

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10月6日
北海道電力株式会社

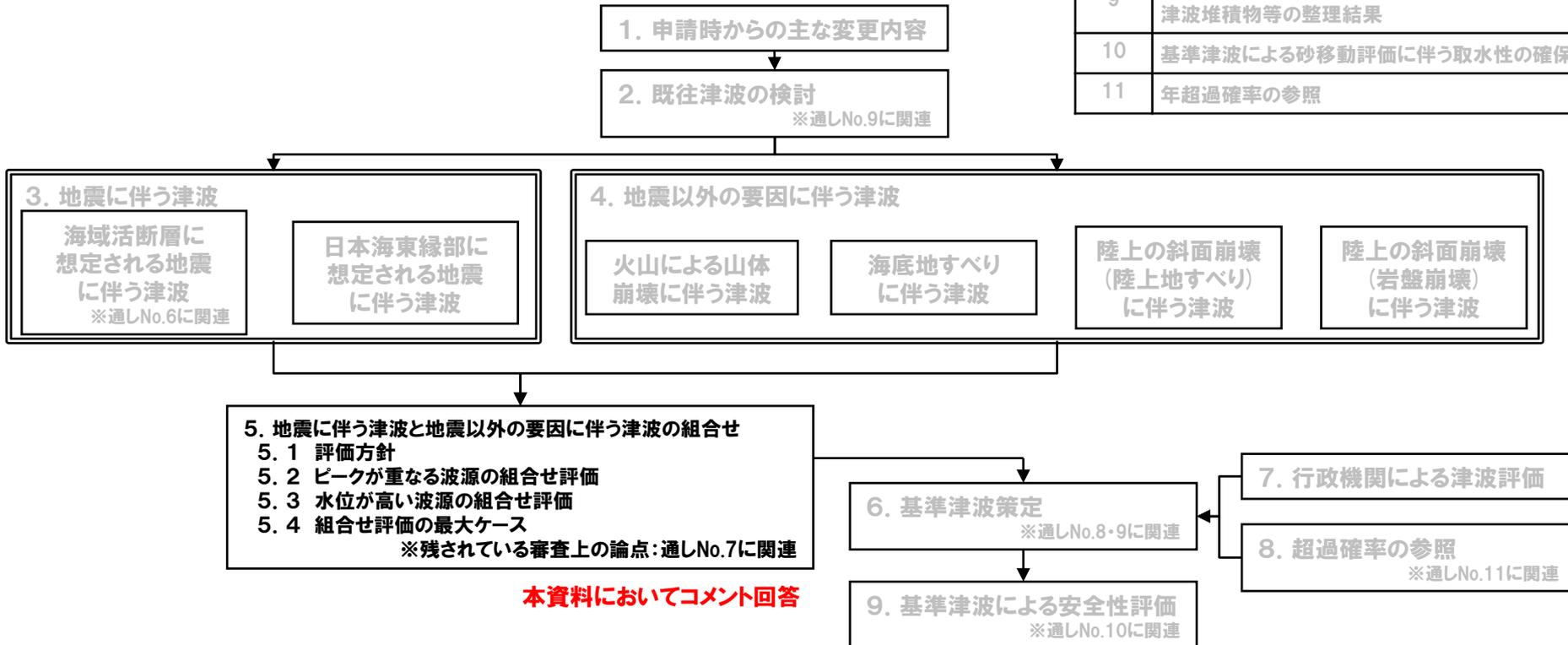
本資料の説明範囲

今回の説明範囲

- 津波評価は、『まとめ資料「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」』において、別途、取りまとめる予定であるが、その検討フローは以下のとおりである。
- 本資料では、まとめ資料の「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」に関する指摘事項（令和5年3月24日審査会合の指摘事項）に対して回答を行う。

【津波評価の全体の検討フロー】

※『まとめ資料「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」』において、取りまとめる。



【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

本資料の説明範囲

令和5年3月24日審査会合の指摘事項

○前回の審査会合（令和5年3月24日審査会合）の指摘事項である以下について回答する。

- 指摘事項No.33-1:陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価
- 指摘事項No.33-2:陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響
- 指摘事項No.33-3:水位下降側の評価の妥当性
- 指摘事項No.34:敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定

○なお、指摘事項No.33については、検討の具体例である指摘事項No.33-1～No.33-3に分割して回答する。

指摘時期	No	指摘事項
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。
	33-1	【水位上昇側】 ➢ 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。 ➢ そのうえで、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。
	33-2	➢ 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。
	33-3	【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。
	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。

検討の
具体例

目次

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

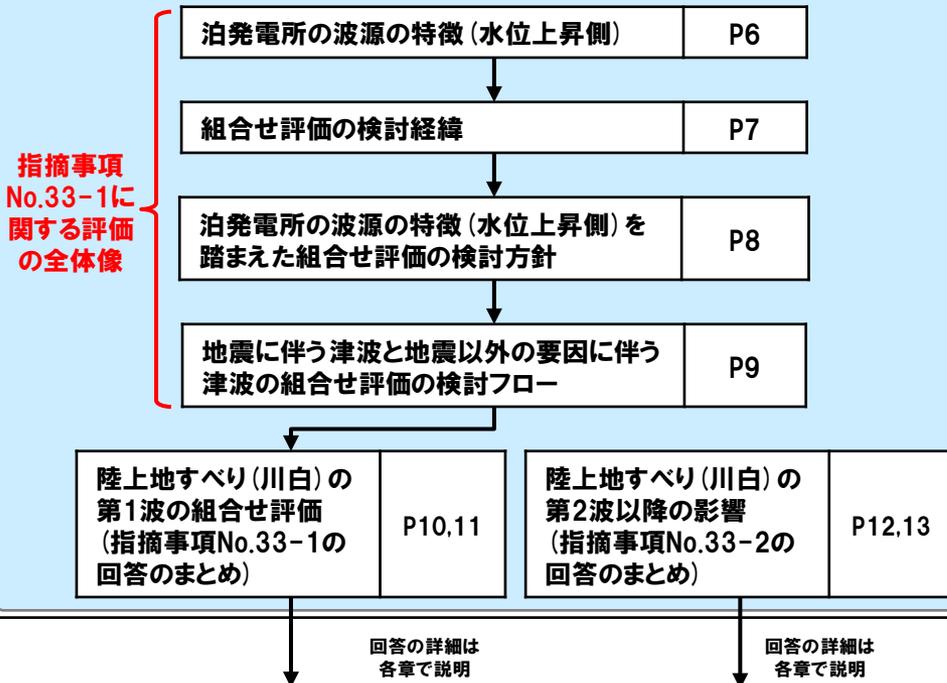
1. 本日の説明概要

説明の流れ（資料構成）

- 「1. 本日の説明概要」では、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について、「水位上昇側に関する説明」、「水位下降側に関する説明」、「水位上昇側・下降側に共通する説明」の順に説明する。
- 「水位上昇側に関する説明」では、指摘事項No.33-1が、組合せ評価における主要な指摘事項への回答となるため、指摘事項No.33-1に関する評価の全体像を説明する。

1. 本日の説明概要

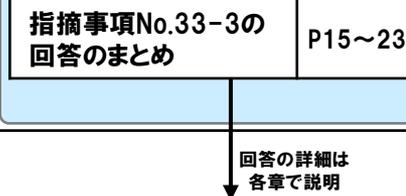
水位上昇側に関する説明



2章
陸上地すべり（川白）の第1波の組合せ評価
（指摘事項No.33-1）

3章
陸上地すべり（川白）の第2波以降の影響
（指摘事項No.33-2）

水位下降側に関する説明



4章
水位下降側の評価の妥当性
（指摘事項No.33-3）

水位上昇側・下降側に共通する説明



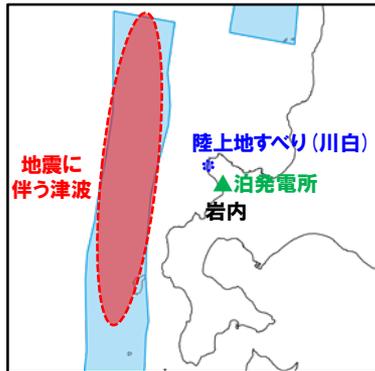
5章
敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定（指摘事項No.34）

1. 本日の説明概要

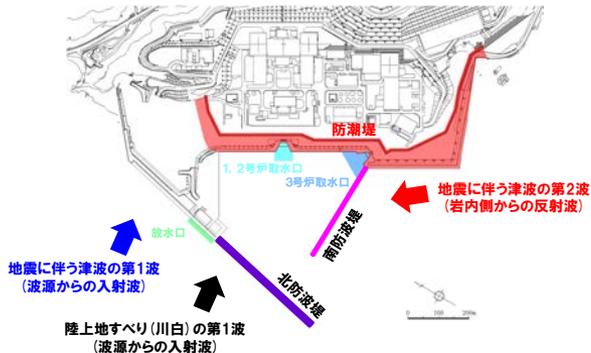
水位上昇側に関する説明 (1/8) 泊発電所の波源の特徴 (水位上昇側)

○泊発電所の波源の特徴は以下のとおりである。

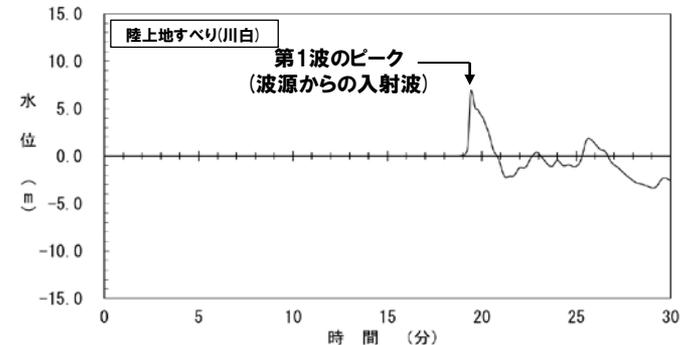
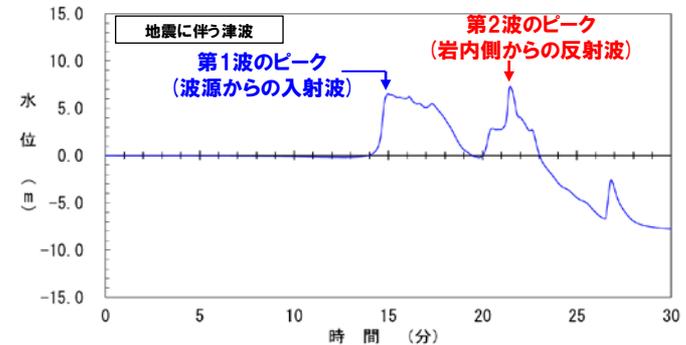
- 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波 (以降、「地震に伴う津波」と呼ぶ。) は、波源からの入射波 (第1波) に加え、岩内側からの反射波 (第2波) が発生し、入射波 (第1波) と反射波 (第2波) の2つのピークが連続して発生する。
- 地震に伴う津波の波源位置の変動を考慮することによって、敷地に津波が到達する時間 (ピークの発生時間) が変化する。
- 陸上地すべり (川白) の第1波のピークは、地震以外の要因に伴う津波として水位が高く、泊発電所への津波到達時間の変化により、地震に伴う津波の第1波・第2波のピークと重なる場合には、組合せ評価の水位が高くなる。



【波源位置と泊発電所の位置関係】



【津波の伝播方向】



【水位時刻歴波形】

※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)、アスベリテイ位置:de南へ20km、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。

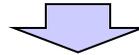
1. 本日の説明概要

水位上昇側に関する説明(2/8) 組合せ評価の検討経緯

- 地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)に伴う津波の組合せ評価※¹においては、先行サイトの実績も踏まえ、泊発電所においても地震に伴う津波の最大ケース※²と陸上地すべり(川白)の組合せ評価を実施した(令和4年9月16日審査会合)。
- しかし、地震に伴う津波として水位下降側で選定された波源と陸上地すべり(川白)に伴う津波の組合せ評価結果が水位上昇側の最大ケースとなる「波源の入れ替わり」が生じたケースが多くあった。
- 「波源の入れ替わり」は、泊発電所の波源の特徴により生じたものである。
- 具体的には、以下の違い(「ピークが重なるかどうか」)に伴い、「波源の入れ替わり」が生じた。
 - 地震に伴う津波の水位上昇側の最大ケースとして選定された波源のピークと陸上地すべり(川白)に伴う津波のピークは重ならなかった。
 - 一方、地震に伴う津波の水位下降側の最大ケースとして選定された波源のピークと陸上地すべり(川白)に伴う津波のピークは重なった。

※1: 組合せ評価は、陸上地すべり(川白)が、地震発生直後から組合せ時間範囲($T_s \sim T_s + T_d$)後に発生することを考慮している。

※2: 水位上昇側で選定された波源だけではなく水位下降側で選定された波源も組合せ対象とした。



- 以上を踏まえると、地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)に伴う津波の組合せ評価を検討するに当たっては、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と組合せ評価の水位が高くなることも考慮する必要があることを確認した。

1. 本日の説明概要

水位上昇側に関する説明 (3/8) 泊発電所の波源の特徴 (水位上昇側) を踏まえた組合せ評価の検討方針

- 陸上地すべり (川白) に伴う津波のピークと、地震に伴う津波のピークが重なる場合、組合せ評価の水位が高くなると考えられるため、組合せ評価においては「**ピークが重なるかどうか**」に着目する。
- なお、ピークが重ならなくても、地震に伴う津波のうち水位が高い波源であれば、組合せ評価の水位が高くなる可能性があるため、「地震に伴う津波の**水位**」についても着目する。
- 以上を踏まえ、「**ピークが重なるかどうか**」に着目した「A:ピークが重なる波源の組合せ評価※¹」及び「**水位**」に着目した「B:水位が高い波源の組合せ評価※²」により、網羅的※³に敷地に対して大きな影響を及ぼす波源が選定できる。

※1:陸上地すべり (川白) に伴う津波のピークと地震に伴う津波のピークが重なる波源の組合せ評価

※2:地震に伴う津波のうち水位が高い波源の組合せ評価

※3:A, Bの組合せ評価以外にも、地震に伴う津波の「ピークが重ならない、かつ、水位が低い」波源があるが、これは水位が高くなることはないことから、検討対象外とする (A, Bの組合せ評価より網羅的に敷地に対して大きな影響を及ぼす波源が選定できる)。

「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」

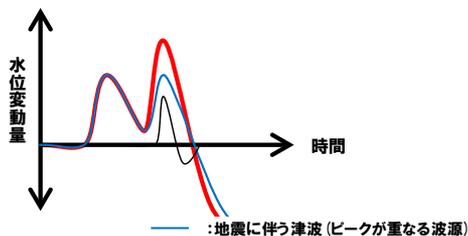
- 陸上地すべり (川白) に伴う津波のピークと、地震に伴う津波の**ピークが重なる場合**、組合せ評価の水位が高くなる。
- そこで、地震に伴う津波の全波源を検討対象として、位相に影響する断層パラメータを変動させた検討により、ピークが重なる波源を特定する。
- そのうえで、水位に影響する断層パラメータを変動させた検討により、ピークの水位が高くなる波源を選定し、組合せ評価を実施する。

「B:水位が高い波源の組合せ評価」

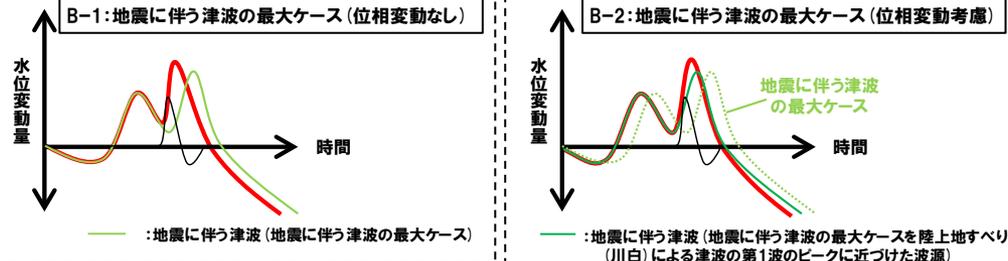
- 地震に伴う津波のうち、陸上地すべり (川白) に伴う津波のピークと重ならない場合でも、**水位が高い波源**であれば、組合せ評価の水位が高くなる。
- 地震に伴う津波のうち水位が高い波源を対象とし、以下に示す陸上地すべり (川白) に伴う津波との組合せ評価を実施する。
 - ✓ B-1:地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価
 - ✓ B-2:地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価

組合せ評価 (水位上昇側) の対象とする波源選定の考え方のイメージ図

【A:ピークが重なる波源の組合せ評価】



【B:水位が高い波源の組合せ評価】



【共通の凡例】

— : 陸上地すべり (川白)

— : 組合せ評価

1. 本日の説明概要

水位上昇側に関する説明 (4/8) 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の検討フロー

- 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せの検討としては、検討方針(前頁参照)を踏まえ、以下のA、B-1、B-2の組合せ評価結果の中から水位が最大となるケースを波源として選定する。
- なお、B-1、B-2については、これまでの審査会合で説明した内容であるため、Aを指摘事項No.33-1のコメント回答として、今回説明する。

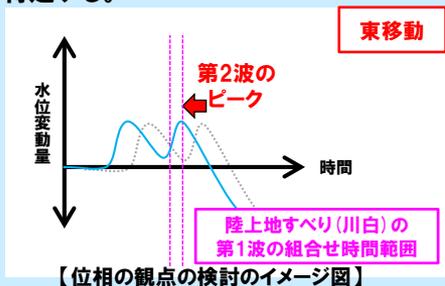
「地震に伴う津波」(全波源)

「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」

今回説明 (No.33-1)

(1) ピークが重なる波源の特定 (位相の観点の検討)

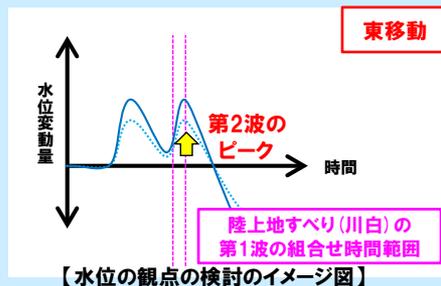
- 各断層パターンを検討対象波源として、「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた検討より、**組合せ時間範囲**において、地震に伴う津波の**第2波・第1波**のピークが重なる波源を特定する。



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

(2) 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を選定のうえ、組合せ評価を実施する。



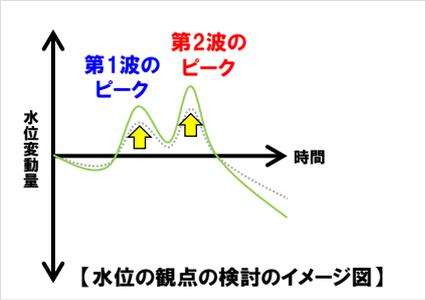
西移動(地震に伴う津波の第1波を対象)も検討しているが、東移動(地震に伴う津波の第2波を対象)の場合のイメージ図を例示

A,B-1,B-2それぞれの組合せ評価結果の中から最大ケースを選定

組合せ評価の最大ケース

「地震に伴う津波」 令和4年5月27日審査会合における説明内容を修正

- 地震に伴う津波の全波源を対象として、各断層パラメータの変動を考慮したパラメータスタディから、ピークの水位が高い波源を選定した(水位の観点の検討)。
- 各評価項目の最大ケースとして計18ケースが選定された。



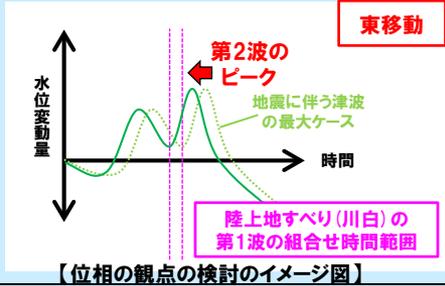
「B:水位が高い波源の組合せ評価」

令和4年9月16日審査会合における説明内容

- 「B-1:地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価」
- 「地震に伴う津波」の最大ケース(計18ケース)を検討対象波源として、組合せ評価を実施した。

令和5年3月24日審査会合における説明内容

- 「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」
- 「地震に伴う津波」の最大ケース(計18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**が高い波源を検討対象波源として、**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(位相)の変動を考慮した組合せ評価を実施する(位相の観点の検討)。



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

1. 本日の説明概要

水位上昇側に関する説明 (5/8) 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1の回答まとめ) (1/2)

【検討方針】

- 陸上地すべり(川白)の第1波と重なるのは、地震に伴う津波の第2波・第1波であることから、これらを組合せ評価の対象とする。
- 各断層パターンの波源位置(「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」)を変動させることで、位相が変動する(下記の「備考:断層パラメータの変動による影響」を参照)。
- これより、各断層パターンを検討対象波源として、位相に影響する断層パラメータを変動させた検討より、組合せ時間範囲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2波・第1波のピークが重なる波源を特定する。
- そのうえで、水位に影響する断層パラメータ(「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」・「アスペリティ位置」・「断層面上縁深さ」)を変動させた検討より、地震に伴う津波の第2波・第1波のピークの水位が高くなる波源を選定のうえ、組合せ評価を実施する。

【検討方法(検討フロー)】

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

- 各断層パターンを検討対象波源として、「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた検討により、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する。

【検討対象波源(断層パターン)】

- 断層パターン5~8を検討対象波源とする*1。
- ※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となる断層パターンの波源であることから、断層パターン5~8を基準位置として東西への移動を検討することで、断層パターン1~4を評価可能である。

(2) 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)

- 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を選定のうえ、組合せ評価を実施する。

備考:断層パラメータの変動による影響

- 各断層パラメータが変動した場合に、水位時刻歴波形の位相・水位に与える影響は下表のとおりとなる。
- 変動を考慮する断層パラメータは、「地震に伴う津波」で検討した「断層パターン」・「波源位置」・「アスペリティ位置」・「断層面上縁深さ」とし、「(1) ピークが重なる波源の特定」を先に実施するため、検討順序を変更する。

断層パラメータ	位相への影響	水位への影響
断層パターン	- (水位時刻歴波形が異なるため、網羅的に検討する)	
波源位置	○:有り	○:有り
アスペリティ位置	×:無し	○:有り
断層面上縁深さ	×:無し	○:有り

紫ハッチング: (1)で検討する断層パラメータ 緑ハッチング: (2)で検討する断層パラメータ

「(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)」の検討結果

- ピークが重なる波源位置は、下表内に示す「日本海東縁部の範囲」のうち黄色ハッチング箇所となる。

地震に伴う津波の第2波(東移動)のピークが重なる波源

	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
矩形モデル		重ならない		重ならない
くの字モデル	重ならない	重ならない	重ならない	重ならない

地震に伴う津波の第1波(西移動)のピークが重なる波源

	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
矩形モデル				
くの字モデル				

「(2) ピークの水位が高くなる波源の選定(水位の観点の検討)」の検討結果

- 各断層パラメータの変動を網羅的に考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定した。

断層パラメータ	解析対象とした変動範囲	検討結果*2
断層パターン	断層パターン5~8	断層パターン7
波源位置	(1)で特定した「ピークが重なる波源」のうち最も東へ位置する波源	矩形モデル(東へ15km)
アスペリティ位置	de~ef (10kmピッチ)	de南へ20km, 若しくは, de南へ30km
断層面上縁深さ	0km, 3km, 5km	5km

*2: 「組合せ評価の最大ケースとなる地震に伴う津波の第2波(東移動)の断層パターン7の結果を掲載

1. 本日の説明概要

水位上昇側に関する説明 (6/8) 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1の回答まとめ) (2/2)

【検討結果】

○「組合せ評価の最大ケース」(水位上昇側)は、「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」を実施したことにより、前回会合(令和5年3月24日)から更新され、概ね地震に伴う津波の第2波(東移動)の断層パターン7の波源となった(黄色ハッチング箇所)。

○これは、断層パターン7の「アスペリティ位置」の変動を考慮し、「アスペリティ位置」を「de」から「de南へ20km」、若しくは、「de南へ30km」に変動させたことで地震に伴う津波のピークの水位が高くなり、組合せ評価の水位が高くなったためである(詳細は、P65参照)。

※波源Aは「B-1:地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価」から選定された波源である(水位が高くなる理由は、P74参照)。

※波源Cは「B-2:ピークの水位が高い波源の位相変動を考慮した組合せ評価」から選定された波源である(水位が高くなる理由は、P75参照)。

「組合せ評価の最大ケース」(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)	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

※ 水位上昇側では、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。

1. 本日の説明概要

水位上昇側に関する説明 (7/8) 陸上地すべり(川白)の第2波以降による影響(指摘事項No.33-2の回答まとめ)(1/2)

【検討方針】

- 陸上地すべり(川白)の第2波以降は、第1波と比較して水位が低く、ピークが重なったとしても水位が高くないことを示す。
- なお、影響の大きいと考えられる組合せとして、以下の組合せを検討対象とする。
 - 陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ
 - 陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ

※防潮堤前面は評価範囲が広いいため、水位時刻歴波形ではなく、津波の伝播状況(③組合せ(同一波動場)による影響確認)から水位の影響が小さいことを確認する(P92,93参照)。

【検討方法(検討フロー)】

【①重なる波源の選定】

- 地震に伴う津波のピークの発生時刻と、陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ時間範囲(右図②、④)から、重なる断層パターンの波源を選定する。

組合せ	選定方法
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	地震に伴う津波の第2波のピークを西に移動させた場合(右図における矢印の範囲)に、陸上地すべり(川白)の第2波のピークの組合せ時間範囲(右図②)に入る断層パターンの波源を選定する。
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	地震に伴う津波(位相が最も早い波源)の第4波のピークが、陸上地すべり(川白)の第4波のピークの組合せ時間範囲(右図④)に入る断層パターンの波源を選定する。

【②組合せ(線形足し合わせ)による影響確認】

- 重なる波源に対して、組合せにおけるピークの水位を、以下の線形足し合わせより算出し、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)と比較する。
 - 陸上地すべり(川白)のピークの水位
 - 地震に伴う津波のピークの水位(ピークの水位が最大となる波源で代表させる)

②の結果が、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)を大きく下回る。

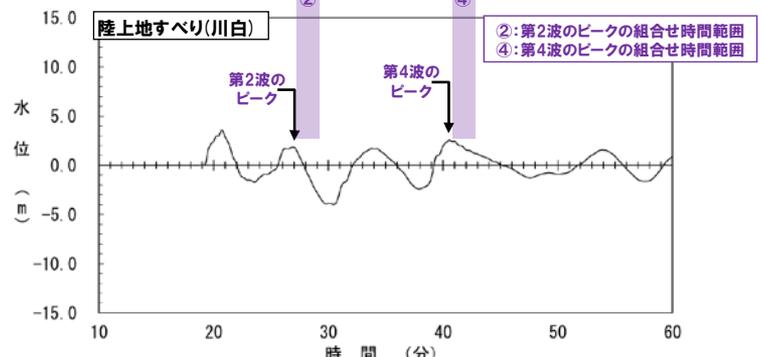
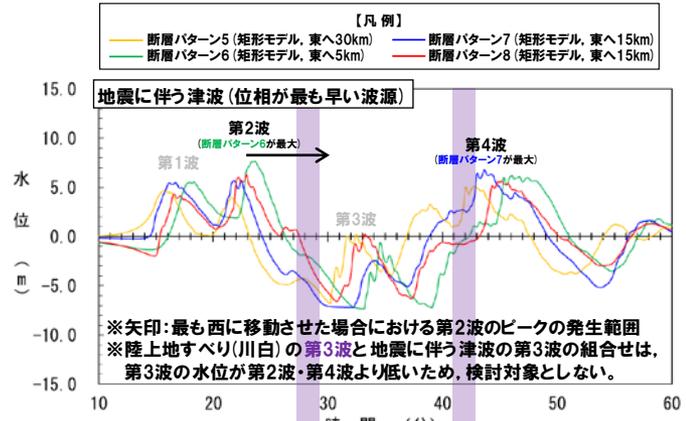
②の結果が、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)を上回る、若しくは、同程度となる。

【③組合せ(同一波動場)による影響確認】

- 組合せ(同一波動場)による詳細確認を行い、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)と比較する。

第2波以降の影響が小さいことを示し、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波を対象とした組合せ評価結果)の妥当性を示す。

【検討例:健全地形モデル・1, 2号炉取水口】



陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ評価結果*1(検討例:健全地形モデル・1, 2号炉取水口)

	陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	
①重なる波源の選定結果	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	断層パターン5, 断層パターン7	「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ結果) 比較 9.34m
②組合せのピーク水位(線形足し合わせ)	9.52m(断層パターン6*2)	9.32m(断層パターン7*2)	
③組合せのピーク水位(同一波動場)	7.01m(断層パターン6*2)	7.87m(断層パターン7*2)	

*1:水位時刻歴波形(ピークの水位)は、1, 2号炉取水口前面の代表点から抽出した。
*2:重なる波源のうち、保守的な評価となるように、最も水位が高い波源(断層パターン)より算出した。

1. 本日の説明概要

水位上昇側に関する説明 (8/8) 陸上地すべり (川白) の第2波以降による影響 (指摘事項No.33-2の回答まとめ) (2/2)

【検討結果】

- 陸上地すべり (川白) の第2波以降の組合せ評価結果 (下表・上段) と、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり (川白) の第1波の組合せ結果) (下表・下段) を比較した結果、前者の水位が小さく、第2波以降の影響が小さいこと※1を確認した。
- 陸上地すべり (川白) の第2波以降の影響が小さく、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり (川白) の第1波を対象とした組合せ評価結果) は妥当であることを確認した※2。

※1: 組合せ (線形足し合わせ) の水位は、組合せ (同一波動場) の水位を上回る傾向があることから、組合せ (線形足し合わせ) の結果により判断ができる。

※2: 防潮堤前面は評価範囲が広いので、水位時刻歴波形ではなく、津波の伝播状況 (③組合せ (同一波動場) による影響確認) から、水位の影響が小さいことを確認した (P92,93参照)。

陸上地すべり (川白) の第2波以降の組合せ評価結果※3

3号炉取水口

	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	
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	9.55m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン6)	10.01m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン6)	9.49m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン6)	9.26m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン6)
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	9.63m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン7)	9.24m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン7)	9.71m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン7)	10.99m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン7)

1, 2号炉取水口

	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	
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	7.01m	組合せのピーク水位 (同一波動場※4) (断層パターン6)	10.74m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン6)	11.06m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン6)	9.35m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン6)
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	7.87m	組合せのピーク水位 (同一波動場※4) (断層パターン7)	9.44m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン7)	10.74m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン7)	10.46m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン7)

放水口

	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	
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	5.50m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン6)	5.46m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン6)	5.67m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン6)	5.24m	組合せのピーク水位 (線形足し合わせ) (断層パターン6)
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	対象外 (重なる波源はない)							



※3: ピークの水位は、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た。

※4: 線形足し合わせ結果が「組合せ評価の最大ケース」を上回る、または同等であるため、同一波動場で確認。

「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり (川白) の第1波の組合せ評価結果)

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 (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	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	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	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
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	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	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	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
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	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	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	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

1. 本日の説明概要

水位下降側に関する説明

1. 本日の説明概要

水位下降側に関する説明 (1/9) 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、「評価方針」、「波源の特徴」、「選定方法・選定結果」、「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。

【水位下降側の評価方針】

P16参照

○「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、基準津波として「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。

【泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)】

P17参照

○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20分 (約1,200秒) の差が発生する。

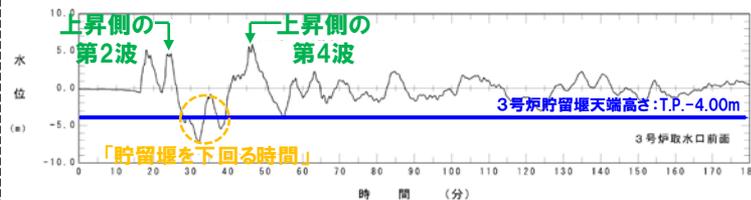
○波源位置を東西に移動させた場合においても、津波の伝播経路・波速が概ね同じであるため、第2波・第4波の間の時間 (約20分) の差に大きな変化は生じない。

【貯留堰を下回る時間の定義】

P16参照

○「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。



【「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果】

P18,19参照

○「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定するにあたっては、水位が低下する時間が長くなる「①水位変動量大きい波源に着目した波源選定」・「②下降側の波が重なる波源に着目した波源選定」により最大ケースを選定する。

- ①水位変動量 (上昇側・下降側) が大きい波源は、振幅が大きいため、水位が低下する時間が長い傾向があること。
- ②地震に伴う津波の上昇側のピークと陸上地すべり (川白) の上昇側のピークが重なる位相であれば、その後の下降側の波が重なり、水位が低下する時間が長くなること。

【「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認】

P20~23参照

○「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認の観点を得るため、「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。

○上記分析結果より、以下を確認することで、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの「位相の変動を考慮する必要がないとする根拠」・「波源選定の妥当性」を示す。

- 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」が重なることを確認する。
- 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」が長くなっていること (上限値に近いこと、詳細はP21参照) を確認する。

1. 本日の説明概要

水位下降側に関する説明 (2/9) 水位下降側の評価方針

【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。

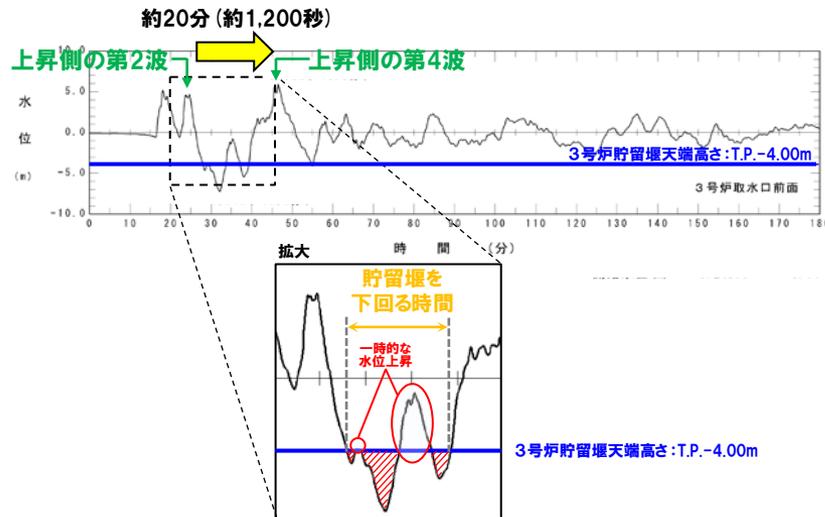
「貯留堰を下回る時間」の定義

【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、それぞれの発生時刻に約20分(約1,200秒)の差が発生する(伝播経路の詳細は、P106,107参照)。
- 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。

