

資料1

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4年10月28日
北海道電力株式会社

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	8
1.3 指摘事項に関する回答方針	15
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	
5.1 組合せ対象波源	
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	
5.3 同一波動場での津波解析結果	
5.4 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最大ケース	
5.5 組合せ評価結果に関する分析(中間報告)	23
6. 基準津波策定	
6.1 基準津波	
6.2 基準津波と津波堆積物の比較	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

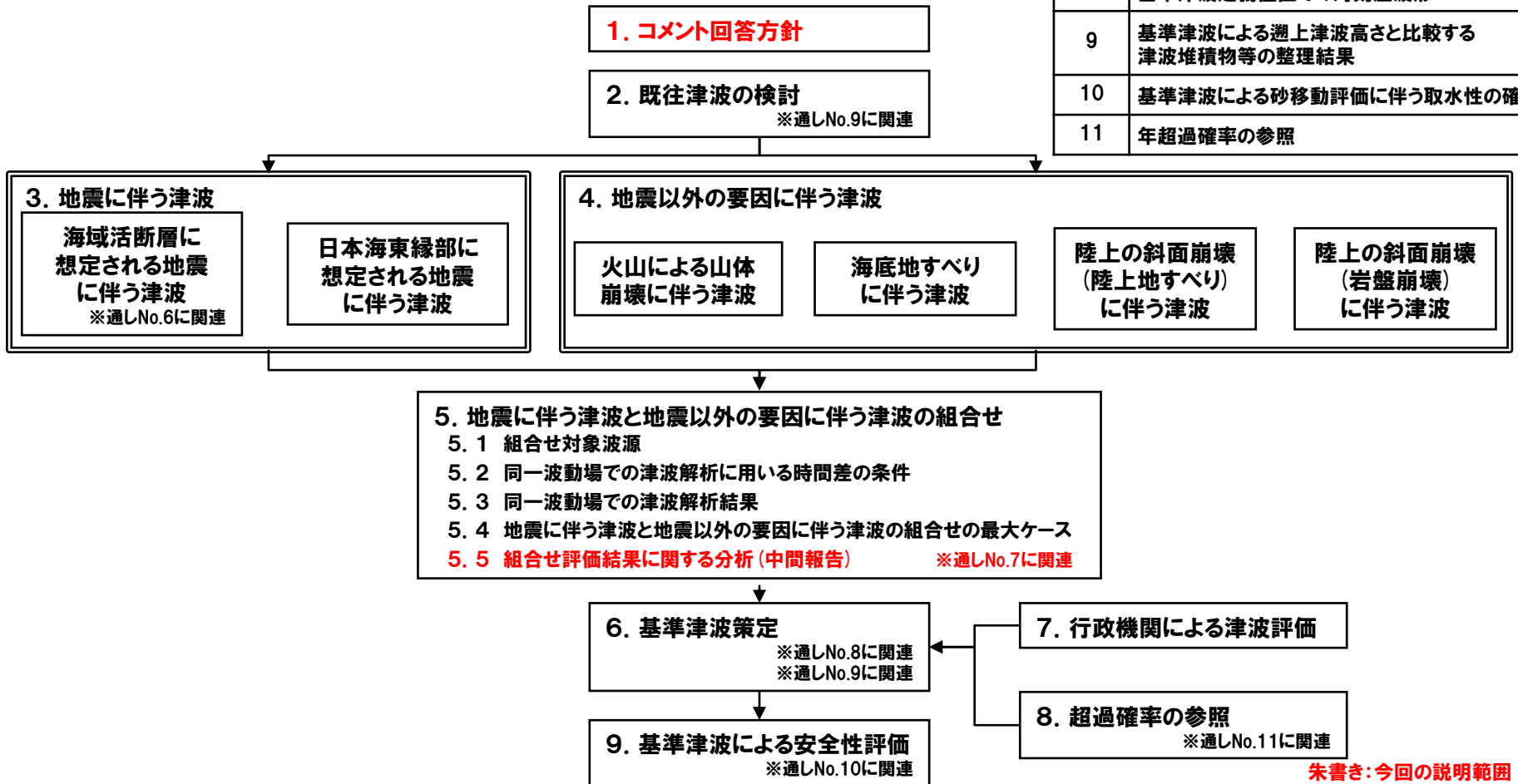
1.1 本日の説明概要

今回の説明範囲

- クリティカルパスが、「5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ」(通しNo.7に関連)であることを考慮し、先行して今回説明する。
- また、過去の審査会合における指摘事項のうち、以下について回答する。
 - 作業スケジュール(指摘事項No25・29)
 - 組合せ評価結果に関する分析(中間報告)(指摘事項No31)

【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



1.1 本日の説明概要

作業スケジュール (指摘事項No25・29)

No	指摘事項	回答方針														
25	次回会合をできるだけ早く実施し、基準津波策定までの検討方針について説明を行うこと。また、今後実施するそれぞれの検討項目については、基準津波の策定の結果まで一度に説明するのではなく、検討項目毎に資料が整い次第説明を行うこと。	<p>○令和4年7月1日審査会合において、基準津波策定までの検討項目毎に、検討方針を先に説明した。</p> <p>○クリティカルパスが、地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せであることを考慮し、以下のスケジュールで検討項目を取りまとめて説明する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>検討項目</th> <th>資料提出時期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2. 既往津波の検討</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>3. 地震に伴う津波</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>4. 地震以外の要因に伴う津波</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>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</td> <td>今回一部提出</td> </tr> <tr> <td>6. 基準津波策定</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>7. 行政機関による津波評価</td> <td>検討中</td> </tr> </tbody> </table>	検討項目	資料提出時期	2. 既往津波の検討	検討中	3. 地震に伴う津波	検討中	4. 地震以外の要因に伴う津波	検討中	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	今回一部提出	6. 基準津波策定	検討中	7. 行政機関による津波評価	検討中
検討項目	資料提出時期															
2. 既往津波の検討	検討中															
3. 地震に伴う津波	検討中															
4. 地震以外の要因に伴う津波	検討中															
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	今回一部提出															
6. 基準津波策定	検討中															
7. 行政機関による津波評価	検討中															
29	<p>以下を念頭に作業スケジュールを適切に管理すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 基準津波の策定における各審査項目が何に影響するかを考慮して、クリティカルパスとなる作業工程を念頭に検討すること。 															

1.1 本日の説明概要

組合せ評価結果に関する分析(中間報告)(指摘事項No31)(1/3)

No	指摘事項	回答方針
31	<p>以下の事項についての十分な説明を行ったうえで、泊発電所の特徴を踏まえた組合せ評価の妥当性及び敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定の妥当性を示すこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波のそれぞれの水位時刻歴波形を示し、津波の重なり方の状況等を説明すること。 ➢ 組合せ評価による評価結果の特徴(波源のパラメータによる傾向の違い、各地形モデルによる傾向の違い)を把握し、組合せ評価によって各評価項目(評価地点)で最大となる波源が地震に伴う津波の評価と異なる波源になることについて、分析・考察を行うこと。 <p>上記の検討については、いくつかの地形モデル・波源を分析した段階で、中間的に報告を行うこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 中間報告の検討対象として、上昇側の評価項目である、以下を検討対象とする。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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) ○ 上昇側の評価項目毎の最大値となる地形モデルである、以下を検討対象とする。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 健全地形モデル ➢ 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① ○ 組合せ評価における波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを確認することを目的とし、健全地形モデルの最大ケース(ケース①～ケース④)と、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の最大ケース(ケース⑤～ケース⑨)の波源の関係を明確にするため、地震に伴う津波の最大ケースの分類を行う。 ○ 検討対象とする評価項目・地形モデルについて、波源の入れ替わりが発生したケースは、いずれも組合せの最大ケースが断層パターン7のケースになることから、組合せ評価において、断層パターン7のケースの水位が上昇する理由について、水位時刻歴波形及び水位分布による分析を行う。 ○ 以下の評価項目は、評価範囲が狭く、水位時刻歴波形による分析が適当であると考えられるため、水位時刻歴波形の分析から波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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) ○ 以下の評価項目は、評価範囲が広く、水位分布による分析が適当であると考えられるため、上記の水位時刻歴波形の分析を踏まえたうえで、水位分布の分析から波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを分析する。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 防潮堤前面(上昇側) ○ 組合せ評価として、敷地に対して大きな影響を及ぼす波源・地形モデルの特徴を確認する。

1.1 本日の説明概要

組合せ評価結果に関する分析(中間報告)(指摘事項No31)(2/3)

○泊発電所の特徴を踏まえた組合せ評価の妥当性及び敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定の妥当性を示すために、地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ(以降、「組合せ」と呼ぶ。)の評価として、敷地に対して大きな影響を及ぼす波源・地形モデルの特徴を確認することを目的として、以下のフローで検討した。

【①地震に伴う津波の最大ケースと組合せの最大ケースの関係】

○評価項目に対して、地震に伴う津波の最大ケースと、組合せの最大ケースの断層パラメータが一致しない場合もある(以降、「波源の入れ替わり」と呼ぶ。)

【②検討対象とする評価項目・地形モデル】

○中間報告の検討対象として、上昇側の評価項目である、以下を検討対象とする。

- 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)

○上昇側の評価項目毎の最大値となる地形モデルである、以下を検討対象とする。

- 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地震に伴う津波の最大ケースの分類・分析の目的】

○組合せ評価における波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを確認することを目的とし、健全地形モデルの最大ケース(ケース①～ケース④)と、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の最大ケース(ケース⑤～ケース⑨)の波源の関係を明確にするため、地震に伴う津波の最大ケースの分類を行った。

○以降、分類結果に基づく名称「6-de南20, 1-de南10, 6-de北10, 7-de, 6-cf」により分析結果を整理する。

健全地形モデル		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①		分類結果
ケース	断層パラメータの概要	ケース	断層パラメータの概要	
ケース①	・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6	ケース⑤	・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6	6-de南20
該当ケースなし		ケース⑥	・アスベリティ位置: de南へ10km ・断層パターン: 1	
ケース②	・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6	ケース⑦	・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6	6-de北10
ケース③	・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7	ケース⑧	・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7	
ケース④	・アスベリティ位置: cf ・断層パターン: 6	ケース⑨	・アスベリティ位置: cf ・断層パターン: 6	6-cf

※波源位置、断層面上縁深さに関するパラメータは記載を省略している。

○検討対象とする評価項目・地形モデルについて、波源の入れ替わりが発生したケースは、いずれも組合せの最大ケースが7-de(ケース③若しくはケース⑧)になることから、組合せ評価において、7-de(ケース③若しくはケース⑧)の水位が上昇する理由について、水位時刻歴波形及び水位分布による分析を行う。

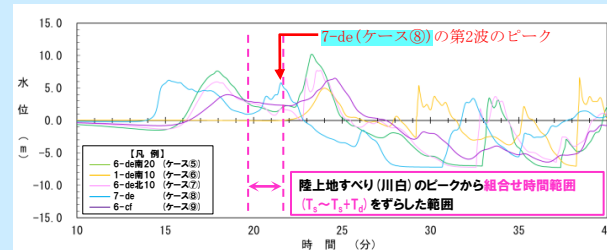
【④水位時刻歴波形の分析】

○泊発電所の特徴として、以下の波源の特性がある。

- 地震に伴う津波：断層パターンの違いにより、位相が大きく異なる。
- 陸上地すべり(川白)：地震以外の要因に伴う津波としては、水位が大きい。

《波源のパラメータによる傾向の違い》

○7-de(ケース③若しくはケース⑧)では、陸上地すべり(川白)のピークから組合せ時間範囲($T_0 \sim T_0 + T_0$)をずらした範囲において、第2波のピークが発生し、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なることで、水位が上昇する。



地震に伴う津波の水位時刻歴波形(記載例:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①における1, 2号炉取水口(上昇側))

《波源の入れ替わりの理由》

○陸上地すべり(川白)の水位が大きいいため、7-de(ケース③若しくはケース⑧)では、組合せによる水位の上昇分が大きい。
○7-de以外では、組合せによる水位の上昇分が小さいため、波源の入れ替わりが発生した。

《線形足し合わせと同一波動場の関係》

○組合せによる水位の上昇分が大きい7-de(ケース③若しくはケース⑧)では、線形足し合わせ最大ケース、同一波動場最大ケースの組合せの時間差が同じ、若しくは概ね同じであることを確認した。

《各地形モデルによる傾向の違い》

[3号炉取水口(上昇側), 1, 2号炉取水口(上昇側)]

○健全地形モデルでは、防波堤により取水口付近へ向かう流れが阻害されるため、その影響により防波堤の損傷を考慮した地形モデル①よりも水位が低くなったと考えられる。

[放水口(上昇側)]

○健全地形モデル、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①において、概ね同程度の最大水位である。

○放水口は、防波堤の外側に位置することから、地形モデルの違いによる影響は小さい。

1.1 本日の説明概要

組合せ評価結果に関する分析(中間報告)(指摘事項No31)(3/3)

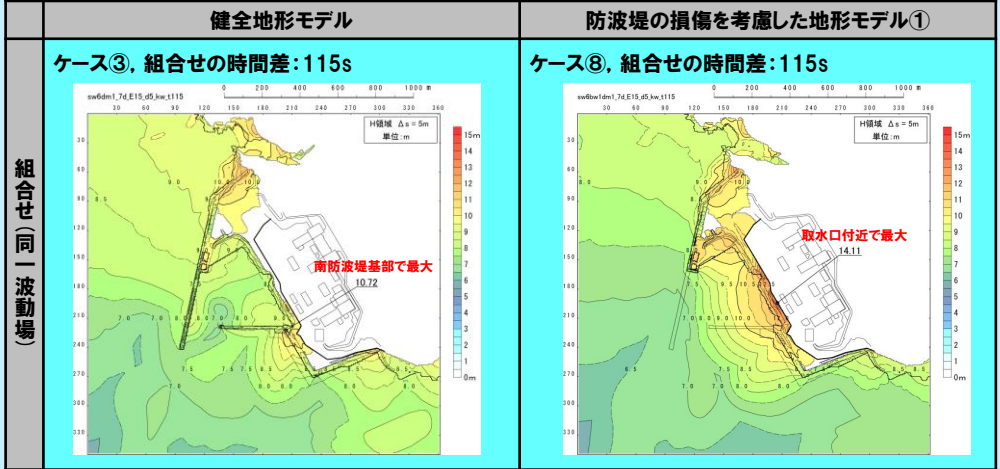
【⑤水位分布の分析】

《各地形モデルによる傾向の違い》

【防潮堤前面(上昇側)】

- 組合せにおける7-deの波源では、北防波堤先端付近において地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なり、その地点から陸上地すべり(川白)の進行方向に位置する地点(防波堤の損傷を考慮した地形モデル①では取水口付近、健全地形モデルでは南防波堤基部)での水位が最大となる。
- 健全地形モデルでは、防波堤により取水口付近へ向かう流れが阻害されるため、南防波堤基部における水位が最大となり、その影響により防波堤の損傷を考慮した地形モデル①よりも水位が低くなったと考えられる。

組合せ(同一波動場)



【⑥まとめ】

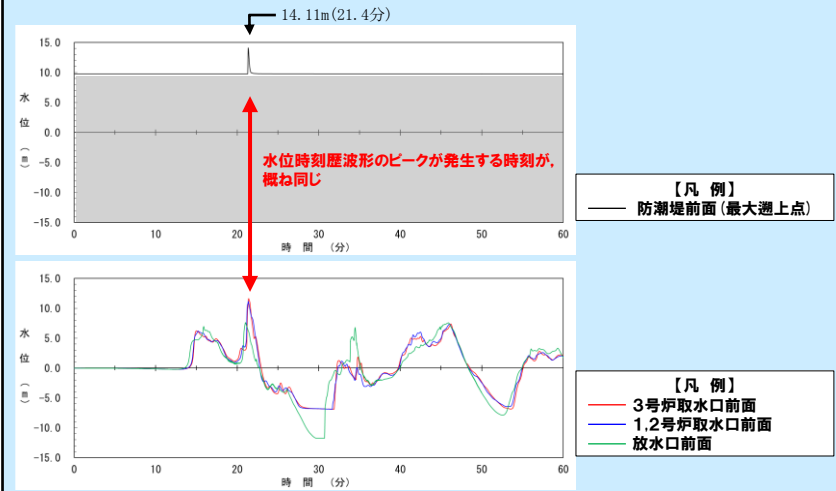
○組合せ評価として、敷地に対して大きな影響を及ぼす波源・地形モデルの特徴は、以下のとおり。

- 波源: 7-de
- 地形モデル: 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①*

※放水口(上昇側)は、健全地形モデルの最大水位の方が値としては大きくなるものの、以下の理由より、敷地に対して大きな影響を及ぼす地形モデルとして、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①とした。

- 放水口は、防波堤の外側に位置するため、防波堤の損傷状態の違いに関わらず、水位上昇のメカニズムは同じであり、地形モデルの違いによる影響は小さいと考えられる。

○組合せ評価における7-de(防波堤の損傷を考慮した地形モデル①)では、各評価項目の水位時刻歴波形のピークが発生する時刻が、概ね同じである特徴があることから、各評価項目の水位上昇のメカニズムは同じであると考えられる。



水位時刻歴波形 (7-de(ケース⑧, 組合せの時間差:115s))

1. 2 指摘事項

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1. 1 本日の説明概要	3
1. 2 指摘事項	8
1. 3 指摘事項に関する回答方針	15
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	
5. 1 組合せ対象波源	
5. 2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	
5. 3 同一波動場での津波解析結果	
5. 4 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最大ケース	
5. 5 組合せ評価結果に関する分析（中間報告）	23
6. 基準津波策定	
6. 1 基準津波	
6. 2 基準津波と津波堆積物の比較	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

1.2 指摘事項

指摘事項一覧(1/6)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

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

■ : 既説明

1.2 指摘事項

指摘事項一覧(2/6)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

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

■ : 既説明

1.2 指摘事項

指摘事項一覧 (3/6)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

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

■ : 既説明

1.2 指摘事項

指摘事項一覧(4/6)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

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

■ : 既説明

1.2 指摘事項

指摘事項一覧(5/6)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

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

*防潮堤の設計方針に関する審査会合。

1.2 指摘事項

指摘事項一覧 (6/6)

○令和元年9月27日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
令和4年9月16日 審査会合	31	<p>以下の事項についての十分な説明を行ったうえで、泊発電所の特徴を踏まえた組合せ評価の妥当性及び敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定の妥当性を示すこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波のそれぞれの水位時刻歴波形を示し、津波の重なり方の状況等を説明すること。 ➤ 組合せ評価による評価結果の特徴（波源のパラメータによる傾向の違い、各地形モデルによる傾向の違い）を把握し、組合せ評価によって各評価項目（評価地点）で最大となる波源が地震に伴う津波の評価と異なる波源になることについて、分析・考察を行うこと。 <p>上記の検討については、いくつかの地形モデル・波源を分析した段階で、中間的に報告を行うこと。</p>	今回説明

