

本資料のうち、枠囲みの内容は商業機密
又は防護上の観点から公開できません。

東海第二発電所 津波評価について (防潮堤ルート変更に伴う基準津波の検討)

平成29年9月1日
日本原子力発電株式会社

はじめに

H29.7.13 第486回審査会合においてご説明した防潮堤ルートの変更を反映して、基準津波の検討を実施した。

目 次

| | |
|-----------------|----|
| 1. 津波評価の概要 | 4 |
| 2. 地震に起因する津波の評価 | 6 |
| 3. 基準津波の選定 | 19 |
| 4. 参考文献 | 23 |

補足説明資料

| | |
|--------------------------------------|----|
| 1. 最終設備形状の反映による基準津波への影響について | 25 |
| 2. 最終設備形状の反映による防波堤の有無が基準津波へ与える影響について | 35 |

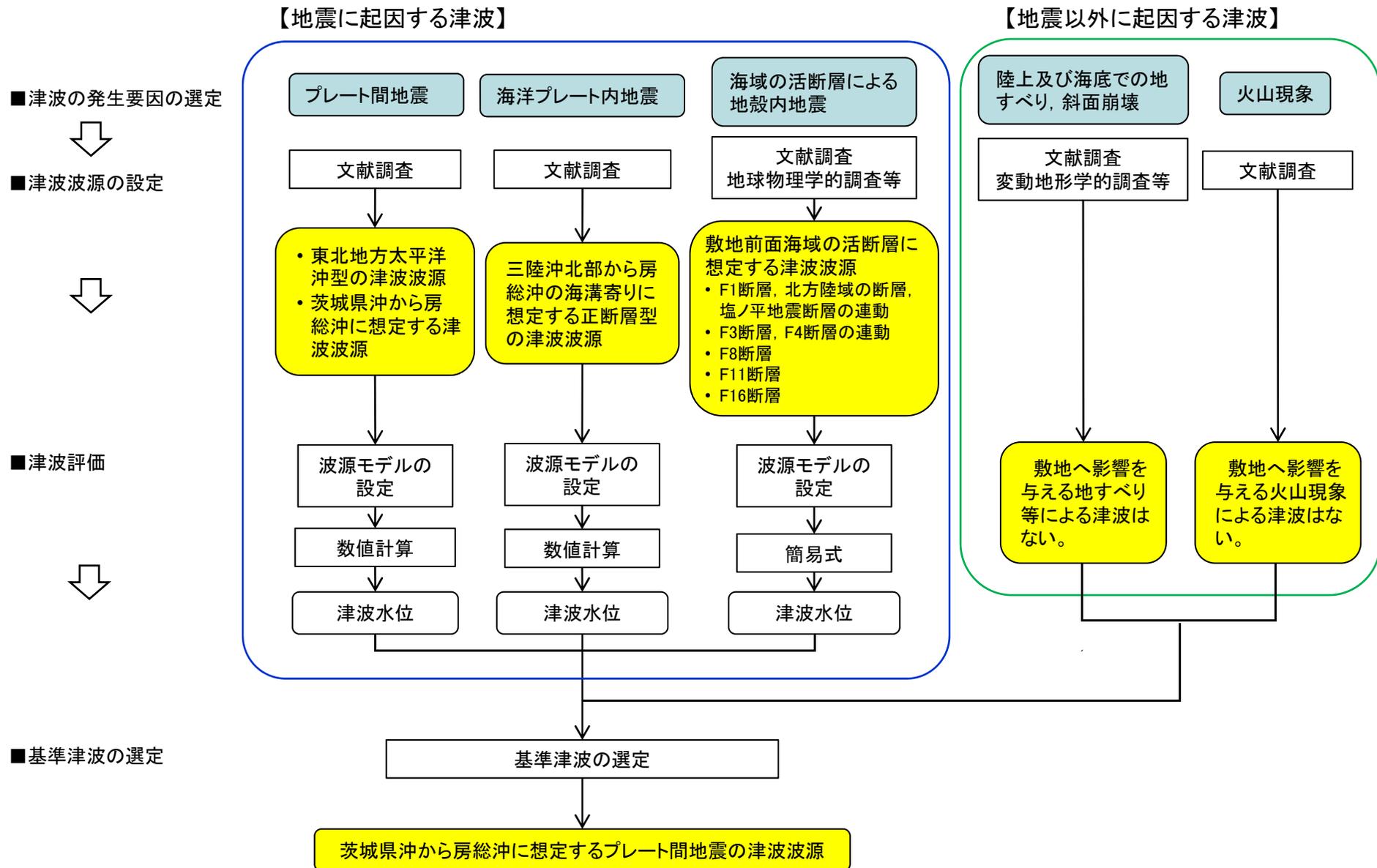
目 次

1. 津波評価の概要
2. 地震に起因する津波の評価
3. 基準津波の選定
4. 参考文献

補足説明資料

1. 最終設備形状の反映による基準津波への影響について
2. 最終設備形状の反映による防波堤の有無が基準津波へ与える影響について

1. 津波評価の概要



目 次

1. 津波評価の概要
2. 地震に起因する津波の評価
3. 基準津波の選定
4. 参考文献

補足説明資料

1. 最終設備形状の反映による基準津波への影響について
2. 最終設備形状の反映による防波堤の有無が基準津波へ与える影響について

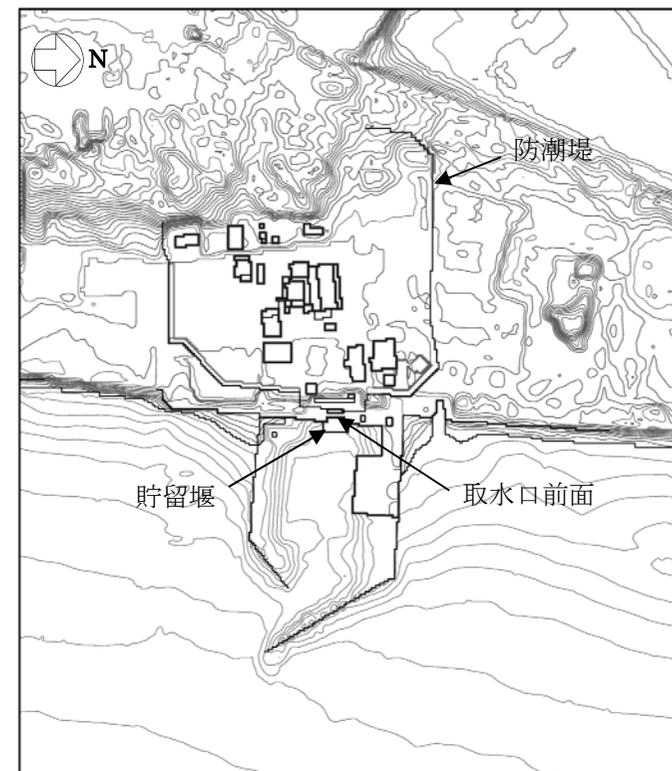
2. 地震に起因する津波の評価 津波水位の出力位置

第439回審査会合
資料2-2 修正

- 重要な安全機能を有する施設の設置された敷地(T.P.+8m)に基準津波による遡上波を到達, 流入させないため, 津波防護施設として防潮堤を設置することから, 防潮堤位置を津波水位(上昇側)の出力位置とした。
- 取水路内の水位変動に伴う非常用海水ポンプの取水性を評価することから, 取水口前面を津波水位(下降側)の出力位置とした。



<防潮堤の概要(イメージ図)>



出力位置

津波水位の出力位置(取水口と非常用海水ポンプの位置)



【敷地平面図】



【取水路断面図】

【貯留堰設置イメージ】

津波予測解析(計算条件)

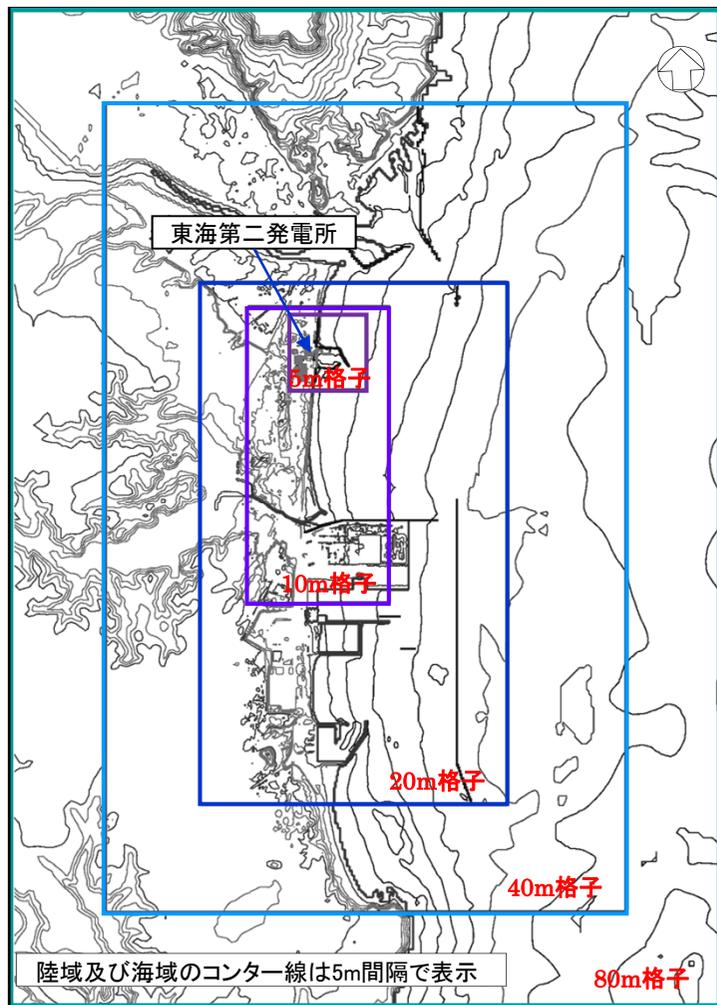
- 津波予測解析にあたっては、下記の計算条件を用いた。

津波予測解析の計算条件

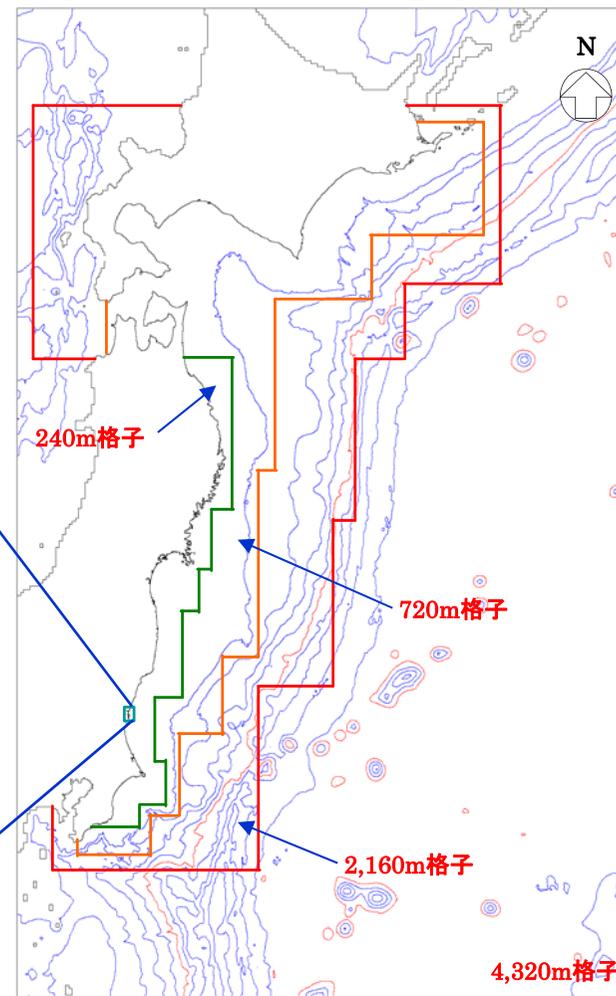
| 項目 | 条件 | | 備考 |
|----------|--|-----------------|---|
| 計算領域 | 北海道から千葉房総付近までの太平洋 | | |
| メッシュ構成 | 沖合4,320m→2,160m→720m→沿岸域240m→発電所周辺80m→40m→20m→10m→5m | | 長谷川他(1987) |
| 基礎方程式 | 非線形長波理論 | | 後藤・小川(1982)の方法 |
| 計算スキーム | スタッガード格子, リープ・フロッグ法 | | 後藤・小川(1982)の方法 |
| 初期変位量 | Mansinha and Smylie(1971)の方法 | | |
| 境界条件 | 沖側: 後藤・小川(1982)の自由透過の条件 陸側: 敷地周辺(計算格子間隔80m~5m)の領域は小谷他(1998)の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件 | | |
| 越流条件 | 防波堤: 本間公式(1940) 護岸: 相田公式(1977) | | |
| 防潮堤 | 鉛直無限壁 | | |
| 海底摩擦係数 | マンニングの粗度係数($n=0.03\text{m}^{-1/3}\text{s}$) | | |
| 水平渦動粘性係数 | 考慮していない($Kh=0$) | | |
| 計算時間間隔 | $\Delta t=0.05$ 秒 | | C.F.L.条件を満たすように設定 |
| 計算時間 | 津波発生後240分間 | | 十分な計算時間となるように設定 |
| 潮位条件 | 概略パラメータスタディ | T.P.+0.02m | 茨城港常陸那珂港区(茨城港日立港区)の潮位表(平成16年~平成21年)を用いて設定 |
| | 詳細パラメータスタディ | T.P.+0.61m(上昇側) | |
| | | T.P.-0.81m(下降側) | |