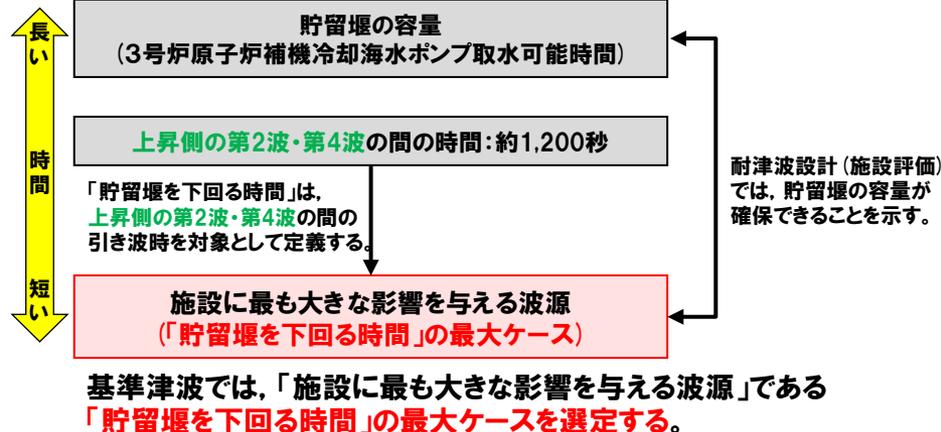
- 上記の特徴を踏まえて、「貯留堰を下回る時間」を以下のとおり定義する。

- 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。



*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。

【水位下降側の評価の考え方】

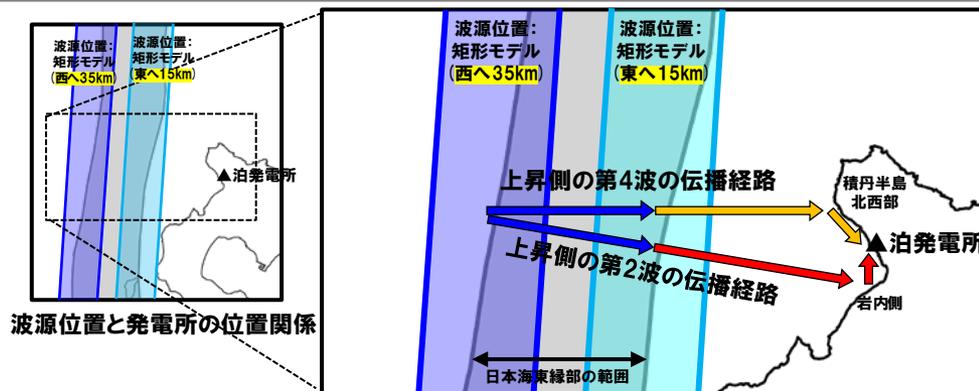


1. 本日の説明概要

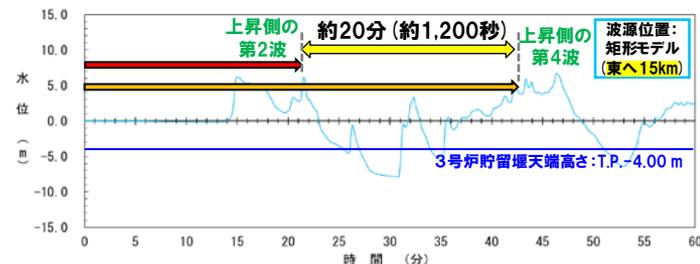
水位下降側に関する説明 (3/9) 泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)

○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。

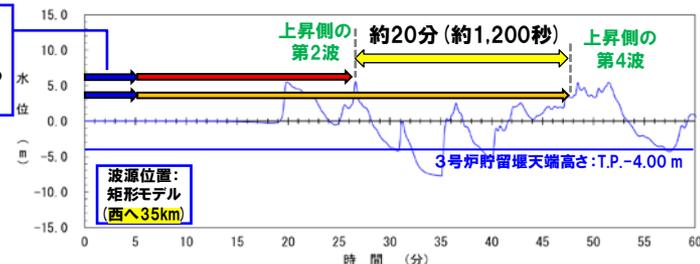


【上昇側の第2波・第4波の伝播経路イメージ】



※波源: 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, 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), アスペリティ位置: 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】

○**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20分 (約1,200秒) の差が発生する。

○なお、波源位置を東西に移動させた場合においても、津波の伝播経路・波速が概ね同じであるため、第2波・第4波の間の時間 (約20分) の差に大きな変化は生じない。

※東西へ変動させた場合における水位時刻歴波形の比較を実施している (右図参照)。

1. 本日の説明概要

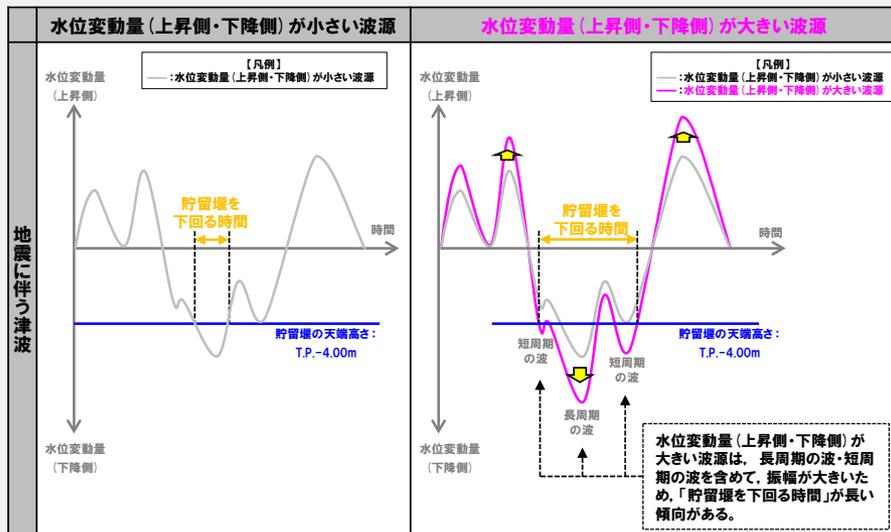
水位下降側に関する説明 (4/9) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果 (1/2)

○「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定するにあたっては、水位が低下する時間が長くなる「①水位変動量が大きい波源に着目した波源選定」「②下降側の波が重なる波源に着目した波源選定」により最大ケースを選定する。

- ①水位変動量 (上昇側・下降側) が大きい波源は、振幅が大きいため、水位が低下する時間が長い傾向があること。
- ②地震に伴う津波の上昇側のピークと陸上地すべり (川白) の上昇側のピークが重なる位相であれば、その後の下降側の波が重なり、水位が低下する時間が長くなること。

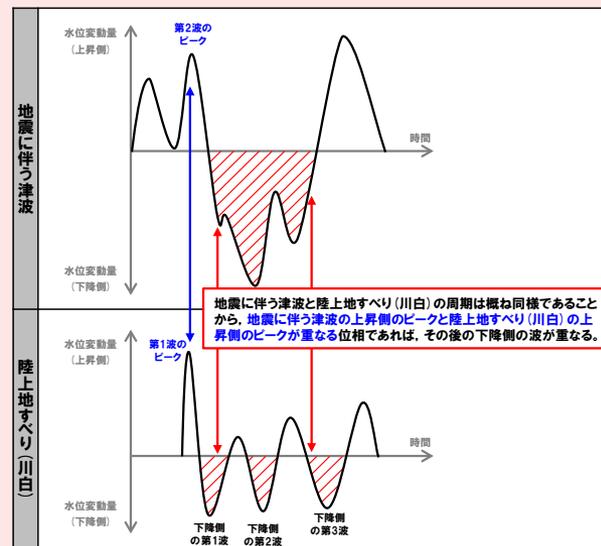
【①水位変動量が大きい波源に着目した波源選定 (地震に伴う津波の検討対象波源)】

- 水位変動量が大きい波源は、振幅が大きいため、水位が低下する時間が長い傾向がある (下図参照)。
- 以上より、地震に伴う津波のうち水位変動量が大きい波源 (水位が低下する時間が長い波源) を検討対象波源とした組合せ評価 (下表に示すA, B-1, B-2) により、組合せ後の「貯留堰を下回る時間」が長い波源を選定できると考えられる。



【②下降側の波が重なる波源に着目した波源選定 (位相の変動の考慮)】

- 地震に伴う津波と陸上地すべり (川白) の周期は概ね同様であることから、地震に伴う津波の上昇側のピークと陸上地すべり (川白) の上昇側のピークが重なる位相であれば、その後の下降側の波が重なる (下図参照)。
- 以上より、上昇側のピークが重なるように波源位置の変動を考慮をした組合せ評価 (下表に示すA, B-2) により、下降側の波が重なることで、組合せ後の「貯留堰を下回る時間」が長い波源を選定できると考えられる。



【参考: 水位上昇側の組合せ評価】

組合せ評価	地震に伴う津波の検討対象波源	位相の変動の考慮の有無
A: ピークが重なる波源の組合せ評価	水位変動量が大きい波源	上昇側のピークが重なるように波源位置の変動を考慮
B-1: 地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価	水位変動量が大きい波源	考慮していない
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	水位変動量が大きい波源	上昇側のピークが重なるように波源位置の変動を考慮

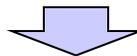
1. 本日の説明概要

水位下降側に関する説明 (5/9) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果 (2/2)

○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」の最大ケースは以下のとおりである(最大ケースの選定プロセスについては、P111参照)。

「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	「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: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) ・アスペリティ位置:de ・断層面上縁深さ:3km ・組合せの時間差:90s



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

1. 本日の説明概要

水位下降側に関する説明 (6/9) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察 (1/2)

○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

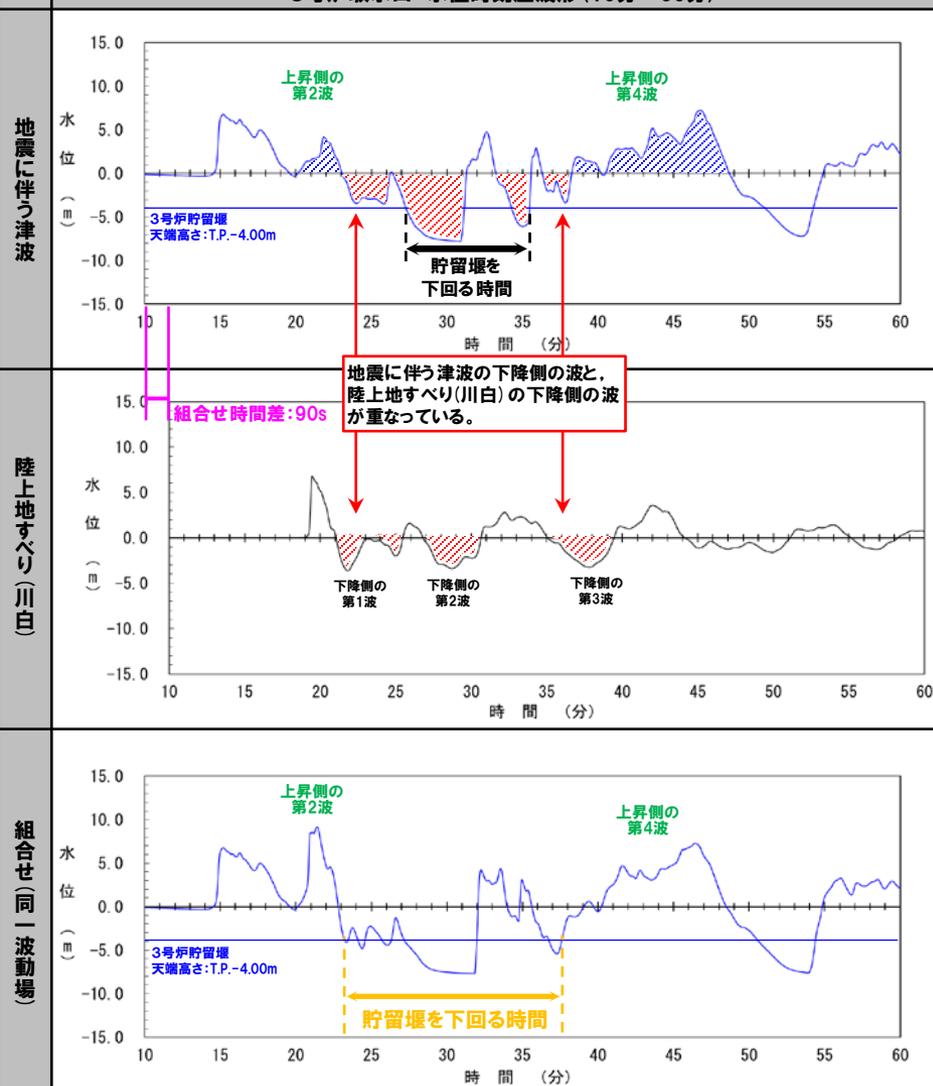
【考察結果】

○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。

○地震に伴う津波の上昇側のピークと陸上地すべり(川白)に伴う津波の上昇側のピークが重なる位相の関係であれば、その後の下降側の波が重なる。

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。

1. 本日の説明概要

水位下降側に関する説明 (7/9) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察 (2/2)

○「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性を示すため、**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程度である。
○ここで、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*場合に、水位下降側の組合せ評価として最も保守的な評価になる。

※下線部の補足:一律4mであると仮定する理由

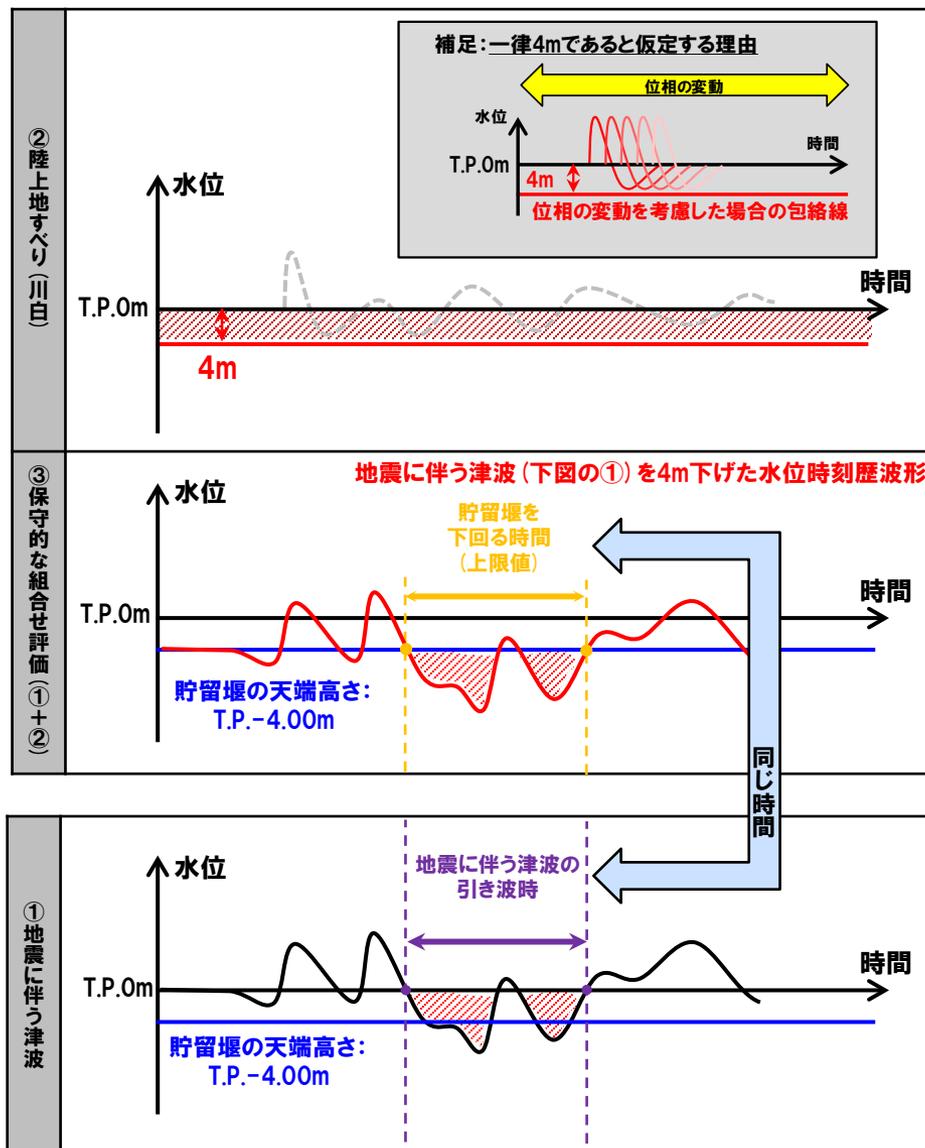
- 一律4mは、位相の変動を考慮した陸上地すべり(川白)の下降側の波形(最大水位下降量:4m程度)を全て包絡するため。

○上記の保守的な組合せ評価における水位時刻歴波形は、地震に伴う津波の水位時刻歴波形を一律4m下げた波形であり、この時の「貯留堰を下回る時間」が上限値となる。

○また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、「地震に伴う津波の引き波時」と同じとなる。

○「地震に伴う津波の引き波時」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T.P.0m以下を対象とする。
- 上記対象の間の一時的な水位上昇(T.P.0m以上)は見込まない時間とする。



1. 本日の説明概要

水位下降側に関する説明 (8/9) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認 (1/2)

【最大ケースの妥当性確認の方針】

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

- 「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 (指摘事項No.33-3に関連)
- 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの波源選定の妥当性

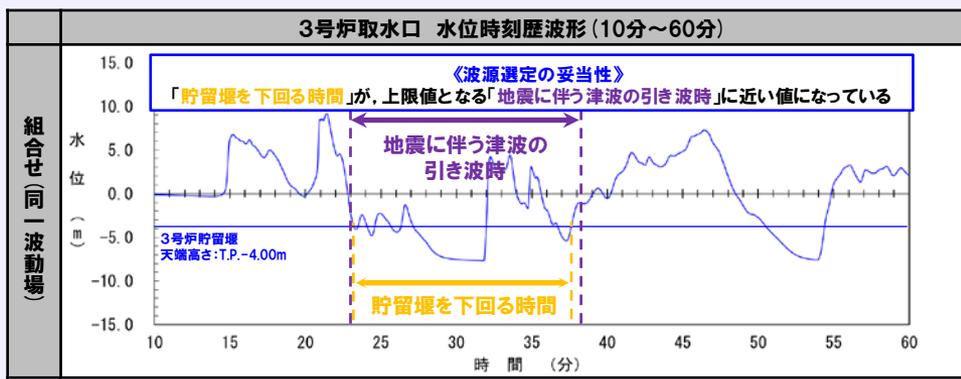
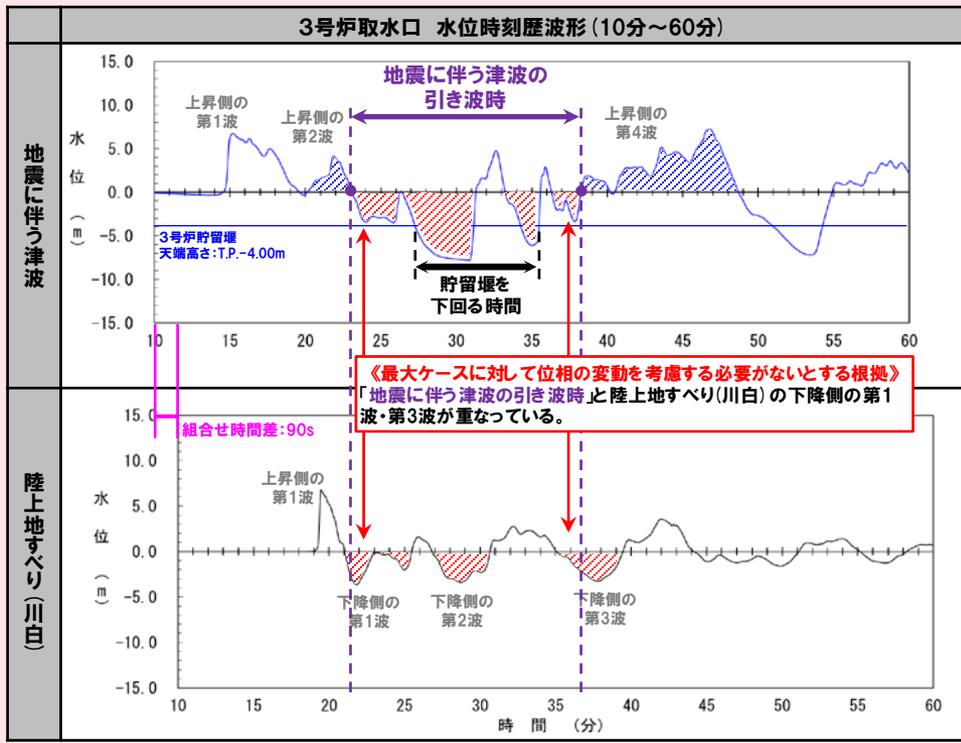
【最大ケースに対して位相の変動を考慮する必要がないとする根拠】

- 「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を確認する。
- 具体的には、「地震に伴う津波の引き波時」において、陸上地すべり(川白)の下降側の波が重なる位相の関係になっていること*を確認する(右図参照)。

*地震に伴う津波の上昇側のピークと陸上地すべり(川白)の上昇側のピークが重なる位相であれば、その後の下降側の波が重なることを確認する。

【波源選定の妥当性】

- 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を下回ることではないことから、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(上限値に近い)ことを確認する。
- 具体的には、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」が、その上限値となる「地震に伴う津波の引き波時」に近い値になっていることを確認する(右図参照)。



*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

水位下降側に関する説明 (9/9) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認 (2/2)

【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点を示せたことから、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》

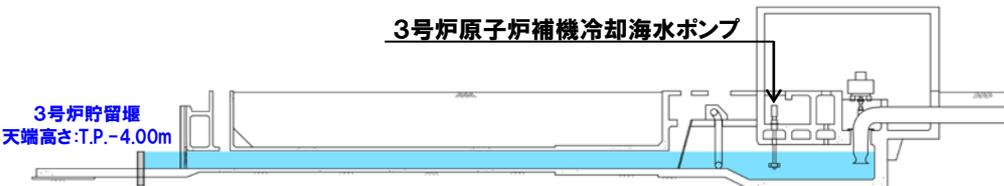
- 「地震に伴う津波の引き波時」において、「貯留堰を下回る時間」が長くなるように陸上地すべり(川白)が重なる位相の関係となっていることから、既に位相の変動が考慮された波源が選定できている。

《波源選定の妥当性》

- 組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」が、上限値となる「地震に伴う津波の引き波時」に近い値になっている。

「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: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
(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) (耐津波設計において審査中)							



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

水位上昇側・下降側に共通する説明

1. 本日の説明概要

敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定方針

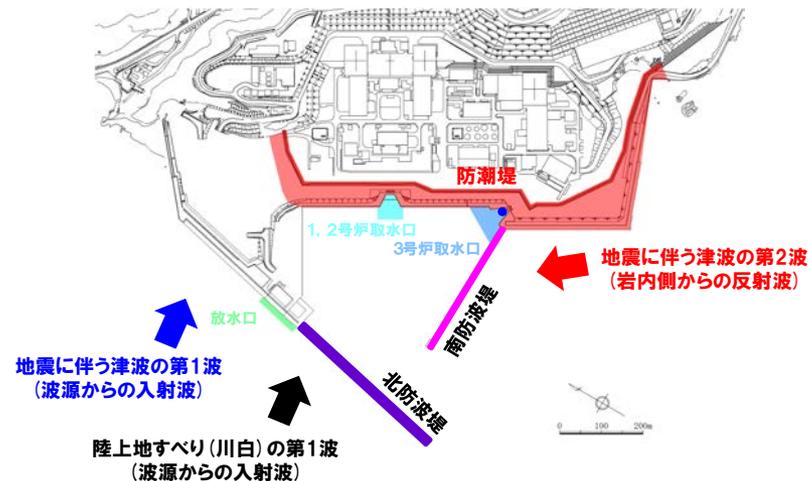
- 「敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」は、以下の考えにより、地形モデル毎の最大ケースを選定する。
 - 泊発電所の特徴（様々な方向から津波が伝播する）より、地震に伴う津波と陸上地すべり（川白）に伴う津波の組合せ評価は、防波堤の損傷状態によって「水位変動量」「貯留堰を下回る時間」に及ぼす影響が異なり、地形モデル毎に各評価項目の最大ケースとして選定される波源が異なる。
 - 基準津波の策定後に実施する施設（津波防護施設、浸水防止設備など）への影響評価においては、評価値の大きい波源を選定することが、安全側の評価となるため、地形モデル毎の最大ケースを「敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」に選定する。
- 上記の考え方は、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）と同様である。

水位変動量に関する評価項目（上昇側）

凡例	評価項目	評価目的
	防潮堤前面（上昇側）	○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（上昇側）	○経路から津波が流入する可能性の高い波源の選定*
	1, 2号炉取水口（上昇側）	*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。
	放水口（上昇側）	

水位下降側の時間評価に関する評価項目

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

敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定結果

○地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)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

※水位上昇側では、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) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:3km 組合せの時間差:90s 波源 L

2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

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。検討の具体例は以下のとおり。</p>	<p>【回答箇所:P8参照】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○陸上地すべり(川白)に伴う津波のピークと、地震に伴う津波のピークが重なる場合、組合せ評価の水位が高くなると考えられるため、組合せ評価においては「ピークが重なるかどうか」に着目する。 ○なお、ピークが重ならなくても、地震に伴う津波のうち水位が高い波源であれば、組合せ評価の水位が高くなる可能性があるため、「地震に伴う津波の水位」についても着目する。 ○以上を踏まえ、「ピークが重なるかどうか」に着目した「A:ピークが重なる波源の組合せ評価※1」及び「水位」に着目した「B:水位が高い波源の組合せ評価※2」により、網羅的※3に敷地に対して大きな影響を及ぼす波源が選定できる。 <p>※1:陸上地すべり(川白)に伴う津波のピークと地震に伴う津波のピークが重なる波源の組合せ評価 ※2:地震に伴う津波のうち水位が高い波源の組合せ評価 ※3:A、Bの組合せ評価以外にも、地震に伴う津波の「ピークが重ならない、かつ、水位が低い」波源があるが、これは水位が高くなることはないことから、検討対象外とする(A、Bの組合せ評価より網羅的に敷地に対して大きな影響を及ぼす波源が選定できる)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○上記のうち、「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」を指摘事項No.33-1のコメント回答とする。
33-1	<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。 	<p>【回答箇所:(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○陸上地すべり(川白)の第1波と重なるのは、地震に伴う津波の第2波・第1波であることから、これらを組合せ評価の対象とする。 ○各断層パターンの波源位置(「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」)を変動させることで、位相が変動する。 ○これより、各断層パターンを検討対象波源として、位相に影響する断層パラメータを変動させた検討より、組合せ時間範囲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2波・第1波のピークが重なる波源を特定した。 <p>【回答箇所:(2) 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)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○そのうえで、水位に影響する断層パラメータ(「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」・「アスペリティ位置」・「断層面上縁深さ」)を変動させた検討より、地震に伴う津波の第2波・第1波のピークの水位が高くなる波源を選定のうえ、組合せ評価を実施した。 ○その結果、「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」の最大ケースは、以下の波源となった。 <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」、若しくは、「de南へ30km」 ➢ 断層面上縁深さ : 5km ○これは、「陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波のピークが重なる波源」である。

2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

検討方針・検討フロー

【検討方針】

- 陸上地すべり(川白)の第1波と重なるのは、地震に伴う津波の第2波・第1波であることから、これらを組合せ評価の対象とする。
- 各断層パターンの波源位置(「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」)を変動させることで、位相が変動する(下記の「備考:断層パラメータの変動による影響」を参照)。
- これより、各断層パターンを検討対象波源として、位相に影響する断層パラメータを変動させた検討より、組合せ時間範囲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2波・第1波のピークが重なる波源を特定する。
- そのうえで、水位に影響する断層パラメータ(「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」)を変動させた検討より、地震に伴う津波の第2波・第1波のピークの水位が高くなる波源を選定のうえ、組合せ評価を実施する。

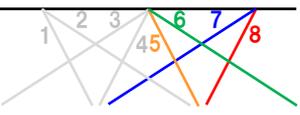
※3号炉取水口前面・1, 2号炉取水口前面・放水口前面の水位時刻歴波形を用いて評価する。
 ただし、防潮堤前面(上昇側)は、評価範囲が広いことから、3号炉取水口及び1, 2号炉取水口に対する評価で代表させる(詳細は、補足説明資料「2章(10)防潮堤前面(上昇側)の評価の妥当性確認」を参照)。

【検討フロー】

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

① 検討対象波源(断層パターン)

○断層パターン5~8を検討対象波源とする。※1
 ※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となる断層パターンの波源であることから、断層パターン5~8を基準位置として東西への移動を検討することで、断層パターン1~4を評価可能である。



② 波源位置の設定範囲

○「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」の評価と同様に「日本海東縁部の範囲」を網羅できる「東西方向位置」とする。

③ ピークが重なる波源

○「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた検討により、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する。

(2) 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)

④ 概略検討

○「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑤ 詳細検討

○「アスぺリティ位置」・「断層面上縁深さ」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑥ 組合せ評価

○組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を考慮した組合せ評価を実施する。

【断層パラメータの変動による影響・変動範囲】

断層パラメータ	位相への影響	水位への影響	解析対象とする変動範囲
断層パターン	- (水位時刻歴波形が異なるため、網羅的に検討する)		「③ピークが重なる波源」のうち最も東へ位置する波源 ※P53,54参照
波源位置	東西方向位置 ○:有り	○:有り	
	矩形モデル・くの字モデル ○:有り	○:有り	
アスぺリティ位置	×:無し	○:有り	de~ef(10kmピッチ) ※P59参照
断層面上縁深さ	×:無し	○:有り	0km,3km,5km ※P59参照

※アスぺリティ位置の「ab~gh」の変動については、検討対象外としている(理由は、P32参照)

2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

断層パラメータの変動による影響(検討フローの考え方)(1/2)

○各断層パラメータの変動を考慮した場合において、水位時刻歴波形の位相・水位に与える影響を下表のとおり整理した(変動を考慮する断層パラメータは、次頁参照)。

	波源位置		アスベリティ位置(de付近) ^{*1}		断層面上縁深さ	
	東西方向位置	矩形モデル・くの字モデル	アスベリティ位置(de付近) ^{*1}	アスベリティ位置(de付近) ^{*1}	断層面上縁深さ	断層面上縁深さ
波源位置(泊発電所との距離)	<p>【凡例】 □:波源位置 □:アスベリティ位置</p> <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>【凡例】 □:波源位置 □:アスベリティ位置</p> <p>矩形モデル(東へ5km移動) (距離が近い場合)</p> <p>くの字モデル(東へ10km移動) (距離が遠い場合)</p>	<p>※1:アスベリティ位置の「ab~gh」の変動については、検討対象外としている(理由は、P32参照)</p> <p>【凡例】 □:波源位置 □:アスベリティ位置</p> <p>アスベリティ位置:de (距離が遠い場合)</p> <p>【凡例】 □:波源位置 □:アスベリティ位置</p> <p>アスベリティ位置:de南20 (距離が近い場合)</p> <p>アスベリティ位置(de付近)^{*1}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>【凡例】 □:波源位置 □:アスベリティ位置</p> <p>断層面上縁深さ:0km</p> <p>【凡例】 □:波源位置 □:アスベリティ位置</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>	
水位時刻歴波形	<p>位相に及ぼす影響:○ 有り 水位に及ぼす影響:○ 有り</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>位相に及ぼす影響:○ 有り 水位に及ぼす影響:○ 有り</p> <p>【凡例】 — くの字モデル(東へ10km移動) — 矩形モデル(東へ5km移動)</p>	<p>位相に及ぼす影響:× 無し 水位に及ぼす影響:○ 有り</p> <p>【凡例】 — アスベリティ位置:de — アスベリティ位置:de南20</p>		<p>位相に及ぼす影響:× 無し 水位に及ぼす影響:○ 有り</p> <p>【凡例】 — 断層面上縁深さ:0km — 断層面上縁深さ:5km</p>	
位相に及ぼす影響	○「東西方向位置」の変動を考慮することで、位相は大きく変動する。 ○これは、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が変わるためであり、「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。	○「矩形モデル・くの字モデル」の変動を考慮することで、位相は変動する。 ○これは、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が変わるためであり、「矩形モデル・くの字モデル」は位相に影響を与える断層パラメータである。	○「アスベリティ位置(de付近) ^{*1} 」の変動を考慮した場合には、位相は変動しない。 ○これは、アスベリティ位置(de付近) ^{*1} の変動により波源位置と泊発電所の距離は変わらず、津波が泊発電所へ到達する時刻が変わらないためである。		○「断層面上縁深さ」の変動を考慮することで、位相は変動しない。 ○これは、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ず、津波が泊発電所へ到達する時刻が変わらないためである。	
水位に及ぼす影響	○「東西方向位置」の変動を考慮することで、水位は変動し、東に位置する場合に水位が高くなる。 ○これは、波源位置が発電所近づくことで、水位が高くなるためである。	○「矩形モデル・くの字モデル」の変動を考慮することで、水位は変動し、「くの字モデル」とした場合に水位が高くなる。 ○これは、泊発電所を囲むような波源位置(くの字モデル)にしたことで、水位が高くなるためである。	○「アスベリティ位置(de付近) ^{*1} 」の変動を考慮することで、水位は変動し、「de南20」とした場合に水位が高くなる。 ○これは、泊発電所に正対する位置(de南20)にアスベリティ位置を配置したことで、水位が高くなるためである。		○「断層面上縁深さ」の変動を考慮することで、水位は変動する。	
まとめ	位相に及ぼす影響:○ 有り 水位に及ぼす影響:○ 有り	位相に及ぼす影響:○ 有り 水位に及ぼす影響:○ 有り	位相に及ぼす影響:× 無し 水位に及ぼす影響:○ 有り		位相に及ぼす影響:× 無し 水位に及ぼす影響:○ 有り	

※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:「3. 地震に伴う津波」の各STEPの検討ケース、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. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

断層パラメータの変動による影響(検討フローの考え方)(2/2)

○各断層パラメータの変動を考慮した場合において、水位時刻歴波形の位相・水位に与える影響(前頁参照)を踏まえ、各検討において変動を考慮する断層パラメータを、以下のとおり設定した。