1.3 指摘事項に関する回答方針

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	8
1.3 指摘事項に関する回答方針	15
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	
5.1 組合せ対象波源	
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	
5.3 同一波動場での津波解析結果	
5.4 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最大ケース	
5.5 組合せ評価結果に関する分析(中間報告)	23
6. 基準津波策定	
6.1 基準津波	
6.2 基準津波と津波堆積物の比較	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (1/7)

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

■ : 既回答

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (2/7)

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

■ : 既回答

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (3/7)

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

: 既回答

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (4/7)

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

 : 既回答

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (5/7)

No	指摘事項	回答方針														
25	次回会合をできるだけ早く実施し、基準津波策定までの検討方針について説明を行うこと。また、今後実施するそれぞれの検討項目については、基準津波の策定の結果まで一度に説明するのではなく、検討項目毎に資料が整い次第説明を行うこと。	<p>○令和4年7月1日審査会合において、基準津波策定までの検討項目毎に、検討方針を先に説明した。</p> <p>○クリティカルパスが、地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せであることを考慮し、以下のスケジュールで検討項目を取りまとめて説明する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>検討項目</th> <th>資料提出時期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2. 既往津波の検討</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>3. 地震に伴う津波</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>4. 地震以外の要因に伴う津波</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>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</td> <td>今回一部提出</td> </tr> <tr> <td>6. 基準津波策定</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>7. 行政機関による津波評価</td> <td>検討中</td> </tr> </tbody> </table>	検討項目	資料提出時期	2. 既往津波の検討	検討中	3. 地震に伴う津波	検討中	4. 地震以外の要因に伴う津波	検討中	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	今回一部提出	6. 基準津波策定	検討中	7. 行政機関による津波評価	検討中
検討項目	資料提出時期															
2. 既往津波の検討	検討中															
3. 地震に伴う津波	検討中															
4. 地震以外の要因に伴う津波	検討中															
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	今回一部提出															
6. 基準津波策定	検討中															
7. 行政機関による津波評価	検討中															
26	地震に伴う津波と地震以外の要因による津波の組合せの評価に際しては、組合せ時間差のパラメータスタディの時間ピッチについて、今後行われるシミュレーション結果を確認したうえで、ピークを捉えるために必要な場合はさらに短い時間での検討を行うこと。	○今後説明予定。														
27	前回の説明から時間が経過している検討項目（津波堆積物調査、行政機関の津波評価及び地震以外の要因による津波等）については、新たな知見として加わった内容及び波源モデルとして考慮すべき知見の有無を明確にして説明を行うこと。	○今後説明予定。														

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (6/7)

No	指摘事項	回答方針														
28	敷地外から敷地内へのアクセス道路については、計画内容によっては、当該道路が津波侵入経路となり基準津波策定における評価点の追加が必要になることも考えられるため、今後、アクセス道路の計画に基づき、津波評価への影響を説明すること。	○今後説明予定。														
29	<p>以下を念頭に作業スケジュールを適切に管理すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 基準津波の策定における各審査項目が何に影響するかを考慮して、クリティカルパスとなる作業工程を念頭に検討すること。 	<p>○クリティカルパスが、地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せであることを考慮し、以下のスケジュールで検討項目を取りまとめて説明する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>検討項目</th> <th>資料提出時期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2. 既往津波の検討</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>3. 地震に伴う津波</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>4. 地震以外の要因に伴う津波</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>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</td> <td>今回一部提出</td> </tr> <tr> <td>6. 基準津波策定</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>7. 行政機関による津波評価</td> <td>検討中</td> </tr> </tbody> </table>	検討項目	資料提出時期	2. 既往津波の検討	検討中	3. 地震に伴う津波	検討中	4. 地震以外の要因に伴う津波	検討中	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	今回一部提出	6. 基準津波策定	検討中	7. 行政機関による津波評価	検討中
検討項目	資料提出時期															
2. 既往津波の検討	検討中															
3. 地震に伴う津波	検討中															
4. 地震以外の要因に伴う津波	検討中															
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	今回一部提出															
6. 基準津波策定	検討中															
7. 行政機関による津波評価	検討中															
30	茶津入構トンネルの入口、明かり区間の出入口、アクセスルートトンネルの入口等の評価点について、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波と陸上地すべり(川白)による津波との組合せを考慮した基準津波の波源の選定を説明すること。	○今後説明予定。														

1.3 指摘事項に関する回答方針

指摘事項に対する回答方針 (7/7)

No	指摘事項	回答方針
31	<p>以下の事項についての十分な説明を行ったうえで、泊発電所の特徴を踏まえた組合せ評価の妥当性及び敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定の妥当性を示すこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波のそれぞれの水位時刻歴波形を示し、津波の重なり方の状況等を説明すること。 ➢ 組合せ評価による評価結果の特徴（波源のパラメータによる傾向の違い、各地形モデルによる傾向の違い）を把握し、組合せ評価によって各評価項目（評価地点）で最大となる波源が地震に伴う津波の評価と異なる波源になることについて、分析・考察を行うこと。 <p>上記の検討については、いくつかの地形モデル・波源を分析した段階で、中間的に報告を行うこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 中間報告の検討対象として、上昇側の評価項目である、以下を検討対象とする。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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） ○ 上昇側の評価項目毎の最大値となる地形モデルである、以下を検討対象とする。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 健全地形モデル ➢ 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① ○ 組合せ評価における波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを確認することを目的とし、健全地形モデルの最大ケース（ケース①～ケース④）と、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の最大ケース（ケース⑤～ケース⑨）の波源の関係を明確にするため、地震に伴う津波の最大ケースの分類を行う。 ○ 検討対象とする評価項目・地形モデルについて、波源の入れ替わりが発生したケースは、いずれも組合せの最大ケースが断層パターン7のケースになることから、組合せ評価において、断層パターン7のケースの水位が上昇する理由について、水位時刻歴波形及び水位分布による分析を行う。 ○ 以下の評価項目は、評価範囲が狭く、水位時刻歴波形による分析が適当であると考えられるため、水位時刻歴波形の分析から波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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） ○ 以下の評価項目は、評価範囲が広く、水位分布による分析が適当であると考慮されるため、上記の水位時刻歴波形の分析を踏まえたうえで、水位分布の分析から波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを分析する。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 防潮堤前面（上昇側） ○ 組合せ評価として、敷地に対して大きな影響を及ぼす波源・地形モデルの特徴を確認する。

5.5 組合せ評価結果に関する分析(中間報告)

1. 本日の説明概要及びコメント回答方針	3
1.1 本日の説明概要	3
1.2 指摘事項	8
1.3 指摘事項に関する回答方針	15
2. 既往津波の検討	
3. 地震に伴う津波	
4. 地震以外の要因に伴う津波	
5. 地震に伴う津波と地震以外の要因に伴う津波の組合せ	
5.1 組合せ対象波源	
5.2 同一波動場での津波解析に用いる時間差の条件	
5.3 同一波動場での津波解析結果	
5.4 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最大ケース	
5.5 組合せ評価結果に関する分析(中間報告)	23
6. 基準津波策定	
6.1 基準津波	
6.2 基準津波と津波堆積物の比較	
7. 行政機関による津波評価	
8. 超過確率の参照	
9. 基準津波による安全性評価	

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

評価方針

- 中間報告の検討対象として、上昇側の評価項目である、以下を検討対象とする。
 - 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)
- 上昇側の評価項目毎の最大値となる地形モデルである、以下を検討対象とする。
 - 健全地形モデル
 - 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①
- 組合せ評価における波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを確認することを目的とし、健全地形モデルの最大ケース (ケース①～ケース④) と、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の最大ケース (ケース⑤～ケース⑨) の波源の関係を明確にするため、地震に伴う津波の最大ケースの分類を行う。
- 検討対象とする評価項目・地形モデルについて、波源の入れ替わりが発生したケースは、いずれも組合せの最大ケースが断層パターン7のケースになることから、組合せ評価において、断層パターン7のケースの水位が上昇する理由について、水位時刻歴波形及び水位分布による分析を行う。
- 以下の評価項目は、評価範囲が狭く、水位時刻歴波形による分析が適切であると考えられるため、水位時刻歴波形の分析から波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを確認する。
 - 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)
- 以下の評価項目は、評価範囲が広く、水位分布による分析が適切であると考えられるため、上記の水位時刻歴波形の分析を踏まえたうえで、水位分布の分析から波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを分析する。
 - 防潮堤前面 (上昇側)
- 組合せ評価として、敷地に対して大きな影響を及ぼす波源・地形モデルの特徴を確認する。

余白

5.5 組合せ評価結果に関する分析(中間報告)

①地震に伴う津波の最大ケースと組合せの最大ケースの関係(1/2) 地震に伴う津波の最大ケース

一部修正(R4/9/16審査会合)

○各地形モデルにおける地震に伴う津波の最大ケースは以下のとおりである。

【地震に伴う津波の最大ケース一覧】

区分	健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり)	
	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要
防潮堤前面 (上昇側)	10.20m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	11.16m	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	11.89m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	10.71m	【ケース⑭】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 1km
3号炉 取水口 (上昇側)	8.50m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	9.37m	【ケース⑥】 ・アスペリティ位置: de南へ10km ・断層パターン: 1 ・波源位置: <の字モデル(西へ移動) ・断層面上縁深さ: 1km	9.50m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	9.02m	【ケース⑮】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 4km
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	8.63m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	10.35m	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	10.55m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	9.66m	【ケース⑯】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km
放水口 (上昇側)	9.20m	【ケース②】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km	8.72m	【ケース⑦】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km	9.17m	【ケース⑪】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km	8.92m	【ケース⑰】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km
3号炉 取水口 (下降側)	9.11m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	11.25m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	10.61m	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	11.22m	【ケース⑱】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 3km
「貯留堰を下回 る継続時間」	558s	【ケース④】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	290s	【ケース⑨】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル(基準) ・断層面上縁深さ: 5km	499s	【ケース⑬】 ・アスペリティ位置: cf c固定 f南へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	255s	【ケース⑲】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km
「バルスを考慮 しない時間」	558s	【ケース④】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	456s	【ケース⑨】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル(基準) ・断層面上縁深さ: 5km	499s	【ケース⑬】 ・アスペリティ位置: cf c固定 f南へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	313s	【ケース⑳】 ・アスペリティ位置: ce c固定 e南へ30km ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル(基準) ・断層面上縁深さ: 5km

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

①地震に伴う津波の最大ケースと組合せの最大ケースの関係 (2/2) 組合せの最大ケース

一部修正 (R4/9/16審査会合)

- 各地形モデルにおける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最大ケースは以下のとおりである。
- 評価項目に対して、地震に伴う津波の最大ケースと、組合せの最大ケースの断層パラメータが一致しない場合もある(波源の入れ替わりが発生する)。

【組合せの最大ケース一覧】

区分	健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり)	
	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差
防潮堤前面 (上昇側)	13.44m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s	14.11m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s	13.55m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s	13.48m	【ケース⑯】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 4km ・組合せの時間差: 110s
3号炉 取水口 (上昇側)	9.51m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 110s	11.82m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 110s	10.93m	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s	11.52m	【ケース⑱】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 3km ・組合せの時間差: 120s
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	8.74m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 23s	11.84m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s	11.57m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 45s	10.68m	【ケース⑱】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 3km ・組合せの時間差: 131s
放水口 (上昇側)	10.04m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 133s	9.97m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 133s	9.94m	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 133s	9.96m	【ケース⑲】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 23s
3号炉 取水口 (下降側)	9.94m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 100s	12.36m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 40s	11.29m	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 94s	12.30m	【ケース⑱】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 3km ・組合せの時間差: 40s
「貯留堰を下回 る継続時間」	641s	【ケース④】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 135s	340s	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 23s	428s	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 133s	312s	【ケース⑮】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 4km ・組合せの時間差: 23s
「ハルスを考慮 しない時間」	668s	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 130s	390s	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 105s	673s	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 133s	323s	【ケース⑮】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 4km ・組合せの時間差: 30s

※朱書き: 波源の入れ替わりが発生したケース。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

②検討対象とする評価項目・地形モデル

【検討対象とする評価項目】

○中間報告の検討対象として、上昇側の評価項目である、以下を検討対象とする。

- 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)

【検討対象とする地形モデル】

○上昇側の評価項目毎の最大値となる地形モデルである、以下を検討対象とする。

- 健全地形モデル
- 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①

検討対象とする地形モデル

【組合せの最大ケース (上昇側)】

区分	健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり)	
	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差
防潮堤前面 (上昇側)	13.44m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s	14.11m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s	13.55m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s	13.48m	【ケース⑯】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 4km ・組合せの時間差: 110s
3号炉 取水口 (上昇側)	9.51m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 110s	11.82m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 110s	10.93m	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s	11.52m	【ケース⑱】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 3km ・組合せの時間差: 120s
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	8.74m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 23s	11.84m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s	11.57m	【ケース⑩】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 45s	10.68m	【ケース⑱】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 3km ・組合せの時間差: 131s
放水口 (上昇側)	10.04m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 133s	9.97m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 133s	9.94m	【ケース⑫】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 133s	9.96m	【ケース⑲】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: くの字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 23s

検討対象とする評価項目

※朱書き: 評価項目毎の最大値。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

③地震に伴う津波の最大ケースの分類・分析の目的 (1/2)

- 地震に伴う津波の最大ケースとして、健全地形モデルはケース①～④、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①はケース⑤～⑨の波源が選定されている。
- 組合せ評価における波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを確認することを目的とし、健全地形モデルの最大ケース (ケース①～ケース④) と、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①の最大ケース (ケース⑤～ケース⑨) の波源の関係を明確にするため、地震に伴う津波の最大ケースの分類を行った*。
- ※水位の変動幅が大きい因子は、概略パラメータスタディ評価因子 (断層パターン及びアスベリティ位置に関するパラメータ) であることを踏まえ、断層パターン及びアスベリティ位置に関するパラメータに着目し、分類した。
- ※地震に伴う津波の最大ケースの詳細 (ケース①～ケース⑨) については、P69参照。
- 以降、分類結果に基づく名称「6-de南20, 1-de南10, 6-de北10, 7-de, 6-cf」により分析結果を整理する。

【地震に伴う津波の最大ケースの分類結果】

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)	分類結果
断層パラメータの概要	断層パラメータの概要	
【ケース①】 ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	【ケース⑤】 ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	6-de南20
該当ケースなし	【ケース⑥】 ・アスベリティ位置: de南へ10km ・断層パターン: 1 ・波源位置: <の字モデル (西へ移動) ・断層面上縁深さ: 1km	
【ケース②】 ・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km	【ケース⑦】 ・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km	6-de北10
【ケース③】 ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	【ケース⑧】 ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	7-de
【ケース④】 ・アスベリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	【ケース⑨】 ・アスベリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル (基準) ・断層面上縁深さ: 5km	6-cf※1

※1: ケース④とケース⑨では、波源位置が異なるが、断層パターン及びアスベリティ位置に着目し同分類とした。
 ※2: 地震に伴う津波の最大ケースの詳細 (ケース①～ケース⑨) については、P69参照。

【令和4年5月27日審査会合説明】

水位の変動幅一覧 (健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり))

パラメータスタディ評価因子		水位の変動幅				
		敷地前面 (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)	
概略 パラメータ スタディ	STEP1-1	断層パターン	2.96m	2.71m	2.62m	3.09m
		アスベリティ位置	4.74m	3.15m	3.18m	4.98m
	STEP1-2	アスベリティ詳細位置※2	1.88m	1.25m	1.34m	1.48m
		STEP2-1	アスベリティ数及び位置	2.73m	1.84m	1.91m
詳細 パラメータ スタディ	STEP2-2	アスベリティ詳細位置※3	1.65m	0.55m	0.82m	1.35m
		STEP3	波源位置	0.62m	0.55m	0.67m
	STEP4	断層面上縁深さ	0.66m	0.46m	0.45m	0.17m

水位の変動幅一覧 (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))

パラメータスタディ評価因子		水位の変動幅				
		敷地前面 (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)	
概略 パラメータ スタディ	STEP1-1	断層パターン	3.78m	2.77m	2.90m	3.04m
		アスベリティ位置	6.24m	5.85m	4.86m	4.34m
	STEP1-2	アスベリティ詳細位置※2	3.36m	1.93m	2.83m	1.14m
		STEP2-1	アスベリティ数及び位置	4.58m	3.44m	3.20m
詳細 パラメータ スタディ	STEP2-2	アスベリティ詳細位置※3	1.89m	1.50m	1.31m	0.97m
		STEP3	波源位置	0.85m	0.35m	0.81m
	STEP4	断層面上縁深さ	0.66m	0.46m	0.38m	0.49m

※2: 隣接するアスベリティ位置 (10kmピッチ)
 ※3: 隣接しないアスベリティ位置 (10kmピッチ)

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

③地震に伴う津波の最大ケースの分類・分析の目的 (2/2)

- 地震に伴う津波の最大ケースの分類結果に基づく、波源の入れ替わり結果は下表のとおりである。
- 検討対象とする評価項目・地形モデルについて、波源の入れ替わりが発生したケースは、いずれも組合せの最大ケースが7-de (ケース③若しくはケース⑧) になることから、組合せ評価において、7-de (ケース③若しくはケース⑧) の水位が上昇する理由について、水位時刻歴波形及び水位分布による分析を行う。

【地震に伴う津波の最大ケース】

【組合せの最大ケース】

区分	健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)	
	評価値	断層パラメータの概要	評価値	断層パラメータの概要
防潮堤前面 (上昇側)	10.20m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	11.16m	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km
3号炉 取水口 (上昇側)	8.50m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	9.37m	【ケース⑥】 ・アスペリティ位置: de南へ10km ・断層パターン: 1 ・波源位置: <の字モデル (西へ移動) ・断層面上縁深さ: 1km
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	8.63m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	10.35m	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km
放水口 (上昇側)	9.20m	【ケース②】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km	8.72m	【ケース⑦】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km

区分	健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)		防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)	
	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差
防潮堤前面 (上昇側)	13.44m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 115s	14.11m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 115s
3号炉 取水口 (上昇側)	9.51m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 110s	11.82m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・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)	8.74m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 23s	11.84m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 115s
放水口 (上昇側)	10.04m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 133s	9.97m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 組合せの時間差: 133s

※朱書き: 波源の入れ替わりが発生したケース。

○以下の評価項目は、評価範囲が狭く、水位時刻歴波形による分析が適当であると考えられるため、水位時刻歴波形の分析から波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを確認する。

- 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)

○以下の評価項目は、評価範囲が広く、水位分布による分析が適当であると考えられるため、上記の水位時刻歴波形の分析を踏まえたうえで、水位分布の分析から波源のパラメータによる傾向の違い・各地形モデルによる傾向の違いを分析する。