津波水位 = 潮位 + 水位変動量 + 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量 + 津波予測解析による地殻変動量

2. 地震に起因する津波の評価 津波予測解析(計算領域)



計算領域と格子分割(発電所周辺)



計算領域と格子分割(沖合～沿岸域)

評価結果の比較(防潮堤前面の最大水位上昇量及び取水口前面の最大水位下降量)

- 地震に起因する津波のうち、発電所に最も影響を与える地震津波は、プレート間地震による津波である。
- なお、発電所に影響を与える地震以外に起因する津波(陸上及び海底での地すべり、斜面崩壊及び火山現象による津波)はないことを確認している。

【概略パラメータスタディ結果】

| 地震種別 | プレート間地震 | 海洋プレート内地震 | 海域の活断層による 地殻内地震 |
|---------------------|------------------------|-----------------------------------|--|
| 波源モデル | 茨城県沖から房総沖 に想定する津波波源 | 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りに 想定する正断層型の津波波源 | 敷地前面海域の活断層に想定する津波波源 (F1断層, 北方陸域の断層, 塩ノ平地震断層の連動) |
| 最大水位上昇量※ (防潮堤前面) | 17.60m | 6.44m | 1.8m (阿部(1989)の簡易予測式による推定津波高) |
| 最大水位下降量※ (取水口前面) | -5.47m | -4.19m | — |

※設置変更許可申請時の設備形状モデルでの評価水位

2. 地震に起因する津波の評価 プレート間地震に起因する津波(概要)

津波波源の設定

津波評価

1. 検討対象領域の選定

2. 想定津波の設定に反映する知見の分析

3. 想定波源領域の設定

4. 特性化波源モデルの設定

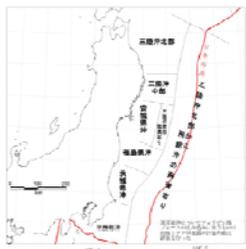
- 既往津波から検討波源領域を抽出

- 【2011年東北地方太平洋沖地震の特徴と関連する知見】
- ✓ 破壊領域
 - ✓ すべり
 - ✓ 地震の発生メカニズム



【検討波源領域】

- 日本海溝沿い※1
(三陸沖北部～房総沖)



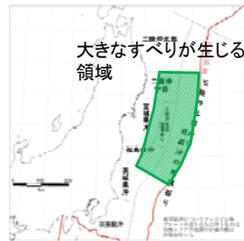
(地震調査研究推進本部(2012))

※1: 遠地津波(チリ地震等)及び近地津波のうち千島海溝沿い及び伊豆・小笠原海溝沿いの領域については、敷地への影響が小さいことを確認した。

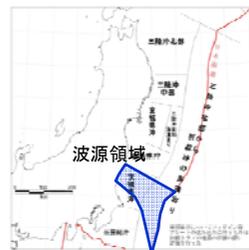
【想定津波の設定方針】

- I.
 - ✓ 日本海溝沿いで生じた地震津波のうち、2011年東北地方太平洋沖地震は敷地に比較的大きな影響を及ぼしたことを踏まえ、東北地方太平洋沖型の津波波源を設定する。
 - ✓ 東北地方太平洋沖型の津波波源で大きなすべりが生じる領域は、三陸沖中部から福島県沖及びその沖合の海溝軸付近の領域とする。
- II.
 - ✓ 日本海溝沿いで生じた地震津波のうち、1677年延宝房総沖地震は敷地に比較的大きな影響を及ぼしたことを踏まえ、茨城県沖に想定する津波波源を設定する。
 - ✓ 茨城県沖に想定する津波波源については、2011年東北地方太平洋沖地震で大きなすべりが生じていない領域とする。なお、領域の南限については、北米プレートとフィリピン海プレートの境界とする。
- III. 2011年東北地方太平洋沖地震で応力を解放した領域では、東北地方太平洋沖型の地震津波の発生確率は極めて小さい。

【東北地方太平洋沖型の津波波源】



【茨城県沖に想定する津波波源】

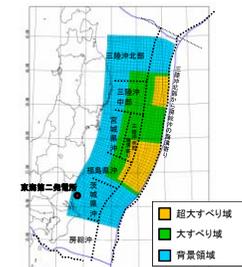


茨城県沖に想定する津波波源については、固着の程度が小さい領域に大きなすべりを生じる津波波源を想定した。

- ✓ 波源領域の南限については、北米プレートとフィリピン海プレートの境界とする。
- ✓ 波源領域の北限については、茨城県沖と福島県沖の境界とする。
- ✓ プレート間地震と津波地震の連動型地震を仮想的に考慮する。

特性化波源モデル

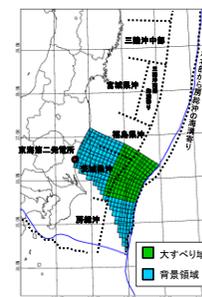
波源領域: 三陸沖北部～茨城県沖
Mw=9.1



1896年明治三陸沖地震津波は、敷地への影響が小さいと考えられる。また、当該津波の波源は、東北地方太平洋沖型の津波波源(プレート間地震と津波地震の連動型地震)に包含されている。

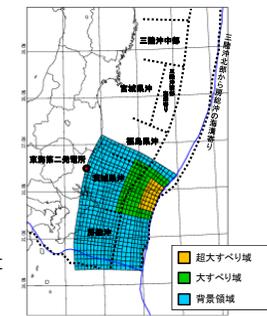
【茨城県沖から房総沖に想定する津波波源】

波源領域: 茨城県沖～房総沖の一部
Mw=8.5



- 保守的設定1. 津波波源の南限を房総沖まで拡張
保守的設定2. 超大すべり域を設定
保守的設定3. 大すべり域及び超大すべり域のすべり量を割り増し

検討波源: 茨城県沖～房総沖
Mw=8.7



1677年延宝房総沖地震津波の波源は、茨城県沖から房総沖に想定する津波波源(プレート間地震と津波地震の連動型地震)に包含されている。

2. 地震に起因する津波の評価 プレート間地震に起因する津波(概要)

第390回審査会合
資料1-1 修正

津波評価

4. 特性化波源モデルの設定

5. 特性化波源モデルの不確かさの考慮

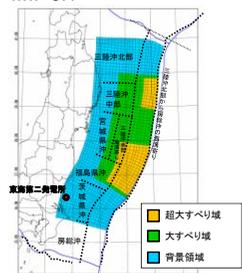
特性化波源モデル

概略パラメータスタディ
(大すべり域等の位置, 形状の不確かさの考慮)

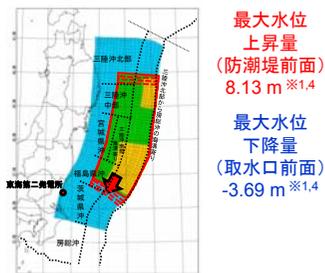
発電所での津波水位変動量がより大きい津波波源の選定

詳細パラメータスタディ
(破壊開始点, 破壊伝播速度, 立ち上がり時間の不確かさの考慮)

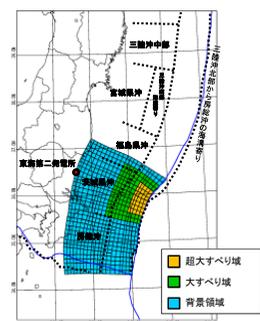
波源領域: 三陸沖北部～茨城県沖
Mw=9.1



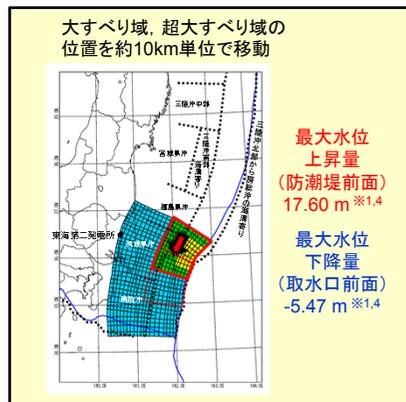
大すべり域, 超すべり域の位置を約10km単位で移動



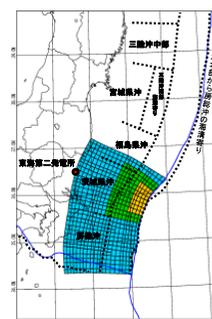
検討波源: 茨城県沖～房総沖
Mw=8.7



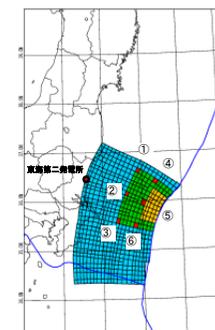
大すべり域, 超すべり域の位置を約10km単位で移動



検討波源: 茨城県沖～房総沖
Mw=8.7



破壊開始点: ①～⑥
破壊伝播速度: 1.0km/s^{※2}, 1.5km/s, 2.0km/s, 2.5km/s, 3.0km/s
立ち上がり時間: 30秒, 60秒



※2 先行プラントの審査状況を踏まえ、追加解析を実施

※3 潮位及び地殻変動量(2011年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動量も含む)を考慮

保守的設定4. 大すべり域及び超すべり域がプレート境界を跨いだケースも考慮

※1 津波水位に大きな影響を与える大すべり域等の位置などの目安を得ること(検討ケースの序列決め)を目的としている。

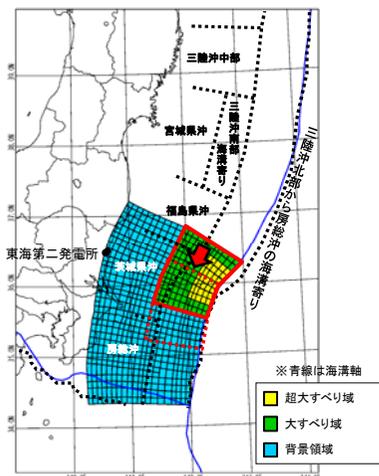
※4 設置変更許可申請時の設備形状モデルでの評価水位

□ : 検討対象箇所

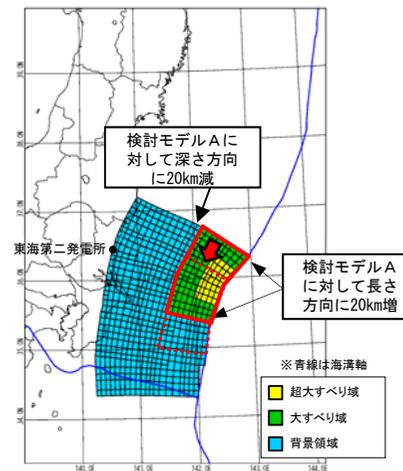
2. 地震に起因する津波の評価

茨城県沖から房総沖に想定する津波波源(概略パラメータスタディの設定及び評価結果)

- 大すべり域の形状の違いが津波水位変動量に与える影響を把握するため、大すべり域の形状を変えた2パターンのモデルについて検討した。
- 波源モデルの北限を基準に、大すべり域、超大すべり域を茨城県沖から房総沖の範囲で南へ10kmずつ移動させて、発電所への津波水位の影響が最も大きくなる波源モデルを確認した。



検討モデルA



検討モデルB

破壊開始点 : 無し
 破壊伝播速度 : ∞
 立ち上がり時間 : 30秒

| 位置 | | 防潮堤前面 最大水位上昇量 (m) | 貯留堰前面 最大水位下降量 (m) |
|----------|-----|-------------------------|-------------------------|
| 基準 | A-1 | 16.79 | -5.08 |
| 南へ10km移動 | A-2 | 17.29 | -5.13 |
| 南へ20km移動 | A-3 | 17.54 | -5.15 |
| 南へ30km移動 | A-4 | 17.01 | -5.42 |
| 南へ40km移動 | A-5 | 16.05 | -5.46 |
| 南へ50km移動 | A-6 | 14.64 | -5.41 |

| 位置 | | 防潮堤前面 最大水位上昇量 (m) | 貯留堰前面 最大水位下降量 (m) |
|----------|-----|-------------------------|-------------------------|
| 基準 | B-1 | 16.06 | -4.91 |
| 南へ10km移動 | B-2 | 16.04 | -4.92 |
| 南へ20km移動 | B-3 | 15.65 | -5.06 |
| 南へ30km移動 | B-4 | 15.89 | -5.14 |
| 南へ40km移動 | B-5 | 15.98 | -5.02 |
| 南へ50km移動 | B-6 | 13.84 | -4.82 |