【(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)】

- 波源位置(「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」)の変動を考慮することで、位相が変動する。
- これは、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が変わるためであり、**位相に大きな影響を与える断層パラメータは、「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」**である。
- 以上より、位相に大きな影響を与える断層パラメータである「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」の変動を考慮することで、ピークが重なる波源を特定する*。

*アスぺリティ位置の「ab~gh」の変動については、検討対象外としている(理由は、次頁参照)。

【(2) 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)】

- **全ての断層パラメータが水位に影響を与える**ことから、網羅的に「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」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。
- 具体的には、(1)で特定したピークが重なる波源を対象に、以下の「概略検討」及び「詳細検討」の2ステップにてピーク水位の高くなる波源の選定を行う。

《概略検討》

- ✓ 「(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)」において検討する断層パラメータである「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」を対象に、水位の観点から影響の大きいパラメータをそれぞれ選定する。

《詳細検討》

- ✓ 「概略検討」の後に、変動を考慮していない残りの断層パラメータである「アスぺリティ位置」・「断層面上縁深さ」を対象に、水位の観点から影響の大きい断層パラメータの変動を考慮する。

2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

アスペリティ位置の「ab~gh」の変動の影響について

【アスペリティ位置(ab~gh)の変動による位相・水位への影響】

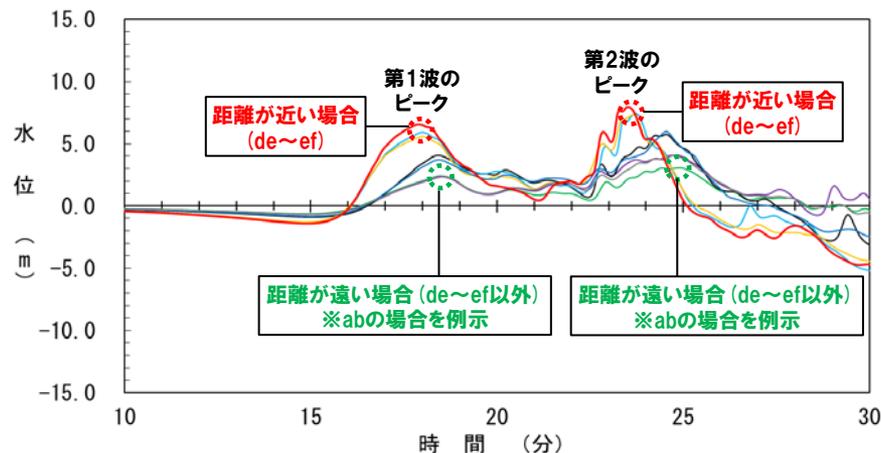
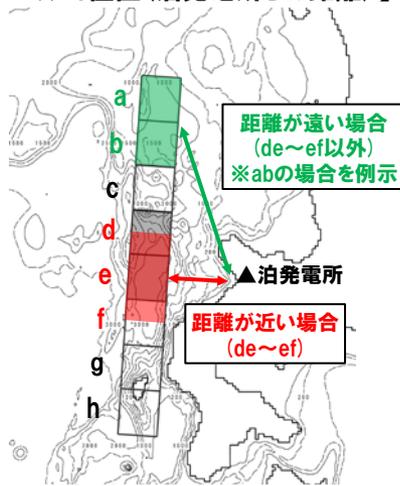
○津波の初期水位は、アスペリティ位置(大すべり域)で大きく、「アスペリティ位置」と泊発電所との距離に応じて、地震に伴う津波の位相・水位に、以下の影響を与える。

➢距離が近い場合(de~ef):ピーク的水位は高く、ピークの発生時刻が早い。

➢距離が遠い場合(de~ef以外):上記と比較してピーク的水位は低く、ピークの発生時刻が遅くなる。

【アスペリティ位置(泊発電所との距離)】

【アスペリティ位置(ab~gh)の変動に伴う位相・水位への影響】



※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:まとめ資料「3.地震に伴う津波」のSTEP1-2・STEP4の検討ケース、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。

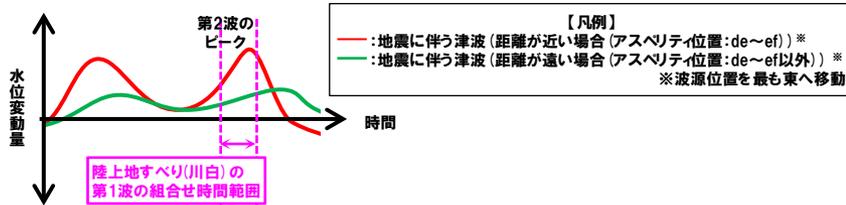
【アスペリティ位置の検討対象】

○アスペリティ位置「ab~gh」の変動については、以下の理由により、検討対象外とする(de付近(de~ef)を検討対象とする)。

《地震に伴う津波の第2波(東移動)》

➢地震に伴う津波の第2波ピーク(de~ef)は、波源位置を最も東へ移動させた場合のみに、陸上地すべり(川白)の第1波のピークと重なる。

➢一方、地震に伴う津波の第2波ピーク(de~ef以外)は、波源位置を最も東へ移動させても重ならない(水位も上記より低い)ため、検討対象外とする。



《地震に伴う津波の第1波(西移動)》

➢地震に伴う津波の第1波ピーク(de~ef)は、波源位置を西へ移動させた場合に、陸上地すべり(川白)の第1波のピークと重なる。

➢地震に伴う津波の第1波ピーク(de~ef以外)は、波源位置を上記より更に西へ移動させた場合に重なるが、上記より水位は低くなるため、検討対象外とする。



余白

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

① 検討対象波源(断層パターン)

【検討フロー】

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

① 検討対象波源(断層パターン)

○断層パターン5~8を検討対象波源とする。*1
 *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となる断層パターンの波源であることから、断層パターン5~8を基準位置として東西への移動を検討することで、断層パターン1~4を評価可能である。



② 波源位置の設定範囲

○「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」の評価と同様に「日本海東縁部の範囲」を網羅できる「東西方向位置」とする。

③ ピークが重なる波源

○「東西方向位置」、「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた検討により、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する。

(2) 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)

④ 概略検討

○「東西方向位置」、「矩形モデル・くの字モデル」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑤ 詳細検討

○「アスペリティ位置」、「断層面上縁深さ」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑥ 組合せ評価

○組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を考慮した組合せ評価を実施する。

【断層パラメータの変動による影響・変動範囲】

断層パラメータ		位相への影響	水位への影響	解析対象とする変動範囲
断層パターン		- (水位時刻歴波形が異なるため、網羅的に検討する)		「③ピークが重なる波源」のうち最も東へ位置する波源 *P53,54参照
波源位置	東西方向位置	○:有り	○:有り	
	矩形モデル・くの字モデル	○:有り	○:有り	
アスペリティ位置		×:無し	○:有り	de~ef (10kmピッチ) *P59参照
断層面上縁深さ		×:無し	○:有り	0km,3km,5km *P59参照

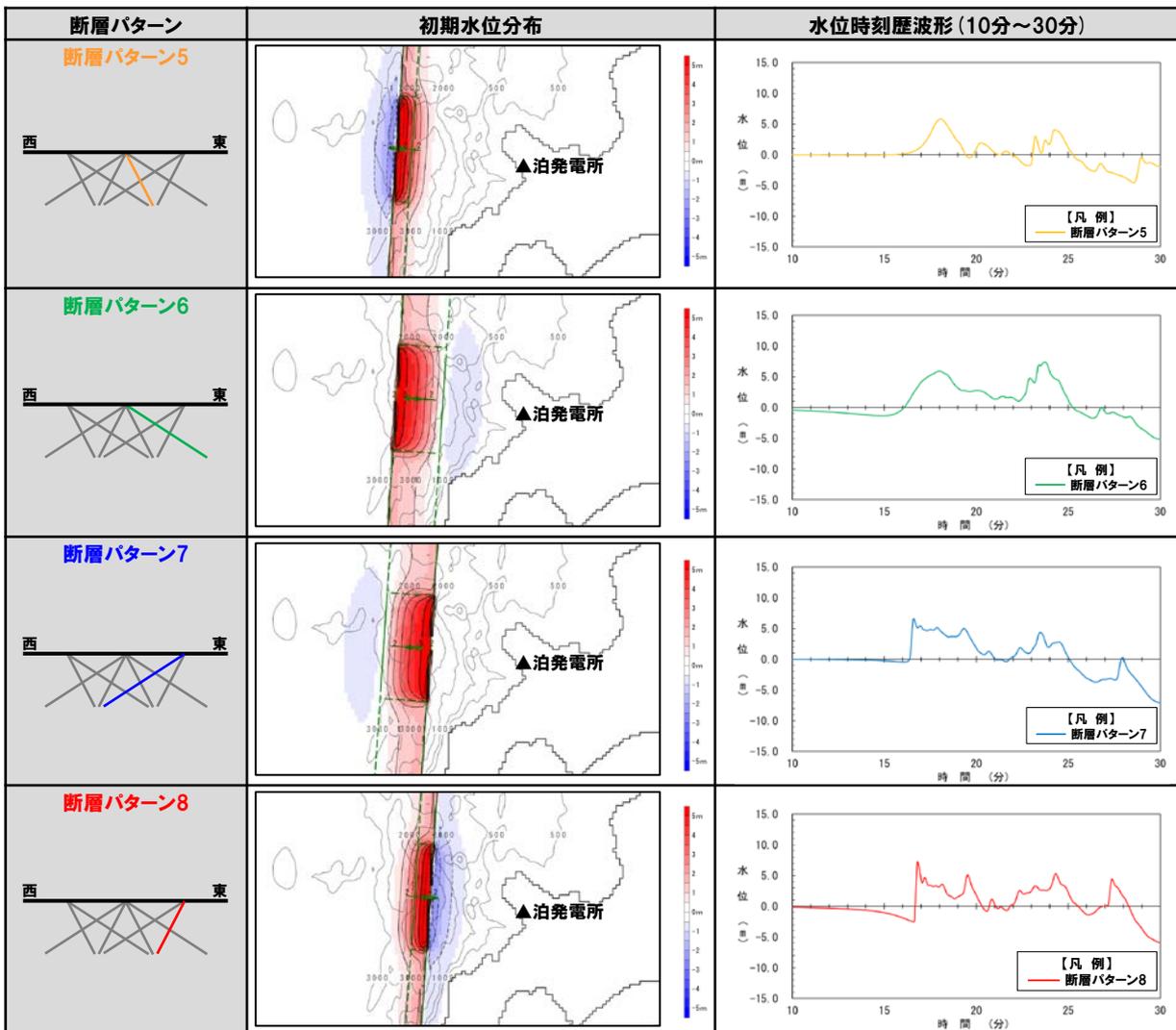
*アスペリティ位置の「ab~gh」の変動については、検討対象外としている(理由は、P32参照)

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

① 検討対象波源(断層パターン)(1/2) 断層パターンの違いによる影響

○断層パターン5~8の違いにより、初期水位分布が異なるため、水位時刻歴波形が異なる(下図参照)。

○特に、傾斜方向の違い(東傾斜:断層パターン5・6, 西傾斜:断層パターン7・8の違い)により、水位時刻歴波形が大きく異なる。



【断層パターン1~4の扱い】

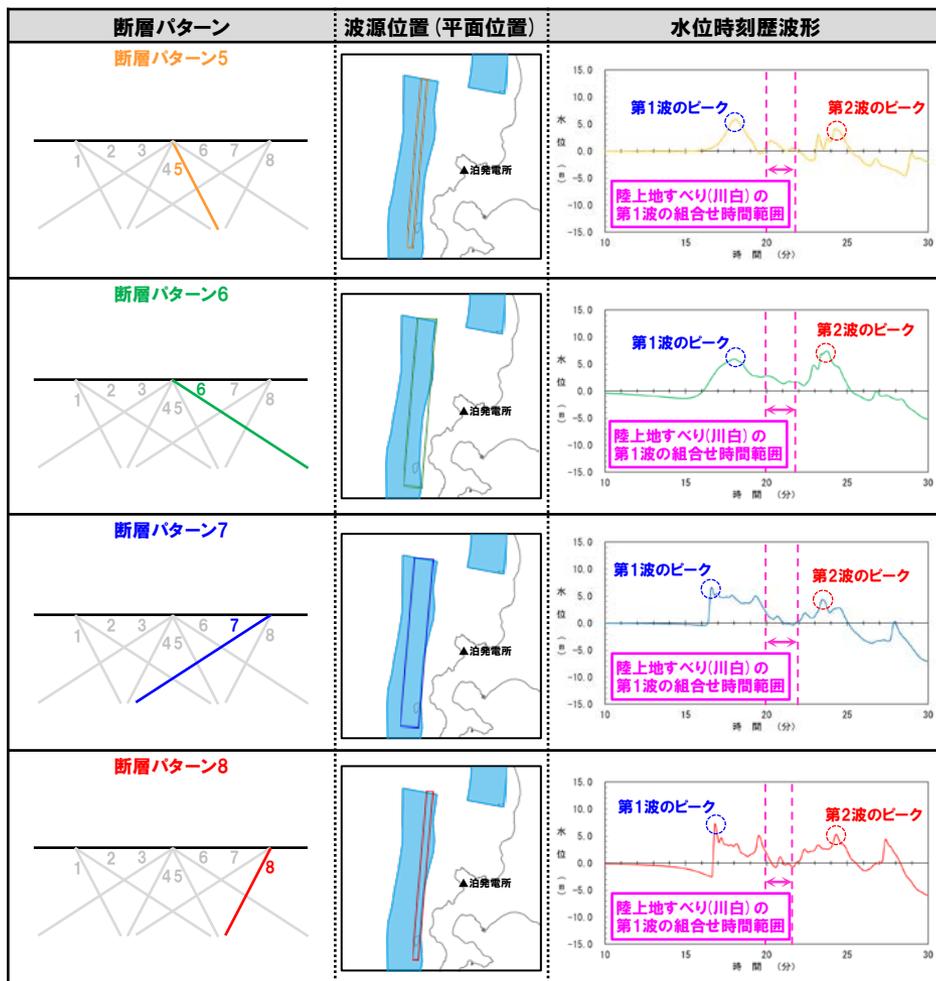
○断層パターン1~4については、断層パターン5~8をそれぞれ西へ25km移動した位置にある同じ傾斜方向・傾斜角となる断層パターンの波源であることから、断層パターン5~8を基準位置として東西への移動を検討することで、断層パターン1~4を評価可能である(以降、断層パターン1~4を、下記のとおり呼ぶ)。

- 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)

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

①検討対象波源(断層パターン)(2/2) 検討対象波源の設定

○断層パターン5~8の基準位置では、陸上地すべり(川白)と第2波・第1波のピークが重ならない。



○断層パターン5~8の基準位置では、ピークが重ならないが、波源位置(位相)の変動を考慮した場合に、以下が想定される。

《波源位置を東へ移動》

- 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波のピークが重なり、組合せ評価における水位が高くなる可能性がある。

《波源位置を西へ移動》

- 地震に伴う津波の第1波のピークと陸上地すべり(川白)の第1波のピークが重なり、組合せ評価における水位が高くなる可能性がある。

○以下の理由から、断層パターン5~8を検討対象波源とした。

- 断層パターン5~8の違いにより、水位時刻歴波形が異なること(前頁参照)。
- 断層パターン5~8のいずれの波源も、波源位置(位相)の変動を考慮すると陸上地すべり(川白)の第1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ること。
- 断層パターン5~8の検討に基づく「②波源位置の設定範囲」が、断層パターン毎にそれぞれ異なる設定となること(P39参照)。

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

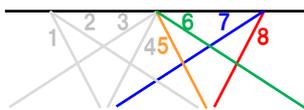
②波源位置の設定範囲

【検討フロー】

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

①検討対象波源(断層パターン)

- 断層パターン5～8を検討対象波源とする。※1
 ※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となる断層パターンの波源であることから、断層パターン5～8を基準位置として東西への移動を検討することで、断層パターン1～4を評価可能である。



②波源位置の設定範囲

- 「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」の評価と同様にする(「日本海東縁部の範囲」を網羅できる「東西方向位置」とする)。

③ピークが重なる波源

- 「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた検討により、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する。

(2) 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)

④概略検討

- 「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑤詳細検討

- 「アスペリティ位置」・「断層面上縁深さ」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑥組合せ評価

- 組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を考慮した組合せ評価を実施する。

【断層パラメータの変動による影響・変動範囲】

断層パラメータ	位相への影響	水位への影響	解析対象とする変動範囲
断層パターン	— (水位時刻歴波形が異なるため、網羅的に検討する)		「③ピークが重なる波源」のうち最も東へ位置する波源 ※P53,54参照
波源位置	東西方向位置 ○:有り	○:有り	
	矩形モデル・くの字モデル ○:有り	○:有り	
アスペリティ位置	×:無し	○:有り	de~ef (10kmピッチ) ※P59参照
断層面上縁深さ	×:無し	○:有り	0km,3km,5km ※P59参照

※アスペリティ位置の「ab~gh」の変動については、検討対象外としている(理由は、P32参照)

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

②波源位置の設定範囲

○波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」の評価と同様にする(「日本海東縁部の範囲」を網羅できる東西方向位置とし、「断層パターン」及び「矩形モデル・くの字モデル」の違いにより、それぞれ異なる設定となる)。

		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
②波源位置の設定範囲	矩形モデル	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ45km～東へ30kmとなる。</p> <p>西へ45km移動 東へ30km移動</p> <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ45km～東へ5kmとなる。</p> <p>西へ45km移動 東へ5km移動</p> <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ35km～東へ15kmとなる。</p> <p>西へ35km移動 東へ15km移動</p> <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ60km～東へ15kmとなる。</p> <p>西へ60km移動 東へ15km移動</p> <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>
	くの字モデル	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ55km～東へ35kmとなる。</p> <p>西へ55km移動 東へ35km移動</p> <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ55km～東へ10kmとなる。</p> <p>西へ55km移動 東へ10km移動</p> <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ45km～東へ20kmとなる。</p> <p>西へ45km移動 東へ20km移動</p> <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ70km～東へ20kmとなる。</p> <p>西へ70km移動 東へ20km移動</p> <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

③ピークが重なる波源

【検討フロー】

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

①検討対象波源(断層パターン)

- 断層パターン5~8を検討対象波源とする。※1
 ※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となる断層パターンの波源であることから、断層パターン5~8を基準位置として東西への移動を検討することで、断層パターン1~4を評価可能である。



②波源位置の設定範囲

- 「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」の評価と同様にする(「日本海東縁部の範囲」を網羅できる「東西方向位置」とする)。

③ピークが重なる波源

- 「東西方向位置」、「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた検討により、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する。

(2) 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)

④概略検討

- 「東西方向位置」、「矩形モデル・くの字モデル」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑤詳細検討

- 「アスペリティ位置」、「断層面上縁深さ」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑥組合せ評価

- 組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を考慮した組合せ評価を実施する。

【断層パラメータの変動による影響・変動範囲】

断層パラメータ		位相への影響	水位への影響	解析対象とする変動範囲
断層パターン		— (水位時刻歴波形が異なるため、網羅的に検討する)		「③ピークが重なる波源」のうち最も東へ位置する波源 ※P53,54参照
波源位置	東西方向位置	○:有り	○:有り	
	矩形モデル・くの字モデル	○:有り	○:有り	
アスペリティ位置		×:無し	○:有り	de~ef (10kmピッチ) ※P59参照
断層面上縁深さ		×:無し	○:有り	0km,3km,5km ※P59参照

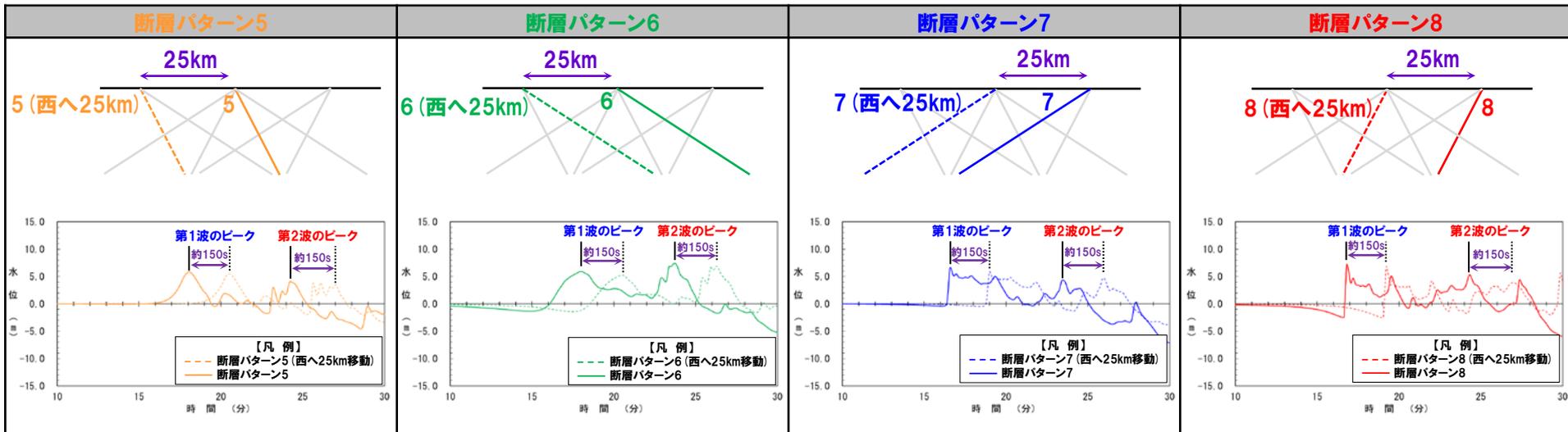
※アスペリティ位置の「ab~gh」の変動については、検討対象外としている(理由は、P32参照)

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

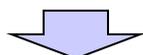
③ピークが重なる波源(1/3) 検討方法(矩形モデル)

- 断層パターン5~8と「東西方向位置」を西へ25km移動させた場合の水位時刻歴波形の比較を下図に示す。
- 「東西方向位置」を25km変動させた場合に、水位時刻歴波形の位相が約150s変動する(5kmでは約30s変動する)ことを確認した。

【断層パターン5~8と「東西方向位置」を西へ25km移動させた水位時刻歴波形の比較】



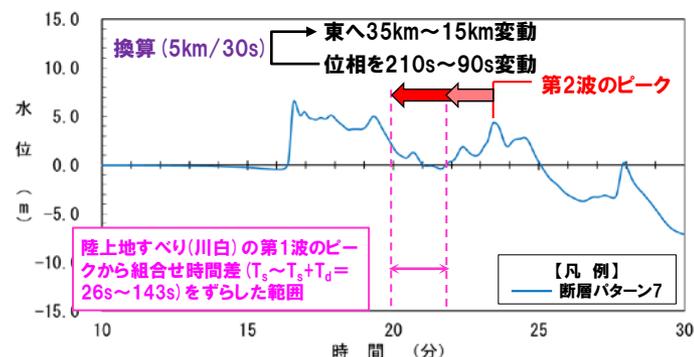
※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。 ※波源:「3. 地震に伴う津波」のSTEP1-1の検討ケース、地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の結果を用いて整理した。



【検討方法(矩形モデル)】

- 「東西方向位置」を5km変動させた場合に約30s変動することを踏まえ、地震に伴う津波の第2波・第1波のピーク発生時刻から、どの程度、位相(東西方向位置)を変動させた場合に、陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ時間範囲に入るかを検討する(右記の検討例を参照)。
- 検討に当たっては、「②波源位置の設定範囲」を考慮したうえで、ピークが重なる波源を特定する。

検討例:地震に伴う津波の第2波(東移動)のピークが重なる波源の特定

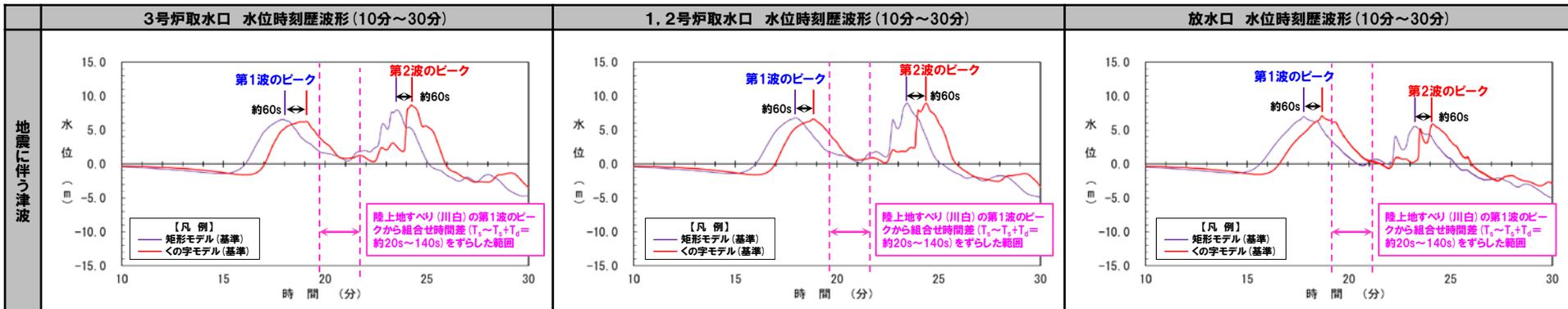


(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

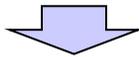
③ピークが重なる波源(2/3) 検討方法(くの字モデル)

- 「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた場合の水位時刻歴波形の比較を下図に示す。
- 「矩形モデル・くの字モデル」の違いにより、水位時刻歴波形の位相に約60sの差が発生することを確認した。

【「矩形モデル・くの字モデル」の変動による影響(「3. 地震に伴う津波」より整理)】



※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た。
※波源:「3. 地震に伴う津波」のSTEP3の検討ケース、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。



【検討方法(くの字モデル)】

○「矩形モデル・くの字モデル」の違いにより、水位時刻歴波形の位相に約60sの差が発生することを踏まえ、「くの字モデル」のピークが重なる波源位置を以下のように特定する。

- 「くの字モデル(東へ〇km)」のピーク発生時刻は、「矩形モデル(東へ〇km-10km)」のピーク発生時刻と同等となる※。
- 「くの字モデル(西へ〇km)」のピーク発生時刻は、「矩形モデル(西へ〇km+10km)」のピーク発生時刻と同等となる※。

※「東西方向位置」を5km変動させた場合に約30s変動することを踏まえ、60s×5km/30sより換算した(この換算により矩形モデル・くの字モデルの位相の差がなくなることを確認している(P55参照))。

○検討に当たっては、「②波源位置の設定範囲」を考慮したうえで、ピークが重なる波源を特定する。

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

③ピークが重なる波源(3/3) 検討結果

- 「②波源位置の設定範囲」を考慮したうえで、陸上地すべり(川白)の第1波と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下表のとおり特定した。
- ピークが重なる波源位置は、下表内に示す「日本海東縁部の範囲」のうち黄色ハッチング箇所となる。

【地震に伴う津波の第2波(東移動)のピークが重なる波源】

	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
矩形モデル		重ならない		重ならない
くの字モデル	重ならない	重ならない	重ならない	重ならない

【地震に伴う津波の第1波(西移動)のピークが重なる波源】

	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
矩形モデル				
くの字モデル				

余白

2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

参考:ピークが重なる波源の特定 (バックデータ)

2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

参考:ピークが重なる波源の特定(1/4)

○「②波源位置の設定範囲」を考慮したうえで、**陸上地すべり(川白)の第1波**と地震に伴う津波の**第2波**のピークが重なる波源(矩形モデル)を特定した結果は、以下のとおりである。

- **断層パターン5・断層パターン7**は最も東へ移動させた場合のみに、ピークが重なる。
- **断層パターン6・断層パターン8**はピークが重ならない。

【地震に伴う津波の第2波(東移動)のピークが重なる波源の特定(矩形モデル)】

	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
②波源位置の設定範囲	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ45km～東へ30kmとなる。</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ45km～東へ5kmとなる。</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ35km～東へ15kmに設定となる。</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ60km～東へ15kmに設定となる。</p>
③ピークが重なる波源	<p>東へ30km～東へ45kmに移動させた範囲でピークが重なる*。</p>	<p>東へ25km～東へ40kmに移動させた範囲でピークが重なる*。</p>	<p>東へ15km～東へ35kmに移動させた範囲でピークが重なる*。</p>	<p>東へ30km～東へ45kmに移動させた範囲でピークが重なる*。</p>
	<p>水位(時)のグラフ。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。凡例:断層パターン5</p>	<p>水位(時)のグラフ。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。凡例:断層パターン6</p>	<p>水位(時)のグラフ。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。凡例:断層パターン7</p>	<p>水位(時)のグラフ。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。凡例:断層パターン8</p>
(上記②を考慮)	<p>「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン5は東へ30km移動させた場合のみ、ピークが重なる。</p>	<p>「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン6は最も東へ移動させてもピークが重ならない。</p> <p style="text-align: center;">重ならない</p>	<p>「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン7は東へ15km移動させた場合のみ、ピークが重なる。</p>	<p>「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン8は最も東へ移動させてもピークが重ならない。</p> <p style="text-align: center;">重ならない</p>

*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:「3. 地震に伴う津波」のSTEP1-1の検討ケース、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。

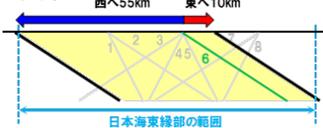
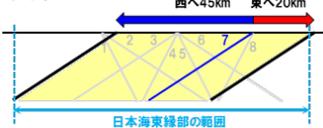
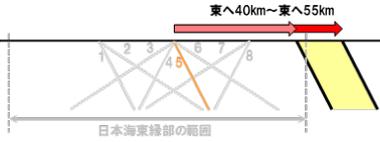
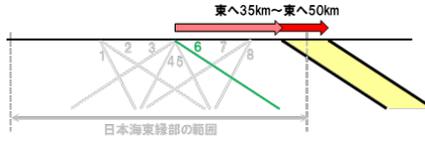
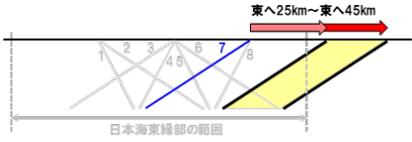
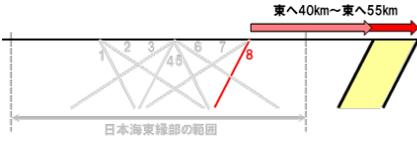
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

参考:ピークが重なる波源の特定(2/4)

○「②波源位置の設定範囲」を考慮したうえで、陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波のピークが重なる波源(くの字モデル)を特定した結果は、以下のとおりである。

➢ 断層パターン5~8の「くの字モデル」はピークが重ならない。

【地震に伴う津波の第2波(東移動)のピークが重なる波源の特定(くの字モデル)】

	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
② 波源位置の設定範囲	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ55km～東へ35kmとなる。</p>  <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ55km～東へ10kmとなる。</p>  <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ45km～東へ20kmとなる。</p>  <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ70km～東へ20kmとなる。</p>  <p>※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成</p>
③ ピークが重なる波源 (上記②を考慮)	<p>東へ40km～東へ55kmに移動させた範囲でピークが重なる※。</p>  <p>「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン5は最も東へ移動させてもピークが重ならない。</p> <p style="text-align: center;">重ならない</p>	<p>東へ35km～東へ50kmに移動させた範囲でピークが重なる※。</p>  <p>「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン6は最も東へ移動させてもピークが重ならない。</p> <p style="text-align: center;">重ならない</p>	<p>東へ25km～東へ45kmに移動させた範囲でピークが重なる※。</p>  <p>「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン7は最も東へ移動させてもピークが重ならない。</p> <p style="text-align: center;">重ならない</p>	<p>東へ40km～東へ55kmに移動させた範囲でピークが重なる※。</p>  <p>「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン8は最も東へ移動させてもピークが重ならない。</p> <p style="text-align: center;">重ならない</p>

※「矩形モデル・くの字モデル」の違いにより約60sの位相差があるため、「③ピークが重なる波源」では、位相を合わせるように、くの字モデルの東西の移動量を設定した。
設定例:「くの字モデル(東へ0km)」(前頁参照) = 「矩形モデル(東へ0km-10km)」

2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

参考:ピークが重なる波源の特定(3/4)

○「②波源位置の設定範囲」を考慮したうえで、陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第1波のピークが重なる波源(矩形モデル)を特定した結果は、以下のとおりである。

➢ 断層パターン5~8は「東西方向位置」を西へ移動させた場合、いずれもピークが重なる。

	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
② 波源位置の設定範囲	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ45km~東へ30kmとなる。</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ45km~東へ5kmとなる。</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ35km~東へ15kmとなる。</p>	<p>波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ60km~東へ15kmとなる。</p>
③ ピークが重なる波源	<p>西へ35km~西へ20kmに移動させた範囲でピークが重なる*。</p> <p>第1波のピーク</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($T_2 - T_1 + T_0 = 27s \sim 134s$)をずらした範囲</p>	<p>西へ35km~西へ20kmに移動させた範囲でピークが重なる*。</p> <p>第1波のピーク</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($T_2 - T_1 + T_0 = 23s \sim 136s$)をずらした範囲</p>	<p>西へ50km~西へ35kmに移動させた範囲でピークが重なる*。</p> <p>第1波のピーク</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($T_2 - T_1 + T_0 = 26s \sim 143s$)をずらした範囲</p>	<p>西へ45km~西へ35kmに移動させた範囲でピークが重なる*。</p> <p>第1波のピーク</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($T_2 - T_1 + T_0 = 23s \sim 125s$)をずらした範囲</p>
	(上記②を考慮)	<p>「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン5は西へ35km~西へ20kmに移動させた範囲でピークが重なる。</p>	<p>「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン6は西へ35km~西へ20kmに移動させた範囲でピークが重なる。</p>	<p>「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン7は西へ35km移動させた場合のみ、ピークが重なる。</p>