- 防潮堤前面 (上昇側)

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (1/16) 波源のパラメータによる傾向の違い 比較対象ケース

○検討対象とする評価項目・地形モデルについて、波源の入れ替わりが発生したケースは、いずれも組合せの最大ケースが7-de (ケース③若しくはケース⑧) になる (P30参照) ことから、組合せ評価において、7-de (ケース③若しくはケース⑧) の水位が上昇する理由について、水位時刻歴波形による分析を行う*。

○なお、水位時刻歴波形の比較では、地形モデル・評価項目毎に結果を取り纏める。

*組合せ評価における波源のパラメータによる傾向の違いを確認するため、参考として、7-de以外のケースと比較する。

【健全地形モデル】

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル①】

評価項目	水位時刻歴波形の比較対象ケース	説明頁
3号炉 取水口 (上昇側)	○地震に伴う津波 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 6-de南20 (ケース①) 【参考】 ➢ 6-de北10 (ケース②) 【参考】 ➢ 7-de (ケース③) ➢ 6-cf (ケース④) 【参考】 ○陸上地すべり (川白) ○組合せ (同一波動場) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 7-de (ケース③) *1 ➢ 7-de以外のケース*2 【参考】 	P32
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	"	P36
放水口 (上昇側)	"	P40

評価項目	水位時刻歴波形の比較対象ケース	説明頁
3号炉 取水口 (上昇側)	○地震に伴う津波 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 6-de南20 (ケース⑤) 【参考】 ➢ 1-de南10 (ケース⑥) 【参考】 ➢ 6-de北10 (ケース⑦) 【参考】 ➢ 7-de (ケース⑧) ➢ 6-cf (ケース⑨) 【参考】 ○陸上地すべり (川白) ○組合せ (同一波動場) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 7-de (ケース⑧) *1 ➢ 7-de以外のケース*2 【参考】 	P34
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	"	P38
放水口 (上昇側)	"	P42

*1: 組合せの時間差は、評価項目に応じた同一波動場最大ケースの組合せ時間差とする。

*2: 比較対象ケースは、評価項目に応じた波源・組合せの時間差とする (詳細は各ページの注釈を参照)

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (2/16) 健全地形モデルにおける3号炉取水口 (上昇側)

- 泊発電所の特徴として、以下の波源の特性がある。
 - 地震に伴う津波 : 断層パターンの違いにより、位相が大きく異なる。
 - 陸上地すべり(川白) : 地震以外の要因に伴う津波としては、水位が大きい。
- また、地震に伴う津波では、陸上地すべり(川白)のピークから**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)**をずらした範囲において、**7-de(ケース③)**の第2波のピークが発生し、**組合せ(同一波動場)**でも**7-de(ケース③)**の第2波のピークにおいて水位が最大となる。

	水位時刻歴波形 (0分~180分)	水位時刻歴波形 (10分~40分)	波源の特徴
地震に伴う津波	<p>水位時刻歴波形 (10分~40分) を右図に掲載</p>	<p>7-de(ケース③)の第2波のピーク</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○泊発電所の特徴として、断層パターンの違いにより、位相が大きく異なる。 ○陸上地すべり(川白)のピーク(21.0分)から組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)をずらした範囲において、7-de(ケース③)の第2波のピークが発生する。
陸上地すべり(川白)	<p>3.45m(21.0分)</p>	<p>ピーク(21.0分)から組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$) = 約20s~140s)をずらした範囲</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○泊発電所の特徴として、地震以外の要因に伴う津波としては、水位が大きい。 ○ピークが21.0分で発生する。
組合せ(同一波動場)	<p>9.09m(21.4分)</p>	<p>7-de(ケース③)の第2波のピーク: 9.09m(21.4分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○7-de(ケース③)の第2波のピークにおいて、水位が最大である。 【波源の入れ替わりの理由】 ○陸上地すべり(川白)の水位が大きいため、7-de(ケース③)では、組合せによる水位の上昇分が大きい。 ○6-de南20(ケース①)では、上記波源と比較して組合せによる水位の上昇分が小さいため、波源の入れ替わりが発生した。

※1.組合せ(同一波動場)における6-de南20(ケース①)【参考】は、地震に伴う津波の最大ケースであることから選定した(地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なる可能性の高い時間差として136sに設定。)
 ※2.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ている。

○以上より、**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)**で組合せた場合に、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なることで、**7-de(ケース③)**の水位が上昇する。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (3/16) 健全地形モデルにおける3号炉取水口 (上昇側)

【波源の入れ替わりの理由】

○6-de南20 (ケース①) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が小さいが、7-de (ケース③) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が大きい。

【線形足し合わせと同一波動場の関係】

○組合せによる水位の上昇分が大きい7-de (ケース③) では、線形足し合わせ最大ケース、同一波動場最大ケースの組合せの時間差が概ね同じであることを確認した。

地震に伴う津波		3号炉取水口 (上昇側) 水位変動量
ケース③	<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 	6.89 m

地震に伴う津波		3号炉取水口 (上昇側) 水位変動量
ケース①	<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 	8.50 m

【参考】

組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	3号炉取水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			ケース③	22 s ~ 133 s
		22 s	8.77 m	6.76 m
		25 s	8.98 m	6.89 m
		30 s	9.24 m	7.19 m
		35 s	9.36 m	7.41 m
		40 s	9.39 m	7.55 m
		45 s	9.37 m	7.50 m
		50 s	9.33 m	7.36 m
		55 s	9.23 m	7.16 m
		60 s	9.09 m	7.04 m
		65 s	8.91 m	7.15 m
		70 s	8.83 m	7.38 m
		75 s	8.96 m	7.56 m
		80 s	9.05 m	7.72 m
		85 s	9.06 m	7.94 m
		90 s	9.02 m	8.30 m
		93 s	8.96 m	8.53 m
		95 s	9.04 m	8.67 m
		100 s	9.21 m	9.17 m
		105 s	9.26 m	9.44 m
		110 s	9.25 m	9.51 m
		115 s	9.21 m	9.41 m
		120 s	9.12 m	9.17 m
		125 s	9.20 m	9.02 m
		130 s	9.34 m	8.69 m
		133 s	9.40 m	8.42 m

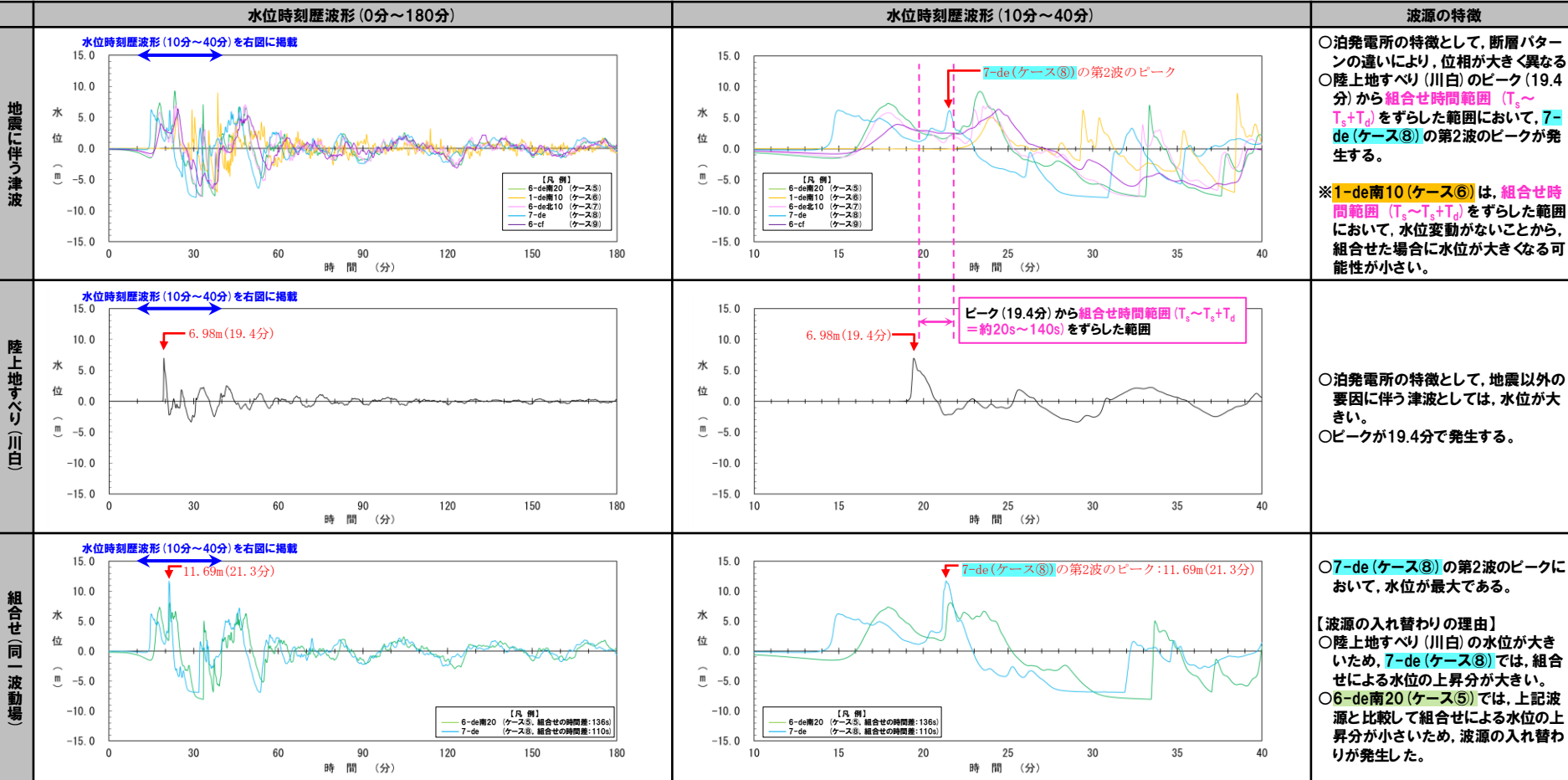
組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	3号炉取水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			ケース①	23 s ~ 136 s
		23 s	6.98 m	8.705 m
		25 s	6.97 m	8.712 m
		30 s	6.98 m	8.713 m
		35 s	6.99 m	8.714 m
		40 s	6.97 m	8.68 m
		45 s	7.10 m	8.61 m
		50 s	7.29 m	8.50 m
		55 s	7.46 m	8.37 m
		60 s	7.61 m	8.23 m
		65 s	7.73 m	8.12 m
		70 s	7.81 m	8.04 m
		75 s	7.90 m	7.96 m
		80 s	8.01 m	7.87 m
		85 s	8.15 m	7.77 m
		90 s	8.43 m	7.70 m
		92 s	8.58 m	7.67 m
		95 s	8.79 m	7.69 m
		100 s	9.16 m	7.67 m
		105 s	9.52 m	7.63 m
		110 s	9.89 m	7.51 m
		115 s	10.26 m	7.54 m
		120 s	10.65 m	7.63 m
		125 s	10.97 m	7.70 m
		130 s	11.20 m	7.85 m
		135 s	11.53 m	7.79 m
		136 s	11.58 m	7.76 m

※1:線形足し合わせは代表点における最大値、同一波動場は評価範囲における最大値である。
 ※2:オレンジハッチングは線形足し合わせ最大ケース、黄ハッチングは同一波動場最大ケース、グレーハッチングは地震に伴う津波を下回るケースである。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (4/16) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①における3号炉取水口 (上昇側)

- 泊発電所の特徴として、以下の波源の特性がある。
 - 地震に伴う津波 : 断層パターンの違いにより、位相が大きく異なる。
 - 陸上地すべり (川白) : 地震以外の要因に伴う津波としては、水位が大きい。
- また、地震に伴う津波では、陸上地すべり (川白) のピークから**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)** をずらした範囲において、**7-de (ケース⑧)** の第2波のピークが発生し、**組合せ (同一波動場)** でも**7-de (ケース⑧)** の第2波のピークにおいて水位が最大となる。



※1:組合せ (同一波動場) における6-de南20 (ケース⑤) 【参考】は、組合せた場合に水位が大きくなる可能性が高いケースとして選定した (地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり (川白) のピークが重なる可能性の高い時間差として136sに設定。)
 ※2: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ている。

○以上より、**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)** で組合せた場合に、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり (川白) のピークが重なることで、**7-de (ケース⑧)** の水位が上昇する。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (5/16) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①における3号炉取水口 (上昇側)

【波源の入れ替わりの理由】

○6-de南20 (ケース⑤) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が小さいが、7-de (ケース⑧) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が大きい。

【線形足し合わせと同一波動場の関係】

○組合せによる水位の上昇分が大きい7-de (ケース⑧) では、線形足し合わせ最大ケース、同一波動場最大ケースの組合せの時間差が概ね同じであることを確認した。

地震に伴う津波		3号炉取水口 (上昇側) 水位変動量
ケース⑧	<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 	6.75 m

地震に伴う津波		3号炉取水口 (上昇側) 水位変動量
ケース⑤	<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 	9.29 m

【参考】

組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	3号炉取水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			ケース⑧	22 s ~ 133 s
		30 s	8.30 m	7.62 m
		35 s	8.39 m	8.18 m
		40 s	8.53 m	8.62 m
		45 s	8.83 m	8.96 m
		50 s	9.36 m	9.35 m
		55 s	9.90 m	9.68 m
		60 s	10.23 m	9.81 m
		65 s	10.31 m	9.79 m
		70 s	10.21 m	9.63 m
		75 s	10.09 m	9.46 m
		80 s	9.99 m	10.05 m
		85 s	10.00 m	10.46 m
		90 s	10.29 m	10.85 m
		95 s	10.51 m	11.28 m
		100 s	10.83 m	11.64 m
		105 s	11.06 m	11.79 m
		108 s	11.09 m	11.81 m
		110 s	11.09 m	11.82 m
		115 s	11.92 m	11.77 m
		120 s	12.68 m	11.60 m
		125 s	13.09 m	11.31 m
		127 s	13.14 m	11.14 m
		130 s	13.02 m	10.83 m
		133 s	12.67 m	10.48 m

組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	3号炉取水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			ケース⑤	23 s ~ 136 s
		23 s	9.68 m	9.29 m
		25 s	9.67 m	9.44 m
		27 s	9.68 m	9.57 m
		30 s	9.65 m	9.75 m
		32 s	9.61 m	9.87 m
		35 s	9.53 m	10.03 m
		40 s	9.36 m	10.24 m
		45 s	9.28 m	10.35 m
		50 s	9.23 m	10.36 m
		55 s	9.20 m	10.26 m
		60 s	9.19 m	10.11 m
		65 s	9.19 m	10.06 m
		70 s	9.17 m	10.02 m
		75 s	9.11 m	9.97 m
		80 s	9.01 m	9.89 m
		85 s	8.89 m	9.79 m
		90 s	8.77 m	9.64 m
		95 s	8.67 m	9.34 m
		100 s	8.61 m	8.90 m
		105 s	8.59 m	8.36 m
		110 s	8.62 m	8.19 m
		115 s	8.69 m	8.38 m
		120 s	8.81 m	8.48 m
		125 s	8.97 m	8.50 m
		130 s	9.13 m	8.45 m
		135 s	9.28 m	8.32 m
		136 s	9.31 m	8.28 m

※1:線形足し合わせは代表点における最大値、同一波動場は評価範囲における最大値である。
 ※2:オレンジハッチングは線形足し合わせ最大ケース、黄ハッチングは同一波動場最大ケース、グレーハッチングは地震に伴う津波を下回るケースである。

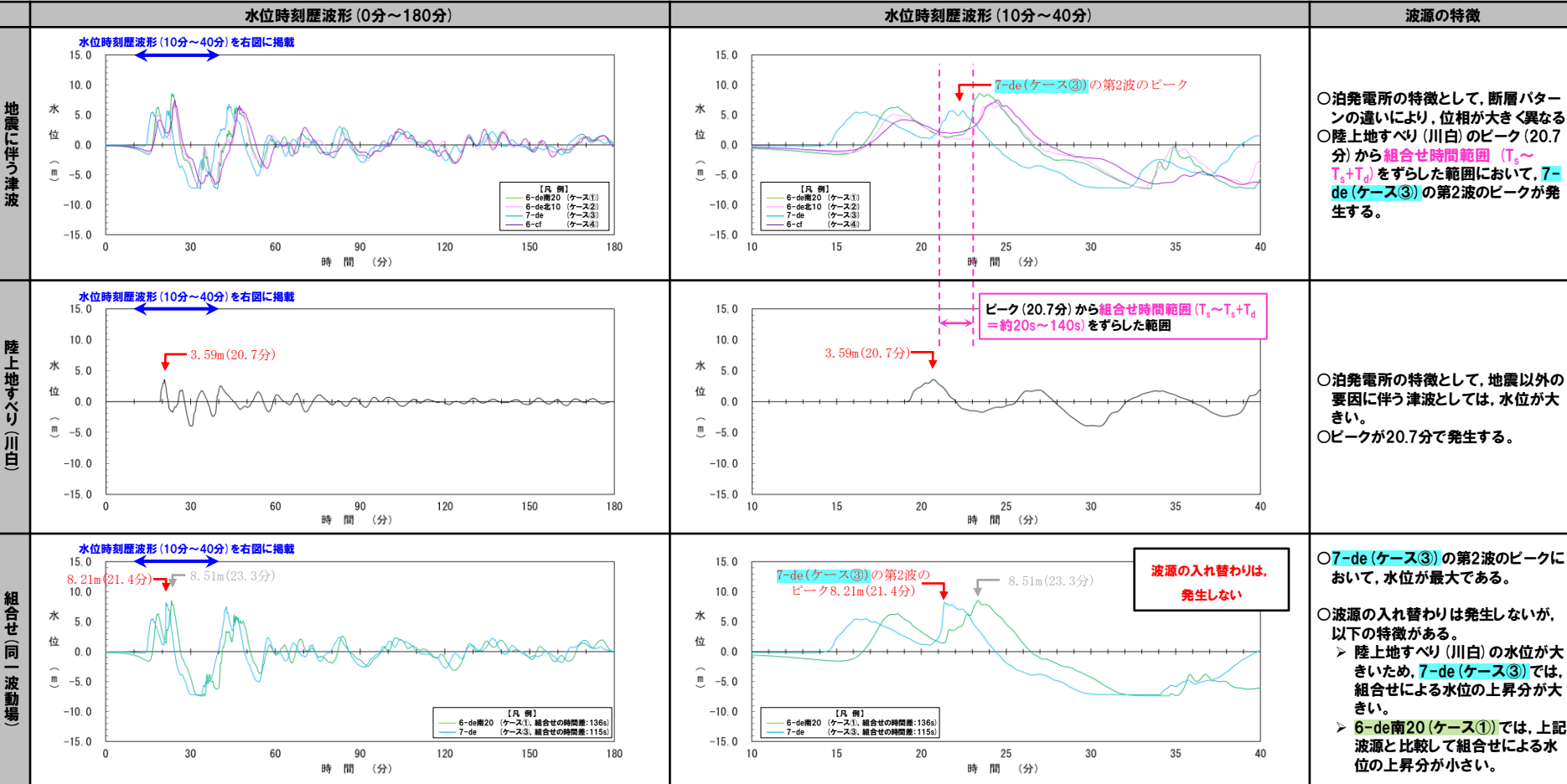
5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (6/16) 健全地形モデルにおける1, 2号炉取水口 (上昇側)