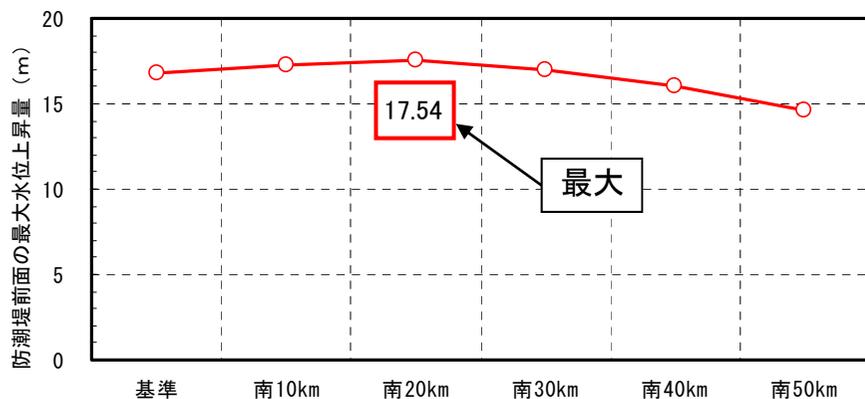
2. 地震に起因する津波の評価

茨城県沖から房総沖に想定する津波波源(概略パラメータスタディの評価結果)

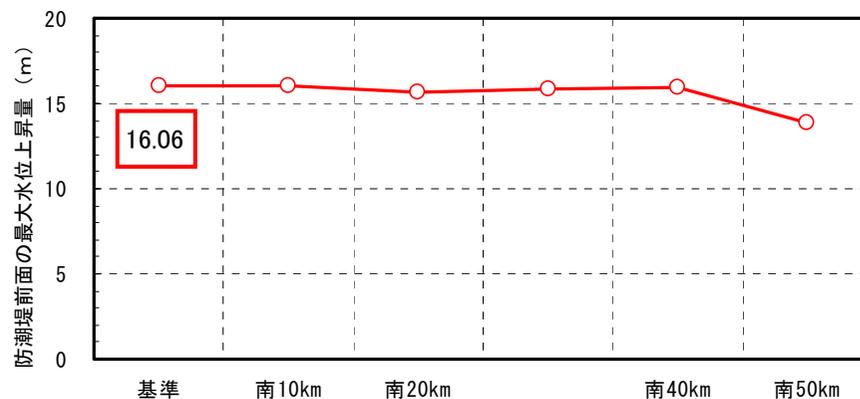
■最大水位上昇量

最終設備形状変更モデル

検討モデルA



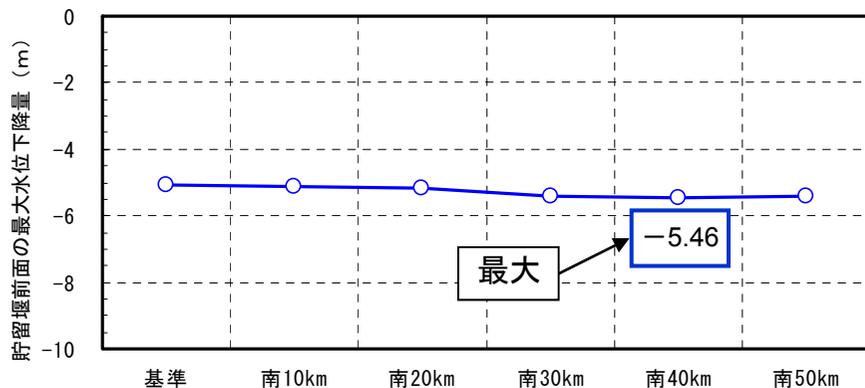
検討モデルB



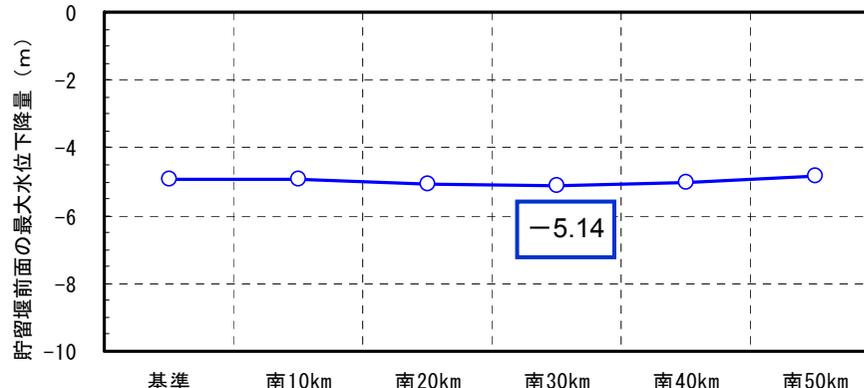
■最大水位下降量

最終設備形状変更モデル

検討モデルA



検討モデルB

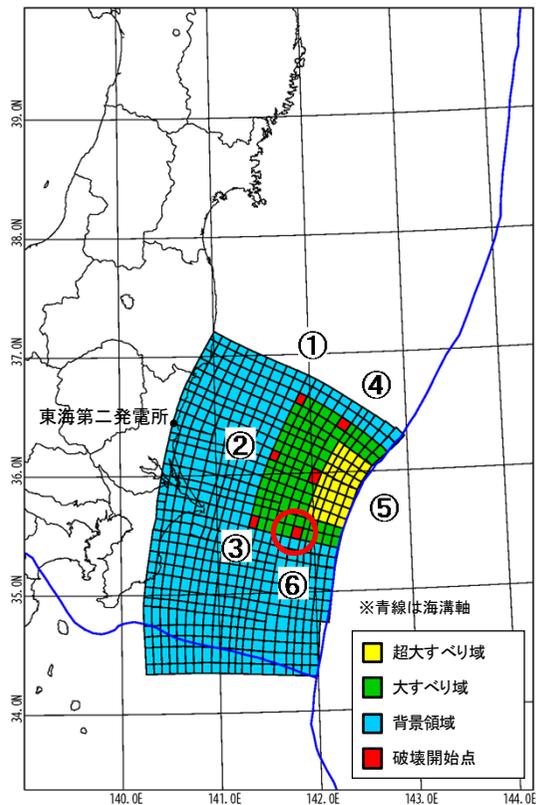


2. 地震に起因する津波の評価

茨城県沖から房総沖に想定する津波波源(波源モデル)

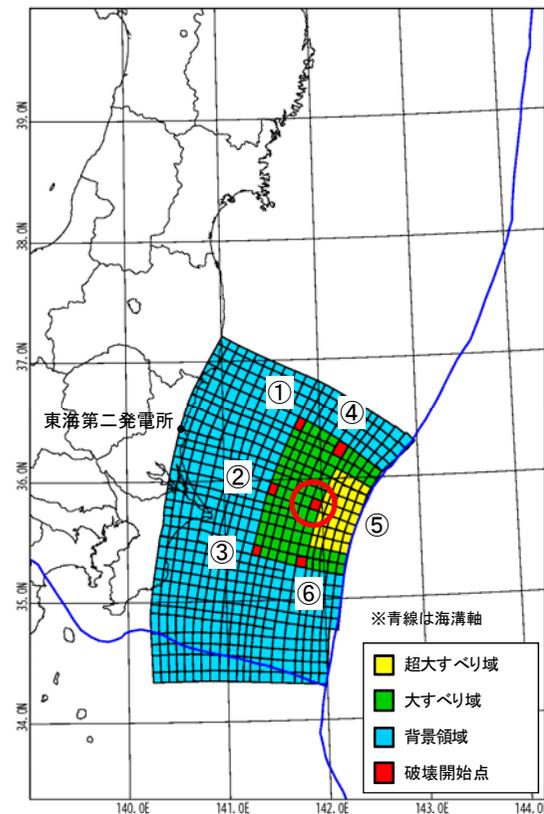
- 防潮堤前面において水位上昇量が最大※となる波源モデル(左図)
- 取水口前面において水位下降量が最大※となる波源モデル(右図)

※設置変更許可申請時の設備形状モデルでの評価結果



- 大すべりの位置: A-3
- 破壊開始点の位置: ⑥
- 破壊伝播速度: 3.0km/s
- 立ち上がり時間: 30秒

水位上昇量最大時の波源モデル

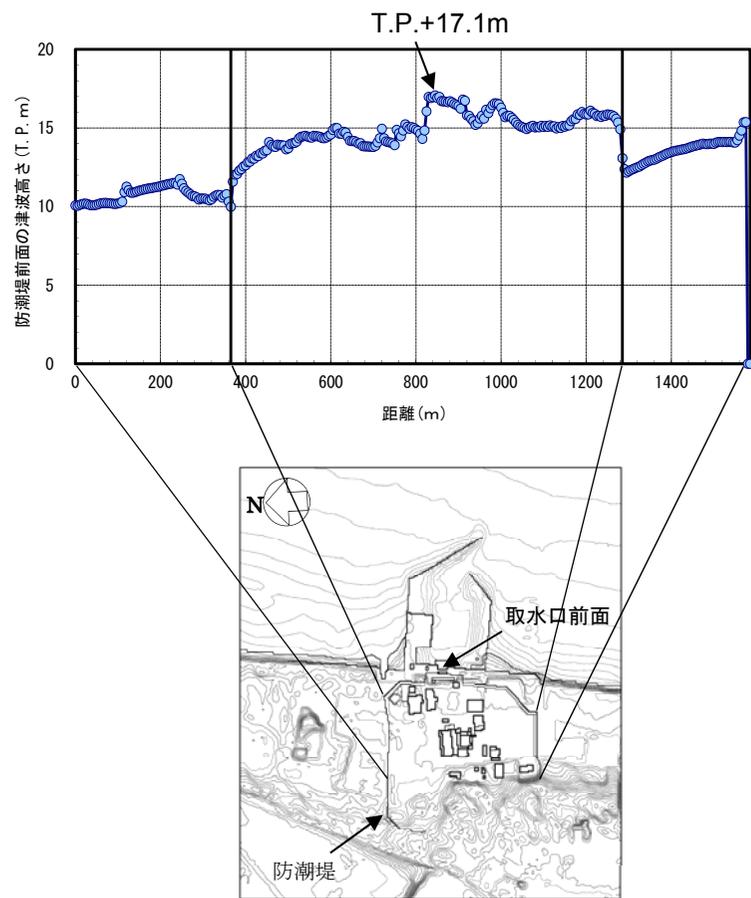


- 大すべりの位置: A-5
- 破壊開始点の位置: ⑤
- 破壊伝播速度: 1.0km/s
- 立ち上がり時間: 30秒

水位下降量最大時の波源モデル

茨城県沖から房総沖に想定する津波波源(評価結果)

- プレート間地震の評価結果は以下の通りである。



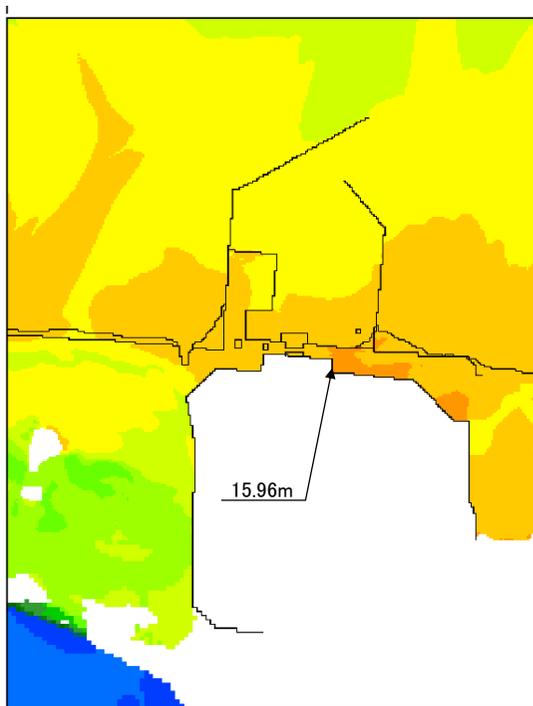
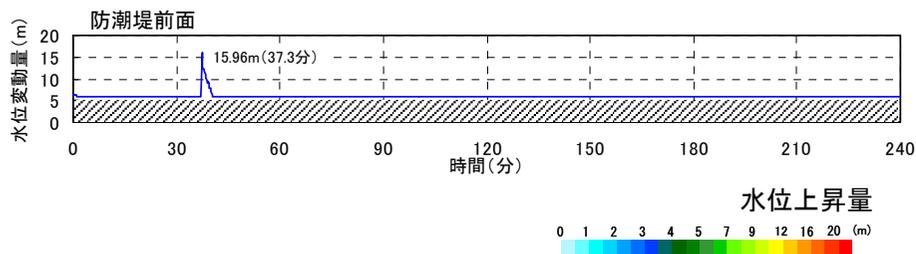
| 項目 | 水位 | パラメータ |
|----------------------------|--------------------------|--|
| 最高水位※ ¹ (防潮堤前面) | T.P.+17.1m※ ² | A-3, 破壊開始点⑥, 破壊伝播速度3.0km/s及び立ち上がり時間30秒 |
| 最低水位※ ¹ (取水口前面) | T.P.-4.9m | A-5, 破壊開始点⑤, 破壊伝播速度1.0km/s及び立ち上がり時間30秒 |