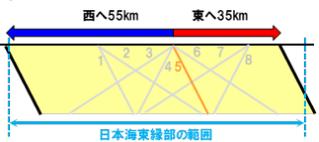
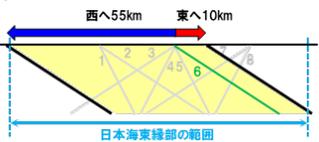
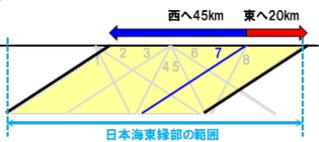
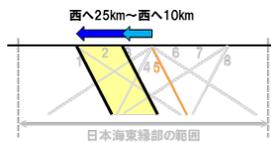
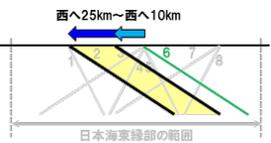
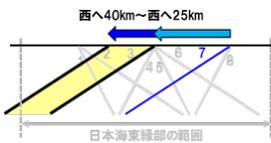
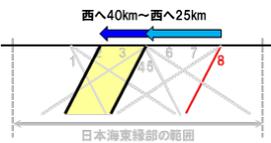
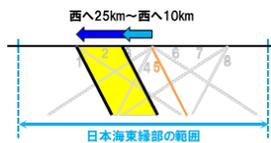
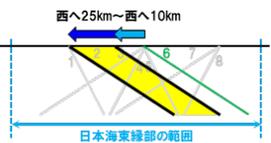
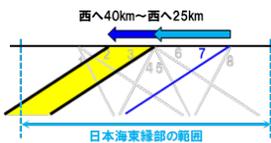
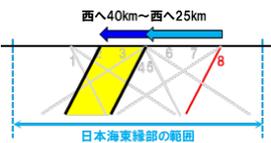
* 水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。 * 波源:「3. 地震に伴う津波」のSTEP1-1の検討ケース、地形モデル:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の結果を用いて整理した。

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

参考:ピークが重なる波源の特定(4/4)

○「②波源位置の設定範囲」を考慮したうえで、**陸上地すべり(川白)の第1波**と地震に伴う津波の**第1波**のピークが重なる波源(くの字モデル)を特定した結果は、以下のとおりである。
 > 断層パターン5~8は「東西方向位置」を西へ移動させた場合、いずれもピークが重なる。

【地震に伴う津波の第1波(西移動)のピークが重なる波源の特定(くの字モデル)】

	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
② 波源位置の設定範囲	波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ55km~東へ35kmとなる。  ※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成	波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ55km~東へ10kmとなる。  ※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成	波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ45km~東へ20kmとなる。  ※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成	波源位置の設定範囲は、「日本海東縁部の範囲」を網羅できる西へ70km~東へ20kmとなる。  ※断面図は、平面図を基にしたイメージとして作成
③ ピークが重なる波源 (上記②を考慮しない) (上記②を考慮)	西へ25km~西へ10kmに移動させた範囲でピークが重なる*。 	西へ25km~西へ10kmに移動させた範囲でピークが重なる*。 	西へ40km~西へ25kmに移動させた範囲でピークが重なる*。 	西へ40km~西へ25kmに移動させた範囲でピークが重なる*。 
	「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン5は西へ25km~西へ10kmに移動させた範囲でピークが重なる。 	「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン6は西へ25km~西へ10kmに移動させた範囲でピークが重なる。 	「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン7は西へ40km~西へ25kmに移動させた範囲でピークが重なる。 	「②波源位置の設定範囲」を考慮すると、断層パターン8は西へ40km~西へ25kmに移動させた範囲でピークが重なる。 

※「矩形モデル・くの字モデル」の違いにより約60sの位相差があるため、「③ピークが重なる波源」では、位相を合わせるように、くの字モデルの東西の移動量を設定した。
 設定例: 「くの字モデル(西へ0km)」(前頁参照) = 「矩形モデル(西へ0km+10km)」

余白

(2) 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)

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

(2) 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)

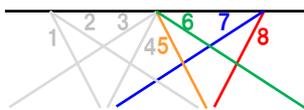
④概略検討

【検討フロー】

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

①検討対象波源(断層パターン)

- 断層パターン5～8を検討対象波源とする。※1
 ※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となる断層パターンの波源であることから、断層パターン5～8を基準位置として東西への移動を検討することで、断層パターン1～4を評価可能である。



②波源位置の設定範囲

- 「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」の評価と同様にする(「日本海東縁部の範囲」を網羅できる「東西方向位置」とする)。

③ピークが重なる波源

- 「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた検討により、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する。

(2) 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)

④概略検討

- 「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑤詳細検討

- 「アスペリティ位置」・「断層面上縁深さ」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑥組合せ評価

- 組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を考慮した組合せ評価を実施する。

【断層パラメータの変動による影響・変動範囲】

断層パラメータ	位相への影響	水位への影響	解析対象とする変動範囲
断層パターン	— (水位時刻歴波形が異なるため、網羅的に検討する)		「③ピークが重なる波源」のうち最も東へ位置する波源 ※P53,54参照
波源位置	東西方向位置	○:有り	
	矩形モデル・くの字モデル	○:有り	
アスペリティ位置	×:無し	○:有り	de~ef (10kmピッチ) ※P59参照
断層面上縁深さ	×:無し	○:有り	0km,3km,5km ※P59参照

※アスペリティ位置の「ab~gh」の変動については、検討対象外としている(理由は、P32参照)

(2) 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)

④概略検討(1/5) 検討方法

○概略検討では、「(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)」において検討した断層パラメータである「断層パターン」「東西方向位置」「矩形モデル・くの字モデル」を対象に、水位の観点から影響の大きいパラメータをそれぞれ選定する。

【東西方向位置】

➢ 「③ピークが重なる波源」のうち、泊発電所に近づく(東へ移動する)につれて水位が高くなる(下図参照)ため、最も東に位置する波源の解析を実施する。

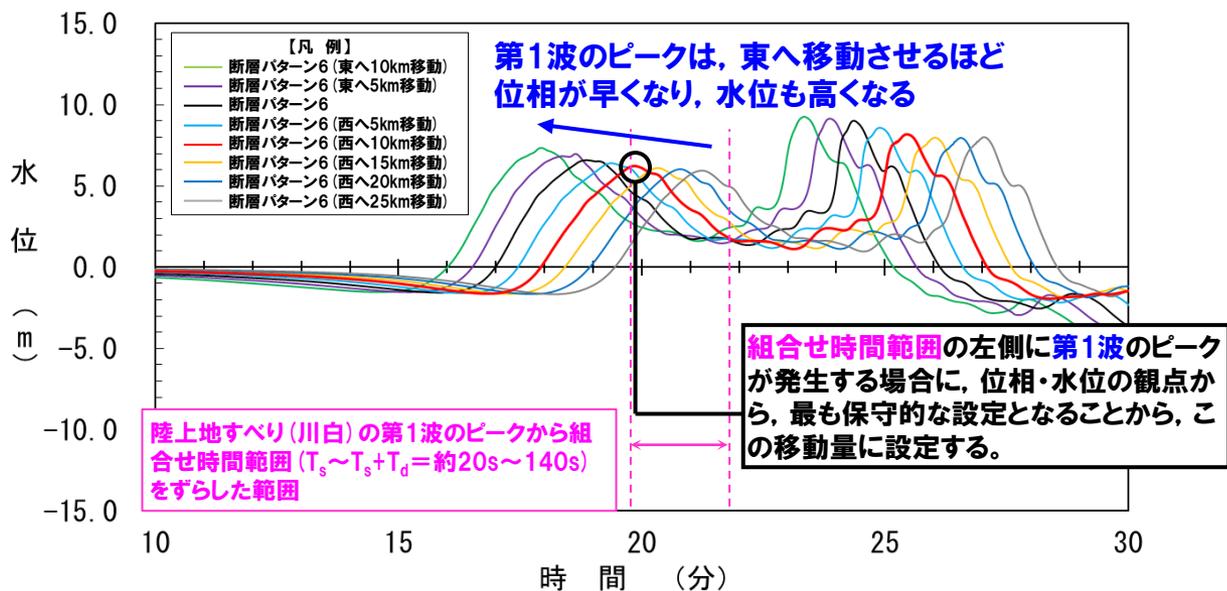
【矩形モデル・くの字モデル】

➢ 「矩形モデル・くの字モデル」の変動を考慮した場合における水位時刻歴波形の比較を行い、ピークの水位が高い波源を選定する。

【断層パターン】

➢ 「断層パターン」の変動を考慮した場合における水位時刻歴波形の比較を行い、ピークの水位が高い波源を選定する。

【東西方向位置の変動による影響】



※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) 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)

④概略検討(2/5) 検討結果(東西方向位置)

○「③ピークが重なる波源」のうち、泊発電所に近づく(東へ移動する)につれて水位が高くなるため、最も東に位置する波源として以下の解析を実施した。

- 地震に伴う津波の第2波(東移動): 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)の解析を実施した。
- 地震に伴う津波の第1波(西移動): 断層パターン5(矩形モデル, 西へ20km), 断層パターン5(くの字モデル, 西へ10km), 断層パターン6(矩形モデル, 西へ20km), 断層パターン6(くの字モデル, 西へ10km), 断層パターン7(矩形モデル, 西へ35km), 断層パターン7(くの字モデル, 西へ25km), 断層パターン8(矩形モデル, 西へ35km), 断層パターン8(くの字モデル, 西へ25km)の解析を実施した。

		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
地震に伴う津波の第2波(東移動)	矩形モデル	<p>東へ30km</p> <p>日本海東縁部の範囲</p> <p>③ピークが重なる波源</p>	重ならない	<p>東へ15km</p> <p>日本海東縁部の範囲</p> <p>③ピークが重なる波源</p>	重ならない
	概略検討の対象波源	<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) アスペリティ位置: de 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) アスペリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km 	
	くの字モデル	重ならない	重ならない	重ならない	重ならない
地震に伴う津波の第1波(西移動)	矩形モデル	<p>西へ35km~西へ20km</p> <p>日本海東縁部の範囲</p> <p>③ピークが重なる波源</p>	<p>西へ35km~西へ20km</p> <p>日本海東縁部の範囲</p> <p>③ピークが重なる波源</p>	<p>西へ35km</p> <p>日本海東縁部の範囲</p> <p>③ピークが重なる波源</p>	<p>西へ45km~西へ35km</p> <p>日本海東縁部の範囲</p> <p>③ピークが重なる波源</p>
	概略検討の対象波源	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 5 波源位置: 矩形モデル(西へ20km) アスペリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km 	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 6 波源位置: 矩形モデル(西へ20km) アスペリティ位置: de 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(西へ35km) アスペリティ位置: de 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: 矩形モデル(西へ35km) アスペリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km
	くの字モデル	<p>西へ25km~西へ10km</p> <p>日本海東縁部の範囲</p> <p>③ピークが重なる波源</p>	<p>西へ25km~西へ10km</p> <p>日本海東縁部の範囲</p> <p>③ピークが重なる波源</p>	<p>西へ40km~西へ25km</p> <p>日本海東縁部の範囲</p> <p>③ピークが重なる波源</p>	<p>西へ40km~西へ25km</p> <p>日本海東縁部の範囲</p> <p>③ピークが重なる波源</p>
	概略検討の対象波源	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 5 波源位置: くの字モデル(西へ10km) アスペリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km 	<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) アスペリティ位置: de 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) アスペリティ位置: de 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) アスペリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km

(2) 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)

④概略検討(3/5) 検討結果(矩形モデル・くの字モデル)

○「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた場合の水位時刻歴波形を比較し、ピークの水位が高い波源として以下を選定した。

- 地震に伴う津波の第2波(東移動):「矩形モデル」を選定した(「くの字モデル」はピークが重ならないため、選定しない)。
- 地震に伴う津波の第1波(西移動):「矩形モデル・くの字モデル」は第1波の波形が同じ傾向であり、「くの字モデル」とした場合に第1波のピークの水位が高い傾向があることから、「矩形モデル」を選定した。

	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
地震に伴う津波の第2波(東移動)				
	「くの字モデル」はピークが重ならないため、「矩形モデル」との比較ができない。			

	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
地震に伴う津波の第1波(西移動)	<p>【矩形モデル・くの字モデル】</p> <p>○「矩形モデル・くの字モデル」は第1波の波形が同じ傾向であり、「くの字モデル」とした場合に第1波のピークの水位が高い。</p> <p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> --- 断層パターン5, 矩形モデル(西へ20km) --- 断層パターン5, の字モデル(西へ10km) <p>全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル③)を用いて整理した。</p>	<p>【矩形モデル・くの字モデル】</p> <p>○「矩形モデル・くの字モデル」は第1波の波形が同じ傾向であり、「くの字モデル」とした場合に第1波のピークの水位が高い。</p> <p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> --- 断層パターン6, 矩形モデル(西へ20km) --- 断層パターン6, の字モデル(西へ10km) <p>全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル③)を用いて整理した。</p>	<p>【矩形モデル・くの字モデル】</p> <p>○「矩形モデル・くの字モデル」は第1波の波形が同じ傾向であり、「くの字モデル」とした場合に第1波のピークの水位が高い。</p> <p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> --- 断層パターン7, 矩形モデル(西へ35km) --- 断層パターン7, の字モデル(西へ25km) <p>全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル③)を用いて整理した。</p>	<p>【矩形モデル・くの字モデル】</p> <p>○「矩形モデル・くの字モデル」は第1波の波形が同じ傾向であり、「くの字モデル」とした場合に第1波のピークの水位が高い。</p> <p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> --- 断層パターン8, 矩形モデル(西へ35km) --- 断層パターン8, の字モデル(西へ25km) <p>全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル③)を用いて整理した。</p>

※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) 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)

④概略検討(4/5) 検討結果(断層パターン)

○「断層パターン」を変動させた場合の水位時刻歴波形を比較し、ピークの水位が高い波源として以下を選定した。

- 地震に伴う津波の第2波(東移動):断層パターン5,断層パターン7の第2波の波形が異なり,いずれの波源も組合せ評価の水位が高くなる可能性があることから,断層パターン5,断層パターン7を選定した。
- 地震に伴う津波の第1波(西移動):断層パターン6・断層パターン7・断層パターン8の第1波の波形が異なり,いずれの波源も組合せ評価の水位が高くなる可能性があることから,断層パターン6・断層パターン7・断層パターン8を選定した*。

*断層パターン5は,断層パターン6と第1波の波形が同じ傾向であり,断層パターン6の方が第1波の水位が高いことより,断層パターン6で代表させる。

断層パターン5

断層パターン6

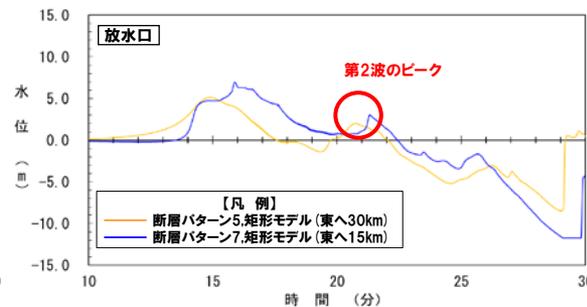
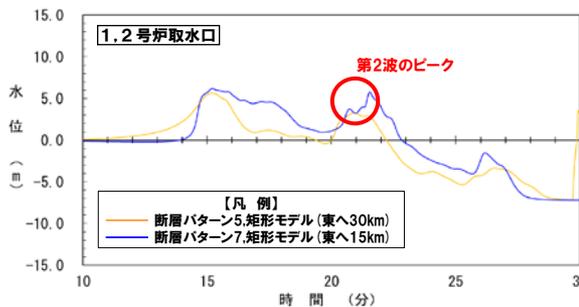
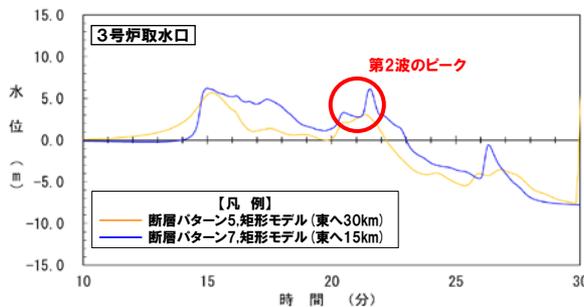
断層パターン7

断層パターン8

地震に伴う津波の第2波(東移動)

【断層パターン】

○断層パターン5・断層パターン7の第2波の波形が異なり,いずれの波源も組合せ評価の水位が高くなる可能性がある。



全地形モデルのうち組合せ評価においてピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル③)を用いて整理した。

断層パターン5

断層パターン6

断層パターン7

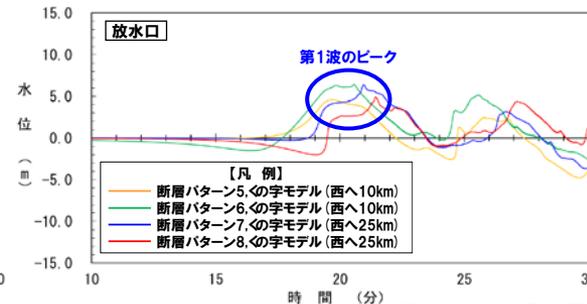
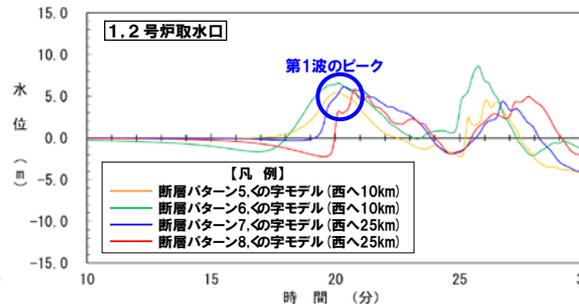
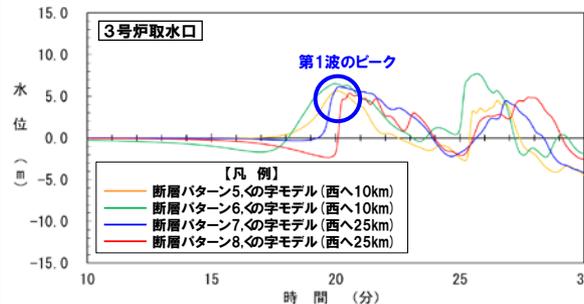
断層パターン8

地震に伴う津波の第1波(西移動)

【断層パターン】

○断層パターン6・断層パターン7・断層パターン8の第1波の波形が異なり,いずれの波源も組合せ評価の水位が高くなる可能性がある。

○断層パターン5は,断層パターン6と第1波の波形が同じ傾向であり,断層パターン6の方が第1波の水位が高いことより,断層パターン6で代表させる。



全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル③)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。

2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

(2) 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)

④概略検討(5/5) 検討結果(まとめ)

○「④概略検討」の結果に基づく「⑤詳細検討」の対象波源の選定結果は、以下のとおりである。

- 地震に伴う津波の第2波(東移動): **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)を選定した。
- 地震に伴う津波の第1波(西移動): **断層パターン6**(**くの字モデル**, 西へ10km), **断層パターン7**(**くの字モデル**, 西へ25km), **断層パターン8**(**くの字モデル**, 西へ25km)を選定した。

		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
地震に伴う津波の第2波 (東移動)	矩形モデル	<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) アスペリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km 	重ならない	<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: 5km 	重ならない
	くの字モデル	重ならない	重ならない	重ならない	重ならない
地震に伴う津波の第1波 (西移動)	矩形モデル	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 5 波源位置: 矩形モデル(西へ20km) アスペリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km 	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 6 波源位置: 矩形モデル(西へ20km) アスペリティ位置: de 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(西へ35km) アスペリティ位置: de 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: 矩形モデル(西へ35km) アスペリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km
	くの字モデル	<ul style="list-style-type: none"> 断層パターン: 5 波源位置: くの字モデル(西へ10km) アスペリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km 	<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) アスペリティ位置: de 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) アスペリティ位置: de 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) アスペリティ位置: de 断層面上縁深さ: 5km

「矩形モデル・くの字モデル」の比較結果(前々頁参照)より選定しない。

「断層パターン」の比較結果(前頁参照)より選定しない。

(2) 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)

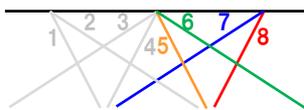
⑤ 詳細検討

【検討フロー】

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

① 検討対象波源(断層パターン)

- 断層パターン5～8を検討対象波源とする。※1
 ※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となる断層パターンの波源であることから、断層パターン5～8を基準位置として東西への移動を検討することで、断層パターン1～4を評価可能である。



② 波源位置の設定範囲

- 「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」の評価と同様にする(「日本海東縁部の範囲」を網羅できる「東西方向位置」とする)。

③ ピークが重なる波源

- 「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた検討により、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する。

(2) 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)

④ 概略検討

- 「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑤ 詳細検討

- 「アスペリティ位置」・「断層面上縁深さ」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑥ 組合せ評価

- 組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を考慮した組合せ評価を実施する。

【断層パラメータの変動による影響・変動範囲】

断層パラメータ		位相への影響	水位への影響	解析対象とする変動範囲
断層パターン		— (水位時刻歴波形が異なるため、網羅的に検討する)		「③ピークが重なる波源」のうち最も東へ位置する波源 ※P53,54参照
波源位置	東西方向位置	○:有り	○:有り	
	矩形モデル・くの字モデル	○:有り	○:有り	
アスペリティ位置		×:無し	○:有り	de~ef (10kmピッチ) ※P59参照
断層面上縁深さ		×:無し	○:有り	0km,3km,5km ※P59参照

※アスペリティ位置の「ab~gh」の変動については、検討対象外としている(理由は、P32参照)

(2) 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)

⑤ 詳細検討(1/4) 検討方法

- 詳細検討では、「アスペリティ位置」「断層面上縁深さ」を変動させた解析を実施し、水位時刻歴波形の比較から、ピークの水位が高くなる波源を選定する。
- 変動範囲は、以下のとおりとする。

【アスペリティ位置】

- アスペリティ位置: de~efにおいてピークの水位が高くなることを確認していることから、以下の変動範囲を考慮する。

➢ de~ef(10kmピッチ)※

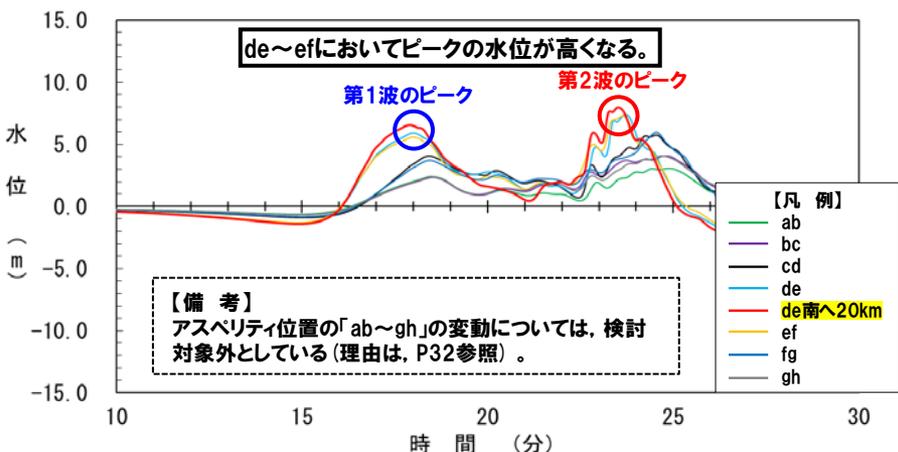
※「アスペリティ位置: de~ef(10kmピッチ)」の変動範囲内においてピークの水位が高くなるアスペリティ位置を選定できている(次頁参照)。

【断層面上縁深さ】

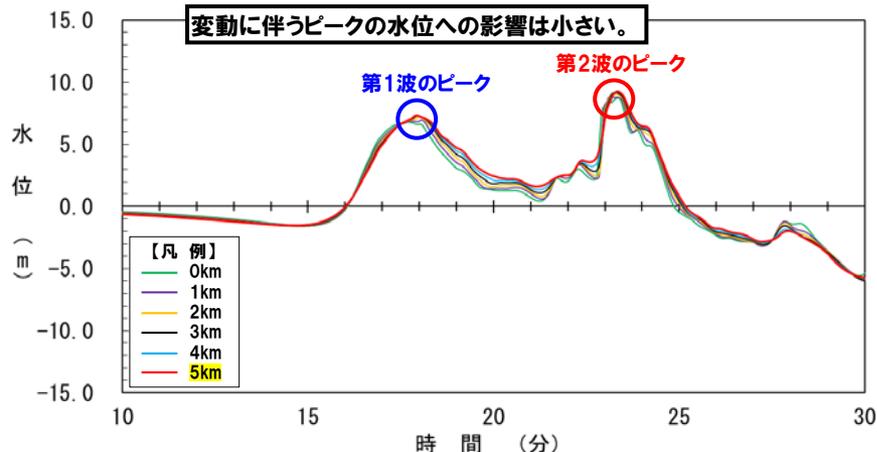
- 断層面上縁深さの変動に伴うピークの水位への影響は小さいことを確認している。
- 一方、ピークの水位に与える影響を定量的に評価するため、以下の3点(上限値・中間値・下限値)の変動範囲を考慮する。

- 0km
- 3km
- 5km

【アスペリティ位置の変動による影響】



【断層面上縁深さの変動による影響】



2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

(2) 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)

⑤ 詳細検討(2/4) 検討結果(アスペリティ位置)

○「アスペリティ位置」を変動させた場合の水位時刻歴波形を比較し、ピークの水位が高い波源として以下を選定した。

- 地震に伴う津波の第2波(東移動):断層パターンに応じ、ピークの水位が高くなる「de南20km」、若しくは、「de南30km」を選定した*。
- 地震に伴う津波の第1波(西移動):断層パターンに応じ、ピークの水位が高くなる「de南20km」、若しくは、「de南30km」を選定した。

※地震に伴う津波の第2波(東移動)の断層パターン7では、「組合せ評価の最大ケース」の選定過程の波源であることから、評価項目毎にピークの水位が高くなるアスペリティ位置を選定した。

	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
地震に伴う津波の第2波(東移動)	<p>【アスペリティ位置】</p> <p>○「de南へ30km」とした場合に第2波のピークの水位が高い。</p> <p>全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(健全地形モデル)を用いて整理した。</p>	<p>○重ならないため検討対象としない(「③ピークが重なる波源」参照)。</p>	<p>【アスペリティ位置】</p> <p>○3号炉取水口・1, 2号炉取水口では、「de南へ20km」とした場合、放水口では「de南へ30km」とした場合に、第2波のピークの水位が高い。</p> <p>全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル2)を用いて整理した。</p> <p>全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル1)を用いて整理した。</p>	<p>○重ならないため検討対象としない(「③ピークが重なる波源」参照)。</p>
	<p>※断層パターン7は、「組合せ評価の最大ケース」の選定過程の波源であることから、評価項目毎にピークの水位が高くなる「アスペリティ位置」を選定した。</p>			

	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
地震に伴う津波の第1波(西移動)	<p>○断層パターン5は、断層パターン6と第1波の波形が同じ傾向であり、断層パターン6の方が第1波の水位が高いことより、断層パターン6にて代表させる(「④概略検討」参照)。</p>	<p>【アスペリティ位置】</p> <p>○「de南へ20km」とした場合に第1波のピークの水位が高い。</p> <p>全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル3)を用いて整理した。</p>	<p>【アスペリティ位置】</p> <p>○「de南へ20km」とした場合に第1波のピークの水位が高い。</p> <p>全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル3)を用いて整理した。</p>	<p>【アスペリティ位置】</p> <p>○「de南へ30km」とした場合に第1波のピークの水位が高い。</p> <p>全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル1)を用いて整理した。</p>
	<p>※水位時刻歴波形は、それぞれ3号炉取水口前面・放水口前面の代表点から抽出した。</p>			

(2) 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)

⑤ 詳細検討(3/4) 検討結果(断層面上縁深さ)

○「断層面上縁深さ」を変動させた場合の水位時刻歴波形を比較し、ピークの水位が高い波源として以下を選定した。

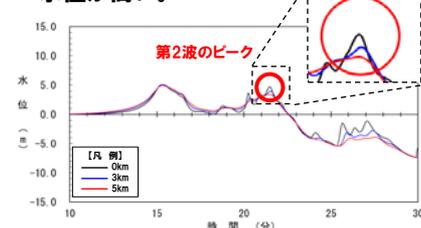
- 地震に伴う津波の第2波(東移動):断層パターンに応じ、ピークの水位が高くなる「0km」、若しくは、「5km」を選定した*。
- 地震に伴う津波の第1波(西移動):断層パターンに応じ、ピークの水位が高くなる「0km」、若しくは、「5km」を選定した。

※地震に伴う津波の第2波(東移動)の断層パターン7では、「組合せ評価の最大ケース」の選定過程の波源であることから、評価項目毎にピークの水位が高くなる断層面上縁深さを選定した。

断層パターン5

【断層面上縁深さ】

○「0km」とした場合に第2波のピークが大きい。



全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル2)を用いて整理した。

地震に伴う津波の第2波(東移動)

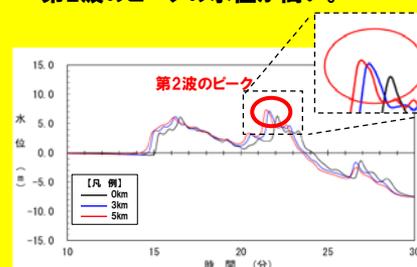
断層パターン6

○重ならないため検討対象としない(「③ピークが重なる波源」参照)。

断層パターン7

【断層面上縁深さ】

○3号炉取水口・1, 2号炉取水口及び放水口において、「5km」とした場合に第2波のピークの水位が高い。



全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル2)を用いて整理した。

断層パターン8

○重ならないため検討対象としない(「③ピークが重なる波源」参照)。

※断層パターン7は、「組合せ評価の最大ケース」の選定過程の波源であることから、評価項目毎にピークの水位が高くなる「断層面上縁深さ」を選定した。

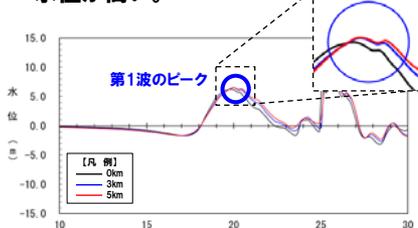
断層パターン5

○断層パターン5は、断層パターン6と第1波の波形が同じ傾向であり、断層パターン6の方が第1波の水位が高いことより、断層パターン6にて代表させる(「④概略検討」参照)。

断層パターン6

【断層面上縁深さ】

○「5km」とした場合に第1波のピークが大きい。

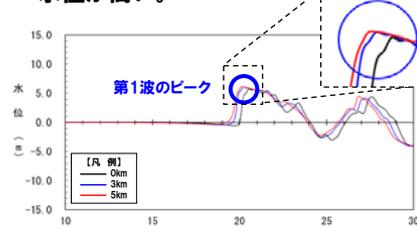


全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル3)を用いて整理した。

断層パターン7

【断層面上縁深さ】

○「5km」とした場合に第1波のピークが大きい。

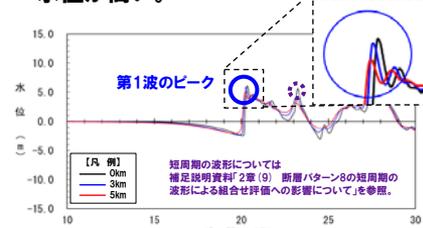


全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル3)を用いて整理した。

断層パターン8

【断層面上縁深さ】

○「0km」とした場合に第1波のピークが大きい。



全地形モデルのうちピークの水位が高い地形モデル(防波堤の損傷を考慮した地形モデル1)を用いて整理した。

地震に伴う津波の第1波(西移動)

※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) 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)

⑤詳細検討(4/4) 検討結果(まとめ)

○「⑤詳細検討」の結果に基づく「⑥組合せ評価」の対象波源の選定結果は、以下のとおりである。

- 地震に伴う津波の第2波(東移動): 「断層パターン5, 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」, 「断層パターン7, 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」, 「断層パターン7, 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」を選定した。
- 地震に伴う津波の第1波(西移動): 「断層パターン6, 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」, 「断層パターン7, 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」, 「断層パターン8, 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」を選定した。

		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
地震に伴う津波の第2波(東移動)	矩形モデル	<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 	重ならない	<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 	重ならない
	くの字モデル			<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 	

※断層パターン7は、「組合せ評価の最大ケース」の選定過程の波源であることから、評価項目毎にピークの水位が高くなる「アスぺリティ位置」を選定した。

		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
地震に伴う津波の第1波(西移動)	矩形モデル		<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
	くの字モデル	<p>断層パターン5は、断層パターン6と第1波の波形が同じ傾向であり、断層パターン6の方が第1波の水位が高いことより、断層パターン6にて代表させる(「④概略検討」参照)。</p>			

(2) 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)

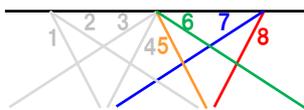
⑥ 組合せ評価

【検討フロー】

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

① 検討対象波源(断層パターン)

- 断層パターン5～8を検討対象波源とする。※1
 ※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となる断層パターンの波源であることから、断層パターン5～8を基準位置として東西への移動を検討することで、断層パターン1～4を評価可能である。



② 波源位置の設定範囲

- 「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」の評価と同様にする(「日本海東縁部の範囲」を網羅できる「東西方向位置」とする)。

③ ピークが重なる波源

- 「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた検討により、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する。

(2) 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)

④ 概略検討

- 「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑤ 詳細検討

- 「アスペリティ位置」・「断層面上縁深さ」の変動を考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定する。

⑥ 組合せ評価

- 組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を考慮した組合せ評価を実施する。

【断層パラメータの変動による影響・変動範囲】

断層パラメータ		位相への影響	水位への影響	解析対象とする変動範囲
断層パターン		— (水位時刻歴波形が異なるため、網羅的に検討する)		「③ピークが重なる波源」のうち最も東へ位置する波源 ※P53,54参照
波源位置	東西方向位置	○:有り	○:有り	
	矩形モデル・くの字モデル	○:有り	○:有り	
アスペリティ位置		×:無し	○:有り	de~ef (10kmピッチ) ※P59参照
断層面上縁深さ		×:無し	○:有り	0km,3km,5km ※P59参照

※アスペリティ位置の「ab~gh」の変動については、検討対象外としている(理由は、P32参照)

(2) 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)

⑥ 組合せ評価(1/4) 検討結果(地震に伴う津波の第2波(東移動))

○地震に伴う津波の第2波(東移動)について、「⑤詳細検討」より選定した右記の3波源を対象に、組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を5sピッチで考慮した組合せ評価を実施した。

○上記より得られた最大ケースを下表に示す。

「⑤詳細検討」より選定した波源

・断層パターン:5
 ・波源位置:矩形モデル(東へ30km)
 ・アスペリティ位置:de南へ30km
 ・断層面上縁深さ:0km

・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

・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

地震に伴う津波の第2波(東移動)の組合せ評価結果

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)	12.90m	・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:75s	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	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	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
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	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	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	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
1,2号炉取水口(上昇側)	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南へ30km ・断層面上縁深さ:5km ・組合せの時間差:80s	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	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	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
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	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	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	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