○泊発電所の特徴として、以下の波源の特性がある。

- 地震に伴う津波 :断層パターンの違いにより、位相が大きく異なる。
- 陸上地すべり(川白) :地震以外の要因に伴う津波としては、水位が大きい。

○また、地震に伴う津波では、陸上地すべり(川白)のピークから**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)**をずらした範囲において、**7-de(ケース③)**の第2波のピークが発生し、**組合せ(同一波動場)**でも**7-de(ケース③)**の第2波のピークにおいて水位が最大となる。



※1.組合せ(同一波動場)における6-de南20(ケース①)【参考】は、地震に伴う津波の最大ケースであることから選定した(地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なる可能性の高い時間差として136sに設定。)

※2.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ている。

○以上より、**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)**で組合せた場合に、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なることで、**7-de(ケース③)**の水位が上昇する。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (7/16) 健全地形モデルにおける1, 2号炉取水口 (上昇側)

【波源の入れ替わりの理由】

○6-de南20 (ケース①) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が小さいが、7-de (ケース③) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が大きい。

【線形足し合わせと同一波動場の関係】

○組合せによる水位の上昇分が大きい7-de (ケース③) では、線形足し合わせ最大ケース、同一波動場最大ケースの組合せの時間差が概ね同じであることを確認した。

地震に伴う津波		1, 2号炉取水口 (上昇側) 水位変動量
ケース③	<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 	6.86 m

地震に伴う津波		1, 2号炉取水口 (上昇側) 水位変動量
ケース①	<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 	8.63 m

【参考】

組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	1, 2号炉取水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			ケース③	22 s ~ 133 s
		22 s	7.82 m	6.89 m
		25 s	7.93 m	6.87 m
		30 s	8.11 m	6.84 m
		35 s	8.27 m	6.91 m
		40 s	8.49 m	7.11 m
		45 s	8.75 m	7.42 m
		50 s	8.97 m	7.59 m
		55 s	9.12 m	7.68 m
		60 s	9.21 m	7.76 m
		65 s	9.28 m	7.81 m
		70 s	9.27 m	8.13 m
		75 s	9.18 m	8.28 m
		80 s	8.98 m	8.42 m
		85 s	8.73 m	8.41 m
		90 s	8.81 m	8.32 m
		93 s	8.96 m	8.20 m
		95 s	9.06 m	8.19 m
		100 s	9.24 m	8.15 m
		105 s	9.29 m	8.40 m
		110 s	9.21 m	8.59 m
		115 s	9.00 m	8.64 m
		120 s	8.87 m	8.58 m
		125 s	8.88 m	8.42 m
		130 s	8.87 m	8.17 m
		133 s	8.87 m	7.94 m

組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	1, 2号炉取水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			ケース①	23 s ~ 136 s
		23 s	7.11 m	8.74 m
		25 s	7.11 m	8.70 m
		30 s	7.10 m	8.59 m
		35 s	7.13 m	8.46 m
		40 s	7.20 m	8.31 m
		45 s	7.28 m	8.15 m
		50 s	7.33 m	8.08 m
		55 s	7.38 m	8.11 m
		60 s	7.45 m	8.11 m
		65 s	7.58 m	8.12 m
		70 s	7.79 m	8.24 m
		75 s	8.08 m	8.28 m
		80 s	8.42 m	8.26 m
		85 s	8.72 m	8.20 m
		90 s	8.93 m	8.08 m
		92 s	8.99 m	8.02 m
		95 s	9.08 m	7.92 m
		100 s	9.24 m	7.76 m
		105 s	9.48 m	7.78 m
		110 s	9.80 m	7.82 m
		115 s	10.15 m	7.84 m
		120 s	10.47 m	7.85 m
		125 s	10.73 m	7.91 m
		130 s	10.93 m	8.18 m
		135 s	11.11 m	8.57 m
		136 s	11.14 m	8.64 m

※1:線形足し合わせは代表点における最大値、同一波動場は評価範囲における最大値である。
 ※2:オレンジハッチングは線形足し合わせ最大ケース、黄ハッチングは同一波動場最大ケース、グレーハッチングは地震に伴う津波を下回るケースである。

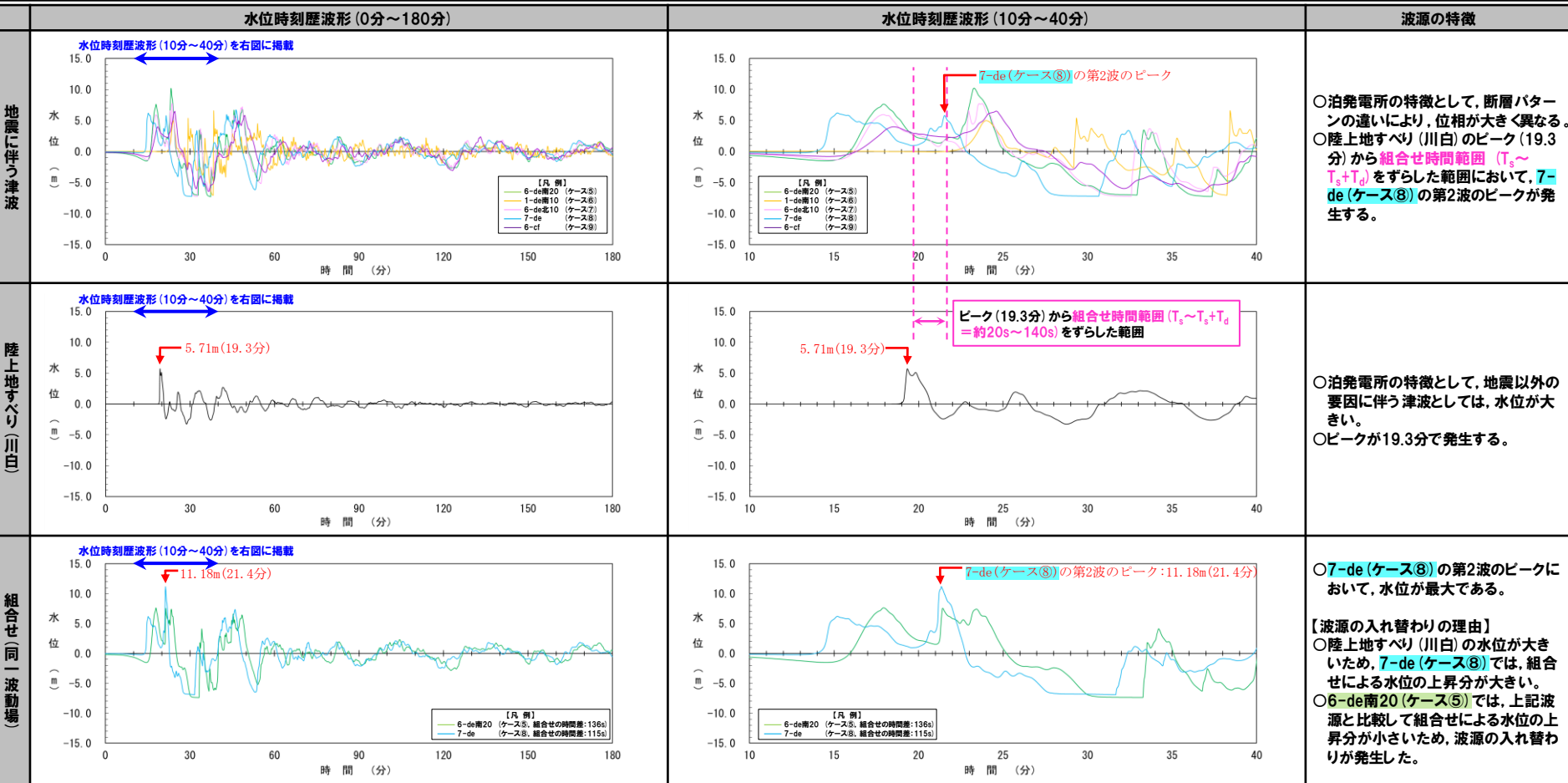
5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④ 水位時刻歴波形の分析 (8/16) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①における1, 2号炉取水口 (上昇側)

○泊発電所の特徴として、以下の波源の特性がある。

- 地震に伴う津波 : 断層パターンの違いにより、位相が大きく異なる。
- 陸上地すべり (川白) : 地震以外の要因に伴う津波としては、水位が大きい。

○また、地震に伴う津波では、陸上地すべり (川白) のピークから**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)** をずらした範囲において、**7-de (ケース⑧)** の第2波のピークが発生し、**組合せ (同一波動場)** でも**7-de (ケース⑧)** の第2波のピークにおいて水位が最大となる。



※1.組合せ (同一波動場) における6-de南20 (ケース⑤) 【参考】は、地震に伴う津波の最大ケースであることから選定した (地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり (川白) のピークが重なる可能性の高い時間差として136sに設定。)
 ※2.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ている。

○以上より、**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)** で組合せた場合に、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり (川白) のピークが重なることで、**7-de (ケース⑧)** の水位が上昇する。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (9/16) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①における1, 2号炉取水口 (上昇側)

【波源の入れ替わりの理由】

○6-de南20 (ケース⑤) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が小さいが、7-de (ケース⑧) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が大きい。

【線形足し合わせと同一波動場の関係】

○組合せによる水位の上昇分が大きい7-de (ケース⑧) では、線形足し合わせ最大ケース、同一波動場最大ケースの組合せの時間差が概ね同じであることを確認した。

地震に伴う津波		1, 2号炉取水口 (上昇側) 水位変動量
ケース⑧	<ul style="list-style-type: none"> ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 	6.80 m

地震に伴う津波		1, 2号炉取水口 (上昇側) 水位変動量
ケース⑤	<ul style="list-style-type: none"> ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 	10.35 m

【参考】

組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	1, 2号炉取水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			ケース⑧	22 s ~ 133 s
		30 s	8.07 m	7.21 m
		35 s	8.16 m	7.35 m
		40 s	8.23 m	7.50 m
		45 s	8.38 m	7.64 m
		50 s	8.75 m	7.87 m
		55 s	8.85 m	8.10 m
		60 s	8.72 m	8.21 m
		65 s	8.57 m	8.45 m
		70 s	8.60 m	9.16 m
		75 s	8.89 m	9.77 m
		80 s	9.33 m	10.11 m
		85 s	9.44 m	10.38 m
		90 s	9.80 m	10.60 m
		95 s	10.36 m	10.67 m
		100 s	10.82 m	10.75 m
		105 s	10.89 m	11.18 m
		108 s	10.75 m	11.44 m
		110 s	10.61 m	11.62 m
		115 s	10.41 m	11.84 m
		120 s	10.45 m	11.83 m
		125 s	10.81 m	11.60 m
		127 s	11.07 m	11.45 m
		130 s	11.38 m	11.18 m
		133 s	11.51 m	10.84 m

組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	1, 2号炉取水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			ケース⑤	23 s ~ 136 s
		23 s	10.39 m	10.15 m
		25 s	10.46 m	10.21 m
		27 s	10.52 m	10.26 m
		30 s	10.57 m	10.35 m
		32 s	10.58 m	10.42 m
		35 s	10.55 m	10.52 m
		40 s	10.39 m	10.69 m
		45 s	10.15 m	10.90 m
		50 s	9.89 m	11.13 m
		55 s	9.66 m	11.36 m
		60 s	9.42 m	11.51 m
		65 s	9.14 m	11.56 m
		70 s	8.83 m	11.49 m
		75 s	8.57 m	11.35 m
		80 s	8.42 m	11.15 m
		85 s	8.32 m	10.89 m
		90 s	8.20 m	10.58 m
		95 s	8.07 m	10.20 m
		100 s	7.94 m	9.78 m
		105 s	7.83 m	9.33 m
		110 s	7.78 m	8.91 m
		115 s	7.83 m	8.72 m
		120 s	7.98 m	8.61 m
		125 s	8.21 m	8.41 m
		130 s	8.47 m	8.07 m
		135 s	8.73 m	8.06 m
		136 s	8.78 m	8.04 m

※1:線形足し合わせは代表点における最大値、同一波動場は評価範囲における最大値である。
 ※2:オレンジハッチングは線形足し合わせ最大ケース、黄ハッチングは同一波動場最大ケース、グレーハッチングは地震に伴う津波を下回るケースである。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (10/16) 健全地形モデルにおける放水口 (上昇側)

- 泊発電所の特徴として、以下の波源の特性がある。
 - 地震に伴う津波：断層パターンの違いにより、位相が大きく異なる。
 - 陸上地すべり (川白)：地震以外の要因に伴う津波としては、水位が大きい。
- また、地震に伴う津波では、陸上地すべり (川白) のピークから**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)** をずらした範囲において、**7-de (ケース③)** の第2波のピークが発生し、組合せ (同一波動場) でも**7-de (ケース③)** の第2波のピークにおいて水位が最大となる。

	水位時刻歴波形 (0分~180分)	水位時刻歴波形 (10分~40分)	波源の特徴
地震に伴う津波			<ul style="list-style-type: none"> ○泊発電所の特徴として、断層パターンの違いにより、位相が大きく異なる。 ○陸上地すべり (川白) のピーク (18.9分) から組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$) をずらした範囲において、7-de (ケース③) の第2波のピークが発生する。
陸上地すべり (川白)			<ul style="list-style-type: none"> ○泊発電所の特徴として、地震以外の要因に伴う津波としては、水位が大きい。 ○ピークが18.9分で発生する。
組合せ (同一波動場)			<ul style="list-style-type: none"> ○7-de (ケース③) の第2波のピークにおいて、水位が最大である。 【波源の入れ替わりの理由】 ○陸上地すべり (川白) の水位が大きいため、7-de (ケース③) では、組合せによる水位の上昇分が大きい。 ○6-de北10 (ケース②) では、上記波源と比較して組合せによる水位の上昇分が小さいため、波源の入れ替わりが発生した。

※1.組合せ (同一波動場) における6-de北10 (ケース②) 【参考】は、地震に伴う津波の最大ケースであることから選定した (地震に伴う津波の第1波のピークと陸上地すべり (川白) のピークが重なる可能性の高い時間差として23sに設定)。
 ※2.水位時刻歴波形は放水口前面の代表点から抽出している。

○以上より、**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)** で組合せた場合に、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり (川白) のピークが重なることで、**7-de (ケース③)** の水位が上昇する。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (11/16) 健全地形モデルにおける放水口 (上昇側)

【波源の入れ替わりの理由】

○6-de北10 (ケース②) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が小さいが、7-de (ケース③) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が大きい。

【線形足し合わせと同一波動場の関係】

○組合せによる水位の上昇分が大きい7-de (ケース③) では、線形足し合わせ最大ケース、同一波動場最大ケースの組合せの時間差が同じであることを確認した。

地震に伴う津波		放水口 (上昇側) 水位変動量
ケース③	<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 	8.55 m

地震に伴う津波		放水口 (上昇側) 水位変動量
ケース②	<ul style="list-style-type: none"> ・アスベリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km 	9.20 m

【参考】

組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	放水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			ケース③	22 s ~ 133 s
		22 s	7.63 m	7.60 m
		25 s	7.67 m	7.57 m
		30 s	7.72 m	7.68 m
		35 s	7.80 m	7.76 m
		40 s	7.85 m	7.81 m
		45 s	7.89 m	7.84 m
		50 s	7.91 m	7.96 m
		55 s	8.10 m	8.06 m
		60 s	8.18 m	8.04 m
		65 s	8.21 m	8.08 m
		70 s	8.20 m	8.11 m
		75 s	8.22 m	8.15 m
		80 s	8.24 m	8.17 m
		85 s	8.24 m	8.21 m
		90 s	8.27 m	8.25 m
		93 s	8.31 m	8.28 m
		95 s	8.30 m	8.32 m
		100 s	8.32 m	8.42 m
		105 s	8.47 m	8.53 m
		110 s	8.62 m	8.59 m
		115 s	8.76 m	8.71 m
		120 s	8.89 m	8.81 m
		125 s	9.04 m	9.50 m
		130 s	9.18 m	9.93 m
		133 s	9.27 m	10.04 m

組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	放水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			ケース②	23 s ~ 134 s
		23 s	9.73 m	9.21 m
		25 s	9.66 m	9.16 m
		30 s	9.48 m	9.05 m
		35 s	9.33 m	8.98 m
		40 s	9.18 m	8.89 m
		45 s	9.07 m	8.80 m
		50 s	8.94 m	8.68 m
		55 s	8.77 m	8.53 m
		60 s	8.55 m	8.41 m
		65 s	8.33 m	8.37 m
		70 s	8.10 m	8.32 m
		75 s	7.88 m	8.29 m
		80 s	7.65 m	8.27 m
		85 s	7.69 m	8.27 m
		90 s	7.75 m	8.25 m
		95 s	7.82 m	8.25 m
		100 s	7.87 m	8.24 m
		105 s	7.92 m	8.22 m
		110 s	7.97 m	8.20 m
		115 s	8.03 m	8.14 m
		120 s	8.12 m	8.10 m
		125 s	8.22 m	7.98 m
		130 s	8.31 m	7.91 m
		134 s	8.39 m	7.90 m