※¹ 潮位及び地殻変動量(2011年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動量も含む)を考慮

※² 同パラメータによる取水口前面の最高水位はT.P.+14.3mである。

茨城県沖から房総沖に想定する津波波源(評価結果)

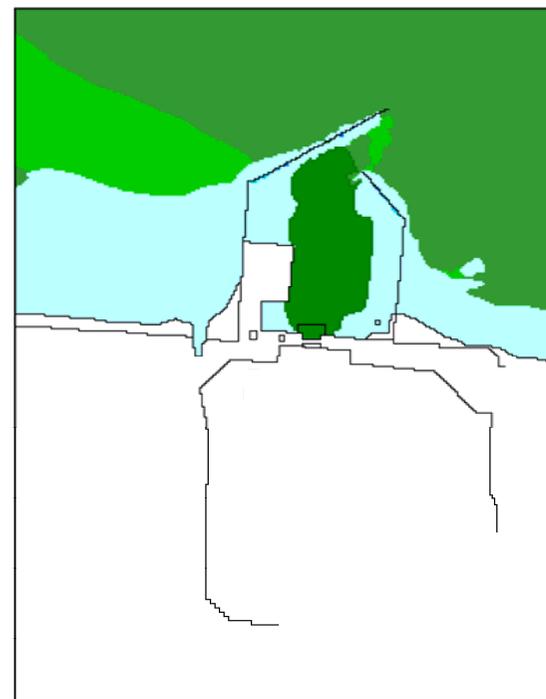
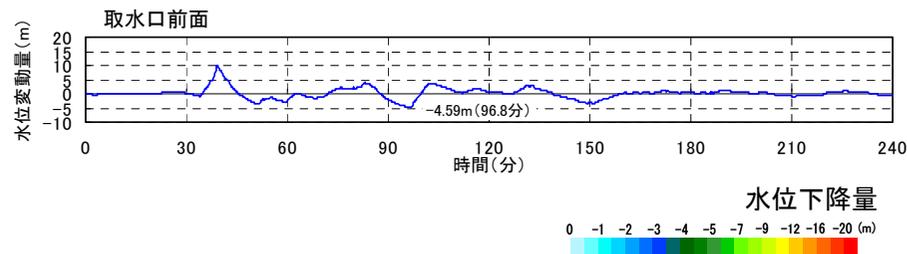
防潮堤前面における水位時刻歴波形



最大水位上昇量分布

(A-3 : 南へ20km移動, 破壊開始点⑥, 破壊伝播速度3.0km/s, 立ち上がり時間30秒)

取水口前面における水位時刻歴波形



最大水位下降量分布

(A-5 : 南へ40km移動, 破壊開始点⑤, 破壊伝播速度1.0km/s, 立ち上がり時間30秒)

目 次

1. 津波評価の概要
2. 地震に起因する津波の評価
3. 基準津波の選定
4. 参考文献

補足説明資料

1. 最終設備形状の反映による基準津波への影響について
2. 最終設備形状の反映による防波堤の有無が基準津波へ与える影響について

3. 基準津波の選定

- 「地震に起因する津波」と「地震以外に起因する津波」の評価結果を踏まえ、発電所に与える影響が最も大きい津波は茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震である。
- 以上より、茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震を基準津波とする。
- なお、地質学的証拠及び歴史記録等による確認及び行政機関による既往評価との比較の結果、当社の基準津波の水位が上回っていることを確認している。

| 項目 | 地震に起因する津波 |
|--------------|---------------------------|
| 地震種別 | 茨城県沖から房総沖に想定する プレート間地震 |
| 最高水位※(防潮堤前面) | T.P.+17.1m |
| 最低水位※(取水口前面) | T.P.-4.9m |

※ 潮位及び地殻変動量(2011年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動量も含む)を考慮

貯留堰天端高さを下回る継続時間の評価

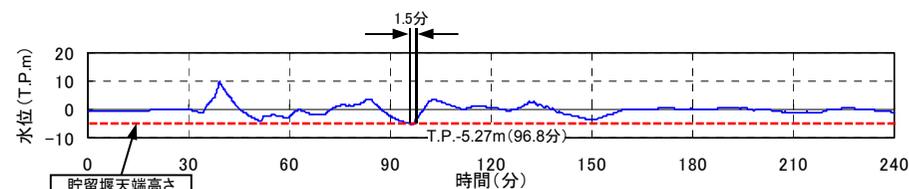
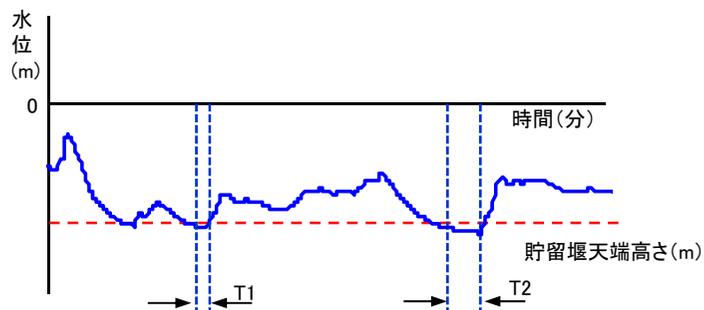
- 水位下降量が最大となる基準津波について、貯留堰天端高さを下回る継続時間と非常用海水ポンプの運転可能継続時間を比較した。
- 貯留堰天端高さを下回る継続時間を算出するため、貯留堰前面を出力位置とした。
- 評価の結果、貯留堰天端高さを下回る継続時間は、運転可能継続時間を下回っている。

【貯留堰天端高さを下回る継続時間の整理方法】

- 貯留堰前面の水位時刻歴波形から、貯留堰天端高さを下回る継続時間(T)を算定する。
- 貯留堰天端高さを複数下回る場合には、最も継続時間が長い継続時間を対象とする。

【貯留堰天端高さを下回る継続時間の評価】

| 名称 | 基準津波(下降側最大) | 運転可能継続時間 |
|-------------|-------------|----------|
| 継続時間(貯留堰前面) | 1.5分 | 約30分 |



貯留堰前面における水位時刻歴波形



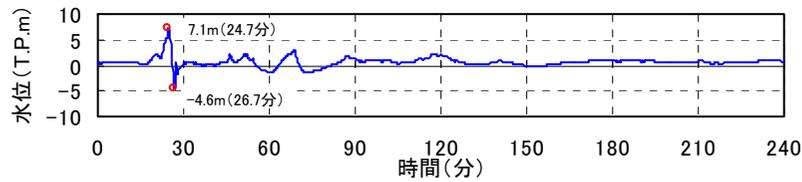
【貯留堰概要】

【貯留堰設置イメージ】

3. 基準津波の選定

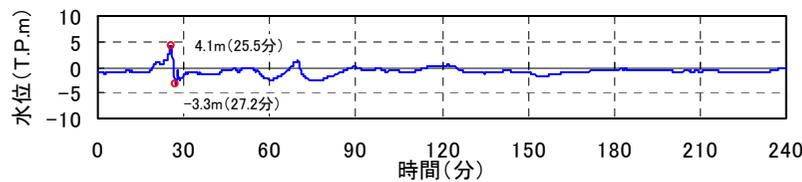
基準津波策定位置

- 基準津波は、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微小となるよう、敷地前面の沖合い約19km(水深100m地点)の位置で策定した。



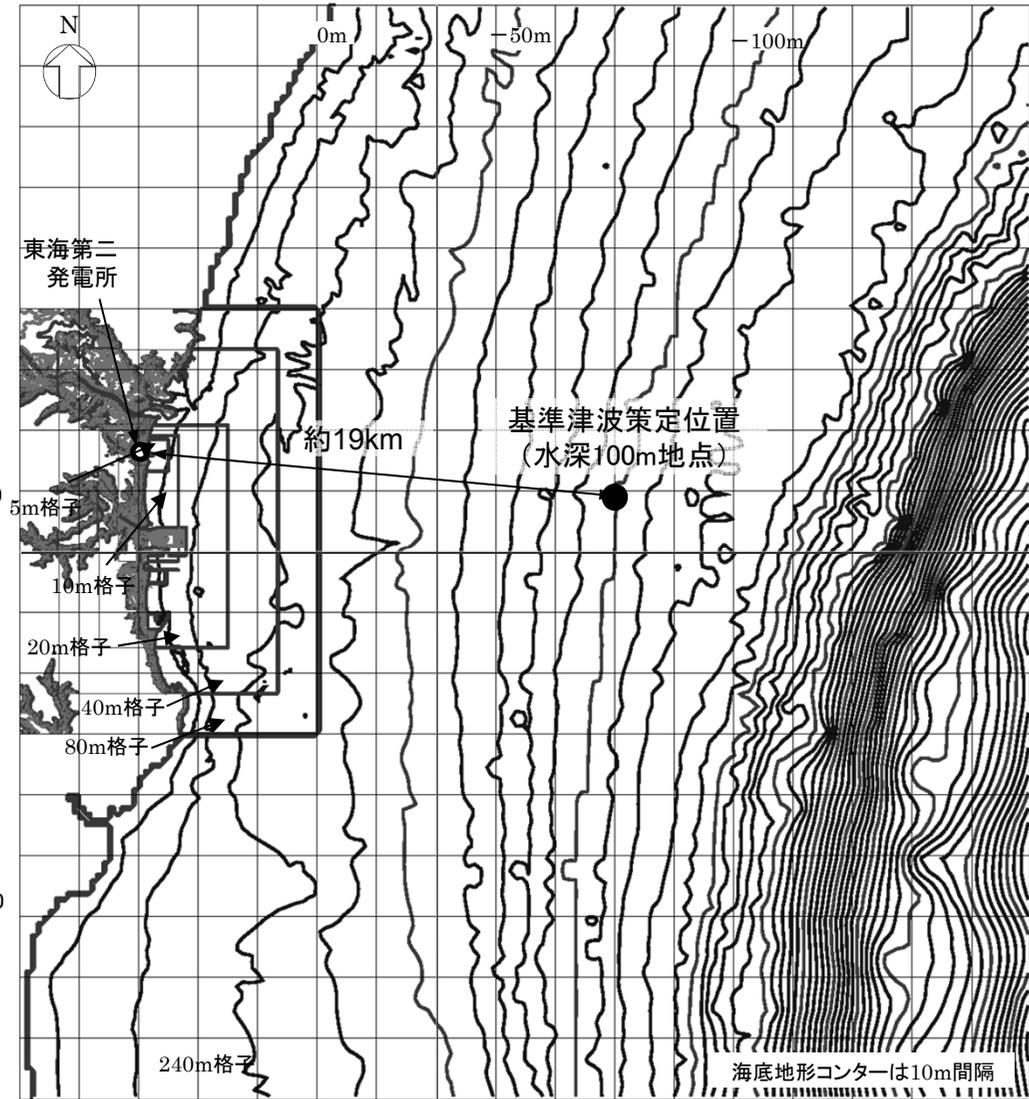
基準津波策定位置における時刻歴波形
(上昇側最大※1)

※1 大すべりの位置: 波源モデルの北限から南へ20km移動(A-3),
破壊開始点⑥, 破壊伝播速度3.0km/s, 立ち上がり時間30秒



基準津波策定位置における時刻歴波形
(下降側最大※2)

※2 大すべりの位置: 波源モデルの北限から南へ40km移動(A-5),
破壊開始点⑤, 破壊伝播速度1.0km/s, 立ち上がり時間30秒



基準津波策定位置図

目 次

1. 津波評価の概要
2. 地震に起因する津波の評価
3. 基準津波の選定
4. 参考文献

補足説明資料

1. 最終設備形状の反映による基準津波への影響について
2. 最終設備形状の反映による防波堤の有無が基準津波へ与える影響について

4. 参考文献

- 長谷川賢一・鈴木孝夫・稲垣和男・首藤伸夫(1987): 津波の数値実験における格子間隔と時間積分間隔に関する研究,土木学会論文集 第381号 / II-7, PP.111-120
- 後藤智明・小川由信 (1982): Leap-frog法を用いた津波の数値計算法, 東北大学工学部土木工学科, 52p.
- L. MANSINHA AND D. E. SMYLIE (1971): THE DISPLACEMENT FIELDS OF INCLINED FAULTS , Bulletin of the Seismological Society of America.Vol.61,No5,PP1433-1440.
- 小谷美佐・今村文彦・首藤伸夫(1998): GISを利用した津波遡上計算と被害推定法,海岸工学論文集,第45巻,土木学会,PP.356-360
- 本間仁(1940): 低溢流堰堤の流量係数, 土木学会誌, 第26巻, pp635-645
- 相田勇(1977): 陸上に溢れる津波の数値実験—高知県須崎および宇佐の場合—, 東京大学地震研究所彙報, Vol.52, pp.441-460.
- 阿部勝征(1989): 地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測, 東京大学地震研究所彙報, Vol.64, pp.51-69