黄色ハッチング:「組合せ評価の最大ケースとなる波源」

○地震に伴う津波の第2波(東移動)の組合せ評価結果のうち、断層パターン7の波源が概ね「組合せ評価の最大ケース」となる。

(2) 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)

⑥ 組合せ評価(2/4) 考察(地震に伴う津波の第2波(東移動))

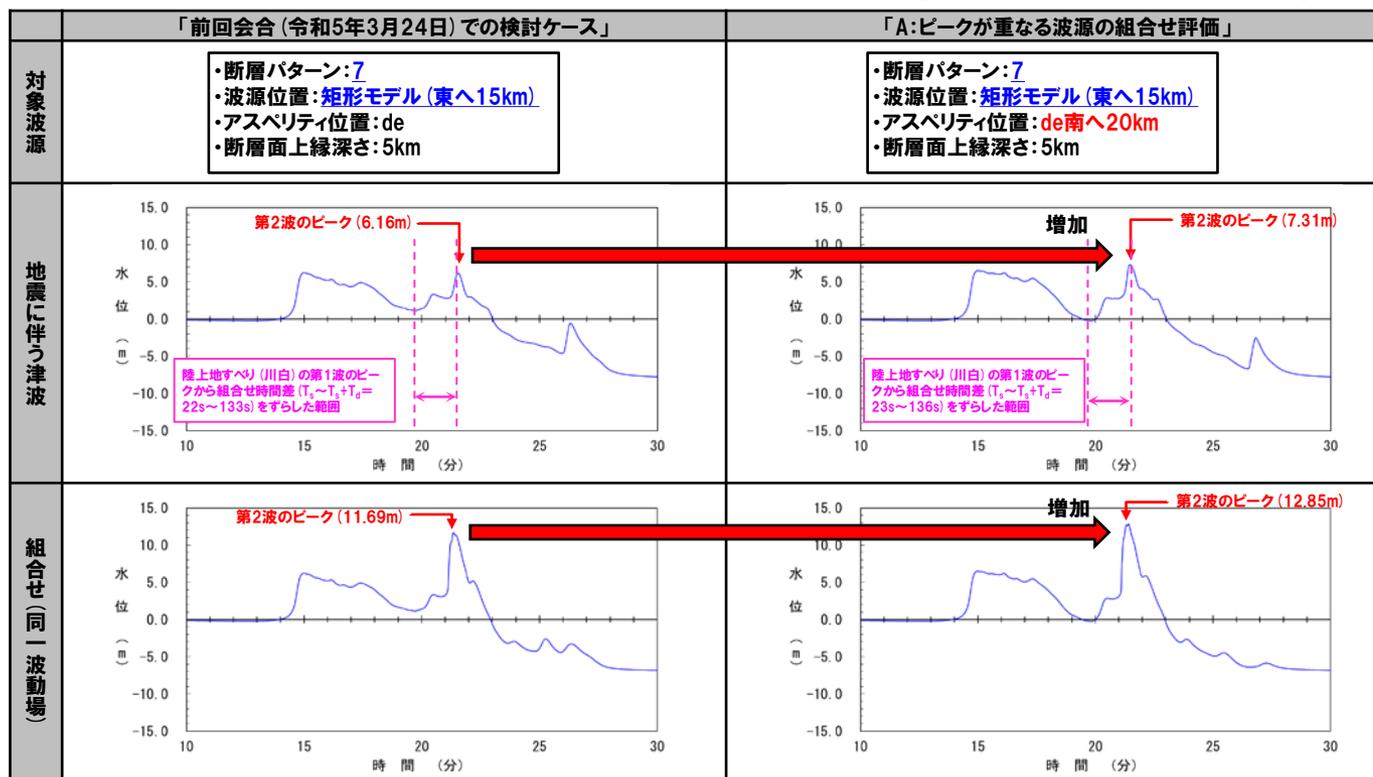
○「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」の結果、「陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波のピークが重なる波源」かつ「地震に伴う津波の第2波のピークの水位の高い波源」として、以下の波源を選定した。

➢ 断層パターン7の「アスペリティ位置」の変動を考慮した波源

○これは、断層パターン7の「アスペリティ位置」の変動を考慮し、「アスペリティ位置」を「de」から「de南へ20km」、若しくは、「de南へ30km」に変動させたことで地震に伴う津波のピークの水位が高くなり、組合せ評価の水位が高くなったためである。

検討例:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①, 3号炉取水口

(その他のケースについては、補足説明資料「2章(8)断層パターン7の「アスペリティ位置」の変動を考慮した組合せ評価の分析」を参照)



※水位時刻歴波形(ピークの水位)は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

○以上より、「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」にて、「(1)ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)」を行い、「(2)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)」を実施することで、組合せ評価の水位が高い波源を選定できたものである。

(2) 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)

⑥組合せ評価(3/4) 検討結果(地震に伴う津波の第1波(西移動))

○地震に伴う津波の第1波(西移動)について、「⑤詳細検討」より選定した右記の3波源を対象に、組合せの時間差($T_s \sim T_s + T_d$)を5sピッチで考慮した組合せ評価を実施した。

○上記より得られた最大ケースを下表に示す。

「⑤詳細検討」より選定した波源

・断層パターン:6
 ・波源位置:くの字モデル(西へ10km)
 ・アスペリティ位置:de南へ20km
 ・断層面上縁深さ:5km

・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

・断層パターン:8
 ・波源位置:くの字モデル(西へ25km)
 ・アスペリティ位置:de南へ30km
 ・断層面上縁深さ:0km

地震に伴う津波の第1波(西移動)の組合せ評価結果

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)	13.05m	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(西へ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:65s	13.09m	・断層パターン:8 ・波源位置:くの字モデル(西へ25km) ・アスペリティ位置:de南へ30km ・断層面上縁深さ:0km ・組合せの時間差:40s	13.03m	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(西へ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:60s	13.13m	・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:40s
3号炉取水口(上昇側)	8.38m	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(西へ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:55s	11.75m	・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:40s	9.39m	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(西へ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:90s	11.97m	・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:40s
1,2号炉取水口(上昇側)	8.60m	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(西へ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:30s	10.66m	・断層パターン:8 ・波源位置:くの字モデル(西へ25km) ・アスペリティ位置:de南へ30km ・断層面上縁深さ:0km ・組合せの時間差:55s	10.42m	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(西へ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:105s	10.41m	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(西へ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:30s
放水口(上昇側)	10.45m	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(西へ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:70s	10.14m	・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:135s	10.43m	・断層パターン:6 ・波源位置:くの字モデル(西へ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:70s	10.21m	・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:135s

黄色ハッチング:「組合せ評価の最大ケースとなる波源」

○地震に伴う津波の第1波(西移動)の組合せ評価結果は、「組合せ評価の最大ケース」とならない。

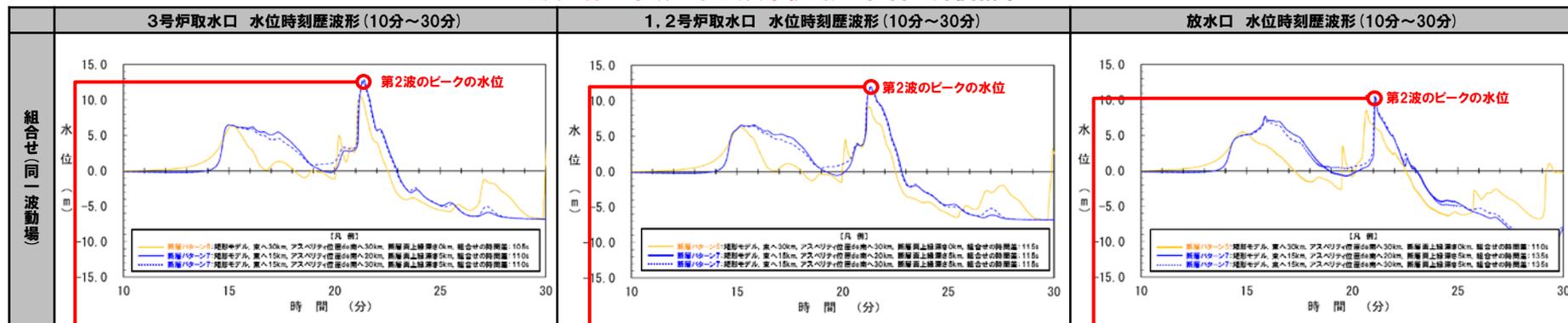
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)

(2) 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)

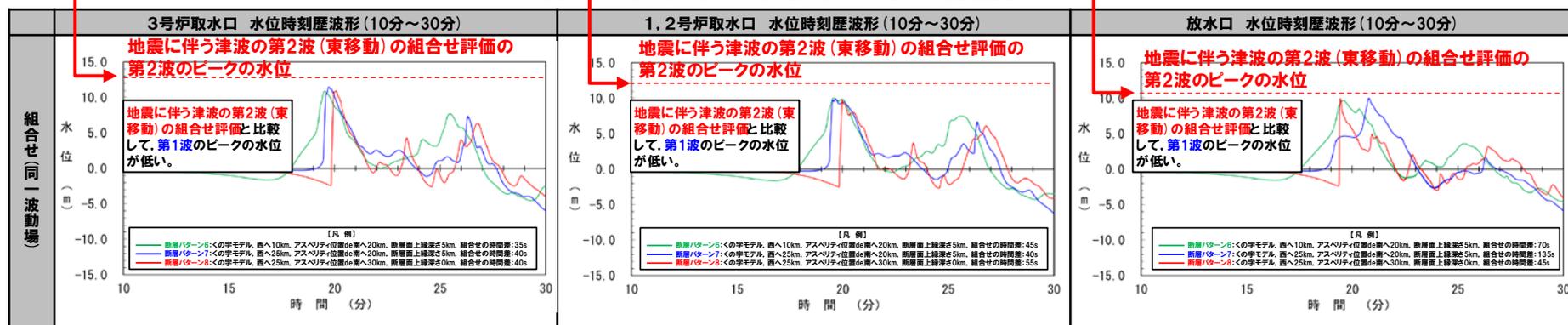
⑥ 組合せ評価(4/4) 考察(地震に伴う津波の第2波(東移動)・地震に伴う津波の第1波(西移動)の比較)

- 「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」と「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」を比較した。
- 3号炉取水口・1, 2号炉取水口・放水口では、地震に伴う津波の第2波の組合せの水位が地震に伴う津波の第1波の組合せの水位よりも高い。

地震に伴う津波の第2波(東移動)の組合せ評価結果



地震に伴う津波の第1波(西移動)の組合せ評価結果



※水位時刻歴波形(ピークの水位)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た。
 ※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

(3) まとめ

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

(3) まとめ

指摘事項No.33-1の回答のまとめ(1/2)

【検討方針】

- 陸上地すべり(川白)の第1波と重なるのは、地震に伴う津波の第2波・第1波であることから、これらを組合せ評価の対象とする。
- 各断層パターンの波源位置(「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」)を変動させることで、位相が変動する(下記の「備考:断層パラメータの変動による影響」を参照)。
- これより、各断層パターンを検討対象波源として、位相に影響する断層パラメータを変動させた検討より、組合せ時間範囲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2波・第1波のピークが重なる波源を特定する。
- そのうえで、水位に影響する断層パラメータ(「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」・「アスペリティ位置」・「断層面上縁深さ」)を変動させた検討より、地震に伴う津波の第2波・第1波のピークの水位が高くなる波源を選定のうえ、組合せ評価を実施する。

【検討方法(検討フロー)】

(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)

- 各断層パターンを検討対象波源として、「東西方向位置」・「矩形モデル・くの字モデル」を変動させた検討により、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する。

【検討対象波源(断層パターン)】

- 断層パターン5~8を検討対象波源とする*1。
- *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となる断層パターンの波源であることから、断層パターン5~8を基準位置として東西への移動を検討することで、断層パターン1~4を評価可能である。

(2) 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)

- 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を選定のうえ、組合せ評価を実施する。

備考:断層パラメータの変動による影響

- 各断層パラメータが変動した場合に、水位時刻歴波形の位相・水位に与える影響は下表のとおりとなる。
- 変動を考慮する断層パラメータは、「地震に伴う津波」で検討した「断層パターン」・「波源位置」・「アスペリティ位置」・「断層面上縁深さ」とし、「(1) ピークが重なる波源の特定」を先に実施するため、検討順序を変更する。

断層パラメータ	位相への影響	水位への影響
断層パターン	- (水位時刻歴波形が異なるため、網羅的に検討する)	
波源位置	○:有り	○:有り
アスペリティ位置	×:無し	○:有り
断層面上縁深さ	×:無し	○:有り

紫ハッチング: (1)で検討する断層パラメータ 緑ハッチング: (2)で検討する断層パラメータ

「(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)」の検討結果

- ピークが重なる波源位置は、下表内に示す「日本海東縁部の範囲」のうち黄色ハッチング箇所となる。

地震に伴う津波の第2波(東移動)のピークが重なる波源

	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
矩形モデル		重ならない		重ならない
くの字モデル	重ならない	重ならない	重ならない	重ならない

地震に伴う津波の第1波(西移動)のピークが重なる波源

	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
矩形モデル				
くの字モデル				

「(2) ピークの水位が高くなる波源の選定(水位の観点の検討)」の検討結果

- 各断層パラメータの変動を網羅的に考慮し、ピークの水位が高くなる波源を選定した。

断層パラメータ	解析対象とした変動範囲	検討結果*2
断層パターン	断層パターン5~8	断層パターン7
波源位置	(1)で特定した「ピークが重なる波源」のうち最も東へ位置する波源	矩形モデル(東へ15km)
アスペリティ位置	de~ef(10kmピッチ)	de南へ20km, 若しくは, de南へ30km
断層面上縁深さ	0km, 3km, 5km	5km

*2:「組合せ評価の最大ケースとなる地震に伴う津波の第2波(東移動)の断層パターン7の結果を掲載」

(3) まとめ

指摘事項No.33-1の回答のまとめ(2/2)

【検討結果】

○「組合せ評価の最大ケース」(水位上昇側)は、「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」を実施したことにより、前回会合(令和5年3月24日)から更新され、概ね地震に伴う津波の第2波(東移動)の断層パターン7の波源となった(黄色ハッチング箇所)。

○これは、断層パターン7の「アスペリティ位置」の変動を考慮し、「アスペリティ位置」を「de」から「de南へ20km」、若しくは、「de南へ30km」に変動させたことで地震に伴う津波のピークの水位が高くなり、組合せ評価の水位が高くなったためである(詳細は、P65参照)。

※波源Aは「B-1:地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価」から選定された波源である(水位が高くなる理由は、P74参照)。

※波源Cは「B-2:ピークの水位が高い波源の位相変動を考慮した組合せ評価」から選定された波源である(水位が高くなる理由は、P75参照)。

「組合せ評価の最大ケース」(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)	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

※ 水位上昇側では、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。

余白

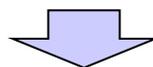
(3) まとめ

「組合せ評価の最大ケース」に関する補足(1/4)

○「組合せ評価の最大ケース」を以下に示す。

「組合せ評価の最大ケース」(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)	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



○「組合せ評価の最大ケース」(水位上昇側)のうち、「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」最大ケース*が概ね占めている。

※陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波(東移動)の組合せ評価結果(断層パターン7の波源)

○一方、上記以外の波源(黄色ハッチング:断層パターン6)は、以下の組合せ評価より選定された最大ケースである。

➢ 波源A:健全地形モデル・防潮堤前面(上昇側)最大ケース:「B-1:地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価」最大ケース

➢ 波源C:健全地形モデル・1, 2号炉取水口(上昇側)最大ケース:「B-2:ピークの水位が高い波源の位相変動を考慮した組合せ評価」最大ケース

○以上を踏まえ、次頁以降で波源A*1・波源C*2の選定結果について考察する。

※1:防潮堤前面(上昇側)は評価範囲が広いことから、最大水位上昇量分布・津波の伝播状況にて考察する。

※2:1, 2号炉取水口(上昇側)の代表点の水位時刻歴波形にて考察する。

(3) まとめ

「組合せ評価の最大ケース」に関する補足(2/4) 波源Aに関する考察

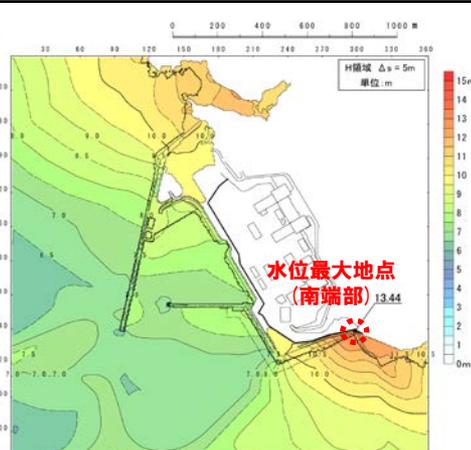
- 波源Aは防潮堤前面(上昇側)での最大ケースであり、評価範囲が広いことから、最大水位上昇量分布・津波の伝播状況にて考察する。
- その結果、水位最大地点(南端部)付近で、陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波が重なり(21分0秒)、水位が最大となる(22分0秒)ことを確認した。

・断層パターン:6

波源 A

- ・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

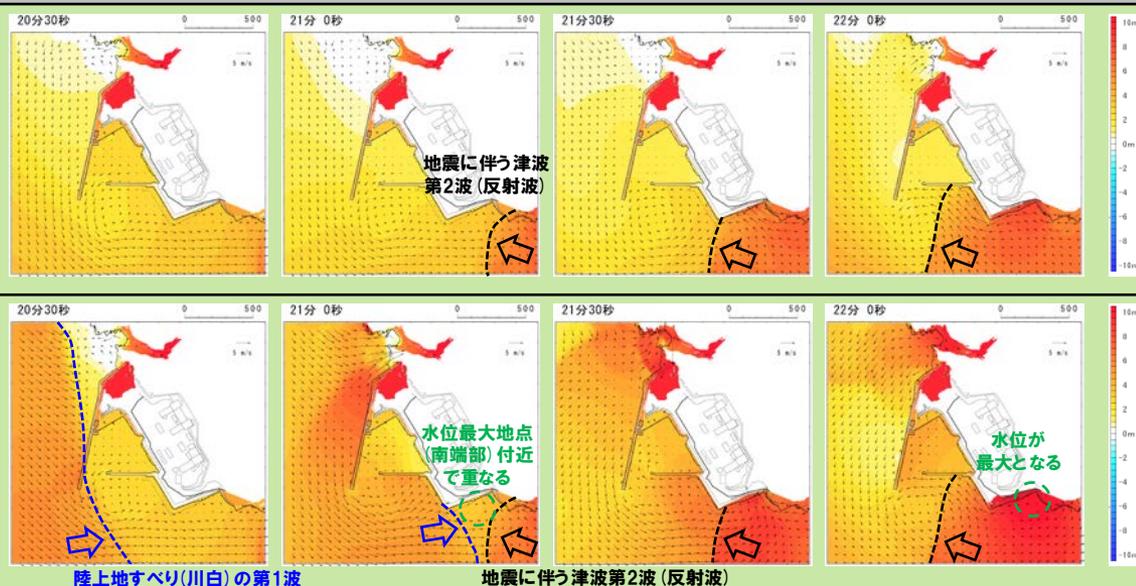
健全地形モデル(組合せの時間差:115s)



最大水位上昇量分布

水位最大地点
(南端部) 13.44

敷地周辺の津波の伝播状況



地震に伴う津波

健全地形モデル

組合せ(同一波動場)

陸上地すべり(川白)の第1波

地震に伴う津波第2波(反射波)

- 波源Aは、「B-1:地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価」より選定された波源であり、地震に伴う津波の第2波として、最も水位が高い波源であることから、組合せ評価の水位が高い。
- 上記に加えて、地震に伴う津波の第2波(最も水位が高い波源:波源A)と陸上地すべり(川白)の第1波が重なった結果、「組合せ評価の最大ケース」となっているものである。

(3) まとめ

「組合せ評価の最大ケース」に関する補足(3/4) 波源Cに関する考察

- 波源Cは「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」より選定された最大ケースである。
- 波源Cについて考察するため、「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」最大ケースの水位時刻歴波形と比較した。

波源 C

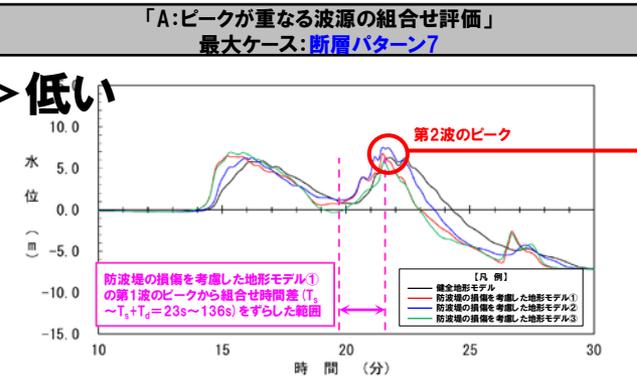
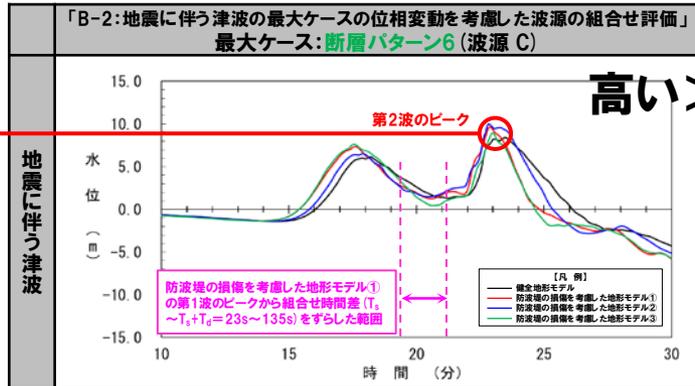
- ・断層パターン:6
- ・波源位置:矩形モデル(東へ5km)
- ・アスペリティ位置:de南へ20km
- ・断層面上縁深さ:5km
- ・組合せの時間差:135s

波源 C

- ・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:地形モデル毎に設定

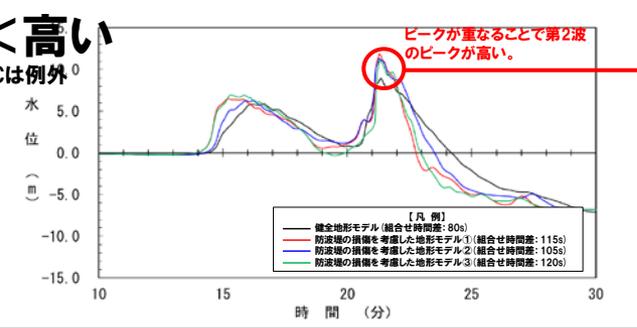
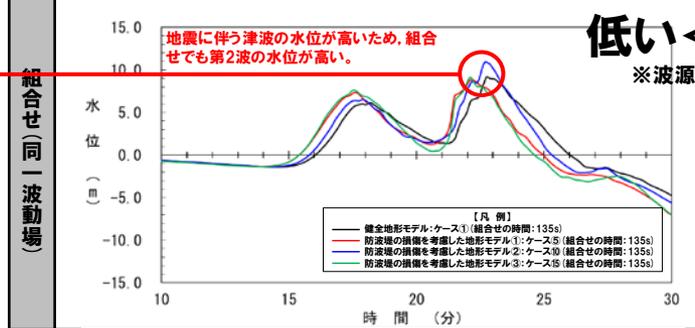
「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」の最大ケース

	ピークの水位
健全地形モデル	8.42m
防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	9.66m
防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	9.99m
防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	8.94m



	ピークの水位
健全地形モデル	6.30m
防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	6.81m
防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	7.54m
防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	5.81m

	ピークの水位
健全地形モデル	9.19m (+0.77m)
防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	8.87m (-0.79m)
防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	10.95m (+0.96m)
防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	9.13m (+0.19m)



	ピークの水位
健全地形モデル	8.96m (+2.66m)
防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	11.86m (+5.05m)
防波堤の損傷を考慮した地形モデル②	11.33m (+3.79m)
防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	11.13m (+5.32m)

※括弧内は組合せによる増分

※括弧内は組合せによる増分

※水位時刻歴波形(ピークの水位)は、1, 2号炉取水口前面の代表点から抽出した。

- 1,2号炉取水口における地震に伴う津波は、断層パターン6の第2波のピークの水位が断層パターン7の第2波のピークの水位を上回るが(黄色ハッチング箇所)、組合せ評価においては、断層パターン7の第2波のピークが陸上地すべり(川白)と重なり、ピークの水位が高くなるため、断層パターン6の組合せ評価を概ね上回る(水色ハッチング箇所)。
- ただし、健全地形モデルにおいては、断層パターン6の組合せ評価が最大ケースとなるが(緑ハッチング箇所:波源C)、これは地震に伴う津波の水位が高く、それに伴い組合せ評価でも第2波の水位が高くなっているものである。

(3) まとめ

「組合せ評価の最大ケース」に関する補足(4/4) まとめ

○「組合せ評価の最大ケース」(水位上昇側)のうち、「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」最大ケース※が概ね占めている。

※陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波(東移動)の組合せ評価結果(断層パターン7の波源)

○一方、上記以外の波源(断層パターン6)である以下の波源について考察した。

【波源A:「B-1:地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価」最大ケース】

- 波源Aは、「B-1:地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価」より選定された波源であり、地震に伴う津波の第2波として、最も水位が高い波源であることから、組合せ評価の水位が高い。
- 上記に加えて、地震に伴う津波の第2波(最も水位が高い波源:波源A)と陸上地すべり(川白)の第1波が重なった結果、「組合せ評価の最大ケース」となっているものである。

【波源C:「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」最大ケース】

- 組合せにより、ピークは重ならないものの、地震に伴う津波の第2波の水位が高く、組合せでも第2波の水位が高くなっているものである。

「組合せ評価の最大ケース」(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)	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

余白

3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)

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。検討の具体例は以下のとおり。</p>	<p>【回答箇所：(1) 検討の位置付け】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○全ての「評価項目」・「地形モデル」において、陸上地すべり(川白)の第1波のピークの水位が最大であるため、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波を対象とした組合せ結果)より組合せ後の水位に影響の大きい波源が選定できている。 ○一方、一部のケースにおいて、第2波以降のピークの水位と第1波のピークの水位の差が大きくない状況も認められる。 ○以上を踏まえ、念のため、陸上地すべりの第2波以降の影響の大きいと考えられる組合せとして、以下の影響を確認する(確認結果の詳細はNo.33-2を参照)。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ ➢ 陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ
33-2	<p>【水位上昇側】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 陸上地すべり(川白)の第1波に加え第2波による影響を示すこと。 	<p>【回答箇所：(2) 検討方針・検討方法・検討結果】</p> <p>《検討方針》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○陸上地すべり(川白)の第2波以降は、第1波と比較して水位が低く、ピークが重なったとしても水位が高くなることを示す。 <p>《検討方法》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○以下の①～③の検討より、第2波以降を対象とした組合せ評価への影響を検討した。 <ul style="list-style-type: none"> ①重なる波源の選定 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地震に伴う津波のピークの発生時刻と、陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ時間範囲から、重なる断層パターンの波源を選定する。 ②組合せ(線形足し合わせ)による影響確認 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 重なる波源に対して、組合せにおけるピークの水位を、線形足し合わせより算出し、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)と比較する。 ③組合せ(同一波動場)による影響確認 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 線形足し合わせ結果が、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)を上回る、若しくは、同程度となる場合には、組合せ(同一波動場)による詳細確認を行い、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)と比較する。 <p>《検討結果》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ評価結果(上記②・③)と、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ結果)を比較した結果、前者の水位が小さく、第2波以降の影響が小さいことを確認した。 ○陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響が小さく、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波を対象とした組合せ評価結果)は妥当であることを確認した。

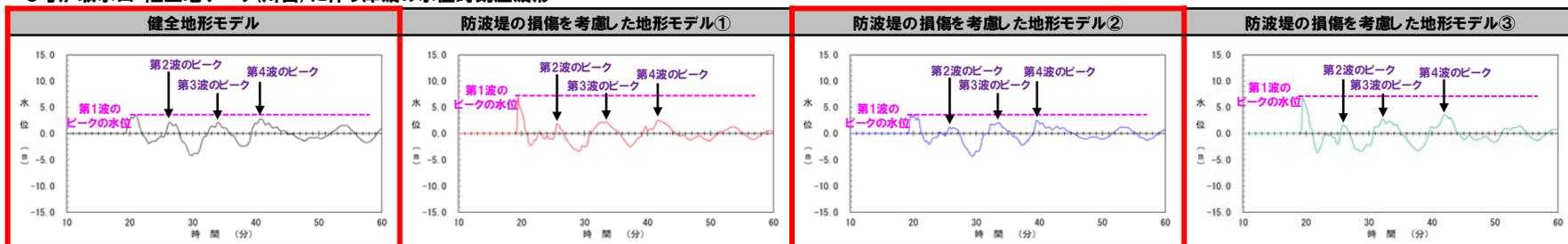
(1) 検討の位置付け

陸上地すべり(川白)に伴う津波の水位時刻歴波形による整理

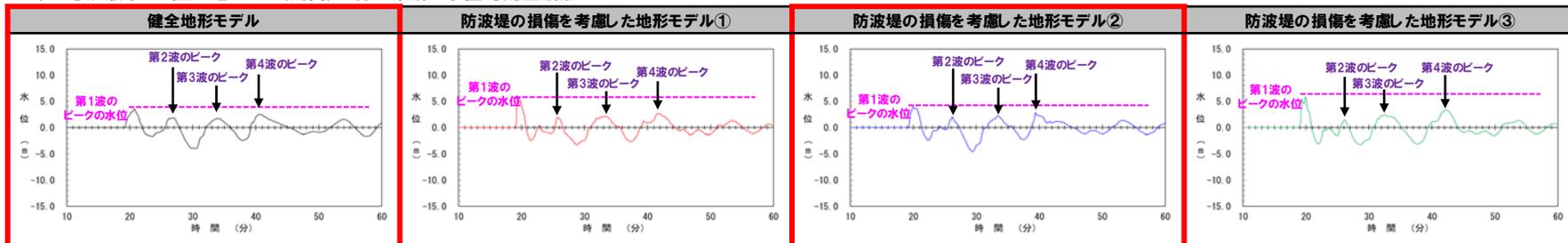
- 陸上地すべり(川白)の第1波のピークの水位は、下表のとおり、全ての「評価項目」・「地形モデル」において最大であるため、第1波を対象とした組合せ評価(「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」・「B-2:地震に伴う津波の最大ケースの位相変動を考慮した波源の組合せ評価」)を実施している。
- 一方、「3号炉取水口・1, 2号炉取水口」・「健全地形モデル・防波堤の損傷を考慮した地形モデル②」(赤枠箇所)においては、第2波以降のピークの水位と第1波のピークの水位の差が大きい状況も認められる。

※防潮堤前面は評価範囲が広いいため、水位時刻歴波形ではなく、津波の伝播状況(組合せ(同一波動場))から、水位の影響が小さいことを確認する(P92,93参照)。

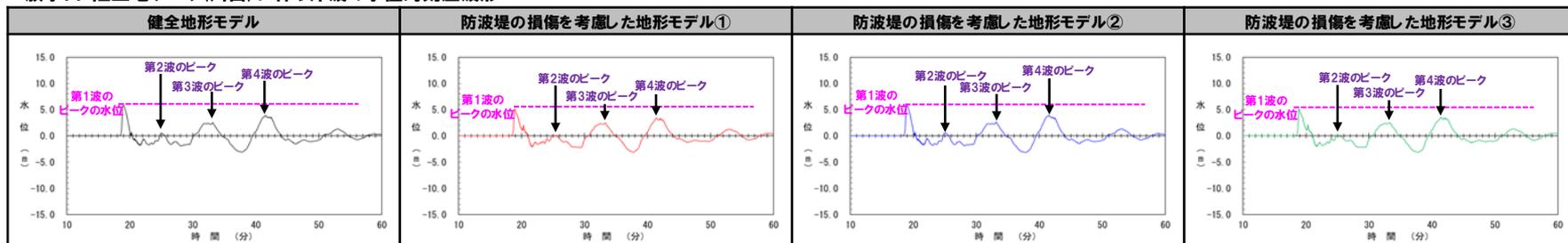
3号炉取水口:陸上地すべり(川白)に伴う津波の水位時刻歴波形



1, 2号炉取水口:陸上地すべり(川白)に伴う津波の水位時刻歴波形



放水口:陸上地すべり(川白)に伴う津波の水位時刻歴波形



※水位時刻歴波形(ピークの水位)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た。

3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)

(1) 検討の位置付け

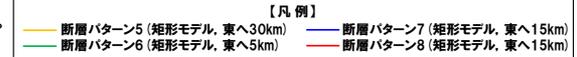
地震に伴う津波の水位時刻歴波形による整理

- 地震に伴う津波のうち位相が最も早い波源(右表)の水位時刻歴波形及び陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ時間範囲(下図②, ③, ④)を下図に示す。
- 地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)に伴う津波の位相・水位を踏まえると、影響の大きいと考えられる組合せは、以下のとおりである(重なるかどうかの詳細な判定は後段の評価で実施する。)
- 陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ
- 陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ

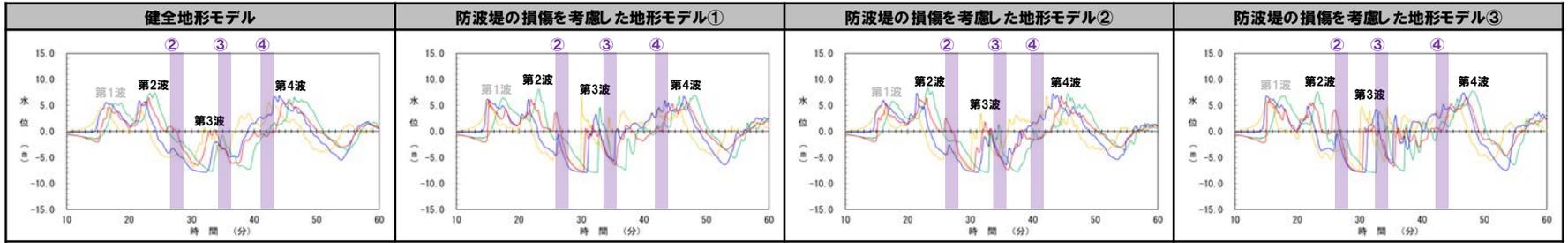
地震に伴う津波のうち位相が早い波源(発電所に近い波源)