※1:線形足し合わせは代表点における最大値、同一波動場は評価範囲における最大値である。

※2:オレンジハッチングは線形足し合わせ最大ケース、黄ハッチングは同一波動場最大ケース、グレーハッチングは地震に伴う津波を下回るケースである。

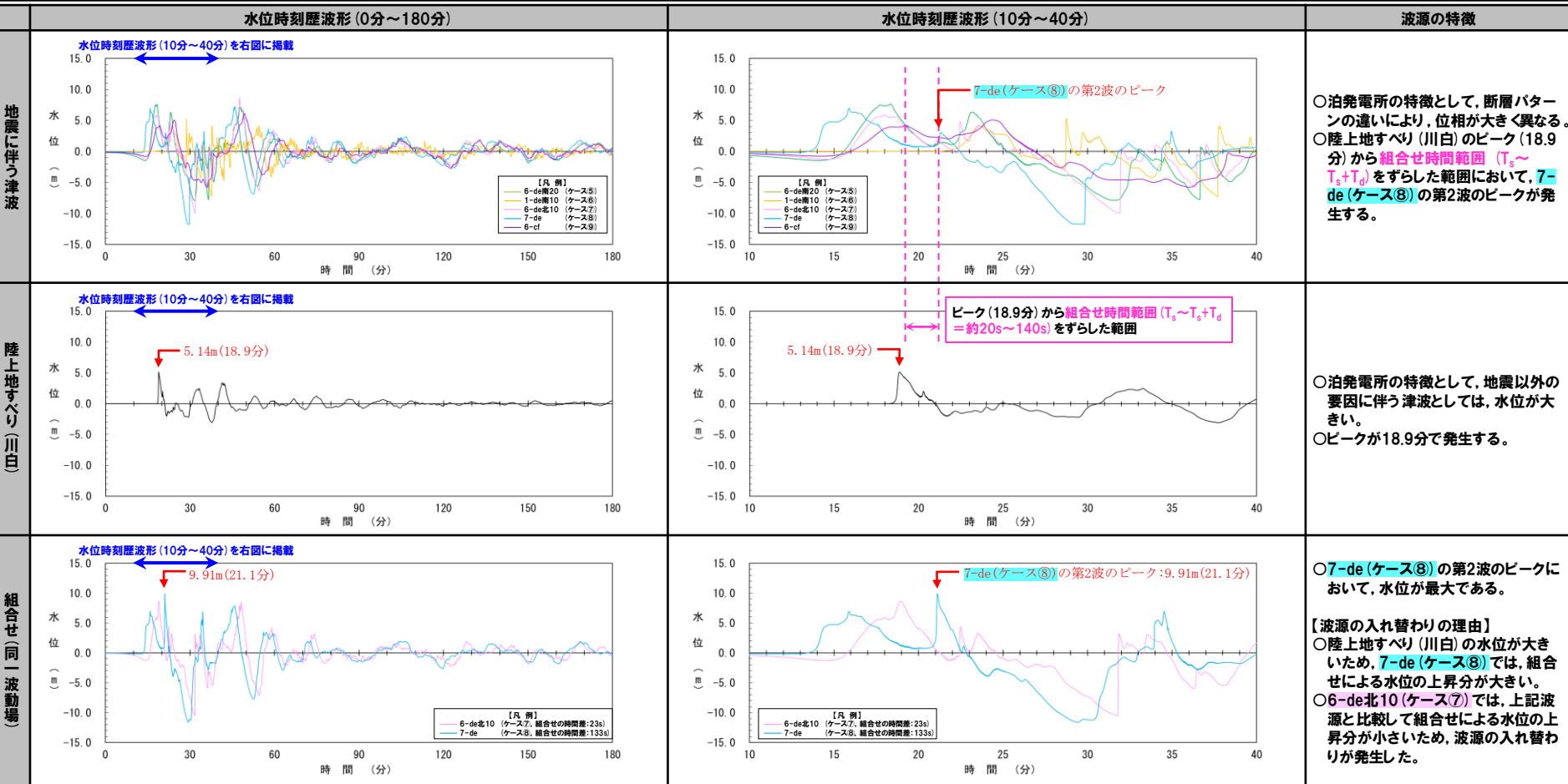
5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (12/16) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①における放水口 (上昇側)

○泊発電所の特徴として、以下の波源の特性がある。

- 地震に伴う津波 : 断層パターンの違いにより、位相が大きく異なる。
- 陸上地すべり(川白) : 地震以外の要因に伴う津波としては、水位が大きい。

○また、地震に伴う津波では、陸上地すべり(川白)のピークから**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)**をずらした範囲において、**7-de(ケース⑧)**の第2波のピークが発生し、**組合せ(同一波動場)**でも**7-de(ケース⑧)**の第2波のピークにおいて水位が最大となる。



※1.組合せ(同一波動場)における6-de北10(ケース⑦)【参考】は、地震に伴う津波の最大ケースであることから選定した(地震に伴う津波の第1波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なる可能性の高い時間差として23sに設定)。

※2.水位時刻歴波形は放水口前面の代表点から抽出している。

○以上より、**組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$)**で組合せた場合に、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なることで、**7-de(ケース⑧)**の水位が上昇する。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (13/16) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①における放水口 (上昇側)

【波源の入れ替わりの理由】

○6-de北10 (ケース⑦) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が小さいが、7-de (ケース⑧) では、組合せ (同一波動場) による水位の上昇分が大きい。

【線形足し合わせと同一波動場の関係】

○組合せによる水位の上昇分が大きい7-de (ケース⑧) では、線形足し合わせ最大ケース、同一波動場最大ケースの組合せの時間差が同じであることを確認した。

地震に伴う津波		放水口 (上昇側) 水位変動量
ケース⑧	<ul style="list-style-type: none"> ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km 	7.20 m

地震に伴う津波		放水口 (上昇側) 水位変動量
ケース⑦	<ul style="list-style-type: none"> ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km 	8.72 m

【参考】

組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	放水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			30 s	6.96 m
35 s	6.98 m	6.96 m		
40 s	7.14 m	6.96 m		
45 s	7.09 m	6.96 m		
50 s	7.19 m	7.11 m		
55 s	7.25 m	7.27 m		
60 s	7.31 m	7.29 m		
65 s	7.35 m	7.19 m		
70 s	7.41 m	7.00 m		
75 s	7.49 m	7.04 m		
80 s	7.55 m	7.11 m		
85 s	7.55 m	7.17 m		
90 s	7.61 m	7.23 m		
95 s	7.65 m	7.30 m		
100 s	7.62 m	7.36 m		
105 s	7.60 m	7.44 m		
108 s	7.59 m	7.48 m		
110 s	7.58 m	7.51 m		
115 s	7.57 m	7.62 m		
120 s	7.69 m	8.44 m		
125 s	7.82 m	9.29 m		
127 s	7.86 m	9.55 m		
130 s	7.93 m	9.84 m		
133 s	8.00 m	9.97 m		

組合せ	組合せ時間範囲 $T_s \sim T_s + T_d$	組合せの時間差	放水口 (上昇側) 水位変動量	
			線形足し合わせ	同一波動場
			23 s	9.00 m
25 s	8.90 m	8.71 m		
30 s	8.67 m	8.53 m		
35 s	8.46 m	8.47 m		
40 s	8.27 m	8.40 m		
45 s	8.10 m	8.34 m		
50 s	7.98 m	8.24 m		
55 s	7.84 m	8.14 m		
60 s	7.65 m	8.04 m		
65 s	7.48 m	7.98 m		
70 s	7.43 m	7.92 m		
75 s	7.42 m	7.99 m		
80 s	7.41 m	8.06 m		
85 s	7.44 m	8.10 m		
90 s	7.48 m	8.08 m		
95 s	7.54 m	7.98 m		
100 s	7.61 m	7.90 m		
105 s	7.66 m	7.88 m		
110 s	7.71 m	7.81 m		
115 s	7.77 m	7.74 m		
120 s	7.82 m	7.64 m		
125 s	7.87 m	7.52 m		
130 s	7.92 m	7.52 m		
134 s	7.95 m	7.50 m		

※1:線形足し合わせは代表点における最大値、同一波動場は評価範囲における最大値である。

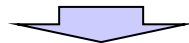
※2:オレンジハッチングは線形足し合わせ最大ケース、黄ハッチングは同一波動場最大ケース、グレーハッチングは地震に伴う津波を下回るケースである。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (14/16) 波源のパラメータによる傾向の違い 分析結果

○検討対象とする評価項目・地形モデルについて、波源の入れ替わりが発生したケースは、いずれも組合せの最大ケースが7-de (ケース③若しくはケース⑧) になる (P30参照) ことから、組合せ評価において、7-de (ケース③若しくはケース⑧) の水位が上昇する理由について、水位時刻歴波形による分析を行った*。

*組合せ評価における波源のパラメータによる傾向の違いを確認するため、参考として、7-de以外のケースと比較した。



○泊発電所の特徴として、以下の波源の特性がある。

- 地震に伴う津波 : 断層パターンの違いにより、位相が大きく異なる。
- 陸上地すべり (川白) : 地震以外の要因に伴う津波としては、水位が大きい。

《波源のパラメータによる傾向の違い》

○7-de (ケース③若しくはケース⑧) では、陸上地すべり (川白) のピークから組合せ時間範囲 ($T_s \sim T_s + T_d$) をずらした範囲において、第2波のピークが発生し、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり (川白) のピークが重なることで、水位が上昇する。

《波源の入れ替わりの理由》

- 陸上地すべり (川白) の水位が大きいいため、7-de (ケース③若しくはケース⑧) では、組合せによる水位の上昇分が大きい。
- 7-de以外では、組合せによる水位の上昇分が小さいため、波源の入れ替わりが発生した。

《線形足し合わせと同一波動場の関係》

○組合せによる水位の上昇分が大きい7-de (ケース③若しくはケース⑧) では、線形足し合わせ最大ケース、同一波動場最大ケースの組合せの時間差が同じ、若しくは概ね同じであることを確認した。

余白

5.5 組合せ評価結果に関する分析（中間報告）

④水位時刻歴波形の分析（15/16）各地形モデルによる傾向の違い 比較対象ケース

- 検討対象とする評価項目・地形モデルについて、波源の入れ替わりが発生したケースは、いずれも組合せの最大ケースが7-de（ケース③若しくはケース⑧）になる（P30参照）ことから、組合せ評価において、7-de（ケース③若しくはケース⑧）の水位が上昇する理由について、水位時刻歴波形による分析を行う。
- 組合せ評価における各地形モデルによる傾向の違いを確認するため、7-de（ケース③若しくはケース⑧）を対象に、地形モデルの違いを比較する。

評価項目	水位時刻歴波形の比較対象ケース	説明頁
3号炉 取水口 (上昇側)	<ul style="list-style-type: none"> ○組合せ（同一波動場） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 健全地形モデル 7-de（ケース③，組合せの時間差:110s）※1 ➢ 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① 7-de（ケース⑧，組合せの時間差:110s）※1 	次頁
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	<ul style="list-style-type: none"> ○組合せ（同一波動場） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 健全地形モデル 7-de（ケース③，組合せの時間差:115s）※1 ➢ 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① 7-de（ケース⑧，組合せの時間差:115s）※1 	
放水口 (上昇側)	<ul style="list-style-type: none"> ○組合せ（同一波動場） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 健全地形モデル 7-de（ケース③，組合せの時間差:133s）※1 ➢ 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① 7-de（ケース⑧，組合せの時間差:133s）※1 	

※1:組合せの時間差は、評価項目に応じた同一波動場最大ケースの組合せ時間差とする。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

④水位時刻歴波形の分析 (16/16) 各地形モデルによる傾向の違い 分析結果

《各地形モデルによる傾向の違い》

[3号炉取水口 (上昇側), 1, 2号炉取水口 (上昇側)]

○健全地形モデルでは、防波堤により取水口付近へ向かう流れが阻害されるため、その影響により防波堤の損傷を考慮した地形モデル①よりも水位が低くなったと考えられる。

[放水口 (上昇側)]

○健全地形モデル、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①において、概ね同程度の最大水位である。

○放水口は、防波堤の外側に位置するため、防波堤の損傷状態の違いに関わらず、水位上昇のメカニズムは同じであり、地形モデルの違いによる影響は小さいと考えられる。

※詳細は、「⑤水位分布の分析」参照

		水位時刻歴波形 (0分～180分)	水位時刻歴波形 (10分～40分)	地形モデルの特徴
組合せ (同一波動場)	3号炉取水口前面	<p>水位時刻歴波形 (10分～40分) を右図に掲載</p> <p>【凡例】 健全地形モデル (7-de, ケース3, 組合せの時間差: 110s) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (7-de, ケース8, 組合せの時間差: 110s)</p>	<p>【凡例】 健全地形モデル (7-de, ケース3, 組合せの時間差: 110s) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (7-de, ケース8, 組合せの時間差: 110s)</p>	<p>○健全地形モデルでは、防波堤により取水口付近へ向かう流れが阻害されるため、その影響により防波堤の損傷を考慮した地形モデル①よりも水位が低くなったと考えられる。</p> <p>※詳細は、「⑤水位分布の分析」参照</p>
	1, 2号炉取水口前面	<p>水位時刻歴波形 (10分～40分) を右図に掲載</p> <p>【凡例】 健全地形モデル (7-de, ケース3, 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 (7-de, ケース8, 組合せの時間差: 115s)</p>	<p>【凡例】 健全地形モデル (7-de, ケース3, 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 (7-de, ケース8, 組合せの時間差: 115s)</p>	<p>”</p>
	放水口前面	<p>水位時刻歴波形 (10分～40分) を右図に掲載</p> <p>【凡例】 健全地形モデル (7-de, ケース3, 組合せの時間差: 133s) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (7-de, ケース8, 組合せの時間差: 133s)</p>	<p>【凡例】 健全地形モデル (7-de, ケース3, 組合せの時間差: 133s) 防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (7-de, ケース8, 組合せの時間差: 133s)</p>	<p>○健全地形モデル、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①において、概ね同程度の最大水位である。</p> <p>○放水口は、防波堤の外側に位置するため、防波堤の損傷状態の違いに関わらず、水位上昇のメカニズムは同じであり、地形モデルの違いによる影響は小さいと考えられる。</p> <p>※詳細は、「⑤水位分布の分析」参照</p>

※1:水位時刻歴波形は各地点の代表点から抽出している。

5.5 組合せ評価結果に関する分析（中間報告）

⑤水位分布の分析（1/12）比較対象ケース

- 検討対象とする評価項目・地形モデルについて、波源の入れ替わりが発生したケースは、いずれも組合せの最大ケースが7-de（ケース③若しくはケース⑧）になる（P30参照）ことから、組合せ評価において、7-de（ケース③若しくはケース⑧）の水位が上昇する理由について、水位分布による分析を行う。
- 組合せ評価における各地形モデルによる傾向の違いを確認するため、7-de（ケース③若しくはケース⑧）を対象に、地形モデルの違いを比較する。
- また、組合せ評価における波源のパラメータによる傾向の違いを確認するため、参考として、6-de南20（ケース①若しくはケース⑤）の水位分布についても分析する。

評価項目	水位分布の比較対象ケース		説明頁
防潮堤 （上昇側）	○組合せ（同一波動場） 《健全地形モデル》 ➢ 7-de（ケース③，組合せの時間差:115s）※1	○組合せ（同一波動場） 《防波堤の損傷を考慮した地形モデル①》 ➢ 7-de（ケース⑧，組合せの時間差:115s）	P49～53

※1:防波堤の損傷を考慮した地形モデル①における組合せの最大ケースである7-de（ケース⑧，組合せ時間差:115s）と同様の組合せ時間差とした。

【参考】

評価項目	水位分布の比較対象ケース		説明頁
防潮堤 （上昇側）	○組合せ（同一波動場） 《健全地形モデル》 ➢ 6-de南20（ケース①，組合せの時間差:115s）※2【参考】	○組合せ（同一波動場） 《防波堤の損傷を考慮した地形モデル①》 ➢ 6-de南20（ケース⑤，組合せの時間差:110s）※3【参考】	P55～59

※2:組合せの最大ケースであることから選定した。

※3:地震に伴う津波の最大ケースであることから選定した（同一波動場最大ケースの組合せ時間差として110sに設定。）。

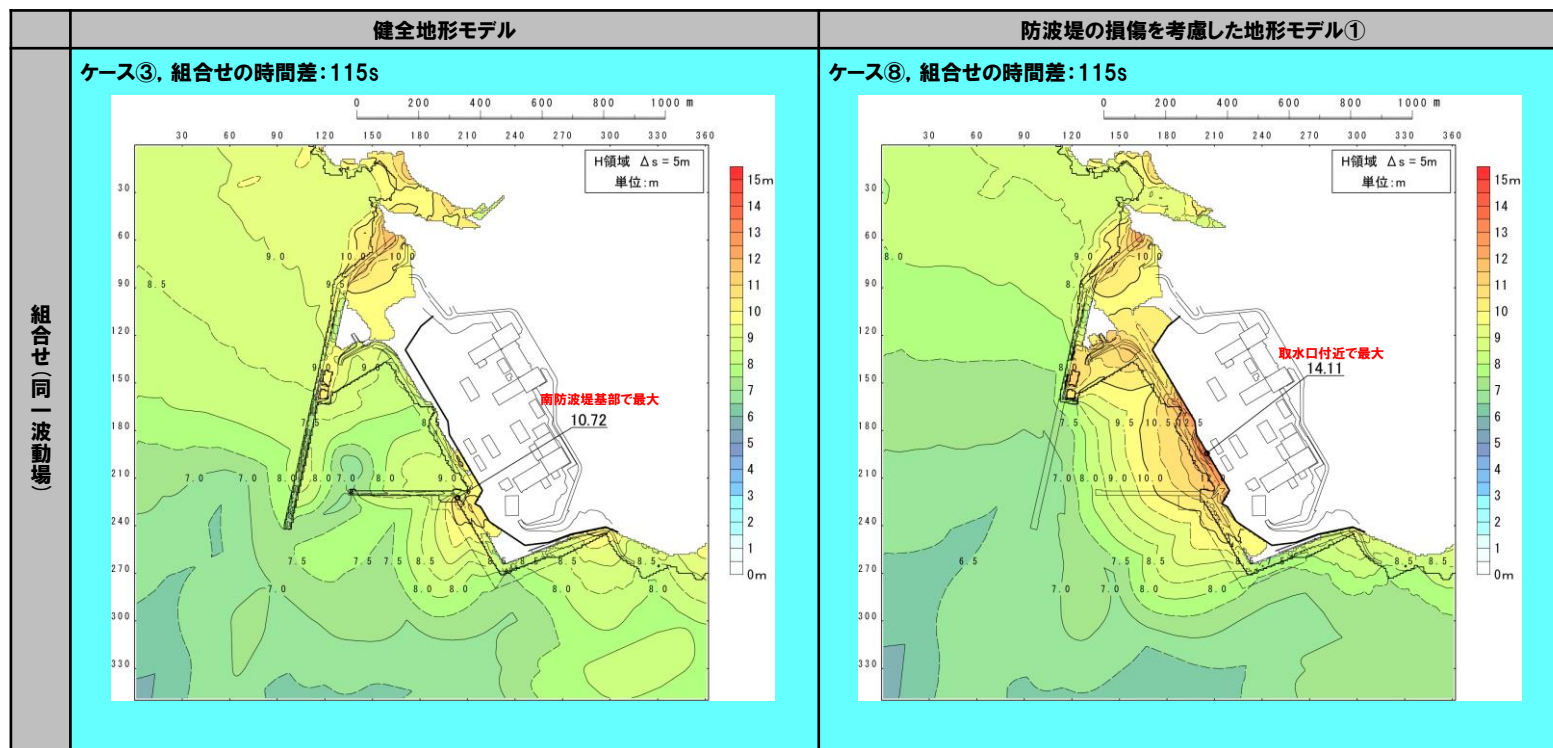
5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

⑤ 水位分布の分析 (2/12) 最大水位分布 (7-de)

《各地形モデルによる傾向の違い》

[防潮堤前面 (上昇側)]