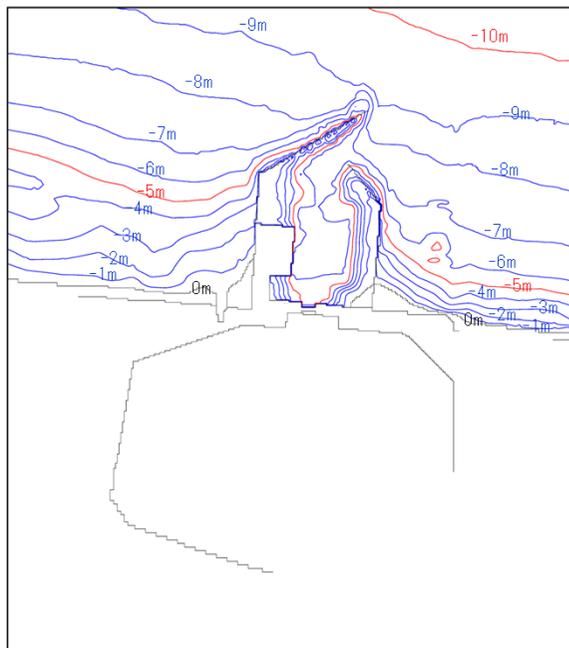
-
1. 津波評価の概要
 2. 地震に起因する津波の評価
 3. 基準津波の選定
 4. 参考文献

補足説明資料

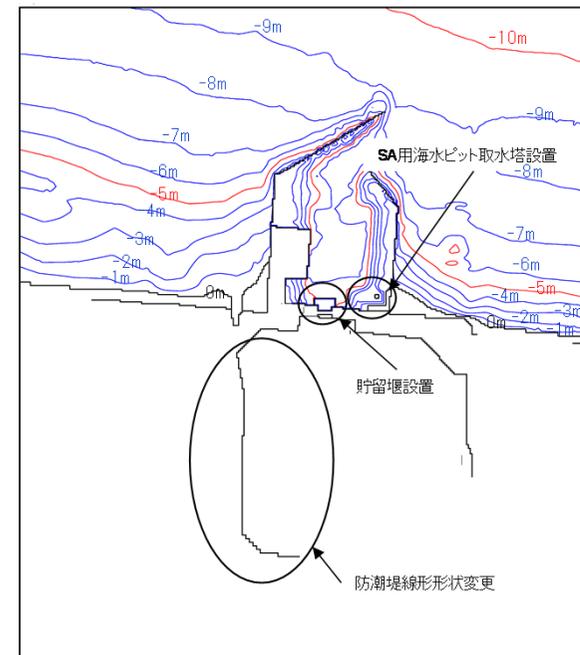
1. 最終設備形状の反映による基準津波への影響について
2. 最終設備形状の反映による防波堤の有無が基準津波へ与える影響について

1.1 モデル化の概要

- 最終設備形状の反映による基準津波への水位の影響を把握するため、設置変更許可申請時のモデルとの水位を比較する。
- 防潮堤線形状の変更、貯留堰及びSA用海水ピット取水塔を追加設置したモデルに変更した。



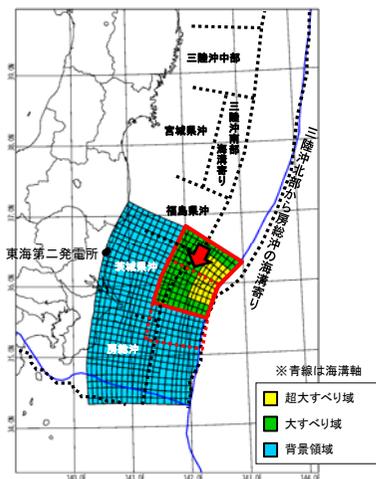
設置変更許可申請時のモデル



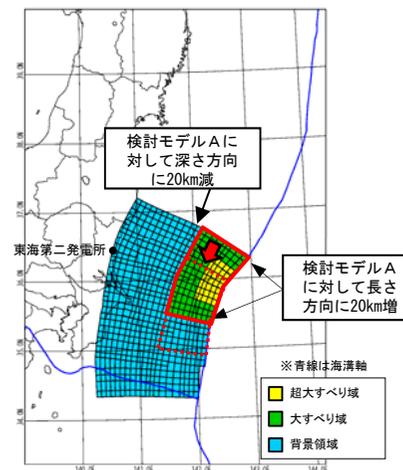
最終設備形状を反映したモデル

1.2 概略パラメータスタディの設定及び評価結果：水位上昇側

- 大すべり域の形状の違いが津波水位変動量に与える影響を把握するため、大すべり域の形状を変えた2パターンのモデルについて検討した。
- 波源モデルの北限を基準に、大すべり域、超大すべり域を茨城県沖から房総沖の範囲で南へ10kmずつ移動させて、発電所への津波水位の影響が最も大きくなる波源モデルを確認した。
- その結果、設置変更許可申請時モデルと最終設備形状反映モデルで最大水位上昇量が最大となる津波波源の位置は同位置であり、防潮堤前面の最大水位上昇量の最大値は17.54mとなることを確認した。



検討モデルA



検討モデルB

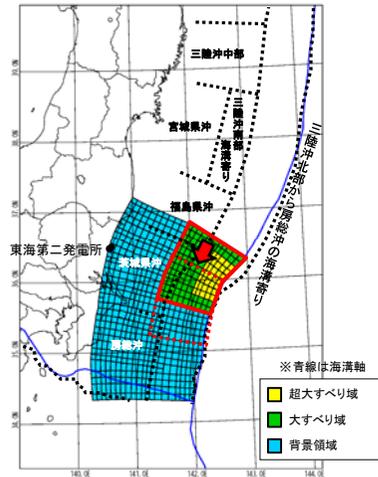
破壊開始点 : 無し
破壊伝播速度 : ∞
立ち上がり時間 : 30秒

| 位置 | | 防潮堤前面 最大水位上昇量 (m) | |
|----------|-----|-------------------------|-----------------|
| | | 設置変更許可 申請時モデル | 最終設備形状反映 モデル |
| 基準 | A-1 | 16.78 | 16.79 |
| 南へ10km移動 | A-2 | 17.34 | 17.29 |
| 南へ20km移動 | A-3 | 17.60 | 17.54 |
| 南へ30km移動 | A-4 | 17.22 | 17.01 |
| 南へ40km移動 | A-5 | 16.22 | 16.05 |
| 南へ50km移動 | A-6 | 14.68 | 14.64 |

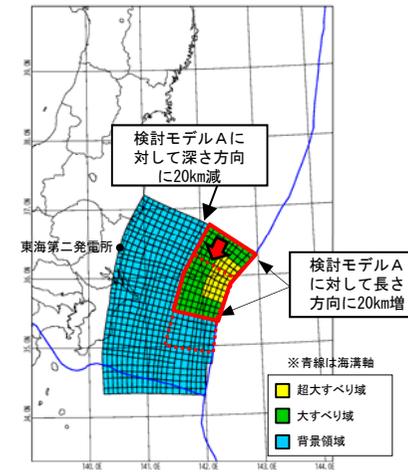
| 位置 | | 防潮堤前面 最大水位上昇量 (m) | |
|----------|-----|-------------------------|-----------------|
| | | 設置変更許可 申請時モデル | 最終設備形状反映 モデル |
| 基準 | B-1 | 16.30 | 16.06 |
| 南へ10km移動 | B-2 | 16.75 | 16.04 |
| 南へ20km移動 | B-3 | 15.73 | 15.65 |
| 南へ30km移動 | B-4 | 15.93 | 15.89 |
| 南へ40km移動 | B-5 | 16.21 | 15.98 |
| 南へ50km移動 | B-6 | 13.74 | 13.84 |

1.2 概略パラメータスタディの設定及び評価結果：水位下降側

- 設置変更許可申請時モデルと最終設備形状反映モデルで最大水位下降量が最大となる津波波源の位置は同位置であり、貯留堰前面の最大水位下降量の最大値は-5.46mとなることを確認した。



検討モデルA



検討モデルB

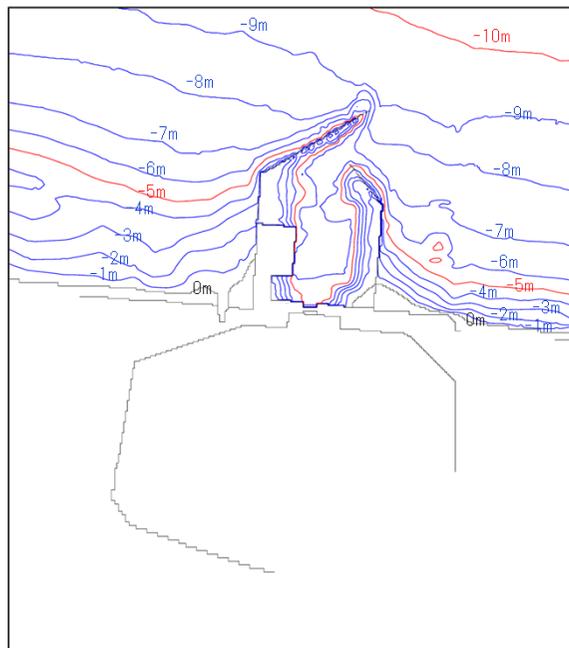
破壊開始点 : 無し
破壊伝播速度 : ∞
立ち上がり時間 : 30秒

| 位置 | | 最大水位下降量 (m) | |
|----------|-----|--------------|-------------|
| | | 設置変更許可申請時モデル | 最終設備形状反映モデル |
| | | 取水口前面 | 貯留堰前面 |
| 基準 | A-1 | -5.16 | -5.08 |
| 南へ10km移動 | A-2 | -5.17 | -5.13 |
| 南へ20km移動 | A-3 | -5.24 | -5.15 |
| 南へ30km移動 | A-4 | -5.44 | -5.42 |
| 南へ40km移動 | A-5 | -5.47 | -5.46 |
| 南へ50km移動 | A-6 | -5.42 | -5.41 |

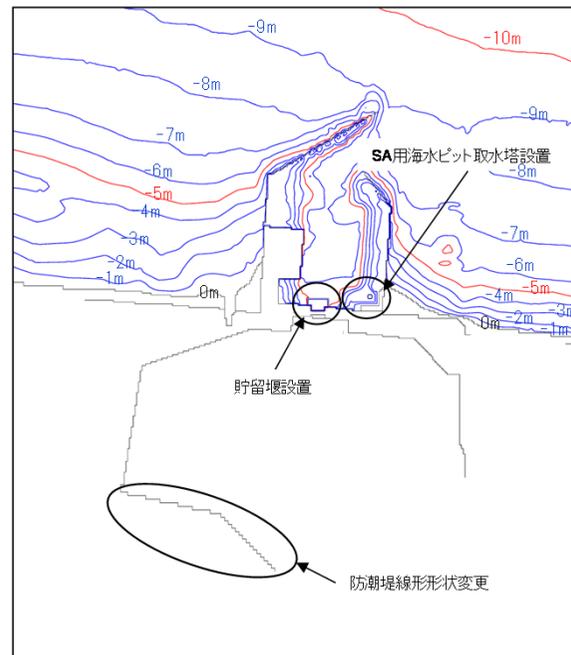
| 位置 | | 最大水位下降量 (m) | |
|----------|-----|--------------|-------------|
| | | 設置変更許可申請時モデル | 最終設備形状反映モデル |
| | | 取水口前面 | 貯留堰前面 |
| 基準 | B-1 | -4.93 | -4.91 |
| 南へ10km移動 | B-2 | -4.94 | -4.92 |
| 南へ20km移動 | B-3 | -5.08 | -5.06 |
| 南へ30km移動 | B-4 | -5.15 | -5.14 |
| 南へ40km移動 | B-5 | -5.04 | -5.02 |
| 南へ50km移動 | B-6 | -4.83 | -4.82 |

2.1 モデル化の概要

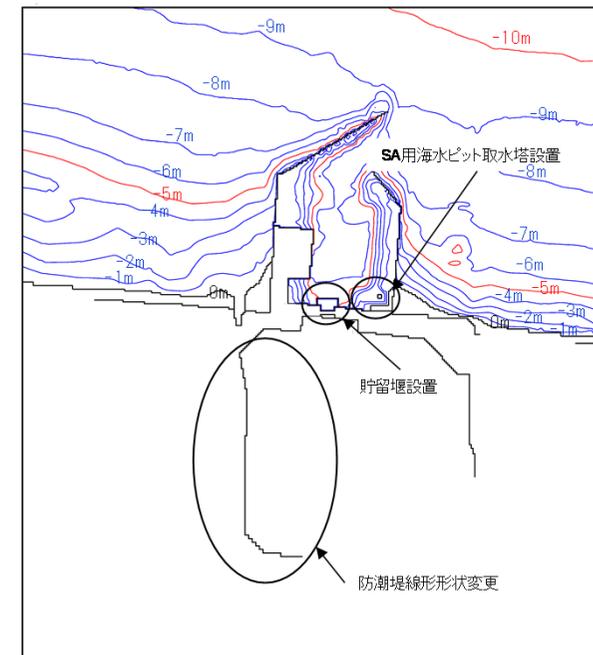
- 設備形状の反映による基準津波への水位の影響を把握するため、設置変更許可申請時のモデルとの水位を比較する。
- 防潮堤線形形状の変更、貯留堰及びSA用海水ピット取水塔を追加設置したモデルに変更した。



