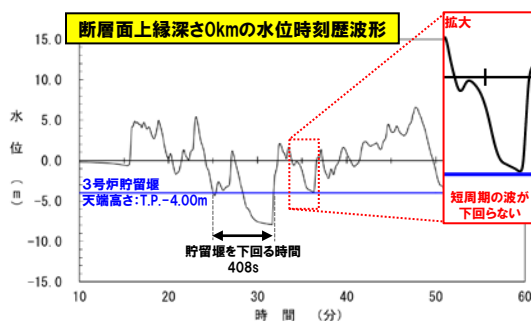
「貯留堰を下回る時間」の変動幅

詳細パラメータスタディ評価因子	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	平均値
STEP3 波源位置	3s	17s	4s	30s	13s
STEP4 断層面上縁深さ	18s	5s	68s	278s	92s



【水位時刻歴波形の比較による考察 (1/2)】

- 詳細パラメータスタディの評価因子として、防波堤の損傷を考慮した地形モデル③の「断層面上縁深さ」の変動幅が278sと最も大きい(黄色ハッチング箇所)ことから、「貯留堰を下回る時間」が最小値・最大値となる断層面上縁深さ(0km, 2km)の水位時刻歴波形を比較した。
- その比較結果から、短周期の波が3号炉貯留堰の天端高さ(T.P.-4.00m)を下回るか・下回らないかの違いにより、「貯留堰を下回る時間」が大きく変化することを確認した。



短周期の波が、3号炉貯留堰天端高さ(T.P.-4.00m)を下回らないことで、「貯留堰を下回る時間」が短い。

短周期の波が、3号炉貯留堰天端高さ(T.P.-4.00m)を下回ることによって、「貯留堰を下回る時間」が長い。

※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

- また、防波堤の損傷を考慮した地形モデル②の「断層面上縁深さ」の変動幅も68sと比較的大きい(オレンジハッチング箇所)ため、次頁で考察を行う。

2. 水位下降側の評価

(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価

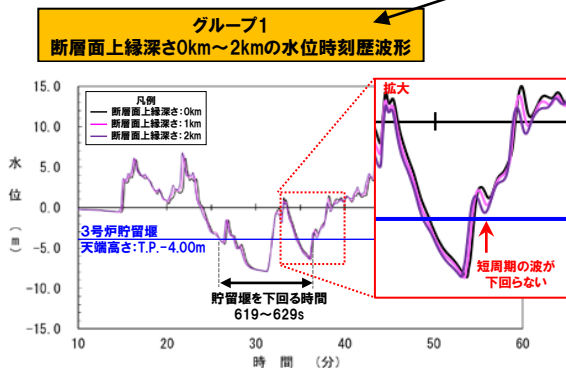
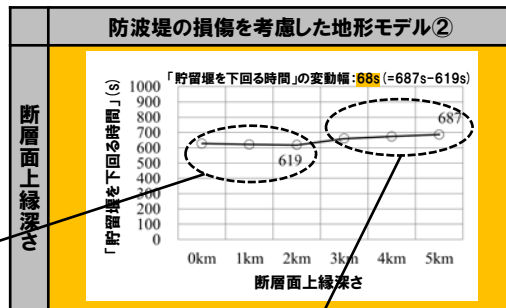
補足：詳細パラメータスタディの検討順序の妥当性 (2/2)

【水位時刻歴波形の比較による考察 (2/2)】

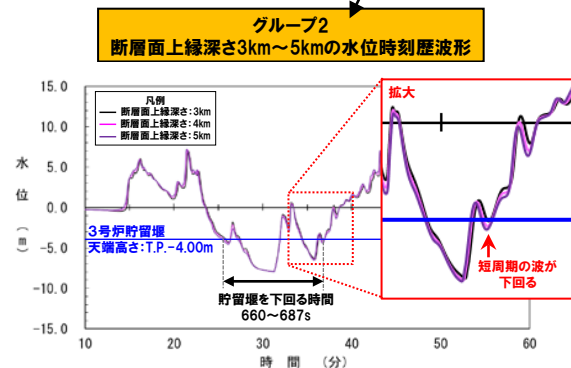
- また、防波堤の損傷を考慮した地形モデル②の「断層面上縁深さ」の変動幅が68sと比較的大きく(オレンジハッチング箇所)、前頁と同様に、短周期の波が3号炉貯留堰の天端高さ(T.P.-4.00m)を下回るか・下回らないかの違いにより、「貯留堰を下回る時間」が大きく変化することを確認した。
- 具体的には、以下のグループ(断層面上縁深さ)の違いにより、短周期の波が3号炉貯留堰の天端高さ(T.P.-4.00m)を下回るか・下回らないかの結果が異なることを確認した。

《グループ1 (断層面上縁深さ0km~2km)》
 > 短周期の波が3号炉貯留堰の天端高さ(T.P.-4.00m)を下回らない。

《グループ2 (断層面上縁深さ3km~5km)》
 > 短周期の波が3号炉貯留堰の天端高さ(T.P.-4.00m)を下回る。



短周期の波が、3号炉貯留堰天端高さ(T.P.-4.00m)を**下回らない**ことで、「貯留堰を下回る時間」が**短い**。



短周期の波が、3号炉貯留堰天端高さ(T.P.-4.00m)を下回ること、で、「貯留堰を下回る時間」が**長い**。

※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

【詳細パラメータスタディの検討順序の妥当性】

- 「貯留堰を下回る時間」の変動幅は、短周期の波が3号炉貯留堰の天端高さ(T.P.-4.00m)を下回るか・下回らないかの違いにより、「貯留堰を下回る時間」が大きく変化することで、変動幅にばらつきが生じている。
- そこで、評価値が大きくなる波源を選定する観点から、短周期の波が3号炉貯留堰の天端高さ(T.P.-4.00m)を下回らない波源(下記の備考参照)を除いて整理した。
- その結果、「STEP4:断層面上縁深さ」の変動幅(平均値:11s)は、「STEP3:波源位置」の変動幅(平均値:13s)と比べて小さく、「波源位置」・「断層面上縁深さ」の順に検討することの妥当性を確認した。

「貯留堰を下回る時間」の変動幅(短周期の波が3号炉貯留堰の天端高さ(T.P.-4.00m)を下回らない波源を除く)

詳細パラメータスタディ評価因子	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	平均値
STEP3 波源位置	3s	17s	4s	30s	13s
STEP4 断層面上縁深さ	18s	5s	17s *1	5s *2	11s

【備考】

- ※1:断層面上縁深さ0km~2kmは、短周期の波が3号炉貯留堰の天端高さ(T.P.-4.00m)を下回らない波源であり、評価値が大きくなる波源を選定する観点から、これを除いて整理した。
- ※2:断層面上縁深さ0kmは、短周期の波が3号炉貯留堰の天端高さ(T.P.-4.00m)を下回らない波源であり、評価値が大きくなる波源を選定する観点から、これを除いて整理した。

余白

2. 水位下降側の評価

(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価

1. 本日の説明概要	7
(1) 水位下降側の評価の概要	7
(2) 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	15
2. 水位下降側の評価	18
(1) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	24
(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価	29
(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価	37
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	45
3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	57

2. 水位下降側の評価

(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価

「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法 (1/2)

○検討対象波源①を用いて、組合せの時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) を5sピッチでパラメータスタディした組合せ評価結果から、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

《検討対象波源①》

➤ 地震に伴う津波の水位下降量・「貯留堰を下回る時間」最大ケースを検討対象波源とした組合せ評価※1を実施し、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

※1: 令和5年10月20日の審査会合において、実施済みである以下の組合せ評価である。
 ➤ B-1 (下降): 地震に伴う津波の最大ケース (水位下降側) の組合せ評価

《検討対象波源①: 地震に伴う津波の最大ケース (水位下降側) (P31参照)》

評価項目	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
3号炉取水口 (下降側)	9.11m (参考値)	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km 	11.25m (参考値)	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km 	10.61m (参考値)	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km 	11.22m (参考値)	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置: de 断層面上縁深さ: 3km
「貯留堰を下回る時間」	706s	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: くの字モデル (基準) アスベリティ位置: de南へ20km 断層面上縁深さ: 5km 	645s	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (基準) アスベリティ位置: de南へ20km 断層面上縁深さ: 1km 	687s	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km 	686s	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: くの字モデル (東へ20km) アスベリティ位置: de北へ10km 断層面上縁深さ: 2km

2. 水位下降側の評価

(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価

「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法 (2/2)

○検討対象波源②を用いて、組合せの時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) を5sピッチでパラメータスタディした組合せ評価結果から、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

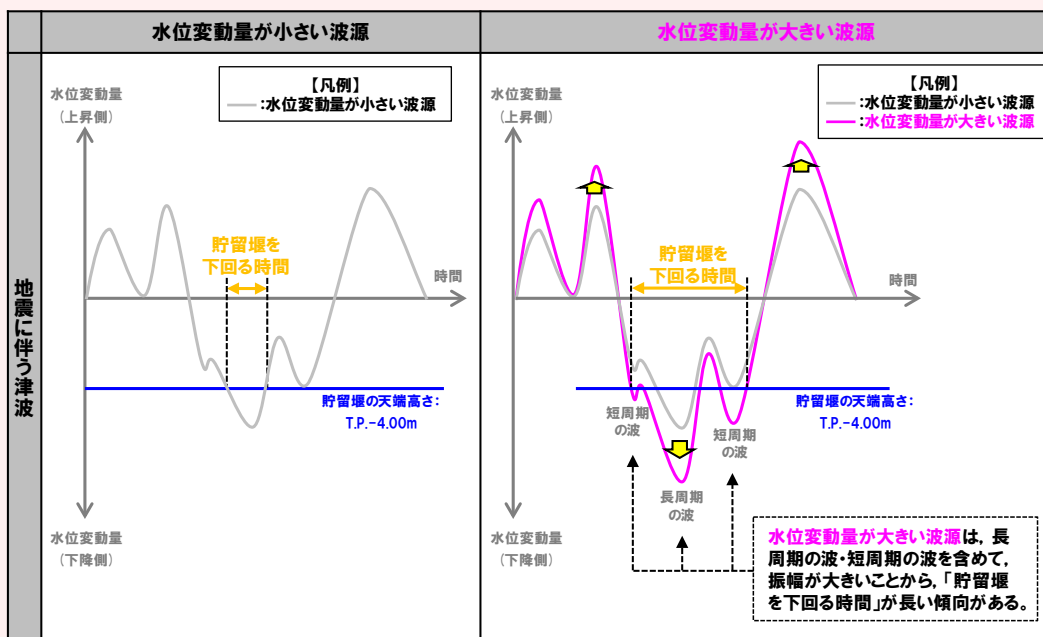
《検討対象波源②》

➢前頁の検討対象波源①に加えて、水位変動量大きい波源は、振幅が大きいため、「貯留堰を下回る時間」が長くなる傾向があることを踏まえ(下記備考参照)、水位変動量大きい波源を検討対象波源とした組合せ評価※1からも「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定する。

