

東海第二発電所 審査資料	
資料番号	PD-2-10 改 20
提出年月日	平成 29 年 10 月 5 日

東海第二発電所

津波による損傷の防止

平成 29 年 10 月

日本原子力発電株式会社

目 次

第1部

1. 基本方針
 - 1.1 要求事項の整理
 - 1.2 追加要求事項に対する適合性
 - (1) 位置，構造及び設備
 - (2) 安全設計方針
 - (3) 適合性説明
 - 1.3 気象等
 - 1.4 設備等
 - 1.5 手順等

第2部

- I. はじめに
- II. 耐津波設計方針
 1. 基本事項
 - 1.1 設計基準対象施設の津波防護対象の選定
 - 1.2 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等
 - 1.3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域
 - 1.4 入力津波の設定
 - 1.5 水位変動・地殻変動の評価
 - 1.6 設計または評価に用いる入力津波
 2. 設計基準対象施設の津波防護方針
 - 2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針
 - 2.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）
 - (1) 遡上波の地上部からの到達，流入防止
 - (2) 取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止
 - 2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）
 - 2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）
 - (1) 浸水防護重点化範囲の設定
 - (2) 浸水防護重点化範囲における浸水対策
 - 2.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止
 - (1) 非常用海水冷却系の取水性
 - (2) 津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認
 - 2.6 津波監視設備

- 3. 施設・設備の設計方針
- 3.1 津波防護施設の設計
- 3.2 浸水防止設備の設計
- 3.3 津波監視設備
- 3.4 施設・設備の設計・評価に係る検討事項

添付資料

- 1 設計基準対象施設の津波防護対象設備とその配置について
- 2 耐津波設計における現場確認プロセスについて
- 3 津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについて
- 4 敷地内の遡上経路の沈下量算定評価について
- 5 管路解析のモデルについて
- 6 管路解析のパラメータスタディについて
- 7 港湾内の局所的な海面の励起について
- 8 入力津波に用いる潮位条件について
- 9 津波防護対策の設備の位置付けについて
- 10 常用海水ポンプ停止の運用手順について
- 11 残留熱除去系海水ポンプの水理実験結果について
- 12 貯留堰設置位置及び天端高さの決定の考え方について
- 13 基準津波に伴う砂移動評価
- 14 非常用海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について
- 15 漂流物の移動量算出の考え方
- 16 津波漂流物の調査要領について
- 17 津波の流況を踏まえた漂流物の津波防護施設等及び取水口への到達可能性評価について
- 18 燃料等輸送船の係留索の耐力について
- 19 燃料等輸送船の喫水と津波高さの関係について
- 20 地震後の防波堤の津波による影響評価について
- 21 鋼製防護壁の設計方針について
- 22 鉄筋コンクリート防潮壁の設計方針について
- 23 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の設計方針について
- 24 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の設計方針について
- 25 防潮扉の設計と運用について
- 26 耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて
- 27 防潮堤及び貯留堰における津波荷重の設定方針について
- 28 耐津波設計における余震荷重と津波荷重の組合せについて
- 29 各種基準類における衝突荷重の算定式及び衝突荷重について
- 30 放水路ゲートの設計と運用について
- 31 貯留堰継ぎ手部の漏水量評価について
- 32 貯留堰の構造及び仕様について
- 33 貫通部止水対策箇所について
- 34 隣接する日立港及び常陸那珂港区の防波堤の延長計画の有無につ

いて

3 5 防波堤の有無による敷地南側の津波高さについて

3 6 防潮堤設置に伴う隣接する周辺の原子炉施設への影響について

3 7 設計基準対象施設の安全重要度分類クラス3の設備の津波防護につ
いて

3 8 審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）

防潮堤及び貯留堰における津波荷重の設定方針について

目次

1. 津波荷重の算定式
 - (1) 津波波圧算定式に関する文献の記載
2. 東海第二発電所のサイト特性を反映した防潮堤に作用する津波波圧の把握について
 - (1) 分裂波発生に関する検討
 - (2) 水理模型実験
 - (3) 水理模型実験結果の検証（再現性検討）
 - (4) まとめ
3. 津波波圧算定式適用に対する考え方
 - (1) 防潮堤及び防潮扉
 - (2) 貯留堰

1. 津波荷重の算定式

津波防護施設の津波荷重の算定式は、朝倉ら（2000）の研究を元にした「港湾の津波避難施設の設計ガイドライン（国土交通省港湾局，平成 25 年 10 月）」や「防波堤の耐津波設計ガイドライン（平成 27 年 12 月一部改訂）等を参考に設定する。以下に，参考にした文献の津波荷重算定式の考え方と津波防護施設への適用を示す。

(1) 津波波圧算定式に関する文献の記載

- a. 東日本大震災における津波による建築物被害を踏まえた津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針（平成 23 年）

構造設計用の進行方向の津波波圧は、次式により算定する。

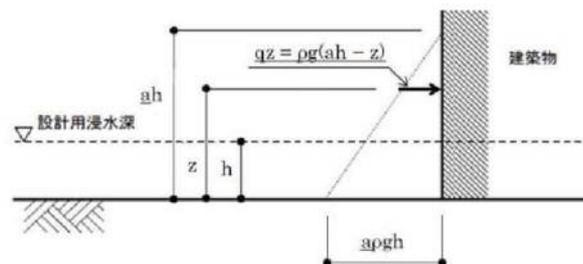
構造設計用の進行方向の津波波圧 $q_z = \rho g (a h - z)$ （第 1 図）

h ：設計用浸水深

Z ：当該部分の地盤面からの高さ（ $0 \leq Z \leq a h$ ）

a ：水深係数。3 とする。

ρg ：海水の単位体積重量



第 1 図 津波波圧算定図

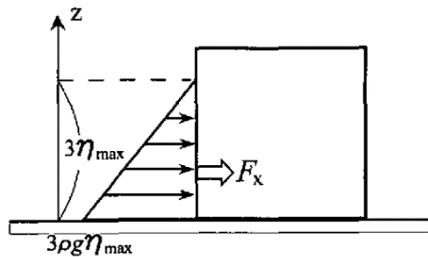
- b. 港湾の津波避難施設の設計ガイドライン（平成 25 年 10 月）

文献 a. に基づく。ただし，津波が生じる方向に施設や他の建築物がある場合や，海岸等から 500m 以上離れている場合において，水深係数は 3 以下にできるとしている。

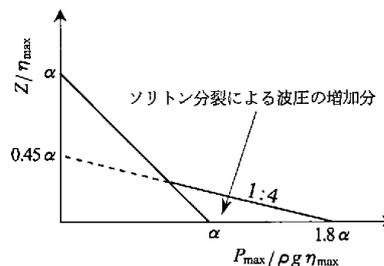
c. 朝倉ら(2000)：護岸を越流した津波による波圧に関する実験的研究，海岸工学論文集，第47巻，土木学会，911-915

直立護岸を越流した津波の遡上特性から護岸背後の陸上構造物に作用する津波波圧について実験水路を用いて検討している。

その結果，非分裂波の場合，フルード数が1.5以上では構造物前面に作用する津波波圧分布を規定する水平波圧指標（遡上水深に相当する静水圧分布の倍率） α は最大で3.0となるとしている。一方，ソリトン分裂波の場合は，構造物前面に働く津波波圧は，構造物底面近傍で非分裂波の α を1.8倍した値となるとしている（第2図及び第3図）。



第2図 非分裂波の場合の津波水平波圧



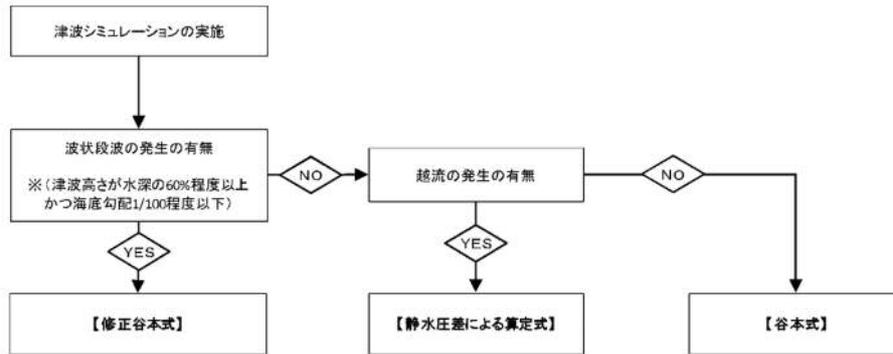
第3図 分裂波の無次元最大波圧分布

d. NRA 技術報告「防潮堤に作用する津波波圧評価に用いる水深係数の適用範囲について」（平成26年12月）

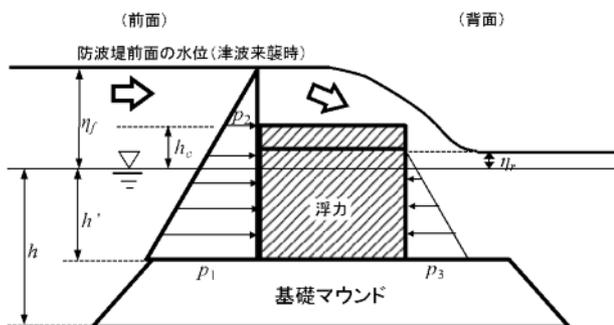
水深係数3を防潮堤設計に適用するに当たって，その適用範囲を明確にするため，水理試験等を実施した結果，フルード数が大きくなるに従って水深係数も大きくなり，フルード数が1.5程度を超える領域で水深係数3を超える場合があることを確認したとしている。

e. 防波堤の耐津波設計ガイドライン（平成 27 年 12 月一部改訂）

防波堤の津波波圧の適用の考え方として，ソリトン分裂波が発生する場合は修正谷本式を，そうでない場合において津波が防波堤を越流する場合には静水圧差による算定式を，越流しない場合は谷本式を用いることとしている。（第 4 図～第 5 図）