断層パラメータの概要				
断層パターン	矩形モデル・くの字モデル	東西方向位置	アスペリティ位置	断層面上縁深さ
断層パターン5	矩形モデル	東へ30km	de	5km
断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de	5km
断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de	5km
断層パターン8	矩形モデル	東へ15km	de	5km

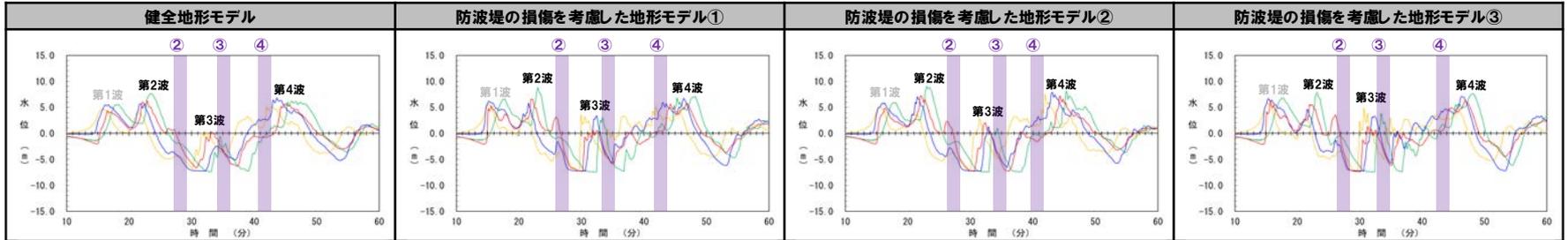
※陸上地すべり(川白)の第3波と地震に伴う津波の第3波の組合せは、第3波の水位が第2波・第4波より低いため、検討対象としない。
 ※防潮堤前面は評価範囲が広い為、水位時刻歴波形ではなく、津波の伝播状況(組合せ(同一波動場))から、水位の影響が小さいことを確認する(P92,93参照)。



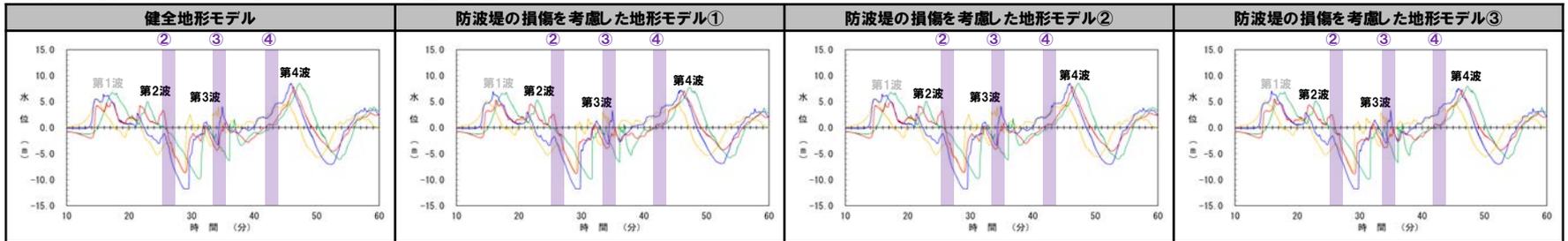
3号炉取水口:地震に伴う津波(断層パターン5~8)の水位時刻歴波形



1, 2号炉取水口:地震に伴う津波(断層パターン5~8)の水位時刻歴波形



放水口:地震に伴う津波(断層パターン5~8)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た。

(1) 検討の位置付け

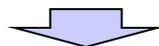
陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響の検討の位置付け

【陸上地すべり(川白)に伴う津波の水位時刻歴波形による整理】

- 陸上地すべり(川白)の第1波のピークの水位は、全ての「評価項目」「地形モデル」において最大であるため、第1波を対象とした組合せ評価(「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」)を実施している。
- 一方、「3号炉取水口・1, 2号炉取水口」「健全地形モデル・防波堤の損傷を考慮した地形モデル②」においては、第2波以降のピークの水位と第1波のピークの水位の差が大きくない状況も認められる。

【地震に伴う津波の水位時刻歴波形による整理】

- 地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)に伴う津波の位相・水位を踏まえると、影響の大きいと考えられる組合せは以下のとおりである。
 - 陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ
 - 陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ



- 陸上地すべり(川白)の第1波のピークの水位は、全ての「評価項目」「地形モデル」において最大であるため、第1波を対象とした組合せ評価より最大ケースが選定できると考えられるが、一部のケースにおいて、第2波以降のピークの水位と第1波のピークの水位の差が大きくない状況も認められる。
- なお、地震に伴う津波は第4波(第2波も含む)が大きくなる波源であることを踏まえ、影響の大きいと考えられる組合せとして、以下の組合せを検討対象とする。
 - 陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ
 - 陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ

※防潮堤前面は評価範囲が広いいため、水位時刻歴波形ではなく、津波の伝播状況(組合せ(同一波動場))から、水位の影響が小さいことを確認する(P92,93参照)。

余白

(2) 検討方針・検討方法・検討結果

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)

(2) 検討方針・検討方法・検討結果

検討方針・検討フロー

【検討方針】

- 陸上地すべり(川白)の第2波以降は、第1波と比較して水位が低く、ピークが重なったとしても水位が高くないことを示す。
- なお、影響の大きいと考えられる組合せとして、以下の組合せを検討対象とする。
 - 陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ
 - 陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ

※防潮堤前面は評価範囲が広いいため、水位時刻歴波形ではなく、津波の伝播状況(③組合せ(同一波動場)による影響確認)から水位の影響が小さいことを確認する(P92,93参照)。

【検討方法(検討フロー)】

【①重なる波源の選定】

- 地震に伴う津波のピークの発生時刻と、陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ時間範囲(右図②、④)から、重なる断層パターンの波源を選定する。

組合せ	選定方法
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	地震に伴う津波の第2波のピークを西に移動させた場合(右図における矢印の範囲)に、陸上地すべり(川白)の第2波のピークの組合せ時間範囲(右図②)に入る断層パターンの波源を選定する。
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	地震に伴う津波(位相が最も早い波源)の第4波のピークが、陸上地すべり(川白)の第4波のピークの組合せ時間範囲(右図④)に入る断層パターンの波源を選定する。

【②組合せ(線形足し合わせ)による影響確認】

- 重なる波源に対して、組合せにおけるピークの水位を、以下の線形足し合わせより算出し、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)と比較する。
 - 陸上地すべり(川白)のピークの水位
 - 地震に伴う津波のピークの水位(ピークの水位が最大となる波源で代表させる)

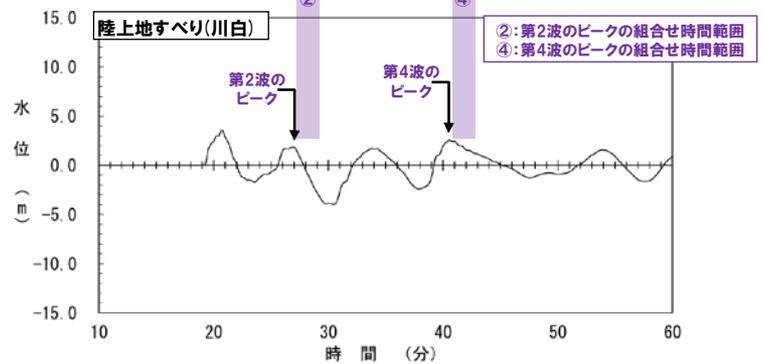
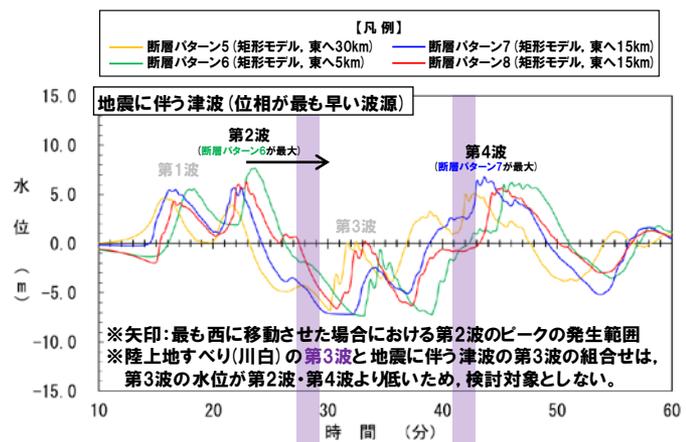
②の結果が、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)を大きく下回る。
 ②の結果が、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)を上回る、若しくは、同程度となる。

【③組合せ(同一波動場)による影響確認】

- 組合せ(同一波動場)による詳細確認を行い、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)と比較する。

第2波以降の影響が小さいことを示し、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波を対象とした組合せ評価結果)の妥当性を示す。

【検討例:健全地形モデル・1, 2号炉取水口】



陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ評価結果*1(検討例:健全地形モデル・1, 2号炉取水口)

	陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	
①重なる波源の選定結果	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	断層パターン5, 断層パターン7	「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ結果) 比較 9.34m
②組合せのピーク水位(線形足し合わせ)	9.52m(断層パターン6**)	9.32m(断層パターン7**)	
③組合せのピーク水位(同一波動場)	7.01m(断層パターン6**)	7.87m(断層パターン7**)	

*1: 水位時刻歴波形(ピークの水位)は、1, 2号炉取水口前面の代表点から抽出した。
 *2: 重なる波源のうち、保守的な評価となるように、最も水位が高い波源(断層パターン)より算出した。

3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)

(2) 検討方針・検討方法・検討結果

①重なる波源の選定(1/2) 「3号炉取水口」・「1, 2号炉取水口」

○「3号炉取水口」・「1, 2号炉取水口」を対象に、地震に伴う津波のピークの発生時刻と、陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ時間範囲(下図②, ④)から、重なる断層パターンの波源を選定する。

地震に伴う津波のうち位相が早い波源(発電所に近い波源)

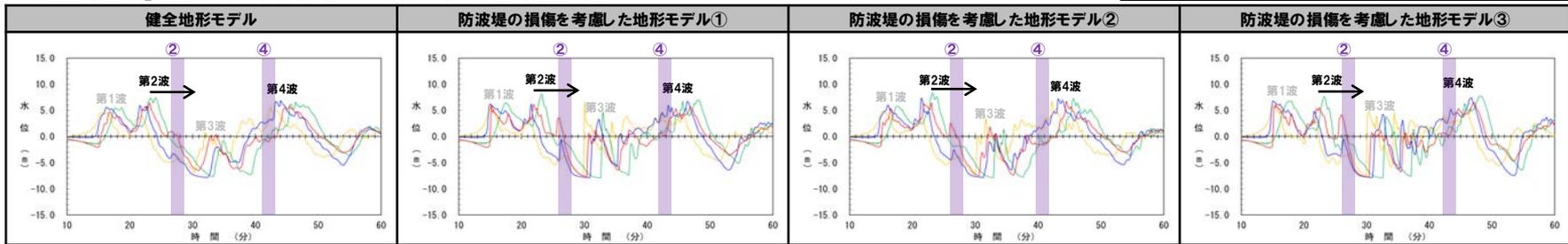
組合せ	選定方法
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	地震に伴う津波の第2波のピークを西に移動させた場合(下図における矢印の範囲)に、陸上地すべり(川白)の第2波のピークの組合せ時間範囲(下図②)に入る断層パターンの波源を選定する。
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	地震に伴う津波(位相が最も早い波源)の第4波のピークが、陸上地すべり(川白)の第4波のピークの組合せ時間範囲(下図④)に入る断層パターンの波源を選定する。

断層パラメータの概要				
断層パターン	矩形モデルの字モデル	東西方向位置	アスペリティ位置	断層面上縁深さ
断層パターン5	矩形モデル	東へ30km	de	5km
断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de	5km
断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de	5km
断層パターン8	矩形モデル	東へ15km	de	5km

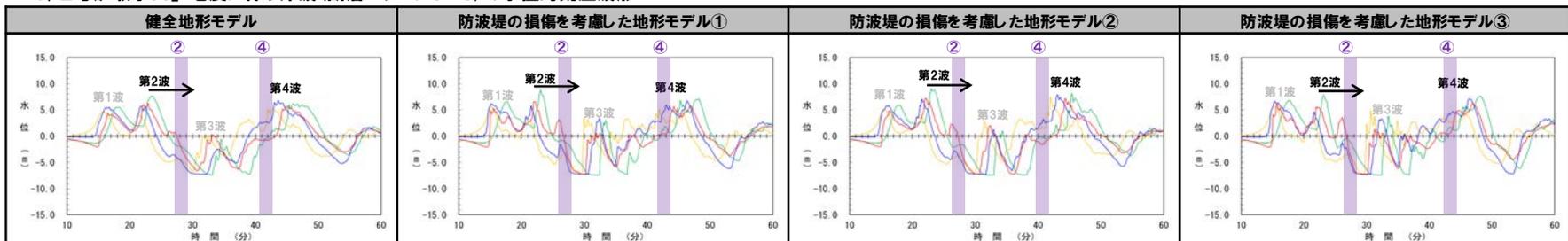
【凡例】

- 断層パターン5(矩形モデル, 東へ30km)
- 断層パターン6(矩形モデル, 東へ5km)
- 断層パターン7(矩形モデル, 東へ15km)
- 断層パターン8(矩形モデル, 東へ15km)

「3号炉取水口」:地震に伴う津波(断層パターン5~8)の水位時刻歴波形



「1, 2号炉取水口」:地震に伴う津波(断層パターン5~8)の水位時刻歴波形



※矢印:最も西に移動させた場合における第2波のピークの発生範囲

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

「3号炉取水口」・「1, 2号炉取水口」の選定結果

組合せ	①重なる波源の選定結果
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	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 ○断層パターン5~8では、地震に伴う津波の第2波のピークを西に移動させた場合(上図における矢印の範囲)に、陸上地すべり(川白)の第2波のピークの組合せ時間範囲(上図②)に入ることから、これらの波源を選定した。
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	断層パターン5, 断層パターン7 ○断層パターン5,7では、一部の地形モデルにおいて、地震に伴う津波(位相が最も早い波源)の第4波のピークが、陸上地すべり(川白)の第4波のピークの組合せ時間範囲(上図④)に入ることから、これらの波源を選定した。 ※断層パターン6,8では、地震に伴う津波の第4波(位相が最も早い波源)が、第4波のピークの組合せ時間範囲(上図④)に入らないことから、これらの波源を選定しない。

(2) 検討方針・検討方法・検討結果

①重なる波源の選定(2/2)「放水口」

○「放水口」を対象に、地震に伴う津波のピークの発生時刻と、陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ時間範囲(下図②、④)から、重なる断層パターンの波源を選定する。

組合せ	選定方法
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	地震に伴う津波の第2波のピークを西に移動させた場合(下図における矢印の範囲)に、陸上地すべり(川白)の第2波のピークの組合せ時間範囲(下図②)に入る断層パターンの波源を選定する。
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	地震に伴う津波(位相が最も早い波源)の第4波のピークが、陸上地すべり(川白)の第4波のピークの組合せ時間範囲(下図④)に入る断層パターンの波源を選定する。

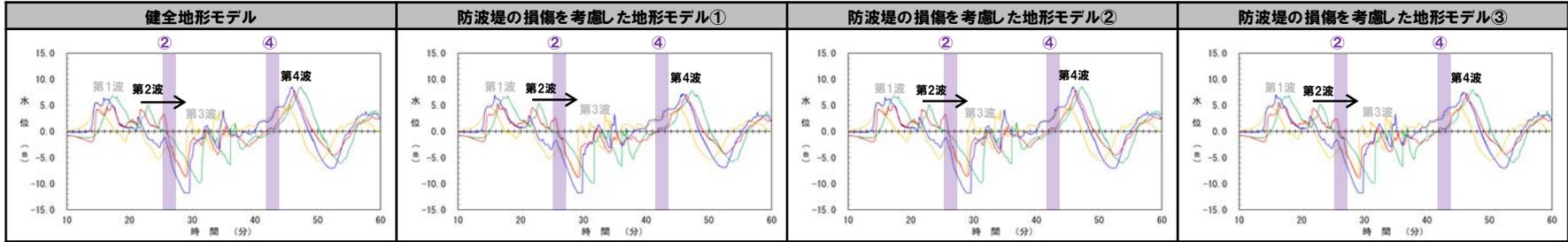
地震に伴う津波のうち位相が早い波源(発電所に近い波源)

断層パラメータの概要				
断層パターン	矩形モデル・くの字モデル	東西方向位置	アスペリティ位置	断層面上縁深さ
断層パターン5	矩形モデル	東へ30km	de	5km
断層パターン6	矩形モデル	東へ5km	de	5km
断層パターン7	矩形モデル	東へ15km	de	5km
断層パターン8	矩形モデル	東へ15km	de	5km

【凡例】

- 断層パターン5(矩形モデル, 東へ30km)
- 断層パターン6(矩形モデル, 東へ5km)
- 断層パターン7(矩形モデル, 東へ15km)
- 断層パターン8(矩形モデル, 東へ15km)

「放水口」:地震に伴う津波(断層パターン5~8)の水位時刻歴波形



※矢印:最も西に移動させた場合における第2波のピークの発生範囲

※水位時刻歴波形は、放水口前面の代表点から抽出した。

「放水口」の選定結果

組合せ	①重なる波源の選定結果	
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	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	○断層パターン5~8では、地震に伴う津波の第2波のピークを西に移動させた場合(前頁における矢印の範囲)に、陸上地すべり(川白)の第2波のピークの組合せ時間範囲(前頁②)に入ることから、これらの波源を選定した。
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	なし	○断層パターン5~8では、地震に伴う津波(位相が最も早い波源)の第4波のピークが、陸上地すべり(川白)の第4波のピークの組合せ時間範囲(前頁④)に入らないことから、これらの波源を選定しない。

3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)

(2) 検討方針・検討方法・検討結果

② 組合せ(線形足し合わせ)による影響確認

○陸上地すべり(川白)の第2波以降と重なる波源として選定された断層パターンを対象に、以下の線形足し合わせより組合せにおけるピークの水位を算出し、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)と比較した。

- 陸上地すべり(川白)のピークの水位
- 地震に伴う津波のピークの水位(ピークの水位が最大となる波源で代表させる)

陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ評価結果(線形足し合わせ)

3号炉取水口		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
1,2号炉取水口	陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	9.55m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	10.01m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	9.49m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	9.26m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)
	陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	9.63m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン7)	9.24m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン7)	9.71m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン7)	10.99m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン7)
放水口	陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	9.52m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	10.74m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	11.06m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	9.35m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)
	陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	9.32m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン7)	9.44m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン7)	10.74m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン7)	10.46m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン7)
放水口	陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	5.50m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	5.46m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	5.67m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	5.24m	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)
	陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	対象外(重なる波源はない)							



*ピークの水位は、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た。

「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ結果)

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(上昇側)	10.45m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s	13.14m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s	11.86m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s	12.89m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s
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) アスベリテ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	12.74m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s	12.01m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:85s	11.50m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:120s
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) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	10.84m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	10.85m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	10.66m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s

○陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ評価結果(線形足し合わせ)と、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)を比較した結果、概ね前者の水位が小さく、第2波以降の影響が小さいこと*を確認した。

○ただし、一部のケース(黄色ハッチング)においては、線形足し合わせ結果が「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)の水位と同等、若しくは、それ以上であり、第2波以降の影響が小さいと判断できないため、組合せ(同一波動場)による詳細確認を行う。

- 陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ(断層パターン6)、評価項目:1,2号炉取水口、地形モデル:健全地形モデル
- 陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ(断層パターン7)、評価項目:1,2号炉取水口、地形モデル:健全地形モデル

*組合せ(線形足し合わせ)の水位は、組合せ(同一波動場)の水位を上回る傾向があることから、組合せ(線形足し合わせ)の結果により判断ができる。

余白

(2) 検討方針・検討方法・検討結果

③ 組合せ(同一波動場)による影響確認(1/2) 検討対象・検討方法

【組合せ(同一波動場)の検討対象】

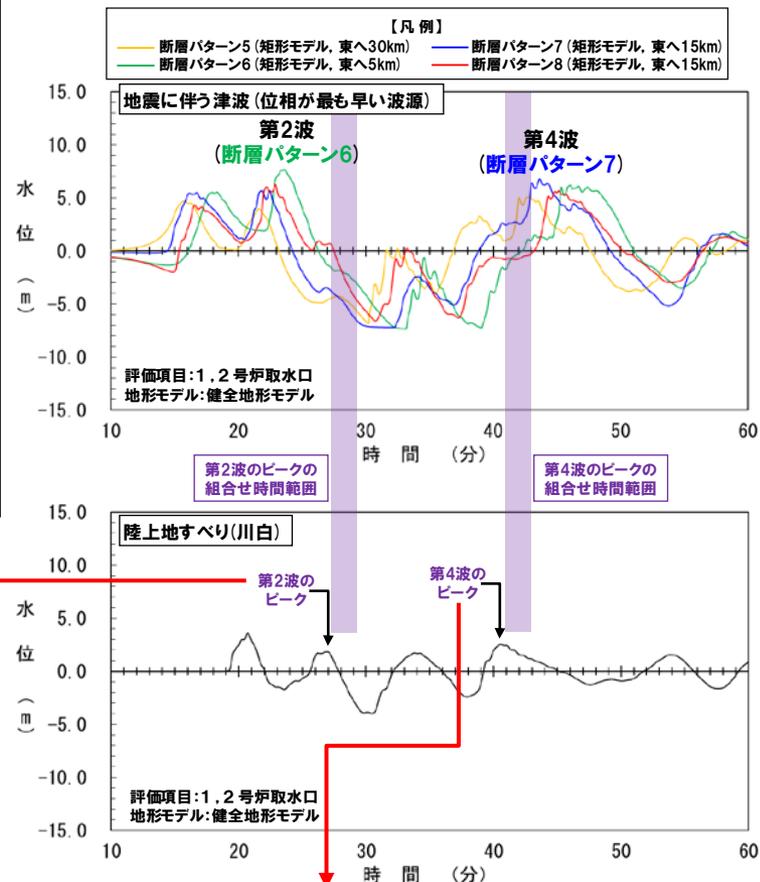
○組合せ(同一波動場)では、線形足し合わせ結果より**第2波以降**の影響が小さいと判断できないとした以下を検討対象とする。

《陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ》

- 波源: **断層パターン6**
- 評価項目: 1, 2号炉取水口
- 地形モデル: 健全地形モデル

《陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ》

- 波源: **断層パターン7**
- 評価項目: 1, 2号炉取水口
- 地形モデル: 健全地形モデル



【検討方法(陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ)】

- 陸上地すべり(川白)の**第2波**については、地震に伴う津波の位相を遅くする(波源位置を遠くする)ことで、陸上地すべり(川白)の**第2波**と地震に伴う津波の第2波のピークが重なる関係である。
- ここで、地震に伴う津波の位相を遅くした(波源位置を遠くした)組合せ評価は、「**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**」において実施しているため、当該ケースの水位時刻歴波形より、陸上地すべり(川白)の**第2波**の影響を確認する。

【検討方法(陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ)】

- 陸上地すべり(川白)の**第4波**については、地震に伴う津波の位相を早くする(波源位置を近くする)ことで、陸上地すべり(川白)の**第4波**と地震に伴う津波の第4波のピークが重なる関係である(上記の図では、位相が最も早い波源を用いている)。
- ここで、地震に伴う津波の位相を早くした(波源位置を近くした)組合せ評価は、「**A:ピークが重なる波源の組合せ評価**」において実施しているため、当該ケースの水位時刻歴波形より、陸上地すべり(川白)の**第4波**の影響を確認する。

(2) 検討方針・検討方法・検討結果

③ 組合せ(同一波動場)による影響確認(2/2) 検討結果

【検討結果(陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ)】

○組合せ(同一波動場)の水位時刻歴波形より、「陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ」のピークの水位を確認した結果は、以下のとおりである(結果の詳細は、補足説明資料「3章(1)組合せ(同一波動場)による影響確認結果」を参照)。

組合せ(同一波動場)の1,2号炉取水口のピークの水位

	健全地形モデル
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	7.01m 組合せのピーク水位(同一波動場) (断層パターン6)

【検討結果(陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ)】

○組合せ(同一波動場)の水位時刻歴波形より、「陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ」のピークの水位を確認した結果は、以下のとおりである(結果の詳細は、補足説明資料「3章(1)組合せ(同一波動場)による影響確認結果」を参照)。

組合せ(同一波動場)の1,2号炉取水口のピークの水位

	健全地形モデル
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	7.87m 組合せのピーク水位(同一波動場) (断層パターン7)



※ピークの水位は、1,2号炉取水口前面の代表点から抽出した。
※地形モデル:健全地形モデルの結果を用いて整理した。

「組合せ評価の最大ケース」
(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)

評価項目	健全地形モデル	
	評価値	断層パラメータ
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



- 陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ評価結果(同一波動場)と、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)を比較した結果、前者の水位が小さく、第2波以降の影響が小さいことを確認した。
- この結果は、前述(P80参照)の陸上地すべり(川白)の第1波のピークの水位が最大である(第2波以降と比較して大きい)ことに起因している*。

*前提として、陸上地すべり(川白)の第1波と地震に伴う津波の第2波が重なったうえでの考察である。

- 以上より、陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響が小さく、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波を対象とした組合せ評価結果)は妥当であることを確認した。

(2) 検討方針・検討方法・検討結果

津波の伝播状況(1/2) 地震に伴う津波の第2波と陸上地すべり(川白)の第2波の組合せ(同一波動場)

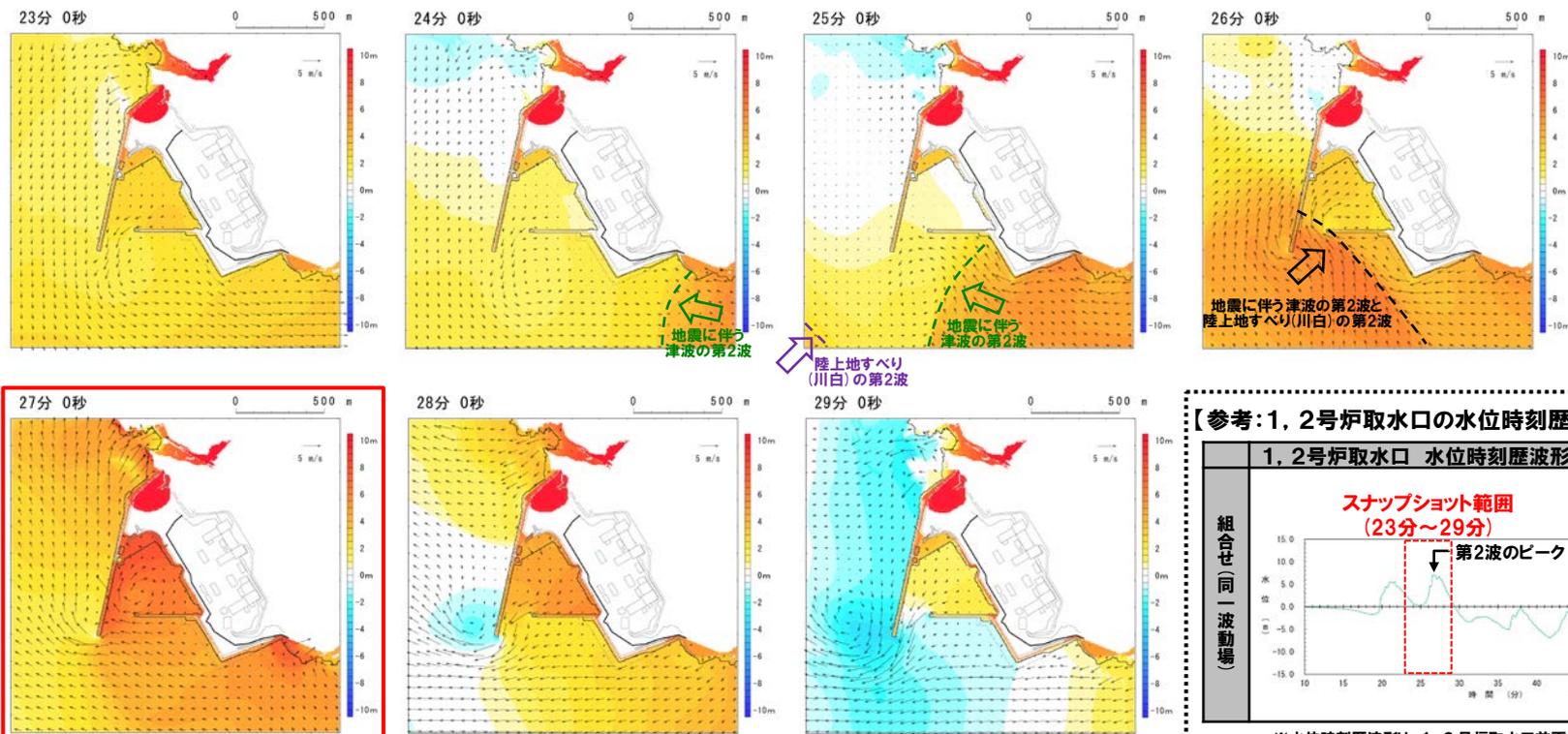
○地震に伴う津波(右記の波源)の第2波と陸上地すべり(川白)の第2波との組合せ(同一波動場)の伝播状況(23分~29分)を確認し、地震に伴う津波の第2波と陸上地すべり(川白)の第2波は、敷地標高(T.P.+10m)に対して水位が低く、防潮堤前面(上昇側)に対して水位の影響が小さいことを確認した。

第2波のピークの水位が最大となる波源

- ・断層パターン:6
- ・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
- ・組合せの時間差:30s

※水位が低いため、敷地標高(T.P.+10m)の水位時刻歴波形の抽出ができない(線形足し合わせができない)。

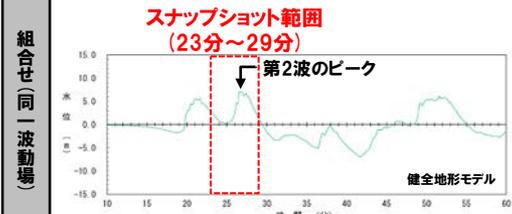
津波の伝播状況(23分~29分, 1分ピッチ)



地震に伴う津波の第2波と陸上地すべり(川白)の第2波の影響が大きい時刻

【参考:1, 2号炉取水口の水位時刻歴波形】

1, 2号炉取水口 水位時刻歴波形(10分~60分)



※水位時刻歴波形は、1, 2号炉取水口前面の代表点から抽出した。

健全地形モデル
組合せ(同一波動場)

(2) 検討方針・検討方法・検討結果

津波の伝播状況(2/2) 地震に伴う津波の第4波と陸上地すべり(川白)の第4波の組合せ(同一波動場)

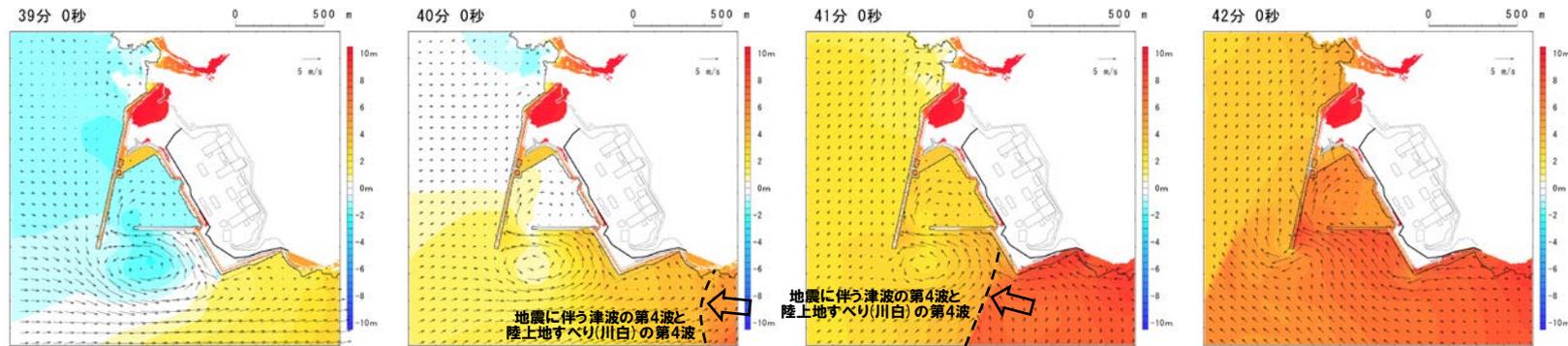
○地震に伴う津波(右記の波源)の第4波と陸上地すべり(川白)の第4波との組合せ(同一波動場)の伝播状況(39分~45分)を確認し、地震に伴う津波の第4波と陸上地すべり(川白)の第4波は、敷地標高(T.P.+10m)に対して水位が低く、防潮堤前面(上昇側)に対して水位の影響が小さいことを確認した。

第4波のピークの水位が最大となる波源

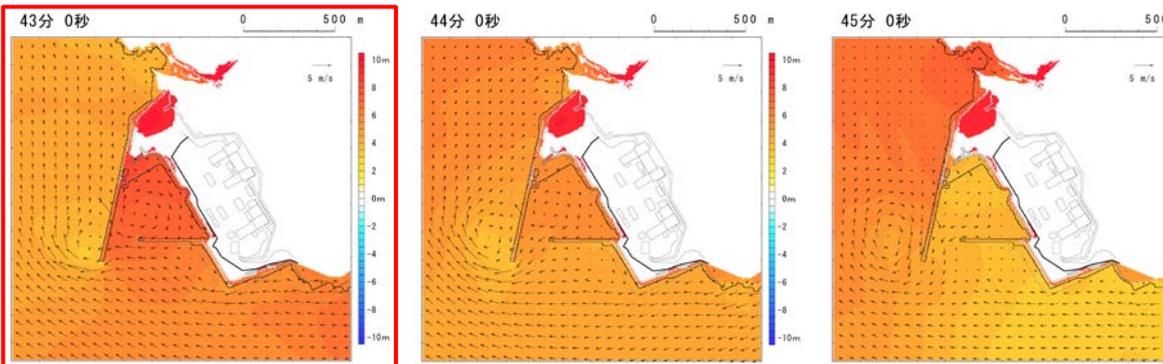
- ・断層パターン: 7
- ・波源位置: 矩形モデル(東へ15km)
- ・アスペリティ位置: de南へ30km
- ・断層面上縁深さ: 5km
- ・組合せの時間差: 135s

