

第二編については、既許可の基準津波 1, 2 の対応と津波警報が発表されない可能性のある津波に対する対応である基準津波 3, 4 に関する内容を記載しているため、基準津波 3, 4 に関する事項を赤枠で示す。

第二編（耐津波設計方針）

目 次

1. 津波による損傷の防止

(別添 1)

高浜発電所 1 号炉、2 号炉、3 号炉及び 4 号炉

津波に対する施設評価について

2. 技術的能力説明資料

(別添 2)

津波による損傷の防止

3. 現場確認プロセス

(別添 3)

耐津波設計における現場確認プロセスについて

< 概 要 >

1. において、要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。
2. において、適合するための技術的能力（手順等）を抽出し、必要となる運用対策等を整理する。
3. において、設計にあたって実施する各評価に必要な入力条件等の設定を行なうため、設備等の設置状況を現場にて確認した内容について整理する。

高浜 1 号炉、 2 号炉、 3 号炉及び 4 号炉
津波に対する施設評価について

2020年9月

関西電力株式会社

目 次

I. はじめに

II. 耐津波設計方針

1. 基本事項

- 1.1 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. 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、流入の防止
 - (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 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の隔離（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の境界における浸水対策
- 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) 海水ポンプの取水性
 - (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
- 2.7 津波影響軽減施設

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 津波監視設備の設計
- 3.4 津波・設備の設計・評価に係る検討事項

I. はじめに

本資料は、高浜発電所1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉における耐津波設計方針について示すものである。

設置許可基準規則^{※1}第5条および技術基準規則^{※2}第6条では、津波による損傷防止について、設計基準対象施設が基準津波により、その安全性が損なわれる恐れがないよう規定されている。さらに、設置許可基準解釈^{※3}の別記3(津波による損傷の防止)(以下「別記3」という)に具体的な要求事項が規定されている。

また、設置許可段階の基準津波策定に係る審査において、設置許可基準規則及びその解釈の妥当性を厳格に確認するために「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」(以下、「審査ガイド」という)が策定されている。

本資料においては、高浜発電所の設計基準対象施設が安全上重要な施設として、津波に対する防護対策が審査ガイドに沿った検討方針及び検討結果であることを確認することにより、津波防護が達成されていることを確認する。(図1)

本資料の構成としては、審査ガイドの要求事項内容を【規制基準における要求事項等】に記載し、高浜発電所1号炉及び2号炉の各要求事項に対する対応方針を【検討方針】に記載している。また、その方針に基づいた具体的な検討結果又は評価内容については、図表やデータを用いて【検討結果】に記載する構成としている。

入力津波の策定にあたり、若狭海丘列付近断層、F0-A~F0-B~熊川断層及び**隠岐トラフ海底地すべりによる波源を基準津波として用いている。**(図2、図3)

- ※1 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則
- ※2 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈
- ※3 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈

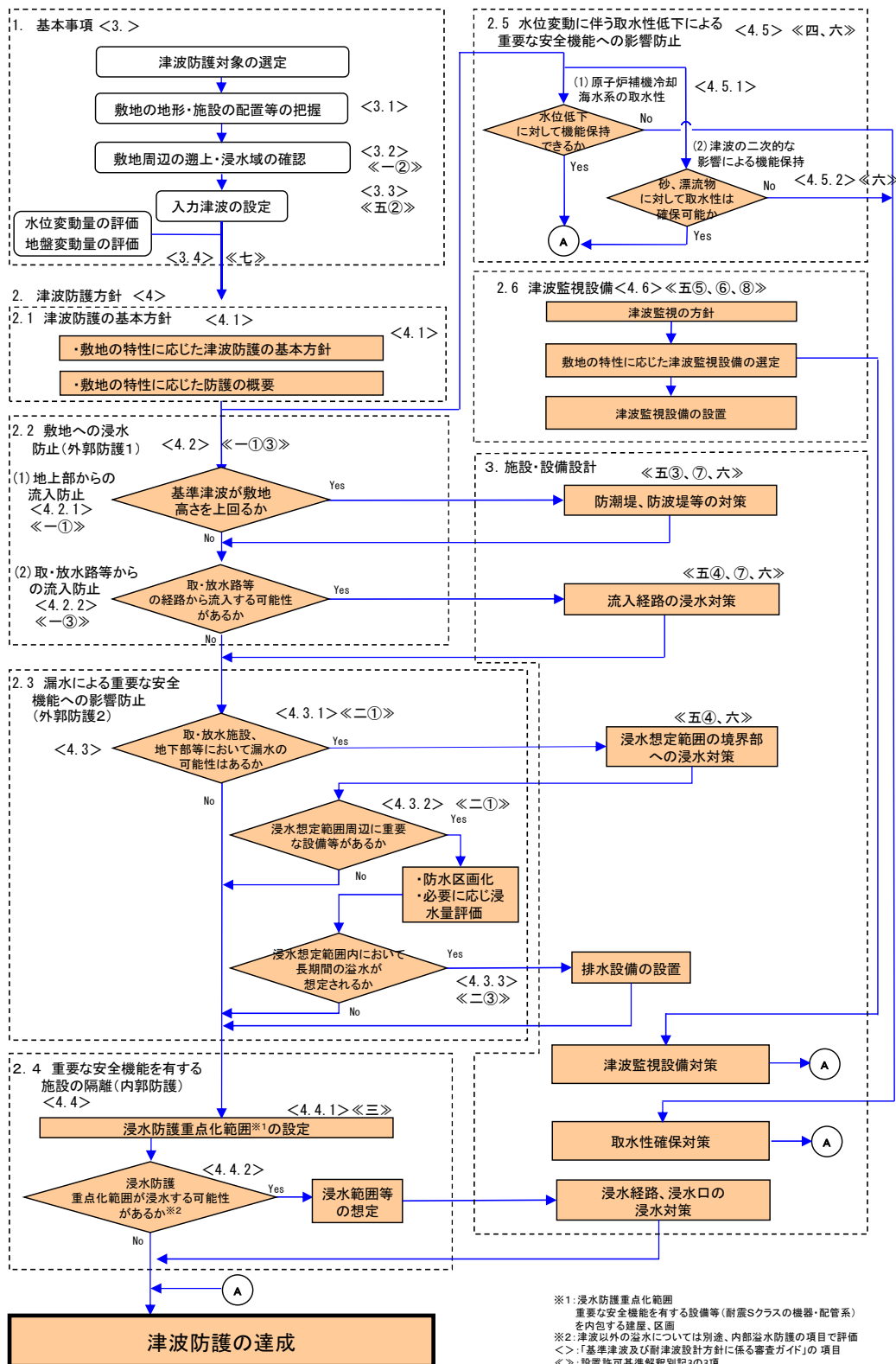


図1 耐津波設計の基本フロー

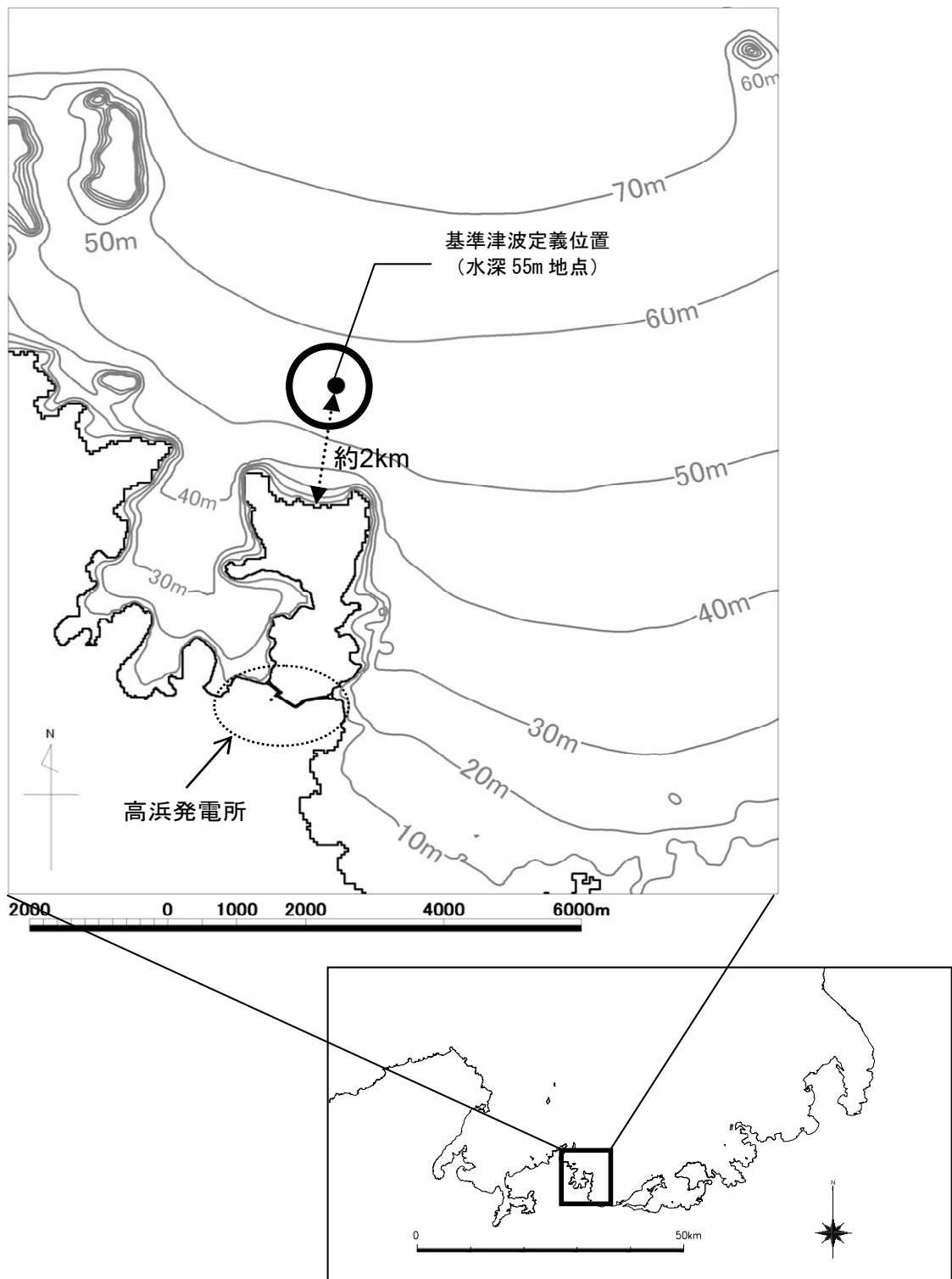
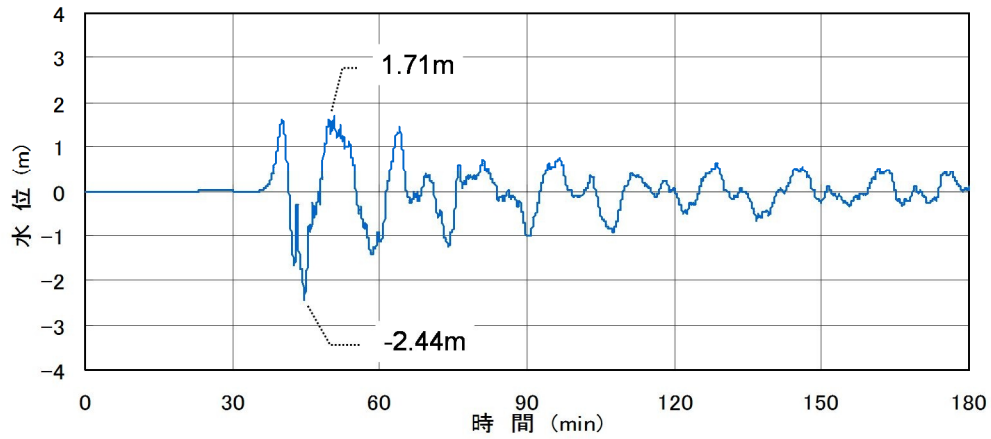


図2 高浜発電所の基準津波定義位置

【基準津波1】

若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり(エリアB)



【基準津波2】

FO-A~FO-B~熊川断層と陸上地すべり(No.14)

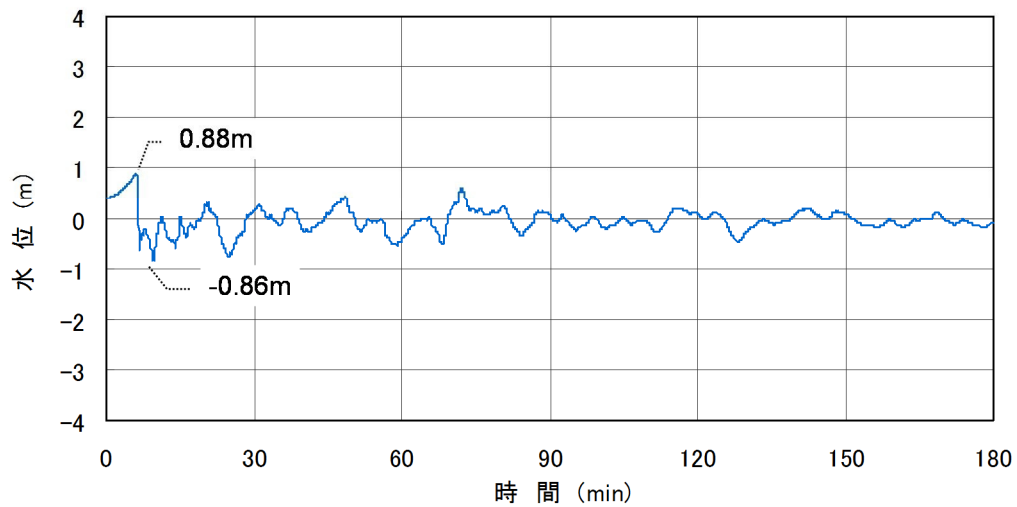
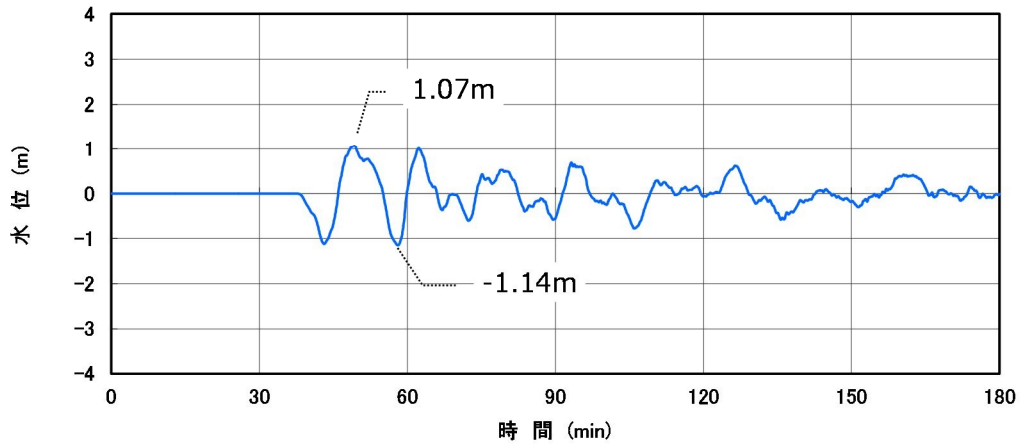
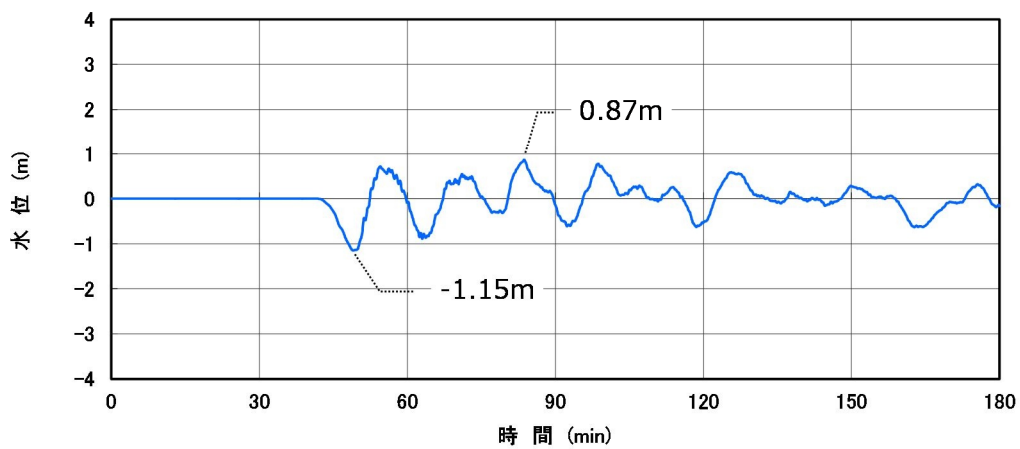


図3 (1/2) 高浜発電所の基準津波

【基準津波 3】
隠岐トラフ海底地すべり（エリアB）



【基準津波 4】
隠岐トラフ海底地すべり（エリアC）



※基準津波 3 及び基準津波 4 は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。

図 3 (2/2) 高浜発電所の基準津波

Ⅱ. 耐津波設計方針

1. 基本事項

1.1 津波防護対象の選定

【規制基準における要求事項等】

第五条 設計基準対象施設は、その供用中に当該施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対してその安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

【検討方針】

設置許可基準第五条においては、基準津波に対して設計基準対象施設が安全機能を損なわれないことを要求していることから、津波から防護を検討する対象となる設備は、設計基準対象施設のうち安全機能を有する設備である。また、別記3では津波から防護する設備として津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を含む耐震Sクラスに関する設備が要求されている。

このため、設計基準対象施設のうち津波から防護すべき重要な安全機能を有する施設を図-1-1-1のフローに基づき選定する。

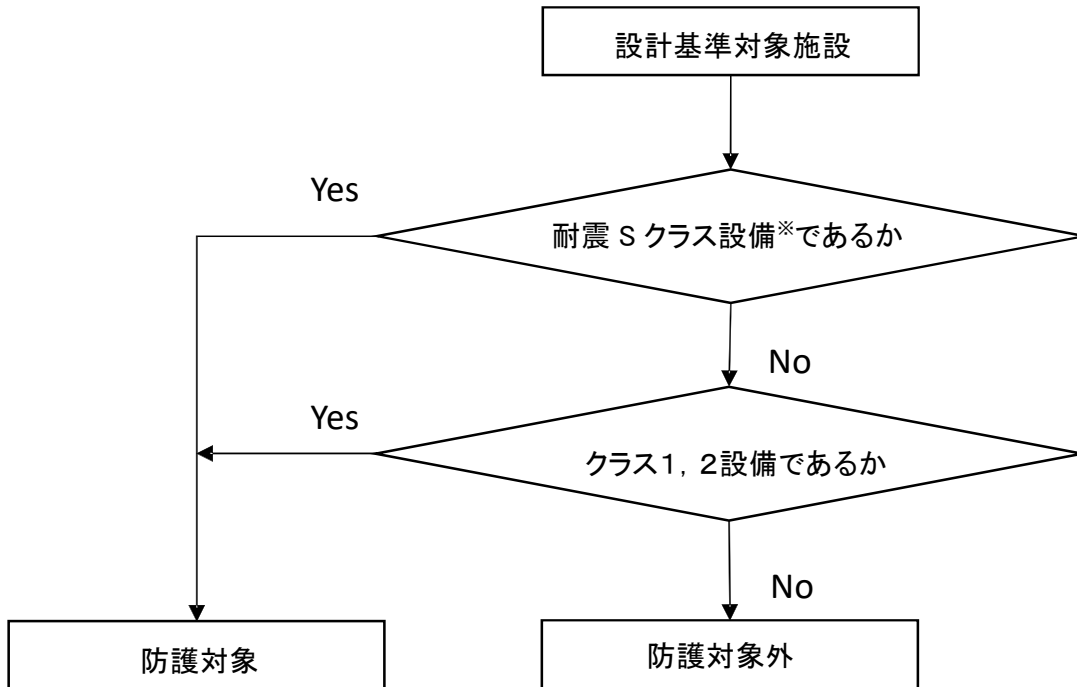
【検討結果】

安全機能を有する設備としては、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」に基づく安全重要度分類のクラス1、2及び3が該当する。このうち、クラス3設備は、損傷した場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保する等の対応を行う設計とする。

このため、津波に対し防護する設備は、クラス1、2設備並びに津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を含む耐震Sクラスに属する設備（以下「設計基準対象施設の津波防護対象設備」という。）とする。主な設備リストを表1-1-1に示す。

なお、上記の内容については、平成28年4月20日付け原規規発第1604201号をもって設置変更許可を受けた高浜1、2号炉の新規制基準適合性審査（平成28年4月13日実施「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング（高浜1、2（3、4）号機（191）」）にて提出した「高浜1号炉及び2号炉（3号炉及び4号炉）設置許可基準等への適合性について（設計基準対象施設等）」のうち「第5条：津波による損傷の防止」並びに「高浜3号炉及び4号炉設置許可基準等への適合性について（設計基準対象施設等）」のうち「第5条：津波による損傷の防止」（以下、「既提出資料」とい

う。) から変更がないため、既提出資料のうち「1.1 津波防護対象の選定」に同じ。



※津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を含む

図-1-1-1 津波防護対象の選定フロー

表-1-1-1 主な設計基準対象施設の津波防護対象リスト

設備名称
1. 原子炉本体
2. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設
3. 原子炉冷却系施設
(1)一次冷却設備
(2)主蒸気・主給水設備
(3)余熱除去設備
(4)非常用炉心冷却設備
(5)化学体積制御設備
(6)原子炉補機冷却水設備
(7)蒸気タービンの附属設備
4. 計装制御系統施設
(1)制御材
(2)制御棒駆動装置
(3)ほう酸注入機能を有する設備
(4)計測装置
(5)制御用空気設備
5. 放射性廃棄物の廃棄施設
(1)気体、液体又は固体廃棄物処理設備
6. 放射線管理施設
(1)放射線管理用計測装置
(2)換気設備
7. 原子炉格納施設
(1)原子炉格納容器
(2)圧力低減設備
(3)圧力低減設備その他の安全設備
8. その他発電用原子炉の附属施設
(1)非常用電源設備

1.2 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

【規制基準における要求事項】

敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等については、敷地及び敷地周辺の図面等に基づき、以下を把握する。

- a. 敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川の存在
- b. 敷地における施設(以下、例示)の位置、形状等
 - ① 耐震Sクラスの設備を内包する建屋
 - ② 耐震Sクラスの屋外設備
 - ③ 津波防護施設(防潮堤、防潮壁等)
 - ④ 浸水防止設備(水密扉等)*
 - ⑤ 津波監視設備(潮位計(監視用)、取水ピット水位計等)*
※ 基本設計段階で位置が特定されているもの
 - ⑥ 敷地内(潮堤の外側)の遡上域の建物・構築物等(一般建物、鉄塔、タンク等)
- c. 敷地周辺の人工構造物(以下は例示である。)の位置、形状等
 - ① 港湾施設(サイト内及びサイト外)
 - ② 河川堤防、海岸線の防波堤、防潮堤等
 - ③ 海上設置物(係留された船舶等)
 - ④ 遡上域の建物・構築物等(一般建物、鉄塔、タンク等)
 - ⑤ 敷地前面海域における通過船舶

【検討方針】

高浜発電所の敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等について、敷地及び敷地周辺の図面等に基づき、以下を把握する。

- a. 敷地及び敷地周辺の地形、標高並びに河川の存在
- b. 敷地における施設の位置、形状等
- c. 敷地周辺の人工構造物の位置、形状等

【検討結果】

a. 敷地及び敷地周辺の地形、標高並びに河川の存在

高浜発電所の敷地及び敷地周辺については、図-1-2-1～2に示すとおり、発電所敷地は音海半島の根元部に位置する。敷地の地形は、北・西・南側を標高 100～200m 程度の山で囲まれており、中央部の平地は南西～北東方向に延び若狭湾に臨んでいる。

敷地周辺の地形は、標高 150～200m 程度の山なみが敷地の南側、北側を走り、東側は直接高浜湾に、西側は内浦湾に臨んでいる。

また、発電所付近の河川としては敷地の南方約 5km のところに二級河川の関屋川があり、また敷地西側境界に接して溪流(才谷川)がある。

なお、上記の内容については、既提出資料から変更がないため、既提出資料のうち「1.2 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等」に同じ。



図-1-2-1 高浜発電所の位置



図-1-2-2 高浜発電所全景写真（1号炉側より）

b. 敷地における施設の位置、形状等

高浜発電所の敷地図を図-1-2-3 に示す。高浜発電所は、東側は高浜湾に、西側は内浦湾に面し、南北は山に囲まれている。

タービン復水器冷却水及び原子炉補機冷却海水の取水口は高浜湾側に、放水口は3, 4号炉建屋の北西部の内浦湾側に設置されている。

主要な発電所施設である、原子炉格納施設、原子炉補助建屋、タービン建屋については、内浦湾側に集約して配置している。

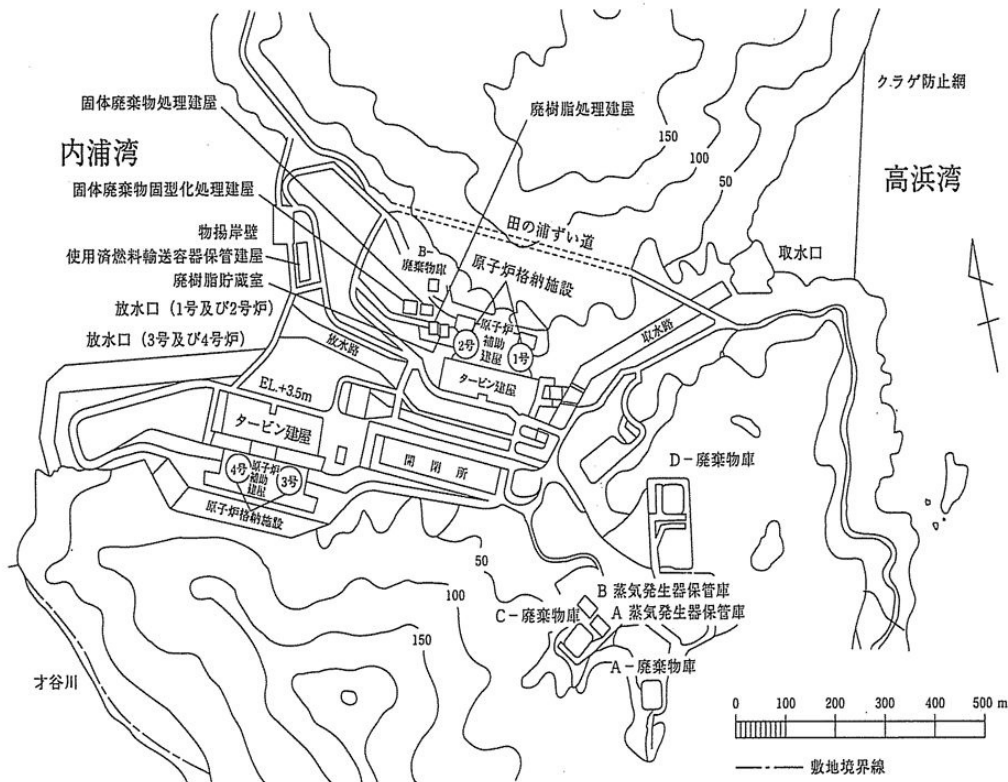


図-1-2-3 高浜発電所の敷地図

高浜発電所 1号炉及び2号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備等を内包する建屋及び区画として、T. P. +3.5mの敷地に原子炉格納施設、原子炉補助建屋（補助建屋、燃料取扱建屋、制御建屋、中間建屋及びディーゼル建屋）があり、屋外設備としては、T. P. +3.5mの敷地に海水ポンプ室、T. P. +5.2mの高さに復水タンク、T. P. +24.9mの高さに燃料油貯油そうを設置する。非常用取水設備として、非常用海水路、海水ポンプ室を設置する。

また、高浜発電所 3号炉及び4号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備等を内包する建屋及び区画として、T. P. +3.5mの敷地に原子炉格納施設、原子炉補助建屋、制御建屋及び中間建屋があり、屋外設備としては、T. P. +3.5mの敷地に海水ポンプ室、燃料油貯油そう、T. P. +15.0mの高さに復水タンクがある。非常用取水設備として、海水取水トンネル及び海水ポンプ室を設置する。

津波防護施設として、取水路上に取水路防潮ゲート、放水口側の敷地に放水口側防潮堤及び防潮扉、放水路沿いの屋外排水路に屋外排水路逆流防止設備並びに放水ピットに1号及び2号炉放水ピット止水板、1号

炉海水ポンプ室 T. P. +7. 1m、2号炉海水ポンプ室 T. P. +7. 1m 及び3, 4号炉海水ポンプ室 T. P. +4. 6m に潮位計（防護用）（潮位検出器、監視モニタ（電源系含む））（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）（「津波監視設備」と一部兼用）、1号及び2号炉中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室に衛星電話（津波防護用）を設置する。浸水防止設備として、1号炉及び2号炉については、海水ポンプエリア床面に海水ポンプ室浸水防止蓋、循環水ポンプ室床面に循環水ポンプ室浸水防止蓋、浸水防護重点化範囲境界壁のうち、中間建屋、制御建屋及びディーゼル建屋の壁貫通部に水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施する。3号炉及び4号炉については、海水ポンプ室床面 T. P. +1. 55m に海水ポンプ室浸水防止蓋を設置する。津波監視設備として、1号炉海水ポンプ室 T. P. +7. 1m 及び2号炉海水ポンプ室 T. P. +7. 1m に潮位計（監視用）（1号及び2号炉共用、一部既設）（「津波防護施設」と兼用）並びに3, 4号炉海水ポンプ室 T. P. +4. 6m に潮位計（監視用）（3号及び4号炉共用、一部既設）（「津波防護施設」と兼用）並びに3号炉原子炉格納施設壁面 T. P. +46. 8m（架台高さ T. P. +46. 4m）及び4号炉原子炉補助建屋壁面 T. P. +36. 2m（架台高さ T. P. +35. 8m）に津波監視カメラを設置する。敷地内の遡上域の建物・構築物等としては、T. P. +3. 5m の敷地に使用済燃料輸送容器保管建屋、協力会社事務所等がある。（図 1-2-4～7）