設置変更許可申請時のモデル
(H28.1.22 第320回審査会合)



設備形状を反映したモデル
(H28.8.19 第390回審査会合)

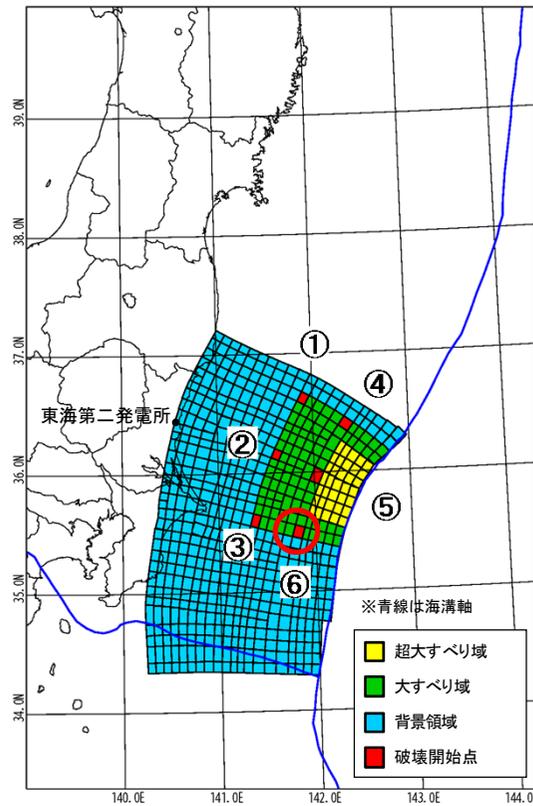


最終設備形状を反映したモデル

2.2 検討波源

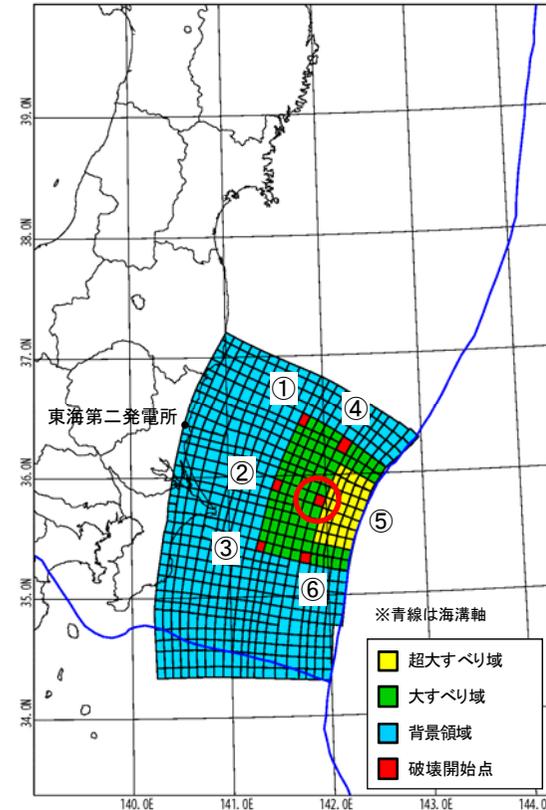
- 最終設備形状の反映による基準津波への影響について、以下の通り検討を行う。
 - ✓ 防潮堤前面において水位上昇量が最大※となる波源モデル(左図)
 - ✓ 取水口前面において水位下降量が最大※となる波源モデル(右図)

※設置変更許可申請時の設備形状モデルでの評価結果



- 大すべりの位置: A-3
- 破壊開始点の位置: ⑥
- 破壊伝播速度: 3.0km/s
- 立ち上がり時間: 30秒

水位上昇量最大時の波源モデル



- 大すべりの位置: A-5
- 破壊開始点の位置: ⑤
- 破壊伝播速度: 1.0km/s
- 立ち上がり時間: 30秒

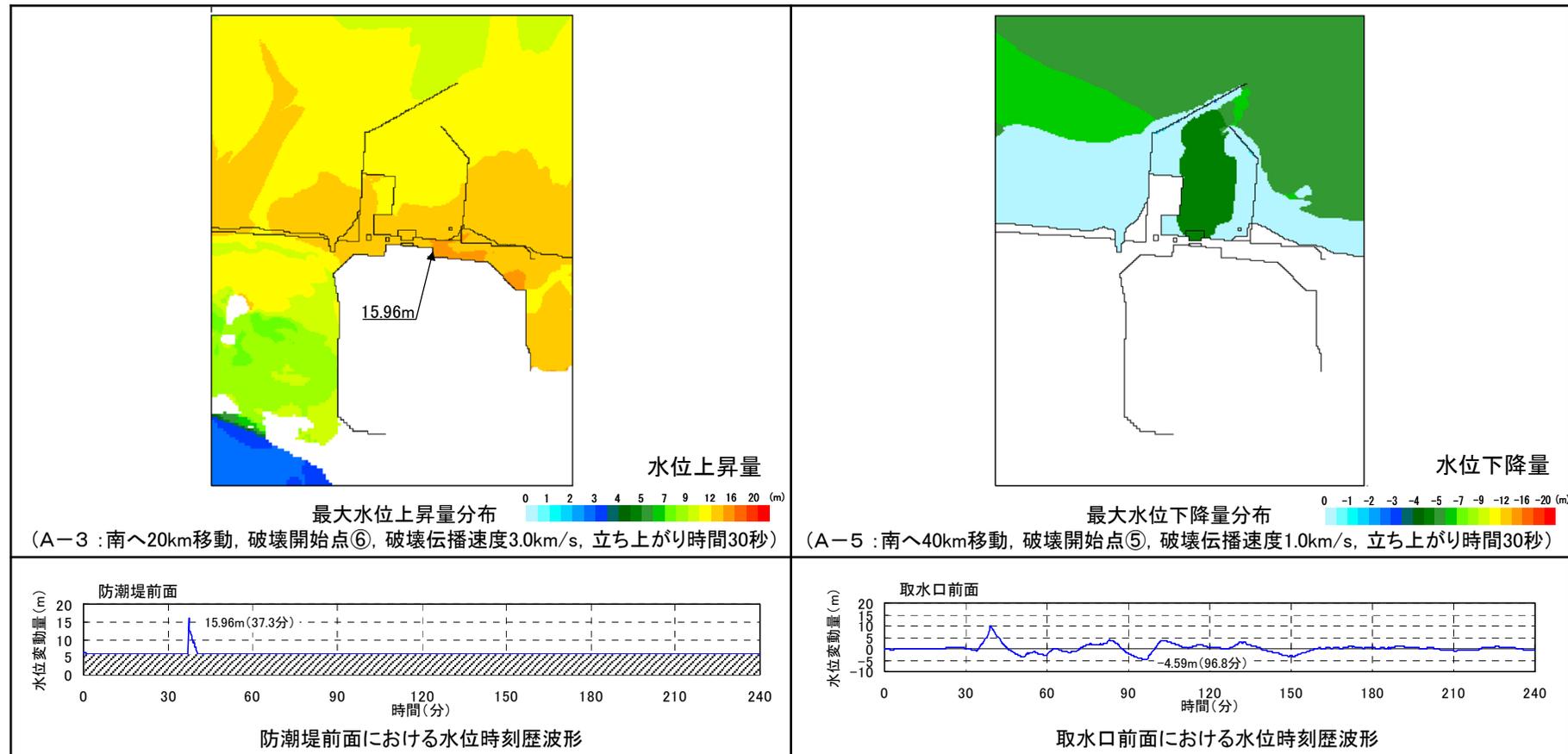
水位下降量最大時の波源モデル

2.3 評価結果

- 最終設備形状の反映による基準津波への影響を評価した結果、水位に有意な差がないことを確認した。

| 名称 | 設置変更許可申請時モデル | 設備形状反映モデル | 最終設備形状反映モデル |
|----------------|--------------|-----------|-------------|
| 最大水位上昇量(防潮堤前面) | 16.08m | 15.96m | 15.96m |
| 最大水位下降量(取水口前面) | -4.97m | -4.59m | -4.59m |

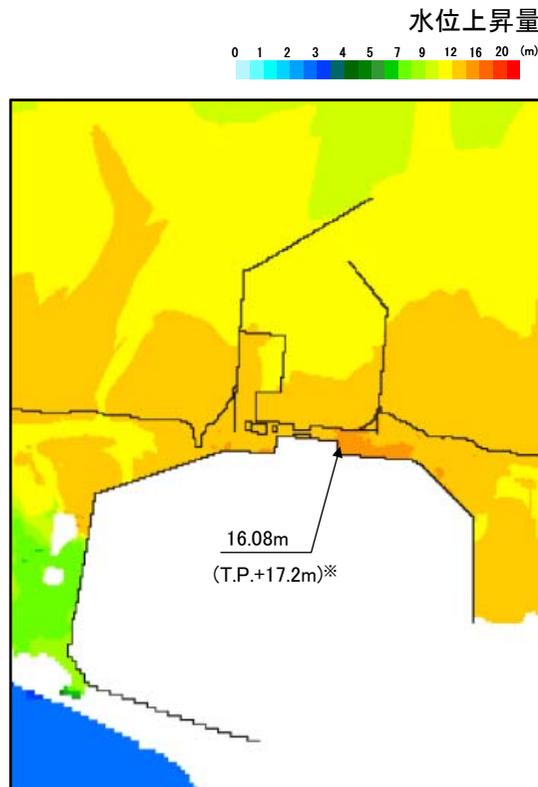
【最終設備形状反映モデル】



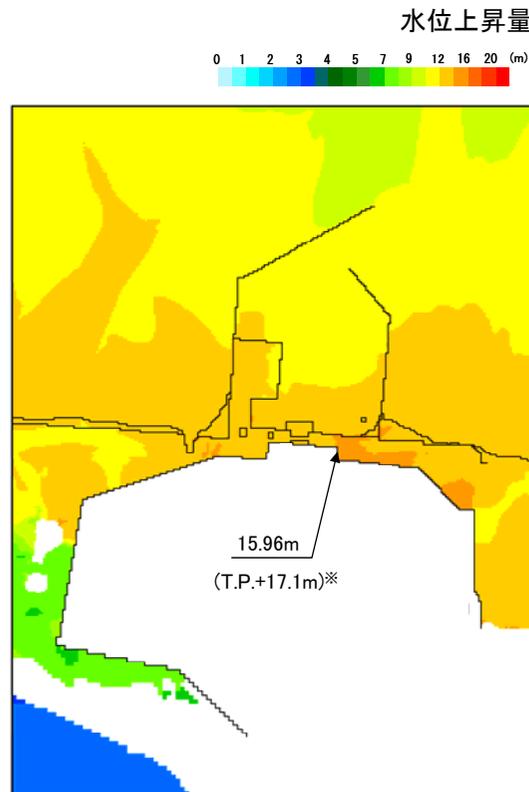
- 評価結果より、設置変更許可申請時モデルと最終設備形状反映モデルで、最大水位上昇量及び最大水位下降量が最大となる津波波源の位置は同位置である。また、設備形状反映モデルと最終設備形状反映モデルで、水位に有意な差は認められないことから、基準津波の津波波源を見直す必要はない。
- 津波ハザード評価について、最終設備形状の反映による基準津波への影響が認められないことから、見直す必要はない。

2.3 評価結果:水位上昇側(最大水位上昇量分布)