※1:令和5年10月20日の審査会合において、実施済みである以下の組合せ評価である。

- A :ピークが重なる波源の組合せ評価
- B-1 (上昇):地震に伴う津波の最大ケース(水位上昇側)の組合せ評価
- B-2 :地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価

【備考:水位変動量小さい波源と大きい波源の比較】



※2:検討対象波源②の具体例はP42,43参照。

2. 水位下降側の評価

(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価

組合せ評価結果 (1/2)

○既往の解析結果(令和5年10月20日の審査会合の組合せ評価の検討ケース)における「貯留堰を下回る時間」の評価結果は、下表のとおりである。

※1:令和5年10月20日の審査会合において、実施済みである以下の組合せ評価である。
 >B-1(下降):地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)の組合せ評価
 >A :ピークが重なる波源の組合せ評価
 >B-1(上昇):地震に伴う津波の最大ケース(水位上昇側)の組合せ評価
 >B-2 :地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価

【健全地形モデルの組合せ評価結果】

組合せ評価※1	参考 (波源の位置付け、 詳細はP38,42,43参照)	組合せ評価の検討ケース※2						評価結果※2		
		断層パターン	矩形モデル・ くの字モデル	東西方向位置	アスぺリティ位置	断層面上縁深さ	組合せの時間差		「貯留堰を下回る時間」	
B-1(下降)	水位下降量最大ケース	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de	5km	22s~133s	(5sピッチ,25ケース)	712s	(80s)
B-1(下降)	「貯留堰を下回る時間」最大ケース	断層パターン7	くの字モデル	基準	de南へ20km	5km	29s~151s	(5sピッチ,25ケース)	715s	(150s)
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン5	矩形モデル	東へ30km	de南へ30km	0km	19s~116s	(5sピッチ,20ケース)	561s	(115s)
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン6	くの字モデル	西へ10km	de南へ20km	5km	29s~149s	(5sピッチ,24ケース)	712s	(30s)
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ20km	5km	23s~135s	(5sピッチ,23ケース)	704s	(65s)
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ30km	5km	23s~136s	(5sピッチ,23ケース)	697s	(70s)
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン7	くの字モデル	西へ25km	de南へ20km	5km	36s~166s	(5sピッチ,26ケース)	683s	(40s)
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン8	くの字モデル	西へ25km	de南へ30km	0km	33s~148s	(5sピッチ,23ケース)	625s	(105s)
B-1(上昇)	ケース①	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de南へ20km	5km	23s~136s	(5sピッチ,26ケース)	673s	(23s)
B-1(上昇)	ケース②	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de北へ10km	0km	23s~134s	(5sピッチ,24ケース)	610s	(30s)
B-2	ケース①の波源位置を変動	断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de南へ20km	5km	23s~135s	(5sピッチ,8ケース)	656s	(100s)
B-2	ケース①の波源位置を変動	断層パターン6	くの字モデル	西へ20km	de南へ20km	5km	31s~156s	(5sピッチ,10ケース)	721s	(40s)
B-2	ケース①の波源位置を変動	断層パターン6	くの字モデル	西へ25km	de南へ20km	5km	33s~159s	(5sピッチ,10ケース)	718s	(65s)

組合せ評価における
「貯留堰を下回る時間」
の最大ケース

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の組合せ評価結果】

組合せ評価※1	参考 (波源の位置付け、 詳細はP38,42,43参照)	組合せ評価の検討ケース※2						評価結果※2		
		断層パターン	矩形モデル・ くの字モデル	東西方向位置	アスぺリティ位置	断層面上縁深さ	組合せの時間差		「貯留堰を下回る時間」	
B-1(下降)	水位下降量最大ケース	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de	5km	22s~133s	(5sピッチ,24ケース)	461s	(105s)
B-1(下降)	「貯留堰を下回る時間」最大ケース	断層パターン7	矩形モデル	基準	de南へ20km	1km	27s~144s	(5sピッチ,23ケース)	653s	(30s)
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン5	矩形モデル	東へ30km	de南へ30km	0km	19s~116s	(5sピッチ,20ケース)	626s	(115s)
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン6	くの字モデル	西へ10km	de南へ20km	5km	29s~149s	(5sピッチ,24ケース)	682s	(80s)
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ20km	5km	23s~135s	(5sピッチ,23ケース)	443s	(100s)
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ30km	5km	23s~136s	(5sピッチ,23ケース)	544s	(135s)
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン7	くの字モデル	西へ25km	de南へ20km	5km	36s~166s	(5sピッチ,26ケース)	698s	(45s)
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン8	くの字モデル	西へ25km	de南へ30km	0km	33s~148s	(5sピッチ,23ケース)	639s	(95s)
B-1(上昇)	ケース⑥	断層パターン5	くの字モデル	西へ55km	de南へ10km	1km	44s~172s	(5sピッチ,29ケース)	677s	(172s)
B-1(上昇)	ケース⑤	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de南へ20km	5km	23s~136s	(5sピッチ,27ケース)	660s	(23s)
B-1(上昇)	ケース⑦	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de北へ10km	0km	23s~134s	(5sピッチ,24ケース)	618s	(105s)
B-2	ケース⑤の波源位置を変動	断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de南へ20km	5km	23s~135s	(5sピッチ,2ケース)	647s	(105s)

組合せ評価における
「貯留堰を下回る時間」
の最大ケース

※2:評価結果における括弧内の数値(グレー書き)は、以下を記載している。
 > 組合せの時間差($T_0 \sim T_1 + T_2$)を5sピッチ他で考慮したパラメータスタディ結果から得られた、「貯留堰を下回る時間」が最大となる組合せ時間差

2. 水位下降側の評価

(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価

組合せ評価結果 (2/2)

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル②の組合せ評価結果】

組合せ評価※1	参考 (波源の位置付け、 詳細はP38,42,43参照)	組合せ評価の検討ケース						評価結果※2		
		断層パターン	矩形モデル・ くの字モデル	東西方向位置	アスぺリティ位置	断層面上縁深さ	組合せの時間差	「貯留堰を下回る時間」		
B-1 (下降)	水位下降量・「貯留堰を下回る時間」最大ケース	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de	5km	22s~133s	(5sピッチ,27ケース)	728s	(133s)
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン5	矩形モデル	東へ30km	de南へ30km	0km	19s~116s	(5sピッチ,20ケース)	623s	(105s)
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン6	くの字モデル	西へ10km	de南へ20km	5km	29s~149s	(5sピッチ,24ケース)	719s	(30s)
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ20km	5km	23s~135s	(5sピッチ,23ケース)	743s	(135s)
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ30km	5km	23s~136s	(5sピッチ,23ケース)	738s	(135s)
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン7	くの字モデル	西へ25km	de南へ20km	5km	36s~166s	(5sピッチ,26ケース)	707s	(40s)
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン8	くの字モデル	西へ25km	de南へ30km	0km	33s~148s	(5sピッチ,23ケース)	666s	(100s)
B-1 (上昇)	ケース⑩	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de南へ20km	5km	23s~136s	(5sピッチ,26ケース)	702s	(23s)
B-1 (上昇)	ケース⑪	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de北へ10km	0km	23s~134s	(5sピッチ,25ケース)	594s	(55s)
B-2	ケース⑩の波源位置を変動	断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de南へ20km	5km	23s~135s	(5sピッチ,8ケース)	646s	(130s)
B-2	ケース⑩の波源位置を変動	断層パターン6	くの字モデル	西へ15km	de南へ20km	5km	30s~152s	(5sピッチ,11ケース)	718s	(55s)

組合せ評価における
「貯留堰を下回る時間」
の最大ケース

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル③の組合せ評価結果】

組合せ評価※1	参考 (波源の位置付け、 詳細はP38,42,43参照)	組合せ評価の検討ケース						評価結果※2		
		断層パターン	矩形モデル・ くの字モデル	東西方向位置	アスぺリティ位置	断層面上縁深さ	組合せの時間差	「貯留堰を下回る時間」		
B-1 (下降)	水位下降量最大ケース	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de	3km	22s~133s	(5sピッチ,27ケース)	863s	(90s)
B-1 (下降)	「貯留堰を下回る時間」最大ケース	断層パターン7	くの字モデル	東へ20km	de北へ10km	2km	23s~136s	(5sピッチ,23ケース)	836s	(50s)
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン5	矩形モデル	東へ30km	de南へ30km	0km	19s~116s	(5sピッチ,20ケース)	779s	(45s)
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン6	くの字モデル	西へ10km	de南へ20km	5km	29s~149s	(5sピッチ,24ケース)	715s	(55s)
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ20km	5km	23s~135s	(5sピッチ,23ケース)	844s	(80s)
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ30km	5km	23s~136s	(5sピッチ,23ケース)	792s	(25s)
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン7	くの字モデル	西へ25km	de南へ20km	5km	36s~166s	(5sピッチ,26ケース)	701s	(40s)
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン8	くの字モデル	西へ25km	de南へ30km	0km	33s~148s	(5sピッチ,23ケース)	656s	(115s)
B-1 (上昇)	ケース⑭	断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de南へ20km	1km	23s~134s	(5sピッチ,24ケース)	819s	(85s)
B-1 (上昇)	ケース⑯	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de南へ20km	0km	23s~136s	(5sピッチ,25ケース)	847s	(90s)
B-1 (上昇)	ケース⑰	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de南へ20km	4km	23s~136s	(5sピッチ,25ケース)	831s	(125s)
B-1 (上昇)	ケース⑱	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de北へ10km	0km	23s~134s	(5sピッチ,24ケース)	654s	(95s)
B-2	ケース⑰の波源位置を変動	断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de南へ20km	4km	23s~135s	(5sピッチ,8ケース)	677s	(100s)
B-2	ケース⑰の波源位置を変動	断層パターン6	くの字モデル	西へ10km	de南へ20km	4km	29s~149s	(5sピッチ,11ケース)	716s	(50s)
B-2	ケース⑰の波源位置を変動	断層パターン6	くの字モデル	西へ15km	de南へ20km	4km	30s~152s	(5sピッチ,11ケース)	742s	(35s)