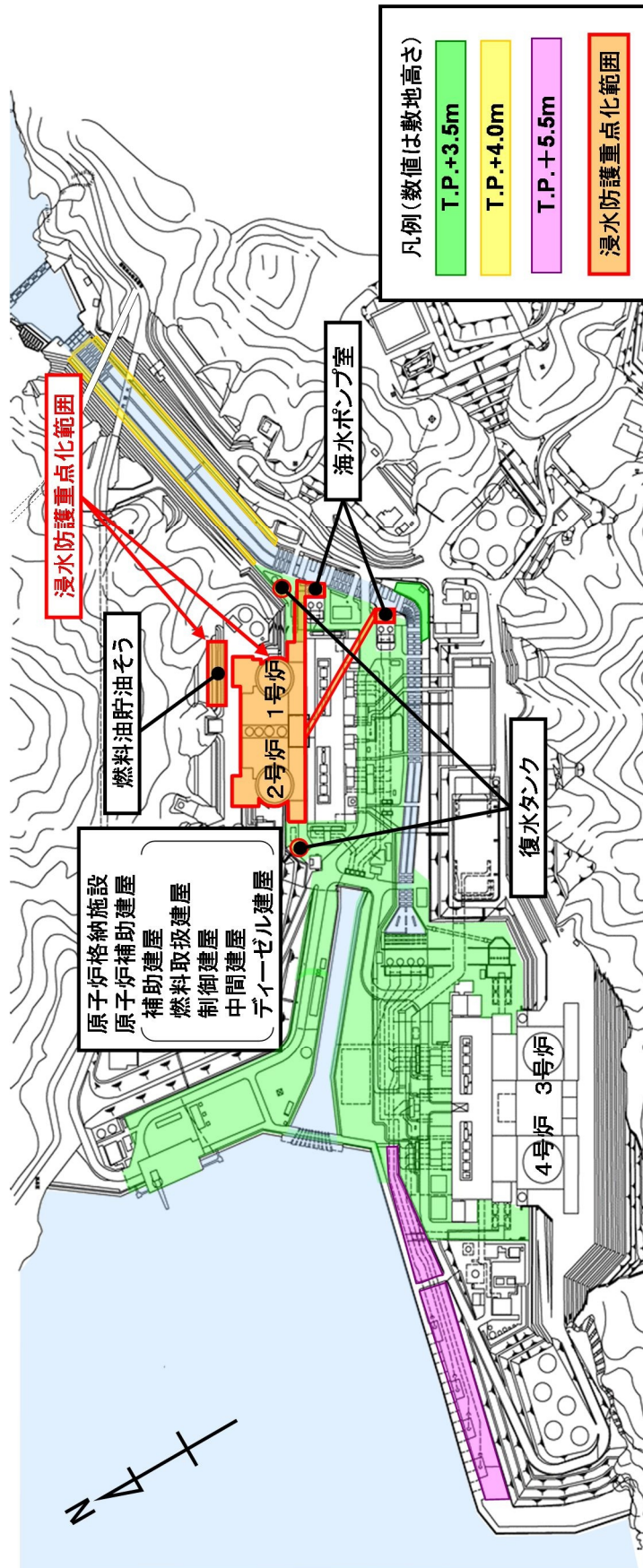


図-1-2-4 高浜発電所 1号炉及び2号炉 全体配置図

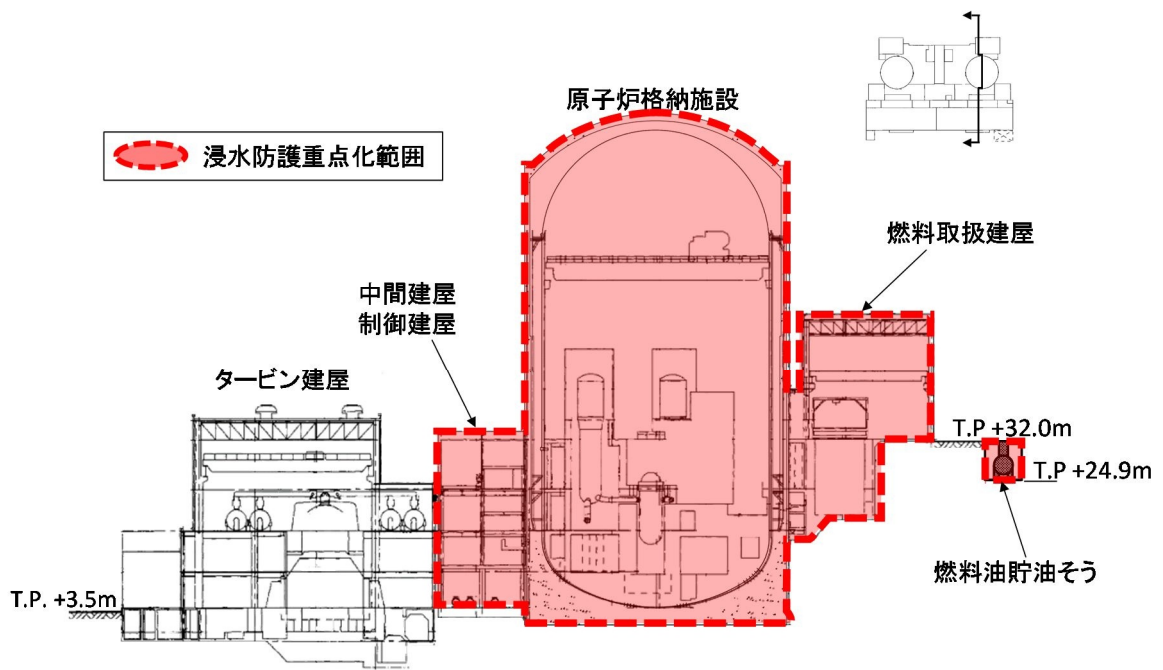


図-1-2-5 高浜 1号炉建屋断面図及び浸水防護重点化範囲（南北方向）

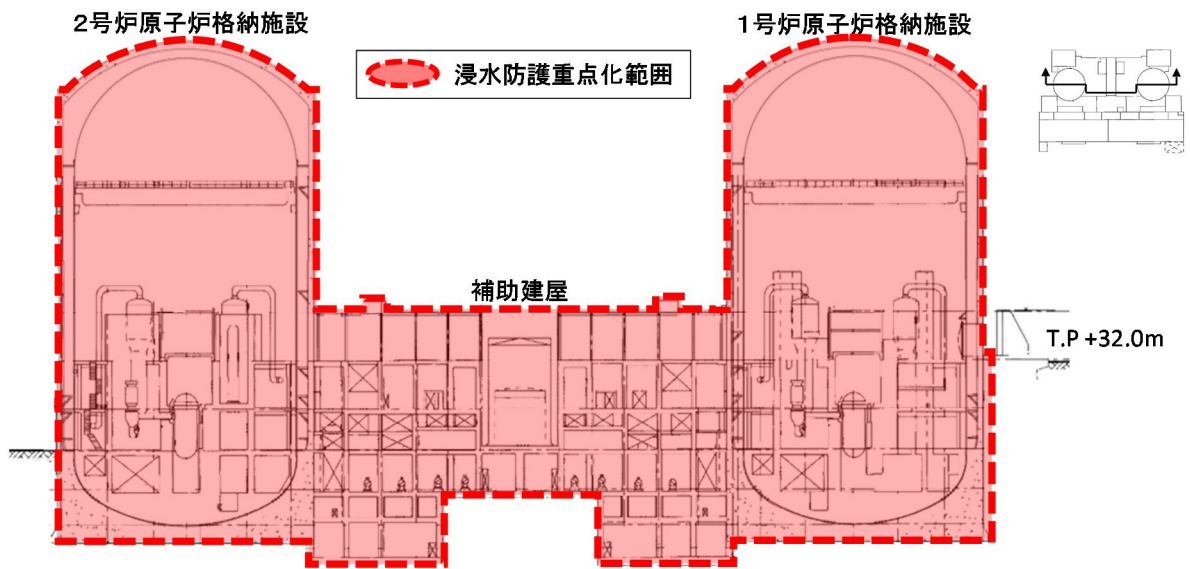


図-1-2-6 高浜 1, 2号炉建屋断面図及び浸水防護重点化範囲（東西方向）

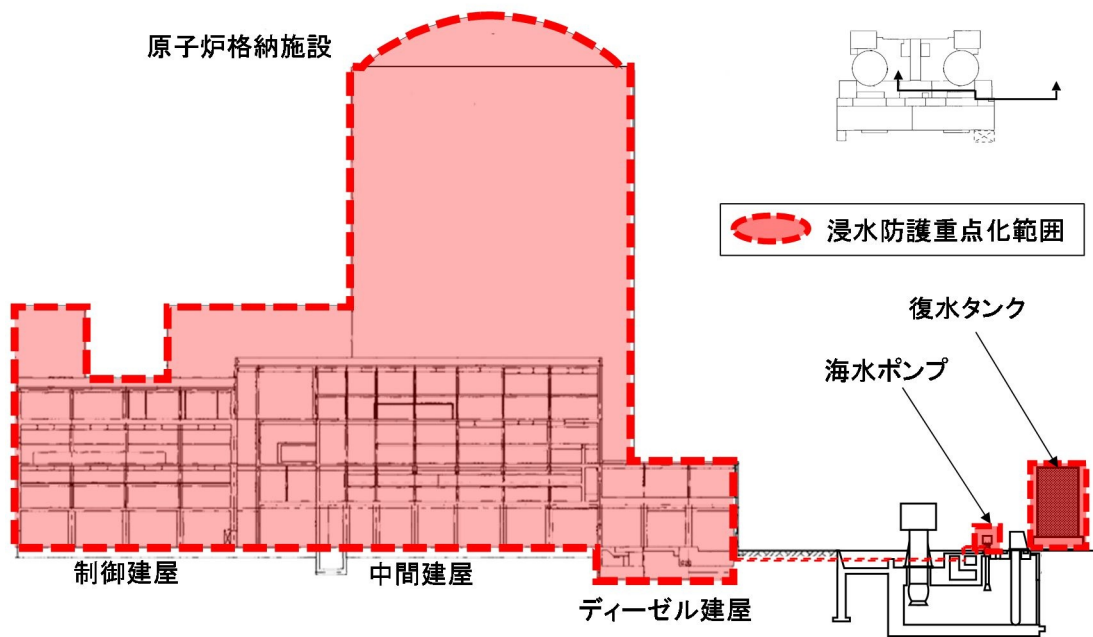


図-1-2-7 高浜 1 号炉建屋断面図及び浸水防護重点化範囲（東西方向）

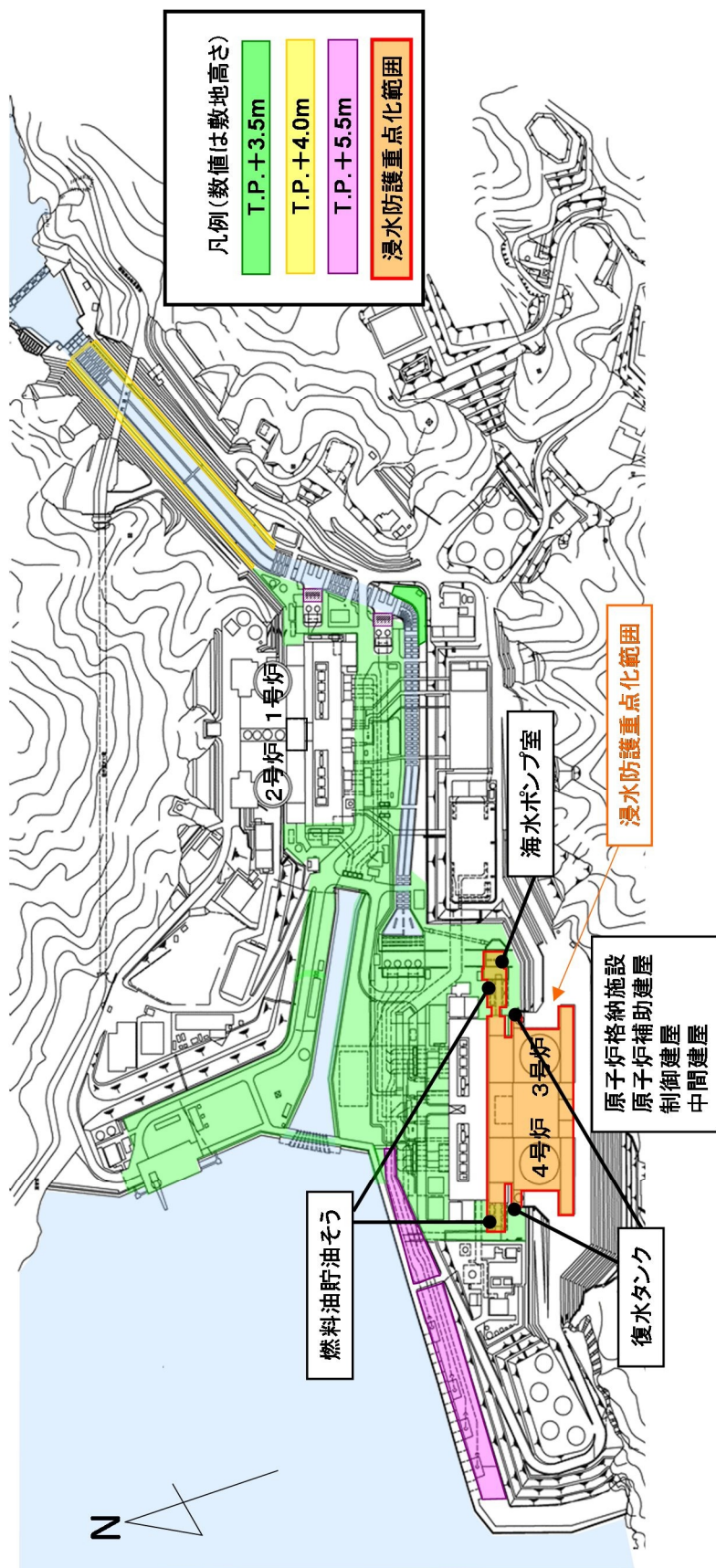


図-1-2-8 高浜発電所3号炉及び4号炉 全体配置図

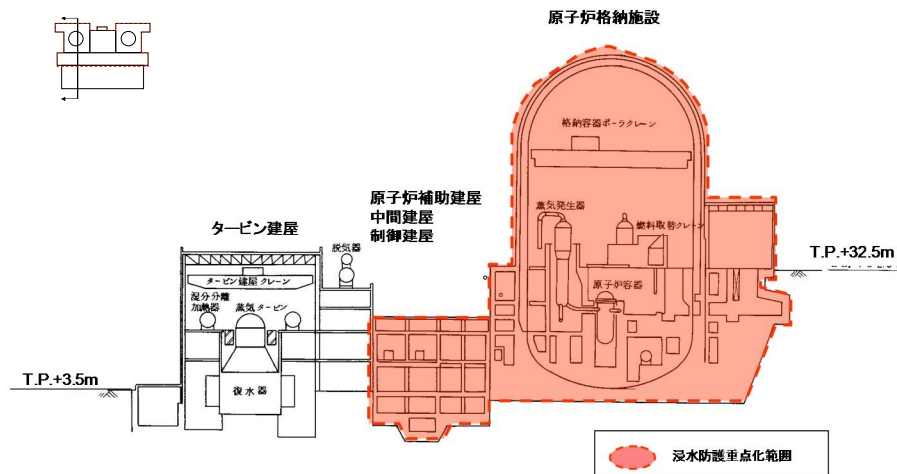


図-1-2-9 高浜 3号炉建屋断面図及び浸水防護重点化範囲（南北方向）

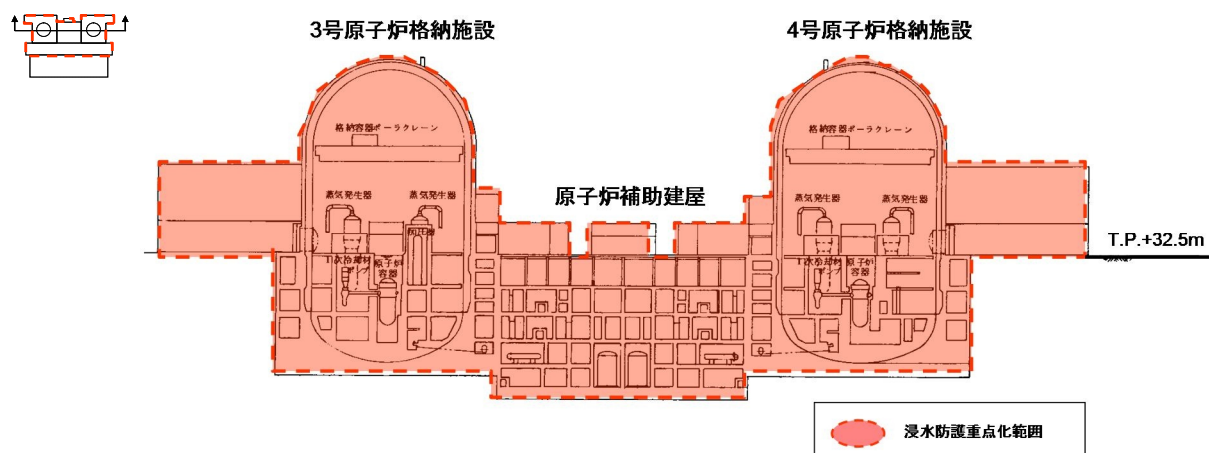


図-1-2-10 高浜 3, 4号炉建屋断面図及び浸水防護重点化範囲（東西方向）

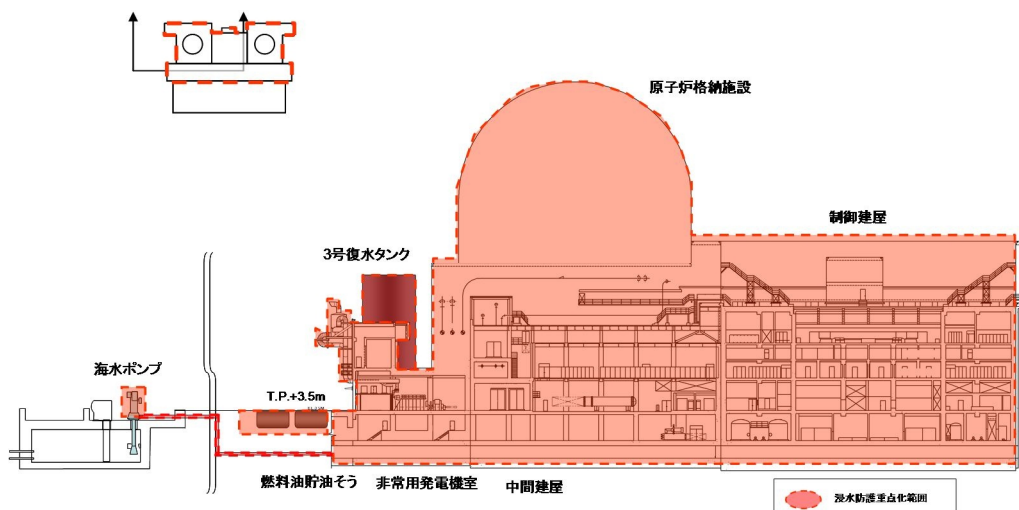


図-1-2-11 高浜 3号炉建屋断面図及び浸水防護重点化範囲（東西方向）

c. 敷地周辺の人工構造物の位置等

港湾施設として、発電所構内に物揚岸壁があり、燃料等輸送船が不定期に停泊する。

発電所構外には、内浦湾内に内浦港があり、輸送船が不定期に停泊する。

また、漁港として音海、上瀬、高浜湾内に小黑飯があり、各々の漁港には防波堤が設置されている。海上設置物としては、周辺の漁港に船舶・漁船が約 140 隻、浮き筏が約 170 床、発電所取水口にクラゲ防止網が設置されている。敷地周辺の状況としては、民家や倉庫等があり(図-1-2-12、13)、海上交通としては、発電所沖合約 14km に舞鶴から小樽(北海道)へのフェリー航路がある。発電所周辺漁港の調査結果を表-1-2-1 に示す。

なお、上記の内容については、既提出資料から変更がないため、既提出資料のうち「1.2 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等」に同じ。

表-1-2-1 高浜発電所周辺漁港の船舶の種類・数量

場所	種類	数量
音海付近	10t以下	20
上瀬付近	10t以下	50
発電所放水口付近	10t以下	62
小黑飯付近	10t以下	15

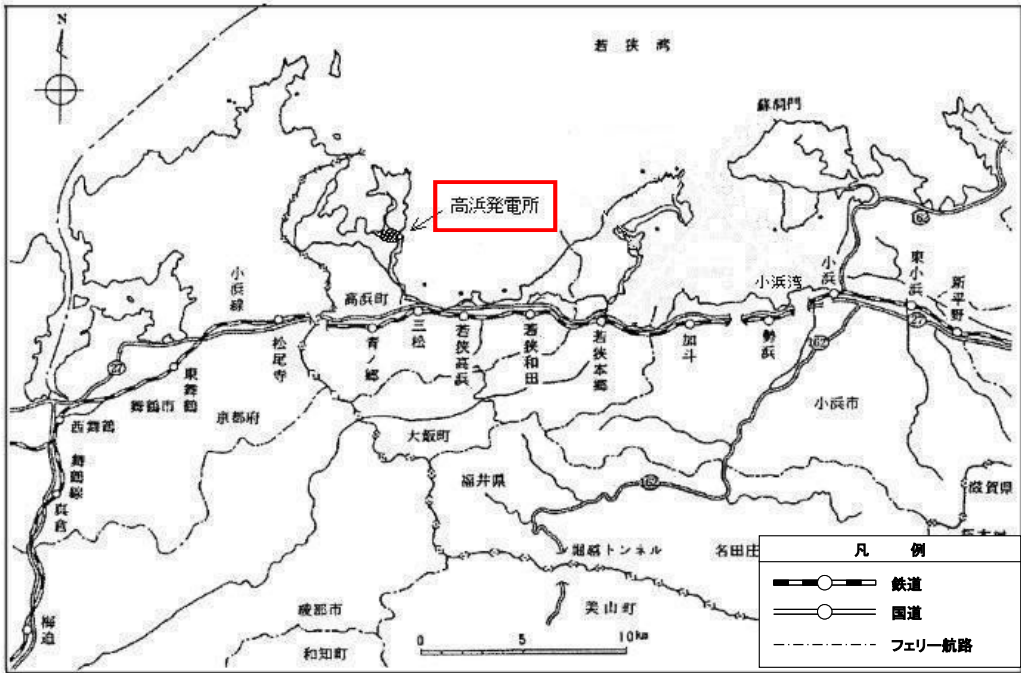


図-1-2-12 高浜発電所周辺の海上交通等

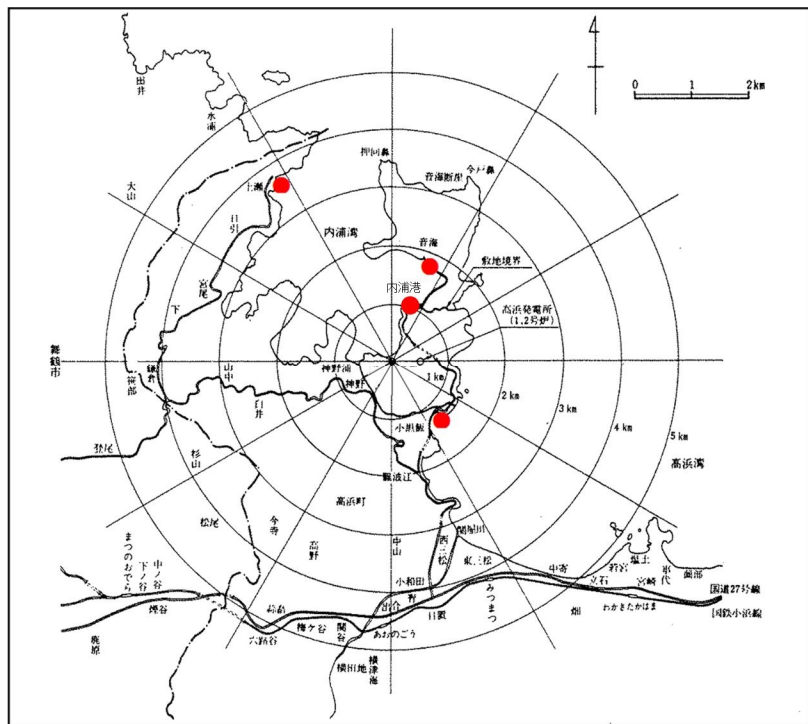


図-1-2-13 高浜発電所敷地付近地図（港湾施設および漁港の位置）

1.3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域

(1) 敷地周辺の遡上・浸水域の評価

【規制基準における要求事項等】

遡上・浸水域の評価に当たっては、次に示す事項を考慮した遡上解析を実施して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討すること。

- ・ 敷地及び敷地周辺の地形とその標高
- ・ 敷地沿岸域の海底地形
- ・ 津波の敷地への侵入角度
- ・ 敷地及び敷地周辺の河川、水路の存在
- ・ 陸上の遡上・伝播の効果
- ・ 伝播経路上の人工構造物

【検討方針】

遡上・浸水域の評価に当たっては、次に示す事項を考慮した遡上解析を実施して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討する。

- ・ 敷地及び敷地周辺の地形とその標高
- ・ 敷地沿岸域の海底地形
- ・ 津波の敷地への侵入角度
- ・ 敷地及び敷地周辺の河川、水路の存在
- ・ 陸上の遡上・伝播の効果・伝播経路上の人工構造物
- ・ 伝播経路上の人工構造物

【検討結果】

基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域の評価（以下「津波シミュレーション」という。）に当たっては、津波シミュレーション上影響を及ぼす斜面や道路、取・放水路等の地形とその標高及び伝播経路上の人工構造物の設置状況を考慮し、遡上域のメッシュサイズ（最小3.125m）に合わせた形状にモデル化する。

敷地沿岸域及び海底地形は、海上保安庁等による海底地形図、海上音波探査結果及び取水口付近の深淺測量結果を使用する。また、取・放水路（取水路及び非常用海水路等）の諸元、敷地標高については、発電所の竣工図を使用する。

伝播経路上の人工構造物については、図面を基に津波シミュレーション上影響を及ぼす構造物、津波防護施設を考慮し、遡上・伝播経路の状態に応じた解析モデル・解析条件が適切に設定された遡上域のモデルを

作成する。

敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たっては、敷地前面・側面及び敷地周辺の津波の浸入角度及び速度並びにそれらの経時変化を把握する。また、敷地周辺の浸水域の押し波・引き波の津波の遡上・流下方向及びそれらの速度について留意し、敷地の地形、標高の局所的な変化等による遡上波の敷地への回り込みを考慮する。

また、敷地西側に才谷川が存在するが、発電所と才谷川は標高約 100m の山を隔てており、敷地への遡上波に影響することはない。

(2) 地震・津波による地形等の変化に係る評価

【規制基準における要求事項等】

次に示す可能性が考えられる場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討すること。

- ・地震に起因する変状による地形、河川流路の変化
- ・繰返し襲来する津波による洗掘・堆積により地形、河川流路の変化

【検討方針】

次に示す可能性があるかについて検討し、可能性がある場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討する。

- ・地震に起因する変状による地形、河川流路の変化
- ・繰返し襲来する津波による洗掘・堆積により地形、河川流路の変化

【検討結果】

敷地周辺の遡上経路上に河川はない。取水路及び放水路が存在するが、取水路防潮ゲート及び放水口側防潮堤、防潮扉を設置しており、遡上波の敷地への到達の可能性が無いことを確認している。

遡上波の敷地への到達の可能性に係る検討に当たっては、基準地震動 S_s を考慮して設計した取水路防潮ゲート及び放水口側防潮堤、防潮扉を初期条件として設定している。

また、地震による地形の変化が津波遡上に及ぼす影響について評価を行った。高浜発電所への津波の浸入経路は、敷地及びプラントの配置より、取水口側と放水口付近の 2 箇所である。

このうち、放水口付近は、埋立層および沖積層が分布し基準地震動 S_s が作用した場合地盤が液状化により沈下するおそれがあることから、有効応力解析結果により図-1-3-1 に示す沈下量を設定し、沈下後の敷地高さを津波シミュレーションの条件として考慮した。初期潮位は朔望平均

満潮位 T. P. +0.49m とし、潮位のバラツキ 0.15m については津波シミュレーションより求めた津波水位に加えることで考慮する。

また、液状化により地盤が沈下し、津波が放水口側防潮堤の下から回り込む懸念に対しては、地中部に鋼矢板及びコンクリート基礎を設置することにより防護する（図-1-3-2）。

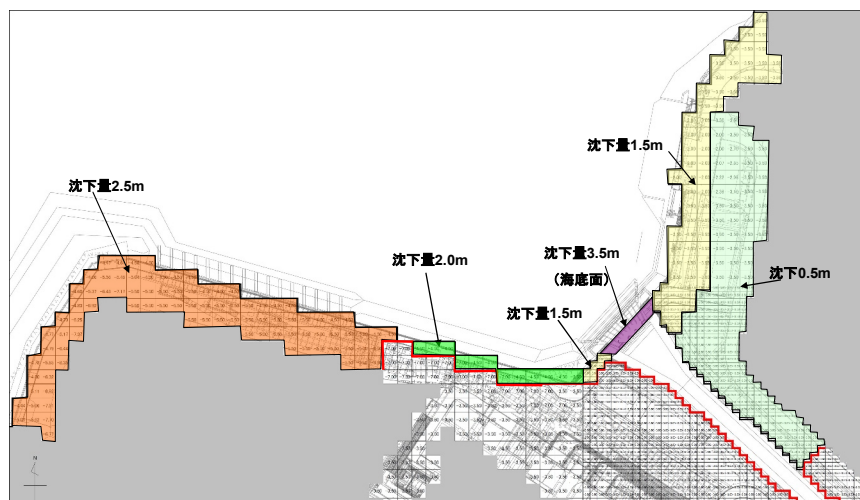


図-1-3-1 現地盤からの沈下量想定

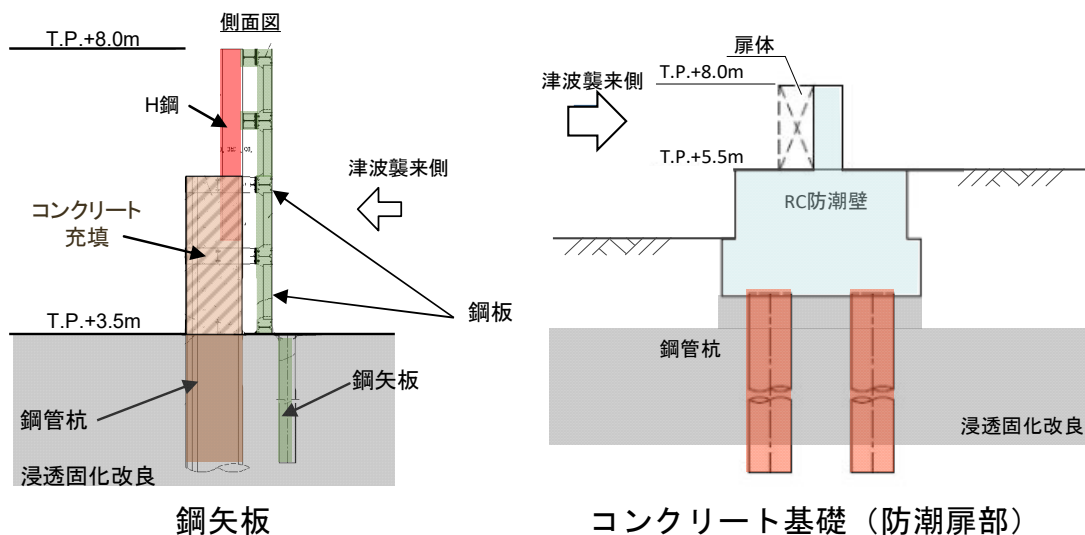


図-1-3-2 放水口側防潮堤および防潮扉詳細断面図

一方、取水路側については、取水口側の流入経路の大半は岩盤であり

取水口についても地盤改良を行っていることから、基準地震動 S_s が作用した場合においても沈下はほとんど生じることはなく、取水口及び取水路周辺斜面についても、基準地震動により津波シミュレーションに影響するすべりは生じないことから、津波シミュレーションの条件として沈下及びすべりを考慮しないこととした。(図-1-3-3, 4) また、取水路上に内浦大橋(県道)が架橋しているが、落橋防止対策がされており、万一落橋したとしても、落橋位置で津波が一時的に競り上がる可能性はあるものの取水路を完全閉塞する形状となることは考えにくく、敷地奥への津波の遡上高さに影響することはない。

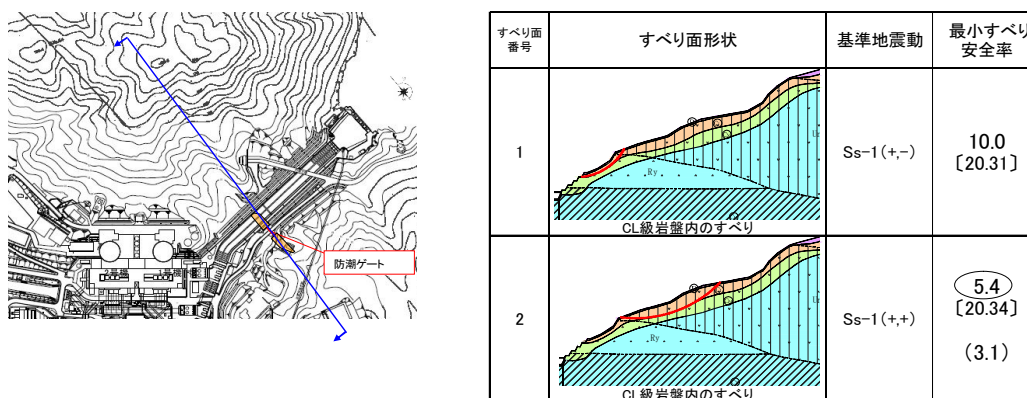


図-1-3-3 取水路防潮ゲート周辺斜面の安定性評価結果

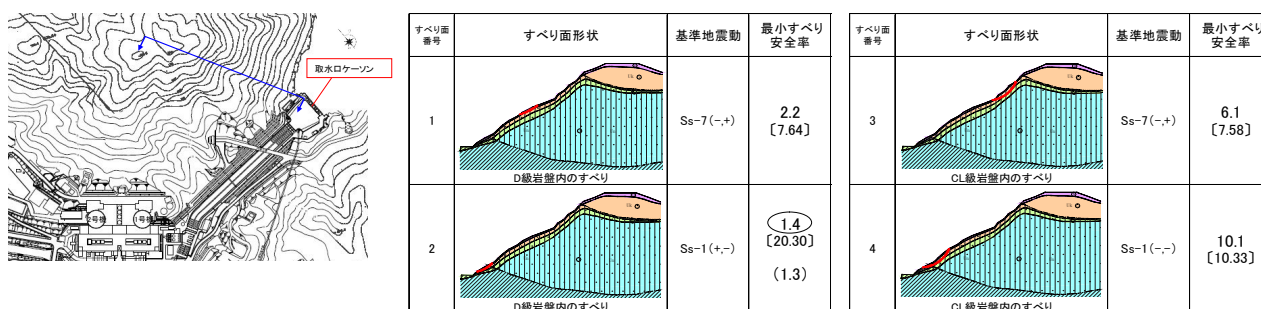


図-1-3-4 取水口ケーソン周辺斜面の安定性評価結果

なお、津波防護施設等の構造に影響する洗掘力、浮力が生じる可能性がある場所においては、地表面をコンクリート舗装している。

以上より、地震による地形の変化が、津波の遡上に対して大きく影響を及ぼすことは考えにくい。

1.4 入力津波の設定

【規制基準における要求事項等】

基準津波は、波源域から沿岸域までの海底地形等を考慮した、津波伝播及び遡上解析により時刻歴波形として設定していること。

入力津波は、基準津波の波源から各施設・設備等の設置位置において海水面の基準レベルから算定した時刻歴波形として設定していること。

基準津波及び入力津波の設定に当たっては、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起を適切に評価し考慮すること。

【検討方針】

- ・ 入力津波は、基準津波の波源から各施設・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形として設定している。

なお、具体的には入力津波の設定に当たっては、以下のとおりとする。

- ① 入力津波は、海水面の基準レベルからの水位変動量を表示することとし、潮位変動量等については、入力津波を設計又は評価に用いる場合に考慮する。
 - ② 入力津波が各施設・設備の設計に用いることを念頭に、津波の高さ、津波の速度、衝撃力等、着目する荷重因子を選定した上で、各施設・設備の構造・機能損傷モードに対応する効果を安全側に評価する。
 - ③ 施設が海岸線の方向において広がりを持っている場合は複数の位置において荷重因子の値の大小関係を比較し、最も大きな影響を与える波形を入力津波とする。
- ・ 基準津波及び入力津波の設定に当たっては、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起を適切に評価し考慮する。

【検討結果】

地震、地すべり、行政機関による津波評価の検討および組合せ検討結果より、施設、設備に最も大きな影響を及ぼすおそれのある津波として、「若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり」、「F0-A～F0-B断層～熊川断層と陸上地すべり」及び「隠岐トラフ海底地すべり」を選定し（図-1-4-1）、表-1-4-1のとおり基準津波を策定した。入力津波の算定方法、波形等の詳細については以降に示す。

敷地への遡上及び水位変動に伴う取水性低下による海水ポンプへの影響を防ぐため取水路防潮ゲートを設置し、発電所を含む地域に大津波警報が発表された場合、原則※、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止する運用を定めることから、大津波警報が発表された場合で、取水路防潮ゲート閉止後に敷地に到達する津波については、取水路防潮ゲート閉止として評価する。

また、基準津波3及び基準津波4については、以下を考慮し、評価する。若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること並びに津波の第1波の押し波が敷地へ遡上しないこと及び第1波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること並びに第2波以降の押し波が敷地に遡上する可能性があること及び第2波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、潮位計（防護用）により観測された津波の第1波の水位変動量が、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できるように設定した取水路防潮ゲートの閉止判断基準となった場合に、津波襲来と判断し、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止することにより第2波以降の浸入を防止することで敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を回避する。

この取水路防潮ゲートの閉止判断基準は、「4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.5m以上上昇すること、又は10分以内に0.5m以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.5m以上下降すること。」とし、この条件成立を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の衛星電話（津波防護用）を用いた連携により確認（以下、この条件成立の確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知」という。）した場合、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止する。したがって、入力津波の設定において、基準津波3及び基準津波4は、取水路防潮ゲート閉止に必要な時間が経過した後に、取水路防潮ゲートを閉止する条件で評価する。

なお、取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、基準津波3及び基準津波4の波源に関する「崩壊規模」又は「破壊伝播速度」及び若狭湾における津波の伝播特性を踏まえ、津波シミュレーションのパラメータスタディを実施し、施設に影響を与える津波を見逃さない条件を確認する。その上で、安全側に複数の仮設定値を設定する。次に、設定した仮設定値のうち、津波の時刻歴波形を有する津波については、取水口側の影響評価を行い、仮設定値を再設定する。

上記の仮設定値に対して、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮し、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。

また、取水口及び放水口内外で最高水位や傾向に大きな差異はなく、取水口及び放水口近傍で局所的な海面の励起は生じていないことを確認している。

入力津波の設定に当たっては、津波の高さ、速度、衝撃力に着目し、各施設・設備において算定された数値を安全側に切り上げた値を入力津波高さや速度として設定することで、各施設・設備の構造・機能の損傷に影響する浸水高、波力・波圧について安全側に評価している。