第 4 図 防波堤に対する津波荷重算定手順



$$p_1 = \alpha_f \rho_0 g (\eta_f + h')$$

$$p_2 = \frac{\eta_f - h_c}{\eta_f + h'} p_1$$

$$p_3 = \alpha_r \rho_0 g (\eta_r + h')$$

- p_1 : 直立壁前面の底面における波圧強度(kN/m²)
- p_2 : 直立壁前面の天端面における波圧強度(kN/m²)
- p_3 : 直立壁背面の底面における波圧強度(kN/m²)
- $\rho_0 g$: 海水の単位体積重量 (kN/m³)
- h' : 直立壁の底面の水深(m)
- h_c : 静水面から直立壁天端面までの高さ(m)
- η_f : 直立壁前面の静水面からの津波高さ(m)
- η_r : 直立壁背面の静水面からの津波高さ(m)
- α_f : 直立壁前面の静水圧補正係数
- α_r : 直立壁背面の静水圧補正係数

第 5 図 静水圧差による算定式（越流する場合）

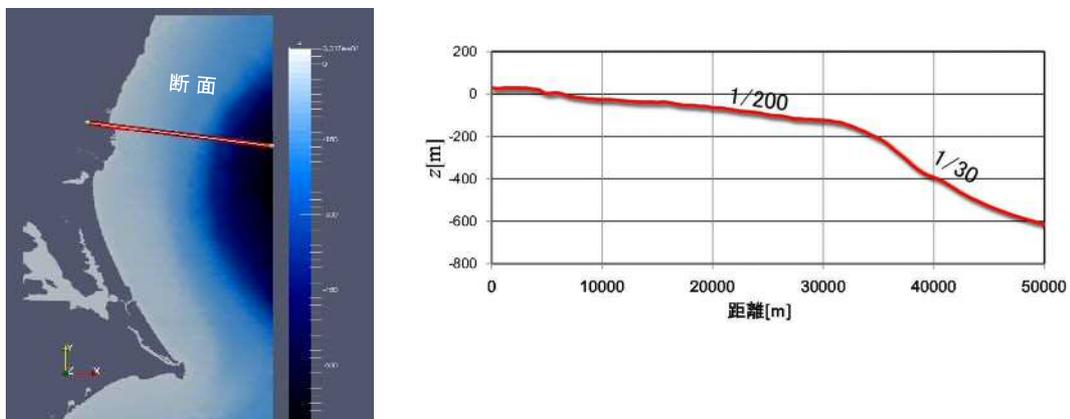
2. 東海第二発電所のサイト特性を反映した防潮堤に作用する津波波圧の把握について

(1) 分裂波発生に関する検討

沖合から伝播してくる津波が，サイト前面においてソリトン分裂波を伴うか否かの判定に当たっては，「防波堤の耐津波設計ガイドライン」において以下の2つの条件に合致する場合，ソリトン分裂波が発生するとされている。

- ① おおむね入射津波高さが水深の30%以上（津波数値解析等による津波高さが水深の60%以上）
- ② 海底勾配が1/100以下程度の遠浅

東海第二発電所前面の海底地形は約1/200と遠浅であり，入射波津波高さと水深の関係も入射津波高さが水深の30%以上であることから，両方の条件に合致する（第6図及び表1）。このため，ソリトン分裂波が津波波圧に与える影響を定量的に把握するため，東海第二発電所のサイト特性を考慮した水理模型実験を行い，防潮堤前面の津波波圧を測定した。



第6図 海底地形断面位置図及び海底地形断面図

第1表 津波高さ と水深の関係

地点	(1)水深	(2)入射津波高さ※	(2)/(1)
東海第二発電所前面	7.5m	4.7m	62%

※津波数値解析による津波高さの1/2を入射津波高さとして定義（防潮堤の耐津波ガイドライン）

(2) 水理模型実験

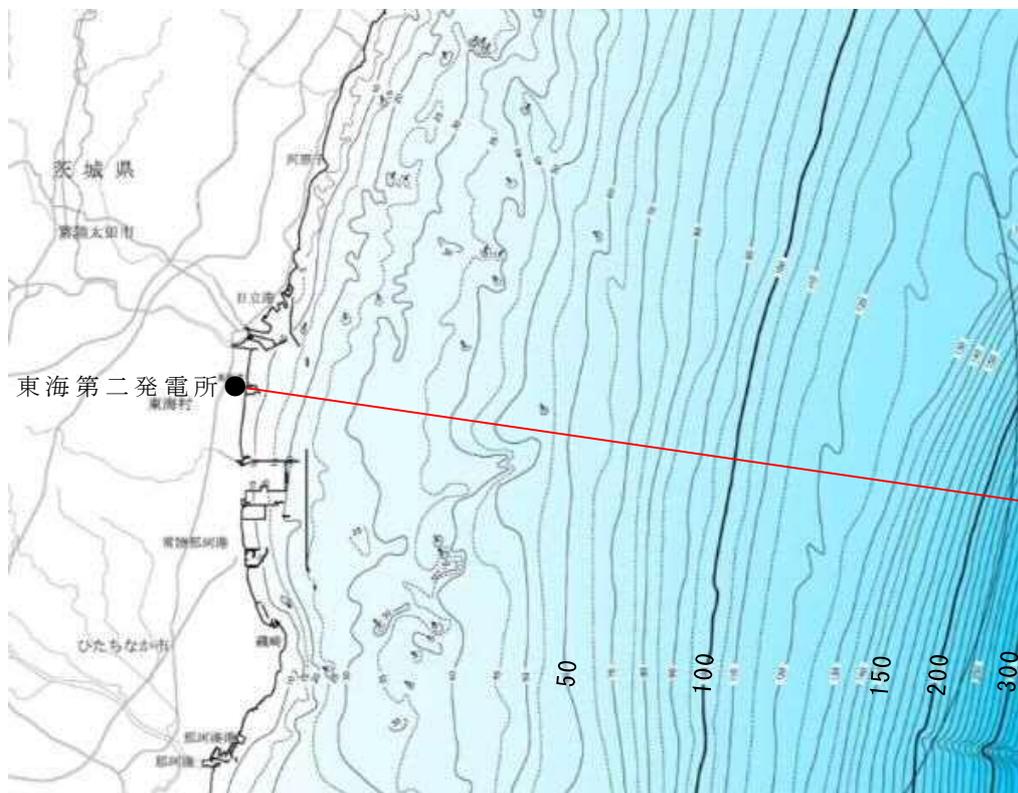
1) 目的

基準津波の策定に用いた波源については、2011年東北地方太平洋沖地震で得られた知見を踏まえて設定した波源のすべり領域を拡大したり、すべり量の割増しを行うなどの保守的な設定を複数加えた波源である。

水理模型実験においては、ソリトン分裂波が生じない沖合5.0kmにおける津波波形を入力し、ソリトン分裂波の発生の有無、フルード数の把握、防潮堤位置での津波波圧を把握することを目的に実施した。

2) 検討断面

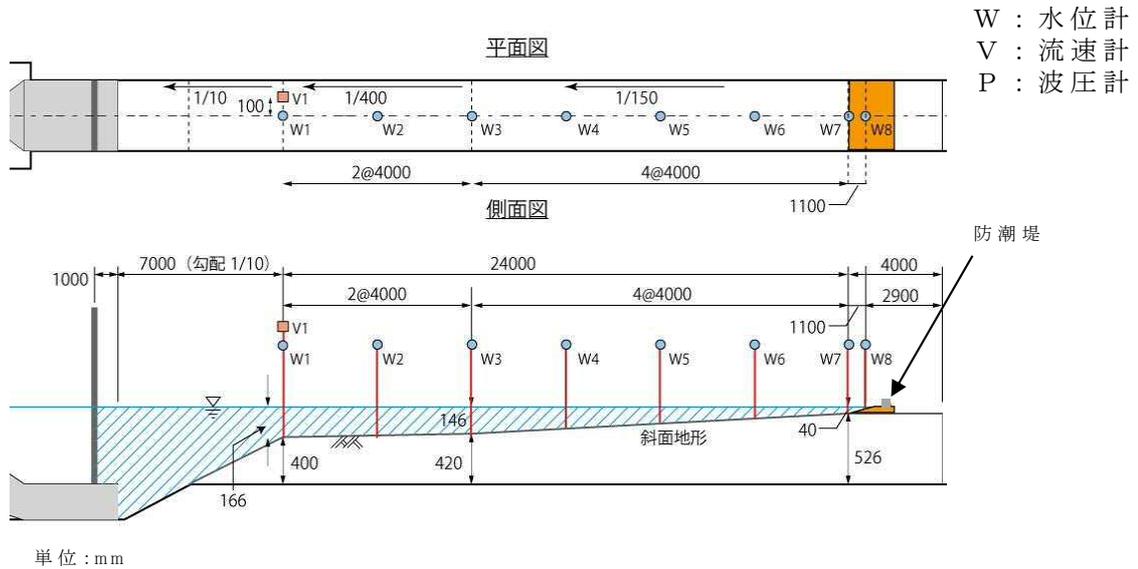
本実験では、津波水位が最大となる地点を基に、津波の伝播特性を踏まえ、等深線図に直交する断面を選定した(第7図)。