組合せ評価における
「貯留堰を下回る時間」
の最大ケース

※1:令和5年10月20日の審査会において、実施済みである以下の組合せ評価である。

- B-1 (下降):地震に伴う津波の最大ケース (水位下降側) の組合せ評価
- A :ピークが重なる波源の組合せ評価
- B-1 (上昇):地震に伴う津波の最大ケース (水位上昇側) の組合せ評価
- B-2 :地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価

※2:評価結果における括弧内の数値 (グレー書き) は、以下を記載している。

- 組合せの時間差 ($T_1 \sim T_2 + T_0$) を5sピッチ他で考慮したパラメータスタディ結果から得られた、「貯留堰を下回る時間」が最大となる組合せ時間差

○組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の最大ケースは、地形モデルによっては地震に伴う津波の水位下降量・「貯留堰を下回る時間」最大ケースを検討対象波源とした組合せ評価だけではなく、水位変動量が大きい波源を検討対象波源とした組合せ評価からも選定された。

○以上を踏まえ、波源選定の妥当性については、「2章(4)「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認」において検討を行う。

2. 水位下降側の評価

(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価

参考:令和5年10月20日の審査会合で実施済みの組合せ評価(1/2)

一部修正(R5/10/20審査会合)

○水位変動量が大きい波源を検討対象波源とした組合せ評価のうち「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」では、下記の検討対象波源を用いて、組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を5sピッチでパラメータスタディした組合せ評価を実施している(令和5年10月20日の審査会合)。

「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」

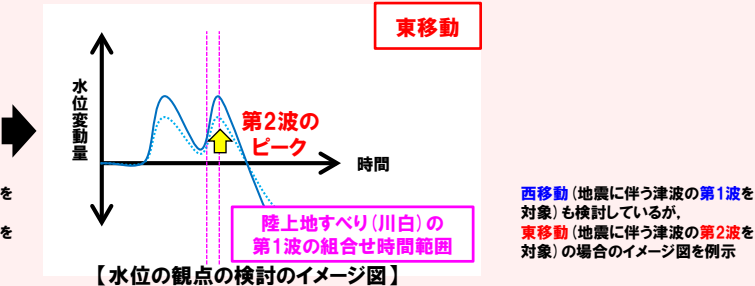
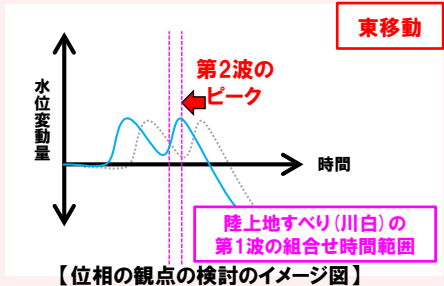
令和5年10月20日審査会合において実施済み

《ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)》

○各断層パターンを対象として、「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた検討より、組合せ時間範囲において、地震に伴う津波の第2波・第1波のピークが重なる波源を特定した。

《ピークの水位が高くなる波源の選定・組合せ評価(水位の観点の検討)》

○そのうえで、全ての断層パラメータが水位に影響を与えることから、各断層パラメータの変動を考慮し、第2波・第1波のピークの水位が高くなる波源(下記の組合せ評価の検討対象波源)を選定のうえ、組合せ評価を実施した。



西移動(地震に伴う津波の第1波を対象)も検討しているが、東移動(地震に伴う津波の第2波を対象)の場合のイメージ図を例示

西移動(地震に伴う津波の第1波を対象)も検討しているが、東移動(地震に伴う津波の第2波を対象)の場合のイメージ図を例示

例:防波堤の損傷を考慮した地形モデル③の検討対象波源

《組合せ評価の検討対象波源:全地形モデル・全評価項目で共通》

評価項目	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
防潮堤前面(上昇側)	地震に伴う津波の第2波(東移動)と陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価の検討対象波源(3波源)			
3号炉取水口(上昇側)	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン:5 波源位置:矩形モデル(東へ30km) アスぺリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:0km 	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスぺリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスぺリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 	6波源
1, 2号炉取水口(上昇側)	地震に伴う津波の第1波(西移動)と陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価の検討対象波源(3波源)			
放水口(上昇側)	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(西へ10km) アスぺリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン:7 波源位置:くの字モデル(西へ25km) アスぺリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン:8 波源位置:くの字モデル(西へ25km) アスぺリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:0km 	

組合せ評価	参考(波源の位置付け)
B-1(下降)	水位下降量最大ケース
B-1(下降)	「貯留堰を下回る時間」最大ケース
A	第2波(東移動)の組合せ評価
A	第1波(西移動)の組合せ評価
A	第2波(東移動)の組合せ評価
A	第1波(西移動)の組合せ評価
A	第1波(西移動)の組合せ評価
B-1(上昇)	ケース⑭
B-1(上昇)	ケース⑯
B-1(上昇)	ケース⑰
B-1(上昇)	ケース⑱
B-2	ケース⑱の波源位置を変動
B-2	ケース⑱の波源位置を変動
B-2	ケース⑱の波源位置を変動

2. 水位下降側の評価

(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価

参考:令和5年10月20日の審査会合で実施済みの組合せ評価(2/2)

一部修正(R5/10/20審査会合)

○水位変動量が大きい波源を検討対象波源とした組合せ評価のうち「B-1(上昇):地震に伴う津波の最大ケース(水位上昇側)の組合せ評価」「B-2:地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価」では、下記の検討対象波源を用いて、組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を5sピッチでパラメータスタディした組合せ評価を実施している(令和5年10月20日の審査会合)。

「B-1(上昇):地震に伴う津波の最大ケース(水位上昇側)の組合せ評価」

令和5年10月20日審査会合において実施済み

○地震に伴う津波の最大ケース(水位上昇側)を対象として、組合せ評価を実施した。

例:防波堤の損傷を考慮した地形モデル③の検討対象波源

《組合せの検討対象波源:地形モデル・評価項目に応じて設定》

評価項目	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】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	11.16m	【ケース5】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	11.89m	【ケース9】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	10.71m	【ケース14】 断層パターン:6 波源位置:矩形モデル(東へ5km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:1km
3号炉取水口(上昇側)	8.50m	【ケース1】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	9.37m	【ケース6】 断層パターン:5 波源位置:くの字モデル(西へ55km) アスベリティ位置:de南へ10km 断層面上縁深さ:1km	9.50m	【ケース9】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	9.02m	【ケース15】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:4km
1,2号炉取水口(上昇側)	8.63m	【ケース1】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	10.35m	【ケース5】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	10.55m	【ケース9】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	9.66m	【ケース16】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:0km
放水口(上昇側)	9.20m	【ケース2】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de北へ10km 断層面上縁深さ:0km	8.72m	【ケース7】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de北へ10km 断層面上縁深さ:0km	9.17m	【ケース11】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de北へ10km 断層面上縁深さ:0km	8.92m	【ケース17】 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスベリティ位置:de北へ10km 断層面上縁深さ:0km



組合せ評価	参考(波源の位置付け)
B-1(下降)	水位下降量最大ケース
B-1(下降)	「貯留堰を下回る時間」最大ケース
A	第2波(東移動)の組合せ評価
A	第1波(西移動)の組合せ評価
A	第2波(東移動)の組合せ評価
A	第1波(西移動)の組合せ評価
A	第1波(西移動)の組合せ評価
B-1(上昇)	ケース14
B-1(上昇)	ケース16
B-1(上昇)	ケース15
B-1(上昇)	ケース17
B-2	ケース15の波源位置を変動
B-2	ケース15の波源位置を変動
B-2	ケース15の波源位置を変動

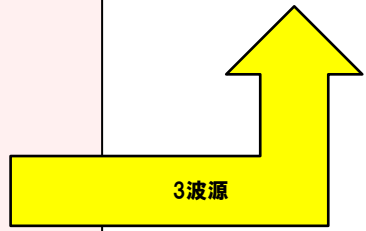
「B-2:地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価」

令和5年10月20日審査会合において実施済み

○地震に伴う津波の最大ケースのうち、第1波のピークの水位及び第2波のピークの水位が高い波源(ケース①・⑤・⑩・⑮)を対象として、陸上地すべり(川白)の第1波のピークと重なる東西方向に、波源位置の変動を考慮した組合せ評価を実施した。

《組合せの検討対象波源:地形モデルに応じて設定・全評価項目で共通》

評価項目	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)	ケース①の波源位置を変動した3波源を検討	断層パターン:6 波源位置:矩形モデル(東へ5km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	ケース⑤の波源位置を変動した1波源を検討	断層パターン:6 波源位置:矩形モデル(東へ5km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	ケース⑩の波源位置を変動した2波源を検討	断層パターン:6 波源位置:矩形モデル(東へ5km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km	ケース⑮の波源位置を変動した3波源を検討	断層パターン:6 波源位置:矩形モデル(東へ5km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:4km
3号炉取水口(上昇側)	断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(西へ20km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km				断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(西へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km		断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(西へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:4km	
1,2号炉取水口(上昇側)	断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(西へ25km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km						断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(西へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:4km	
放水口(上昇側)							断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(西へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:4km	



2. 水位下降側の評価

(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価

「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定結果

○組合せの時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) を5sピッチ他で考慮したパラメータスタディ結果から、組合せ評価の最大ケースを選定した。

○前回(令和5年3月24日審査会合説明)と比較して、評価値(「貯留堰を下回る時間」)が保守的となる波源を選定した。

※組合せの時間差のパラメータスタディ結果の詳細は、補足説明資料「5章 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ(データ集)」を参照。