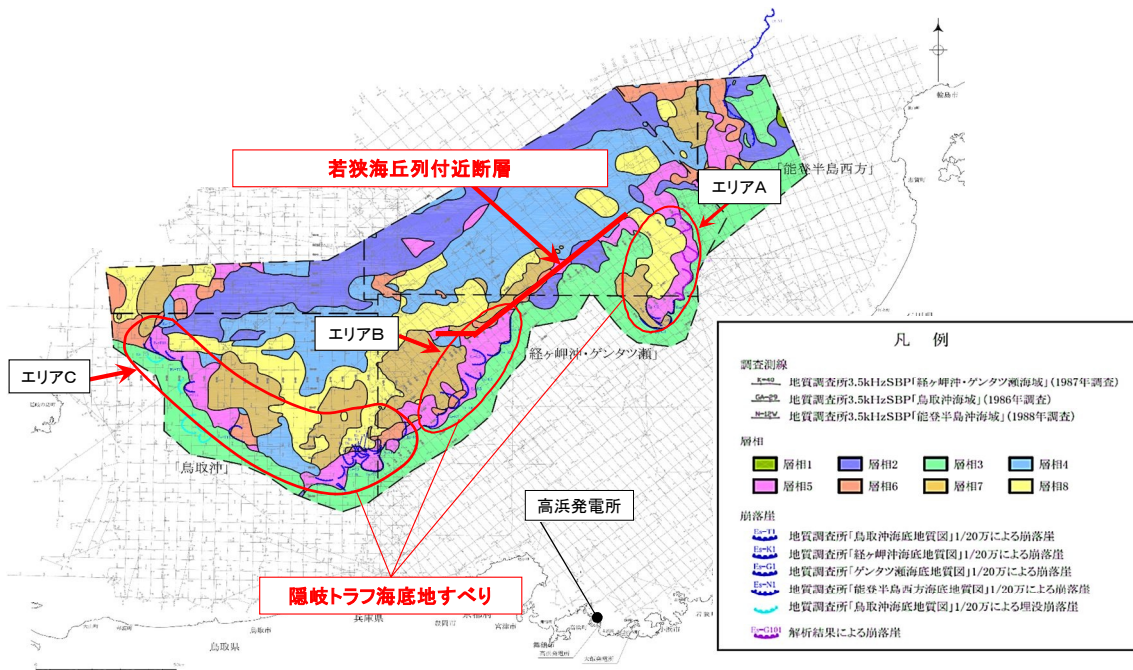
また、津波防護施設等の新規の施設・設備の設計においては、入力津波高さ以上の津波を設計荷重とし、より安全側の評価を行っている。

なお、津波防護施設等の構造に影響する洗掘力、浮力が生じる可能性がある場所においては、地盤改良を実施するなどの対策を実施している。

施設が海岸線の方向において広がりをもたないため、各評価地点の波形を入力津波として設定している。

※：大津波警報が発表された場合、引き波時における海水ポンプの取水量を確保するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備すると記載している。ここでの原則とは、以下の場合はその限りではないとの主旨から、原則と記載している。本ページ以降の記載も同様。

- ・大津波警報が誤報であった場合
- ・遠方で発生した地震に伴う津波であって、高浜発電所を含む地域に、到達するまでの時間経過で、大津波警報が見直された場合



若狭海丘列付近断層及び隠岐トラフ海底地すべり位置



FO-A~FO-B~熊川断層及び陸上地すべり位置

図-1-4-1 基準津波の波源位置

表-1-4-1 基準津波

水位評価結果（単体組合せ）

赤字：最大値（下降側は最小値）

数字は、T.P.(m)

波源モデル			取水路防波ゲート※1	水位上昇							水位下降				
地震に起因する津波	地震以外に起因する津波	発生時間の不確かさ		(参考)※2 取水口 前面	取水路 防波ゲート 前面	3.4号炉 循環水 ポンプ室	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3.4号炉 海水 ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	(参考)※2 取水口 前面	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3.4号炉 海水 ポンプ室
若狭海丘列 付近断層 (福井県モデル)	隠岐トラフ 海底地すべり (Kinematic)	エリアA 87秒間	閉	3.4	4.4	1.2	1.1	1.1	1.5	3.6	3.8	-3.7	-1.2	-1.1	-1.4
		エリアB 81秒間	閉	4.6	5.7①	1.5	1.3	1.3	1.8	6.0②	6.1③	-4.7	-1.3	-1.2	-1.7
		エリアC 102秒間	閉	3.5	4.7	1.1	1.1	1.1	1.5	4.8	5.1	-4.3	-1.3	-1.3	-1.7
FO-A~FO-B~熊川断層 (運動学的手法)	陸上地すべり (運動学的手法)	No.14 54秒間	開	2.2	2.2	2.6⑦	2.2⑦	2.3⑦	2.7⑤	2.7	2.7	-2.6	-2.0⑥③	-1.9⑥③	-2.0⑥③
		No.1,2,3 57秒間	開	2.1	1.9	2.2	2.0	2.0	2.3	3.0	3.1	-	-	-	-

※1:閉:取水路防波ゲート天端TP+8.5mで全閉、開:両系列のゲートが開いた状態(TP±0~+8.5mはカーテンウォールあり)
 ※2:取水口前面は評価点として用いていないが、取水口側の津波高さの目安として参考に記載している。
 ※3:地盤変動量0.23m隆起

一体計算へ

一体計算へ

水位評価結果（一体計算）

赤字：最大値（下降側は最小値）

数字は、T.P.(m)

波源モデル	発生時間のずれ	取水路防波ゲート※1	ケース	水位上昇							水位下降					
				(参考)※2 取水口 前面	取水路 防波ゲート 前面	3.4号炉 循環水 ポンプ室	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3.4号炉 海水 ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	(参考)※2 取水口 前面	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3.4号炉 海水 ポンプ室	
福井県モデル(若狭海丘列付近断層)と 隠岐トラフ海底地すべり(エリアB)	21秒	閉	①	3.9	4.9	1.3	1.3	1.2	1.7	5.0	5.8	-	-	-	-	
	63秒		②	4.4	5.1	1.3	1.3	1.2	1.8	5.3	6.1	-	-	-	-	
	78秒		③	4.5	5.5	1.3	1.2	1.1	1.7	5.3	6.2	-	-	-	-	
FO-A~FO-B~熊川断層と 陸上地すべり(No.14)	30秒	開	④	-	-	-	-	-	-	-	-	-2.5	-1.9※3,4	-1.8※3,4	-1.9※3,4	
	45秒		⑤	2.1	2.1	2.4	2.1	2.1	2.5	2.7	2.7	-	-	-	-	
	51秒		⑥	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-2.5	-1.8※3,4	-1.8※3,4	-2.0※3,4
	54秒		⑦	2.1	2.2	2.5	2.2	2.2	2.5	2.7	2.7	-2.5	-1.8※3,4	-1.8※3,4	-2.0※3,4	

※1:閉:取水路防波ゲート天端TP+8.5mで全閉、開:両系列のゲートが開いた状態(TP±0~+8.5mはカーテンウォールあり)
 ※2:取水口前面は評価点として用いていないが、取水口側の津波高さの目安として参考に記載している。
 ※3:地盤変動量0.23m隆起
 ※4:水位下降側の評価において、同じ波源の時間ずれであるケース④、⑥、⑦が僅差で並ぶ結果であったが、評価対象水位(海水ポンプの取水可能水位:約T.P.-3.2m)に対し余裕があることから、水位上昇側にも影響があるケース⑦を代表として選定

代表ケース1

代表ケース2

水位評価結果（まとめ）

赤字：最大値（下降側は最小値）

数字は、T.P.(m)

波源モデル	発生時間のずれ	取水路防波ゲート※1	ケース	水位上昇							水位下降				
				(参考)※2 取水口 前面	取水路 防波ゲート 前面	3.4号炉 循環水 ポンプ室	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3.4号炉 海水 ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	(参考)※2 取水口 前面	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3.4号炉 海水 ポンプ室
福井県モデル(若狭海丘列付近断層)と 隠岐トラフ海底地すべり(エリアB)	78秒	閉	③	4.5	5.5	1.3	1.2	1.1	1.7	5.3	6.2	-	-	-	-
FO-A~FO-B~熊川断層と 陸上地すべり(No.14)	54秒	開	⑦	2.1	2.2	2.5	2.2	2.2	2.5	2.7	2.7	-2.5	-1.8※3	-1.8※3	-2.0※3

※1:閉:取水路防波ゲート天端TP+8.5mで全閉、開:両系列のゲートが開いた状態(TP±0~+8.5mはカーテンウォールあり)
 ※2:取水口前面は評価点として用いていないが、取水口側の津波高さの目安として参考に記載している。
 ※3:地盤変動量0.23m隆起

基準津波1

基準津波2

波源モデル			取水路防波ゲート※1	水位上昇							水位下降				
地震以外に起因する津波				(参考)※2 取水口 前面	取水路 防波ゲート 前面	3.4号炉 循環水 ポンプ室	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3.4号炉 海水 ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	(参考)※2 取水口 前面	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3.4号炉 海水 ポンプ室
隠岐トラフ 海底地すべり	エリアA (Es-G3)	Watts他の予測式	開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.1	-0.5	-0.6	-1.1
		Kinematicモデル による方法	開	1.8	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	1.8	-0.9	-1.2	-1.4	-2.2
			開一閉	1.7	2.0	2.0	1.6	1.7	2.2	1.6	1.8	-1.2	-0.7	-0.8	-1.4
	エリアB (Es-K5)	Watts他の予測式	開	1.9	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	2.1	-1.0	-1.4	-1.5	-2.1
		Kinematicモデルによる 方法	開	3.4	3.6	3.9	3.7	3.8	3.8	3.7	4.0	-2.9	-3.6	-3.7	-3.7
			開一閉	3.4	4.0	2.1	1.6	1.5	2.3	3.7	4.0	-3.0	-1.9	-2.0	-2.8
エリアC (Es-T2)	Watts他の予測式	開	1.4	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	1.4	-1.0	-1.3	-1.4	-2.2	
	Kinematicモデルによる 方法	開	1.6	2.4	1.4	1.2	1.1	1.5	1.1	1.4	-1.0	-1.0	-1.0	-1.6	
		開一閉	3.0	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	-1.7	-2.4	-2.5	-2.8	

※1:閉:取水路防波ゲート天端TP+8.5mで全閉、開:両系列のゲートが開いた状態(TP±0~+8.5mはカーテンウォールあり) 開一閉:潮位に基づき両系列のゲートを途中で全閉
 ※2:取水口前面は評価点として用いていないが、取水口側の津波高さの目安として参考に記載している。

基準津波3

基準津波4

1.4.1 入力津波の設定において考慮する影響評価の条件

入力津波の設定において考慮する放水口側の影響評価及び取水口側の影響評価の条件を以下に示す。

(1) 放水口側の影響評価

放水口側については、液状化に伴う地盤変状による影響評価を行う。液状化に伴う地盤変状による影響評価は、1.3 項で検討した放水口側防潮堤周辺における敷地の沈下量を津波シミュレーションに反映し、地盤変状（沈下）を考慮した場合の影響を評価する。なお、放水口周辺には遡上経路に影響を及ぼす斜面は存在しない。

(2) 取水口側の影響評価

取水口側については、①設備形状による影響評価及び②管路解析による影響評価を行う。なお、取水口周辺斜面及び取水路防潮ゲート周辺斜面については、基準地震動によりすべりが生じないことを確認している。また、取水口側の流入経路の大半は岩盤であり、取水口についても地盤改良を行い沈下は殆どないことから、取水口側の液状化に伴う地盤変状は考慮しない。

取水口側の影響評価検討フローを図-1-4-2 に示す。①設備形状による影響評価及び②管路解析による影響評価は、いずれも取水口～取水路（非常用取水路）～海水ポンプ室に至る経路上の条件であることから、図-1-4-2 のフローに従いこれらの組合せを考慮する。管路解析の条件（貝付着なし）については、非常用取水路清掃後の一時的な期間で発生する条件であることを踏まえ、まずは①設備形状による影響評価を行い、次に、②管路解析による影響評価を行う。影響評価の各フローでは、各フローの条件を考慮した方が、取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定において1波目の水位低下量が小さくなる場合、次のフローの影響評価において、津波シミュレーションのモデルに考慮する。また、最高・最低水位を設定するための入力津波の検討では津波水位が保守的（水位上昇側の検討では最高水位が上昇、水位下降側の検討では最低水位が低下）となる場合、次のフローの影響評価において、津波シミュレーションのモデルに考慮する。

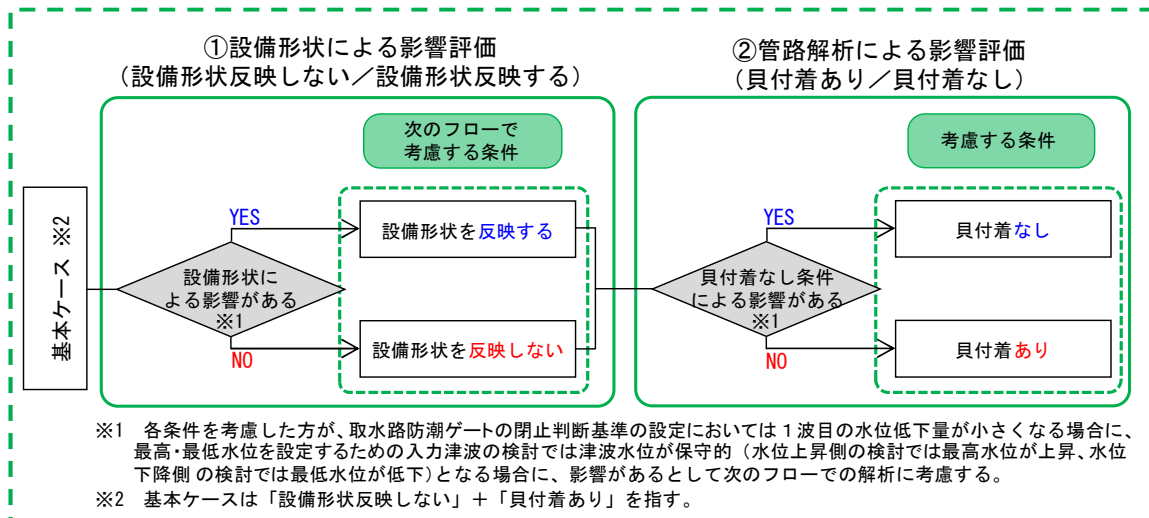


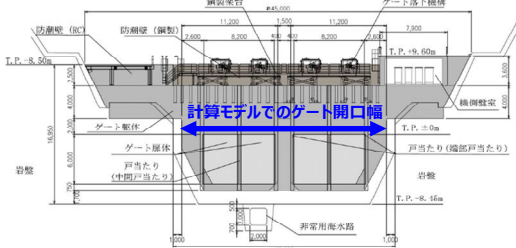
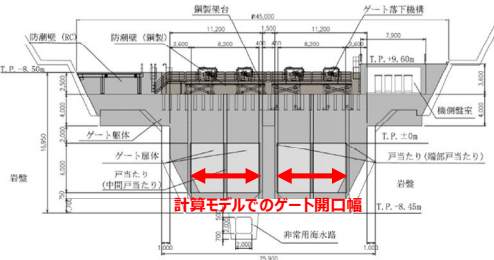
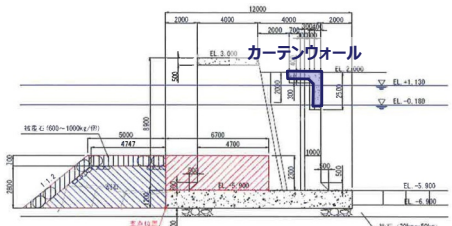
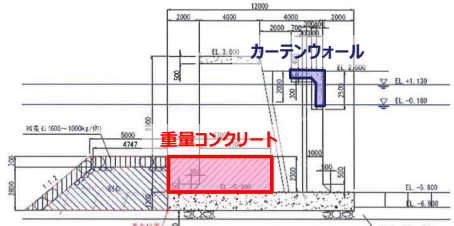
図-1-4-2 取水口側の影響評価検討フロー

① 設備形状による影響評価

基準津波の津波シミュレーションモデルでは、取水路防潮ゲートについては、取水口側からの津波の流入を保守的に評価する観点から取水路防潮ゲートのゲート開口幅を実寸より広く設定したことに加え、取水口については、取水口ケーソン重量コンクリートを考慮していない。このため、取水口側の影響評価においては、取水路防潮ゲートの開口幅を実寸で設定し、取水口ケーソン重量コンクリートを考慮する条件とする。設備形状による影響評価の条件を表-1-4-2に示す。

なお、取水口ケーソン重量コンクリートは、施設として登録されていないが、津波影響軽減施設であるカーテンウォールを支持する構造物として取水口ケーソンの耐震・強度計算を工事計画認可申請の補足説明資料で説明しており、重量コンクリートも取水口ケーソンの一部として計算書の図面に示している。

表-1-4-2 設備形状による影響評価の条件

	設備形状を反映しない (基準津波検討条件)	設備形状を反映する
取水路 防潮 ゲート	<p>津波の流入を保守的に評価するため、ゲート開口幅を実寸より広く設定している。</p> 	<p>ゲート開口幅を実寸に設定する。</p> 
取水口	<p>カーテンウォール（津波影響軽減施設）をモデルに考慮しているが、取水口ケーソン重量コンクリートはモデルに考慮していない。</p> 	<p>カーテンウォール（津波影響軽減施設）に加えて取水口ケーソン重量コンクリートをモデルに考慮する。</p> 

②管路解析による影響評価

基準津波の津波シミュレーションモデルでは、海水ポンプ室内の水位に影響を与える管路部分について、図-1-4-3に示す施設状況を考慮し、表-1-4-3に示す条件を設定している。管路解析による影響評価では、管路部分の貝付着について、【火力・原子力発電所土木構造物の設計】（電力土木技術協会(1995)）p. 788 表 17-3-1 を参考に粗度係数 $n=0.02$ と設定しているが、実際には定期的に除貝作業を実施していることから、貝付着を考慮しない条件（粗度係数： $n=0.015$ ）を津波シミュレーションモデルに考慮した場合の影響を評価する。

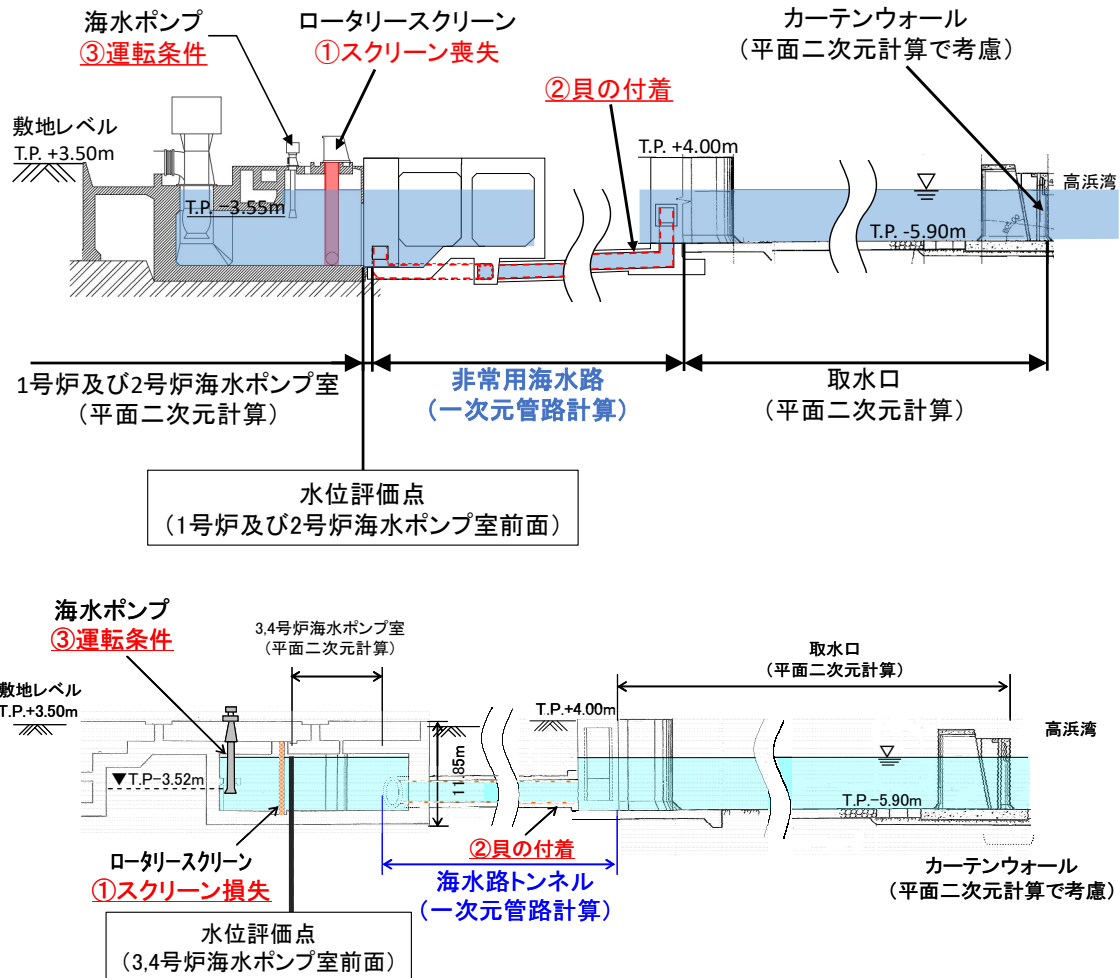


図-1-4-3 取水路断面図

表-1-4-3 津波計算条件設定について

計算条件		条件設定
①	スクリーン損失	・海水ポンプ室内のロータリースクリーンについては、津波影響軽減施設等ではないことから、スクリーン損失を考慮しない条件とする。
②	貝付着	・一般に設計に用いられる粗度係数(粗度係数:n=0.02)を採用する。
③	海水ポンプの運転条件	・海水ポンプ室内の水位が評価上厳しくなる条件とする。 すなわち、 ○水位上昇側:海水ポンプの取水なし ○水位下降側:海水ポンプの取水あり として解析を実施する。

1.4.2 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定について

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定は、耐津波設計に該当することから、基準津波を用いて検討を行う。取水路防潮ゲートの閉止判断基準は、施設影響が生じる津波を網羅的に検知できる設定とする必要があることから、検討においては施設影響が生じる波源である基準津波3及び基準津波4を用いる。

基準津波3及び基準津波4は崩壊規模及び破壊伝播速度を固定しない波源（崩壊規模及び破壊伝播速度の上限値は、基準津波の策定における波源の抽出過程において採用している最大値とする。）であるため、必要に応じてこれらのパラメータの範囲から様々な津波波形を抽出する。ただし、以降の記載で特に説明がない場合は、基準津波3及び基準津波4の崩壊規模及び破壊伝播速度の2つのパラメータは、それぞれ基準津波の策定における波源の抽出過程において採用している最大値を用いた結果を指すこととする。

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に関する検討フローを図-1-4-4に示す。

まず、基準津波3、4の計算結果から施設影響が生じるケースの津波波形の特徴を確認（STEP1）し、潮位計（防護用）の観測記録から通常の潮位変動も確認（STEP2）した上で、津波検知の判断基準を仮設定（STEP3）する。

次に、基準津波3、4の崩壊規模及び破壊伝播速度を様々に設定して施設影響が生じる津波波形を検討し、仮設定した判断基準での検知可否を整理することで、仮設定した判断基準の網羅性を確認（STEP4）する。

最後に、網羅性の確認結果を踏まえて安全側の設定となるように判断基準の仮設定値を設定し、そのうち津波の時刻歴波形を有するケースについて、設備形状による影響評価及び管路解析による影響評価を行い、仮設定値を再設定する。さらに平常時の潮位のゆらぎを考慮して余裕を加味することで、施設影響が生じる津波に対して網羅的且つ妥当な設定値として津波検知の判断基準を設定（STEP5）する。

なお、本検討において施設影響の有無を確認する場合には、津波水位計算結果に対して潮位のばらつきと高潮の裕度を考慮した。

図-1-4-4の「Step5 津波検知の判断基準（トリガー）の設定」については(1)～(3)の通りである。

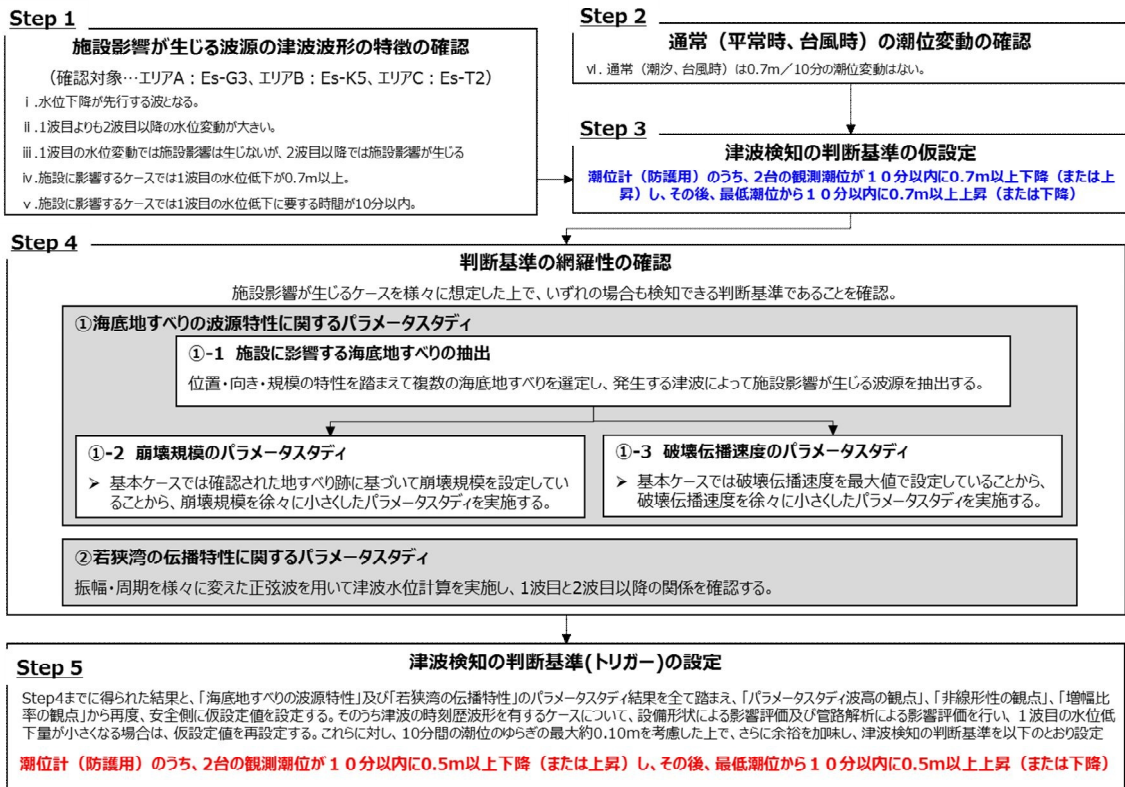


図-1-4-4 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定フロー

(1) 3つの観点での仮設定値

a. パラメータスタディ波高の観点

隠岐トラフ海底地すべりの崩壊規模又は破壊伝播速度のパラメータスタディにおいて、1波目の水位低下量及び2波目以降の津波水位は相関関係にあることを踏まえ、敷地に影響を及ぼす波を漏れなく検知できる観点から、安全側の設定として、高潮の裕度を津波水位計算結果に考慮した条件による最高水位が敷地高さ（T.P. +3.5m）を下回り、施設影響が生じないケースの中で、2波目以降の最高水位が敷地高さ（T.P. +3.5m）に最近接するケースの1波目の水位低下量を「パラメータスタディ波高の観点」での仮設定値とする。具体的には、基準津波4の波源である隠岐トラフ海底地すべりエリアC（Es-T2）の崩壊規模40%のケースでは潮位のばらつきと高潮の裕度を考慮した最高水位がT.P. +3.48mとなることから、基準津波4の波源である隠岐トラフ海底地すべりエリアC（Es-T2）の崩壊規模40%のケースの1波目の10分間の水位低下量である0.69mを仮設定値①とする。仮設定値①（基準津波4の波源である隠岐トラフ海底地すべりエリアC（Es-T2）の崩壊規模40%のケース）は津波の時刻歴波形を有することから、(2)において設備形状による影響評価及び管路解析による影響評価を行う。

b. 非線形性の観点

基準津波3の波源である隠岐トラフ海底地すべりエリアB (Es-K5)の破壊伝播速度のパラメータスタディにおいて、破壊伝播速度0.4m/s~1.0m/sの区間では全体的な傾向は線形傾向であること、また、破壊伝播速度0.5m/s~0.6m/sの区間では1波目の水位低下量の傾向に非線形性が見られることから、安全側の設定として、1波目の水位低下量の傾向に非線形性が見られる破壊伝播速度0.5m/s~0.6m/sの区間を下回る破壊伝播速度0.4m/sのケース(潮位のばらつきと高潮の裕度を考慮した最高水位がT.P.+2.52m)の1波目の10分間の水位低下量である0.65mを仮設定値②とする。仮設定値②(基準津波3の波源である隠岐トラフ海底地すべりエリアB (Es-K5)の破壊伝播速度0.4m/sのケース)は津波の時刻歴波形を有することから、(2)において設備形状による影響評価及び管路解析による影響評価を行う。

c. 増幅比率の観点

隠岐トラフ海底地すべりの破壊伝播速度のパラメータスタディにおける各海水ポンプ室の1波目と2波目以降の水位増幅比率の最大値が3.7倍であることを踏まえ、実際のパラメータスタディで発生している結果ではないものの、施設影響が生じるT.P.+3.5mを2波目以降の水位変動量と仮定(朔望平均満潮位T.P.+0.49mを初期水位として潮位のばらつき(0.15m)と高潮の裕度(0.49m)を考慮した最高水位をT.P.+3.5mと仮定することから、水位変動量は2.37m(3.5m-0.49m-0.15m-0.49m=2.37m)となる。)し、逆算した1波目の水位低下量として0.64m(2.37m/3.7=0.64m)を仮設定値③とする。なお、上記のとおり、実際のパラメータスタディで発生している結果ではないことから、時刻歴波形は存在しないため、設備形状による影響及び管路解析による影響の評価対象としない。

「パラメータスタディ波高の観点」、「非線形性の観点」及び「増幅比率の観点」で設定した仮設定値を表-1-4-4に示す。

表-1-4-4 3つの観点での仮設定値

		パラメータスタディから得られた仮設定値
仮設定① パラメータスタディ波高の観点	数値(m)	0.69
	考え方	パラメータスタディにおいて、施設影響が生じるケースは、第1波の水位変動量10分以内0.70mで検知できることを確認。 さらに、施設影響が生じないケースも含め、安全側に T.P.+3.5mに最近接するケース （海底地すべりエリアCのEs-T2の崩壊規模40%、最高水位T.P.+3.48m）における第1波の10分間の水位低下量を、第1波の水位変動量として設定。
仮設定② 非線形性の観点	数値(m)	0.65
	考え方	海底地すべりエリアBのEs-K5の破壊伝播速度のパラメータスタディから、 ①第1波の水位変動量の非線形性が見られる区間は、0.50m/s～0.60m/sの間であること。 ②0.4～1.0m/sを通し全体的な傾向は線形傾向があること。 から、区間①を下回る、破壊伝播速度0.40m/s（最高水位T.P.+2.52m）の第1波の10分間の水位低下量を、非線形性の観点での最低値に設定。
仮設定③ 増幅比率の観点	数値(m)	0.64
	考え方	崩壊規模および破壊伝播速度のパラメータスタディから得られた第2波以降/第1波の最大の 増幅比率(3.7倍)を、施設影響が生じるT.P.+3.5mから逆算したものを第一波の波高として仮定し、設定。

(2) 設備形状による影響評価及び管路解析による影響評価

(1)に示す「パラメータスタディ波高の観点」、「非線形性の観点」で抽出した仮設定①（エリアC（Es-T2）の崩壊規模40%のケース）及び仮設定②（エリアB（Es-K5）の破壊伝播速度0.4m/sのケース）の2ケースを対象とする。ここで、仮設定③については、津波の時刻歴波形を有するケースではなく、隠岐トラフ海底地すべりの崩壊規模及び破壊伝播速度のパラメータスタディ又は振幅若しくは周期を変えた正弦波によるパラメータスタディから得られた第1波と第2波以降の水位増幅比率の最大値を用いて仮設定を行っていることから、実在する時刻歴波形が無い場合、評価対象としない。

図-1-4-2に基づく影響評価の検討フローを図-1-4-5に示す。

影響評価の各フローでは、各フローの条件を考慮した方が1波目の水位低下量が小さくなる場合に、次のフローの影響評価において、津波シミュレーションのモデルに考慮する。

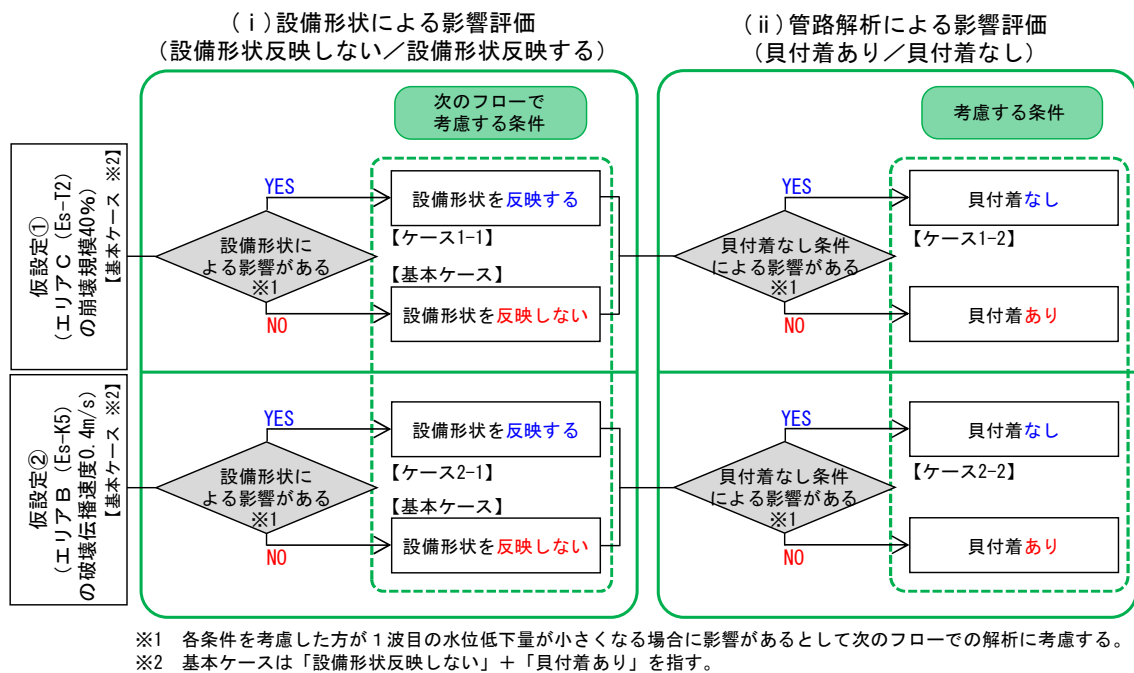


図-1-4-5 影響評価フロー

(i) 設備形状による影響評価

1.4.1(2)①に示す条件を考慮した設備形状による影響評価における1波目水位低下量を表-1-4-5に示す。

仮設定①のエリアC (Es-T2) の崩壊規模 40%のケースでは、設備形状を反映することで、各海水ポンプ室の1波目の水位低下量が増加する結果が得られた。

仮設定②のエリアB (Es-K5) の破壊伝播速度 0.4m/s のケースでは、設備形状を反映することで3, 4号炉海水ポンプ室前面の1波目の水位低下量はわずかに減少するものの、各海水ポンプ室の中で最小となる1号炉海水ポンプ室の1波目の水位低下量は増加する結果が得られた。

以上より、設備形状を反映した場合、1波目の水位低下量は増加する傾向にあることから、次の管路解析による影響評価においては設備形状を反映しない。

設備形状による影響評価結果を図-1-4-6に示す。

表-1-4-5 設備形状による影響評価における1波目水位低下量

赤字：設備形状を考慮した場合に水位低下量が減少したケース

	取水路 防潮ゲート ※1	ケース	1波目の水位低下量（10分間）（m）		
			1号炉海水 ポンプ室前面	2号炉海水 ポンプ室前面	3,4号炉海水 ポンプ室前面
仮設定①	開	【基本ケース】 設備形状を反映しない	0.69	0.70	0.78
		【ケース1-1】 設備形状を反映する	0.86	0.91	0.97
仮設定②	開	【基本ケース】 設備形状を反映しない	0.65	0.67	0.73
		【ケース2-1】 設備形状を反映する	0.69	0.70	0.72