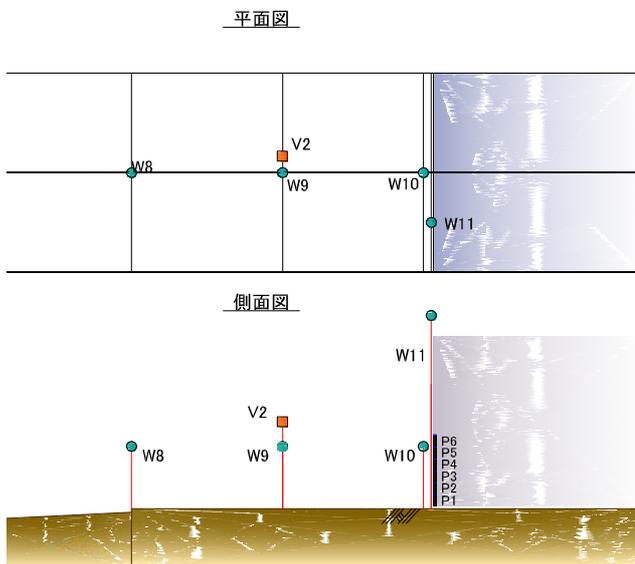
第7図 検討断面位置図

3) 実験条件

断面二次元実験施設の水路は、長さ 60m×幅 1.2m（貯水部は 1.8m）×高さ 1.5m とし、沖合 5km から陸側の範囲を再現するために、実験縮尺（幾何縮尺）は $\lambda = 1/200$ とした（第 8 図）。



第 8 図 (1) 計測位置図



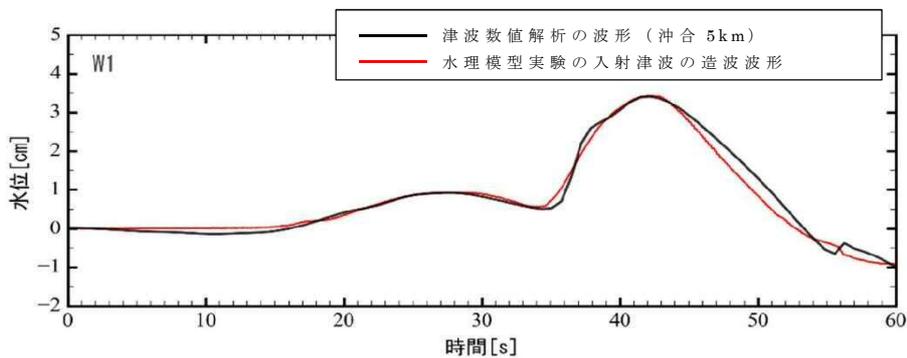
第 8 図 (2) 防潮堤位置拡大図



第 8 図 (3) 実験施設写真

4) 入射津波の造波

水理模型実験における再現範囲の最沖地点はソリトン分裂波が発生しない沖合 5.0km の位置とし，基準津波の波源モデルを用いた数値解析から求めた同地点における津波波形を入力した。また，この津波波形を防潮堤位置で津波数値解析と同様の高さになるよう振幅を調整した（第 9 図）。

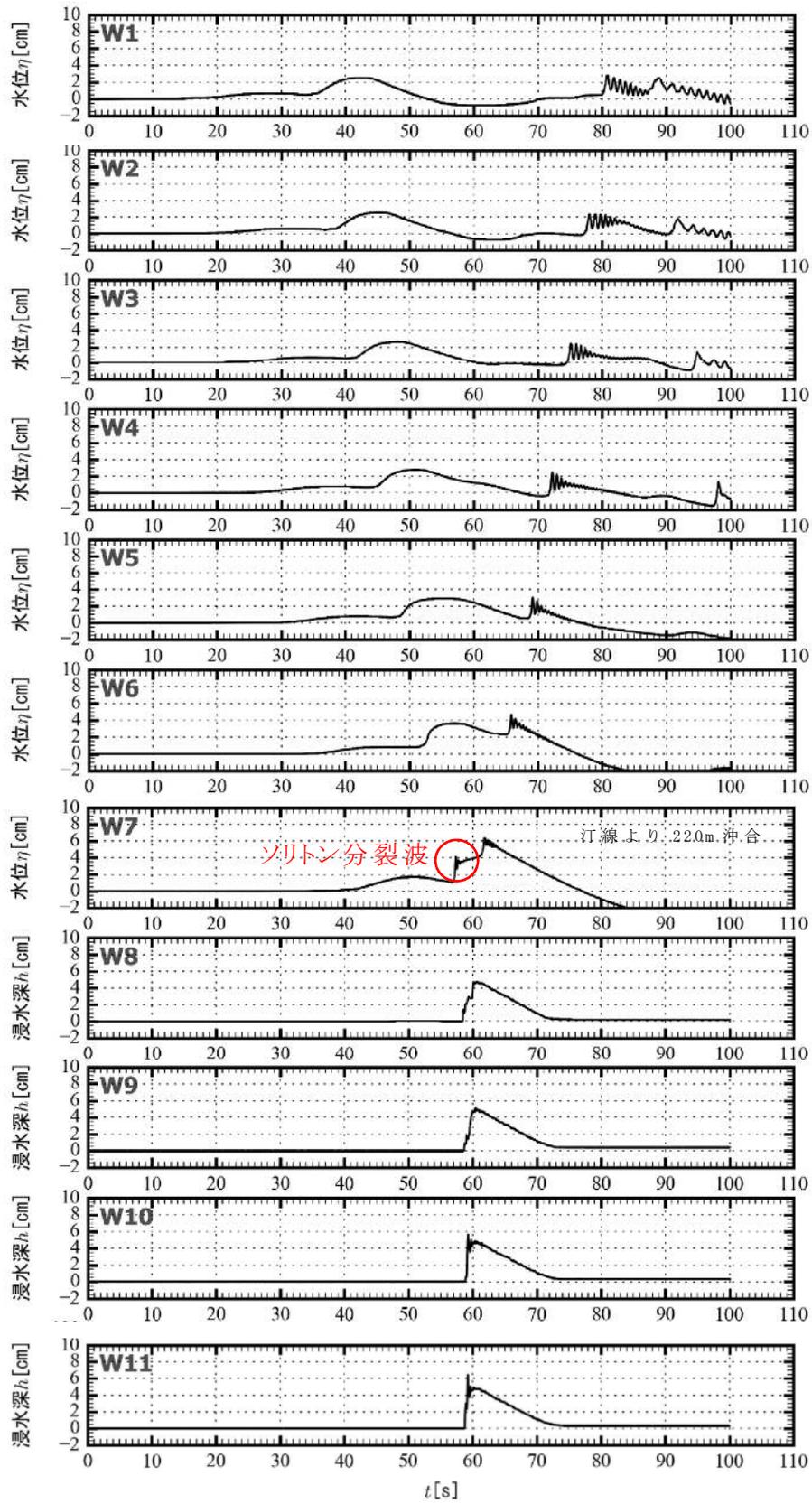


第 9 図 入射津波の造波波形図（沖合 5km 地点）

5) 水理模型実験の結果

a. 水理模型実験におけるソリトン分裂波の確認

津波数値解析に即した津波波形を造波し，水理模型実験を行った結果，目視観察と波高計による計測により，沖合約 220m 地点（w7）においてソリトン分裂波が生じることを確認した。ただし，陸上に遡上する過程で分裂波は減衰し，防潮堤前面地点（w11）では分裂波が消失していることを確認した。水理模型実験における津波水位時刻歴図を第 10 図に示す。



第 10 図 水理模型実験における津波水位時刻歴図

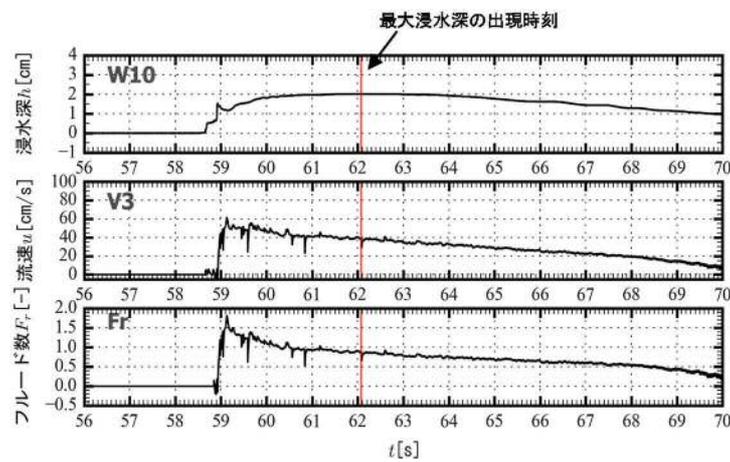
b. フルード数

防潮堤がないモデルで、防潮堤位置の最大浸水深を計測し、同時刻における流速からフルード数を算定した。

その結果、通過波のフルード数は平均で 0.8 (< 1.5) であったことから、水深係数 3 で津波波圧分布を評価し、防潮堤の設計に適用できることを確認した (第 2 表及び第 11 図)。