- 組合せにおける7-deの波源では、北防波堤先端付近において地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり (川白) のピークが重なり、その地点から陸上地すべり (川白) の進行方向に位置する地点 (防波堤の損傷を考慮した地形モデル①では取水口付近、健全地形モデルでは南防波堤基部) での水位が最大となる。
- 健全地形モデルでは、防波堤により取水口付近へ向かう流れが阻害されるため、南防波堤基部における水位が最大となり、その影響により防波堤の損傷を考慮した地形モデル①よりも水位が低くなったと考えられる。



5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

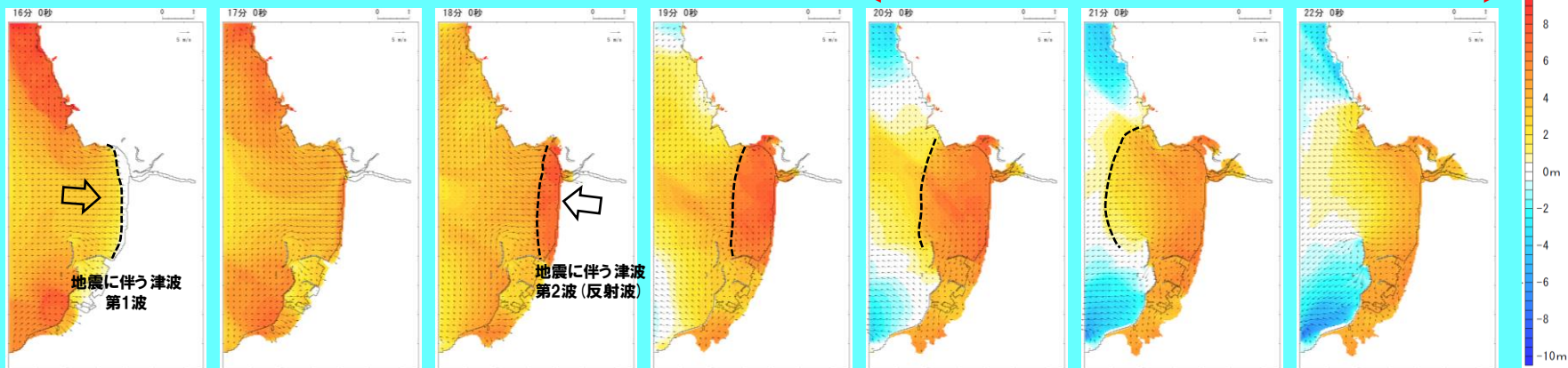
⑤ 水位分布の分析 (3/12) 津波の伝播状況 (7-de (防波堤の損傷を考慮した地形モデル①)) 1/2

○地震に伴う津波では、岩内側からの反射波によって、敷地周辺における第2波のピークが発生する。

津波の伝播状況 (16分~22分, 1分ピッチ)

ケース⑧

敷地周辺の津波の伝播状況を次頁に掲載

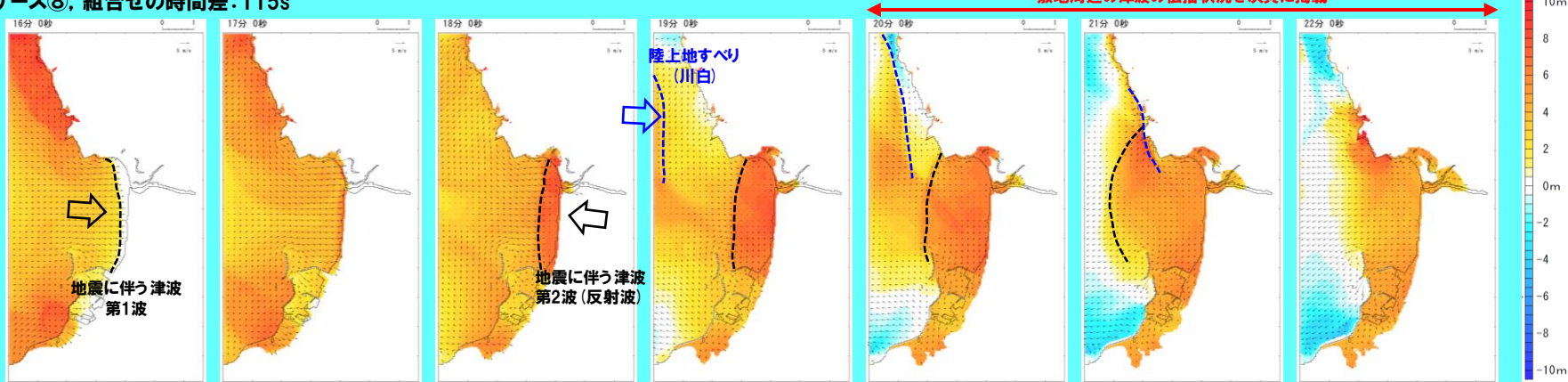


地震に伴う津波

防波堤の損傷を考慮した地形モデル①

ケース⑧, 組合せの時間差: 115s

敷地周辺の津波の伝播状況を次頁に掲載



組合せ (同一波動場)

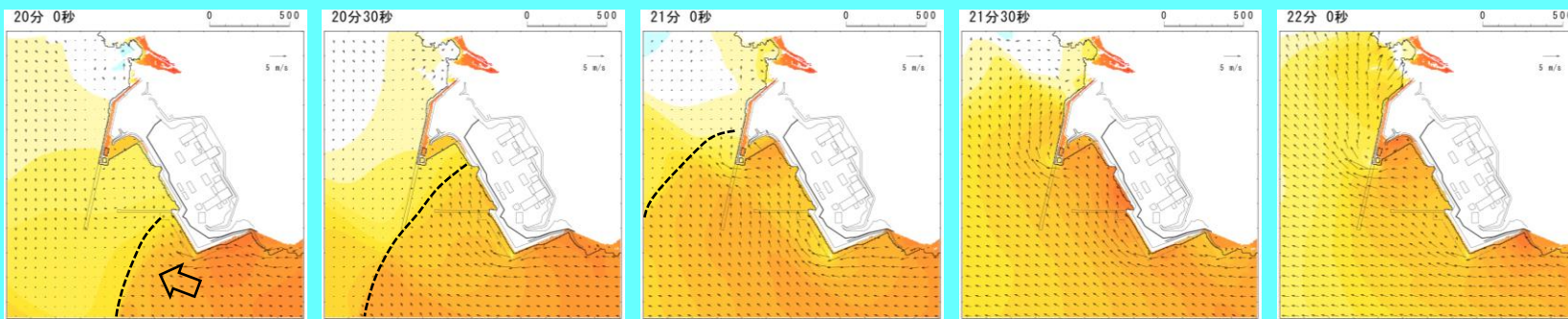
5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

⑤ 水位分布の分析 (4/12) 津波の伝播状況 (7-de (防波堤の損傷を考慮した地形モデル①)) 2/2

○ 組合せにおける7-deの波源では、北防波堤先端付近において地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なり、その地点から陸上地すべり(川白)の進行方向に位置する取水口付近での水位が最大となる。

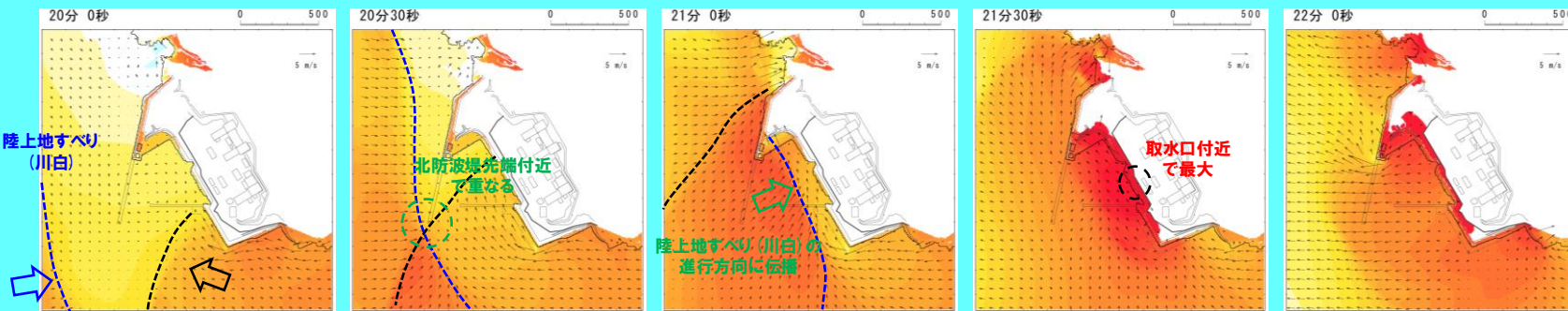
敷地周辺の津波の伝播状況 (20分~22分, 30秒ピッチ)

ケース⑧



地震に伴う津波
第2波 (反射波)

ケース⑧, 組合せの時間差: 115s



地震に伴う津波
第2波 (反射波)

地震に伴う津波

防波堤の損傷を考慮した地形モデル①

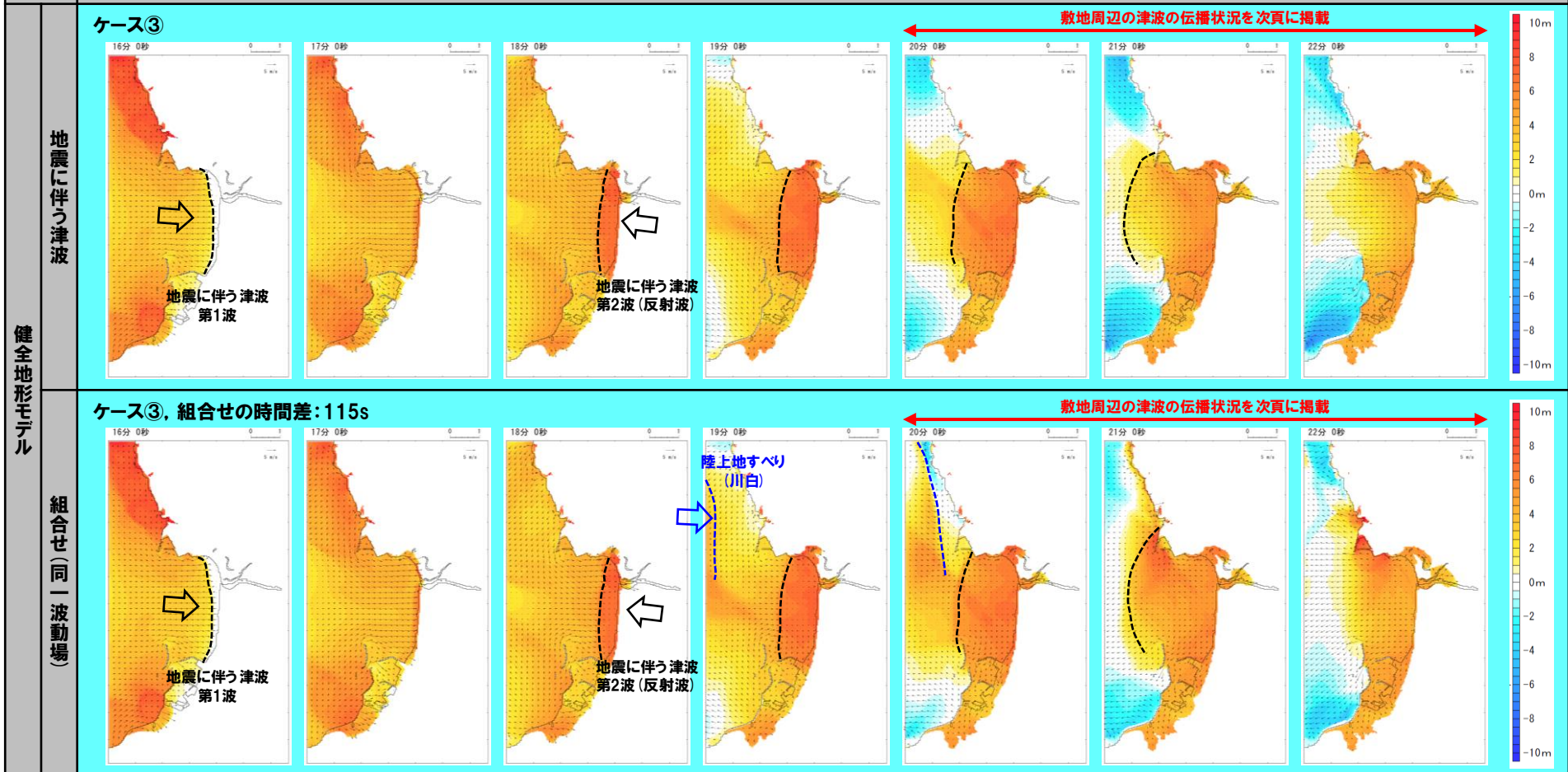
組合せ(同一波動場)

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

⑤水位分布の分析 (5/12) 津波の伝播状況 (7-de (健全地形モデル)) 1/2

○地震に伴う津波では、岩内側からの反射波によって、敷地周辺における第2波のピークが発生する。

津波の伝播状況 (16分~22分, 1分ピッチ)



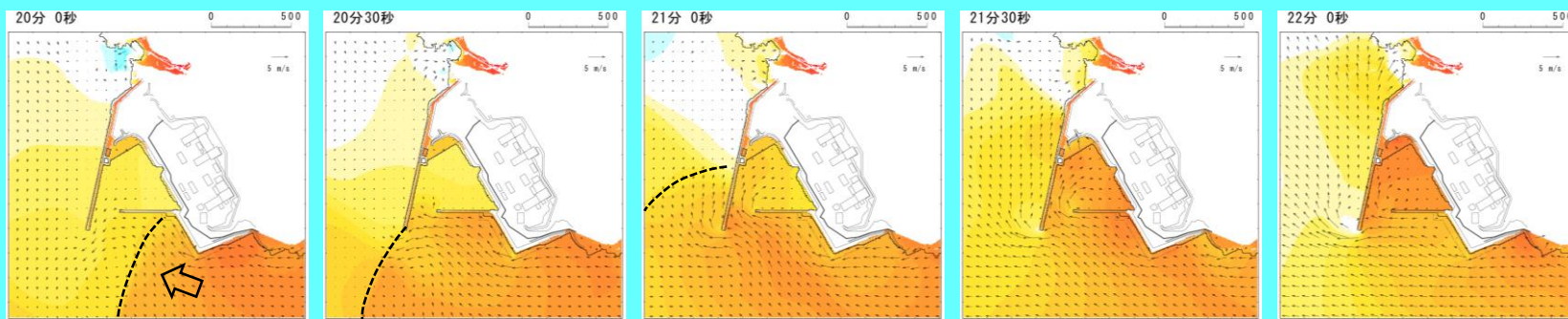
5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

⑤水位分布の分析 (6/12) 津波の伝播状況 (7-de (健全地形モデル)) 2/2

- 組合せにおける7-deの波源では、北防波堤先端付近において地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なり、その地点から陸上地すべり(川白)の進行方向に位置する南防波堤基部での水位が最大となる。
- 健全地形モデルでは、防波堤により取水口付近へ向かう流れが阻害されるため、南防波堤基部における水位が最大となり、その影響により防波堤の損傷を考慮した地形モデル①よりも水位が低くなったと考えられる。

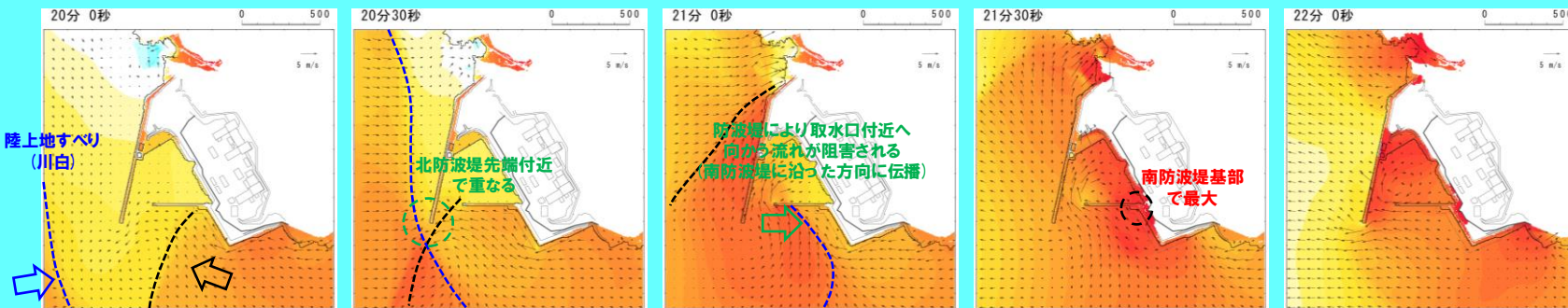
敷地周辺の津波の伝播状況 (20分~22分, 30秒ピッチ)

ケース③



地震に伴う津波
第2波 (反射波)

ケース③, 組合せの時間差: 115s



地震に伴う津波
第2波 (反射波)

地震に伴う津波

健全地形モデル

組合せ(同一波動場)