※1 開：ゲートが開いた状態であるがT.P. ±0m~+6.5はカーテンウォールあり

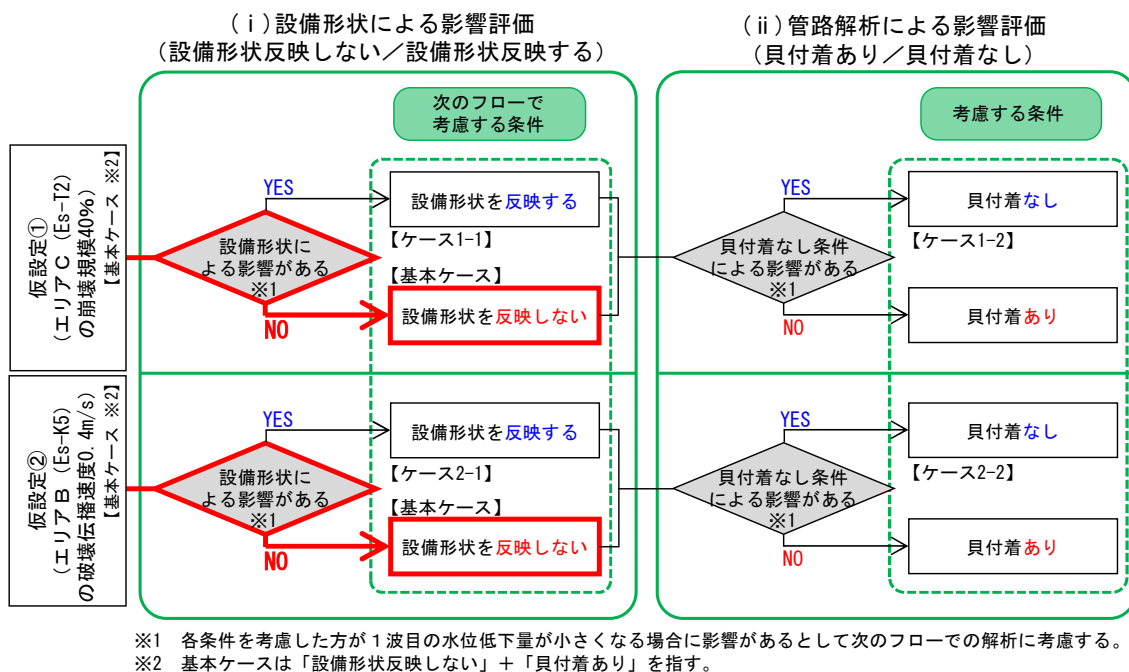


図-1-4-6 設備形状による影響評価結果

(ii) 管路解析による影響評価

1.4.1(2)②に示す条件を考慮した管路解析による影響評価における1波目水位低下量を表-1-4-6に示す。

仮設定①のエリアC（Es-T2）の崩壊規模40%のケースでは、貝付着なしとした場合でも、各海水ポンプ室の1波目の水位低下量は概ね同等となる結果が得られた。

仮設定②のエリアB（Es-K5）の破壊伝播速度0.4m/sのケースでは、貝付着なしとすることで、1波目の水位低下量が減少する結果が得られた。

管路解析による影響評価結果を図-1-4-7に示す。

表-1-4-6 管路解析による影響評価における1波目水位低下量

赤字：設備形状を考慮した場合に水位低下量が減少したケース

	取水路 防潮ゲート ※1	ケース	1波目の水位低下量（10分間）（m）				
			1号炉海水 ポンプ室前面	2号炉海水 ポンプ室前面	3,4号炉海水 ポンプ室前面		
仮設定①	エリアC (Es-T2) Kinematicモデル による方法 崩壊規模40%	開	設備形状を 反映しない	【基本ケース】 貝付着あり	0.69	0.70	0.78
				【ケース1-2】 貝付着なし	0.69	0.71	0.78
仮設定②	エリアB (Es-K5) Kinematicモデル による方法 破壊伝播速度0.4m/s	開	設備形状を 反映しない	【基本ケース】 貝付着あり	0.65	0.67	0.73
				【ケース1-2】 貝付着なし	0.63	0.66	0.68

※1 開：ゲートが開いた状態であるがT.P. ±0m~+6.5はカーテンウォールあり

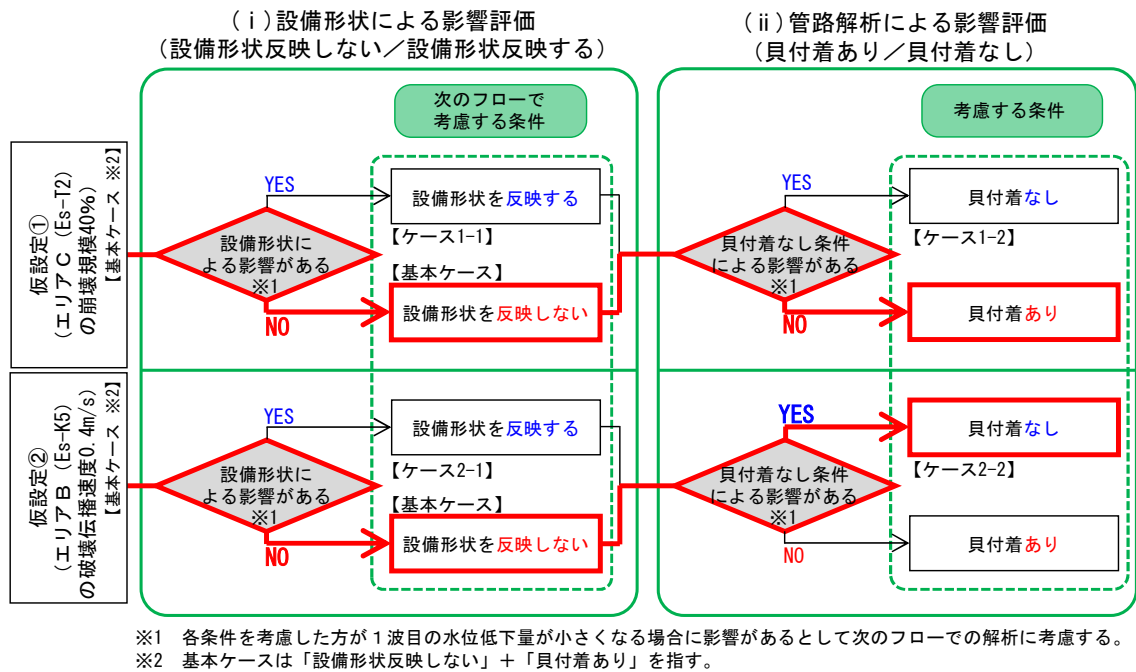


図-1-4-7 管路解析による影響評価結果

(iii) 設備形状による影響評価及び管路解析による影響評価のまとめ

表-1-4-5 に示す設備形状による影響評価結果及び表-1-4-6 に示す管路解析による影響評価結果のまとめを表-1-4-7に示す。

仮設定①のエリアC (Es-T2) の崩壊規模 40%のケースは、設備形状による影響評価及び管路解析による影響評価の結果を踏まえても1波目の水位低下量に影響はなく、1波目の水位低下量の最小値は0.69mである。

仮設定②のエリアB (Es-K5)の破壊伝播速度 0.4m/s のケースは、設備形状による影響評価及び管路解析による影響評価の結果、1波目の水位低下量の最小値は0.63mとなる。

以上より、「非線形性の観点」である仮設定②の仮設定値を、0.63mとして再設定する。

表-1-4-7 影響評価結果のまとめ

赤字：各仮設定の1波目の水位低下量最小値

		1波目の水位低下量（10分間）（m）		
		a. に示す仮設定値（基本ケース）	設備形状による影響評価	管路解析による影響評価
仮設定①	エリアC (Es-T2) Kinematicモデルによる方法 崩壊規模40%	0.69	0.86	0.69
仮設定②	エリアB (Es-K5) Kinematicモデルによる方法 破壊伝播速度0.4m/s	0.65	0.69	0.63

(3) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定

(1)では、「パラメータスタディ波高の観点」、「非線形性の観点」及び「増幅比率の観点」で仮設定値（仮設定①：0.69m、仮設定②：0.65m、仮設定③：0.64m）を設定した。(2)では、「パラメータスタディ波高の観点」及び「非線形性の観点」で抽出した仮設定①及び仮設定②の2ケースに対して設備形状による影響評価及び管路解析による影響評価を行い、「非線形性の観点」で抽出した仮設定②については、仮設定値を0.65mから0.63mに再設定した。時刻歴波形を有する仮設定値のうち、1波目の水位低下量が最小（0.63m）となるケース（仮設定②のエリアB (Es-K5)の破壊伝播速度0.4m/sに対して管路解析による影響評価として貝付着なしを考慮したケース)の時刻歴波形を図-1-4-8に示す。

これらの仮設定値に対して、不確かさとして潮位のゆらぎを考慮の上、さらに余裕を考慮し、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。

不確かさとして考慮する潮位のゆらぎは、平常時における10分間の潮位のゆらぎが、潮位観測データから10分間の変動の中央値+標準偏差として0.04mと見積もられることから、保守的に0.10mとする。なお、具体的な潮位のゆらぎの算出方法については、第三編 6.2(5)に示す。

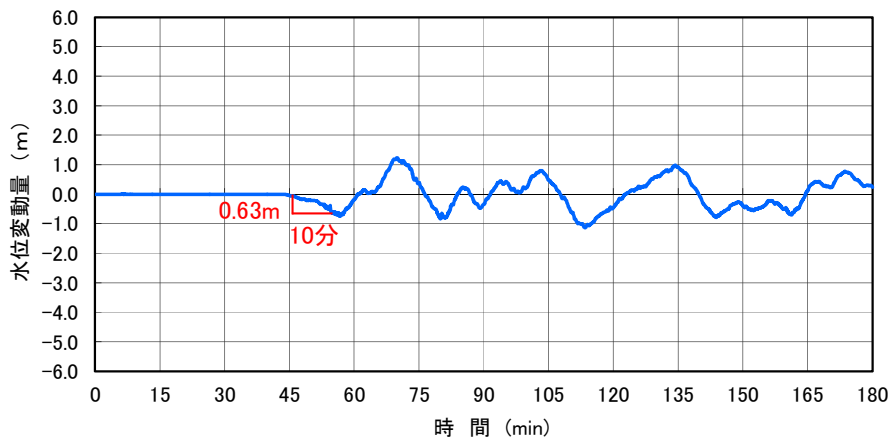
以上より、「パラメータスタディ波高の観点」、「非線形性の観点」

及び「増幅比率の観点」で設定した仮設定値の 0.69m, 0.63m, 0.64m に潮位のゆらぎ 0.10m を考慮した場合、0.59m, 0.53m, 0.54m となることから（表-1-4-8）、さらに余裕を加味して取水路防潮ゲートの閉止判断基準を以下のとおり設定する。また、閉止判断の概念図を図-1-4-9 に示す。

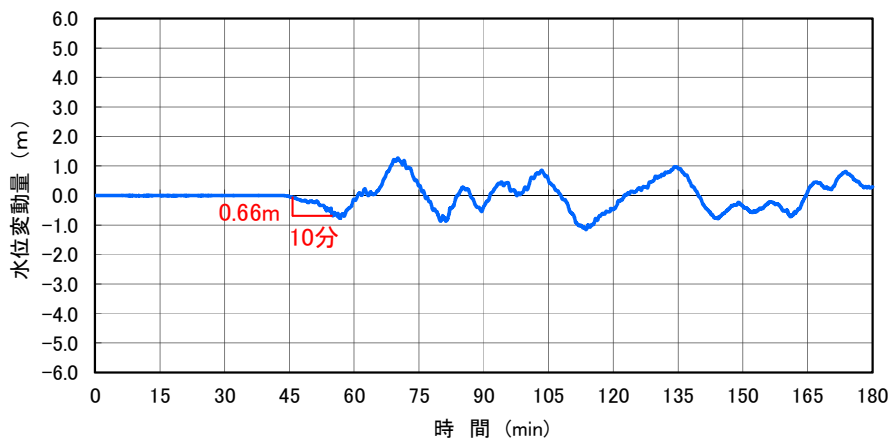
- ・ 4 台の潮位計（防護用）のうち、2 台の観測潮位が 10 分以内に 0.5m 以上下降し、その後、最低潮位から 10 分以内に 0.5m 以上上昇する。
または
- ・ 4 台の潮位計（防護用）のうち、2 台の観測潮位が 10 分以内に 0.5m 以上上昇し、その後、最高潮位から 10 分以内に 0.5m 以上下降する。

なお、取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定方針は、設工認の基本設計方針にも記載し、詳細の確認を経て取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認する。

1号炉海水ポンプ室前面



2号炉海水ポンプ室前面



3, 4号炉海水ポンプ室前面

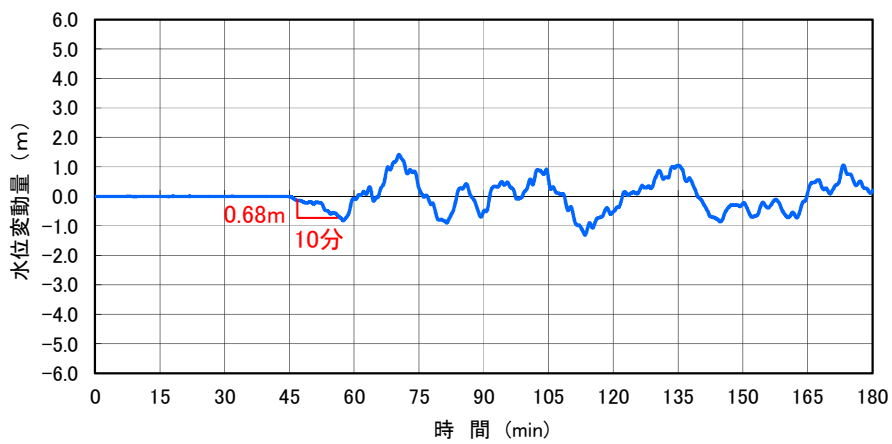


図-1-4-8 1波目の水位低下量が最小(0.63m)となるケースの時刻歴波形

表-1-4-8 不確かさを考慮した再設定値

		仮設定値		不確かさの考慮 (10分間の潮位のゆらぎ)	不確かさを考慮した再設定値
		パラメータスタディから得られた仮設定値	設備形状による影響評価及び管路解析による影響評価による仮設定値		
仮設定① パラメータスタディ波高の観点	数値(m)	0.69	0.69	0.10m ・基準津波評価にて考慮する「朔望平均潮位」及び入力津波評価にて考慮する「潮位のばらつき」は、それぞれ過去の潮位データから平均値、標準偏差として算出。 ・これに倣い、夏季/冬季の潮位データ観測から、統計的なばらつきを考慮した波高は0.04mと見積もられる。 ・これを踏まえつつ、 <u>10分間の潮位のゆらぎについては、より保守的に、過去観測の最大約0.10mを適用。</u>	0.69-0.10 = 0.59
仮設定② 非線形性の観点	数値(m)	0.65	0.63		0.63-0.10 = 0.53
仮設定③ 増幅比率の観点	数値(m)	0.64	—		0.64-0.10 = 0.54



図-1-4-9 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の概念図

1.4.3 最高・最低水位を設定するための入力津波に関する検討

最高・最低水位を設定するための入力津波の選定に当たって、津波の水位に影響ある項目として、(1)日本海における大規模地震に関する調査検討会モデルの補足検討、(2)放水口側の影響評価及び(3)取水口側の影響評価を行なった。

1.6 項において、これらの結果と基準津波を踏まえて、各々の地点における最高（最低）水位に朔望平均のばらつきを加えたものを入力津波とする。

(1) 日本海における大規模地震に関する調査検討会モデルの補足検討

検討会においては、日本海における最大クラスの津波断層モデル等の設定に関する検討を行っており、想定波源として、当社の基準津波2に関係するFO-A～FO-B～熊川断層が取り上げられる。

FO-A～FO-B～熊川断層のすべり角については、海上音波探査の結果や周辺の活断層と同等の活動度を想定した場合、5度～10度と推定される。

津波評価技術（土木学会(2002)）によると、広域応力場のばらつきを考慮することが定められているため、津波水位評価にあたっては、土木学会の手法に則って広域応力場のばらつきを考慮し、広域応力場のばらつきとして、90度～120度の間でパラメータスタディを実施した結果、FO-A～FO-B～熊川断層においては、広域応力場90度のケースが最も厳しい結果となり、その場合のすべり角として算出された、北側のセグメントから30度、0度、0度を津波水位評価におけるFO-A～FO-B～熊川断層のすべり角として採用した。

一方、検討会では、横ずれ断層に対して上下方向の断層変位を与える方法として、すべり角を35度としたケースを検討していることから、FO-A～FO-B～熊川断層について、これまでの一様すべりモデルのすべり角を35度とし、断層上端深さを0km、1kmとした2つのケースについて補足検討を実施した。

津波水位評価の結果、検討会モデルに対して、すべり角35度、断層上端深さ1kmとしたケースがほぼ同等であり、すべり角35度、断層上端深さ0kmとすると水位が上乘せされる結果となった（表-1-4-9）。

表-1-4-9 日本海における大規模地震に関する調査検討会モデルの補足検討結果

波源	水位上昇								水位下降			
	取水なし								1～4号非常用取水あり			
	(参考) 取水口前面	取水路 防潮ゲート前面	3.4号炉 循環水ポンプ室	1号炉 海水ポンプ室	2号炉 海水ポンプ室	3.4号炉 海水ポンプ室	1号及び 2号炉放水口 前面	放水路(奥)	(参考) 取水口前面	1号炉 海水ポンプ室	2号炉 海水ポンプ室	3.4号炉 海水ポンプ室
これまでの検討+ 陸上地すべりNo.14 (発生時間の不確かさ54秒間)	2.2	2.2	2.6 (54秒)	2.2 (54秒)	2.3 (54秒)	2.7	2.7	2.7	-2.6	-2.0 (51.54秒)	-1.9 (30秒)	-2.0 (36秒)
追加検討2(上端0kmすべり角35度)+ 陸上地すべりNo.14 (発生時間の不確かさ54秒間)	2.4	2.4	2.8	2.4	2.4	2.7	2.9	3.1	-2.6	-2.2※	-2.1※	-2.2※

基準津波1 (T.P.+5.5m) 以下
基準津波1 (T.P.+5.3m) 以下
基準津波1 (T.P.+6.2m) 以下

数字はT.P.(m)
 上段: 水位
 下段: 発生時間のずれ(評価地点のみ記載)
 ※地盤変動0.30m隆起を考慮

(2) 放水口側の影響評価

放水口側については、1.4.1(1)に示す条件を考慮し、津波水位を評価した(表-1-4-10)。なお、放水口側評価点の津波水位は基準津波1で包絡できることから、放水口側の影響評価は基準津波1のみで検討する。

表-1-4-10 地盤変状を考慮した津波水位結果

ケース	水位上昇側									
	(参考) 取水口前面	取水路 防潮ゲート 前面	1号炉 海水ポンプ室 前面	2号炉 海水ポンプ室 前面	3.4号炉 循環水ポンプ室 前面	3.4号炉 海水ポンプ室 前面	1号及び2号炉 放水口前面	3号及び4号炉 放水口前面	放水路 (奥)	防潮扉 前面
地盤変状考慮	T.P.+4.5m	T.P.+5.5m	T.P.+1.2m	T.P.+1.1m	T.P.+1.2m	T.P.+1.7m	T.P.+5.1m	T.P.+5.1m	T.P.+6.5m	T.P.+6.5m

(3) 取水口側の影響評価

取水口側については、1.4.1(2)に示す条件を考慮し、津波水位を評価した。なお、取水口側の影響評価は、基準津波1、基準津波2、基準津波3及び基準津波4で検討する。

図-1-4-2に基づく影響評価の検討フローを図-1-4-10に示す。影響評価の各フローでは、各フローの条件を考慮した方が津波水位がより保守的となる場合(水位上昇側の検討で最高水位が上昇、水位下降側の検討で最低水位が低下)、次のフローの影響評価において、津波シミュレーションのモデルに考慮する。

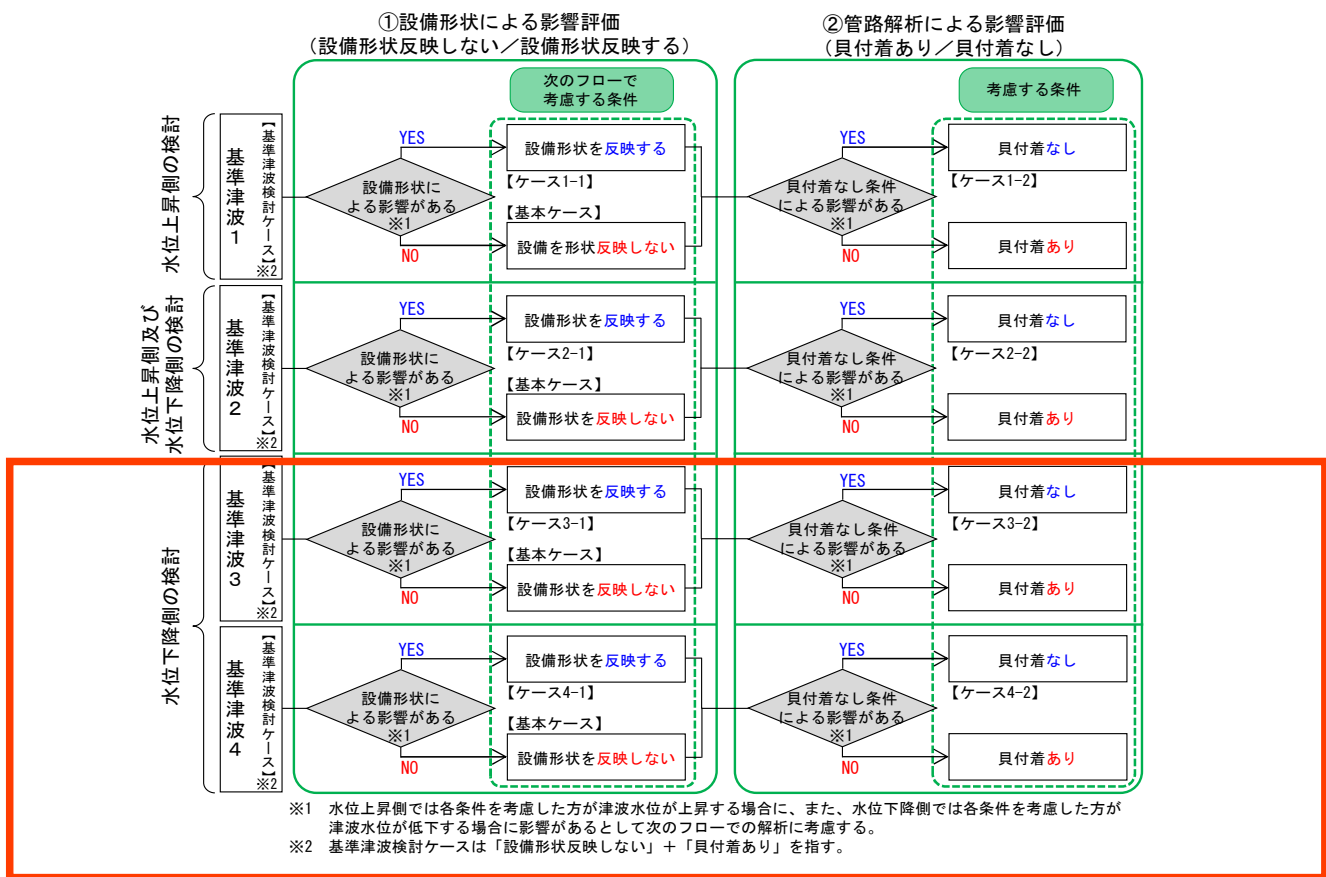


図-1-4-10 影響評価検討フロー

①設備形状による影響評価

1.4.1(2)①に示す条件を考慮した設備形状による影響評価結果を表-1-4-11に示す。

基準津波1（取水路防潮ゲート【閉】条件）では、設備形状を反映することで、水位上昇側の検討における各評価点の最高水位は概ね同等または0.1m程度低下する傾向にあるが、2号炉海水ポンプ室前面においては、0.1m程度上昇する結果が得られた。

基準津波2（取水路防潮ゲート【開】条件）では、設備形状を反映することで、水位上昇側の検討における各評価点の最高水位は同等または0.1m～0.3m程度低下する結果が得られた。また、水位下降側の検討における各評価点の最低水位は、0.1m～0.2m程度上昇する結果が得られた。

基準津波3（取水路防潮ゲート【開→閉】条件）では、設備形状を反映することで、水位下降側の検討における各評価点の最低水位は0.2m程度低下する結果が得られた。

基準津波4（取水路防潮ゲート【開→閉】条件）では、設備形状を反映することで、水位下降側の検討における各評価点の最低水位は0.3m程度低下する結果が得られた。

以上より、基準津波1による評価においては、評価点によって設備形状を反映した場合の津波水位の傾向に違いがあることを踏まえ、②の検討において、設備形状を反映する場合と反映しない場合の両方を考慮する。基準津波2による評価においては、設備形状を反映した場合、水位上昇側の各評価点の最高水位は低下し、水位下降側の各評価点の最低水位は上昇することから、②の検討においては設備形状を反映しない。基準津波3及び基準津波4による評価においては、設備形状を反映した場合、水位下降側の各評価点の最低水位は低下することから、②の検討においては設備形状を反映する。

設備形状による影響評価結果を図-1-4-11に示す。

表-1-4-11 設備形状による影響評価における津波水位の比較

赤字: 設備形状を考慮した場合に水位が上昇したケース(下降側は水位が低下したケース)

	取水路防波ゲート※1	ケース	水位上昇側										水位下降側			
			(参考)取水口前面	取水路防波ゲート前面	1号炉海水ポンプ室前面	2号炉海水ポンプ室前面	3,4号炉循環水ポンプ室前面	3,4号炉海水ポンプ室前面	1号及び2号炉放水口前面	3号及び4号炉放水口前面	放水路(奥)	防潮扉前面	1号炉海水ポンプ室前面	2号炉海水ポンプ室前面	3,4号炉海水ポンプ室前面	
基準津波1	閉	【基本ケース】 設備形状を反映しない	4.5	5.5	1.2	1.1	1.3	1.7	5.3	5.1	6.2	—※5	—※3	—※3	—※3	
		【ケース1-1】 設備形状を反映する	4.5	5.4	1.2	1.2	1.2	1.6	5.3	5.1	6.2	—※5	—※3	—※3	—※3	
基準津波2	開	【基本ケース】 設備形状を反映しない	2.1	2.2	2.2	2.2	2.5	2.5	2.7	2.5	2.7	—※5	-1.8※2	-1.8※2	-2.0※2	
		【ケース2-1】 設備形状を反映する	2.1	2.1	2.0	2.0	2.3	2.2	2.7	2.5	2.7	—※5	-1.6※2	-1.6※2	-1.9※2	
基準津波3	開一閉	【基本ケース】 設備形状を反映しない	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	-1.9	-2.0	-2.8
		【ケース3-1】 設備形状を反映する	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	-2.1	-2.2
基準津波4	開一閉	【基本ケース】 設備形状を反映しない	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	-1.8	-1.9	-2.8
		【ケース4-1】 設備形状を反映する	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	—※4	-2.1	-2.2

※1 閉: 取水路防波ゲート天端(T.P.+6.5m)で全閉、開: ゲートが開いた状態であるがT.P.±0m~+6.5はカーテンウォールあり、開一閉: 取水路防波ゲートの操作を計算に考慮
 ※2 地盤変動量0.23m考慮
 ※3 水位上昇側の検討のための評価なし
 ※4 水位下降側の検討のための評価なし(水位上昇側の津波水位は基準津波1、2で包絡できることを確認)
 ※5 放水口側影響評価ケースが支配的のため評価なし

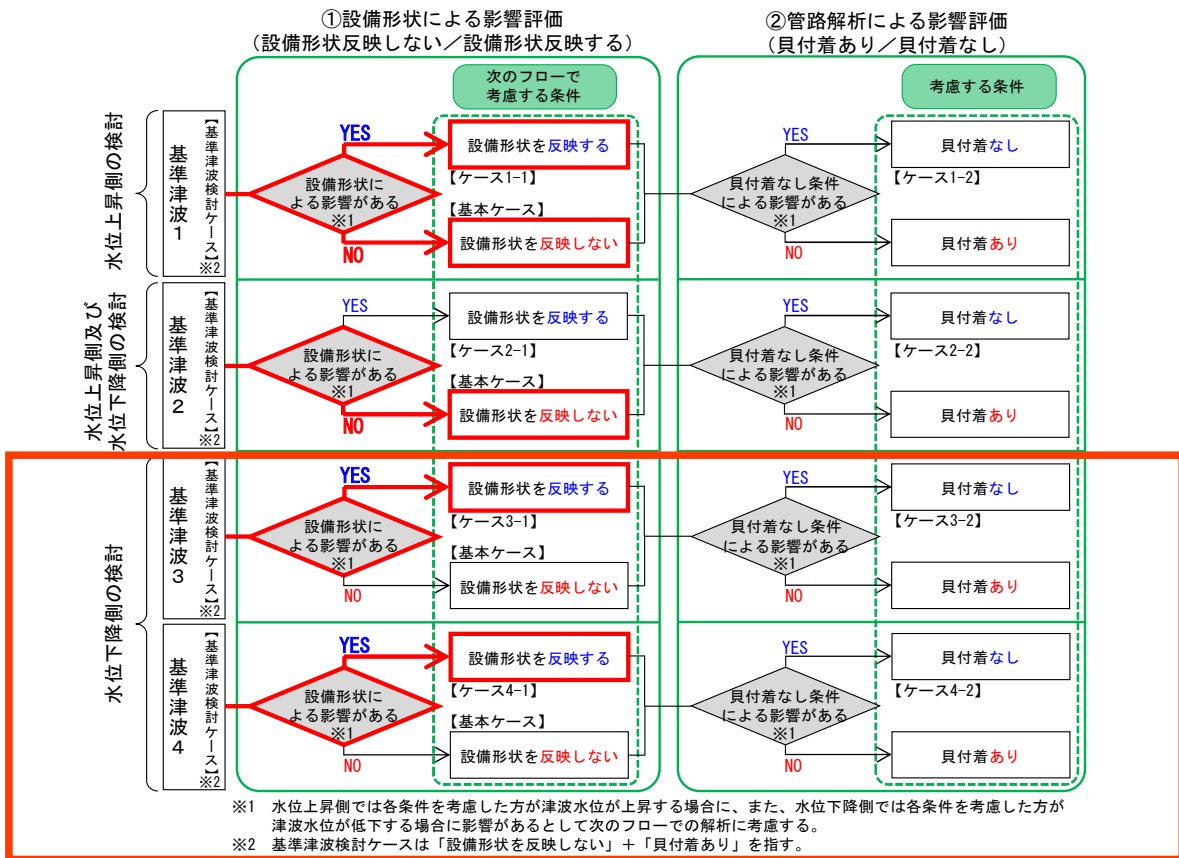


図-1-4-11 設備形状による影響評価結果

②管路解析による影響評価

1.4.1(2)②に示す条件を考慮した管路解析による影響評価を表-1-4-12に示す。

基準津波1（取水路防潮ゲート【閉】条件）においては、貝付着なしとすることで、水位上昇側の検討における1号炉海水ポンプ室前面、2号炉海水ポンプ室前面、3,4号炉循環水ポンプ室前面及び3,4号炉海水ポンプ室前面の最高水位が0.1~0.2m程度上昇する結果が得られた。

基準津波2（取水路防潮ゲート【開】条件）においては、貝付着なしとすることで、水位上昇側の検討における3,4号炉海水ポンプ室前面の最高水位が0.2m程度上昇する結果が得られた。また、水位下降側の検討における3,4号炉海水ポンプ室前面の最低水位が0.1m程度低下する結果が得られた。

基準津波3（取水路防潮ゲート【開→閉】条件）においては、貝付着なしとした場合でも、水位下降側の検討における最低水位は同等となる結果が得られた。

基準津波4（取水路防潮ゲート【開→閉】条件）においては、貝付着なしとすることで、水位下降側の検討における最低水位は概ね同等または0.1m程度上昇する結果が得られた。

設備形状による影響評価結果を図-1-4-12に示す。

表-1-4-12 管路解析による影響評価における津波水位の比較

赤字: 設備形状を考慮した場合に水位が上昇したケース(下降側は水位が低下したケース)

	取水路防濁ゲート※1	ケース	水位上昇側										水位下降側			
			(参考)取水口前面	取水路防濁ゲート前面	1号炉海水ポンプ室前面	2号炉海水ポンプ室前面	3,4号炉循環水ポンプ室前面	3,4号炉海水ポンプ室前面	1号及び2号炉放水口前面	3号及び4号炉放水口前面	放水路(奥)	防潮扉前面	1号炉海水ポンプ室前面	2号炉海水ポンプ室前面	3,4号炉海水ポンプ室前面	
基準津波1	閉	設備形状を反映しない	【基本ケース】貝付着あり	4.5	5.5	1.2	1.1	1.3	1.7	5.3	5.1	6.2	__※5	__※3	__※3	__※3
			【ケース1-2】貝付着なし	4.5	5.5	1.3	1.2	1.4	1.9	5.3	5.1	6.2	__※5	__※3	__※3	__※3
		設備形状を反映する	【ケース1-1】貝付着あり	4.5	5.4	1.2	1.2	1.2	1.6	5.3	5.1	6.2	__※5	__※3	__※3	__※3
			【ケース1-2】貝付着なし	4.5	5.4	1.3	1.3	1.3	1.9	5.3	5.1	6.2	__※5	__※3	__※3	__※3
基準津波2	開	設備形状を反映しない	【基本ケース】貝付着あり	2.1	2.2	2.2	2.2	2.5	2.5	2.7	2.5	2.7	__※5	-1.8※2	-1.8※2	-2.0※2
			【ケース2-2】貝付着なし	2.1	2.2	2.2	2.2	2.5	2.7	2.7	2.5	2.7	__※5	-1.8※2	-1.8※2	-2.1※2
基準津波3	開一閉	設備形状を反映する	【ケース3-1】貝付着あり	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	-2.1	-2.2	-3.0
			【ケース3-2】貝付着なし	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	-2.1	-2.2
基準津波4	開一閉	設備形状を反映する	【ケース4-1】貝付着あり	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	-2.1	-2.2	-3.1
			【ケース4-2】貝付着なし	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	__※4	-2.0	-2.2

※1 閉: 取水路防濁ゲート天端(T.P.+6.5m)で全閉、開: ゲートが開いた状態であるがT.P.±0m~+6.5mはカーテンウォールあり、開一閉: 取水路防濁ゲートの操作を計算に考慮

※2 地盤変動量0.23m考慮

※3 水位上昇側の検討のため評価なし

※4 水位下降側の検討のため評価なし(水位上昇側の津波水位は基準津波1, 2で包絡できることを確認)