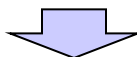
組合せ評価の最大ケース(水位下降側)

評価項目	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
3号炉取水口(下降側)	9.94m (参考値) ※貯留堰を下回る時間:631s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:100s	12.36m (参考値) ※貯留堰を下回る時間:433s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:40s	11.29m (参考値) ※貯留堰を下回る時間:682s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:94s	12.30m (参考値) ※貯留堰を下回る時間:803s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:3km 組合せの時間差:40s
「貯留堰を下回る時間」	721s	「B-2:地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価」 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(西へ20km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:40s	698s	「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:くの字モデル(西へ25km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:45s	743s	「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	863s	「B-1(下降):地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:3km 組合せの時間差:90s

※前頁・前々頁のピンクハッチング・水色ハッチングのケースを選定

参考:組合せ評価の最大ケース(水位下降側)(前回説明(令和5年3月24日審査会合))

評価項目	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
3号炉取水口(下降側)	9.94m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:100s	12.36m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:40s	11.29m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:94s	12.30m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:3km 組合せの時間差:40s
「貯留堰を下回る継続時間」	641s	断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスペリティ位置:cf 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	340s	断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せ時間差:23s	428s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:133s	312s	断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスペリティ位置:de南へ20km 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	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:130s	390s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:105s	673s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスペリティ位置:de 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:133s	323s	断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(東へ10km) アスペリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:4km 組合せ時間差:30s



○以降では、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを対象に、「妥当性確認」を実施する。

2. 水位下降側の評価

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認

1. 本日の説明概要	7
(1) 水位下降側の評価の概要	7
(2) 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	15
2. 水位下降側の評価	18
(1) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	24
(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価	29
(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価	37
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	45
3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	57

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認

「貯留堰を下回る時間」が長くなるメカニズムの分析

○地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)に伴う津波の水位時刻歴波形を比較し、「貯留堰を下回る時間」が長くなるメカニズムの分析を行う。

○分析の対象は、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースのうち、評価値が最も大きくなる防波堤の損傷を考慮した地形モデル③とする。

分析対象ケース

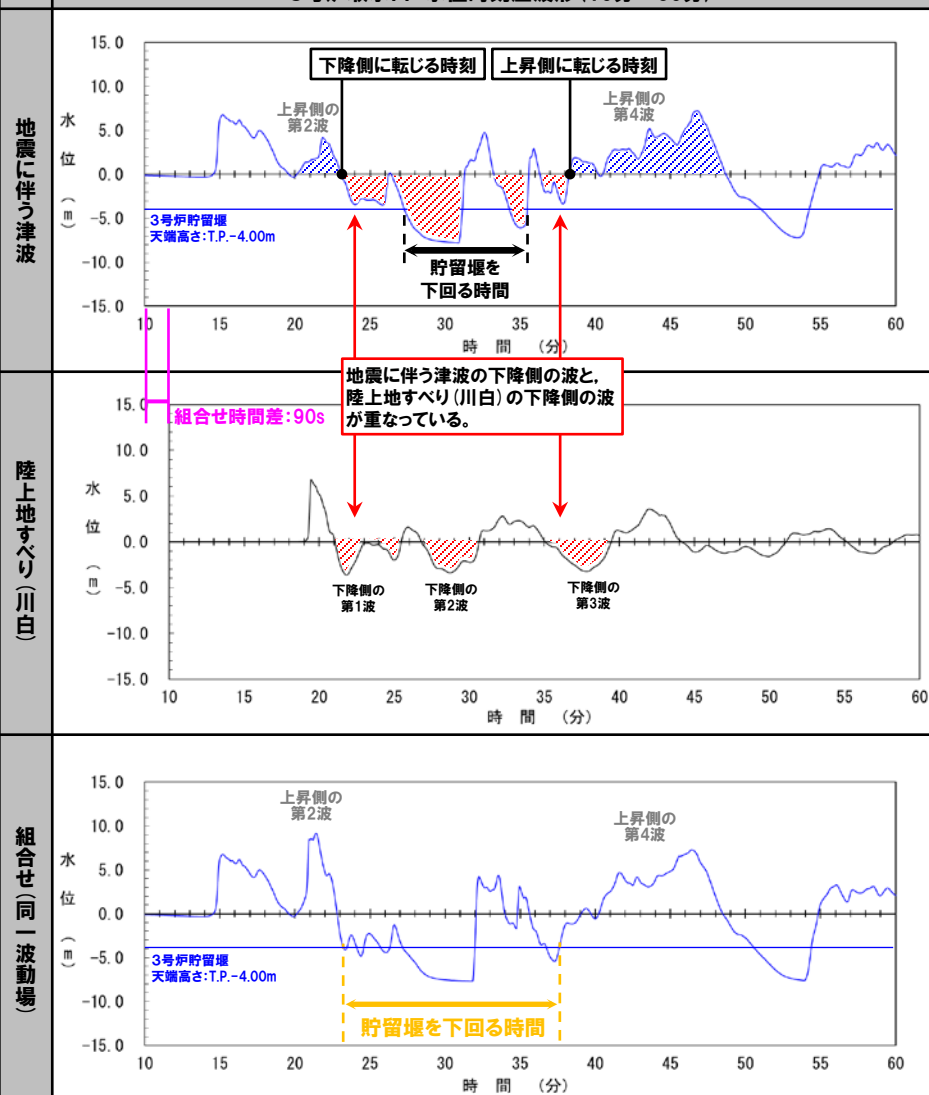
評価項目	防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	
	評価値	断層パラメータの概要
「貯留堰を下回る時間」	863s	「B-1:地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価」 ・断層パターン:7 ・波源位置:矩形モデル(東へ15km) ・アスベリティ位置:de ・断層面上縁深さ:3km ・組合せの時間差:90s

【考察結果】

○組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」は、地震に伴う津波の上昇側の第2波が下降側に転じる時刻・上昇側の第4波に向け上昇側に転じる時刻付近において、「地震に伴う津波の下降側の波」と「陸上地すべり(川白)の下降側の波」が重なることで長くなる。

水位時刻歴波形:防波堤の損傷を考慮した地形モデル③, 3号炉取水口

3号炉取水口 水位時刻歴波形(10分~60分)



※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認

妥当性確認の方針 (1/2)

○「貯留堰を下回る時間」が長くなるメカニズムの分析※1を踏まえたうえで、以下の2つの事項を示すことで、最大ケースの妥当性を確認する。

※1: 「貯留堰を下回る時間」が長くなるメカニズムの分析結果は、P46参照。

《「貯留堰を下回る時間」の最大ケースに対して位相の変動を考慮する必要がないとする根拠(右図の赤枠参照)》

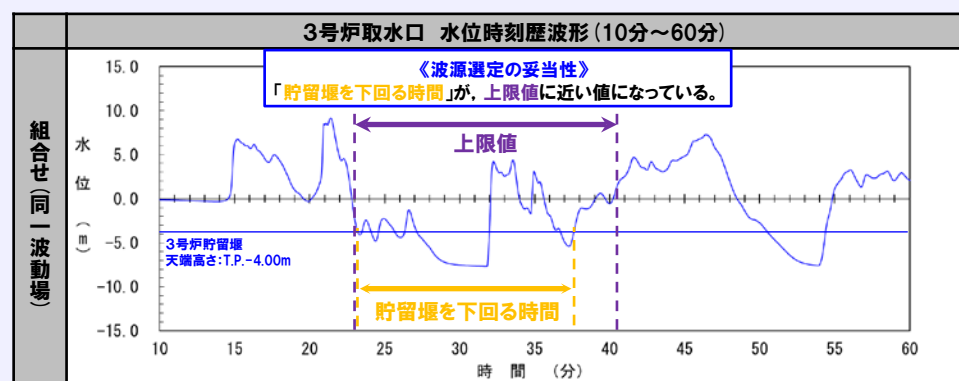
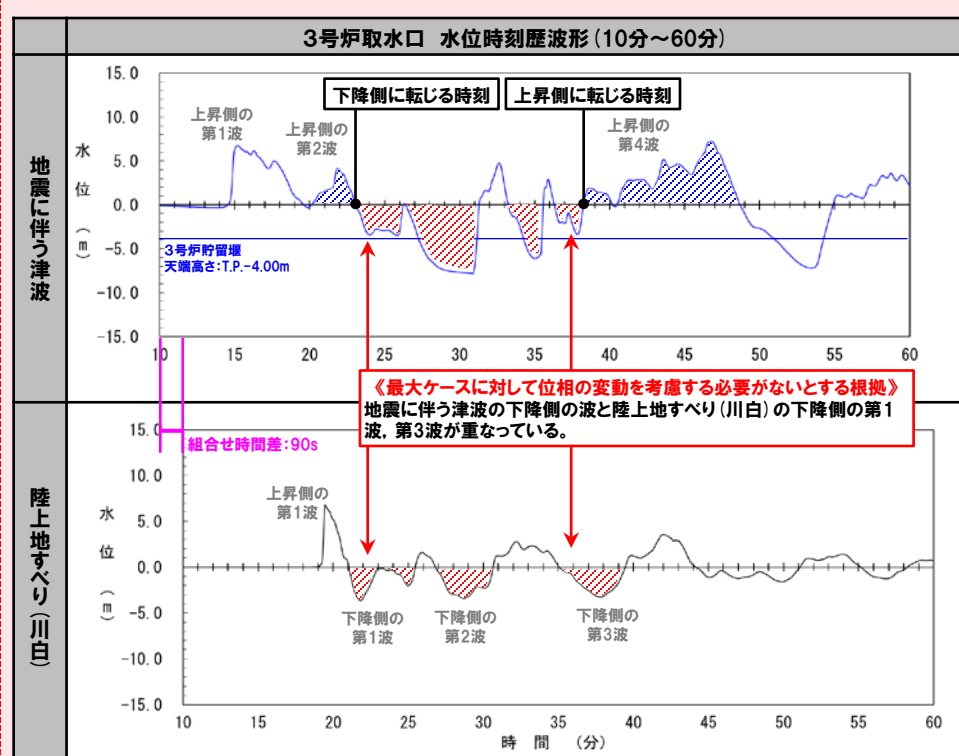
- 地震に伴う津波の上昇側の第2波が下降側に転じる時刻・上昇側の第4波に向け上昇側に転じる時刻付近において、「地震に伴う津波の下降側の波」と「陸上地すべり(川白)の下降側の波」が重なり、「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相の関係となっていることを確認する。