第 2 表 通過波検定結果表

	フルード数 (最大浸水深時)
1 回目	0.9
2 回目	0.9
3 回目	0.6
4 回目	0.8
5 回目	0.7
6 回目	0.9
平均値	0.8

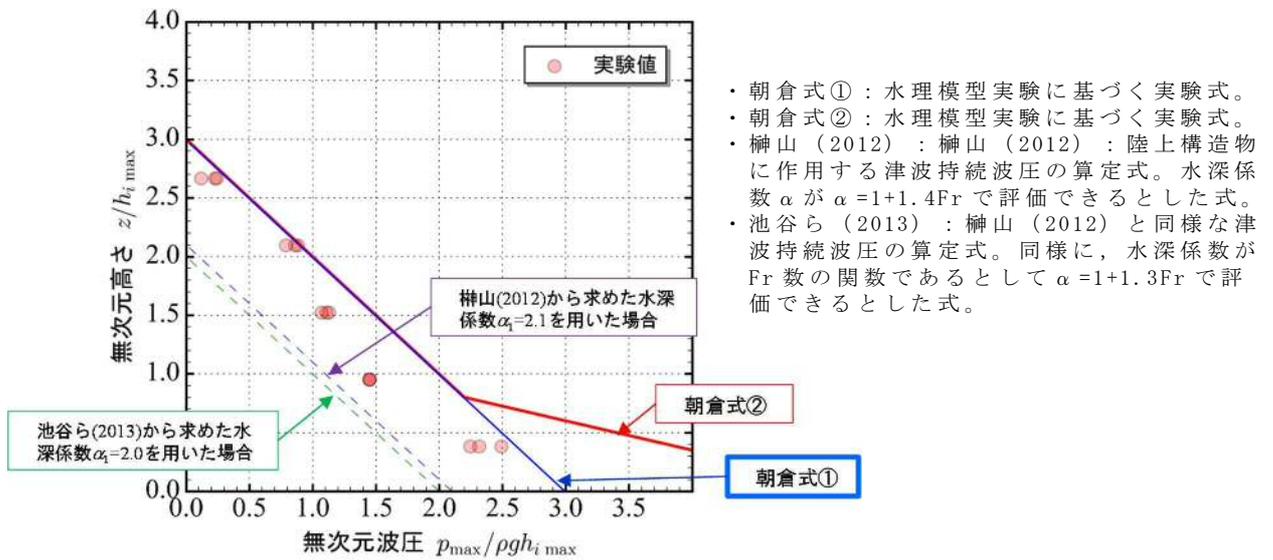


第 11 図 持続波領域における最大浸水深・流速・フルード数の時系列図

c. 防潮堤壁面におけるソリトン分裂波の最大津波波圧

防潮堤壁面における津波波圧計測結果を通過波の最大浸水深で除して無次元化した結果を以下に示す。

東海第二発電所前面海域の地形を模擬した水理模型実験で計測した防潮堤壁面の最大津波波圧は、朝倉式①及び朝倉式②による算定値よりも小さい値となり、朝倉式②のような波圧分布は認められず、朝倉式①と整合する結果となった（朝倉式①の方が津波波圧分布の再現性がよいことを確認した）（第 12 図）。



第 12 図 既往の津波波圧算定式との比較

(無次元最大津波波圧分布図)

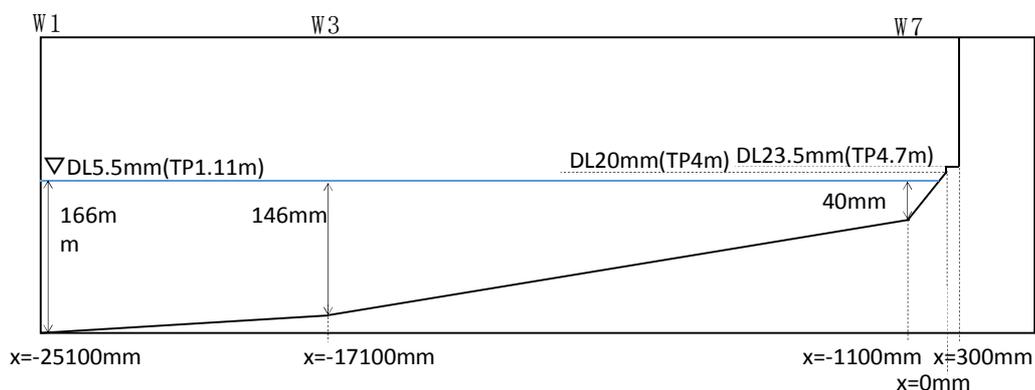
(3) 水理模型実験結果の検証（再現性検討）

水理模型実験結果について、数値シミュレーションを実施し、防潮堤位置での津波波圧算定式が朝倉式①で妥当であることを検証した。数値シミュレーションは、分散波理論に基づいた解析手法であり、ソリトン分裂波を表現可能な数値波動水路 CADMAS-SURF/2D を用いた。