※5 放水口側影響評価ケースが支配的のため評価なし

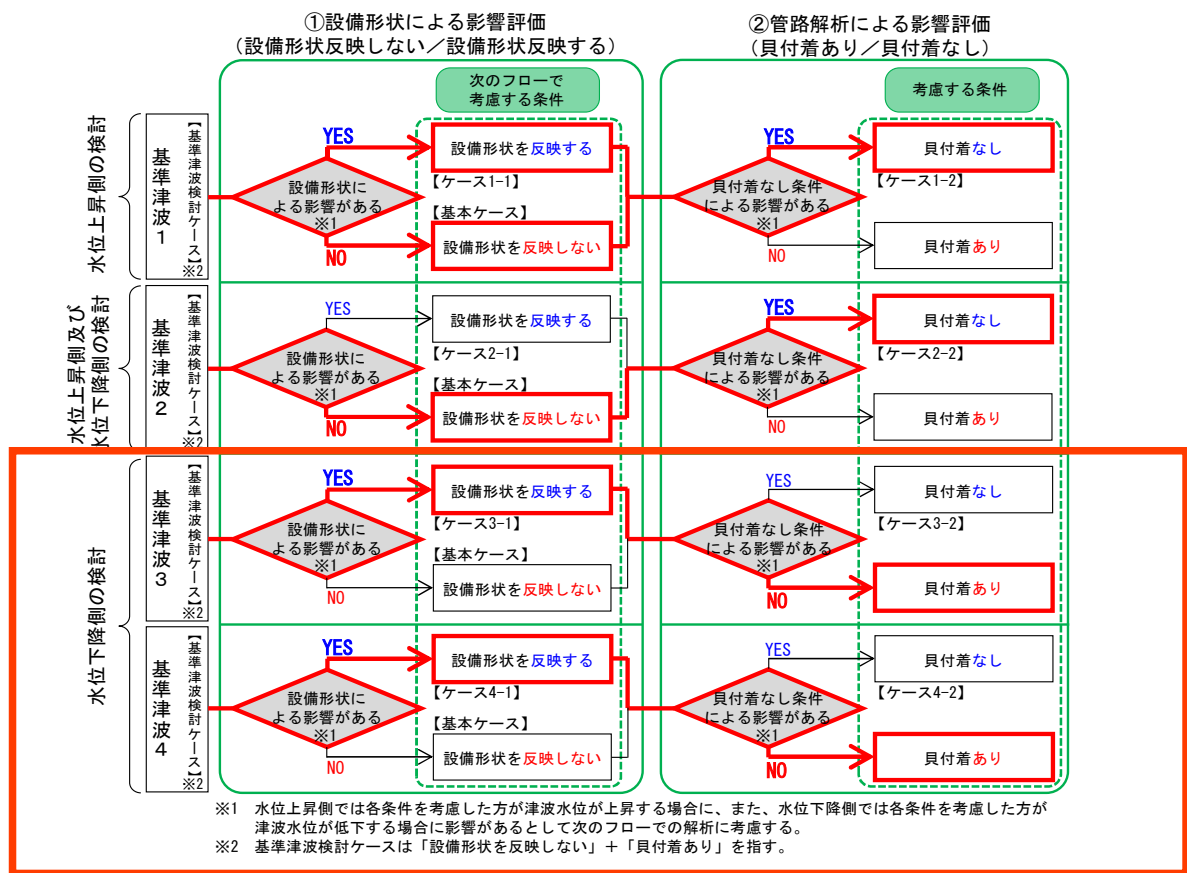


図-1-4-12 管路解析による影響評価結果

1.5 水位変動・地殻変動の評価

【規制基準における要求事項等】

入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位（注）を考慮して安全側の評価を実施すること。

注）：朔（新月）および望（満月）の日から 5 日以内に観測された、各月の最高満潮面および最低干潮面を 1 年以上にわたって平均した高さの水位をそれぞれ、朔望平均満潮位および朔望平均干潮位という。

潮汐以外の要因による潮位変動についても適切に評価し考慮すること。地震により陸域の隆起または沈降が想定される場合、地殻変動による敷地の隆起または沈降及び、強震動に伴う敷地地盤の沈下を考慮して安全側の評価を実施すること。

【検討方針】

津波計算で考慮する朔望平均潮位は、高浜発電所の南西約 20km の観測地点舞鶴検潮所における観測記録に基づき設定している。

上昇側の水位変動に対して朔望平均満潮位及び潮位のバラツキを考慮し、上昇側評価水位を設定する。また、下降側の水位変動に対して朔望平均干潮位及び潮位のバラツキを考慮し、下降側評価水位を設定する。

潮汐以外の要因による潮位変動については、観測地点舞鶴検潮所（気象庁所管）における至近約 40 年（1969～2011 年）の潮位観測記録に基づき、高潮発生状況（発生確率、台風等の高潮要因）、高潮要因の発生履歴とその状況を考慮して、高潮の発生可能性とその程度（ハザード）について設定する。

高潮ハザードについては、プラント運転期間を超える再現期間 100 年に対する期待値を設定し、入力津波で考慮した朔望平均満潮位及び潮位のバラツキとの差を外郭防護の裕度評価において参照する。

地震による陸域の隆起または沈降について、地殻変動量を適切に考慮し、安全側の評価を実施する。

【検討結果】

a. 潮位

施設への影響を確認するため、上昇側の水位変動に対して朔望平均満潮位を考慮し、上昇側水位を設定した。また、下降側の水位変動に対して朔望平均干潮位を考慮し、下降側水位を設定した(表-1-5-1)。

表-1-5-1 考慮すべき水位変動

朔望平均満潮位	T. P. +0.49m
朔望平均干潮位	T. P. -0.01m

b. 潮位観測記録の評価

a. 潮位で設定した朔望平均潮位のもととなっている潮位観測記録およびそのばらつきを確認した。

過去5ヵ年(2007年1月~2011年12月)のデータ分析の結果、朔望平均満潮位の最大値はT. P. + 0.77m、朔望平均干潮位の最小値はT. P. -0.36mで、標準偏差は満潮位で0.15m、干潮位で0.17mとなった(図-1-5-1, 表-1-5-2)。

以上の潮位観測記録のばらつきを踏まえ、満干潮位の標準偏差を加味して入力津波を設定した。なお、潮位観測記録の評価に際しては、年間の平均潮位が若干の上昇傾向があるが、潮位のばらつき標準偏差は0.1m~0.2m程度で安定していることから最近5年の潮位観測記録から朔望平均潮位を選定した(図-1-5-2)。

また、高浜発電所における過去1年間の潮位観測について、舞鶴検潮所と比較した結果、潮位の差はほとんど見られなかった。高浜原子力発電所における潮位観測地点の位置図を図1-5-3に、高浜発電所と舞鶴検潮所の日最大潮位・日最小潮位の比較を図1-5-4に示す。

表-1-5-2 朔望平均満干潮位に関するデータ分析

	満潮位	干潮位
最大値	T. P. +0.77m	T. P. +0.43m
平均値	T. P. +0.49m	T. P. -0.01m
最小値	T. P. +0.07m	T. P. -0.36m
標準偏差	0.15m	0.17m

観測地点「舞鶴」、気象庁ホームページ(分析対象期間:2007年1月~2011年12月)

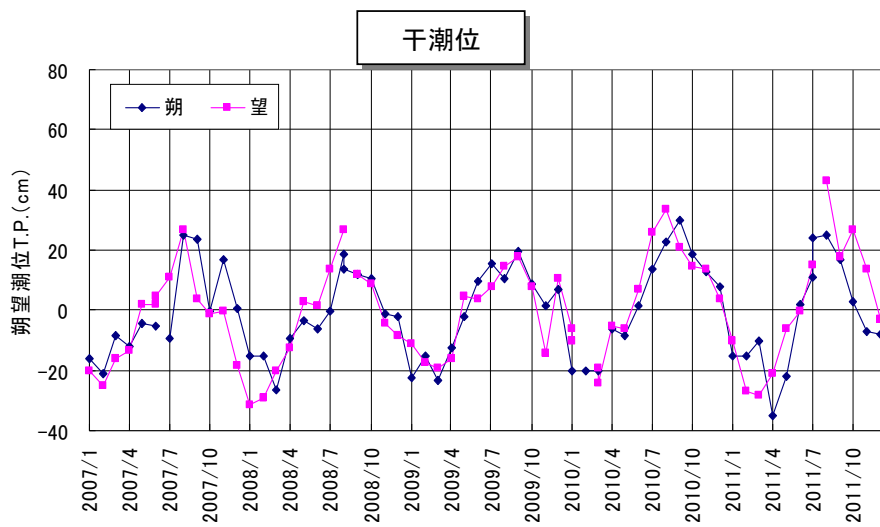
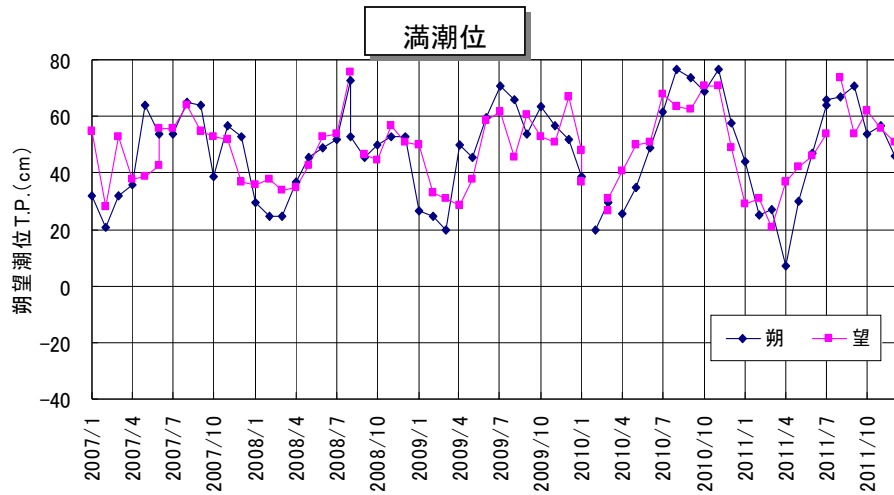


図-1-5-1 各月の朔望平均満干潮位の推移

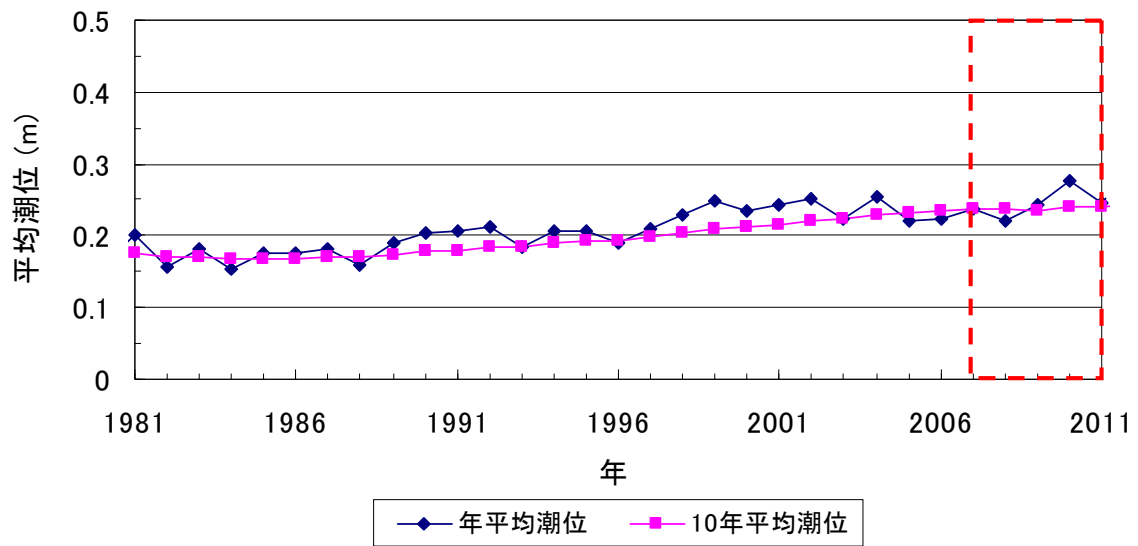


図-1-5-2 観測地点舞鶴検潮所における潮位の推移



図-1-5-3 高浜発電所における潮位観測地点の位置図

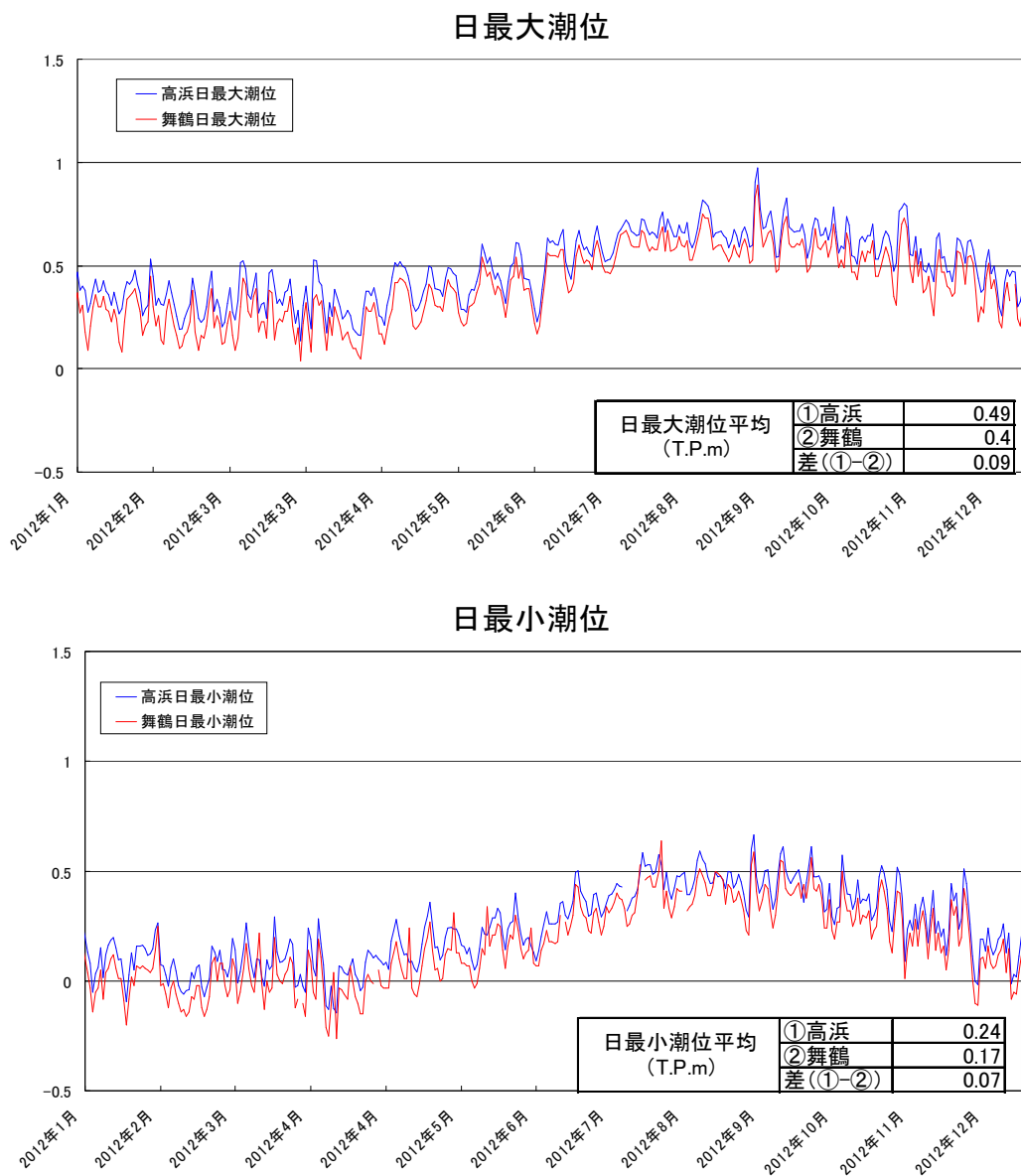


図-1-5-4 高浜発電所と観測地点舞鶴検潮所の日最大潮位・日最小潮位の比較

c. 高潮の評価

潮汐以外の要因による潮位変動については、観測地点舞鶴検潮所（気象庁所管）における至近約 40 年（1969～2011 年）の潮位観測記録に基づき、高潮発生状況（発生確率、台風等の高潮要因）を確認する。（表-1-5-3）

観測地点舞鶴検潮所は敷地近傍にあり、発電所と同様に若狭湾に面した海に設置されている。高潮要因の発生履歴及びその状況を考慮して、高潮の発生可能性とその程度（ハザード）について検討する。基準津波による水位の年超過確率は 10^{-4} ～ 10^{-5} 程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は極めて低いと考えられるものの、高潮ハザードについては、プラント運転期間を超える再現期間 100 年に対する期待値 T.P. +1.13m（図-1-5-5）と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位 T.P. +0.49m 及び潮位のバラツキ 0.15m の合計の差である 0.49m を外郭防護の裕度評価において参照する。

以上、a. ～c. の津波水位評価に関する考慮方法について表-1-5-4 および図-1-5-6 及び図-1-5-7 のとおりである。

表-1-5-3 観測地点「舞鶴」検潮所における年最高潮位

年	最高潮位 発生日	最高潮位 (T.P.m)	(参考) 年最高潮位上位10位
1969	7月31日	0.638	
1970	10月29日	0.638	
1971	10月12日	0.685	
1972	9月16日	0.895	2
1973	8月19日	0.711	
1974	8月16日	0.591	
1975	9月8日	0.744	
1976	10月29日	0.688	
1977	8月9日	0.614	
1978	8月2日	0.627	
1979	8月19日	0.697	
1980	10月26日	0.847	3
1981	9月4日	0.707	
1982	8月17日	0.657	
1983	8月18日	0.687	
1984	8月23日	0.677	
1985	7月18日	0.687	
1986	8月30日	0.807	5
1987	9月1日	0.677	
1988	11月14日	0.595	
1989	9月19日	0.645	
1990	8月24日	0.675	
1991	7月31日	0.665	
1992	9月25日	0.735	
1993	6月4日	0.585	
1994	9月19日	0.709	
1995	9月4日	0.609	
1996	7月1日	0.569	
1997	9月3日	0.689	
1998	9月22日	0.929	1
1999	10月30日	0.749	10
2000	9月2日	0.759	7
2001	8月22日	0.719	
2002	9月2日	0.739	
2003	9月14日	0.758	8
2004	8月20日	0.838	4
2005	12月5日	0.638	
2006	8月17日	0.668	
2007	9月8日	0.738	
2008	8月20日	0.757	9
2009	7月22日	0.707	
2010	9月13日	0.787	6
2011	8月12日	0.740	

(参考) 年最高潮位上位 10 位と発生要因

順位	高潮潮位 (T.P.m)	発生年月日	発生要因
1	0.929	1998年9月22日	台風8号
2	0.895	1972年9月16日	台風20号
3	0.847	1980年10月26日	低気圧
4	0.838	2004年8月20日	台風15号
5	0.807	1986年8月30日	台風13号
6	0.787	2010年9月13日	台風10号
7	0.759	2000年9月2日	台風12号
8	0.758	2003年9月14日	台風14号
9	0.757	2008年8月20日	低気圧
10	0.749	1999年10月30日	低気圧

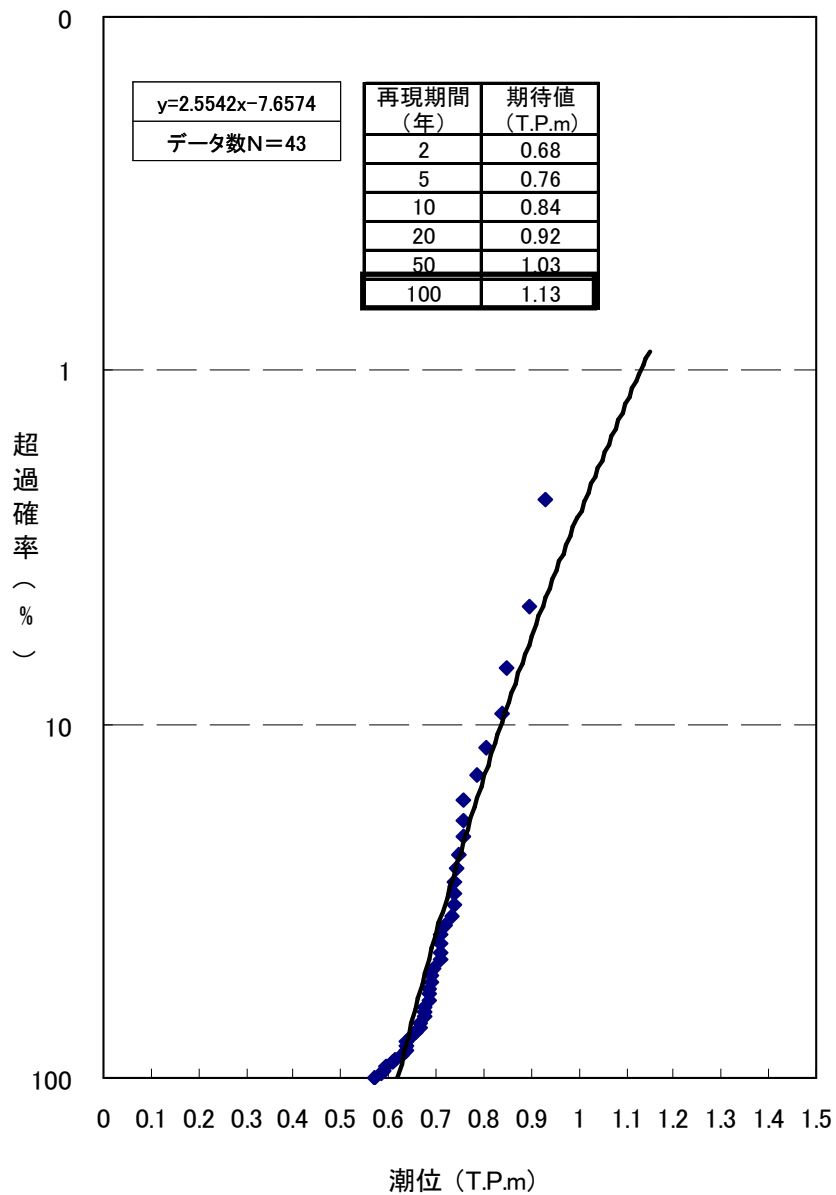


図-1-5-5 観測地点「舞鶴」検潮所における最高潮位の超過発生確率

表-1-5-4 潮位の考慮方法

	(1) 朔望平均潮位(m)	(2) 朔望のばらつき(m)	計(m)	(3) 高潮の裕度評価(m)
上昇側	満潮位: 0.49	0.15	0.64	0.49 [高潮1.13-(1)-(2)]
下降側	干潮位: -0.01	-0.17	-0.18	—

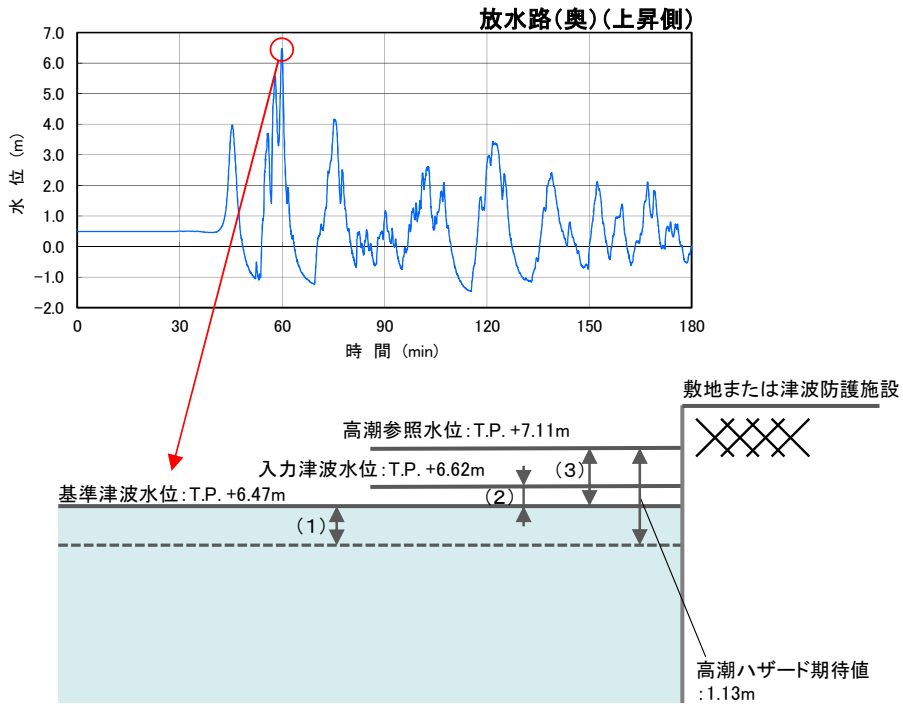


図-1-5-6 潮位の考慮方法イメージ（上昇側）

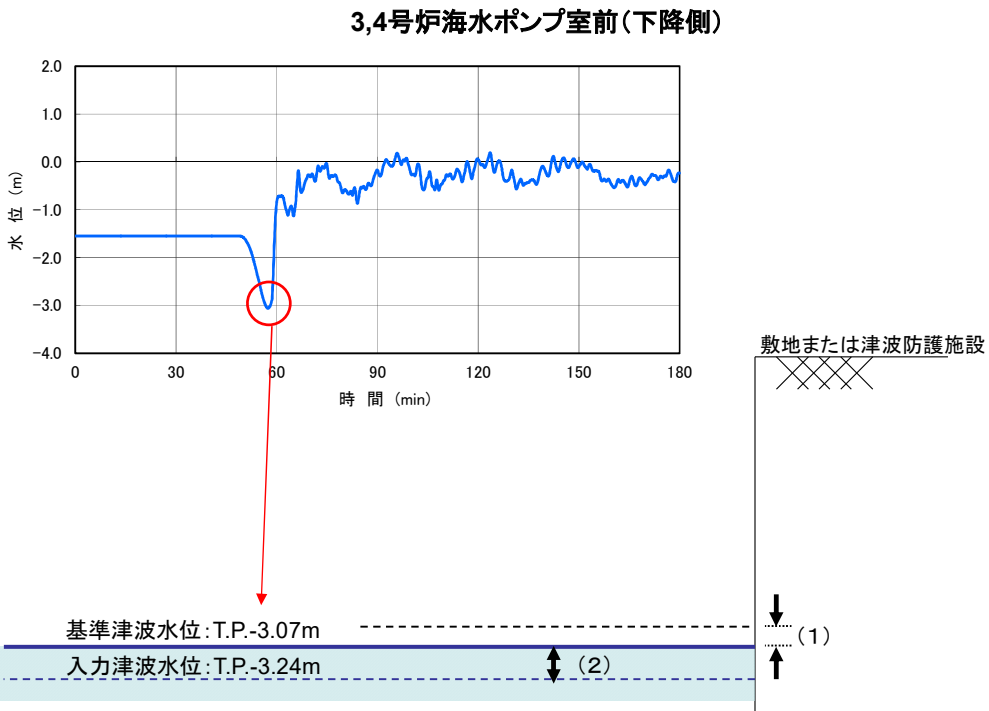


図-1-5-7 潮位の考慮方法イメージ（下降側）

d. 地殻変動

地震による地殻変動についても安全側の評価を実施する。広域的な地殻変動を評価すべき波源は、基準津波1の若狭海丘列付近断層と基準津波2のFO-A～FO-B～熊川断層である。基準津波3及び基準津波4の隠岐トラフ海底地すべりについては考慮対象外である。高浜発電所は若狭湾（日本海側）に位置しており、プレート間地震は考慮対象外である。

入力津波については、「日本海における大規模地震に関する調査検討会」の波源モデルを踏まえて、Mansinha and Smylie(1971)の方法により算定した敷地地盤の地殻変動量は、基準津波1の若狭海丘列付近断層で±0m、基準津波2のFO-A～FO-B～熊川断層で0.30mの隆起である。下降側の水位変動に対する安全評価としては、対象物の高さに隆起量を加算した後で、下降側評価水位と比較する。また、上昇側の水位変動に対して安全評価する際には、隆起しないものと仮定して、対象物の高さの上昇側評価水位を直接比較する。

基準地震動評価における震源モデルから算定される広域的な地殻変動量は0.30mの隆起が起こると評価する。また、基準地震動評価における震源において地震は発生していないことから広域的な余効変動も生じていない。また、文献^{※1,2}によると、内陸地殻内地震の水平方向の余効変動は数cm程度と小さく上下方向として余効変動が確認されていないことから、仮に地震が発生したとしても余効変動が津波に対する安全性評価に影響を及ぼすことはない。

※1 小沢慎三郎・水藤尚(2007)：測地データを用いた地震後の余効変動に関する研究（第9年次），平成19年度調査研究報告，国土地理院

※2 松浦健・河野裕希(2006)：GPS観測から得られた福岡県西方沖地震発生後の地殻変動（序報），地震予知連絡会会報第75巻10-5，地震予知連絡会

1.6 設計または評価に用いる入力津波

1.6.1 最高・最低水位を設定するための入力津波

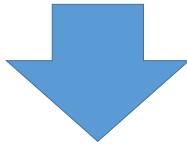
1.4.3 及び 1.5 に記した事項を考慮して検討した結果、設計または評価に用いる入力津波は以下のとおりである（表-1-6-1、図-1-6-1）。入力津波は、表-1-4-1、1-4-9、1-4-10、1-4-11、1-4-12 から、最高・最低となるものにばらつきを加えたものとしている。図-1-6-2 に入力津波の時刻歴波形を示す。

表-1-6-1 入力津波高さ一覧表

		水位上昇側										水位下降側				
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬		
		取水口前面	取水路 防潮ゲート 前面	1号伊 海水ポンプ室 前面	2号伊 海水ポンプ室 前面	3号伊 海水ポンプ室 前面	3号伊 海水ポンプ室 前面	34号伊 海水ポンプ室 前面	1号及び2号 伊放水口 前面	3号及び4号 伊放水口 前面	放水路(奥)	防潮層前面	1号伊 海水ポンプ室 前面	2号伊 海水ポンプ室 前面	34号伊 海水ポンプ室 前面	
基準津波	基準津波1, 2	TP+4.5m	TP+5.5m	TP+2.2m	TP+2.2m	TP+2.5m	TP+2.5m	TP+5.3m	TP+5.1m	TP+6.2m	— ^{※4}	— ^{※4}	TP-1.8m ^{※1}	TP-1.8m ^{※1}	TP-2.0m ^{※1}	
	基準津波3 (ゲート開閉) ^{※3}	TP+3.4m	TP+4.0m	TP+1.6m	TP+1.5m	TP+2.1m	TP+2.3m	TP+3.7m	TP+3.7m	TP+4.0m	— ^{※4}	— ^{※4}	TP-1.9m	TP-2.0m	TP-2.8m	
	基準津波4 (ゲート開閉) ^{※3}	TP+2.8m	TP+3.3m	TP+1.1m	TP+1.1m	TP+1.4m	TP+1.5m	TP+3.7m	TP+3.7m	TP+3.9m	— ^{※4}	— ^{※4}	TP-1.8m	TP-1.9m	TP-2.8m	
	基準津波検討過程単体組合せ	TP+4.0m	TP+0.1m	TP+2.2m	TP+2.3m	TP+2.6m	TP+2.7m	TP+0.0m	TP+0.0m	TP+6.1m	— ^{※4}	— ^{※4}	TP-2.0m ^{※1}	TP-1.9m ^{※1}	TP-2.0m ^{※1}	
入力津波 の検討	日本海調査検討会補足検討(単体組合せ)	TP+2.4m	TP+2.4m	TP+2.4m	TP+2.4m	TP+2.0m	TP+2.7m	TP+2.9m	TP+2.8m	TP+3.1m	— ^{※4}	— ^{※4}	TP-2.2m^{※1}	TP-2.1m^{※1}	TP-2.2m ^{※2}	
	取水口側 影響評価	液状化に伴う地盤変状による影響評価 (基準津波1)	TP+4.5m	TP+5.5m	TP+1.2m	TP+1.1m	TP+1.2m	TP+1.7m	TP+5.1m	TP+5.1m	TP+0.5m	TP+0.5m	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}	
	入 浴 池 側 の 影 響 評 価	①:構造物形状による影響評価 (設備形状を反映する)	TP+4.5m	TP+5.4m	TP+1.2m	TP+1.2m	TP+1.2m	TP+1.8m	TP+5.3m	TP+5.1m	TP+6.2m	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}
		②:1.管路解析による影響評価 (負付着なし(設備形状を反映しない))	TP+4.5m	TP+5.5m	TP+1.3m	TP+1.2m	TP+1.4m	TP+1.9m	TP+5.3m	TP+5.1m	TP+6.2m	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}
	入 浴 池 側 の 影 響 評 価	①:構造物形状による影響評価 (設備形状を反映する)	TP+4.5m	TP+5.4m	TP+1.3m	TP+1.3m	TP+1.3m	TP+1.9m	TP+5.3m	TP+5.1m	TP+6.2m	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}
		②:2.管路解析による影響評価 (負付着なし(設備形状を反映しない))	TP+2.1m	TP+2.1m	TP+2.0m	TP+2.0m	TP+2.3m	TP+2.2m	TP+2.7m	TP+2.5m	TP+2.7m	— ^{※4}	— ^{※4}	TP-1.6m ^{※1}	TP-1.6m ^{※1}	TP-1.9m ^{※1}
	取 水 口 側 の 影 響 評 価	①:構造物形状による影響評価 (設備形状を反映する)	TP+2.1m	TP+2.2m	TP+2.2m	TP+2.2m	TP+2.5m	TP+2.7m	TP+2.7m	TP+2.5m	TP+2.7m	— ^{※4}	— ^{※4}	TP-1.8m ^{※1}	TP-1.8m ^{※1}	TP-2.1m ^{※1}
		②:管路解析による影響評価 (負付着なし(設備形状を反映する))	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	TP-2.1m	TP-2.2m	TP-3.0m
	入 浴 池 側 の 影 響 評 価	①:構造物形状による影響評価 (設備形状を反映する)	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	TP-2.1m	TP-2.2m	TP-2.9m
		②:管路解析による影響評価 (負付着なし(設備形状を反映する))	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	TP-2.1m	TP-2.2m	TP-0.1m
	取 水 口 側 の 影 響 評 価	①:構造物形状による影響評価 (設備形状を反映する)	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	TP-2.0m	TP-2.2m	TP-3.0m
		②:管路解析による影響評価 (負付着なし(設備形状を反映する))	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	— ^{※5}	TP-2.0m	TP-2.2m	TP-3.0m