《「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの波源選定の妥当性(右図の青枠参照)》

- 上昇側の第2波・第4波が3号炉貯留堰天端高さ:T.P.-4.00mを下回ることはないことから、上昇側の第2波・第4波の間で組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」が長くなっている(上限値※2に近い)ことから、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの位相の変動を考慮したとしても、これ以上「貯留堰を下回る時間」が長くないことを確認する。
- また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、波源によらず同程度※3であり、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースとして、上限値に近い波源が選定できていることを確認し、波源選定の妥当性を示す。

※2: 上限値の設定方法は、P48参照。

※3: 「貯留堰を下回る時間」の上限値は、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ取水可能時間(7,680s)と比較すると短く、波源によらず同程度とみなせる(P50,51参照)。



※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

2. 水位下降側の評価

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認

妥当性確認の方針 (2/2) 組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の上限値

○組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の上限値を検討する。

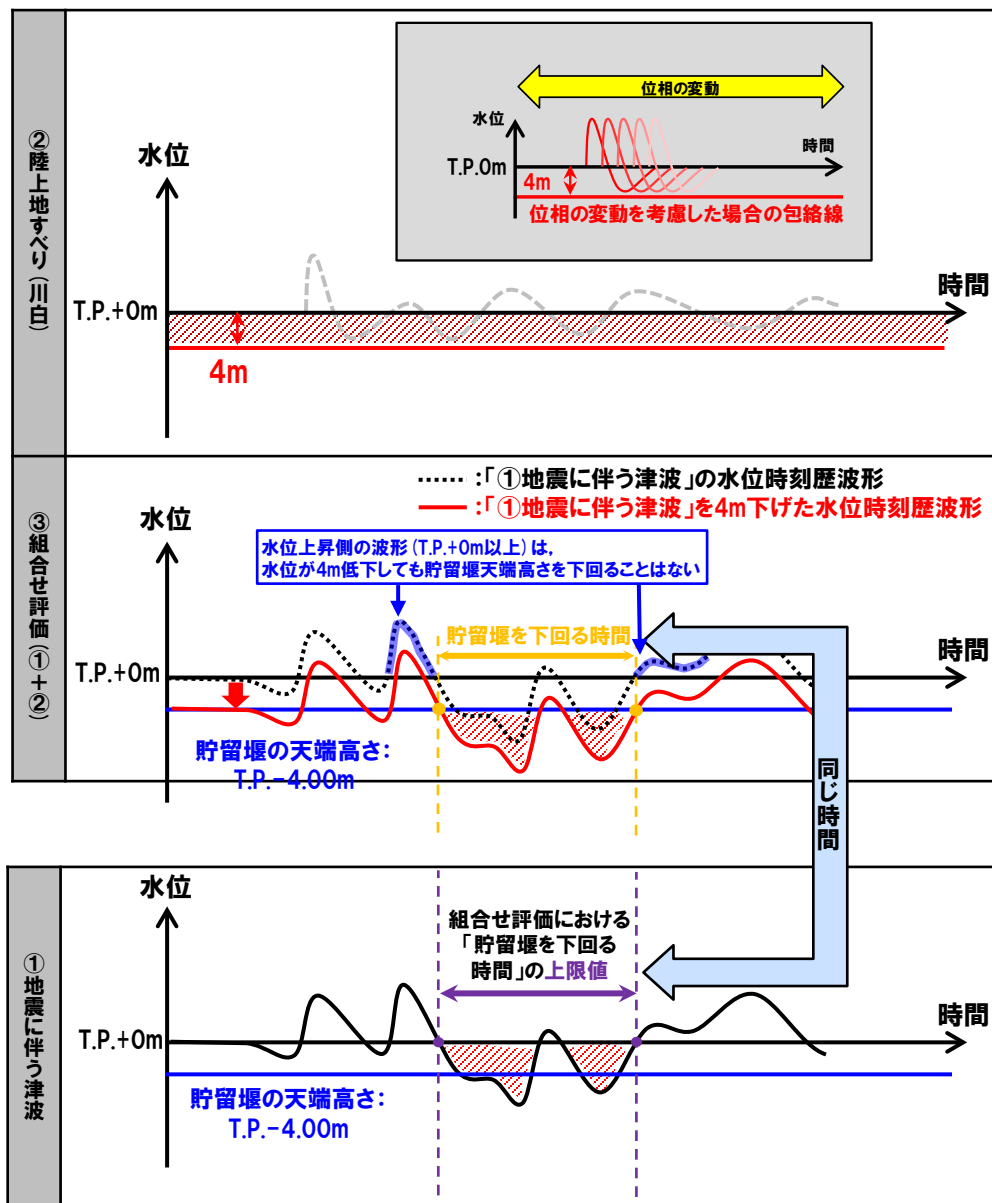
- 陸上地すべり(川白)の最大水位下降量は4mであり、かつ、貯留堰の天端高さT.P.-4.00mである。
- 仮に、全ての時刻において地震に伴う津波の水位時刻歴波形が一律4m下がると仮定した*場合に、水位下降側の組合せ評価(「貯留堰を下回る時間」)として最も保守的な評価になる。

※下線部の補足:一律4m下がると仮定する理由

- 陸上地すべり(川白)の最大水位下降量が4m程度であることを踏まえ、全ての時刻において陸上地すべり(川白)の水位下降量が一律4mであると仮定した波形(右図②参照)との組合せ評価と同等となる。

- 上記の保守的な組合せ評価(地震に伴う津波を4m下げた水位時刻歴波形)における「貯留堰を下回る時間」が、**組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の上限値**となる。
- なお、上記の保守的な組合せ評価は、「地震に伴う津波の水位上昇側の波形(T.P.+0m以上)が、陸上地すべり(川白)の下降側の波と重なることで、最大水位下降量(4m)の分、低下しても、組合せ後に貯留堰の天端高さT.P.-4.00mを下回ることはない」と同義である。

※また、次頁以降では、上限値と「貯留堰を下回る時間」の関係性を整理した。



余白

2. 水位下降側の評価

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認

補足：組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の上限値に関する考察 (1/2)

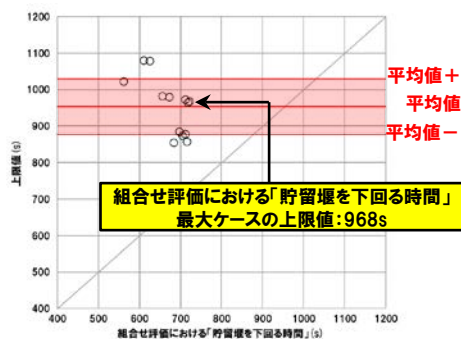
○地形モデル・波源毎の組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の上限値(算出方法はP48参照)を抽出し、その平均値と標準偏差(σ)を算出すると共に、「貯留堰を下回る時間」との相関を確認した。

※1:令和5年10月20日の審査会において、実施済みである以下の組合せ評価である。
 >B-1(下降):地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)の組合せ評価
 >A :ピークが重なる波源の組合せ評価
 >B-1(上昇):地震に伴う津波の最大ケース(水位上昇側)の組合せ評価
 >B-2 :地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価

【健全地形モデル】

組合せ評価 ^{※1}	参考 (波源の位置付け、 詳細はP38,42,43参照)	波源				組合せ評価における 「貯留堰を下回る時間」	上限値	
		断層パターン	矩形モデル・ くの字モデル	東西方向位置	アスベリティ位置			
B-1(下降)	水位下降量最大ケース	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de	5km	712s	878s
B-1(下降)	「貯留堰を下回る時間」最大ケース	断層パターン7	くの字モデル	基準	de南へ20km	5km	715s	858s
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン5	矩形モデル	東へ30km	de南へ30km	0km	561s	1,023s
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン6	くの字モデル	西へ10km	de南へ20km	5km	712s	973s
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ20km	5km	704s	874s
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ30km	5km	697s	885s
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン7	くの字モデル	西へ25km	de南へ20km	5km	683s	855s
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン8	くの字モデル	西へ25km	de南へ30km	0km	625s	1,079s
B-1(上昇)	ケース①	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de南へ20km	5km	673s	980s
B-1(上昇)	ケース②	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de北へ10km	0km	610s	1,080s
B-2	ケース①の波源位置を変動	断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de南へ20km	5km	656s	983s
B-2	ケース①の波源位置を変動	断層パターン6	くの字モデル	西へ20km	de南へ20km	5km	721s	968s
B-2	ケース①の波源位置を変動	断層パターン6	くの字モデル	西へ25km	de南へ20km	5km	718s	965s

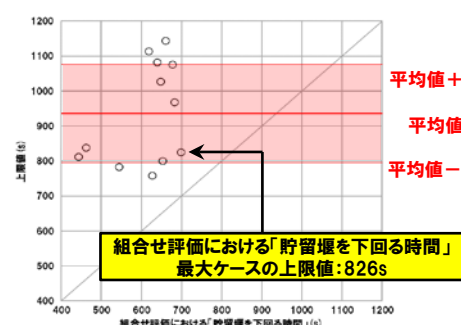
平均値 + σ	1,030s
平均値	954s
平均値 - σ	878s
標準偏差(σ)	76s



【防波堤の損傷を考慮した地形モデル①】

組合せ評価 ^{※1}	参考 (波源の位置付け、 詳細はP38,42,43参照)	波源				組合せ評価における 「貯留堰を下回る時間」	上限値	
		断層パターン	矩形モデル・ くの字モデル	東西方向位置	アスベリティ位置			
B-1(下降)	水位下降量最大ケース	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de	5km	461s	839s
B-1(下降)	「貯留堰を下回る時間」最大ケース	断層パターン7	矩形モデル	基準	de南へ20km	1km	653s	800s
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン5	矩形モデル	東へ30km	de南へ30km	0km	626s	758s
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン6	くの字モデル	西へ10km	de南へ20km	5km	682s	968s
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ20km	5km	443s	813s
A	第2波(東移動)の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ30km	5km	544s	783s
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン7	くの字モデル	西へ25km	de南へ20km	5km	698s	826s
A	第1波(西移動)の組合せ評価	断層パターン8	くの字モデル	西へ25km	de南へ30km	0km	639s	1,082s
B-1(上昇)	ケース⑥	断層パターン5	くの字モデル	西へ55km	de南へ10km	1km	677s	1,076s
B-1(上昇)	ケース⑤	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de南へ20km	5km	660s	1,144s
B-1(上昇)	ケース⑦	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de北へ10km	0km	618s	1,114s
B-2	ケース⑤の波源位置を変動	断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de南へ20km	5km	647s	1,027s