※水位が低いため、敷地標高(T.P.+10m)の水位時刻歴波形の抽出ができない(線形足し合わせができない)。

津波の伝播状況(39分~45分, 1分ピッチ)

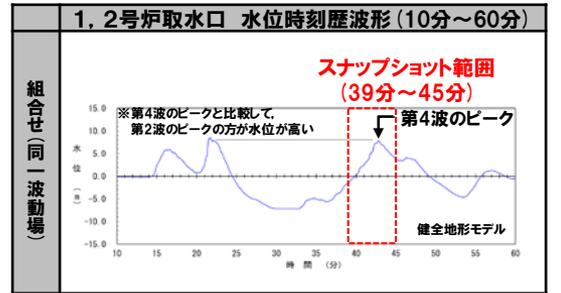


地震に伴う津波の第4波と陸上地すべり(川白)の第4波



地震に伴う津波の第4波と陸上地すべり(川白)の第4波の影響が大きい時刻

【参考: 1, 2号炉取水口の水位時刻歴波形】



※水位時刻歴波形は、1, 2号炉取水口前面の代表点から抽出した。

健全地形モデル
組合せ(同一波動場)

余白

(3) まとめ

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

(3) まとめ

指摘事項No.33-2の回答のまとめ(1/2)

【検討方針】

- 陸上地すべり(川白)の第2波以降は、第1波と比較して水位が低く、ピークが重なったとしても水位が高くないことを示す。
- なお、影響の大きいと考えられる組合せとして、以下の組合せを検討対象とする。
 - 陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ
 - 陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ

※防潮堤前面は評価範囲が広いいため、水位時刻歴波形ではなく、津波の伝播状況(③組合せ(同一波動場)による影響確認)から水位の影響が小さいことを確認する(P92,93参照)。

【検討方法(検討フロー)】

【①重なる波源の選定】

- 地震に伴う津波のピークの発生時刻と、陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ時間範囲(右図②、④)から、重なる断層パターンの波源を選定する。

組合せ	選定方法
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	地震に伴う津波の第2波のピークを西に移動させた場合(右図における矢印の範囲)に、陸上地すべり(川白)の第2波のピークの組合せ時間範囲(右図②)に入る断層パターンの波源を選定する。
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	地震に伴う津波(位相が最も早い波源)の第4波のピークが、陸上地すべり(川白)の第4波のピークの組合せ時間範囲(右図④)に入る断層パターンの波源を選定する。

【②組合せ(線形足し合わせ)による影響確認】

- 重なる波源に対して、組合せにおけるピークの水位を、以下の線形足し合わせより算出し、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)と比較する。
 - 陸上地すべり(川白)のピークの水位
 - 地震に伴う津波のピークの水位(ピークの水位が最大となる波源で代表させる)

②の結果が、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)を大きく下回る。

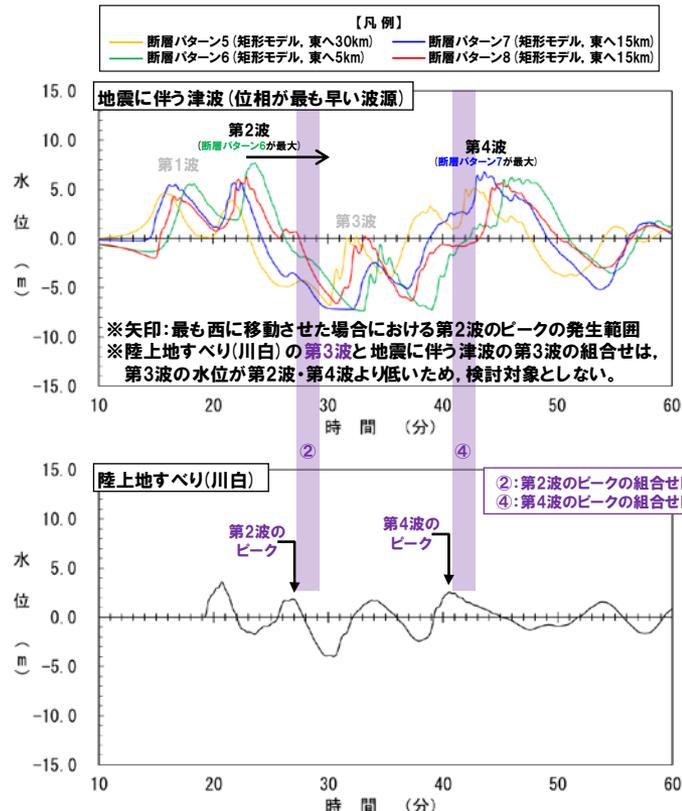
②の結果が、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)を上回る、若しくは、同程度となる。

【③組合せ(同一波動場)による影響確認】

- 組合せ(同一波動場)による詳細確認を行い、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)と比較する。

第2波以降の影響が小さいことを示し、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波を対象とした組合せ評価結果)の妥当性を示す。

【検討例:健全地形モデル・1, 2号炉取水口】



陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ評価結果*1(検討例:健全地形モデル・1, 2号炉取水口)

	陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	
①重なる波源の選定結果	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	断層パターン5, 断層パターン7	「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ結果) 比較 9.34m
②組合せのピーク水位(線形足し合わせ)	9.52m(断層パターン6*2)	9.32m(断層パターン7*2)	
③組合せのピーク水位(同一波動場)	7.01m(断層パターン6*2)	7.87m(断層パターン7*2)	

*1:水位時刻歴波形(ピークの水位)は、1, 2号炉取水口前面の代表点から抽出した。
*2:重なる波源のうち、保守的な評価となるように、最も水位が高い波源(断層パターン)より算出した。

3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)

(3) まとめ

指摘事項No.33-2の回答のまとめ(2/2)

- 【検討結果】**
- 陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ評価結果(下表・上段)と、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ結果)(下表・下段)を比較した結果、前者の水位が小さく、第2波以降の影響が小さいこと※1を確認した。
 - 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響が小さく、「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波を対象とした組合せ評価結果)は妥当であることを確認した※2。

※1:組合せ(線形足し合わせ)の水位は、組合せ(同一波動場)の水位を上回る傾向があることから、組合せ(線形足し合わせ)の結果により判断ができる。
 ※2:防潮堤前面は評価範囲が広いので、水位時刻歴波形ではなく、津波の伝播状況(③組合せ(同一波動場)による影響確認)から、水位の影響が小さいことを確認した(P92,93参照)。

陸上地すべり(川白)の第2波以降の組合せ評価結果※3

3号炉取水口	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	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	評価値	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	評価値	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	評価値	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	9.55m		10.01m		9.49m		9.26m	
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	9.63m		9.24m		9.71m		10.99m	
1,2号炉取水口	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	組合せのピーク水位(同一波動場※4) (断層パターン6)	評価値	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	評価値	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	評価値	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	7.01m		10.74m		11.06m		9.35m	
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	7.87m		9.44m		10.74m		10.46m	
放水口	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	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	評価値	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	評価値	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)	評価値	組合せのピーク水位(線形足し合わせ) (断層パターン6)
陸上地すべり(川白)の第2波と地震に伴う津波の第2波の組合せ	5.50m		5.46m		5.67m		5.24m	
陸上地すべり(川白)の第4波と地震に伴う津波の第4波の組合せ	対象外(重なる波源はない)							

※3:ピークの水位は、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た。
 ※4:線形足し合わせ結果が「組合せ評価の最大ケース」を上回る、または同等であるため、同一波動場で確認。



「組合せ評価の最大ケース」(陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価結果)

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(上昇側)	10.45m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s	13.14m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s	11.86m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s	12.89m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:110s
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) アスベリテ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	12.74m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:115s	12.01m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ20km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:85s	11.50m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:120s
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) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	10.84m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	10.85m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s	10.66m	断層パターン:7 波源位置:矩形モデル(東へ15km) アスベリテ位置:de南へ30km 断層面上縁深さ:5km 組合せの時間差:135s

4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)

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>【回答箇所:「4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)」】</p> <p>○水位下降側の評価について、「評価方針」、「波源の特徴」、「選定方法・選定結果」、「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。</p> <p>(1) 水位下降側の評価方針</p> <p>○「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、基準津波として「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。</p> <p>【貯留堰を下回る時間の定義】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢地震に伴う津波の上昇側の第2波・第4波の間の引き波時が水位下降側への影響が大きいため、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。 <p>(2) 泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)</p> <p>○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20分 (約1,200秒) の差が発生する。</p> <p>○波源位置を東西に移動させた場合においても、津波の伝播経路・波速が概ね同じであるため、第2波・第4波の間の時間 (約20分) の差に大きな変化は生じない。</p> <p>(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果</p> <p>○「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定するにあたっては、水位が低下する時間が長くなる「①水位変動量が大きい波源に着目した波源選定」・「②下降側の波が重なる波源に着目した波源選定」により最大ケースを選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①水位変動量 (上昇側・下降側) が大きい波源は、振幅が大きいため、水位が低下する時間が長い傾向があること。 ②地震に伴う津波の上昇側のピークと陸上地すべり (川白) の上昇側のピークが重なる位相であれば、その後の下降側の波が重なり、水位が低下する時間が長くなること。 <p>(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認</p> <p>○「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認の観点を得るため、「貯留堰を下回る時間」が長くなるメカニズムの分析を行った。</p> <p>○上記分析結果より、以下を確認することで、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの「位相の変動を考慮する必要がないとする根拠」・「波源選定の妥当性」を示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢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」が重なることを確認した。 ➢上昇側の第2波・第4波が貯留堰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」が長くなっていること (上限値に近いこと、詳細はP115参照) を確認した。
33-3	<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。 	

4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)

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、「評価方針」、「波源の特徴」、「選定方法・選定結果」、「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。

【(1) 水位下降側の評価方針】

- 「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、基準津波として「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。

【(2) 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20分 (約1,200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、津波の伝播経路・波速が概ね同じであるため、第2波・第4波の間の時間 (約20分) の差に大きな変化は生じない。

【(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果】

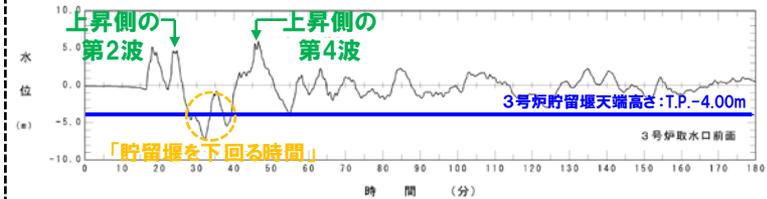
- 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定するにあたっては、水位が低下する時間が長くなる「①水位変動量大きい波源に着目した波源選定」、「②下降側の波が重なる波源に着目した波源選定」により最大ケースを選定する。
 - ①水位変動量 (上昇側・下降側) が大きい波源は、振幅が大きいため、水位が低下する時間が長い傾向があること。
 - ②地震に伴う津波の上昇側のピークと陸上地すべり (川白) の上昇側のピークが重なる位相であれば、その後の下降側の波が重なり、水位が低下する時間が長くなること。

【(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認】

- 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性確認の観点を得るため、「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。
- 上記分析結果より、以下を確認することで、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの「位相の変動を考慮する必要がないとする根拠」、「波源選定の妥当性」を示す。
 - 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」が重なることを確認する。
 - 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」が長くなっていること (上限値に近いこと、詳細はP115参照) を確認する。

【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。



4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)

(1) 水位下降側の評価方針

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

(1) 水位下降側の評価方針

耐津波設計方針における評価と基準津波の選定方針

【耐津波設計方針における評価】

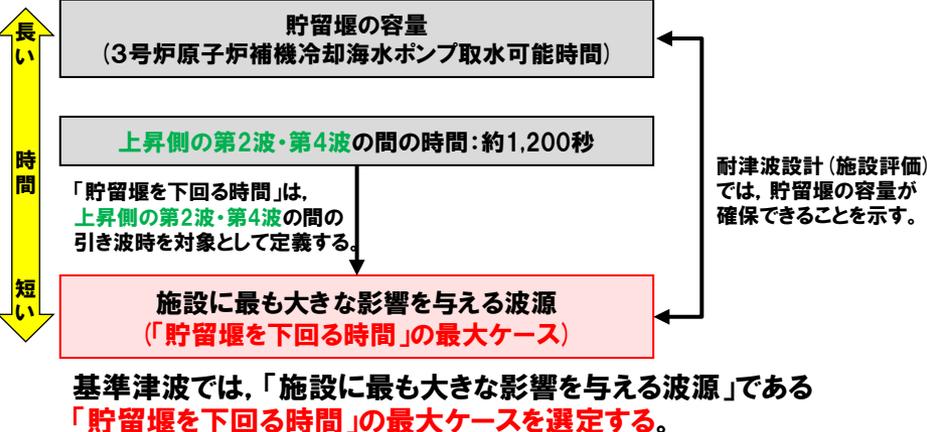
- 耐津波設計 (施設評価) では、基準津波による「貯留堰を下回る時間」に対して、貯留堰の容量が確保できることを示す。
- 水位下降側の時間評価としては、一時的な水位上昇による水位回復を見込まないことで安全側の評価となるように「貯留堰を下回る時間」を用いる。

【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】



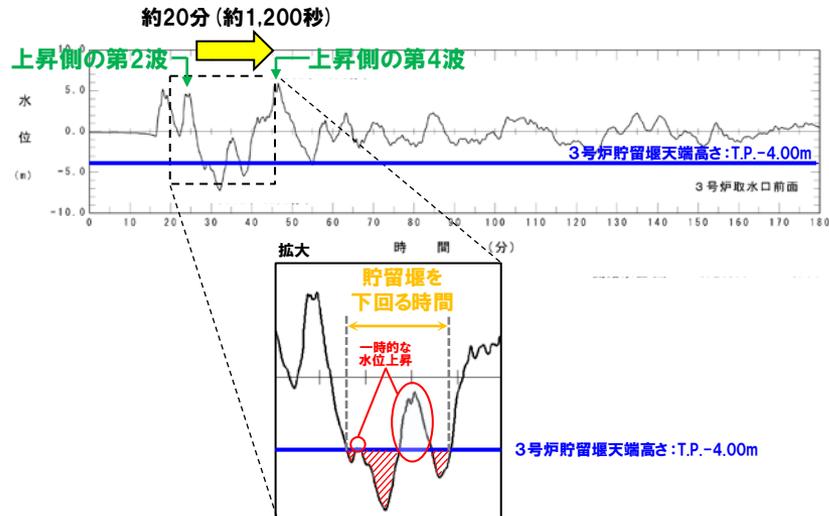
「貯留堰を下回る時間」の定義

【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、それぞれの発生時刻に約20分 (約1,200秒) の差が発生する (伝播経路の詳細は、P106,107参照)。
- 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。

- 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。



*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) 水位下降側の評価方針

参考:耐津波設計方針を踏まえた方針の変更

- 「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」を用いることから、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。

【「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(補足説明資料「4章(1)耐津波設計の評価方針」を参照)。

【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。



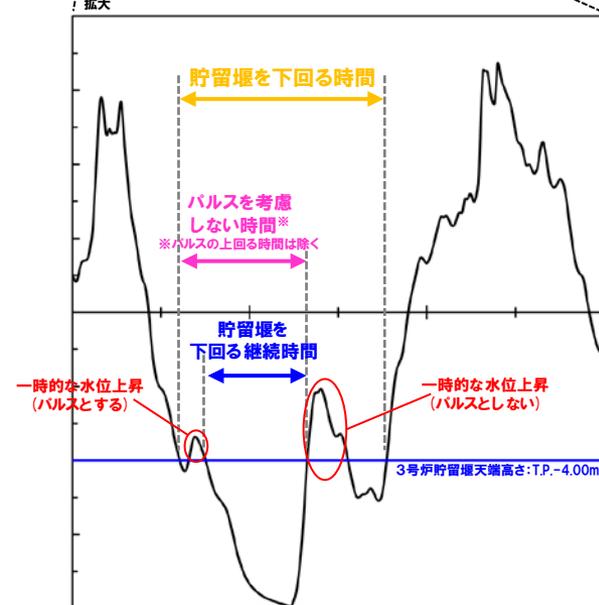
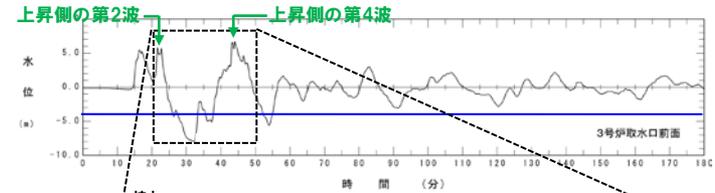
3号炉貯留堰～取水路、取水ピット縦断面図

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。

4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)

(2) 泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)

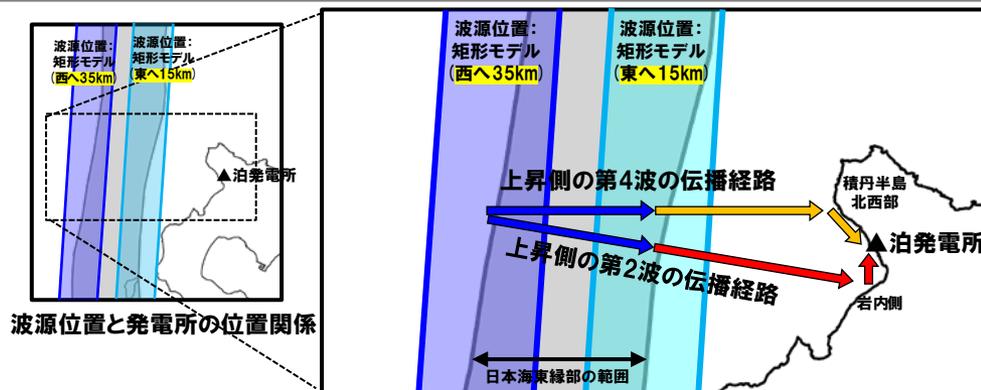
1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) ピークの水位が高くなる波源の選定・組合せ評価(水位の観点の検討)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

(2) 泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)

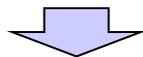
上昇側の第2波・第4波の間の時間

○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】

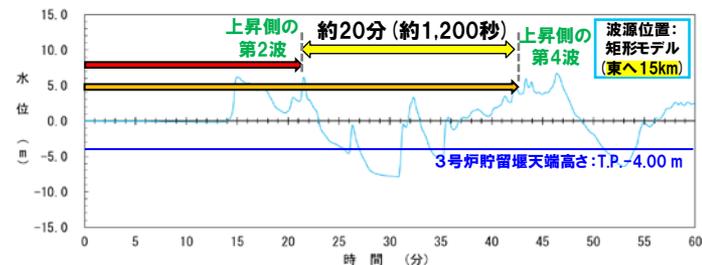


○**上昇側の第2波** (岩内側で反射した津波) と **上昇側の第4波** (積丹半島北西部から伝播した津波) は、伝播経路の違いにより、第2波・第4波それぞれの発生時刻に約20分 (約1,200秒) の差が発生する。

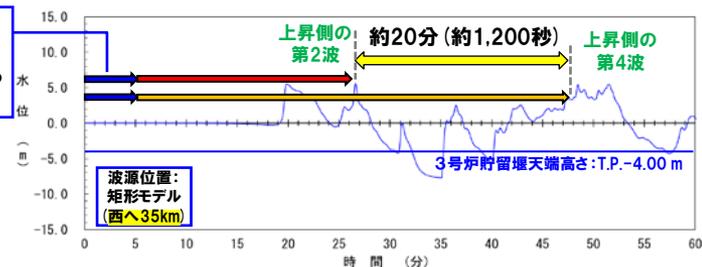
○なお、波源位置を東西に移動させた場合においても、津波の伝播経路・波速が概ね同じであるため、第2波・第4波の間の時間 (約20分) の差に大きな変化は生じない。

※東西へ変動させた場合における水位時刻歴波形の比較を実施している (右図参照)。

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: 断面パターン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, 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: 断面パターン7, 波源位置: 矩形モデル (西へ35km), アスペリティ位置: 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】

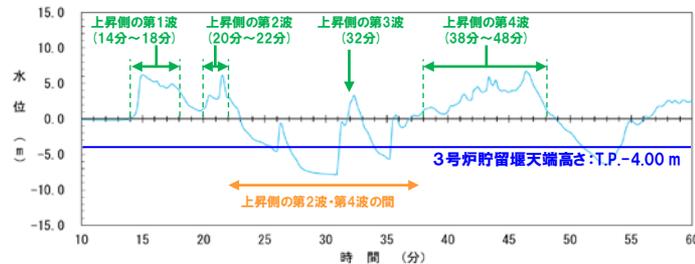
(2) 泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)

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)

上昇側の第1波 (14分~18分)

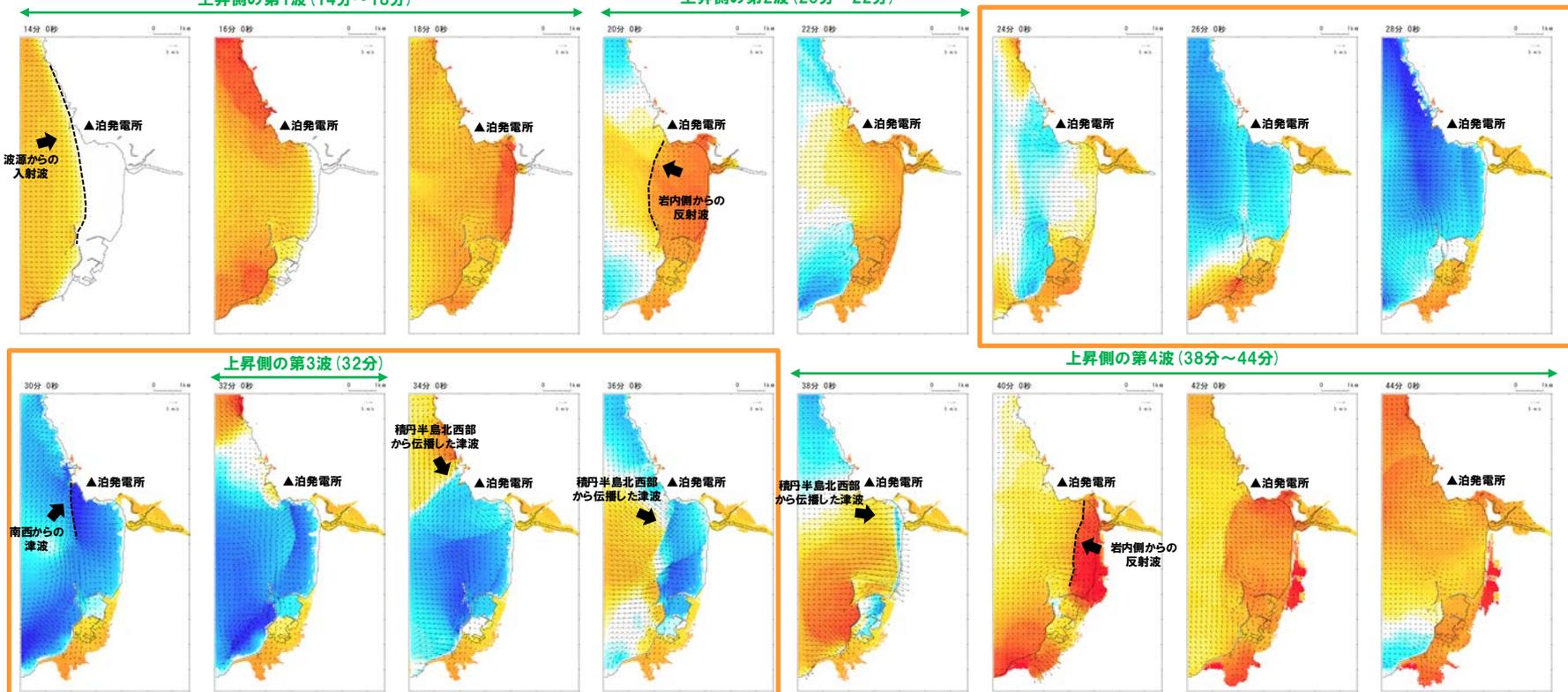
上昇側の第2波 (20分~22分)

上昇側の第2波・第4波の間

上昇側の第4波 (38分~44分)

上昇側の第3波 (32分)

上昇側の第2波・第4波の間



防波堤の損傷を考慮した地形モデル①

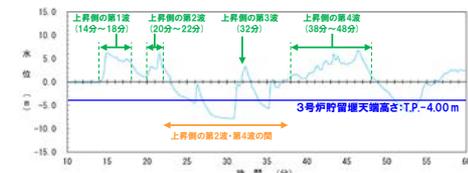
※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。 ※波源: 断層パターン7, 波源位置: 矩形モデル (東へ15km), アスペリティ位置: de, 断層面上縁深さ: 5km, 地形モデル: 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の結果を用いて整理した。

(2) 泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)

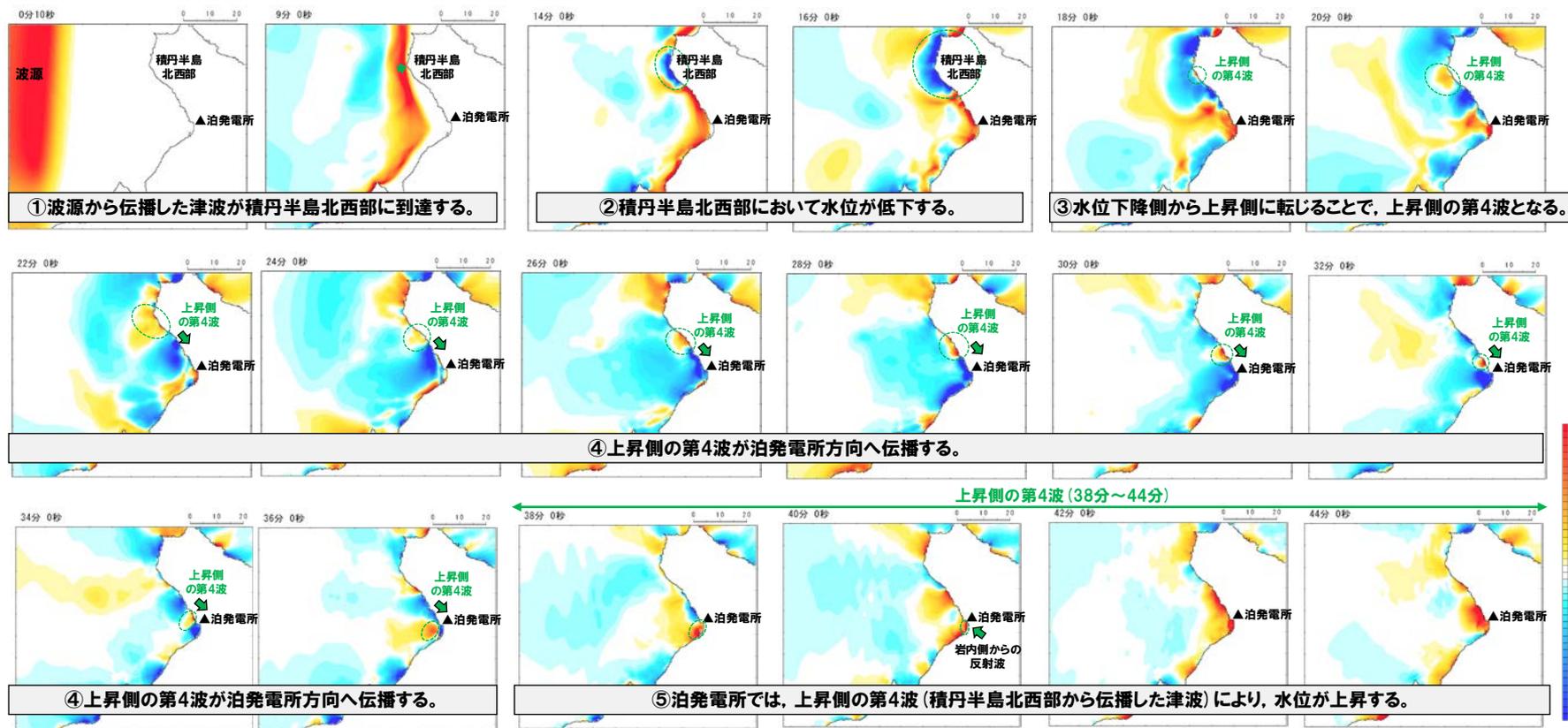
上昇側の第4波の伝播経路

○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)



※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),アスペリティ位置: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) 泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)

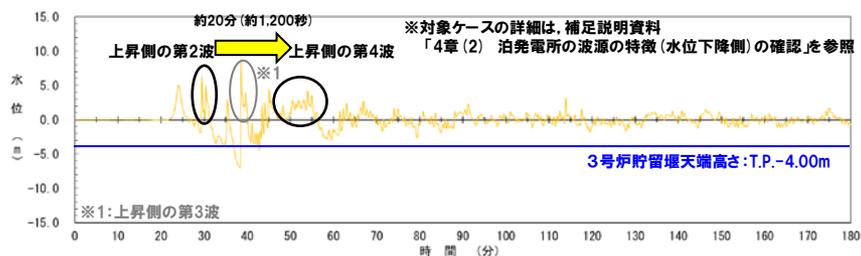
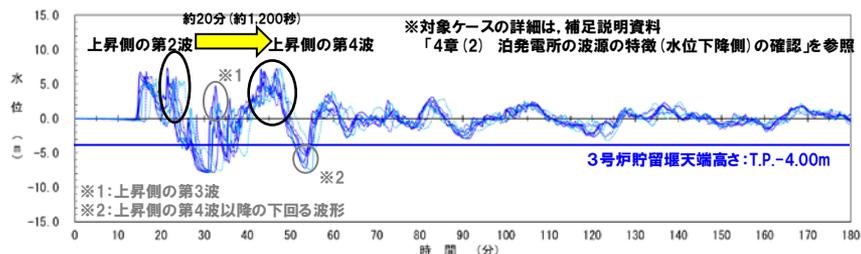
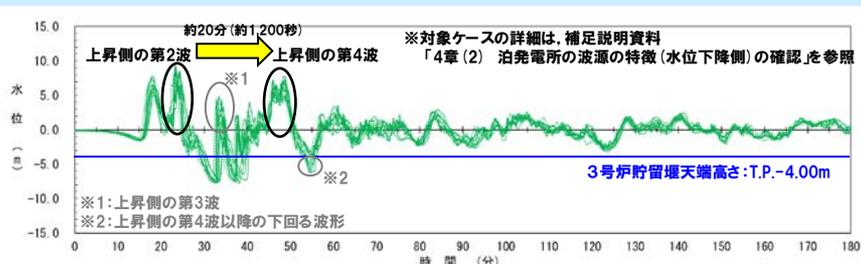
参考: 様々な波源の地震に伴う津波水位時刻歴波形

○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。

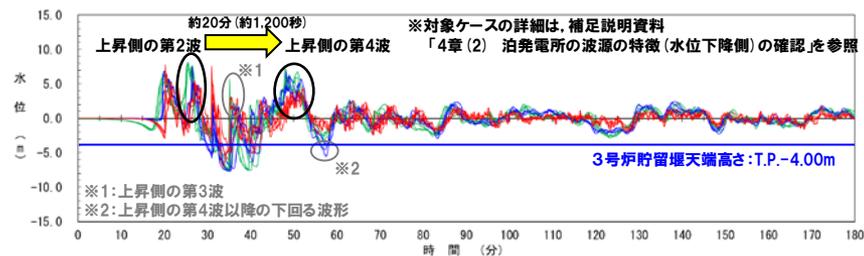
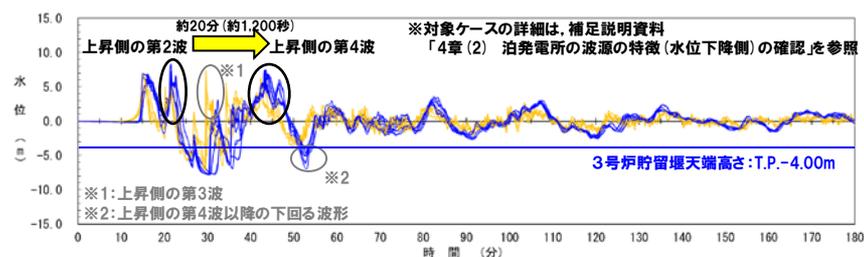
【泊発電所の波源の特徴 (水位下降側)】

- 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、それぞれの発生時刻に約20分 (約1,200秒) の差が発生する (伝播経路の詳細は、P106,107参照)。
- 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。

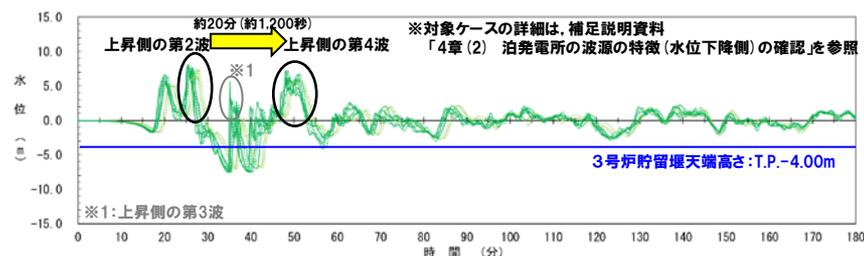
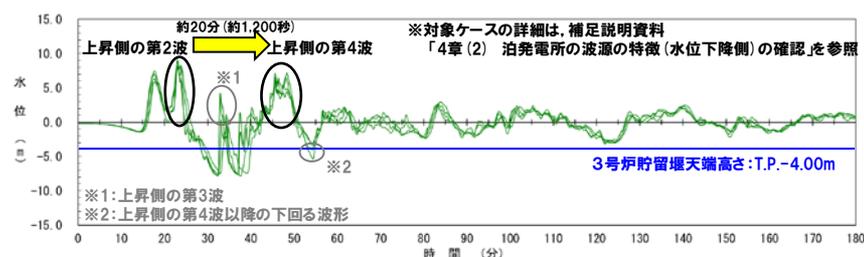
「B-1: 地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価」



「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。

4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)

(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)