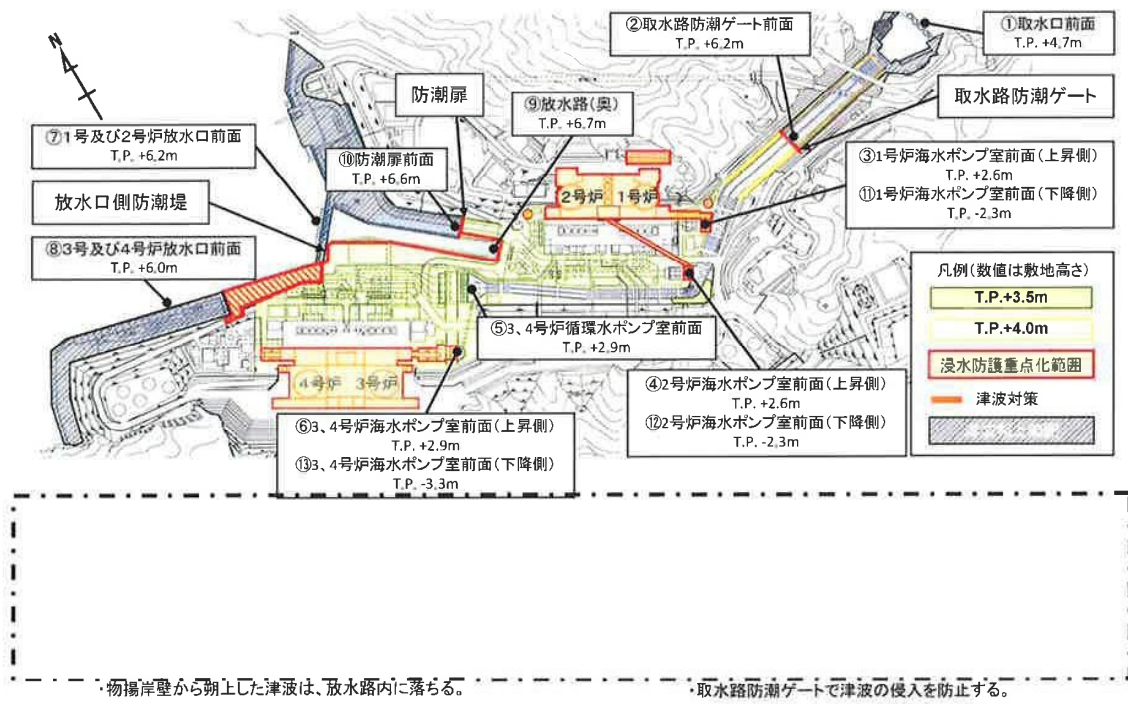
期望平均のばらつき: 上昇側+0.15m, 下降側-0.17m

- ※1 地盤変動量 0.23m隆起
- ※2 地盤変動量 0.30m隆起
- ※3 通常の潮汐とは異なる潮位変動を把握した場合に取水路防潮ゲートを閉止する運用を考慮した津波水位
- ※4 水位上昇側の検討のため評価なし
- ※5 水位下降側の検討のため評価なし(水位上昇側の津波水位は基準津波1, 2で包絡できることを確認)
- ※6 取水口側影響評価ケースが支配的のため評価なし



基準津波1: 若狭海兵列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり
 基準津波2: FO-A~FO-B熊川断層と陸上地すべり(No.14)
 基準津波3: 隠岐トラフ海底地すべり(エリアBキネマ)
 基準津波4: 隠岐トラフ海底地すべり(エリアCキネマ)

	水位上昇側										水位下降側		
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
入力津波	TP+4.7m	TP+6.2m	TP+2.6m	TP+2.6m	TP+2.9m	TP+2.9m	TP+6.2m	TP+6.0m	TP+6.7m	TP+6.6m	TP-2.3m	TP-2.3m	TP-3.3m
波源	基準津波1	基準津波1	基準津波2	基準津波2	基準津波2	基準津波2	基準津波1	基準津波1	基準津波1	基準津波1	基準津波2	基準津波2	基準津波4

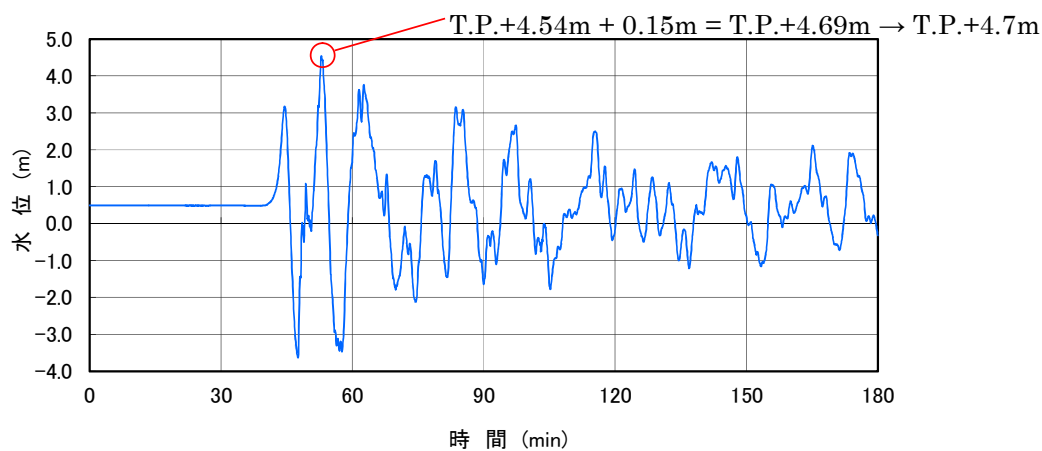


敷地への津波朔上を考慮したシミュレーションにより、浸水防護対象に基準津波が到達しないことを確認した。

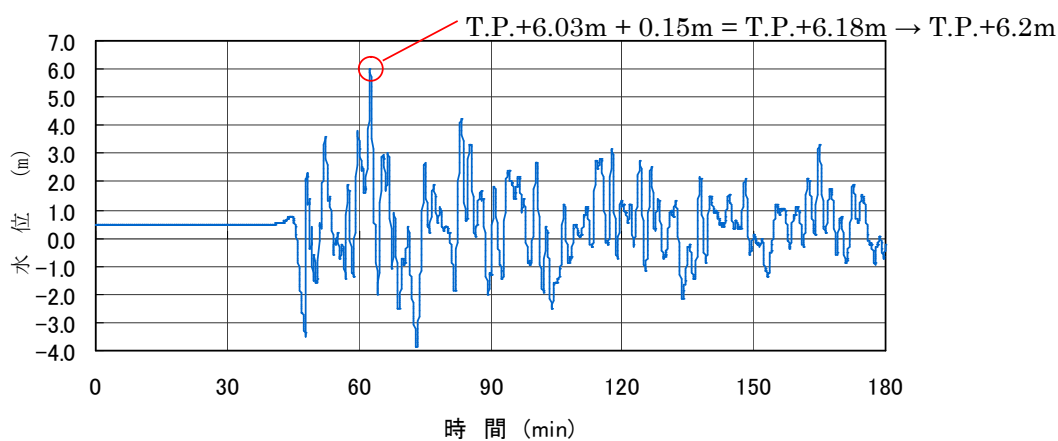
図-1-6-1 高浜発電所における入力津波評価地点

一点鎖線の範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

①取水口前面



②取水路防潮ゲート前面



③1号炉海水ポンプ室前面

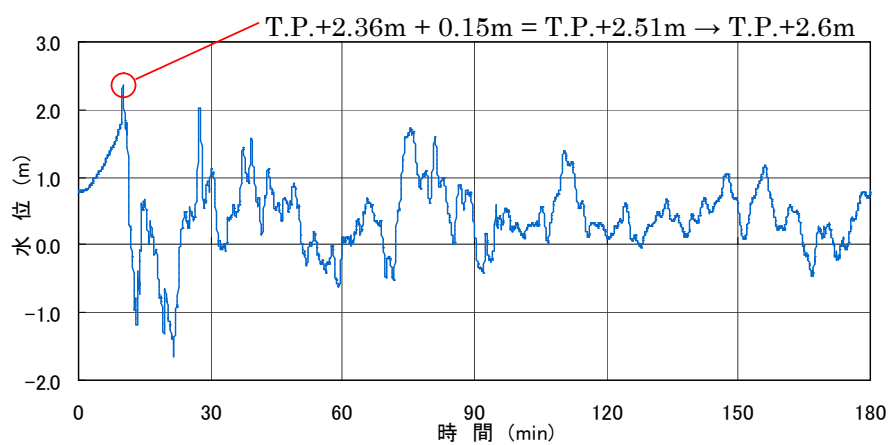
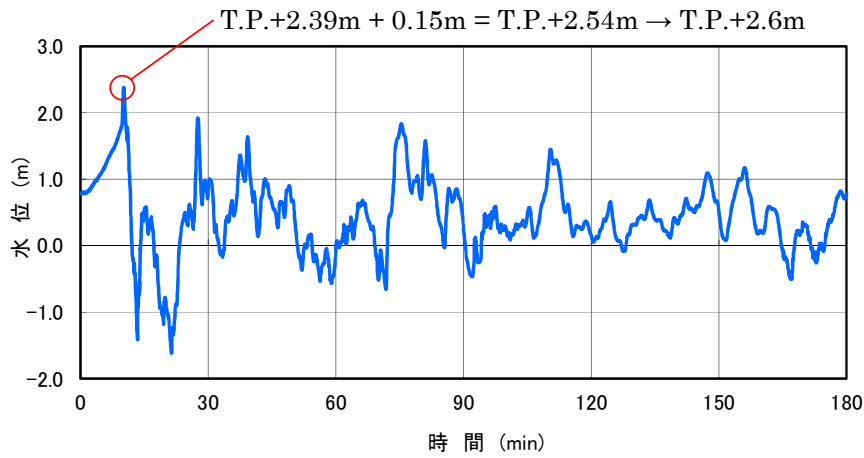
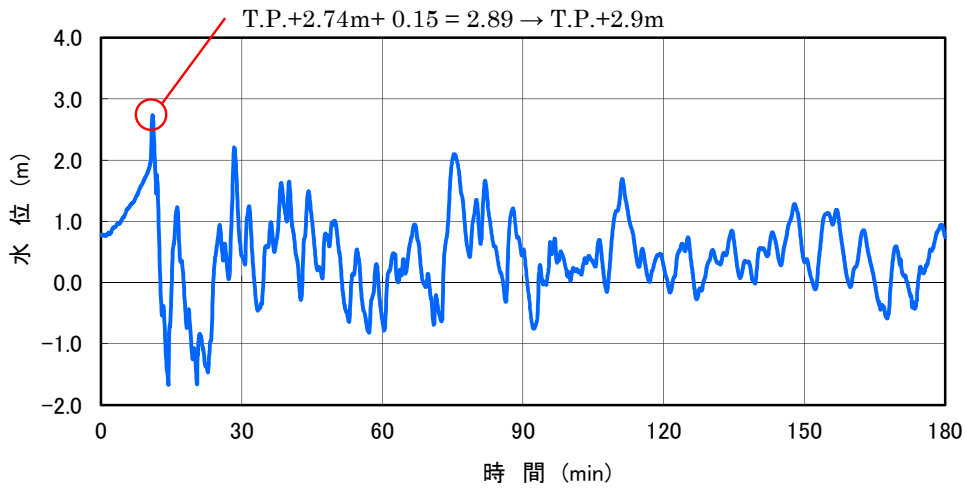


図-1-6-2 入力津波の時刻歴波形 (1/5)

④ 2号炉海水ポンプ室前面



⑤ 3, 4号炉循環水ポンプ室前面



⑥ 3, 4号炉海水ポンプ室前面

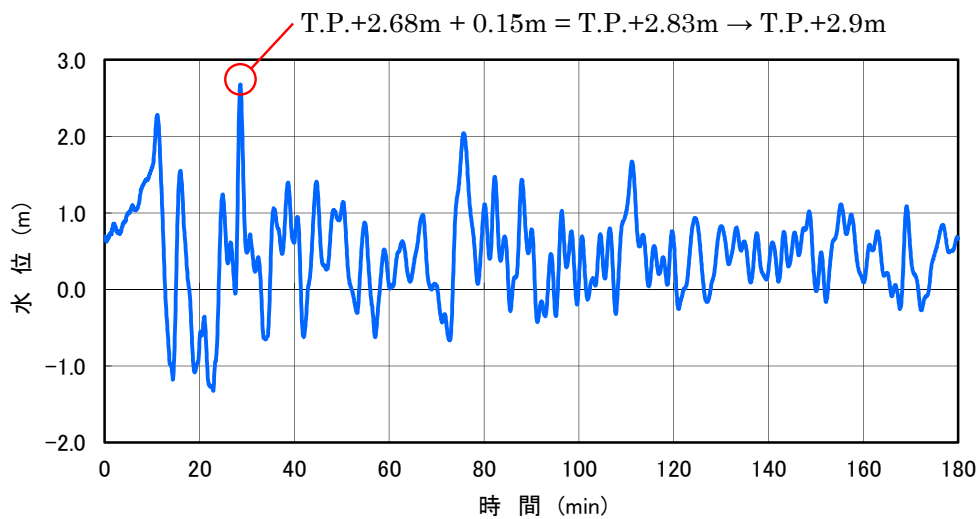
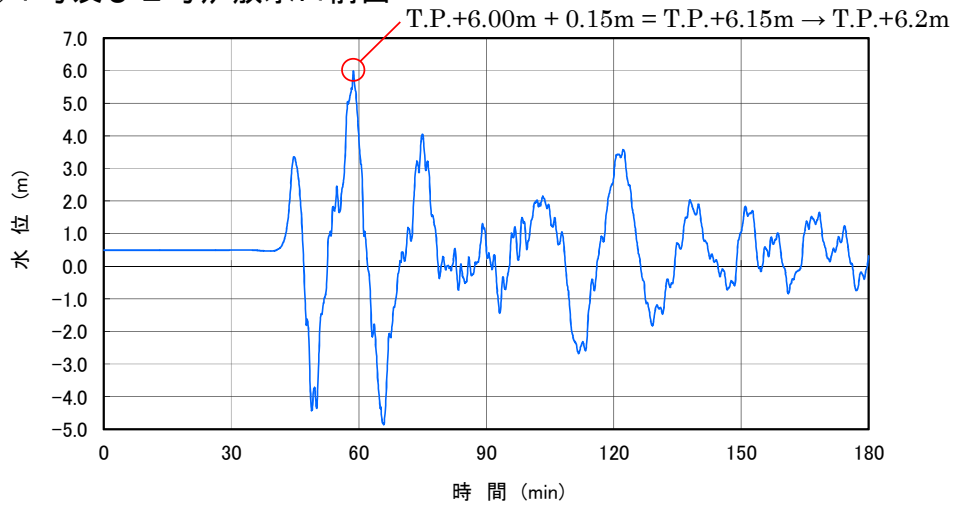
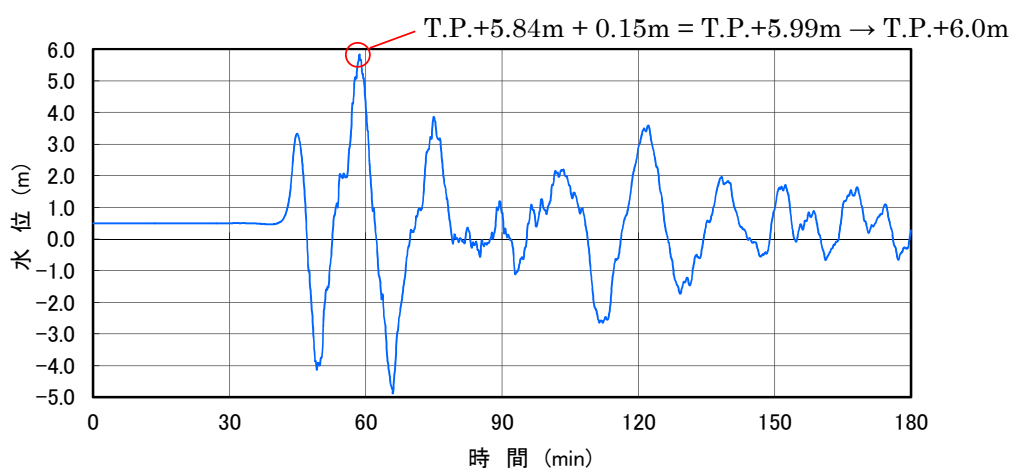


図-1-6-2 入力津波の時刻歴波形 (2/5)

⑦ 1号及び2号炉放水口前面



⑧ 3号及び4号炉放水口前面



⑨ 放水路 (奥)

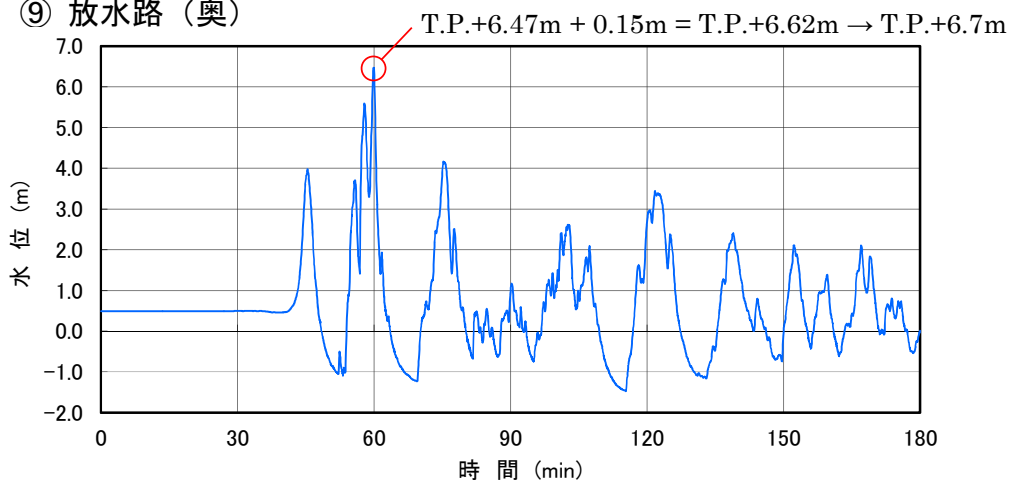
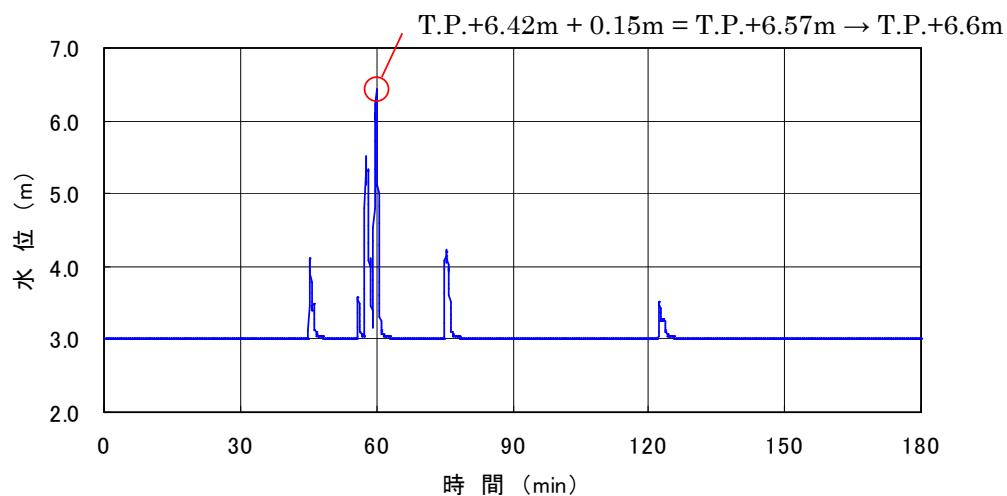
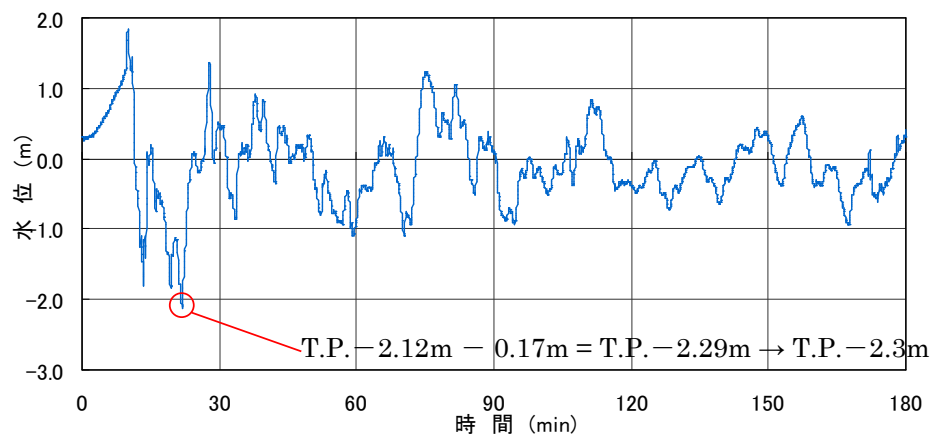


図-1-6-2 入力津波の時刻歴波形 (3/5)

⑩ 防潮扉前面



⑪ 1号炉海水ポンプ室前面 (水位下降側)



⑫ 2号炉海水ポンプ室前面 (水位下降側)

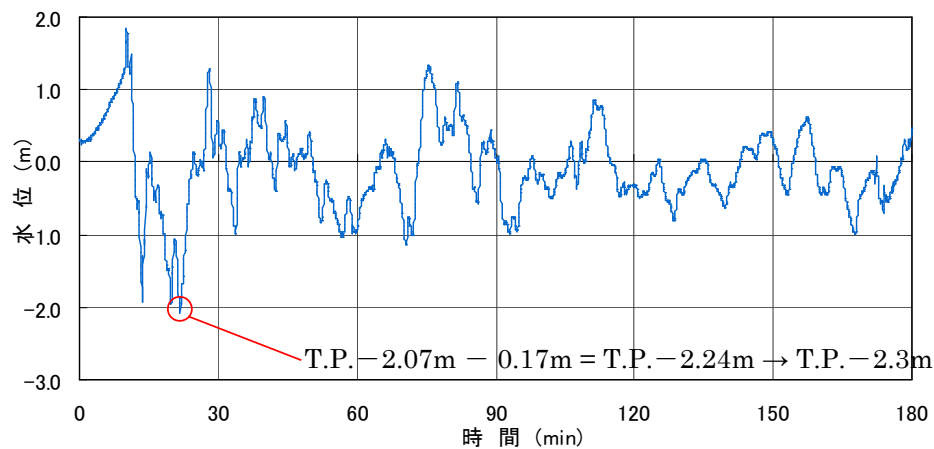


図-1-6-2 入力津波の時刻歴波形 (4/5)

⑬ 3, 4号炉海水ポンプ室前面（水位下降側）

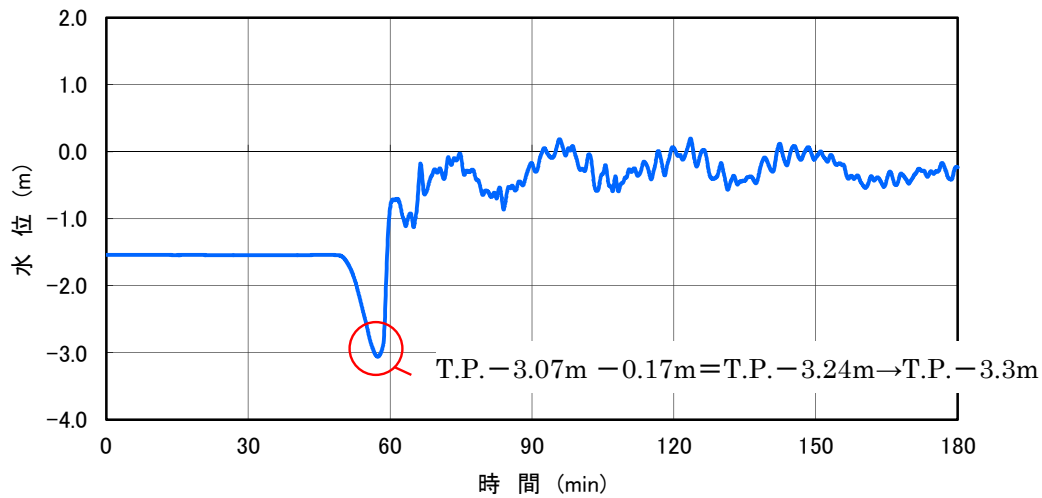


図-1-6-2 入力津波の時刻歴波形 (5/5)

1.6.2 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波の設定方針

設工認においては、取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するために入力津波を設定する。設定に当たっては、基準津波3及び基準津波4の波源に関する「崩壊規模」又は「破壊伝播速度」のパラメータスタディの結果を踏まえ、敷地高さに最近接する波形を設定する観点で選定した波形により入力津波を設定する。

また、津波水位の観測値には計装誤差が含まれることから、詳細設計段階で確認する計装誤差についても考慮し、入力津波波形の第1波の水位変動量を検知できることをもって、取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認することとする。

2. 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

【規制基準における要求事項等】

敷地の特性に応じた津波防護の基本方針が敷地及び敷地周辺全体図、施設配置図等により明示されていること。

津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備等として設置されるものの概要が網羅かつ明示されていること。

【検討方針】

敷地の特性（敷地の地形、敷地周辺の津波の遡上、浸水状況等）に応じた津波防護の基本方針を敷地及び敷地周辺全体図、施設配置図等により明示する。また、敷地の特性に応じた津波防護（津波防護施設、浸水防止施設、津波監視設備等）の概要（外郭防護の位置及び浸水想定範囲の設定、並びに内郭防護の位置及び浸水防護重点化範囲の設定等）について整理する。

【検討結果】

(1) 敷地の特性（敷地の地形、敷地周辺の津波の遡上、浸水状況等）に応じた津波防護の基本方針は以下のとおり。

- ・ 設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。
- ・ 取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。
- ・ 上記2方針のほか、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護をすることにより、津波による影響等から隔離可能な設計とする。
- ・ 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を防止できる設計とする。
- ・ 津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。

なお、高浜発電所は、襲来のおそれのある津波に対し、敷地が比較的低いという特徴を有することから、取水路の防潮ゲートを活用した

津波防護を設計方針の基本に据えている。

(2) 敷地の特性に応じた津波防護方針は以下のとおりとする。

敷地の特性に応じた津波防護の概要（外郭防護の位置、浸水防護重点化範囲の設定等）を示す（図-2-1-1）。1号炉及び2号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画として、原子炉格納施設、原子炉補助建屋（補助建屋、燃料取扱建屋、制御建屋、中間建屋及びディーゼル建屋）、海水ポンプ室、復水タンク及び燃料油貯油そうを設定する。3号炉及び4号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画として、原子炉格納施設、原子炉補助建屋、制御建屋、中間建屋、海水ポンプ室、復水タンク、燃料油貯油そうを設定する。

遡上波を地上部から到達又は流入させない設計並びに取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とするため、外郭防護として取水路に取水路防潮ゲート、1号及び2号炉放水口側に放水口側防潮堤及び防潮扉、1号及び2号炉放水路に屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピットに1号及び2号炉放水ピット止水板、3号及び4号炉海水ポンプ室に海水ポンプ室浸水防止蓋、1号炉海水ポンプ室、2号炉海水ポンプ室及び3、4号炉海水ポンプ室に潮位計（防護用）、1号及び2号炉中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室に衛星電話（津波防護用）を設置する。また、基準津波3及び基準津波4は、第2波以降の押し波が地上部から到達又は流入するおそれがあることから津波の第2波以降の影響を防止するために、第1波にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

漏水による重要な安全機能への影響を防止する設計とするため、外郭防護として1号及び2号炉海水ポンプエリアに海水ポンプ室浸水防止蓋、1号及び2号炉循環水ポンプ室に循環水ポンプ室浸水防止蓋、3号及び4号炉海水ポンプ室に海水ポンプ室浸水防止蓋を設置する。

1号及び2号炉設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画については、津波による影響等から隔離可能な設計とするため、内郭防護として、浸水防護重点化範囲境界壁のうち、1号炉及び2号炉中間建屋並びに1、2号炉制御建屋に水密扉の設置、

1号炉及び2号炉中間建屋並びに1, 2号炉制御建屋並びに1号炉及び2号炉ディーゼル建屋の壁貫通部に貫通部止水処置を実施する。

引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするため、取水路防潮ゲート、潮位計（防護用）及び衛星電話（津波防護用）を設置する。また、基準津波3及び基準津波4は、第2波以降の引き波が、海水ポンプの取水可能水位を下回るおそれがあることから、津波の第2波以降の影響を防止するために、第1波にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、津波監視設備として、3号炉原子炉格納施設壁面及び4号炉原子炉補助建屋壁面に津波監視カメラ、1号炉海水ポンプ室及び2号炉海水ポンプ室に1, 2号炉潮位計（監視用）並びに3, 4号炉海水ポンプ室に3, 4号炉潮位計（監視用）を設置する。

取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することにより、基準津波3及び基準津波4に対し、敷地への遡上を防止できる設計、水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するため、発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇することを検知した場合は、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順^{※1}を整備する。

取水路防潮ゲートの保守作業中に、発電所構外において津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため直ちにゲート保守作業を中断し、作業前の状態に復旧する手順^{※1}を整備する。

また、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順^{※1}を整備する。さらに、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順^{※1}を整備する。

津波影響軽減施設として、発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減するために取水口カーテンウォールを設置する。

各津波防護対策の設備分類と設置目的を表-2-1-1に示す。

※1：「発電所構外の観測潮位を活用する手順」は、発電所構外において、「敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動もしくは、津波と想定される潮位の変動」を観測した場合の対応に加え、「発電所構外の観測潮位の欠測時」の対応も含んでいる。具体的には、「第三編 10.3 章の発電所構外の観測潮位欠測時の対応」に記載するとおり、「欠測時の対応を除外すること。」「欠測時に構外において、津波と想定される潮位を観測した際と同等の対応を実施すること。」及び「欠測時に代替手段（発電所構外の潮位観測地点に人を配置する等）を検討し対応すること。」も含むものである。本ページ以降の「発電所構外の観測潮位を活用する手順」についても同様。

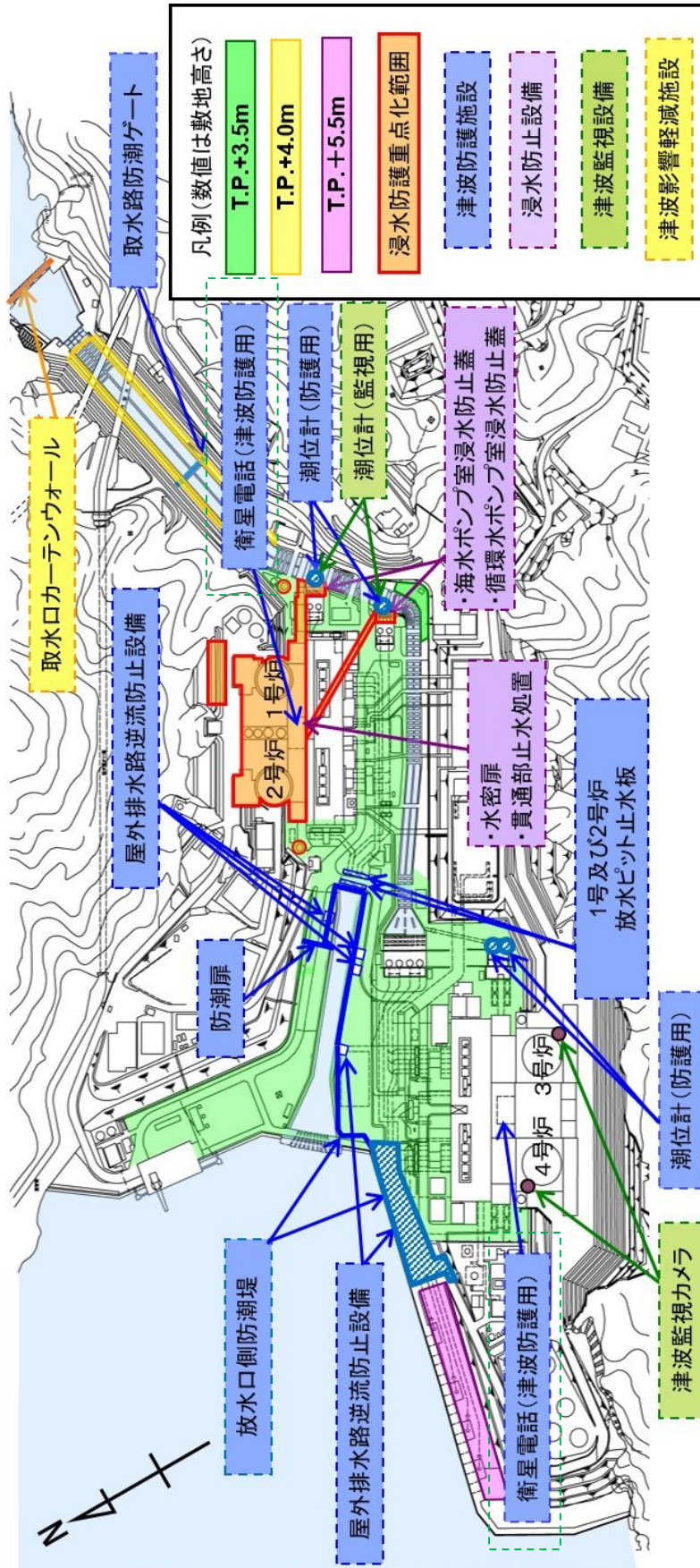


図-2-1-1(1/2) 敷地の特性に応じた津波防護の概要 (1号炉及び2号炉)

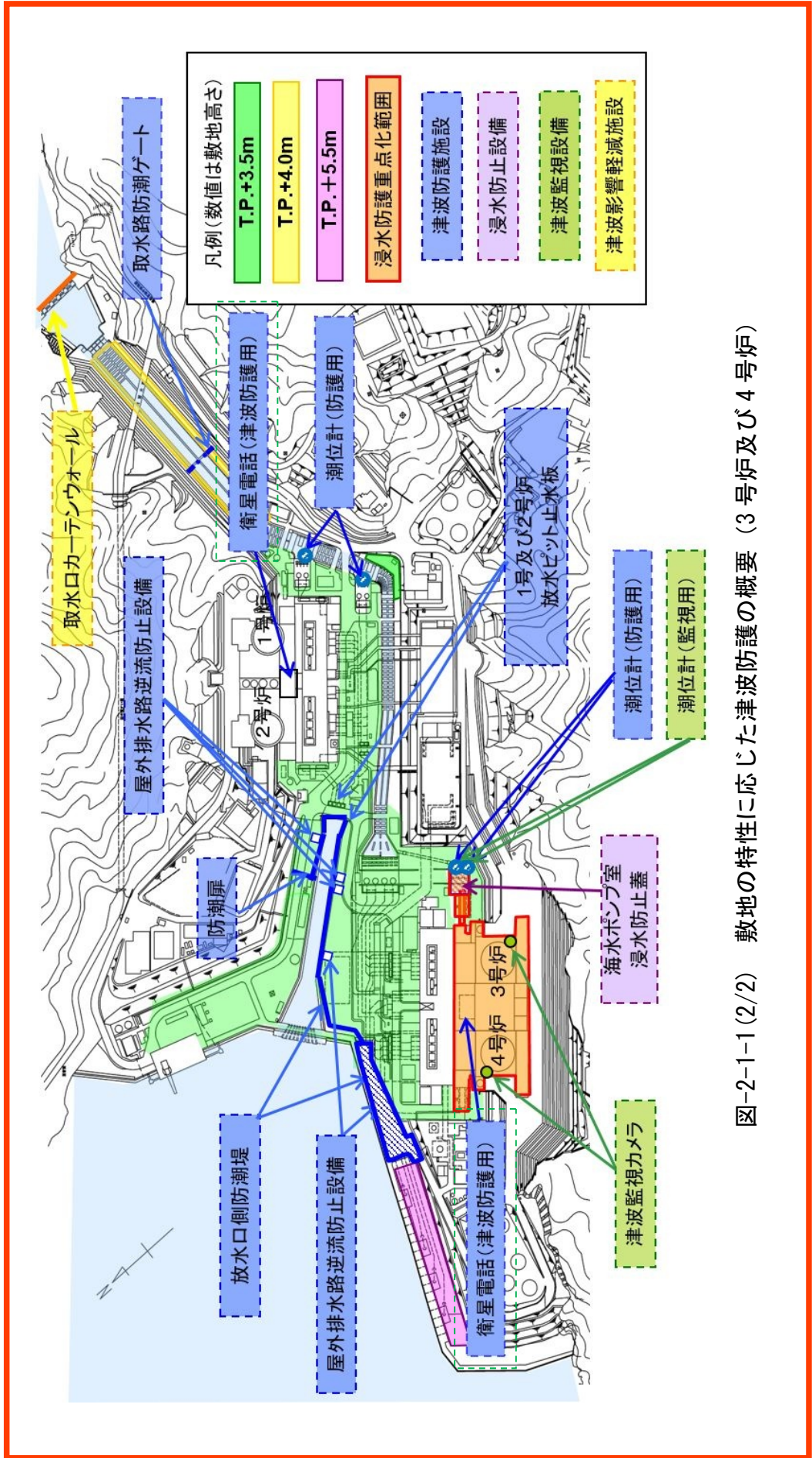


図-2-1-1(2/2) 敷地の特性に応じた津波防護の概要 (3号炉及び4号炉)