平均値 + σ	1,076s
平均値	936s
平均値 - σ	796s
標準偏差(σ)	140s



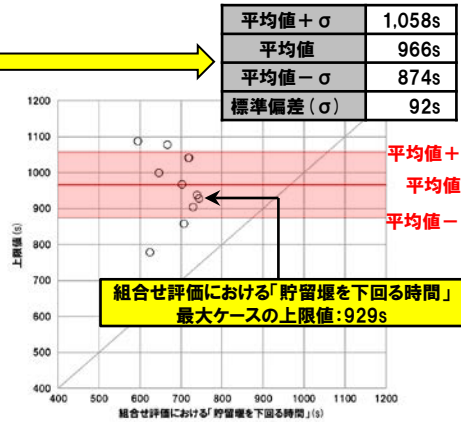
2. 水位下降側の評価

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認

補足：組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の上限値に関する考察 (2/2)

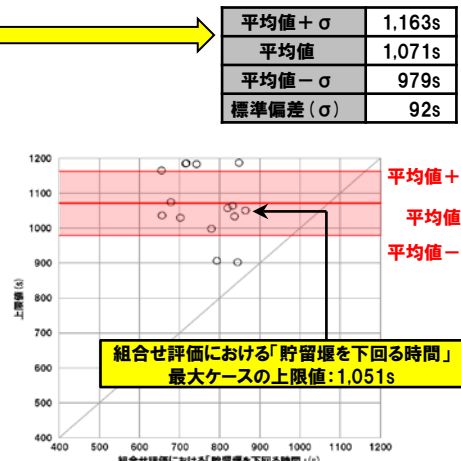
【防波堤の損傷を考慮した地形モデル②】

組合せ評価※1	参考 (波源の位置付け、 詳細はP38.42.43参照)	波源				組合せ評価における 「貯留堰を下回る時間」	上限値	
		断層パターン	矩形モデル・ くの字モデル	東西方向位置	アスベリティ位置			
B-1 (下降)	水位下降量・「貯留堰を下回る時間」最大ケース	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de	5km	728s	905s
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン5	矩形モデル	東へ30km	de南へ30km	0km	623s	779s
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン6	くの字モデル	西へ10km	de南へ20km	5km	719s	1,042s
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ20km	5km	743s	929s
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ30km	5km	738s	939s
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン7	くの字モデル	西へ25km	de南へ20km	5km	707s	859s
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン8	くの字モデル	西へ25km	de南へ30km	0km	666s	1,078s
B-1 (上昇)	ケース⑩	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de南へ20km	5km	702s	968s
B-1 (上昇)	ケース⑪	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de北へ10km	0km	594s	1,088s
B-2	ケース⑩の波源位置を変動	断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de南へ20km	5km	646s	1,000s
B-2	ケース⑩の波源位置を変動	断層パターン6	くの字モデル	西へ15km	de南へ20km	5km	718s	1,042s



【防波堤の損傷を考慮した地形モデル③】

組合せ評価※1	参考 (波源の位置付け、 詳細はP38.42.43参照)	波源				組合せ評価における 「貯留堰を下回る時間」	上限値	
		断層パターン	矩形モデル・ くの字モデル	東西方向位置	アスベリティ位置			
B-1 (下降)	水位下降量最大ケース	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de	3km	863s	1,051s
B-1 (下降)	「貯留堰を下回る時間」最大ケース	断層パターン7	くの字モデル	東へ20km	de北へ10km	2km	836s	1,034s
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン5	矩形モデル	東へ30km	de南へ30km	0km	779s	999s
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン6	くの字モデル	西へ10km	de南へ20km	5km	715s	1,185s
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ20km	5km	844s	903s
A	第2波 (東移動) の組合せ評価	断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de南へ30km	5km	792s	907s
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン7	くの字モデル	西へ25km	de南へ20km	5km	701s	1,030s
A	第1波 (西移動) の組合せ評価	断層パターン8	くの字モデル	西へ25km	de南へ30km	0km	656s	1,037s
B-1 (上昇)	ケース⑭	断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de南へ20km	1km	819s	1,058s
B-1 (上昇)	ケース⑯	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de南へ20km	0km	847s	1,188s
B-1 (上昇)	ケース⑮	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de南へ20km	4km	831s	1,065s
B-1 (上昇)	ケース⑰	断層パターン6	くの字モデル	東へ10km	de北へ10km	0km	654s	1,166s
B-2	ケース⑮の波源位置を変動	断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de南へ20km	4km	677s	1,075s
B-2	ケース⑮の波源位置を変動	断層パターン6	くの字モデル	西へ10km	de南へ20km	4km	716s	1,187s
B-2	ケース⑮の波源位置を変動	断層パターン6	くの字モデル	西へ15km	de南へ20km	4km	742s	1,184s



※1:令和5年10月20日の審査会において、実施済みである以下の組合せ評価である。
 >B-1 (下降):地震に伴う津波の最大ケース (水位下降側) の組合せ評価
 >A :ピークが重なる波源の組合せ評価
 >B-1 (上昇):地震に伴う津波の最大ケース (水位上昇側) の組合せ評価
 >B-2 :地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価

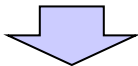
○組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の上限値と「貯留堰を下回る時間」には、明確な相関はみられなかった。
 ○また、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の上限値は、多少のばらつきは有しているものの、概ね一定の範囲 (平均値±σ) に分布する。
 ○なお、「貯留堰を下回る時間」最大ケースの波源は、その上限値が概ね一定の範囲 (平均値±σ) に分布し、代表性を有していること (特異な波源ではないこと) を確認した。
 ○以上より、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」の上限値は、多少のばらつきは有しているものの、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ取水可能時間 (7,680s) と比較すると短く、波源によらず同程度とみなせる。

2. 水位下降側の評価

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認

妥当性確認の結果 (1/4) 健全地形モデル・防波堤の損傷を考慮した地形モデル①

○健全地形モデルと防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の「貯留堰を下回る時間」最大ケースを対象とした、「位相の変動の考慮の必要性の確認」・「波源選定の妥当性の確認」の結果は、以下のとおりである。



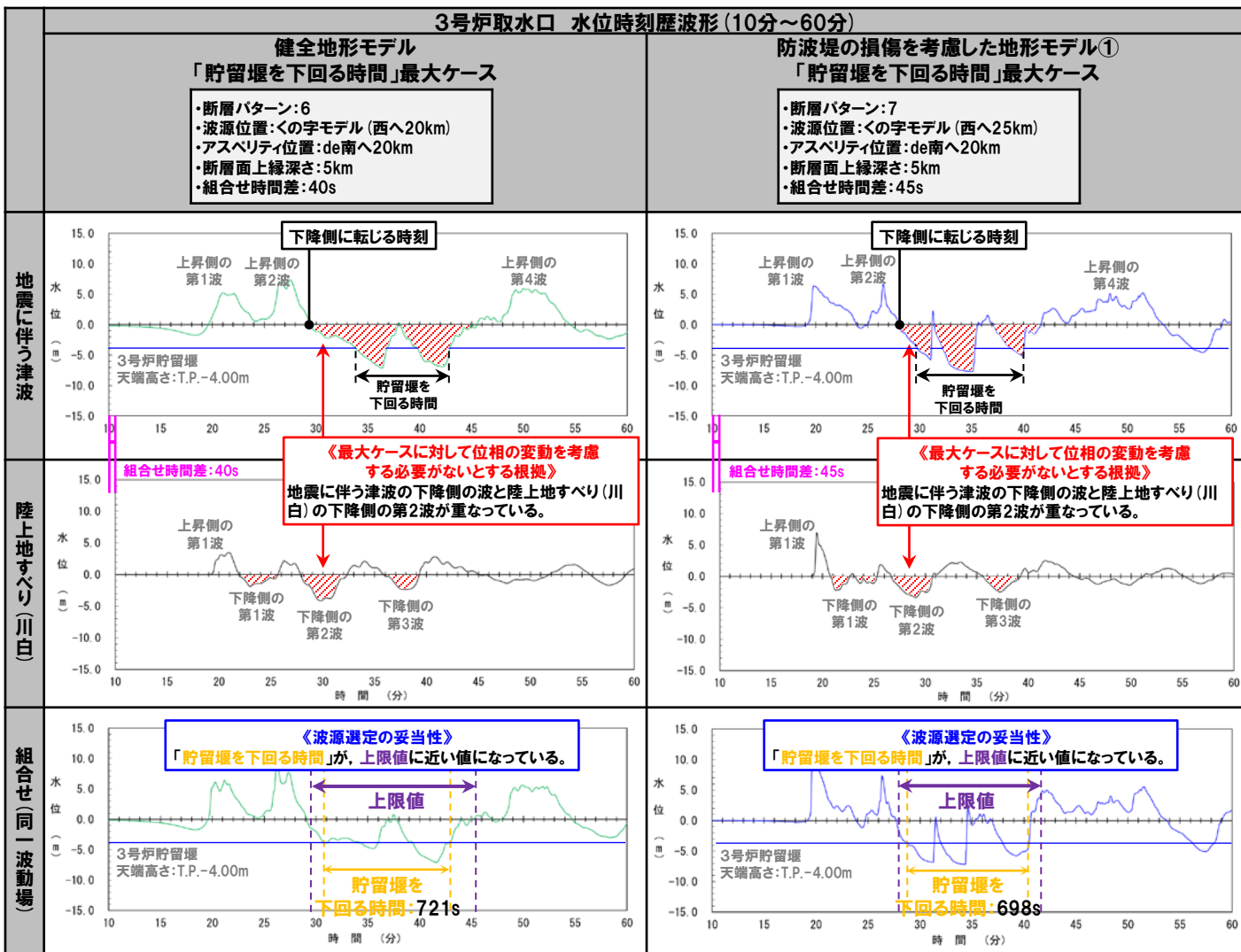
《最大ケースに対して位相の変動を考慮する必要がないとする根拠》

○地震に伴う津波の上昇側の第2波が下降側に転じる時刻付近において、「地震に伴う津波の下降側の波」と「陸上地すべり(川白)の下降側の波」が重なり、「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相の関係となっていることを確認した(右図赤枠参照)。