(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果

「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法

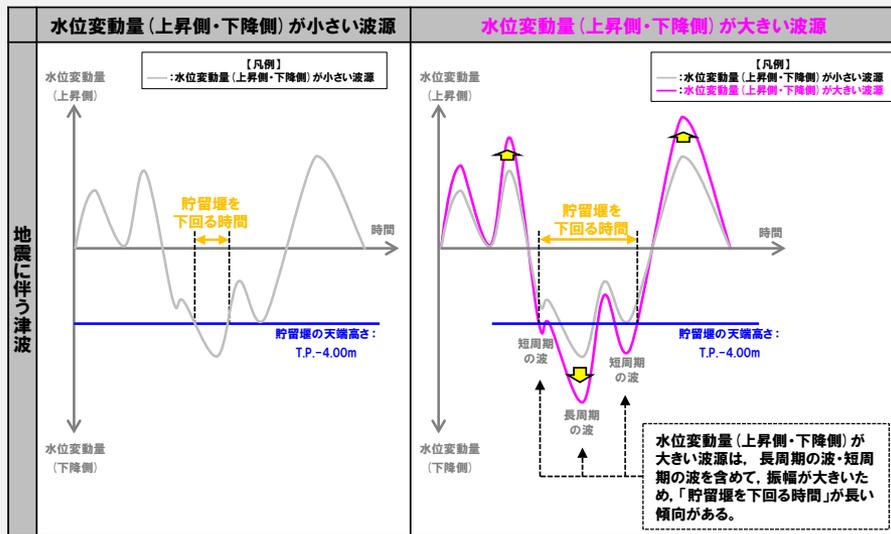
○「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定するにあたっては、水位が低下する時間が長くなる「①水位変動量大きい波源に着目した波源選定」「②下降側の波が重なる波源に着目した波源選定」により最大ケースを選定する。

①水位変動量(上昇側・下降側)が大きい波源は、振幅が大きいため、水位が低下する時間が長い傾向があること。

②地震に伴う津波の上昇側のピークと陸上地すべり(川白)の上昇側のピークが重なる位相であれば、その後の下降側の波が重なり、水位が低下する時間が長くなること。

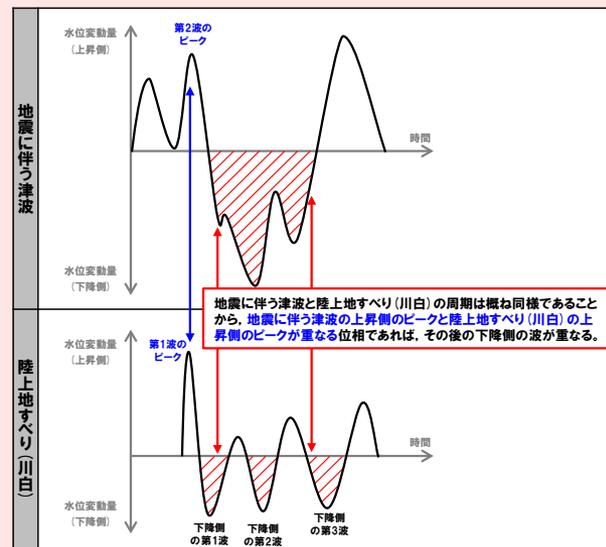
【①水位変動量大きい波源に着目した波源選定(地震に伴う津波の検討対象波源)】

- 水位変動量大きい波源は、振幅が大きいため、水位が低下する時間が長い傾向がある(下図参照)。
- 以上より、地震に伴う津波のうち水位変動量大きい波源(水位が低下する時間が長い波源)を検討対象波源とした組合せ評価(下表に示すA, B-1, B-2)により、組合せ後の「貯留堰を下回る時間」が長い波源を選定できると考えられる。



【②下降側の波が重なる波源に着目した波源選定(位相の変動の考慮)】

- 地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)の周期は概ね同様であることから、地震に伴う津波の上昇側のピークと陸上地すべり(川白)の上昇側のピークが重なる位相であれば、その後の下降側の波が重なる(下図参照)。
- 以上より、上昇側のピークが重なるように波源位置の変動を考慮した組合せ評価(下表に示すA, B-2)により、下降側の波が重なることで、組合せ後の「貯留堰を下回る時間」が長い波源を選定できると考えられる。



【参考:水位上昇側の組合せ評価】

組合せ評価	地震に伴う津波の検討対象波源	位相の変動の考慮の有無
A: ピークが重なる波源の組合せ評価	水位変動量大きい波源	上昇側のピークが重なるように波源位置の変動を考慮
B-1: 地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価	水位変動量大きい波源	考慮していない
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	水位変動量大きい波源	上昇側のピークが重なるように波源位置の変動を考慮

4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)

(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果

「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定プロセス

○前頁の選定方法を踏まえ、水位上昇側の組合せ評価(下図のA, B-1, B-2)により「貯留堰を下回る時間」の最大ケース(下表の黄色ハッチング)を選定した。

※選定のプロセスの詳細は、補足説明資料「4章(3) 水位下降側の最大ケースの選定過程」を参照。

「地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ」(水位上昇側の組合せ評価)

「A:ピークが重なる波源の組合せ評価」

○水位上昇側の位相の変動を考慮した組合せ評価により、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定した。

地震に伴う津波の第2波の組合せ評価(東移動)

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」	704s	断層パターン:7 波源位置:地形モデル(東へ15km) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:65s	626s	断層パターン:5 波源位置:地形モデル(東へ30km) アスベク:位置:de南へ30km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:115s	743s	断層パターン:7 波源位置:地形モデル(東へ15km) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:135s	844s	断層パターン:7 波源位置:地形モデル(東へ15km) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:80s

黄色ハッチングのケースを最大ケースとして選定

地震に伴う津波の第1波の組合せ評価(西移動)

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」	712s	断層パターン:6 波源位置:の字モデル(西へ10km) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:30s	698s	断層パターン:7 波源位置:の字モデル(西へ25km) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:45s	719s	断層パターン:6 波源位置:の字モデル(西へ10km) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:30s	715s	断層パターン:6 波源位置:の字モデル(西へ10km) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:65s

「B-1:地震に伴う津波の最大ケースの組合せ評価」

○「地震に伴う津波」の最大ケース(計18ケース)を検討対象波源とした組合せ評価により、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースを選定した。

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」	715s	{ケース1} 断層パターン:7 波源位置:の字モデル(基準) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:150s	677s	{ケース6} 断層パターン:5 波源位置:の字モデル(西へ55km) アスベク:位置:de南へ10km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:172s	728s	{ケース2} 断層パターン:7 波源位置:地形モデル(東へ15km) アスベク:位置:de 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:133s	863s	{ケース3} 断層パターン:7 波源位置:地形モデル(東へ15km) アスベク:位置:de 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:90s

「貯留堰を下回る時間」の最大ケース(次頁参照)

「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」

○水位上昇側の位相の変動を考慮した組合せ評価により、「貯留堰を下回る時間」の最大ケースが選定した。

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:の字モデル(西へ20km) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:40s	682s	断層パターン:6 波源位置:の字モデル(西へ10km) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:80s	719s	断層パターン:6 波源位置:の字モデル(西へ10km) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:5km 組合せの時間差:30s	742s	断層パターン:6 波源位置:の字モデル(西へ15km) アスベク:位置:de南へ20km 断層面上線深さ:4km 組合せの時間差:35s

(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果

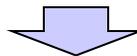
「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定結果

○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」の最大ケースは以下のとおりである(前頁の黄色ハッチングの波源を選定)。

「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	「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: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

※前頁の黄色ハッチングの波源を選定



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

4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・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 (1/2)

○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) ・アスベリテイ位置:de ・断層面上縁深さ:3km ・組合せの時間差:90s

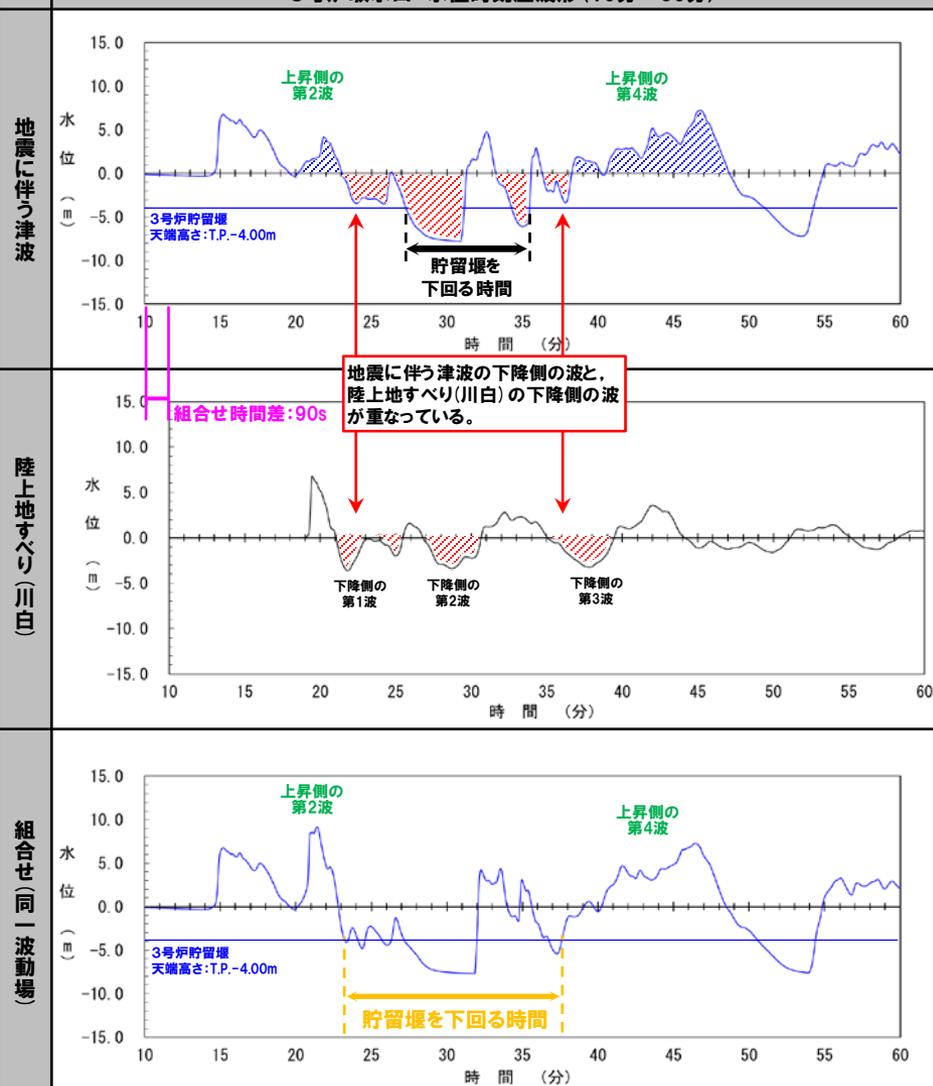
【考察結果】

○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。

○地震に伴う津波の上昇側のピークと陸上地すべり(川白)に伴う津波の上昇側のピークが重なる位相の関係であれば、その後の下降側の波が重なる。

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」の最大ケースの考察・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 (2/2)

○「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの妥当性を示すため、
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程度である。
○ここで、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*場合に、水位下降側の組合せ評価として最も保守的な評価になる。

※下線部の補足：一律4mであると仮定する理由

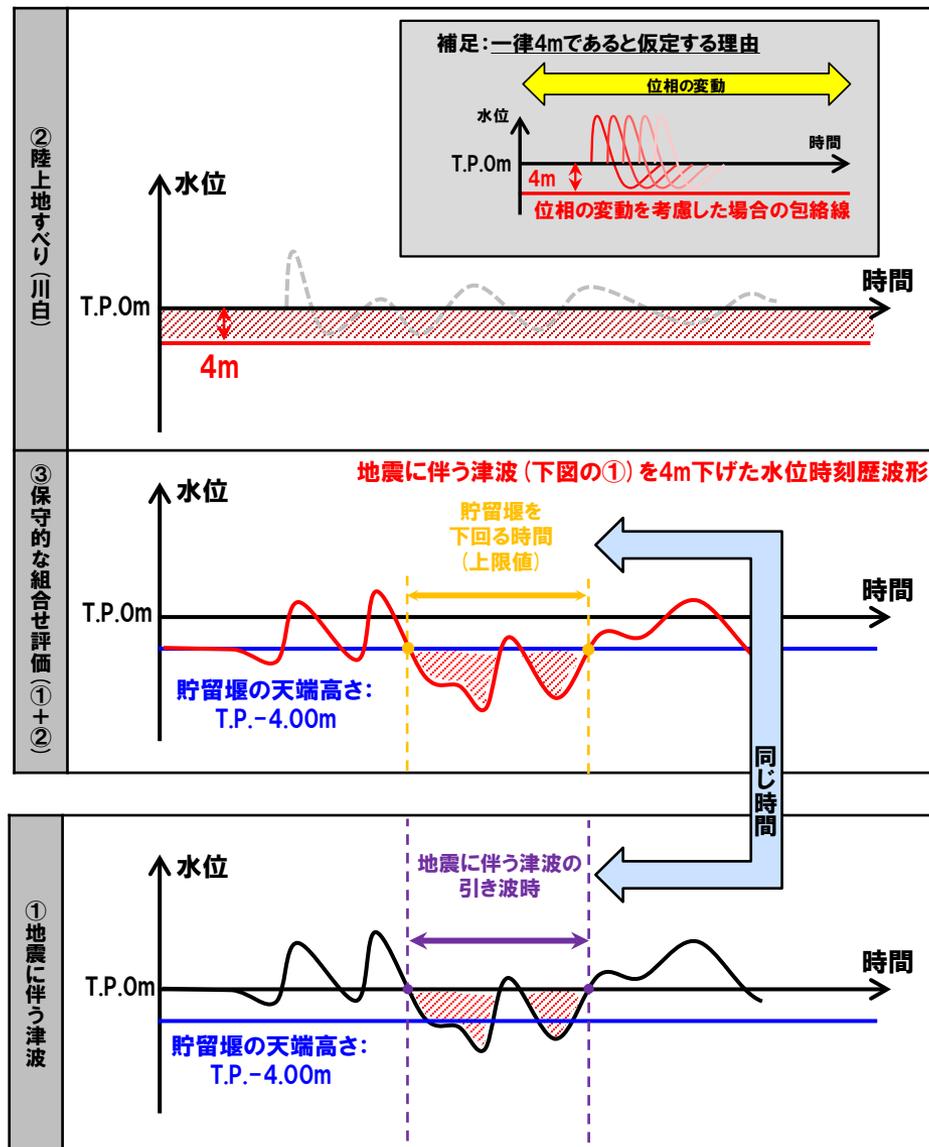
- 一律4mは、位相の変動を考慮した陸上地すべり (川白) の下降側の波形 (最大水位下降量：4m程度) を全て包絡するため。

○上記の保守的な組合せ評価における水位時刻歴波形は、地震に伴う津波の水位時刻歴波形を一律4m下げた波形であり、この時の「貯留堰を下回る時間」が上限値となる。

○また、「貯留堰を下回る時間」の上限値は、「地震に伴う津波の引き波時」と同じとなる。

○「地震に伴う津波の引き波時」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T.P.0m以下を対象とする。
- 上記対象の間の一時的な水位上昇 (T.P.0m以上) は見込まない時間とする。



最大ケースの妥当性確認の方針

【最大ケースの妥当性確認の方針】

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

- 「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 (指摘事項No.33-3に関連)
- 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの波源選定の妥当性

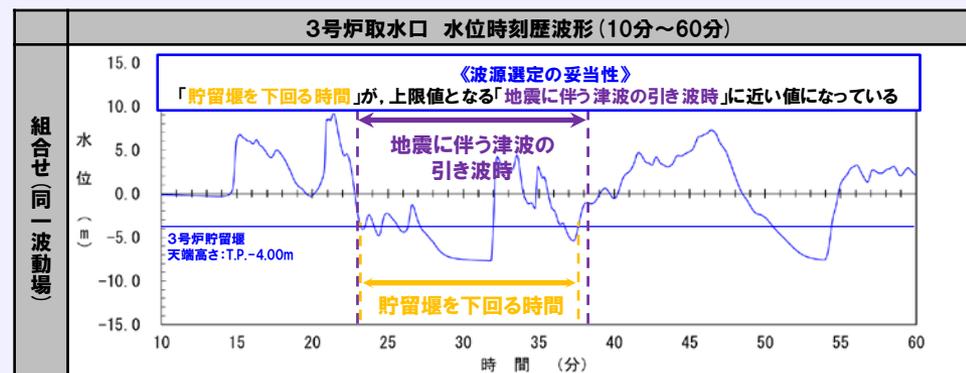
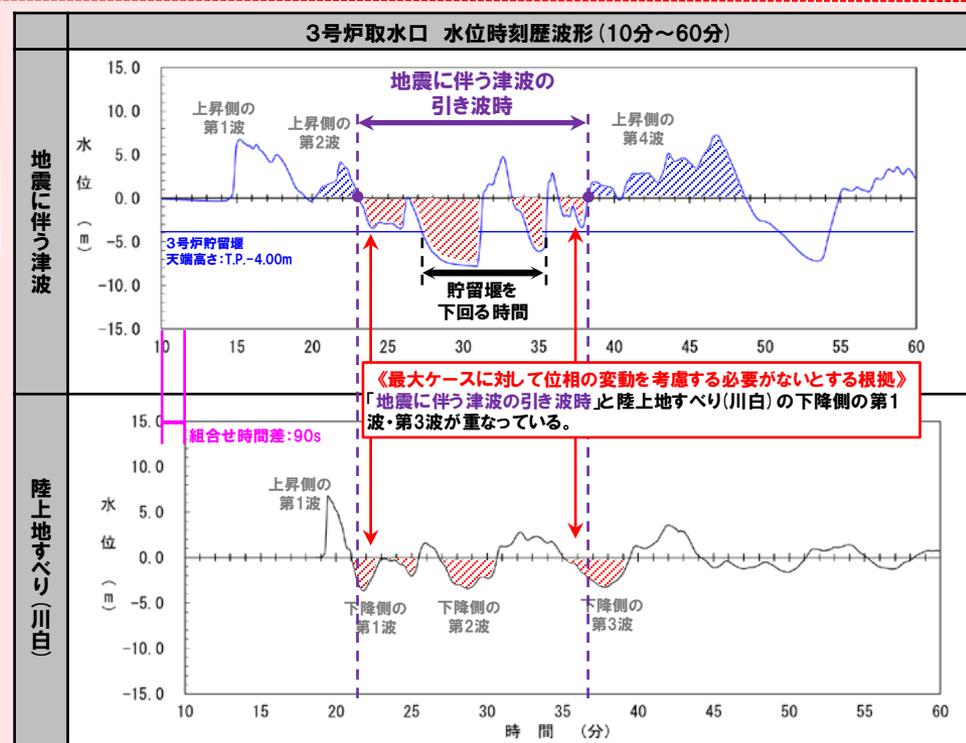
【最大ケースに対して位相の変動を考慮する必要がないとする根拠】

- 「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を確認する。
- 具体的には、「地震に伴う津波の引き波時」において、陸上地すべり(川白)の下降側の波が重なる位相の関係になっていること*を確認する(右図参照)。

*地震に伴う津波の上昇側のピークと陸上地すべり(川白)の上昇側のピークが重なる位相であれば、その後の下降側の波が重なることを確認する。

【波源選定の妥当性】

- 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を下回ることではないことから、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(上限値に近い)ことを確認する。
- 具体的には、組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」が、その上限値となる「地震に伴う津波の引き波時」に近い値になっていることを確認する(右図参照)。



*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。

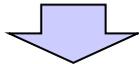
余白

4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認

妥当性確認の結果 (1/3) 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。



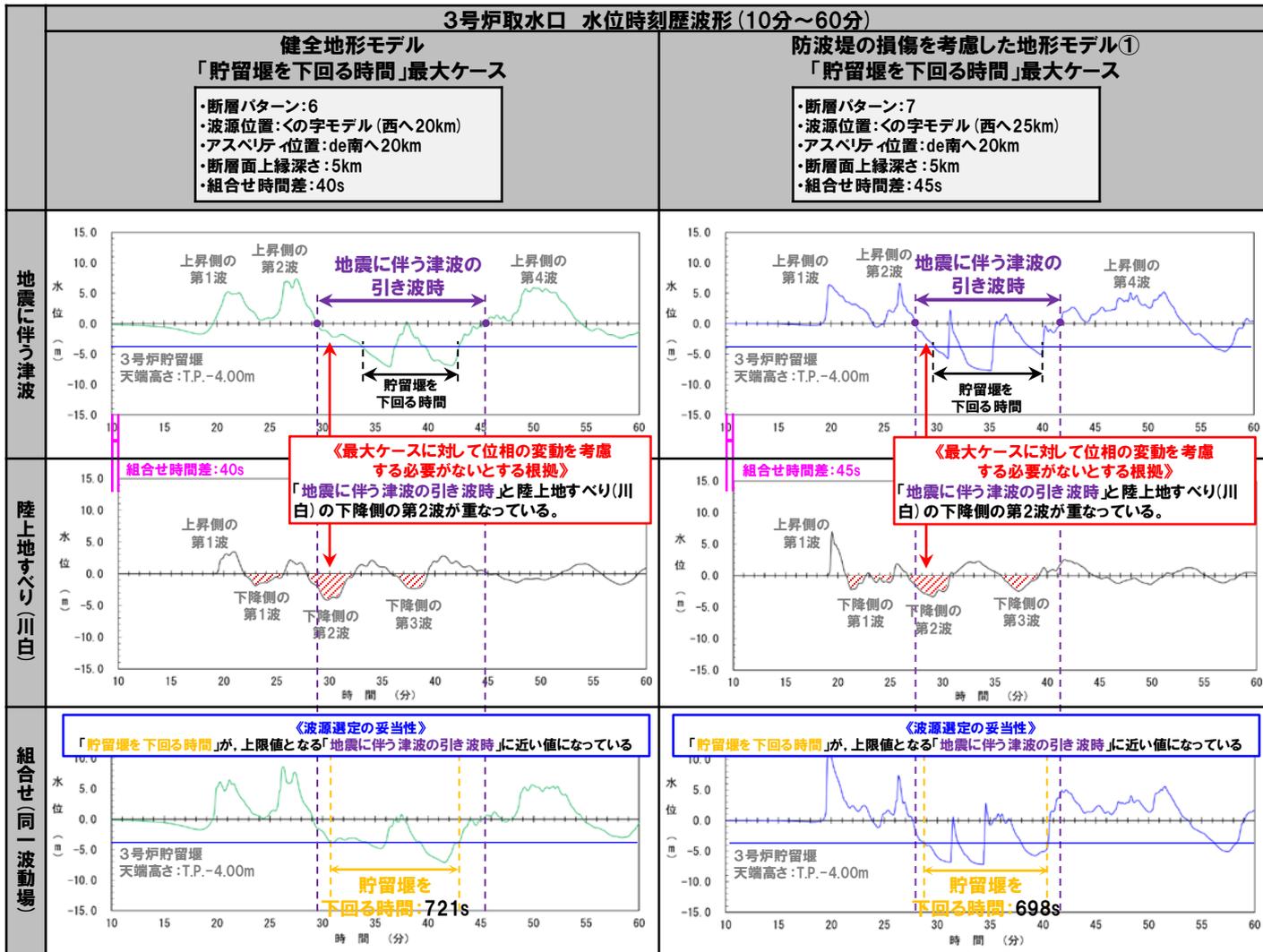
《最大ケースに対して位相の変動を考慮する必要がないとする根拠》

○「地震に伴う津波の引き波時」(貯留堰を下回る時間の左側)において、陸上地すべり(川白)の下降側の第2波が重なる位相の関係になっていることを確認した※(右図赤枠参照)。

※地震に伴う津波の上昇側の第1波と、陸上地すべり(川白)の上昇側の第1波が重なる位相の関係であり、その後の下降側の波が重なることを確認した。

《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、その上限値となる「地震に伴う津波の引き波時」に近い値になっていることを確認した(右図青枠参照)。



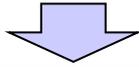
※水位時刻歴波形は、3号炉取水口前面の代表点から抽出した。

4. 水位下降側の評価の妥当性 (指摘事項No.33-3)

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認

妥当性確認の結果 (2/3) 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。



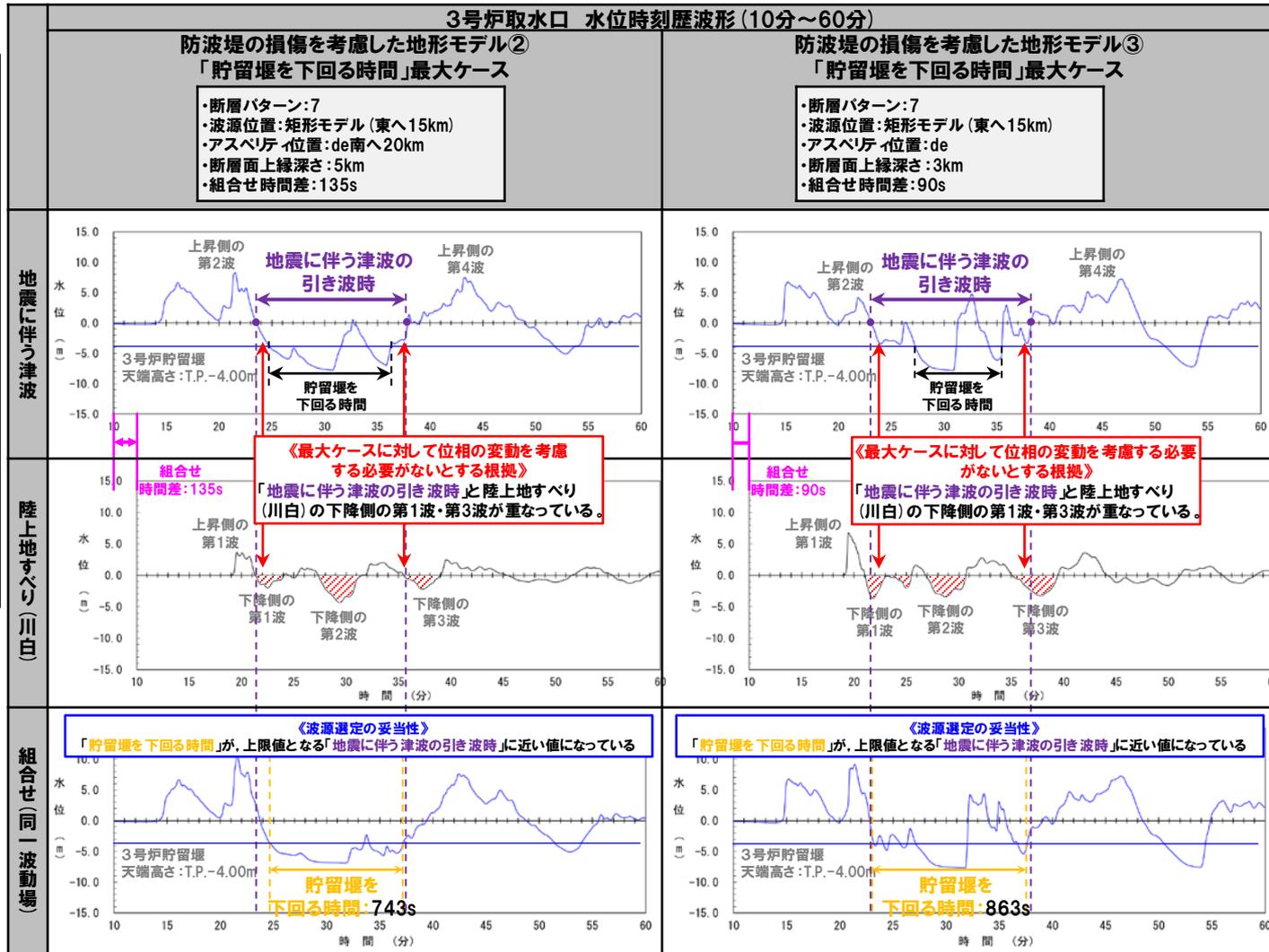
《最大ケースに対して位相の変動を考慮する必要がないとする根拠》

○「地震に伴う津波の引き波時」(貯留堰を下回る時間の両端)において、陸上地すべり(川白)の下降側の第1波・第3波が重なる位相の関係になっていることを確認した※(右図赤枠参照)。

※地震に伴う津波の上昇側の第1波と、陸上地すべり(川白)の上昇側の第1波が重なる位相の関係であり、その後の下降側の波が重なることを確認した。

《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、その上限値となる「地震に伴う津波の引き波時」に近い値になっていることを確認した(右図青枠参照)。



※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。

(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認

妥当性確認の結果(3/3) 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点を示せたことから、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》

- 「地震に伴う津波の引き波時」において、「貯留堰を下回る時間」が長くなるように陸上地すべり(川白)が重なる位相の関係となっていることから、既に位相の変動が考慮された波源が選定できている。

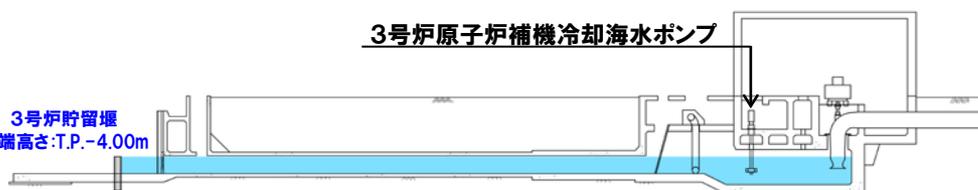
《波源選定の妥当性》

- 組合せ評価における「貯留堰を下回る時間」が、上限値となる「地震に伴う津波の引き波時」に近い値になっている。

「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: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
(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) (耐津波設計において審査中)							

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

5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定 (指摘事項No.34)

1. 本日の説明概要	5
2. 陸上地すべり(川白)の第1波の組合せ評価(指摘事項No.33-1)	27
(1) ピークが重なる波源の特定(位相の観点の検討)	34
(2) 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)	51
(3) まとめ	69
3. 陸上地すべり(川白)の第2波以降の影響(指摘事項No.33-2)	78
(1) 検討の位置付け	80
(2) 検討方針・検討方法・検討結果	84
(3) まとめ	95
4. 水位下降側の評価の妥当性(指摘事項No.33-3)	98
(1) 水位下降側の評価方針	101
(2) 泊発電所の波源の特徴(水位下降側)	104
(3) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの選定方法・選定結果	109
(4) 「貯留堰を下回る時間」の最大ケースの考察・妥当性確認	113
5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定(指摘事項No.34)	122

5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定 (指摘事項No.34)

回答概要

No	指摘事項	回答概要
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。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>○「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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 泊発電所の特徴(様々な方向から津波が伝播する)より、地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)に伴う津波の組合せ評価は、防波堤の損傷状態によって「水位変動量」「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。 <p>○上記の考え方は、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)と同様である。</p> <p>○選定の結果、水位上昇側は14ケース、水位下降側は4ケースとなった。</p>

5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定 (指摘事項No.34)

指摘事項No.34の回答 (1/2)

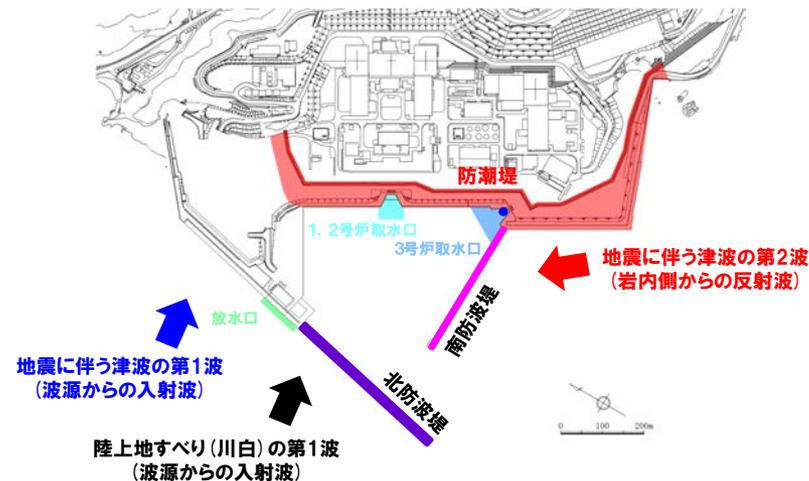
- 「敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」は、以下の考えにより、地形モデル毎の最大ケースを選定する。
- 泊発電所の特徴 (様々な方向から津波が伝播する) より、地震に伴う津波と陸上地すべり (川白) に伴う津波の組合せ評価は、防波堤の損傷状態によって「水位変動量」「貯留堰を下回る時間」に及ぼす影響が異なり、地形モデル毎に各評価項目の最大ケースとして選定される波源が異なる。
 - 基準津波の策定後に実施する施設 (津波防護施設、浸水防止設備など) への影響評価においては、評価値の大きい波源を選定することが、安全側の評価となるため、地形モデル毎の最大ケースを「敷地に対して大きな影響を及ぼす波源」に選定する。
- 上記の考え方は、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) と同様である。

水位変動量に関する評価項目 (上昇側)

凡例	評価項目	評価目的
	防潮堤前面 (上昇側)	○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 (上昇側)	○経路から津波が流入する可能性の高い波源の選定*
	1, 2号炉取水口 (上昇側)	*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。
	放水口 (上昇側)	

水位下降側の時間評価に関する評価項目

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)

5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定 (指摘事項No.34)

指摘事項No.34の回答 (2/2)

○地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)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

【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) アスベリテ位置:de 断層面上縁深さ:3km 組合せの時間差:90s 波源 L

5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定 (指摘事項No.34)

敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定方法

- 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源として、水位上昇側は波源 A～波源 H, 水位下降側は波源 I～波源 Lを選定した。
○地形モデル・評価項目毎の敷地に対して大きな影響を及ぼす波源を以下に示す。

【敷地に対して大きな影響を及ぼす波源 (水位上昇側)】

【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	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	断層パラメータ	地形モデル	「貯留堰を 下回る時間」
1 波源 A	・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	1 波源 I	・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
2 波源 B	・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	2 波源 J	・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	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	698s
3 波源 C	・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				
4 波源 D	・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	4 波源 L	・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	防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	863s
6 波源 E	・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	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				
7 波源 F	・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	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				
8 波源 G	・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	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	計:4ケース			
9 波源 H	・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	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				
10 波源 I	・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	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	計:14ケース			
11 波源 J	・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	防波堤の損傷を考慮した地形モデル③	15.54m	13.14m	12.70m	7.72m				
12 波源 K	・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	防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	15.68m	12.89m	11.27m	7.79m	計:14ケース			
13 波源 L	・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:120s	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				
14 波源 M	・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	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:14ケース			
15 波源 N	・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	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				

※朱書き:各地形モデル・各評価項目の最大値(前頁参照)

5. 敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定 (指摘事項No.34)

参考:全地形モデルの解析結果

○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)】

【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	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	・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	・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	・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	・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	・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	・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	・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	・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

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	・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	・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	・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	・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

※朱書き:各地形モデル・各評価項目の最大値 (前々頁参照)