表-2-1-1(1/2) 各津波防護対策の設備分類と設置目的（1号炉及び2号炉）

津波防護対策		設備分類	設置目的
取水路防潮ゲート		津波防護施設	<ul style="list-style-type: none"> ・基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。 ・引き波時の水位低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回ることを防止する。
放水口側防潮堤			基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
防潮扉			基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
屋外排水路 逆流防止設備			屋外排水路からの津波流入により浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
1号及び2号炉 放水ピット止水板			1号及び2号炉放水ピットからの津波流入により浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
潮位計（防護用）			<ul style="list-style-type: none"> ・基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。 ・引き波時の水位低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回ることを防止する。
衛星電話（津波防護用）			
潮位計（監視用）		津波監視設備	津波が発生した場合にその影響を俯瞰的に把握する。
津波監視カメラ			
海水ポンプ室 浸水防止蓋		浸水防止設備	海水ポンプエリア床面からの津波流入による海水ポンプ室への流入を防止する。
循環水ポンプ室 浸水防止蓋			循環水ポンプ室床面からの津波流入による海水ポンプ室への流入を防止する。
浸水防護重点化範囲境界壁のうち、 デインターセル建屋の壁貫通部 中間建屋、制御建屋及び	水密扉		
	貫通部 止水処置		
取水口カーテンウォール		津波影響軽減施設	発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減する。

表-2-1-1 (2/2) 各津波防護対策の設備分類と設置目的(3号炉及び4号炉)

津波防護対策	設備分類	設置目的
取水路防潮ゲート	津波防護施設	<ul style="list-style-type: none"> ・基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。 ・引き波時の水位低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回ることを防止する。
放水口側防潮堤		基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
防潮扉		基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
屋外排水路 逆流防止設備		屋外排水路からの津波流入により浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
1号及び2号炉 放水ピット止水板		1号及び2号炉放水ピットからの津波流入により浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
潮位計(防護用)		<ul style="list-style-type: none"> ・基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。 ・引き波時の水位低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回ることを防止する。
衛星電話(津波防護用)		
潮位計(監視用)	津波監視設備	津波が発生した場合にその影響を俯瞰的に把握する。
津波監視カメラ		
海水ポンプ室 浸水防止蓋	浸水防止設備	海水ポンプ室床面からの津波流入による海水ポンプエリアへの流入を防止する。
取水口カーテンウォール	津波影響軽減施設	発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減する。

(3) 防護対象設備の選定

図-1-1-1 の選定フローに基づき、設計基準対象施設の津波防護対象設備を選定する（表-2-1-2, 3）。

なお、上記の内容については、既提出資料から変更がないため、既提出資料のうち「2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」に同じ。

表-2-1-2(1/4) 設計基準対象施設の津波防護対象設備リスト
(1号炉及び2号炉)

No.	対象設備	内包する建屋	設置フロア
1. 原子炉本体			
(1) 原子炉容器及び炉心			
	原子炉容器	原子炉格納施設	32.3m
	上部炉心支持構造物	原子炉格納施設	32.3m
	下部炉心支持構造物	原子炉格納施設	32.3m
	制御棒クラスター案内管	原子炉格納施設	32.3m
	炉内計装引出管	原子炉格納施設	32.3m
	燃料集合体	原子炉格納施設	32.3m
2. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設			
(1) 燃料取扱設備			
	燃料ピットクレーン	燃料取扱建屋	32.3m
	燃料取替クレーン	原子炉格納施設	32.3m
(2) 使用済燃料貯蔵設備			
	使用済燃料ピットラック	燃料取扱建屋	32.3m
	使用済燃料ピット	燃料取扱建屋	32.3m
	使用済燃料ピット脱塩塔	補助建屋	24.0m
	使用済燃料ピットフィルタ	補助建屋	29.0m
	使用済燃料ピット浄化冷却設備配管	補助建屋	-
(3) 燃料取替用水設備			
	キャナル	燃料取扱建屋	32.3m
	キャビティ	原子炉格納施設	32.3m
	燃料取替用水ポンプ	補助建屋	9.7m
	燃料取替用水設備配管	屋外	-
3. 原子炉冷却系施設			
(1) 一次冷却設備			
	蒸気発生器	原子炉格納施設	32.3m
	1次冷却材ポンプ	原子炉格納施設	24.0m
	加圧器	原子炉格納施設	24.0m
	加圧器ヒータ	原子炉格納施設	24.0m
	加圧器逃がし弁	原子炉格納施設	36.0m
	加圧器安全弁	原子炉格納施設	36.0m
	原子炉冷却設備配管	原子炉格納施設	-
(2) 主蒸気・主給水設備			
	主蒸気逃がし弁		11.7m
	主蒸気安全弁	ディーゼル建屋	11.7m
	主蒸気隔離弁	ディーゼル建屋	11.7m
	主給水系統配管	中間建屋	-
	主蒸気系統配管	中間建屋	-
(3) 余熱除去設備			
	余熱除去クーラ	補助建屋	9.7m
	余熱除去ポンプ	補助建屋	-1.6m
	余熱除去設備配管	補助建屋	-
(4) 非常用炉心冷却設備			
	燃料取替用水タンク	屋外	17.4m
	アキュムレータ	原子炉格納施設	24.0m
	格納容器サンブ	原子炉格納施設	6.4m
	格納容器再循環サンブスクリーン	原子炉格納施設	9.6m
	安全注入設備配管	原子炉格納施設	-

表-2-1-2(2/4) 設計基準対象施設の津波防護対象設備リスト
(1号炉及び2号炉)

No.	対象設備	内包する建屋	設置フロア
(5) 化学体積制御設備			
	抽出水非再生クーラ	補助建屋	17.0m
	封水クーラ	補助建屋	17.0m
	抽出水再生クーラ	原子炉格納施設	17.0m
	充てんノ高圧注入ポンプ	補助建屋	17.0m
	体積制御タンク	補助建屋	24.0m
	冷却材カチオン塔	補助建屋	24.0m
	冷却材フィルタ	補助建屋	29.0m
	封水注入フィルタ	補助建屋	29.0m
	封水フィルタ	補助建屋	29.0m
	余剰抽出水クーラ	補助建屋	24.0m
	化学体積制御設備配管	原子炉格納施設	-
(6) 原子炉補機冷却水設備			
	1次系冷却水クーラ	中間建屋	4.0m
	1次系冷却水ポンプ	中間建屋	11.1m
	1次系冷却水タンク	補助建屋	32.3m
	1次系冷却水設備配管	中間建屋	-
	海水ポンプ	屋外	3.0m
	海水ストレナー	屋外	3.5m
	1次系海水設備配管	屋外	-
(7) 蒸気タービンの附属設備			
	タービン動補助給水ポンプ	中間建屋	4.0m
	電動補助給水ポンプ	中間建屋	4.0m
	補助給水設備配管	中間建屋	-
	復水タンク	屋外	5.2m
4. 計装制御系統施設			
(1) 制御材			
	制御棒クラスタ	原子炉格納施設	32.3m
(2) 制御棒駆動装置			
	制御棒駆動装置	原子炉格納施設	32.3m
(3) ほう酸注入機能を有する設備			
	ほう酸ポンプ	補助建屋	32.3m
	ほう酸タンク	補助建屋	32.3m
	ほう酸フィルタ	補助建屋	32.3m
	ほう酸注入タンク	補助建屋	17.0m
(4) 計測装置			
	主盤	制御建屋	17.0m
	換気空調盤	制御建屋	17.0m
	核計装盤	制御建屋	17.0m
	原子炉安全保護系計器ラック盤	制御建屋	10.1m
	原子炉安全保護(ロジック)盤	制御建屋	10.1m
	安全保護系シーケンスキャビネット盤	制御建屋	10.1m
	原子炉トリップ遮断器盤	中間建屋	24.0m
	タービン動補助給水ポンプ起動盤	中間建屋	4.0m
	加圧器後備ヒータ分電盤	補助建屋	17.0m
	中央制御室非常用退避盤	中間建屋	4.0m
	計器用空気圧縮機及び乾燥器盤	中間建屋	4.0m

表-2-1-2(3/4) 設計基準対象施設の津波防護対象設備リスト
(1号炉及び2号炉)

No.	対象設備	内包する建屋	設置フロア
(5) 制御用空気設備			
	計器用空気圧縮機	中間建屋	4.0m
	計器用空気だめ	中間建屋	4.0m
	計器用空気乾燥器	中間建屋	4.0m
	計器用空気設備配管	中間建屋	-
5. 放射性廃棄物の廃棄施設			
(1) 気体、液体又は固体廃棄物処理設備			
	ガス減衰タンク	補助建屋	24.0m
	格納容器排気筒	屋外	84.0m
	補助建屋排気筒	屋外	84.0m
	気体廃棄物処理設備配管	補助建屋	-
6. 放射線管理施設			
(1) 放射線管理用計測装置			
	補助建屋排気筒ガスモニタ	補助建屋	17.0m
	格納容器排気筒ガスモニタ	補助建屋	17.0m
	1次系冷却水モニタ	中間建屋	11.1m
	格納容器内高レンジエアモニタ(低レンジ)	原子炉格納施設	32.3m
	格納容器内高レンジエアモニタ(高レンジ)	原子炉格納施設	32.3m
(2) 換気設備			
	アニュラス循環排気ファン	中間建屋	17.0m
	制御建屋送気ファン	中間建屋	17.0m
	制御建屋循環ファン	中間建屋	17.0m
	中央制御室非常用循環ファン	中間建屋	17.0m
	補助建屋よう素除去排気ファン	補助建屋	32.3m
	ディーゼル発電機室給気ファン	ディーゼル建屋	11.1m
	アニュラス循環排気フィルタユニット	中間建屋	17.0m
	中央制御室非常用循環フィルタユニット	中間建屋	17.0m
	補助建屋よう素除去フィルタユニット	中間建屋	11.1m
	換気設備ダクト	中間建屋	-
	チラーユニット	中間建屋	11.1m
	冷水ポンプ	中間建屋	11.1m
	冷水サージタンク	補助建屋	32.3m
7. 原子炉格納施設			
(1) 原子炉格納容器			
	原子炉格納容器	原子炉格納施設	-
	アニュラス	原子炉格納施設	-
	機器搬入口	原子炉格納施設	-
	常用エアロック	原子炉格納施設	24.0m
	非常用エアロック	原子炉格納施設	32.3m
	格納容器設備配管貫通部	原子炉格納施設	-
(2) 圧力低減設備			
	内部スプレイクーラ	補助建屋	9.7m
	内部スプレイポンプ	補助建屋	-1.6m
	よう素除去薬品タンク	補助建屋	32.3m
	格納容器圧力低減設備配管	補助建屋	-
(3) 圧力低減設備その他の安全設備			
	真空逃がし装置	原子炉格納施設	32.3m
	原子炉格納施設設備配管	原子炉格納施設	-
	静的触媒式水素再結合装置	原子炉格納施設	-
	アニュラスシール	原子炉格納施設	60.3m

表-2-1-2(4/4) 設計基準対象施設の津波防護対象設備リスト
(1号炉及び2号炉)

No.	対象設備	内包する建屋	設置フロア
8. その他発電用原子炉の附属施設			
(1) 非常用電源設備			
a. 非常用発電装置			
	内燃機関	ディーゼル建屋	4.0m
	発電機	ディーゼル建屋	4.0m
	ディーゼル発電機補機及び各種タンク	ディーゼル建屋	-
	始動用空気だめ	ディーゼル建屋	4.0m
	燃料油貯油そう	屋外	24.9m
	ディーゼル発電機設備配管	ディーゼル建屋	-
	ディーゼル発電機盤 (発電機盤、起動盤、電圧調整盤)	ディーゼル建屋	4.0m
	ディーゼル発電機コントロールセンタ	ディーゼル建屋	4.0m
	メタクラ	中間建屋	4.0m
	パワーセンタ	中間建屋	4.0m
	原子炉コントロールセンタ	補助建屋	-
	電動弁コントロールセンタ	補助建屋	17.0m
	ソレノイド分電盤	制御建屋	17.0m
	計器用電源装置	制御建屋	10.1m
	計器用分電盤	制御建屋	10.1m
	計器用後備電源装置	制御建屋	10.1m
	直流分電盤	中間建屋	-
b. その他の電源装置			
	直流電源装置盤(充電器盤+ドロツパ盤)	中間建屋	10.1m
	蓄電池	中間建屋	10.1m
	整流器	中間建屋	10.1m

表-2-1-3(1/3) 設計基準対象施設の津波防護対象設備リスト
(3号炉及び4号炉)

機器名称	設置場所	設置フロア
1. 原子炉本体		
(1)原子炉容器及び炉心		
原子炉容器	原子炉格納施設	32.8m
炉内構造物	原子炉格納施設	32.8m
制御棒クラスタ案内管	原子炉格納施設	32.8m
燃料集合体	原子炉格納施設	32.8m
2. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設		
(1)燃料取扱設備		
(2)使用済燃料貯蔵設備		
使用済燃料ピット	原子炉補助建屋	32.8m
使用済燃料ラック	原子炉補助建屋	32.8m
使用済燃料ピット水浄化冷却設備配管	原子炉補助建屋	-
(3)燃料取替用水設備		
燃料取替用水ポンプ	原子炉補助建屋	10.5m
燃料取替用水設備配管	原子炉補助建屋	-
3. 原子炉冷却系統施設		
(1)一次冷却設備		
蒸気発生器	原子炉格納施設	32.8m
蒸気発生器内部構造物	原子炉格納施設	32.8m
1次冷却材ポンプ	原子炉格納施設	17.0m
加圧器	原子炉格納施設	32.8m
加圧器ヒータ	原子炉格納施設	32.8m
1次冷却材管	原子炉格納施設	-
1次冷却設備配管	原子炉格納施設	-
主蒸気設備配管	原子炉格納施設	-
主給水設備配管	原子炉格納施設	-
(2)余熱除去設備		
余熱除去ポンプ	原子炉補助建屋	-2.0m
余熱除去冷却器	原子炉補助建屋	4.0m
余熱除去設備配管	原子炉補助建屋	-
(3)非常用炉心冷却設備		
燃料取替用水タンク	原子炉補助建屋	32.8m
蓄圧タンク	原子炉格納施設	24.5m
格納容器再循環サンプ	原子炉格納施設	6.9m
格納容器再循環サンプスクリーン	原子炉格納施設	10.1m
安全注入設備配管	原子炉格納施設	-
(4)化学体積制御設備		
充てん/高圧注入ポンプ	原子炉補助建屋	10.5m
再生熱交換器	原子炉格納施設	17.5m
封水注入フィルタ	原子炉格納施設	17.0m
化学体積制御設備配管	原子炉格納施設	-
(5)原子炉補機冷却水設備		
原子炉補機冷却水ポンプ	中間建屋	4.0m
原子炉補機冷却水冷却器	中間建屋	4.0m
原子炉補機冷却水サータンク	中間建屋	32.8m
原子炉補機冷却水設備配管	中間建屋	-
海水ポンプ	屋外	3.5m
海水ストレータ	屋外	3.5m
海水管室	中間建屋	-2.0m
海水管トレンチ	屋外	-2.0m
原子炉補機冷却海水設備配管	中間建屋	-
(6)蒸気タービンの附属設備		
電動補助給水ポンプ	中間建屋	-2.0m
タービン動補助給水ポンプ	中間建屋	-2.0m
復水タンク	屋外	10.5m
補助給水設備配管	中間建屋	-

表-2-1-3(2/3) 設計基準対象施設の津波防護対象設備リスト
(3号炉及び4号炉)

機器名称	設置場所	設置フロア
4. 計装制御系統施設		
(1) 制御材		
制御棒クラスタ	原子炉格納施設	32.8m
(2) 制御棒駆動装置		
制御棒駆動装置	原子炉格納施設	32.8m
(3) ほう酸注入機能を有する設備		
ほう酸ポンプ	原子炉補助建屋	10.5m
ほう酸タンク	原子炉補助建屋	10.5m
ほう酸フィルタ	原子炉補助建屋	10.5m
ほう酸注入タンク	原子炉補助建屋	17.5m
(4) 計測装置		
炉内計装引出管	原子炉格納施設	-
主盤	中間建屋	17.5m
換気空調盤	中間建屋	17.5m
原子炉安全保護系計器ラック盤	中間建屋	17.5m
原子炉安全保護(ロジック)盤	中間建屋	17.5m
安全保護系シーケンスキャビネット盤	中間建屋	17.5m
核計装盤	中間建屋	17.5m
加圧器後備ヒータ分電盤	中間建屋	10.5m
1次冷却材ポンプ母線計測盤	中間建屋	10.5m
中央制御室外原子炉停止盤	中間建屋	-2.0m
原子炉トリップ遮断器盤	中間建屋	10.5m
格納容器外制御用空気乾燥器盤 A,B	中間建屋	-2.0m
T/D AFWP起動盤	中間建屋	-2.0m
(5) 制御用空気設備		
格納容器外制御用空気圧縮機	中間建屋	-2.0m
格納容器外制御用空気だめ	中間建屋	-2.0m
格納容器外制御用空気乾燥器吸着塔	中間建屋	-2.0m
格納容器外制御用空気設備配管	中間建屋	-
5. 放射性廃棄物の廃棄施設		
(1) 気体、液体又は固体廃棄物処理設備		
格納容器排気筒	原子炉格納施設	84.0m
6. 放射線管理施設		
(1) 放射線管理用計測装置		
格納容器内高レンジエリアモニタ	原子炉格納施設	32.8m
(2) 換気設備		
中央制御室空調ファン	中間建屋	10.5m
中央制御室循環ファン	中間建屋	10.5m
アニュラス排気フィルタユニット	中間建屋	17.5m
アニュラス空気浄化系統ダクト	中間建屋	-
安全補機室排気系統ダクト	中間建屋	-
中央制御室空調系統ダクト	中間建屋	-
燃料取扱棟排気系統ダクト	中間建屋	-
アニュラス空気浄化フィルタユニット	中間建屋	17.5m
アニュラス空気浄化ファン	中間建屋	17.5m
中央制御室非常用循環フィルタユニット	中間建屋	4.0m
中央制御室非常用循環ファン	中間建屋	4.0m
安全補機室空気浄化ファン	中間建屋	37.5m
中央制御室空調ユニット	中間建屋	10.5m
安全補機室空気浄化フィルタユニット	中間建屋	32.8m
中央制御室非常用循環フィルタ電気加熱コイル	中間建屋	4.0m

表-2-1-3(3/3) 設計基準対象施設の津波防護対象設備リスト
(3号炉及び4号炉)

機器名称	設置場所	設置フロア
7. 原子炉格納施設		
(1)原子炉格納容器		
原子炉格納容器	原子炉格納施設	—
機器搬入口	原子炉格納施設	32.8m
エアロック	原子炉格納施設	24.5m
格納容器貫通部	原子炉格納施設	—
格納容器貫通配管	原子炉格納施設	—
(2)圧力低減設備		
格納容器スプレイポンプ	原子炉補助建屋	-2.0m
格納容器スプレイ冷却器	原子炉補助建屋	4.0m
よう素除去薬品タンク	原子炉補助建屋	17.5m
(3)圧力低減設備その他の安全設備		
真空逃がし装置	原子炉格納施設	32.8m
原子炉格納設備配管	原子炉格納施設	—
アニュラスシール	原子炉補助建屋	60.2m
8. その他発電用原子炉の附属施設		
(1)非常用電源設備		
a. 非常用発電装置		
内燃機関	中間建屋	4.0m
発電機	中間建屋	4.0m
空気だめ	中間建屋	4.0m
燃料油サービスタンク	中間建屋	4.0m
燃料油貯油そう	屋外	3.5m
非常用ディーゼル発電機 燃料油配管	中間建屋	—
ディーゼル発電機盤(発電機盤、起動盤、電圧調整盤)	中間建屋	4.0m
D/G コントロールセンタ	中間建屋	4.0m
メタクラ	中間建屋	10.5m
パワーセンタ	中間建屋	10.5m
原子炉コントロールセンタ	中間建屋	10.5m
制御建屋直流分電盤	中間建屋	4.0m -2.0m
計器用電源装置	中間建屋	10.5m
計器用分電盤	中間建屋	10.5m
計装用後備電源分電盤	中間建屋	10.5m
ソレノイド分電盤	中間建屋	10.5m 4.0m -2.0m
充電器盤+ドロツパ盤	中間建屋	4.0m -2.0m
b. その他の電源装置		
蓄電池	中間建屋	4.0m -2.0m
9. その他		
原子炉補助建屋	原子炉補助建屋	—

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、流入の防止

【規制基準における要求事項等】

重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。

基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設、浸水防止設備を設置すること。

【検討方針】

設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置していることを確認する。

また、基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、津波防護施設、浸水防止設備の設置により遡上波が到達しないようにする。

具体的には、設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画並びに屋外設備である海水ポンプ室、復水タンク、燃料油貯油そうに対して、基準津波による遡上波が地上部から到達、流入しないことを確認する。

【検討結果】

- (1) 敷地への浸水の可能性のある経路（遡上経路）の特定における敷地周辺の遡上の状況、浸水域の分布等を踏まえ、以下を確認している、放水口側の遡上高さは、大部分において、T. P. +5.5m 以下（浸水深 2.5m 以下）であり、一部においては T. P. +6.5m 程度（浸水深 3.5m 程度）となっている。（図-2-2-1～3）。

① 遡上波の地上部からの到達、流入の防止

設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画並びに海水ポンプ室及び燃料油貯油そうが設置されている周辺敷地高さは T. P. +3.5m であり、取水路、放水路から津波による遡上波が地上部から到達・流入するおそれがあるため、津波防護施設として取水路防潮ゲート、潮位計（防護用）、衛星電話（津波防護用）、放水口側防潮堤、防潮扉、屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピット止水板を設置する。また、大津波警報が発表された場合、押し

波の地上部からの到達又は流入を防止するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。この手順に基づき、取水路防潮ゲートは地震発生から約 13 分後に遠隔閉止し、地震発生から約 24 分後に発電所に襲来する津波に対する対応措置が実施できる。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないものの、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きいため、第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入するおそれがある。そのため、津波防護施設として、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するために潮位計（防護用）及び衛星電話（津波防護用）を設置する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合、押し波の地上部からの到達又は流入を防止するため、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。この手順に基づき、取水路防潮ゲートは取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知してから約 6 分後に遠隔閉止することから、津波に対する対応措置が実施できる。

万一、遠隔閉止操作に失敗した場合に備え、現地での閉止操作が可能なよう、運転員が現地に移動し高台にて待機しておき、現地閉止する。

以上より、放水口側からの津波は、放水路奥入力津波高さ T. P. +6. 7m に対し、放水口周辺の防潮堤及び防潮扉の高さは T. P. +8. 0m であること、並びに 1 号及び 2 号炉放水ピット止水板設計高さは T. P. +8. 0m であるため、到達、流入しない。

a. 1 号炉及び 2 号炉

敷地 T. P. +3. 5m に設置された重要な安全機能を有する設備を内包する建屋は、1 号及び 2 号炉海水ポンプ室前面入力津波高さ T. P. +2. 6m よりも高く、地上部から到達、流入しない。

また、重要な安全機能を有する屋外設備である、海水ポンプ室は、T. P. +3. 5m に設置されており、また、復水タンクは、T. P. +5. 2m、燃料油貯油そうは、T. P. +24. 9m に設置されていることから、入力津波高さと比較し、地上部からの到達、流入はない。（表-2-1-1～2-2-3）。

これらの結果は、1. 4(3) で述べた高潮ハザードと標準偏差を考慮した期望平均満潮位との差 0. 49m を考慮しても裕度がある。

b. 3 号炉及び 4 号炉

敷地 T. P. +3. 5m に設置された重要な安全機能を有する設備を内包す

る建屋は、3,4号機循環水ポンプ室前面入力津波高さ T. P. +2.9m よりも高く、地上部から到達、流入しない。

また、重要な安全機能を有する屋外設備である、3,4号機海水ポンプ室、燃料油貯油そうは、同じ地盤 T. P. +3.5m に設置もしくは埋設されており、また、復水タンクについても、T. P. +15.0m に設置されていることから、入力津波高さと比較し、地上部からの到達、流入はない。
(表-2-1-1~2-2-3)。

これらの結果は、1.4(3)で述べた高潮ハザードと標準偏差を考慮した期望平均満潮位との差 0.49m を考慮しても裕度がある。

② 既存の地山斜面、盛土斜面等の活用

地山斜面、盛土斜面等の活用はしていない。

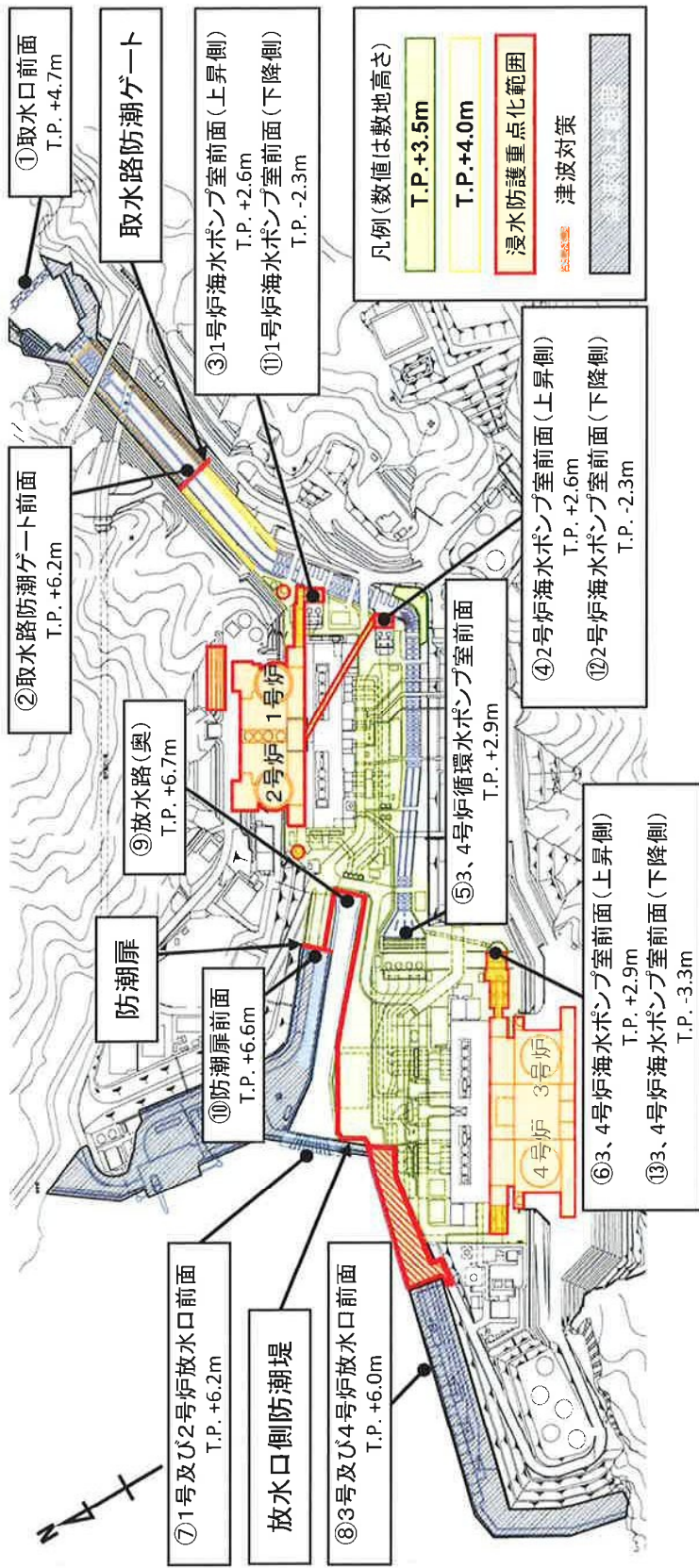
表-2-2-1 地上部からの到達流入評価結果

(1号炉及び2号炉)

		状況	入力津波水位	評価
設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋		T.P.+3.5m以上の敷地に設置されている。放水口側は高さT.P.+8.0mの放水口側防潮堤及び防潮扉並びに設計高さT.P.+8.0mの1号及び2号炉放水ビット止水板を設置する。	T.P.+2.6m (1号炉海水ポンプ室前面)	到達・流入しない
			T.P.+2.6m (2号炉海水ポンプ室前面)	
			T.P.+6.7m (放水路(奥))	
設計基準対象施設の津波防護対象設備のうち屋外設備	海水ポンプ室	T.P.+3.5m以上の敷地に設置されている。放水口側は高さT.P.+8.0mの放水口側防潮堤及び防潮扉並びに設計高さT.P.+8.0mの1号及び2号炉放水ビット止水板を設置する。	T.P.+2.6m (1号炉海水ポンプ室前面)	到達・流入しない
			T.P.+2.6m (2号炉海水ポンプ室前面)	
			T.P.+6.7m (放水路(奥))	
	復水タンク	T.P.+5.2m以上の敷地に設置されている。放水口側は高さT.P.+8.0mの放水口側防潮堤及び防潮扉並びに設計高さT.P.+8.0mの1号及び2号炉放水ビット止水板を設置する。	T.P.+2.6m (1号炉海水ポンプ室前面)	
			T.P.+2.6m (2号炉海水ポンプ室前面)	
			T.P.+6.7m (放水路(奥))	
	燃料油貯油そう	T.P.+24.9m以上の敷地に設置されている。放水口側は高さT.P.+8.0mの放水口側防潮堤及び防潮扉並びに設計高さT.P.+8.0mの1号及び2号炉放水ビット止水板を設置する。	T.P.+2.6m (1号炉海水ポンプ室前面)	
			T.P.+2.6m (2号炉海水ポンプ室前面)	
			T.P.+6.7m (放水路(奥))	

(3号炉及び4号炉)

		状況	入力津波水位	評価
設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋		T.P.+3.5m以上の敷地に設置されている。放水口側は高さ+8.0mの放水口側防潮堤及び防潮扉並びに設計高さ+8.0mの1号及び2号機放水ビット止水板を設置する。	T.P.+2.9m (3,4号機循環水ポンプ室前面)	到達・流入しない
			T.P.+6.7m (放水路奥)	
設計基準対象施設の津波防護対象設備のうち屋外設備	海水ポンプ室	T.P.+3.5m以上の敷地に設置されている。放水口側は高さ+8.0mの放水口側防潮堤及び防潮扉並びに設計高さ+8.0mの1号及び2号機放水ビット止水板を設置する。	T.P.+2.9m (3,4号機循環水ポンプ室前面)	到達・流入しない
			T.P.+6.7m (放水路奥)	
	燃料油貯油そう	T.P.+3.5m以上の敷地に設置されている。放水口側は高さ+8.0mの放水口側防潮堤及び防潮扉並びに設計高さ+8.0mの1号及び2号機放水ビット止水板を設置する。	T.P.+2.9m (3,4号機循環水ポンプ室前面)	
			T.P.+6.7m (放水路奥)	
	復水タンク	T.P.+3.5m以上の敷地に設置されている。放水口側は高さ+8.0mの放水口側防潮堤及び防潮扉並びに設計高さ+8.0mの1号及び2号機放水ビット止水板を設置する。	T.P.+2.9m (3,4号機循環水ポンプ室前面)	
			T.P.+6.7m (放水路奥)	



・物揚岸壁から朝上した津波は、放水路内に落ちる。

・取水路防潮ゲートで津波の侵入を防止する。

敷地への津波朝上を考慮したシミュレーションにより、浸水防護対象に基準津波が到達しないことを確認した。

図-2-2-1 津波対策箇所および津波遡上範囲

一点鎖線の範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

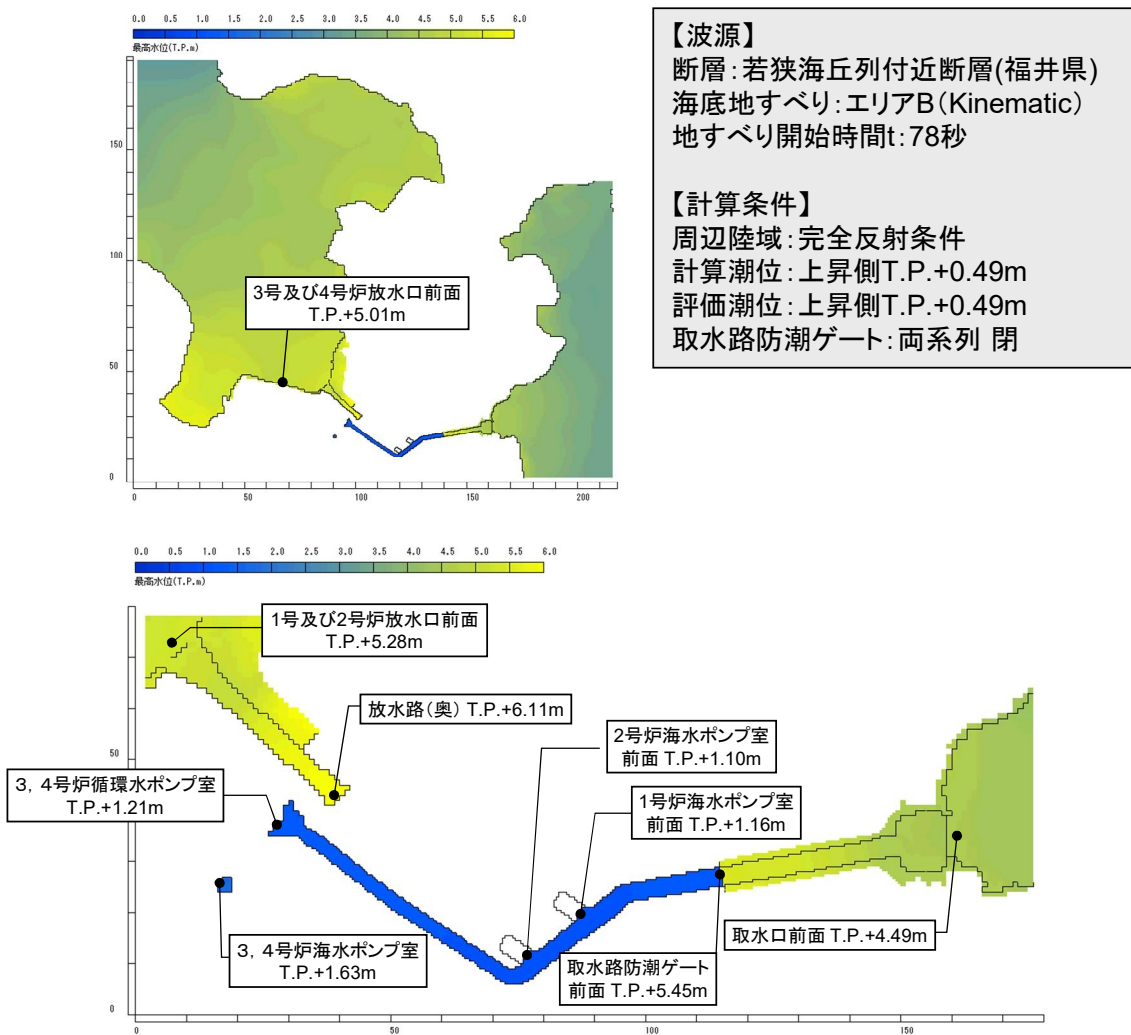


図-2-2-2 津波対策を踏まえた津波最高水位分布 (1)