余白

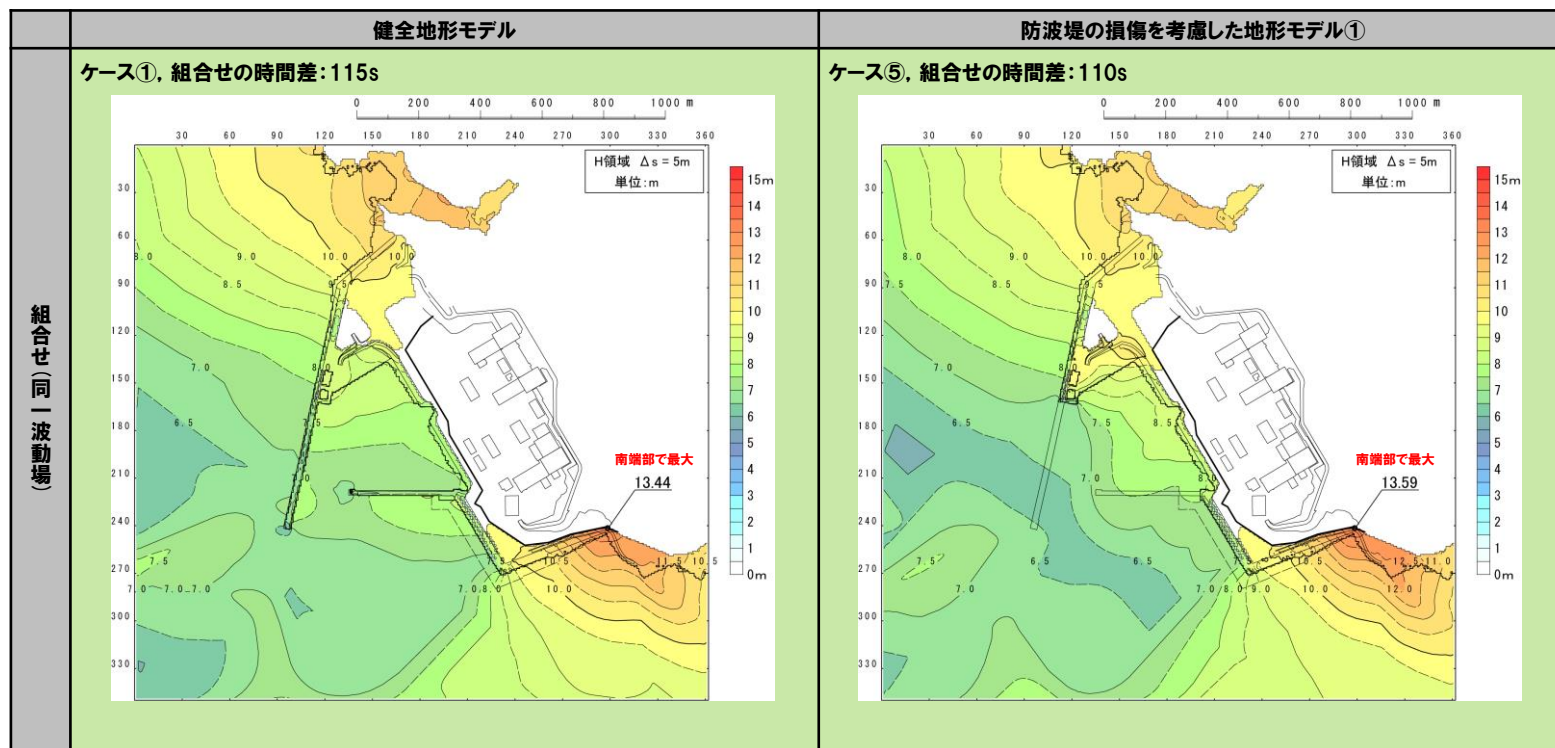
⑤ 水位分布の分析 (7/12) 最大水位分布 (6-de南20)

《波源のパラメータによる傾向の違い》

[防潮堤前面 (上昇側)]

- 組合せにおける6-de南20の波源では、南端部付近において地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり (川白) のピークが重なり、その地点から陸上地すべり (川白) の進行方向に位置する南端部での水位が最大となる。
- 南端部は、防波堤の外側に位置するため、防波堤の損傷状態の違いに関わらず、水位上昇のメカニズムは同じであり、地形モデルの違いによる影響は小さいと考えられる。

【参考】



5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

⑤ 水位分布の分析 (8/12) 津波の伝播状況 (6-de南20 (健全地形モデル)) 1/2

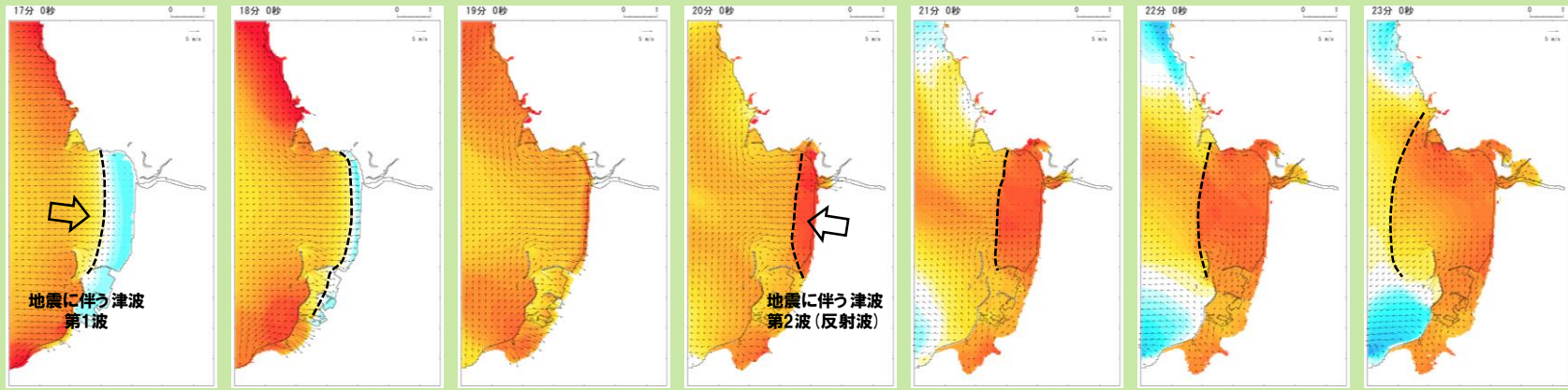
○地震に伴う津波では、岩内側からの反射波によって、敷地周辺における第2波のピークが発生する。

【参考】

津波の伝播状況 (17分~23分, 1分ピッチ)

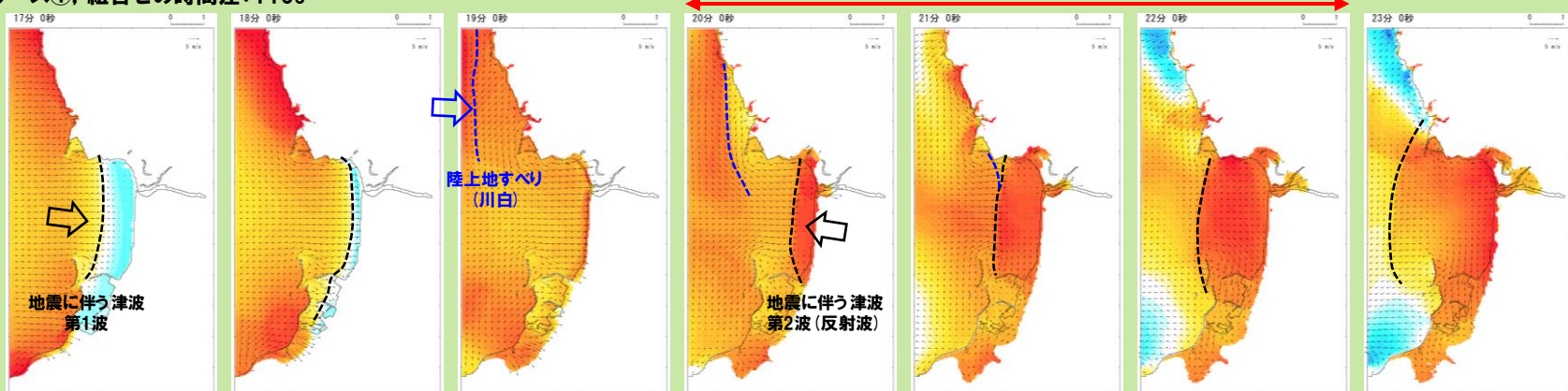
敷地周辺の津波の伝播状況を次頁に掲載

ケース①



ケース①, 組合せの時間差: 115s

敷地周辺の津波の伝播状況を次頁に掲載



地震に伴う津波

健全地形モデル

組合せ (同一波動場)

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

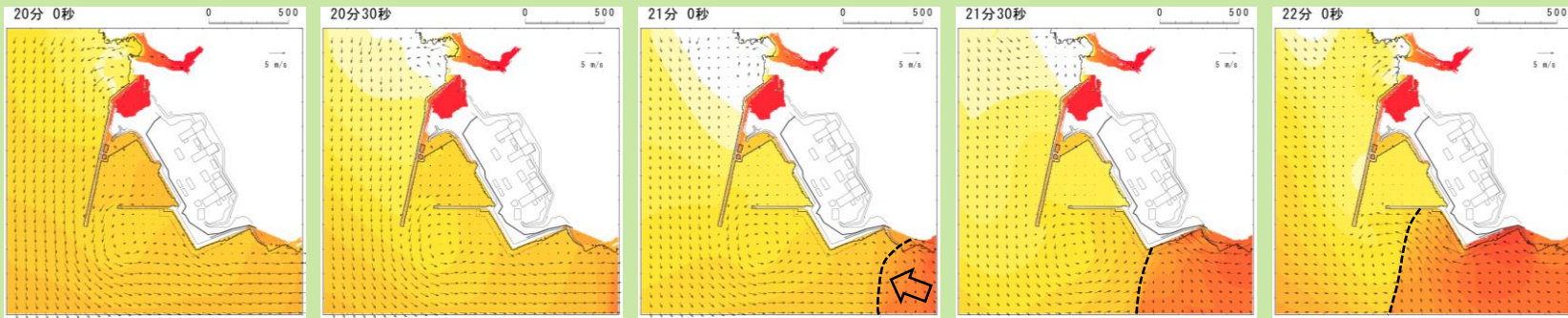
⑤水位分布の分析 (9/12) 津波の伝播状況 (6-de南20 (健全地形モデル)) 2/2

○組合せにおける6-de南20の波源では、南端部付近において地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なり、その地点から陸上地すべり(川白)の進行方向に位置する南端部での水位が最大となる。

【参考】

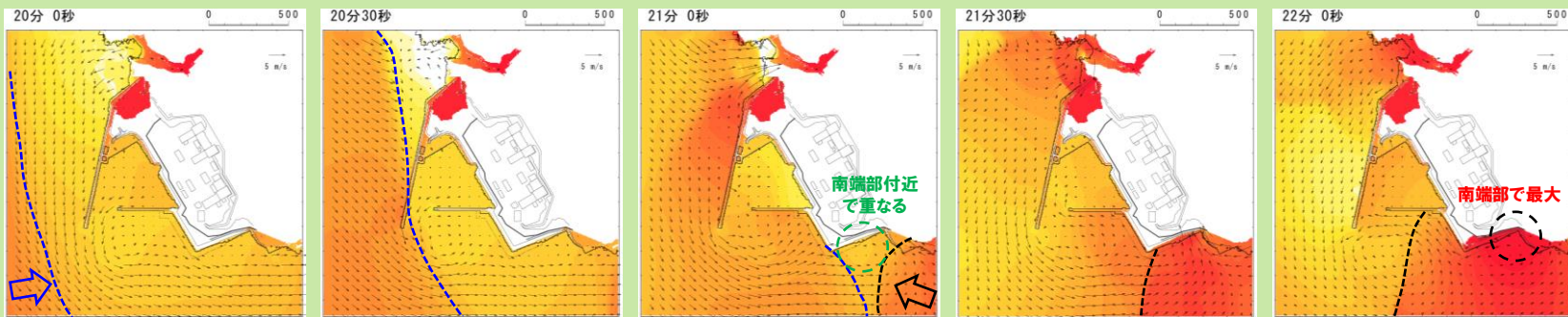
敷地周辺の津波の伝播状況 (20分~22分, 30秒ピッチ)

ケース①



地震に伴う津波
第2波 (反射波)

ケース①, 組合せの時間差: 115s



陸上地すべり
(川白)

地震に伴う津波
第2波 (反射波)

南端部で最大

地震に伴う津波

健全地形モデル

組合せ(同一波動場)

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

⑤水位分布の分析 (10/12) 津波の伝播状況 (6-de南20 (防波堤の損傷を考慮した地形モデル①)) 1/2

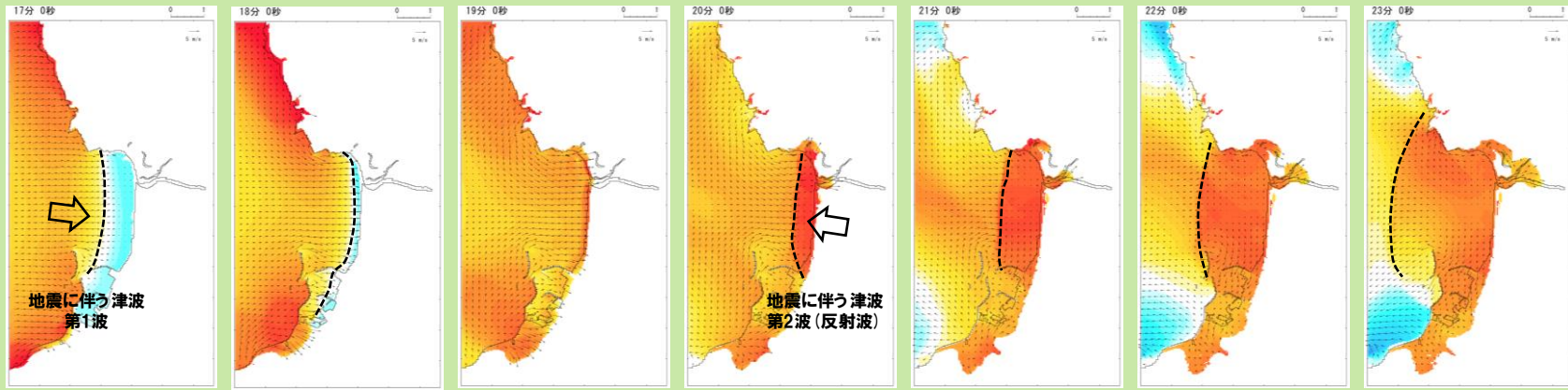
○地震に伴う津波では、岩内側からの反射波によって、敷地周辺における第2波のピークが発生する。

【参考】

津波の伝播状況 (17分~23分, 1分ピッチ)

敷地周辺の津波の伝播状況を次頁に掲載

ケース⑤

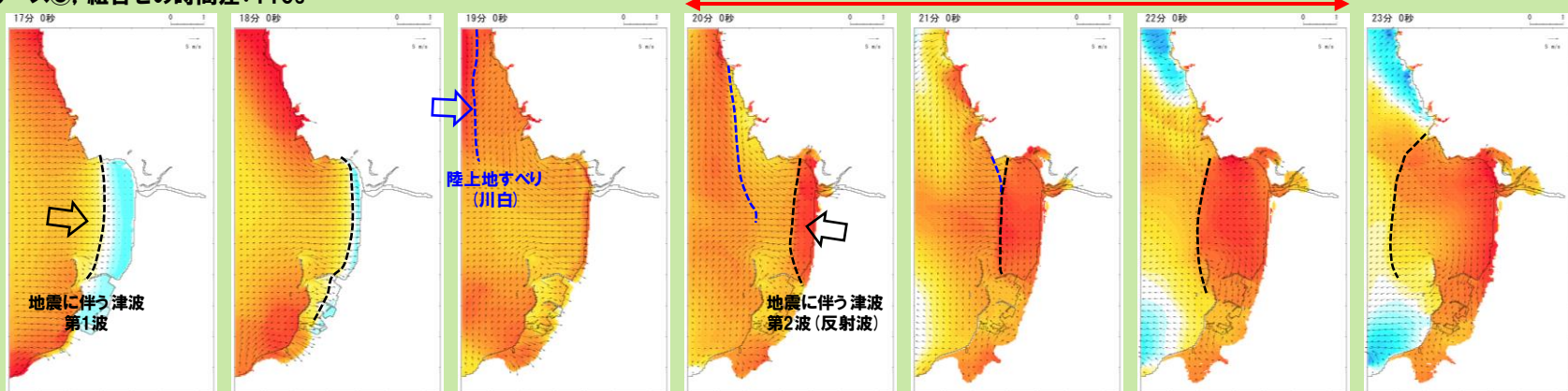


地震に伴う津波

防波堤の損傷を考慮した地形モデル①

ケース⑤, 組合せの時間差: 110s

敷地周辺の津波の伝播状況を次頁に掲載



組合せ (同一波動場)

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

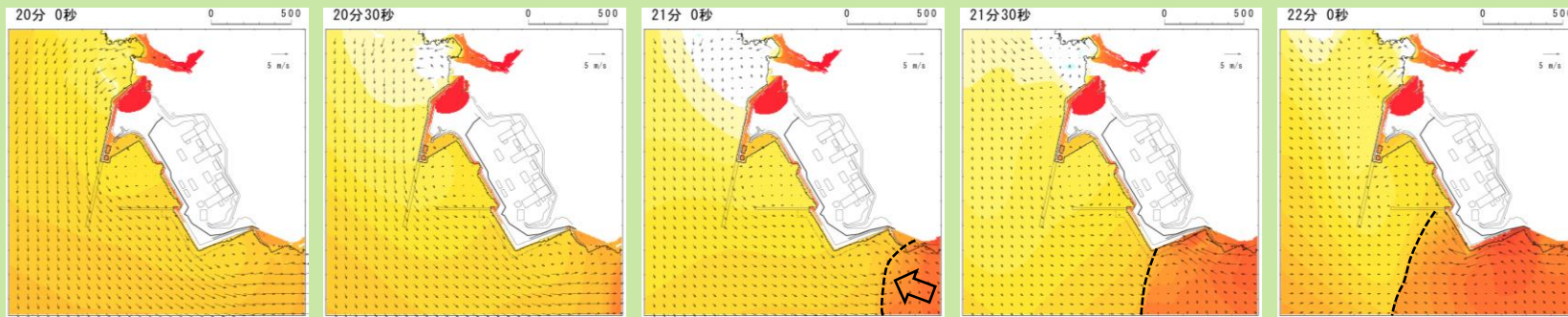
⑤水位分布の分析 (11/12) 津波の伝播状況 (6-de南20 (防波堤の損傷を考慮した地形モデル①)) 2/2

○組合せにおける6-de南20の波源では、南端部付近において地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なり、その地点から陸上地すべり(川白)の進行方向に位置する南端部での水位が最大となる。

【参考】

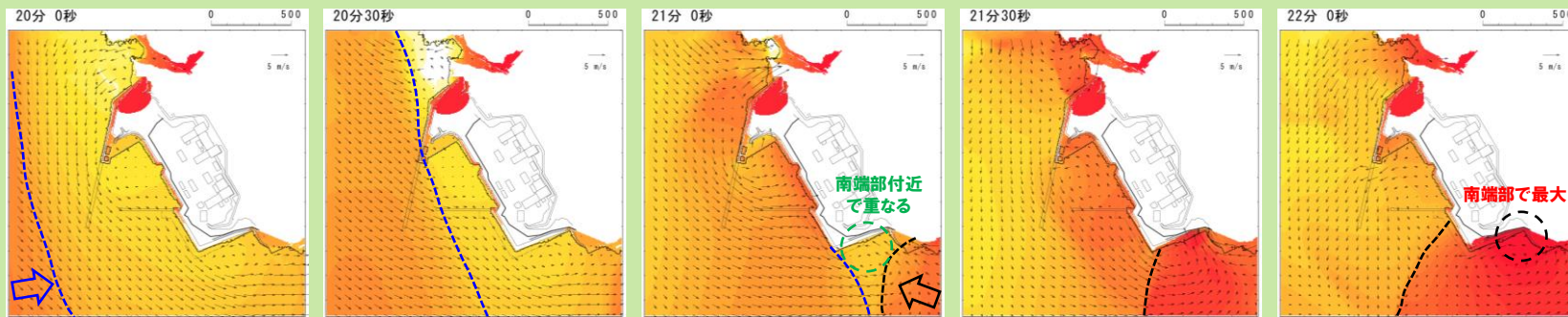
敷地周辺の津波の伝播状況 (20分~22分, 30秒ピッチ)