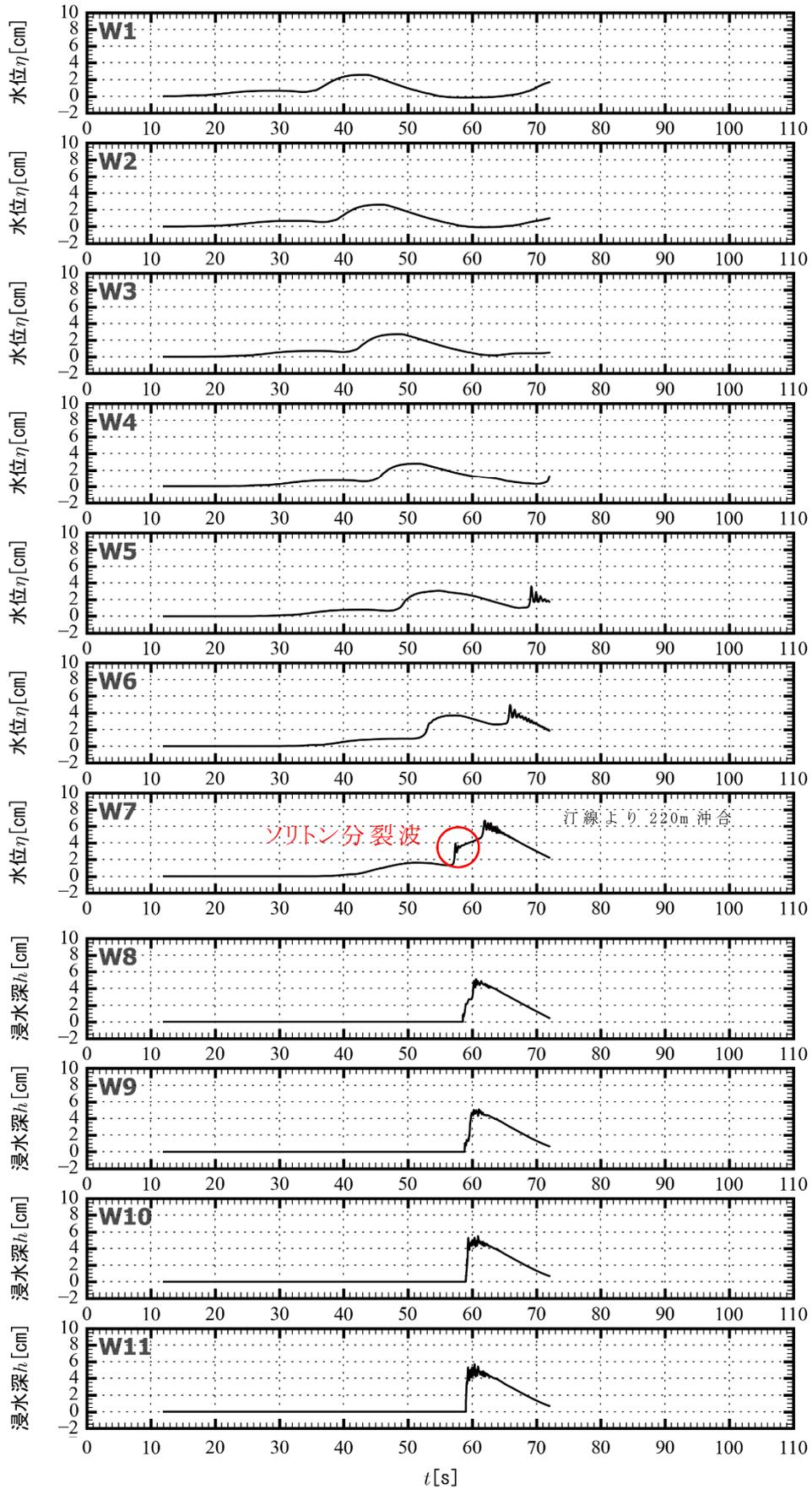
1) 水理模型実験結果の再現性

水理模型実験でモデル化した区間と同じ区間を解析領域としてモデル化した（第13図）。また、入射波は水理模型実験の入力波形に合わせて作成した。

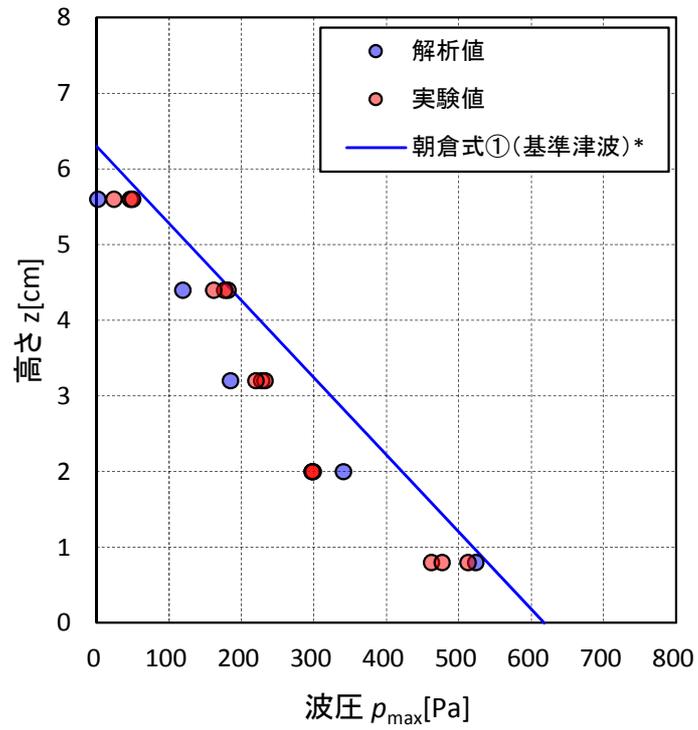
数値シミュレーションの結果を第14図(1)～(2)に示す。水理模型実験結果と同様、沖合約220m地点（w7）においてソリトン分裂波が確認された。ただし、陸上に遡上する過程で分裂波は減衰し、防潮堤前面地点（w11）では分裂波が消失していることを確認した。また、防潮堤壁面に作用する津波波圧は実験値とほぼ同等のものとなり、朝倉式①による波圧分布を下回るとともに、朝倉式②のような波圧分布は認められず、朝倉式①と整合する結果となった。



第13図 解析モデル図



第 14 図 (1) 数値シミュレーションにおける津波水位時刻歴図



※水理模型実験に基づいた朝倉式①（基準津波（防波堤なし））

第 14 図 (2) 数値シミュレーション結果図（最大波圧分布図）

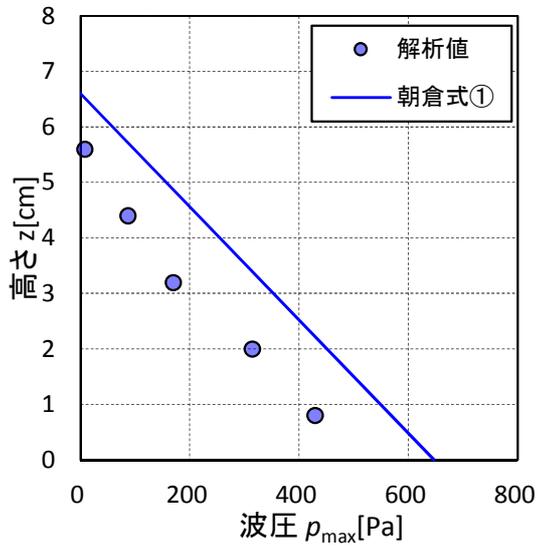
2) 防潮堤と海岸線との離隔距離の違いが津波波圧に与える影響検討

防潮堤の設置位置は、海岸線から最も近いところで約 30m であり、水理模型実験では海岸線と防潮堤の離隔距離が約 60m 地点の断面（津波水位が最も高くなる地点）をモデル化した。

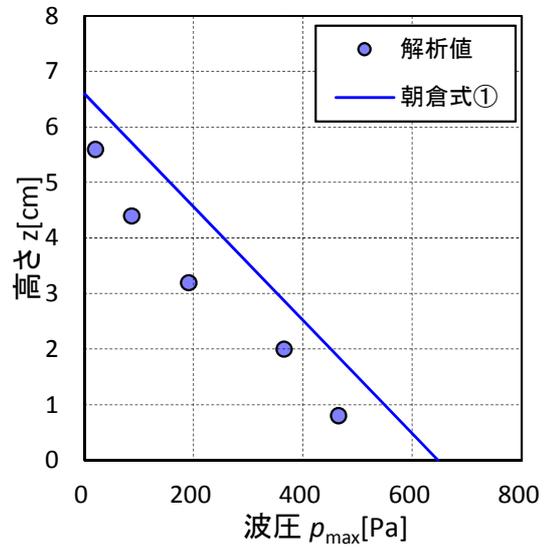
海岸線と防潮堤の離隔距離を 30m, 45m, 60m, 75m と変化させた場合のソリトン分裂波の影響について検討を行った。なお、入力波形は基準津波を用いて実施した。

その結果、防潮堤と海岸線との離隔距離が津波波圧に与える影響は認められず、朝倉式①による波圧分布を下回るとともに、分布形は朝倉式①と整合する結果となった。海岸線からの離隔距離別の防潮堤位置の津波波圧分布を第 15 図に示す。

(離隔距離 30m)

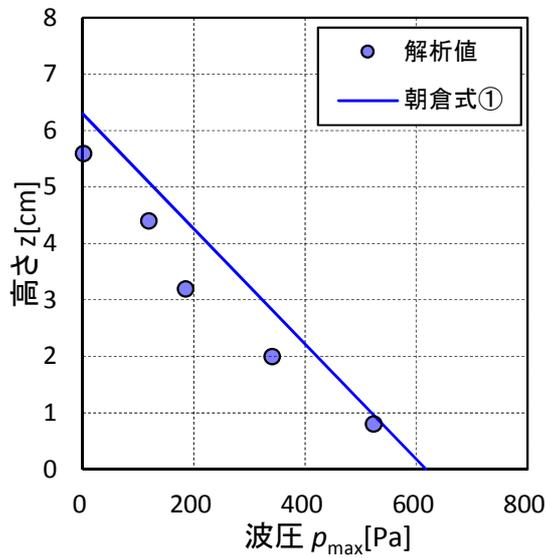


(離隔距離 45m)

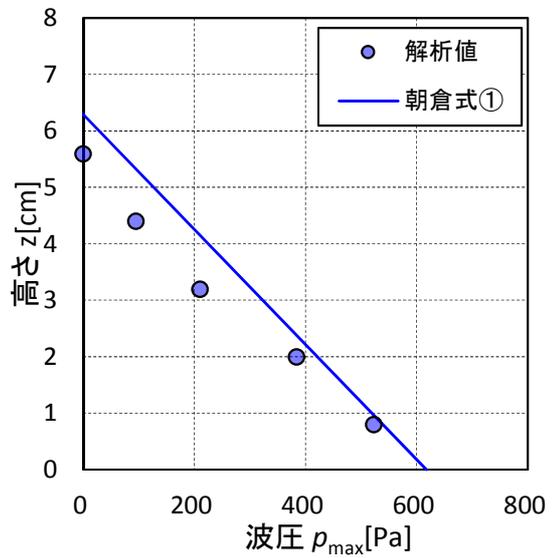


第 15 図 (1) 防潮堤壁面の最大波圧分布図

(離隔距離 60m)



(離隔距離 75m)



第 15 図 (2) 防潮堤壁面の最大波圧分布図

3) 津波遡上高さが異なる津波が防潮堤に与える影響について

基準津波の決定に当たっては、津波シミュレーションにおいて、断層の破壊開始点位置や破壊伝播速度等をパラメータスタディした中で、防潮堤位置での津波遡上高さが最も高くなる波を抽出している。

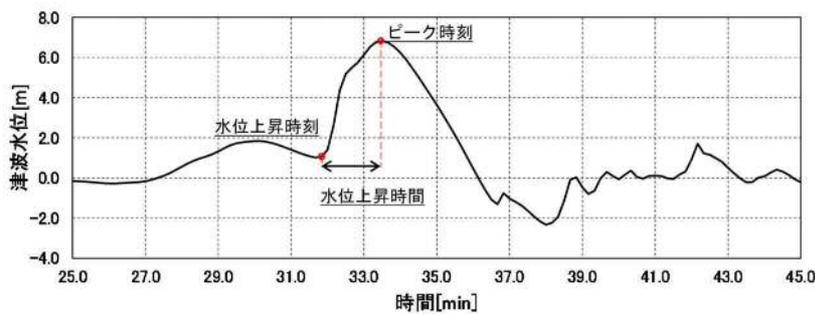
防潮堤位置での津波遡上高さが大きい上位 10 波の沖合波形（沖合 5km 地点）を用いて、防潮堤壁面の津波波圧を確認した。

防潮堤位置の遡上高さ上位 10 波の特性について第 3 表に、水位上昇時間の定義図を第 16 図に、破壊開始点位置図を第 17 図に示す。

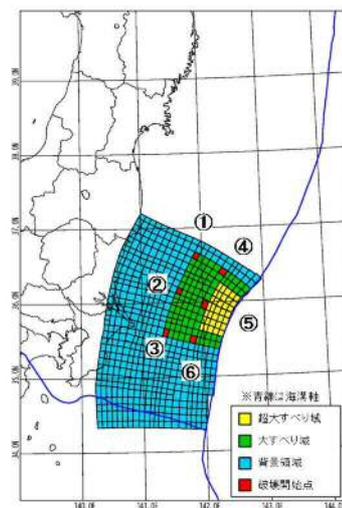
第 3 表 防潮堤位置の最大水位上昇量の上位 10 波

ケース	津波遡上高さ (T.P. (m))	水位上昇時間 [min]	破壊伝播速度 [km/s]	破壊 開始点	立ち上り時間 [s]
1(基準津波)	17.2	1.5	3.0	⑥	30.0
2	17.0	1.5	2.5	⑥	30.0
3	16.8	1.5	3.0	⑥	60.0
4	16.2	1.7	2.0	⑥	30.0
5	16.1	1.5	3.0	④	30.0
6	15.9	1.7	3.0	③	30.0
7	15.8	1.7	3.0	⑤	30.0
8	15.6	1.7	2.5	④	30.0
9	15.5	1.8	1.5	⑥	30.0
10	15.5	1.7	3.0	①	30.0