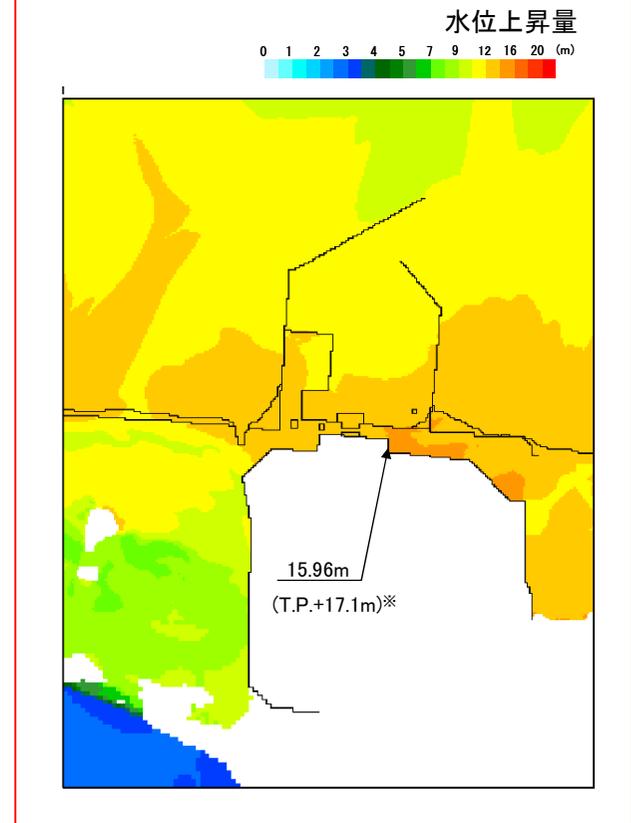
設置変更許可申請時モデル



設備形状反映モデル



最終設備形状反映モデル



最大水位上昇量分布

(A-3 : 南へ20km移動, 破壊開始点⑥, 破壊伝播速度3.0km/s, 立ち上がり時間30秒)

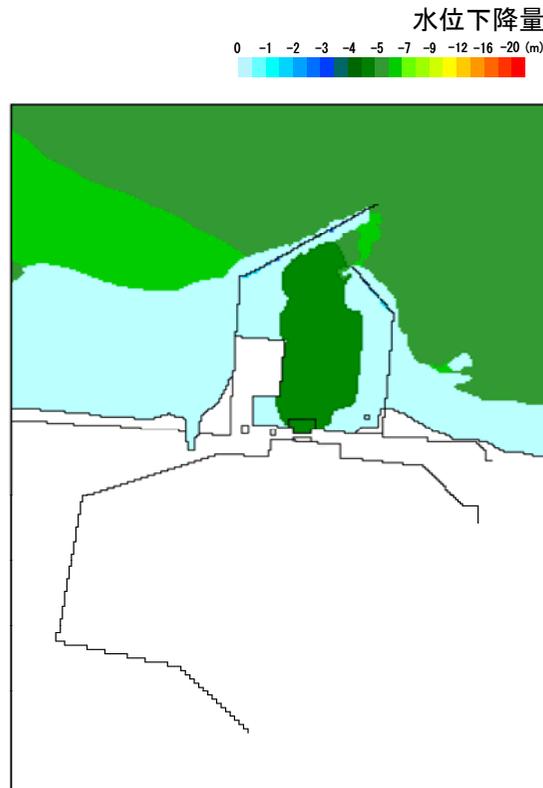
※ 潮位及び地殻変動量(2011年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動量も含む)を考慮

2.3 評価結果:水位下降側(最大水位下降量分布)

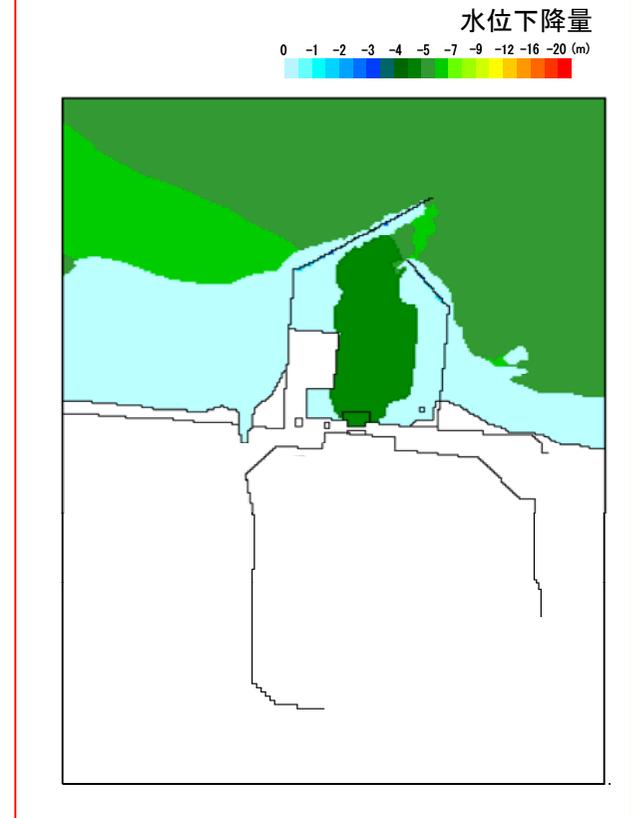
設置変更許可申請時モデル



設備形状反映モデル



最終設備形状反映モデル

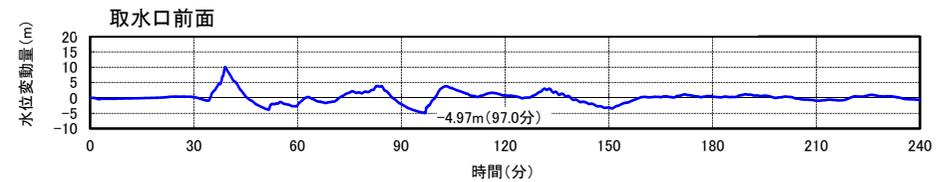
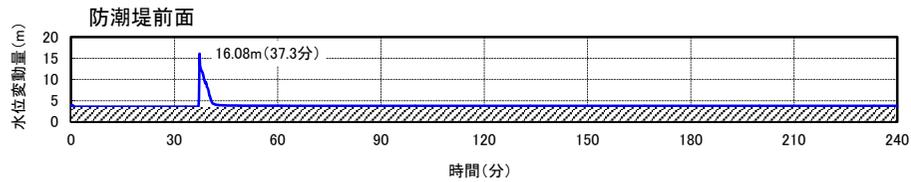


最大水位下降量分布

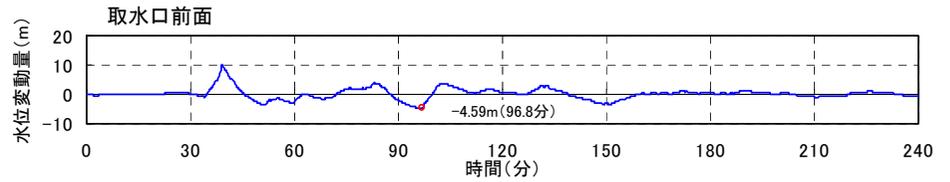
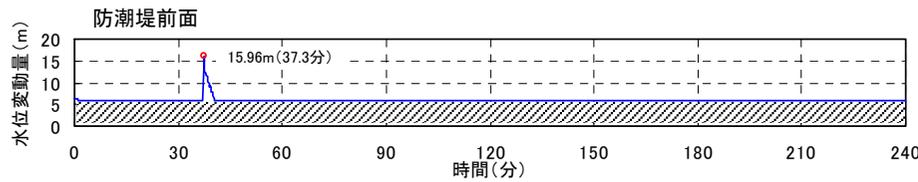
(A-5 : 南へ40km移動, 破壊開始点⑤, 破壊伝播速度1.0km/s, 立ち上がり時間30秒)

2.3 評価結果(時刻歴波形)

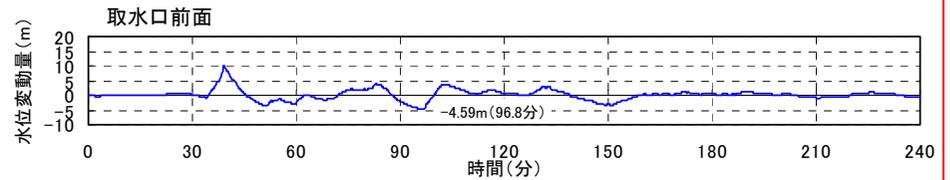
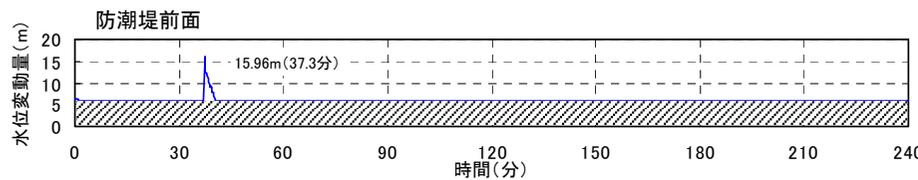
■ 設置変更許可申請時モデル



■ 設備形状反映モデル



■ 最終設備形状反映モデル



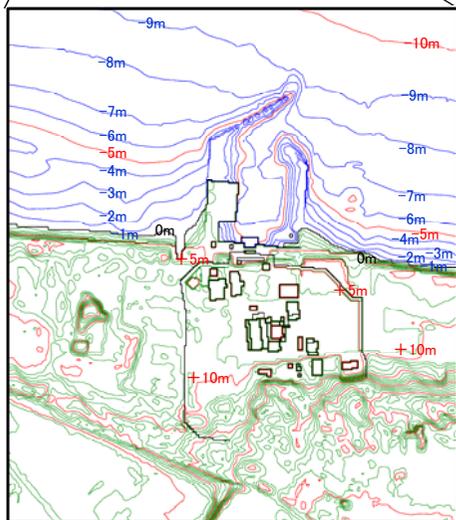
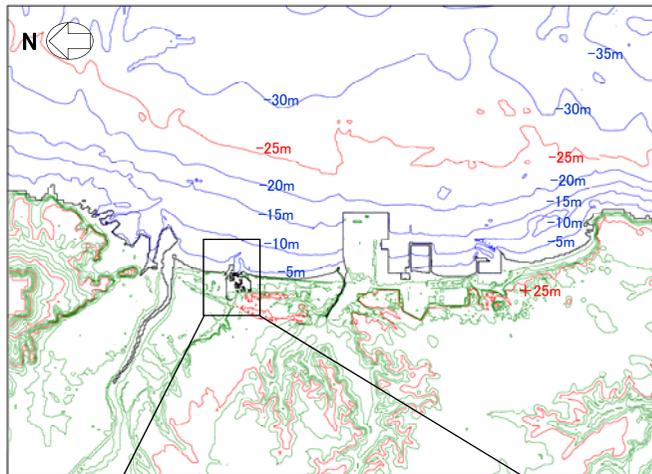
-
1. 津波評価の概要
 2. 地震に起因する津波の評価
 3. 基準津波の選定
 4. 参考文献

補足説明資料

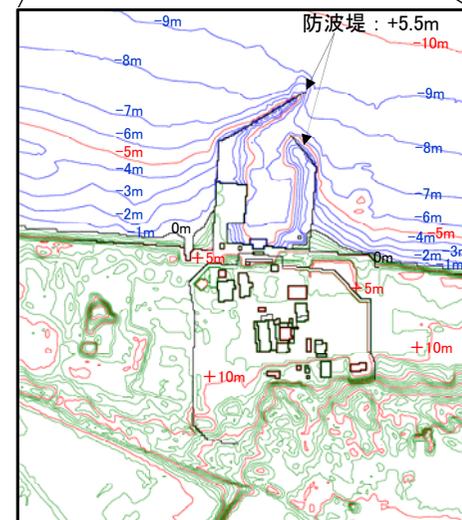
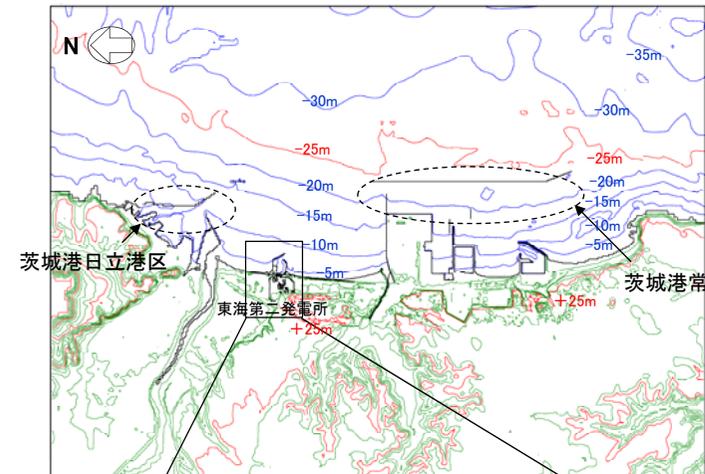
1. 最終設備形状の反映による基準津波への影響について
2. 最終設備形状の反映による防波堤の有無が基準津波へ与える影響について

1.1 検討方針

- 防波堤前面において水位上昇量が最大となるケース並びに取水口前面において水位下降量が最大となるケースについて、港湾部(茨城港日立港区及び茨城港常陸那珂港区を含む)の防波堤の効果がない場合について検討を行う。
- 検討に用いた地形データを以下に示す。