《波源選定の妥当性》

○上記の結果、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」が、その上限値に近い値になっていることを確認した(右図青枠参照)ことから、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの位相の変動を考慮したとしても、これ以上「貯留堰を下回る時間」が長くなることはない。

○また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、波源によらず同程度であり、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースとして、上限値に近い波源が選定できていることを確認できたため、波源選定は妥当である。



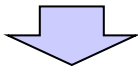
※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

2. 水位下降側の評価

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認

妥当性確認の結果 (2/4) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル②・③

○防波堤の損傷を考慮した地形モデル②と防波堤の損傷を考慮した地形モデル③の「貯留堰を下回る時間」最大ケースを対象とした、「位相の変動の考慮の必要性の確認」・「波源選定の妥当性の確認」の結果は、以下のとおりである。



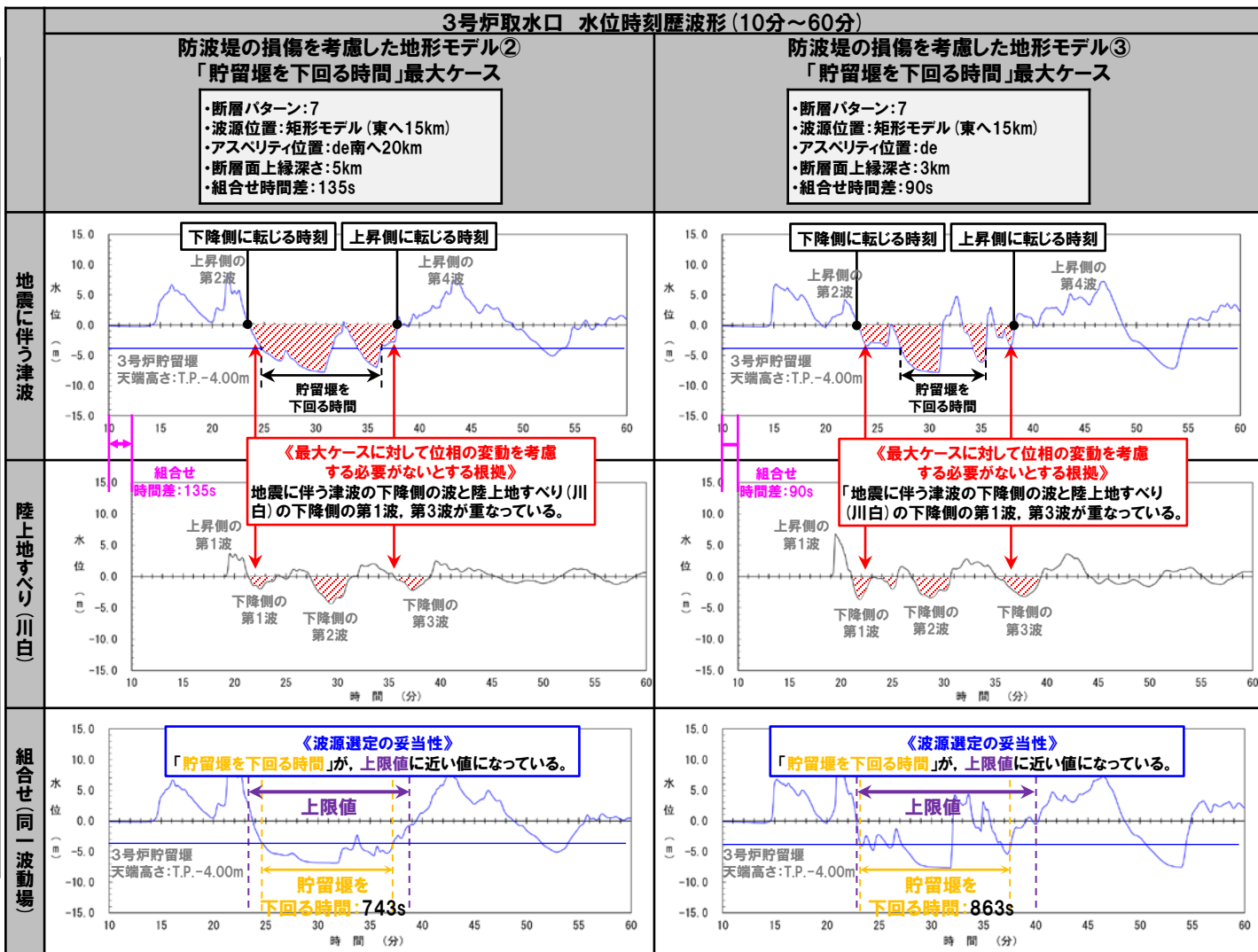
《最大ケースに対して位相の変動を考慮する必要がないとする根拠》

○地震に伴う津波の上昇側の第2波が下降側に転じる時刻・上昇側の第4波に向け上昇側に転じる時刻付近において、「地震に伴う津波の下降側の波」と「陸上地すべり(川白)の下降側の波」が重なり、「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相の関係となっていることを確認した(右図赤枠参照)。

《波源選定の妥当性》

○上記の結果、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」が、その上限値に近い値になっていることを確認した(右図青枠参照)ことから、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの位相の変動を考慮したとしても、これ以上「貯留堰を下回る時間」が長くなることはない。

○また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、波源によらず同程度であり、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースとして、上限値に近い波源が選定できていることを確認できたため、波源選定は妥当である。



※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

2. 水位下降側の評価

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認

妥当性確認の結果 (3/4) 水位上昇側との比較

○水位上昇側と水位下降側で、以下のとおり位相として**東西方向位置等**の変動の考慮の有無の違いがあることから、その違いを整理した。

- 水位上昇側：**東西方向位置等**の変動を考慮している。
- 水位下降側：**東西方向位置等**の変動を考慮しない。

《位相の変動の考慮方法》

○位相に影響を与える以下のパラメータを変動させることで、位相の変動の影響を確認した。

- **組合せの時間差**：組合せの時間差の変動を考慮することで、陸上地すべり(川白)の発生時刻(位相)が変化する。
- **東西方向位置等**：地震に伴う津波の東西方向位置等の変動を考慮することで、地震に伴う津波の位相が変化する。

水位上昇側・水位下降側共通

組合せの時間差 ($T_s \sim T_s + T_d$) を5sピッチでパラメータスタディした**組合せ評価結果**から、最大ケースを選定した。

水位上昇側

①「地震に伴う津波の最大ケースのピーク」と「陸上地すべり(川白)のピーク」が**重ならなかった**。

②地震に伴う津波の最大ケースでない波源であっても、そのピークが陸上地すべり(川白)に伴う津波のピークと重なる場合に、**組合せ評価における水位が高くなる可能性があった**。

③以上より、**東西方向位置等**の変動を考慮した。

水位下降側

①「地震に伴う津波の下降側の波」と「陸上地すべり(川白)の下降側の波」が**重なった**※1。

②下降側の波が重なったことで、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」が、その上限値に近い値になっていることを確認したことから、**東西方向位置等**の変動を考慮したとしても、これ以上「貯留堰を下回る時間」が長くなることはない※2。

③以上より、**東西方向位置等**の変動を考慮しない。

※1:最大ケースに対して位相の変動を考慮する必要がないとする根拠 (P52, 53) を参照

※2:波源定定の妥当性 (P52, 53) を参照

- 水位上昇側では、位相として**組合せの時間差**に加えて、**東西方向位置等**の変動も考慮することで、地震に伴う津波のピークと陸上地すべり(川白)に伴う津波のピークが重なり、組合せ評価における水位が高くなる可能性があったことから、**東西方向位置等**の変動を考慮した。
- 一方、水位下降側では、位相として**組合せの時間差**の変動を考慮することで、「地震に伴う津波の下降側の波」と「陸上地すべり(川白)の下降側の波」が重なり、「貯留堰を下回る時間」が上限値に近い値になることを確認できたため、**東西方向位置等**の変動を考慮しない。

2. 水位下降側の評価

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認

妥当性確認の結果 (4/4) まとめ

【妥当性確認の結果】

○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の「貯留堰を下回る時間」の最大ケースに対して、「貯留堰を下回る時間」が長くなるメカニズムを踏まえたうえで、以下の2つの事項を示せたことから、選定した「貯留堰を下回る時間」の最大ケースは妥当である。

《最大ケースに対して位相の変動を考慮する必要がないとする根拠》

- 地震に伴う津波の上昇側の第2波が下降側に転じる時刻・上昇側の第4波に向け上昇側に転じる時刻付近において、「地震に伴う津波の下降側の波」と「陸上地すべり(川白)の下降側の波」が重なっていることで、「貯留堰を下回る時間」が長くなる位相の関係となっている。

《波源選定の妥当性》

- 下降側の波が重なっていることで、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」は、その上限値に近い値になっており、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの位相の変動を考慮したとしても、これ以上「貯留堰を下回る時間」が長くなることはない。
- また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、波源によらず同程度であり、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースとして、上限値に近い波源が選定できていることを確認できたため、波源選定は妥当である。

※耐津波設計(施設評価)では、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ取水可能時間(7,680s)に対して「貯留堰を下回る時間」が小さいこと(貯留堰の容量が確保できること)を示す。