※破壊伝播速度：破壊開始点から断層破壊が進行する速度
 ※立ち上り時間：断層のある点において破壊開始から終了するまでの時間



第 16 図 水位上昇時間の定義図

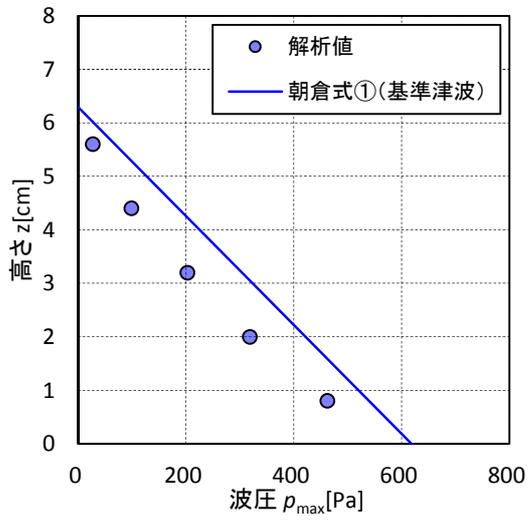


第 17 図 破壊開始点位置図

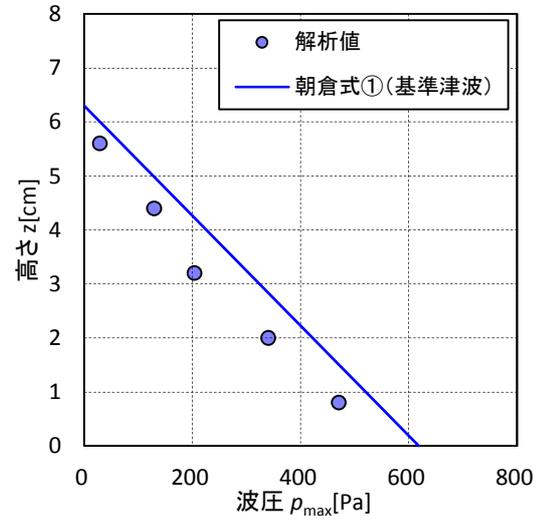
数値シミュレーションの結果を第 18 図に示す。いずれのケースにおいても、津波はソリトン分裂波を生じるものの、陸上に遡上する過程で分裂波が減衰し、防潮堤前面位置では分裂波が消失していることを確認した。また、防潮堤壁面における最大波圧分布は、朝倉式①による波圧分布を下回る結果となった。

津波は、周期が短いほど分裂波（段波）が発生しやすくなるとともに、分裂波が成長し易くなるとされている。上位 10 波において最も周期が短いものはケース 1（基準津波）であることから、基準津波が最もソリトン分裂波の影響を受けると考えられるが、いずれのケースにおいても、朝倉式①による波圧分布を下回るとともに、分布形は朝倉式①と整合する結果となった。

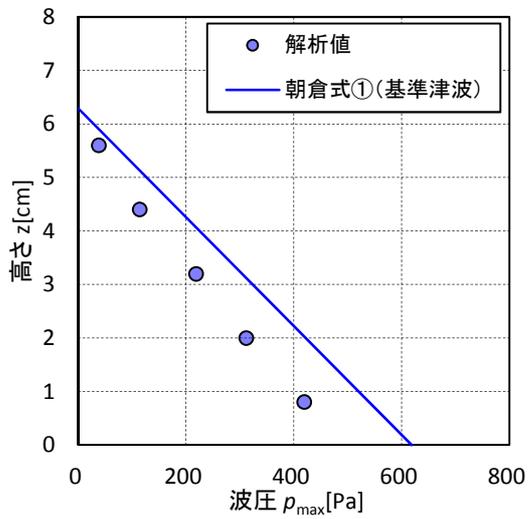
(ケース 1)



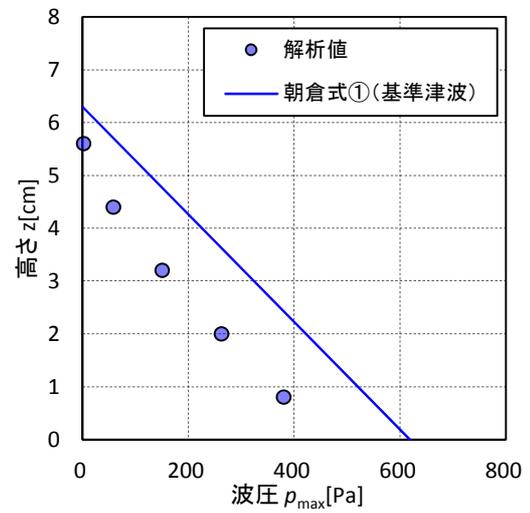
(ケース 2)



(ケース 3)

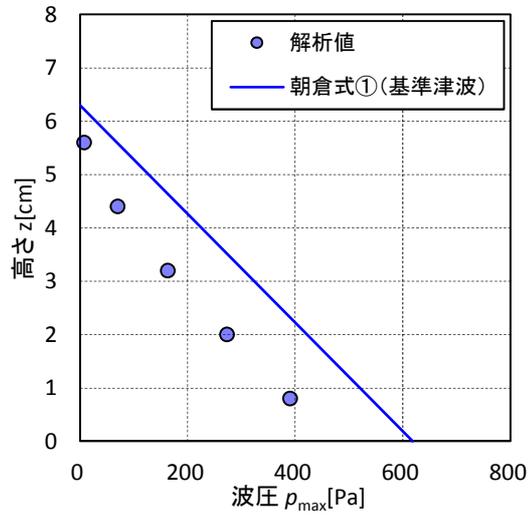


(ケース 4)

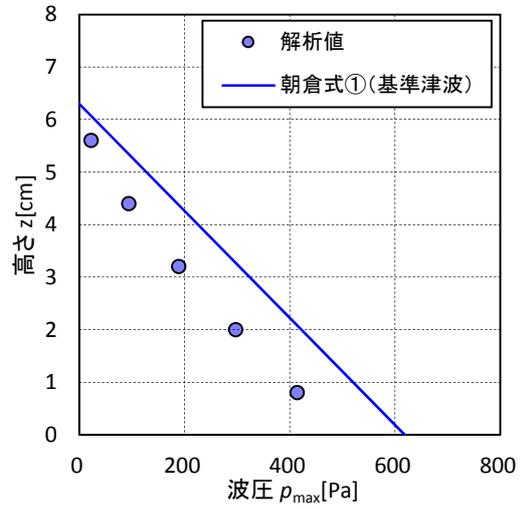


第 18 図 (1) 最大波圧分布図

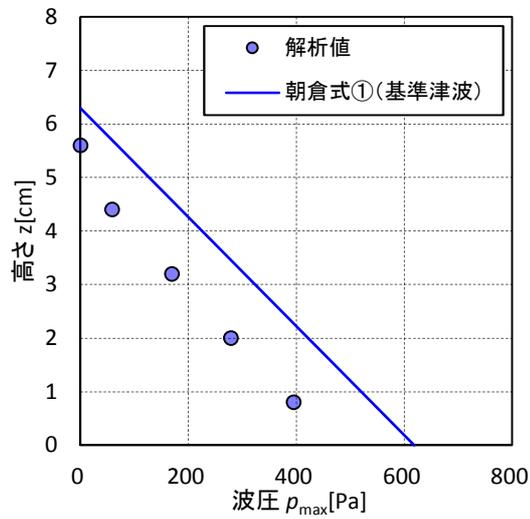
(ケース 5)



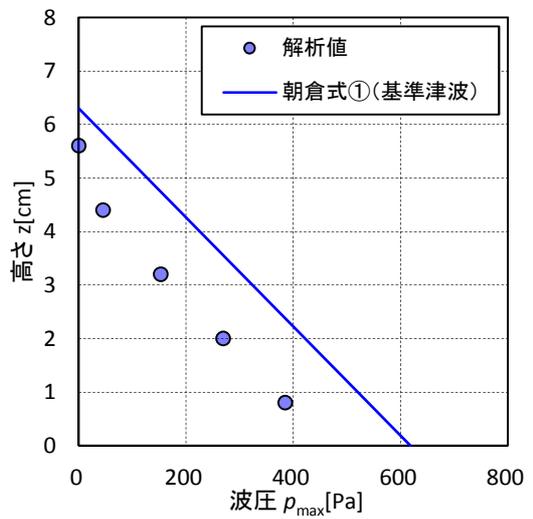
(ケース 6)



(ケース 7)

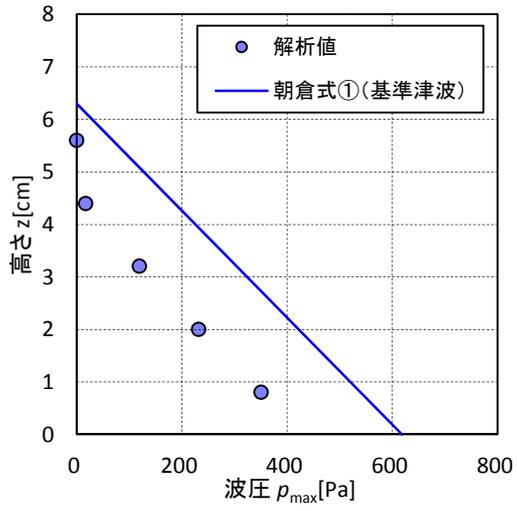


(ケース 8)