ケース⑤



地震に伴う津波
第2波(反射波)

ケース⑤, 組合せの時間差:110s



陸上地すべり
(川白)

地震に伴う津波
第2波(反射波)

南端部で最大

南端部付近
で重なる

地震に伴う津波

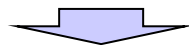
防波堤の損傷を考慮した地形モデル①

組合せ(同一波動場)

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

⑤水位分布の分析 (12/12) 分析結果

- 検討対象とする評価項目・地形モデルについて、波源の入れ替わりが発生したケースは、いずれも組合せの最大ケースが7-de (ケース③若しくはケース⑧) になる (P30参照) ことから、組合せ評価において、7-de (ケース③若しくはケース⑧) の水位が上昇する理由について、水位分布による分析を行った。
- 組合せ評価における各地形モデルによる傾向の違いを確認するため、7-de (ケース③若しくはケース⑧) を対象に、地形モデルの違いを比較した。
- また、組合せ評価における波源のパラメータによる傾向の違いを確認するため、参考として、6-de南20 (ケース①若しくはケース⑤) の水位分布についても分析した。



《各地形モデルによる傾向の違い》

[防潮堤前面 (上昇側)]

- 組合せにおける7-deの波源では、北防波堤先端付近において地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり (川白) のピークが重なり、その地点から陸上地すべり (川白) の進行方向に位置する地点 (防波堤の損傷を考慮した地形モデル①では取水口付近、健全地形モデルでは南防波堤基部) での水位が最大となる。
- 健全地形モデルでは、防波堤により取水口付近へ向かう流れが阻害されるため、南防波堤基部における水位が最大となり、その影響により防波堤の損傷を考慮した地形モデル①よりも水位が低くなったと考えられる。

《波源のパラメータによる傾向の違い》

[防潮堤前面 (上昇側)]

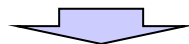
- 組合せにおける6-de南20の波源では、南端部付近において地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり (川白) のピークが重なり、その地点から陸上地すべり (川白) の進行方向に位置する南端部での水位が最大となる。
- 南端部は、防波堤の外側に位置するため、防波堤の損傷状態の違いに関わらず、水位上昇のメカニズムは同じであり、地形モデルの違いによる影響は小さいと考えられる。

余白

5.5 組合せ評価結果に関する分析（中間報告）

⑥まとめ（1/2） 水位時刻歴波形・水位分布の分析結果

○検討対象とする評価項目・地形モデルについて、波源の入れ替わりが発生したケースは、いずれも組合せの最大ケースが7-de（ケース③若しくはケース⑧）になる（P30参照）ことから、組合せ評価において、7-de（ケース③若しくはケース⑧）の水位が上昇する理由について、水位時刻歴波形及び水位分布による分析を行った。



○泊発電所の特徴として、以下の波源の特性がある。

- 地震に伴う津波：断層パターンの違いにより、位相が大きく異なる。
- 陸上地すべり（川白）：地震以外の要因に伴う津波としては、水位が大きい。

《波源のパラメータによる傾向の違い》

○7-de（ケース③若しくはケース⑧）では、陸上地すべり（川白）のピークから組合せ時間範囲（ $T_s \sim T_s + T_d$ ）をずらした範囲において、第2波のピークが発生し、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり（川白）のピークが重なることで、水位が上昇する。

《各地形モデルによる傾向の違い》

[3号炉取水口（上昇側），1，2号炉取水口（上昇側）]

○健全地形モデルでは、防波堤により取水口付近へ向かう流れが阻害されるため、その影響により防波堤の損傷を考慮した地形モデル①よりも水位が低くなったと考えられる。

[放水口（上昇側）]

○健全地形モデル，防波堤の損傷を考慮した地形モデル①において、概ね同程度の最大水位である。

○放水口は、防波堤の外側に位置するため、防波堤の損傷状態の違いに関わらず、水位上昇のメカニズムは同じであり、地形モデルの違いによる影響は小さいと考えられる。

[防潮堤前面（上昇側）]

○組合せにおける7-deの波源では、北防波堤先端付近において地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり（川白）のピークが重なり、その地点から陸上地すべり（川白）の進行方向に位置する地点（防波堤の損傷を考慮した地形モデル①では取水口付近，健全地形モデルでは南防波堤基部）での水位が最大となる。

○健全地形モデルでは、防波堤により取水口付近へ向かう流れが阻害されるため、南防波堤基部における水位が最大となり、その影響により防波堤の損傷を考慮した地形モデル①よりも水位が低くなったと考えられる。

5.5 組合せ評価結果に関する分析 (中間報告)

⑥まとめ (2/2) 組合せ評価における泊発電所に影響の大きい波源・地形モデルの特徴

○組合せ評価として、敷地に対して大きな影響を及ぼす波源・地形モデルの特徴は、以下のとおり。

- 波源: 7-de
- 地形モデル: 防波堤の損傷を考慮した地形モデル①※

※放水口 (上昇側) は、健全地形モデルの最大水位の方が値としては大きくなるものの、以下の理由より、敷地に対して大きな影響を及ぼす地形モデルとして、防波堤の損傷を考慮した地形モデル①とした。

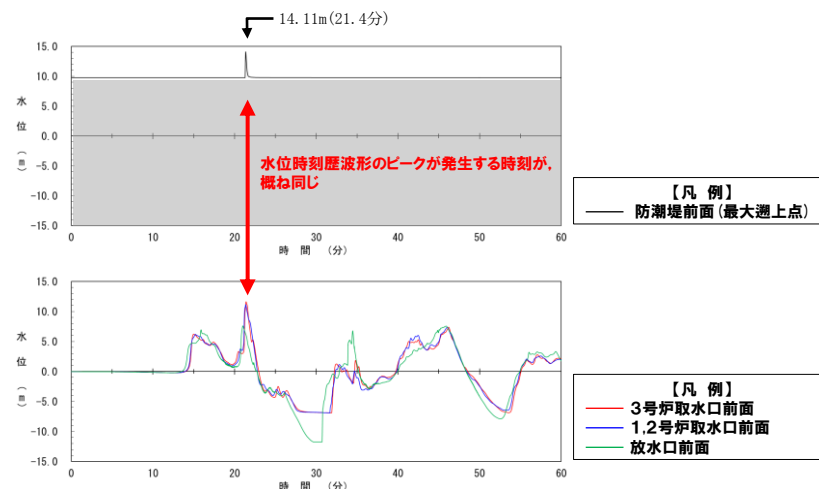
- 放水口は、防波堤の外側に位置するため、防波堤の損傷状態の違いに関わらず、水位上昇のメカニズムは同じであり、地形モデルの違いによる影響は小さいと考えられる。

○組合せ評価における7-de (防波堤の損傷を考慮した地形モデル①) では、各評価項目の水位時刻歴波形のピークが発生する時刻が、概ね同じである特徴があることから、各評価項目の水位上昇のメカニズムは同じであると考えられる。

【組合せの最大ケース】

区分	健全地形モデル		防波堤の損傷を考慮した地形モデル①	
	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差	評価値	断層パラメータの概要 組合せの時間差
防潮堤前面 (上昇側)	13.44m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s	14.11m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s
3号炉 取水口 (上昇側)	9.51m	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 110s	11.82m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・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)	8.74m	【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 23s	11.84m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 115s
放水口 (上昇側)	10.04m*	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 133s	9.97m	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル (東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km ・組合せの時間差: 133s

※放水口 (上昇側) は、健全地形モデルの最大水位の方が値としては大きい。



水位時刻歴波形 (7-de (ケース⑧), 組合せの時間差: 115s)

余白

今後の方針

これまでの経緯

審査会合時期	説明内容
平成27年8月21日 審査会合	<div data-bbox="1081 292 1903 392" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【4. 地震以外の要因に伴う津波】 ○陸上地すべり(川白)について説明した。</p> </div>
令和4年5月27日 審査会合	<div data-bbox="280 421 994 549" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【3. 地震に伴う津波】 ○日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の最大ケース(ケース①～ケース⑳) (P26参照)について説明した。</p> </div>
令和4年7月1日 審査会合	<div data-bbox="280 614 1903 842" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【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】</p> <p>《組合せの検討方針》 ○組合せの検討方針として、以下を説明した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 組合せ対象波源は、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の最大ケース(ケース①～⑳) (P26参照)と陸上地すべり(川白)とする。 ➢ 同一波動場の津波解析より、組合せ時間差の範囲($T_s \sim T_s + T_d$)においてピークが確認できない場合は、5sピッチで時間差のパラメータスタディ範囲を拡大する。 </div>
令和4年9月16日 審査会合	<div data-bbox="299 885 1874 1028" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>《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最大ケース》 ○組合せの検討方針に基づく検討結果として、以下を説明した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 同一波動場での時間差のパラメータスタディとして、概ね組合せの時間($T_s \sim T_s + T_d$)を網羅するような検討ケースとなった。 ➢ 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最大ケース(P27参照)では、波源の入れ替わりが発生した。 </div>
今回審査会合	<div data-bbox="299 1120 1874 1235" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>《組合せ評価結果に関する分析(中間報告)》 ○組合せ評価として、敷地に対して大きな影響を及ぼす波源・地形モデルの特徴を確認することを目的として、7-deの水位が上昇する理由に着目し、分析した結果を説明した。(次頁参照)</p> </div>
次回審査会合	<div data-bbox="299 1256 1874 1370" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>《組合せ評価結果に関する分析(最終報告)》 ○組合せ評価の妥当性及び敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定の妥当性を示すことを目的として、中間報告結果を踏まえ、7-de以外の波源に着目した分析他について説明する。(P67参照)</p> </div>

指摘事項No31:泊発電所の特徴を踏まえた組合せ評価の妥当性及び敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定の妥当性を示すこと

今後の方針

本日の説明の位置付け

- 今回資料は、**組合せ評価として、敷地に対して大きな影響を及ぼす波源・地形モデルの特徴を確認することを目的として、7-de(ケース③若しくはケース⑧)の水位が上昇する理由に着目し、分析したものである。**
- 分析結果より、**7-de(ケース③若しくはケース⑧)の特徴として、陸上地すべり(川白)のピークから組合せ時間範囲($T_s \sim T_s + T_d$)をずらした範囲において、第2波のピークが発生し、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり(川白)のピークが重なることで、水位が上昇するメカニズムが判明した。**

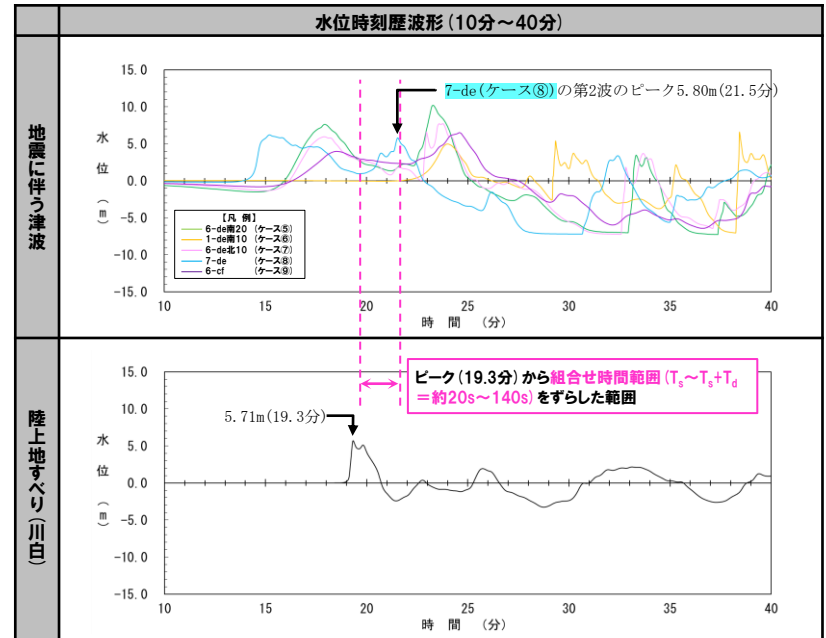
【地震に伴う津波の最大ケースの分類結果】

健全地形モデル 断層パラメータの概要	防波堤の損傷を考慮した地形モデル① 断層パラメータの概要	分類結果
【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南へ20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	6-de南20
該当ケースなし	【ケース⑥】 ・アスペリティ位置: de南へ10km ・断層パターン: 1 ・波源位置: <の字モデル(西へ移動) ・断層面上縁深さ: 1km	1-de南10
【ケース②】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km	【ケース⑦】 ・アスペリティ位置: de北へ10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km	6-de北10
【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	7-de
【ケース④】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	【ケース⑨】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: 矩形モデル(基準) ・断層面上縁深さ: 5km	6-cf※1

※1: ケース④とケース⑨では、波源位置が異なるが、断層パターン及びアスペリティ位置に着目し同分類とした。

※2: 地震に伴う津波の最大ケースの詳細(ケース①~ケース⑨)については、P69参照。

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル①における1, 2号炉取水口(上昇側)の水位時刻歴波形】



今後の方針

分析の全体像（今後の方針）

○以下の分析を実施し、組合せ評価の妥当性及び敷地に対して大きな影響を及ぼす波源の選定の妥当性を確認していく。

【分析1：波源の入れ替わりに関する分析（本日の中間報告において説明）】

- 7-deでは、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり（川白）のピークが重なることで水位が上昇し、これに伴い波源の入れ替わりが生じた。

【分析2：7-de以外の波源に着目した分析（最終報告において説明）】

- 水位上昇側の評価項目について、中間報告により得られた7-de（ケース③若しくはケース⑧）の水位が上昇するメカニズムを踏まえ、以下の観点から、7-de以外の波源に着目し、分析を行う。
 - ✓ 7-de以外の波源が、地震に伴う津波の第2波のピークと陸上地すべり（川白）のピークが重なり、水位が上昇する可能性。
 - ✓ 7-de以外の波源が、地震に伴う津波の第1波のピークと陸上地すべり（川白）のピークが重なり、水位が上昇する可能性。

【分析3：水位下降側の分析（最終報告において説明）】

- 水位下降側の評価項目について、3号炉取水口における水位時刻歴波形による分析を行う。

地震以外の要因に伴う津波

再掲 (R4/9/16審査会合)

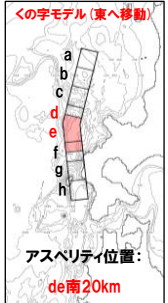
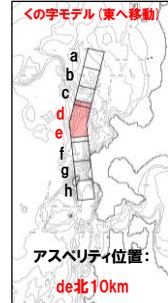
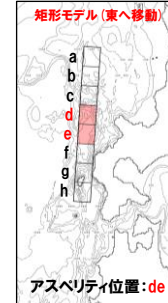
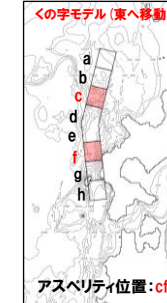
○各地形モデルにおける地震以外の要因に伴う津波（陸上地すべり（川白））の最大ケースは以下のとおりである。

【地震以外の要因に伴う津波（陸上地すべり（川白））の最大ケース一覧】

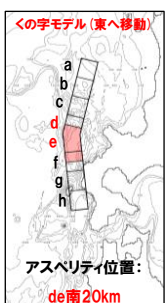
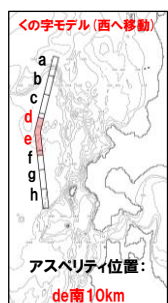
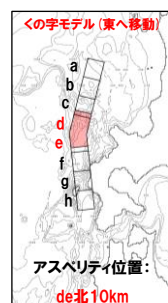
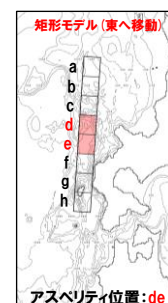
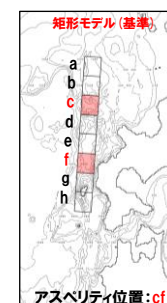
区分	健全地形モデル (北防波堤あり-南防波堤あり)	防波堤の損傷を考慮した地形モデル① (北防波堤なし-南防波堤なし)	防波堤の損傷を考慮した地形モデル② (北防波堤あり-南防波堤なし)	防波堤の損傷を考慮した地形モデル③ (北防波堤なし-南防波堤あり)
	評価値	評価値	評価値	評価値
防潮堤前面 (上昇側)	4.92m	7.21m	4.60m	7.04m
3号炉 取水口 (上昇側)	3.45m	7.23m	3.79m	6.98m
1, 2号炉 取水口 (上昇側)	3.64m	5.99m	4.05m	6.10m
放水口 (上昇側)	5.91m	5.25m	5.91m	5.25m
3号炉 取水口 (下降側)	4.18m	3.36m	4.34m	3.66m
「貯留堰を下回る継続時間」	38s	0s	41s	0s
「パルスを考慮しない時間」	38s	0s	41s	0s

地震に伴う津波の最大ケースの詳細(ケース①～ケース⑨)

【健全地形モデル(北防波堤あり-南防波堤あり)】

【ケース①】 ・アスペリティ位置: de南20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	該当ケースなし	【ケース②】 ・アスペリティ位置: de北10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km	【ケース③】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	【ケース④】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km
 <p>アスペリティ位置: de南20km</p> <p>西断層面上縁深さ5km 東</p>		 <p>アスペリティ位置: de北10km</p> <p>西断層面上縁深さ0km 東</p>	 <p>アスペリティ位置: de</p> <p>西断層面上縁深さ5km 東</p>	 <p>アスペリティ位置: cf</p> <p>西断層面上縁深さ5km 東</p>

【防波堤の損傷を考慮した地形モデル①(北防波堤なし-南防波堤なし)】

【ケース⑤】 ・アスペリティ位置: de南20km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	【ケース⑥】 ・アスペリティ位置: de南10km ・断層パターン: 1 ・波源位置: <の字モデル(西へ移動) ・断層面上縁深さ: 1km	【ケース⑦】 ・アスペリティ位置: de北10km ・断層パターン: 6 ・波源位置: <の字モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 0km	【ケース⑧】 ・アスペリティ位置: de ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(東へ移動) ・断層面上縁深さ: 5km	【ケース⑨】 ・アスペリティ位置: cf ・断層パターン: 7 ・波源位置: 矩形モデル(基準) ・断層面上縁深さ: 5km
 <p>アスペリティ位置: de南20km</p> <p>西断層面上縁深さ5km 東</p>	 <p>アスペリティ位置: de南10km</p> <p>西断層面上縁深さ1km 東</p>	 <p>アスペリティ位置: de北10km</p> <p>西断層面上縁深さ0km 東</p>	 <p>アスペリティ位置: de</p> <p>西断層面上縁深さ5km 東</p>	 <p>アスペリティ位置: cf</p> <p>西断層面上縁深さ5km 東</p>