港湾部の防波堤効果無し



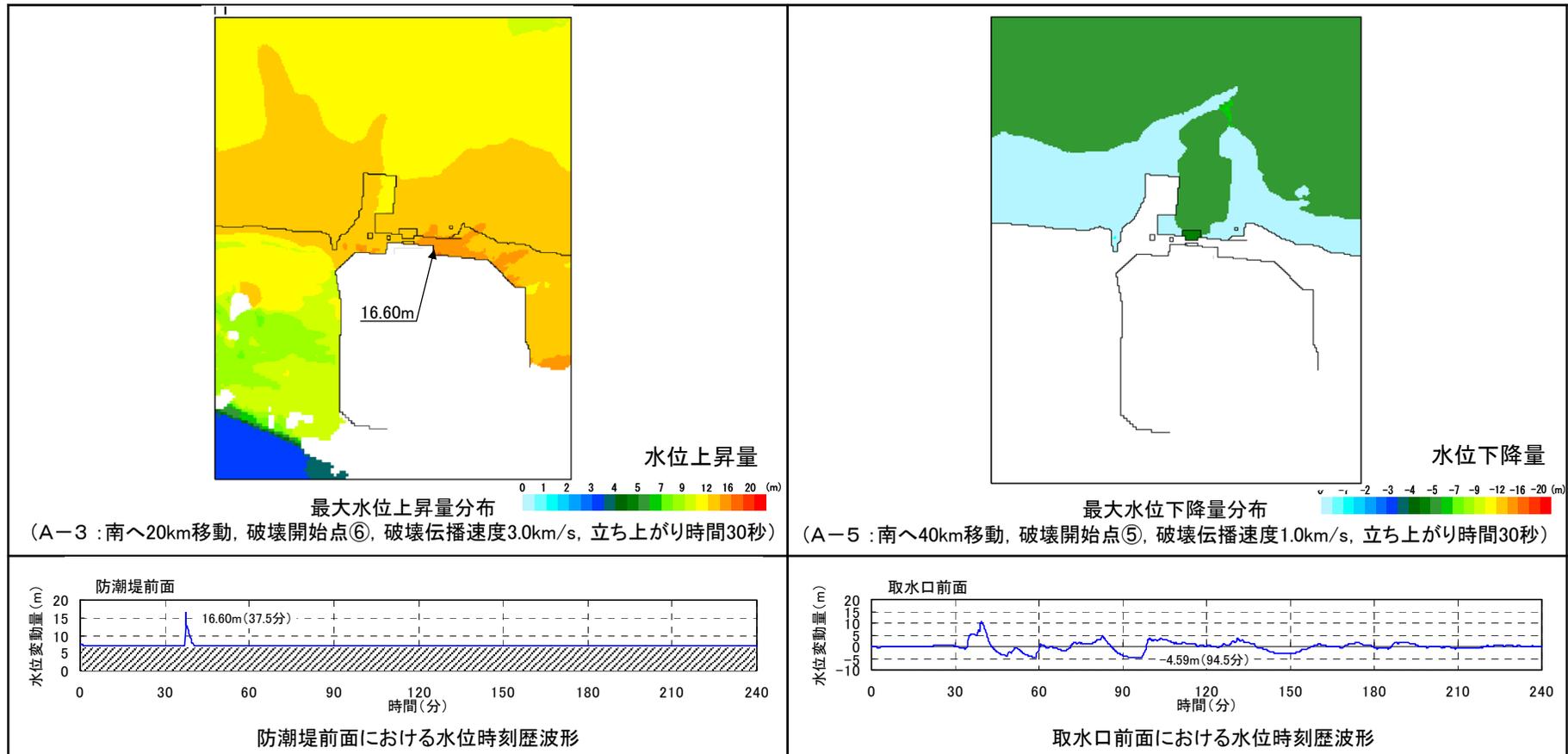
(参考) 港湾部の防波堤効果有り

1.2 評価結果

- 最終設備形状の反映による防波堤の有無が基準津波へ与える影響について評価した結果、水位に有意な差がないことを確認した。

| 名称 | 港湾部の防波堤効果無し | 港湾部の防波堤効果有り |
|----------------|-------------|-------------|
| 最大水位上昇量(防潮堤前面) | 16.60m | 15.96m |
| 最大水位下降量(取水口前面) | -4.59m | -4.59m |

【港湾部の防波堤効果無し】

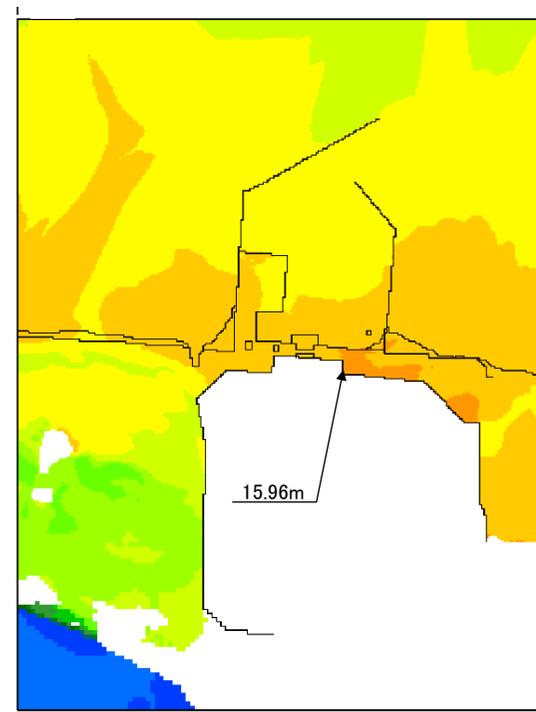
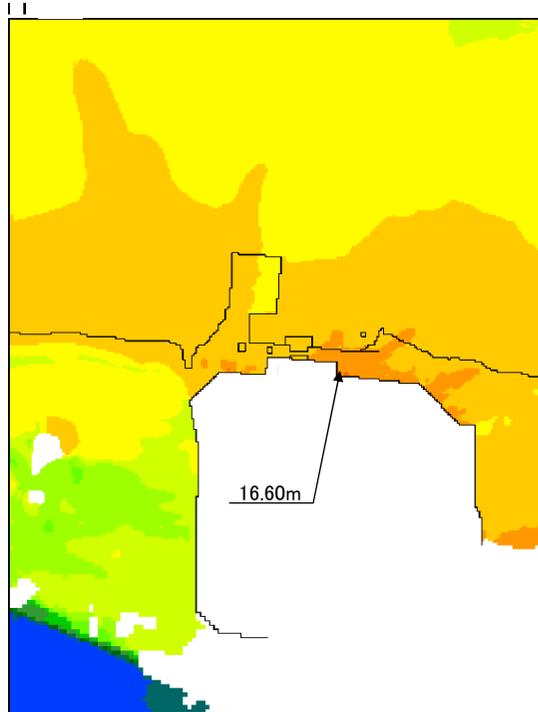
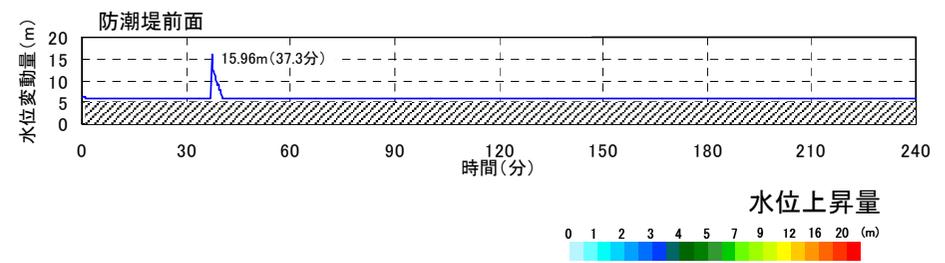
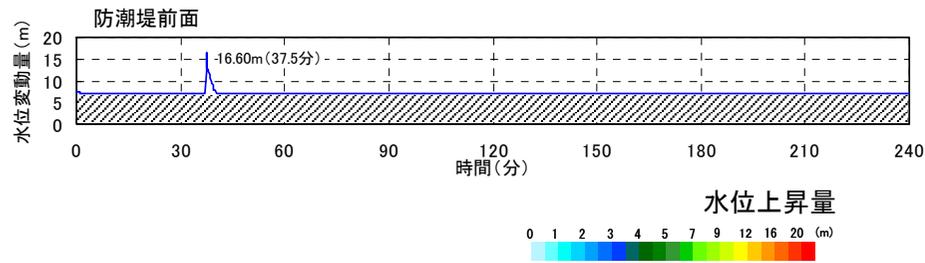


- 以上から、基準津波の津波波源を見直す必要はない。

1.2 評価結果:最大水位上昇量分布

港湾部の防波堤効果無し

(参考)港湾部の防波堤効果有り



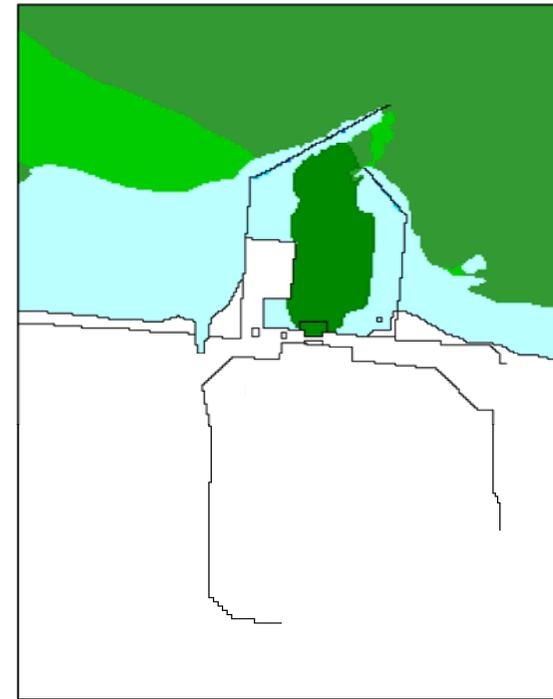
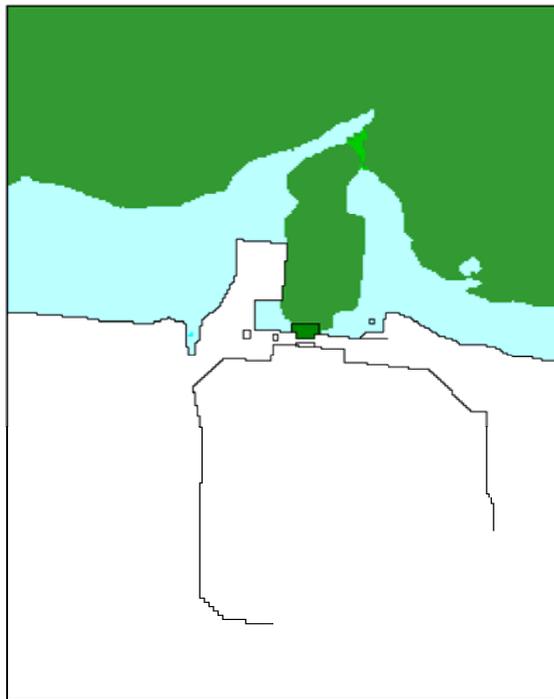
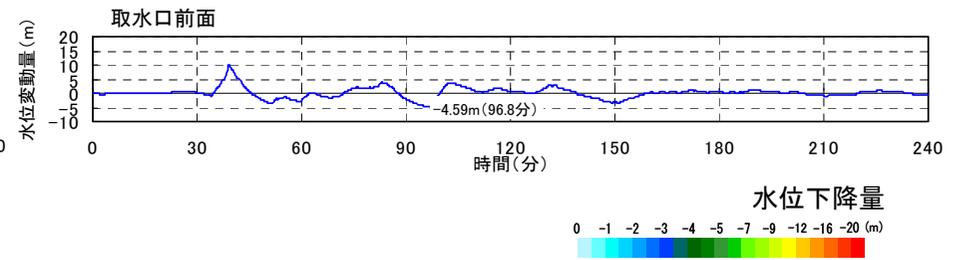
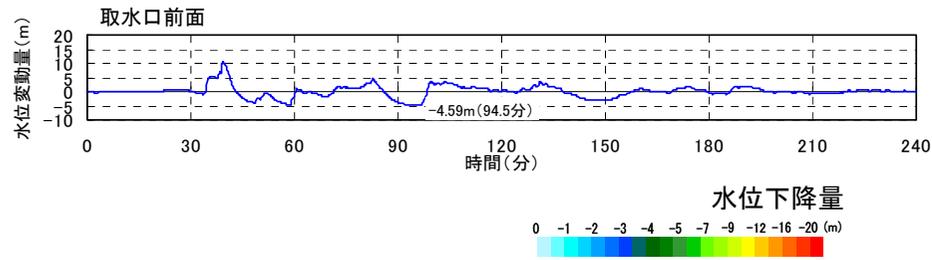
最大水位上昇量分布

(A-3 : 南へ20km移動, 破壊開始点⑥, 破壊伝播速度3.0km/s, 立ち上がり時間30秒)

1.2 評価結果:最大水位下降量分布

港湾部の防波堤効果無し

(参考) 港湾部の防波堤効果有り



最大水位下降量分布

(A-5 : 南へ40km移動, 破壊開始点⑤, 破壊伝播速度1.0km/s, 立ち上がり時間30秒)