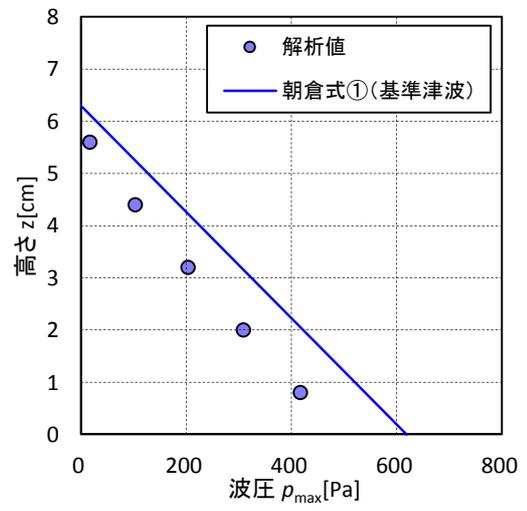


第 18 図 (2) 最大波圧分布図

(ケース 9)



(ケース 10)



第 18 図 (3) 最大波圧分布図

(4) まとめ

水理模型実験結果から、東海第二発電所の敷地前面においては、津波はソリトン分裂波を生じるものの、陸上に遡上する過程で分裂波が減衰し、防潮堤前面位置（W11）では分裂波が消失していることを確認した。また、伝播する津波による防潮堤壁面の津波波圧は、持続波による津波波圧式（朝倉式①，朝倉式②）から求められる津波波圧よりも小さく、朝倉式①での再現性が最もよいことを確認した。また、フルード数は 1.5 を下回ることを確認した。

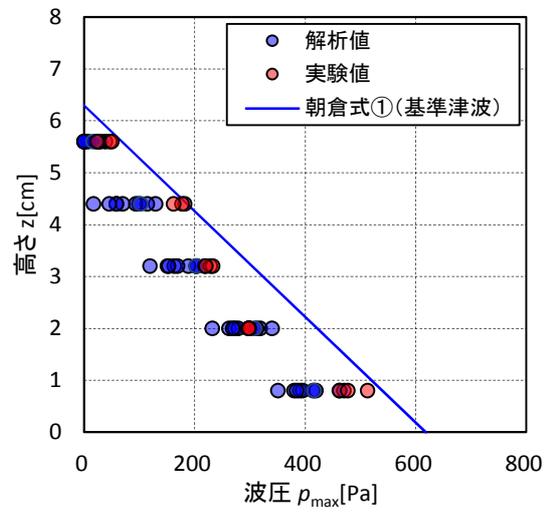
数値波動水路 CADMAS-SURF/2D を用いた水理模型実験の検証結果においても、津波はソリトン分裂波を生じるものの、陸上に遡上する過程で分裂波が減衰し、防潮堤前面位置（W11）では分裂波が消失していることを確認した。防潮堤壁面における津波波圧は、朝倉式①による波圧分布を下回るとともに、朝倉式①と整合する結果となった。

更に、防潮堤と海岸線との離隔距離を変えたケースにおいても同様に、防潮堤壁面の津波波圧は朝倉式①による波圧分布を下回るとともに、分布形は朝倉式①と整合する結果となった。

これら水理模型実験結果及び分散波理論に基づく数値計算結果のいずれにおいても、防潮堤壁面での最大波圧は朝倉式①による波圧を下回るとともに、分布形は朝倉式①と整合した。

防潮堤壁面における最大波圧分布を図 19 に示す。

以上のことから、設計用津波波圧の算定においては、朝倉式①より算定することとする。



第 19 図 最大波圧分布

3. 津波波圧算定式適用に対する考え方

(1) 防潮堤及び防潮扉

防潮堤及び防潮扉位置図を第 20 図に示す。

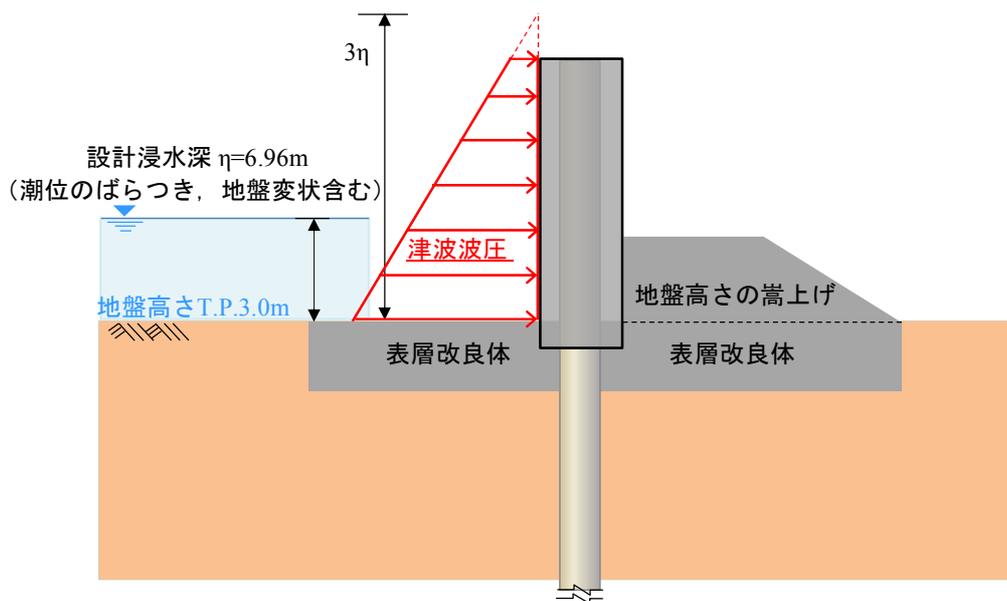
防潮堤がないモデルで実施した水理模型実験においては，防潮堤通過位置におけるフルード数が 1.5 を下回っており，水理模型実験結果及び分散波理論に基づく数値計算結果から，設計用津波波圧は朝倉式①に基づき算定する。

朝倉式①に用いる η （設計浸水深）については，水理模型実験結果，数値計算結果，平面二次元解析から求められた浸水深および入力津波高さと地盤高さとの差の 1/2 を用いて朝倉式①により算出した波圧分布を比較した。第 21 図および第 22 図に津波荷重の作用イメージ図を，第 23 図に最大波圧分布の比較を示す。

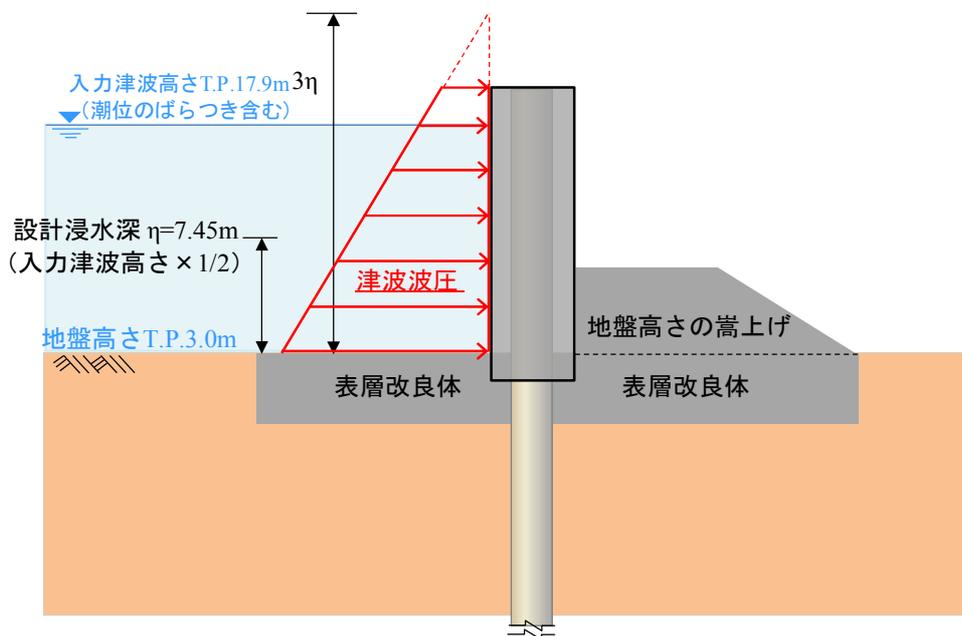
比較の結果，朝倉式①に用いる η （設計浸水深）については，入力津波高さと地盤高さとの差の 1/2 を用いるものとする。



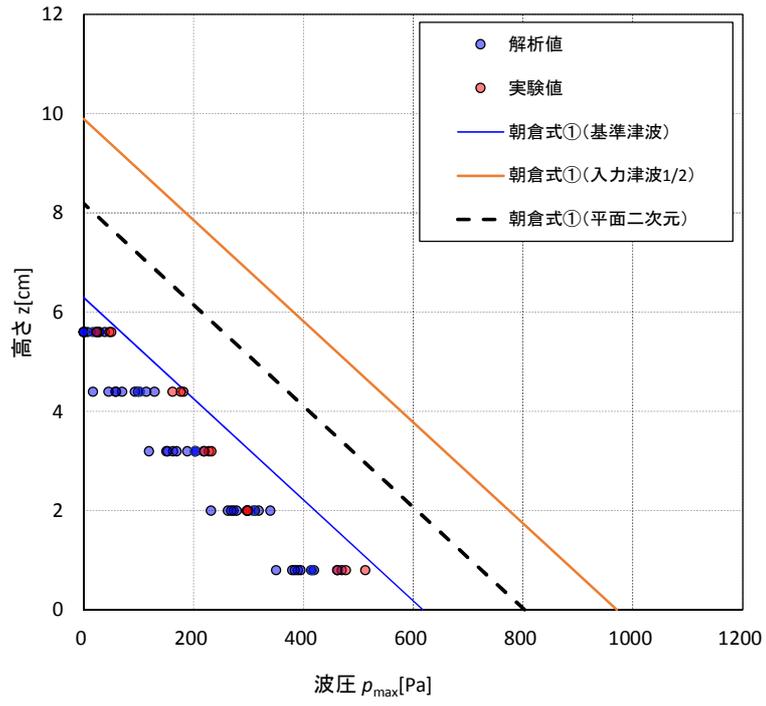
第 20 図 防潮堤及び防潮扉位置図



第 21 図 津波荷重の作用イメージ (平面二次元解析結果)