【3号炉取水口(水位下降量)の扱い】

- 取水口前面に貯留堰を設置することで取水性を確保するため、「3号炉取水口(水位下降量)」は、基準津波の選定対象としない。

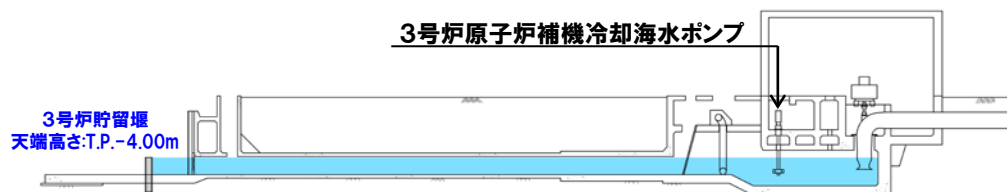
「貯留堰を下回る時間」の最大ケース

評価項目	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
「貯留堰を下回る時間」	721s ※水位下降量: 7.28m	「B-2:地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価」 断層パターン:6 波源位置:くの字モデル(西へ20km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:40s	698s ※水位下降量: 8.95m	「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:くの字モデル(西へ25km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:45s	743s ※水位下降量: 10.77m	「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	863s ※水位下降量: 12.19m	「B-1(下降):地震に伴う津波の最大ケース(水位下降側)の組合せ評価」 断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリティ位置:de 断層面上縁深さ:3km 組合せの時間差:90s

約128分(7,680s)

※耐津波設計(施設評価)では、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ取水可能時間(7,680s)に対して「貯留堰を下回る時間」が小さいこと(貯留堰の容量が確保できること)を示す。

3号炉原子炉補機冷却海水ポンプ



3号炉貯留堰～取水路、取水ピット縦断面図

取水路	ポンプ定格流量	運転継続可能時間
3号炉	1,700m ³ /h×2台	約128分(7,680s)

：津波水位が3号炉貯留堰天端高さ(T.P.-4.00m)を下回る場合に、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプの取水に必要な海水が設備内に確保される範囲

余白

3. 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	7
(1) 水位下降側の評価の概要	7
(2) 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	15
2. 水位下降側の評価	18
(1) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	24
(2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の評価	29
(3) 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ評価	37
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	45
3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源	57

3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源

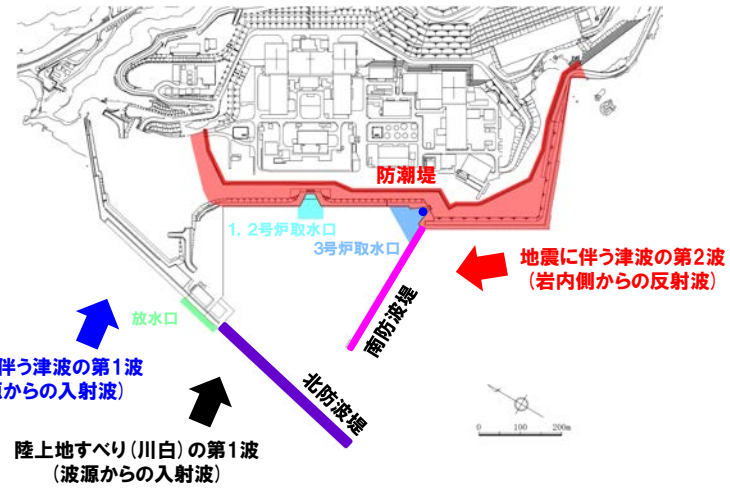
選定方針

一部修正 (R5/10/20審査会合)

- 「敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」は、以下の考えにより、地形モデル毎の最大ケースを選定する。
 - 泊発電所の特徴 (様々な方向から津波が伝播する) より、防波堤の損傷の有無によって水位・「貯留堰を下回る時間」に及ぼす影響が異なり、地形モデル毎に各評価項目の最大ケースとして選定される波源が異なる。
 - 基準津波の策定後に実施する施設 (津波防護施設, 浸水防止設備など) への影響評価においては、評価値の大きい波源を選定することが、安全側の評価となるため、地形モデル毎の最大ケースを「敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」に選定する。
- 上記の考え方の整理にあたり、先行サイトでの評価 (地形モデル毎の最大ケースを基準津波に選定している例がある) も参考にした。

水位上昇側に関する評価項目

凡例	評価項目	評価目的
■	防潮堤前面	○地上部から津波が流入する可能性の高い波源の選定
■	3号炉取水口	○経路から津波が流入する可能性の高い波源の選定* *経路内の水位応答と、3号炉取水口、1、2号炉取水口及び放水口の水位の傾向は同様であると考えられることから、3号炉取水口、1、2号炉取水口及び放水口を評価項目として設定する。
■	1、2号炉取水口	
■	放水口	



水位下降側に関する評価項目

凡例	評価項目	評価目的
●	「貯留堰を下回る時間」	○3号炉貯留堰の取水可能時間の評価として最も厳しい波源の選定

- 【地形モデルと防波堤の損傷状態】**
- ・健全地形モデル (北防潮堤あり-南防潮堤あり)
 - ・防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防潮堤なし-南防潮堤なし)
 - ・防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防潮堤あり-南防潮堤なし)
 - ・防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防潮堤なし-南防潮堤あり)

3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源

選定結果

一部修正 (R5/10/20審査会合)

○地震に伴う津波と陸上地すべりに伴う津波の組合せ評価結果から、「敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」を下表のとおり選定した。

【敷地に対して大きな影響を及ぼす波源 (水位上昇側)】

評価項目	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	評価値	断層パラメータ	評価値	断層パラメータ	評価値	断層パラメータ
防潮堤前面 (上昇側)	13.44m	断層パターン:6 波源位置:くの字モデル (東へ10km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s 波源 A	15.65m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s 波源 E	14.98m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s 波源 E	15.68m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s 波源 F
3号炉 取水口 (上昇側)	10.45m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s 波源 B	13.14m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s 波源 F	11.86m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s 波源 E	12.89m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s 波源 B
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	9.34m	断層パターン:6 波源位置:矩形モデル (東へ5km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 C	12.74m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s 波源 E	12.01m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:85s 波源 G	11.50m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:120s 波源 H
放水口 (上昇側)	10.91m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 D	10.84m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 D	10.85m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 D	10.66m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 D

※4地形モデル×4評価項目=16最大ケースに対して、一部の最大ケースが重複する (同一波源が選定される) ため、波源 A~波源 Hの8波源となる。

【敷地に対して大きな影響を及ぼす波源 (水位下降側)】

評価項目	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
「貯留堰を下回る時間」	721s	断層パターン:6 波源位置:くの字モデル (西へ20km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:40s 波源 I	698s	断層パターン:7 波源位置:くの字モデル (西へ25km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:45s 波源 J	743s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s 波源 K	863s	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル (東へ15km) アスベリティ位置:de 断層面上縁深さ:3km 組合せの時間差:90s 波源 L

3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源

参考：全地形モデルの解析結果 (1/2)

再掲 (R5/10/20審査会合)

○敷地に対して大きな影響を及ぼす波源を対象に、全地形モデルの解析結果を参考として示す。

【敷地に対して大きな影響を及ぼす波源 (水位上昇側)】

波源	断層パラメータ	地形モデル	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)
波源 A	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 6 波源位置: くの字モデル (東へ10km) アスペリティ位置: de南へ20km 断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 115s 	健全地形モデル	13.44m	7.54m	7.84m	7.71m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	13.59m	8.38m	8.72m	7.65m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	13.55m	7.85m	8.98m	7.69m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	13.48m	8.22m	7.92m	7.74m
波源 B	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置: de南へ30km 断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 110s 	健全地形モデル	11.95m	10.45m	9.05m	8.44m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	15.08m	12.79m	12.35m	7.95m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	14.74m	11.72m	11.75m	8.39m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	15.58m	12.89m	11.24m	7.71m
波源 C	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 6 波源位置: 矩形モデル (東へ5km) アスペリティ位置: de南へ20km 断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 135s 	健全地形モデル	10.65m	9.09m	9.34m	7.49m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	10.97m	10.26m	9.01m	7.47m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	12.39m	9.55m	11.05m	7.45m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	10.67m	10.24m	9.27m	7.57m
波源 D	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置: de南へ30km 断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 135s 	健全地形モデル	10.52m	9.49m	8.57m	10.91m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	12.58m	11.31m	11.58m	10.84m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	11.55m	10.69m	10.68m	10.85m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	12.53m	11.56m	10.85m	10.66m
波源 E	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置: de南へ20km 断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 115s 	健全地形モデル	11.19m	10.01m	8.73m	8.91m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	15.65m	13.09m	12.74m	8.35m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	14.98m	11.86m	11.76m	8.84m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	15.51m	12.79m	11.43m	8.08m
波源 F	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置: de南へ20km 断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 110s 	健全地形モデル	11.67m	10.16m	8.80m	8.32m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	15.54m	13.14m	12.70m	7.72m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	14.95m	11.80m	11.89m	8.26m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	15.68m	12.89m	11.27m	7.79m
波源 G	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置: de南へ20km 断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 85s 	健全地形モデル	12.70m	8.60m	8.41m	7.31m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	12.79m	11.75m	11.45m	7.72m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	12.99m	10.60m	12.01m	7.34m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	12.99m	11.22m	10.78m	7.79m
波源 H	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置: de南へ30km 断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 120s 	健全地形モデル	11.07m	10.22m	8.95m	9.66m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	15.20m	12.59m	12.45m	9.40m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	14.44m	11.76m	11.54m	9.61m
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	15.05m	12.52m	11.50m	9.14m

計: 8波源

※朱書き: 各地形モデル・各評価項目の最大値 (前頁参照)

3. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源

参考：全地形モデルの解析結果 (2/2)

○敷地に対して大きな影響を及ぼす波源を対象に、全地形モデルの解析結果を参考として示す。

【敷地に対して大きな影響を及ぼす波源 (水位下降側)】

波源	断層パラメータ	地形モデル	「貯留堰を下回る時間」
波源 I	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 6 波源位置: くの字モデル (西へ20km) アスペリティ位置: de南へ20km 断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 40s 	健全地形モデル	721s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	666s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	695s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	412s
波源 J	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: くの字モデル (西へ25km) アスペリティ位置: de南へ20km 断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 45s 	健全地形モデル	681s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	698s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	706s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	701s
波源 K	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置: de南へ20km 断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 135s 	健全地形モデル	695s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	425s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	743s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	815s
波源 L	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 7 波源位置: 矩形モデル (東へ15km) アスペリティ位置: de 断層面上縁深さ: 3km 組合せの時間差: 90s 	健全地形モデル	585s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	375s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	584s
		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	863s

計: 4波源