第 22 図 津波荷重の作用イメージ図 (入力津波 $\times 1/2$)



第 23 図 最大波圧分布の比較

(2) 貯留堰

1) 貯留堰に適用する津波波圧算定式

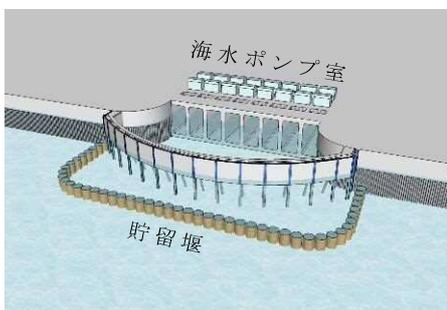
貯留堰の鳥瞰図を第 24 図に，断面図を第 25 図に示す。

貯留堰は，鋼管矢板を連結した構造であり，引き波時に海底面から突出した鋼管矢板頂部（T.P.-4.9m）において海水を貯留する。

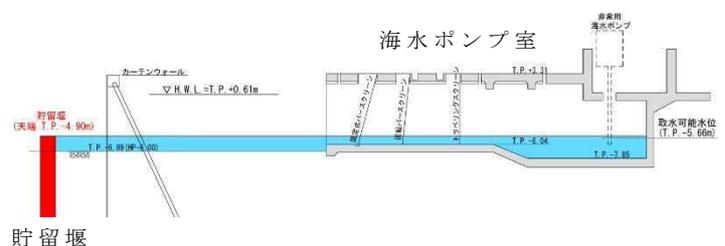
このため，貯留堰に有意な津波波力が作用するのは，引き波により海水貯留堰が海面から露出し，その後，押し波が貯留堰に作用してから越流するまでの間に限定される。

「防波堤の耐津波設計ガイドライン（国土交通省港湾局）」（平成 27 年 12 月一部改訂）によると，津波が構造物を越流する場合の津波荷重の算定については，若干越流している状態に静水圧差による算定式を適用する場合は，それより水位の低い越流直前の状態の方が高い波力となる可能性があるため，両者を比較して高い方を採用する必要があるとしている。

このため，貯留堰における津波波力としては，越流直前の波力及び越流時の静水圧差のうち保守的なものを適用することとする。



第 24 図 貯留堰鳥瞰図



第 25 図 貯留堰断面図

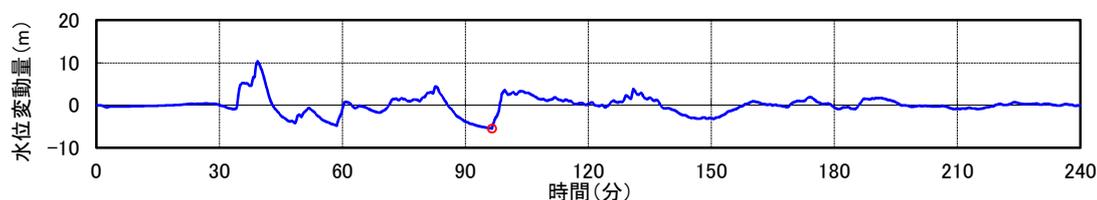
2) 越流直前の津波波力の設定方針

引き波時における貯留堰前面の時刻歴水位を第 26 図に示す。

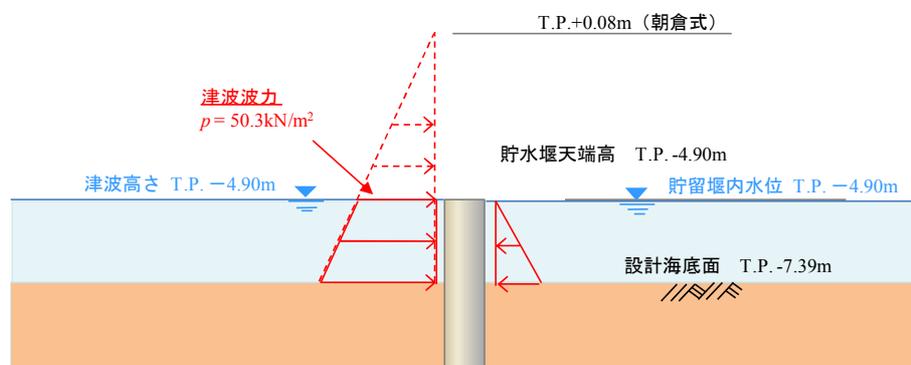
貯留堰前面の水位は若干残るものの保守的に海底面が露出したと仮定し、その後の押し波を遡上波と考え津波波力を設定する。

具体的には、津波高さは貯留堰に作用する津波波力が保守的になるように貯留堰前面の海底面（設計用海底面標高 T.P. -7.39m）まで水位が低下した後に襲来する津波を考慮することとし、貯留堰に津波が越流する直前の状態として貯留堰天端（T.P. -4.9m）までを想定する。

津波波力は、「東日本大震災における津波による建築物被害を踏まえた津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針」の考え方に従って、津波高さの 3 倍の高さまで静水圧荷重を考慮する。津波波力の作用イメージを第 27 図に示す。



第 26 図 貯留堰周りにおける引き波水位の時刻歴図



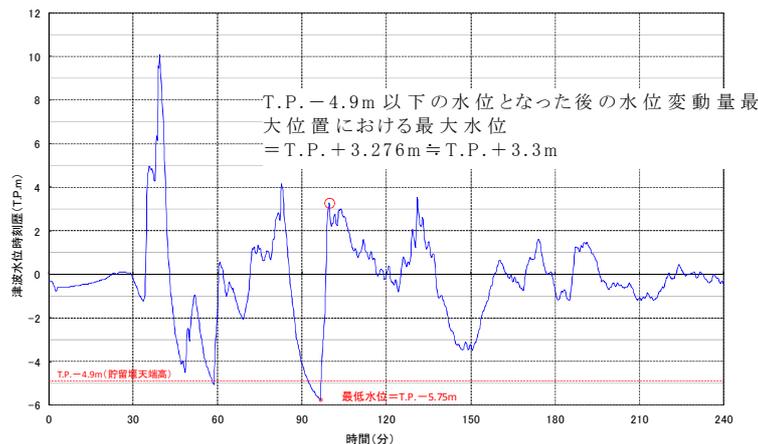
第 27 図 津波波力の作用イメージ図

3) 越流時の津波波力の設定方針

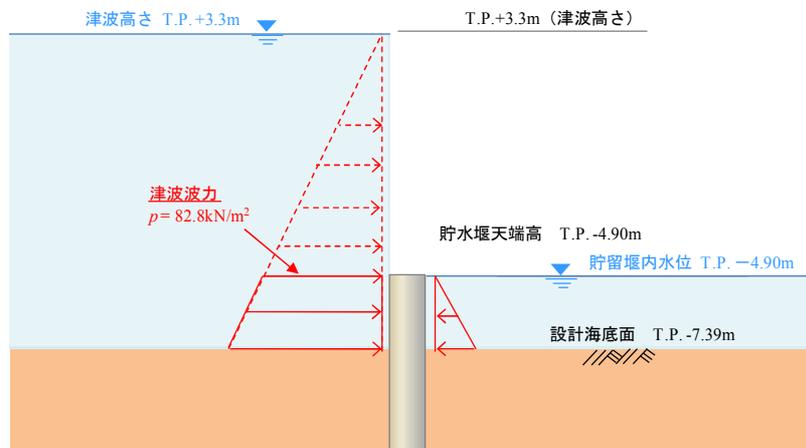
引き波後に襲来する津波が貯留堰を越流する際、貯留堰の内外での水位差はつきにくいですが、保守的に引き波水位とその後の押し波水位の差が最も大きくなるものを選定し、津波波力を算定した。

津波高さとしては貯留堰天端 T.P. -4.9m から T.P. +3.3m の越流を考慮して、「防波堤の耐津波設計ガイドライン（国土交通省港湾局）」（平成 27 年 12 月一部改訂）による静水圧差による算定式を参考に設定する。

貯留堰位置における水位差が最大となる箇所の時刻歴水位波形を第 28 図に、津波波力の作用イメージを第 29 図に示す。



第 28 図 貯留堰の内外の水位差が最大となる時刻歴水位波形図



第 29 図 津波波力の作用イメージ図

4) まとめ

貯留堰における津波波力について、越流直前の波力および越流時の静水圧差について検討した。この結果、越流時の静水圧差の方が越流直前の波力を上回る結果となった。このため、貯留堰における津波波力として、保守的に越流時の静水圧差を考慮することとする。