【波源】

断層:FO-A~FO-B~熊川断層
陸上地すべり:No.14(運動学的手法)
地すべり開始時間t:54秒

【計算条件】

周辺陸域:完全反射条件
計算潮位:上昇側T.P.+0.49m
評価潮位:上昇側T.P.+0.49m
取水路防潮ゲート:両系列 開

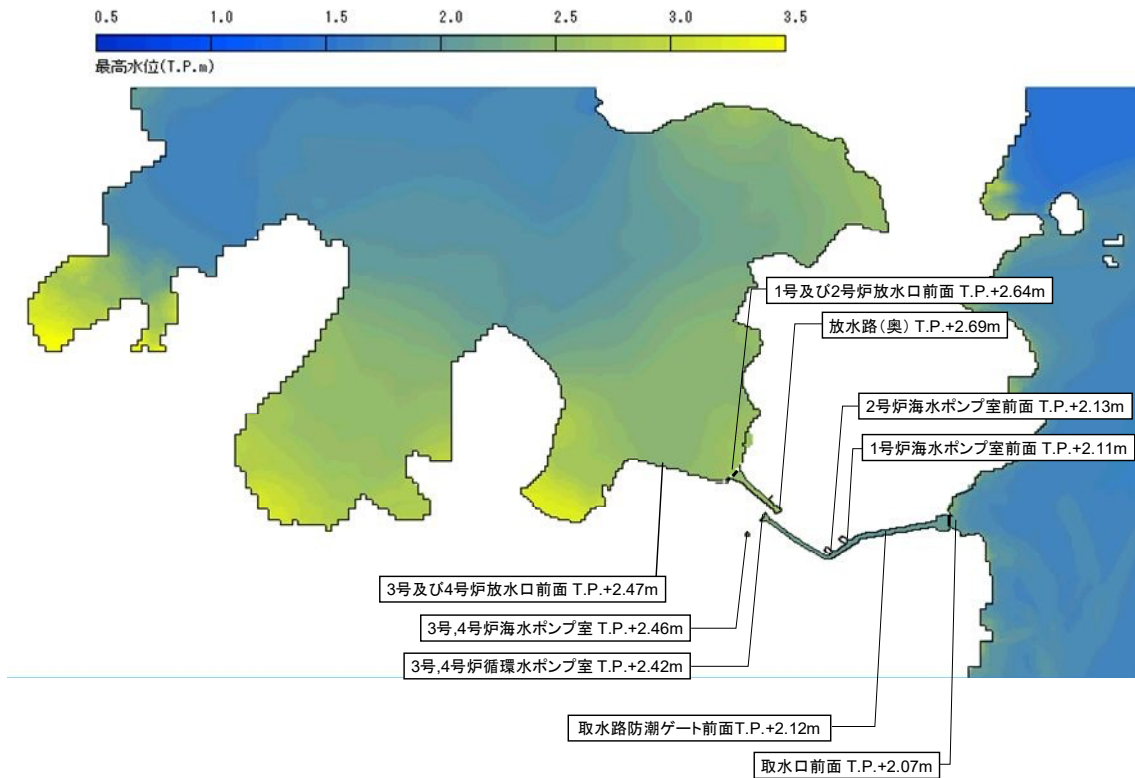
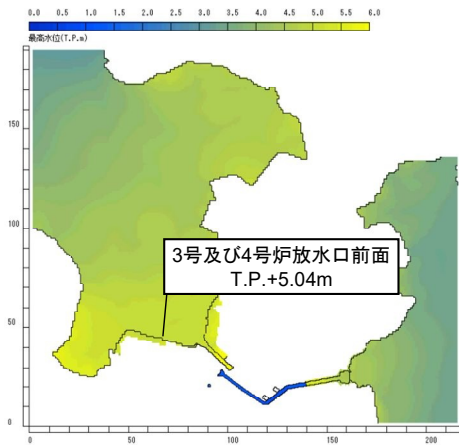


図-2-2-2 津波対策を踏まえた津波最高水位分布(2)



【波源】
 断層: 若狭海丘列付近断層(福井県)
 海底地すべり: エリアB (Kinematic)
 地すべり開始時間: 78秒

【計算条件】
 周辺陸域: 完全反射条件
 計算潮位: 上昇側T.P.+0.49m
 評価潮位: 上昇側T.P.+0.49m
 取水路防潮ゲート: 両系列閉

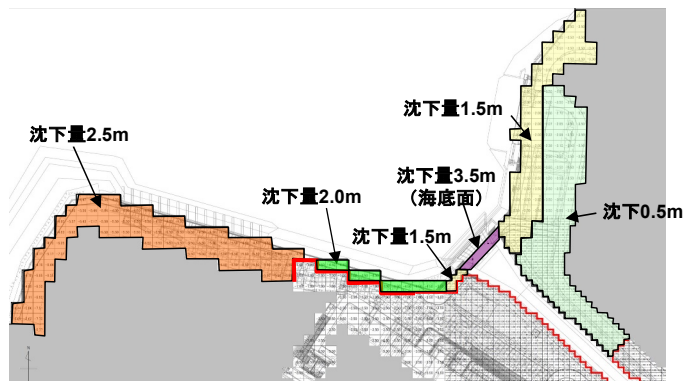
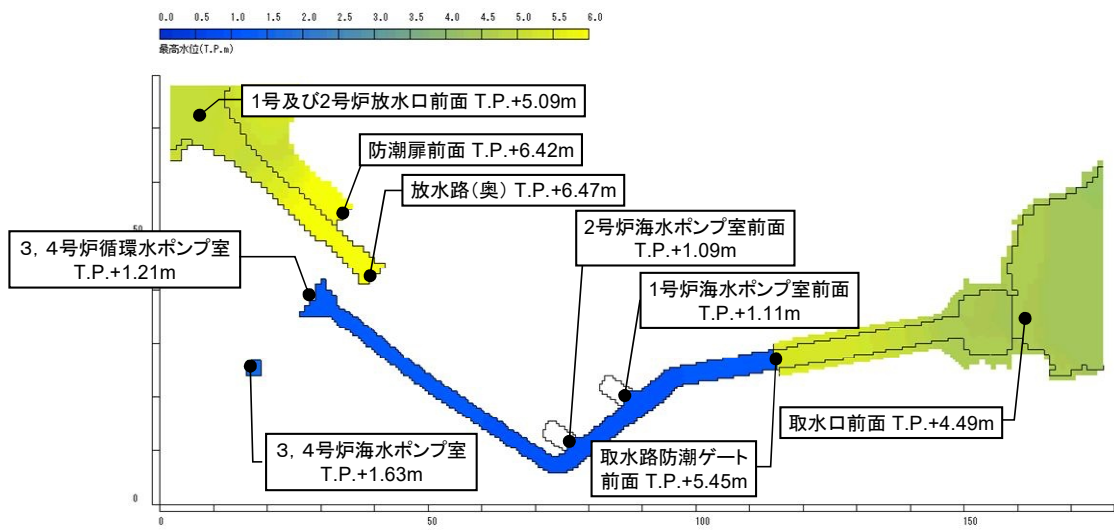


図-2-2-3 津波対策を踏まえた津波最高水位分布 (地盤変状考慮)

a. 津波防護施設の位置・仕様

[取水路防潮ゲート]

- ・ 取水路側からの津波の流入防止及び水位低下による海水ポンプの取水性への影響防止を目的として、取水路を横断するように設置するもので、鋼製のゲート扉体、ゲート落下機構、防潮壁及び鉄筋コンクリート製の躯体等からなる構造物である。

[放水口側防潮堤]

- ・ 放水口側からの津波の流入防止を目的として、放水口側護岸沿い及び放水路沿いに設置するもので、杭基礎形式の防潮堤部と防潮扉部、地盤改良体および既設の放水ピットを活用した放水路奥部の防潮堤部がある。
- ・ 杭基礎形式の防潮堤部には、上部工として鋼製の枠に鋼板を設置する。

[防潮扉]

- ・ 1号及び2号炉放水路脇の西側の敷地からの津波の流入防止を目的として、放水口側防潮堤と連結するよう、鋼管杭に支持された鉄筋コンクリート製の基礎の上に、アルミニウム合金製の防潮扉を設置する。

[屋外排水路逆流防止設備]

- ・ 放水口側護岸及び放水路に接続する屋外排水路からの津波の流入防止を目的として設置するもので、ステンレス製のゲート構造物である。

[1号及び2号炉放水ピット止水板]

- ・ 1号及び2号炉放水ピットからの津波の流入防止を目的として、設置するもので、鋼製の止水板からなる構造物である。

[潮位計（防護用）]

- ・ 取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することによる取水路側からの津波の流入防止及び水位低下による海水ポンプの取水性への影響防止を目的として設置する。
- ・ 鉄筋コンクリート製の基礎の上に、潮位計（防護用）及び架台を設置する。

[衛星電話（津波防護用）]

- ・ 取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することによる取水路側からの津波の流入防止及び水位低下による海水ポンプの取水性への影響防止を目的として設置する。

(2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

【規制基準における要求事項等】

取水路、放水路等の経路から、津波が流入する可能性について検討した上で、流入の可能性のある経路（扉、開口部、貫通部等）を特定すること。

特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること。

【要求事項等への対応方針】

取水路、放水路等の経路から、津波が流入する可能性のある経路を検討した上で、流入の可能性のある経路（扉、開口部、貫通部等）を特定する。

特定した経路に対して、浸水対策を施すことにより津波の流入を防止する。

【検討結果】

① 敷地への海水流入の可能性のある経路（流入経路）の特定

海域に接続する水路から敷地への津波の流入の可能性のある経路としては、取水路として海水系・循環水系、放水路として海水系・循環水系、屋外排水路が挙げられる（表-2-2-2）。

特定した流入経路から、津波が流入することを防止するため、津波防護施設として、取水路に取水路防潮ゲート、潮位計（防護用）、衛星電話（津波防護用）、放水口側に放水口側防潮堤及び防潮扉、放水路に屋外排水路逆流防止設備、放水ピットに1号及び2号炉放水ピット止水板を設置する。

また、大津波警報が発表された場合、特定した流入経路からの津波の流入を防止するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

基準津波3及び基準津波4は、第1波の押し波が特定した流入経路から流入しないものの、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きいため、第2波以降の押し波が特定した流入経路から流入するおそれがある。そのため、津波防護施設として、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するために潮位計（防護用）及び衛星電話（津波防護用）を設置する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合、特定した流入経路から、津波が流入することを防止するため、循環水ポンプを停止（プラント

停止) し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

各経路に対する確認結果を次頁以降に示すが、以上に示した対策により、津波防護対策や経路と津波の高さの比較等から津設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋や区画及び海水ポンプ室に流入する経路はない。

表-2-2-2 流入経路特定結果

		流入経路	
取水路	1号及び2号炉	海水系	非常用海水路、海水ポンプ室、海水管、海水管トレンチ
		循環水系	取水路、循環水ポンプ室、循環水管
	3号及び4号炉	海水系	海水取水トンネル、点検用トンネル、海水ポンプ室、海水管、海水管トレンチ、連絡水路
		循環水系	取水路、循環水ポンプ室、循環水管
	1号及び2号炉	その他配管	クリーンアップ排水管、復水処理建屋排水槽排水管
	3号及び4号炉		タービンローダウン排水管、クリーンアップ排水管、タービンサンプ排水管
放水路	1号及び2号炉	海水系	海水管
		循環水系	循環水管、放水ピット、放水路
	3号及び4号炉	海水系	海水管
		循環水系	循環水管、放水ピット、放水管
屋外排水路		集水枡、屋外排水管	

a. 取水路からの流入経路について

取水系全体配置図を図-2-2-4に示す。

取水路の各流入経路に対する評価を次頁以降に示す。

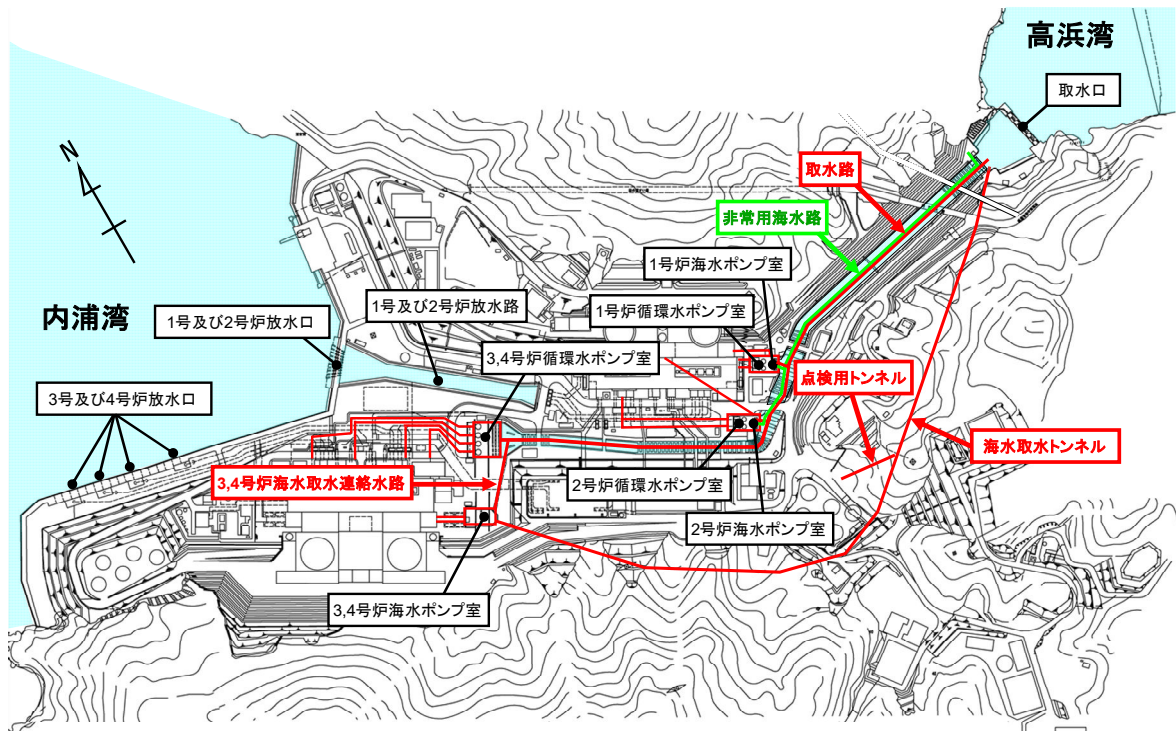


図-2-2-4 取水系配置図

a-1. 1, 2号炉海水系

1, 2号炉海水系は、取水口から取水路を経て海水ポンプ室へ引き込む経路①と、取水口から非常用海水路を経て海水ポンプ室へ引き込む経路②の2つの経路がある。

経路①については、3.1で述べた取水路防潮ゲートを取水路に設置し、取水路防潮ゲート前面入力津波高さ T.P.+6.2m に対し、高さ T.P.+8.5m の取水路防潮ゲートにより津波の敷地への浸入を防止する。(図-2-2-5~7)

また経路②については、非常用海水路が取水口から海水ポンプ室前面まで埋設されており、敷地側へは流入しない。(図-2-2-8)

1号及び2号炉海水ポンプ室前面入力津波高さが T.P.+2.6m に対し、敷地高さは T.P.+3.5m であるためこの経路から敷地には流入しない。(図-2-2-9~13)

なお、海水ポンプ設置床面高さは T.P.+3.0m であり、外郭防護の裕度評価で参照する +0.49m を考慮した場合は津波高さが T.P.+3.1m となることから、海水ポンプエリア床面並びに循環水ポンプ室床面に浸水防止設備として海水ポンプ室浸水防止蓋及び循環水ポンプ室浸水防止蓋を設置する。(図-2-3-5, 6)

1号炉はポンプ室を出た後、海水管にてディーゼル建屋に接続されており、この経路からの敷地への流入はない。

2号炉はポンプ室を出た後、海水管にてタービン建屋地下部を経て中間建屋に接続されており、この経路からの敷地への流出はない。

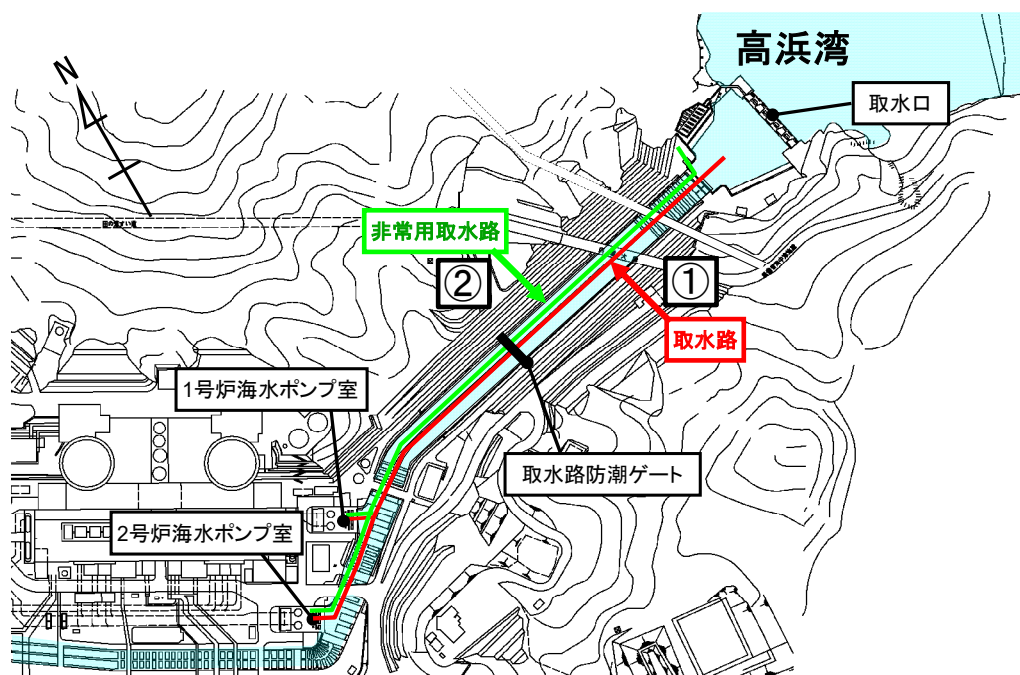


図-2-2-5 1, 2号炉海水取水系配置図

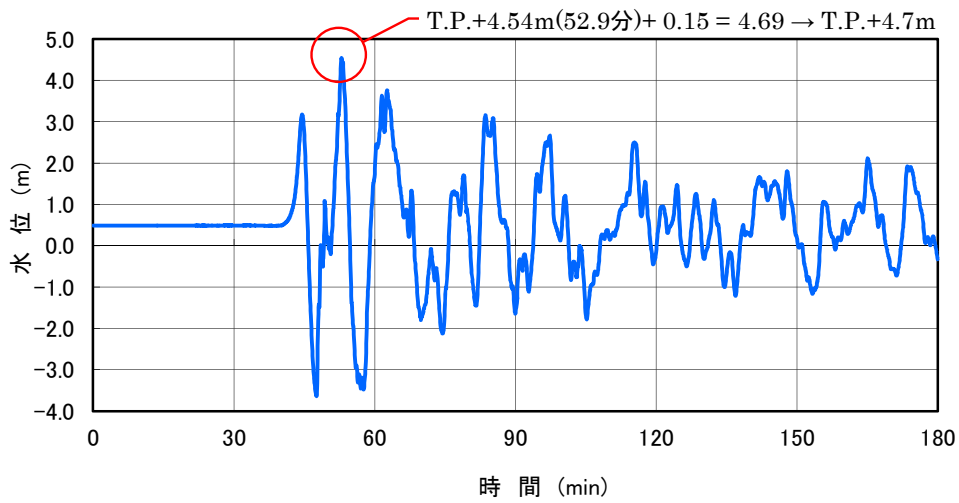


図-2-2-6 取水口前面津波波形

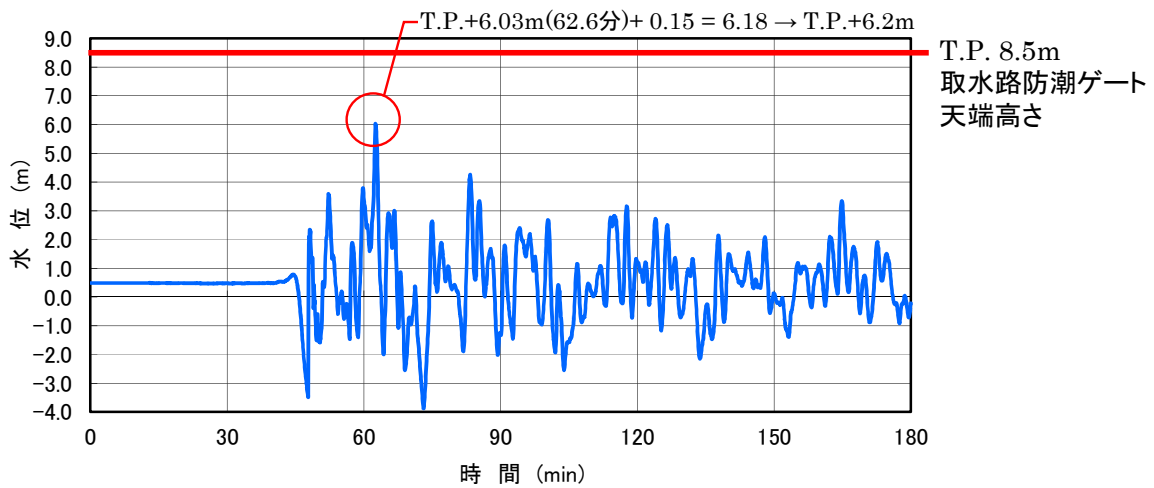


図-2-2-7 取水路防潮ゲート前面津波波形

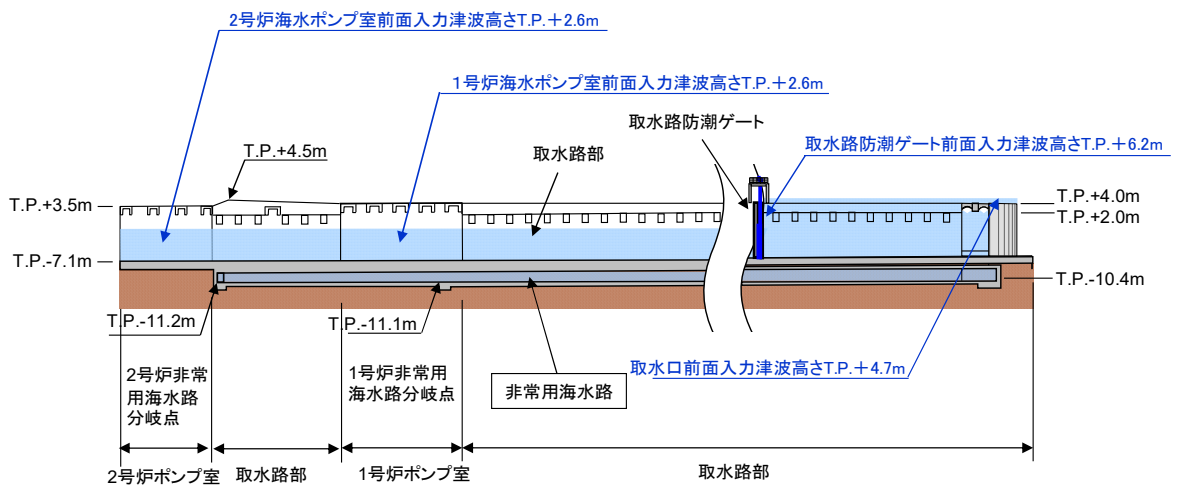


図-2-2-8 非常用海水路断面図

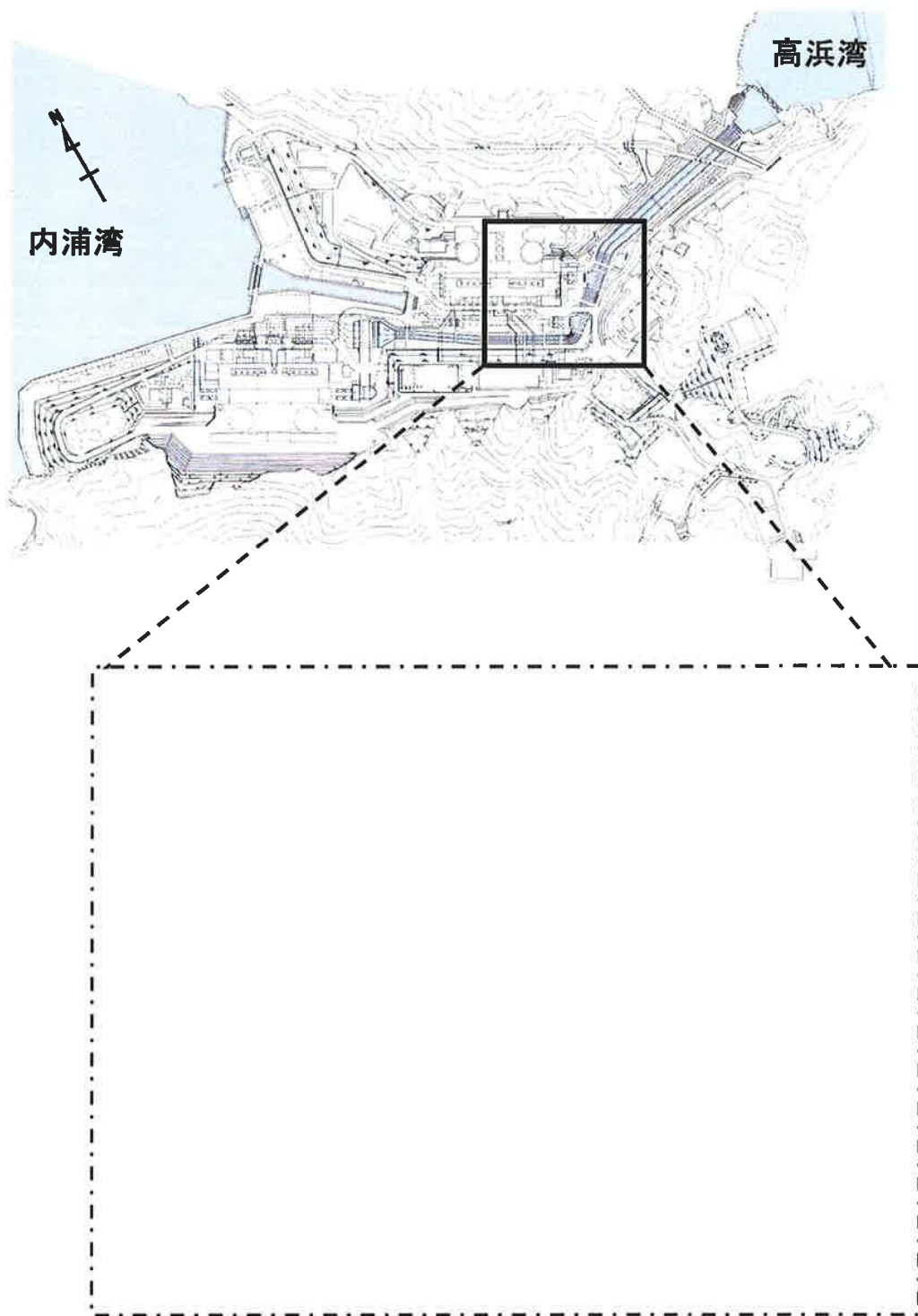


図-2-2-9 1号及び2号炉海水ポンプ室他 配置図

一点鎖線の範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

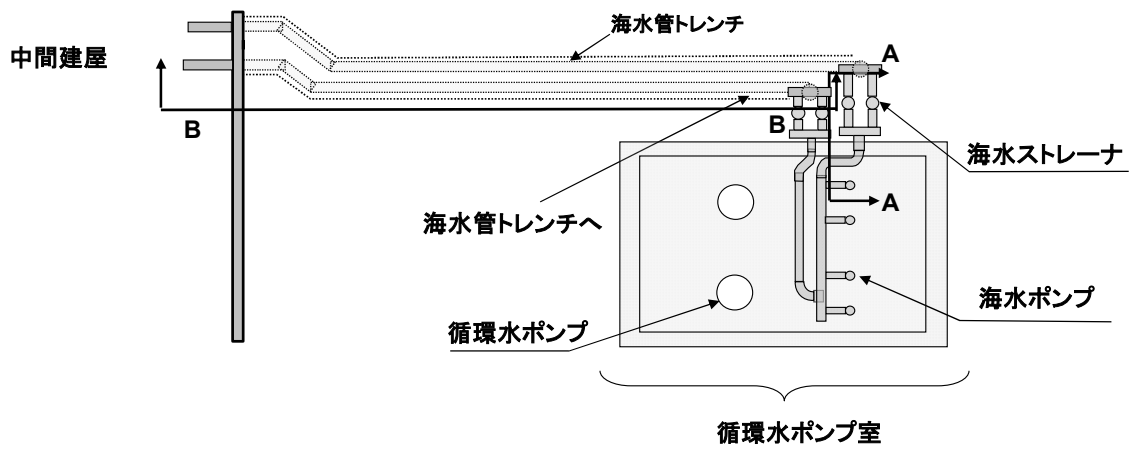
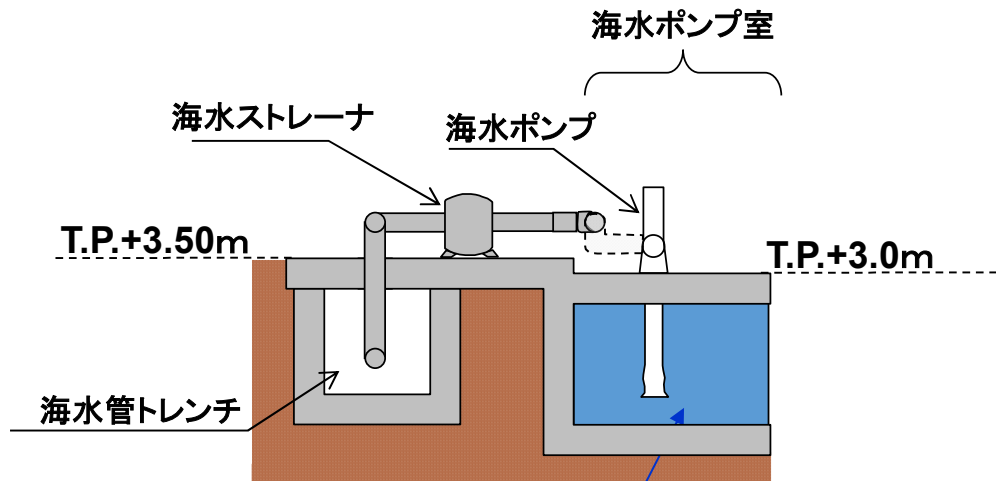
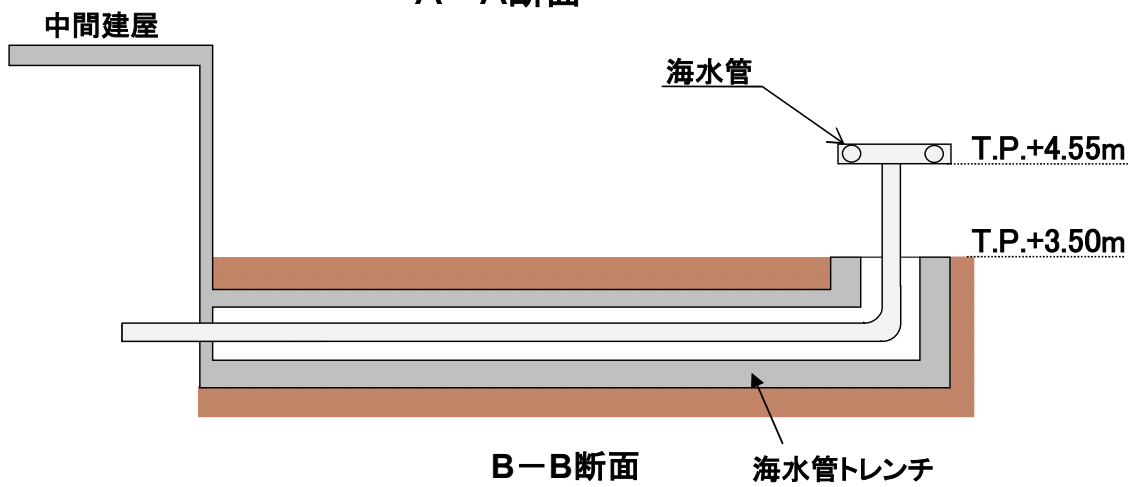


図-2-2-10 1号炉海水管平面図



1号炉海水ポンプ室前面入力津波高さT.P.+2.6m

A-A断面



B-B断面

図-2-2-11 1号炉海水管断面図

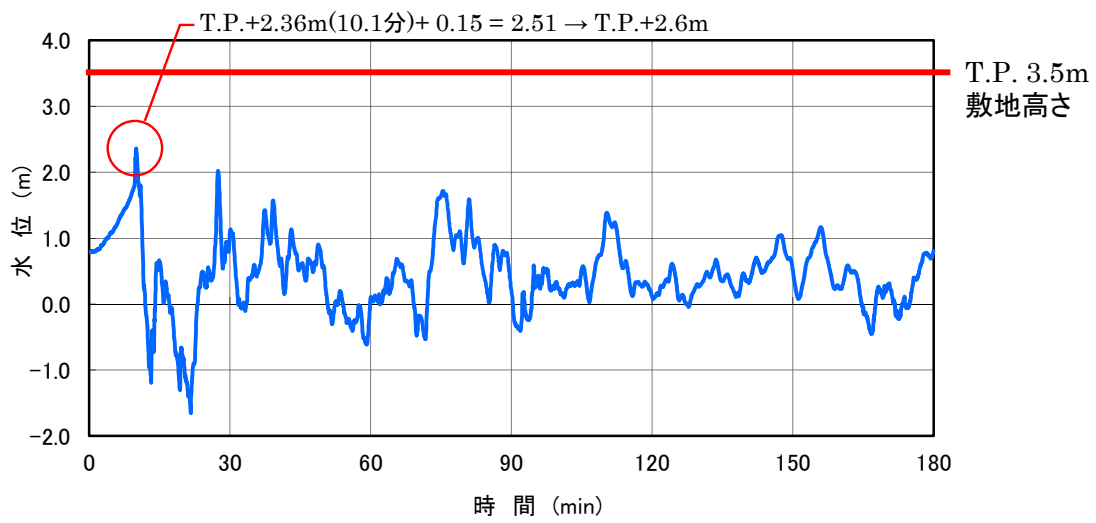


図-2-2-12 1号炉海水ポンプ室 津波波形

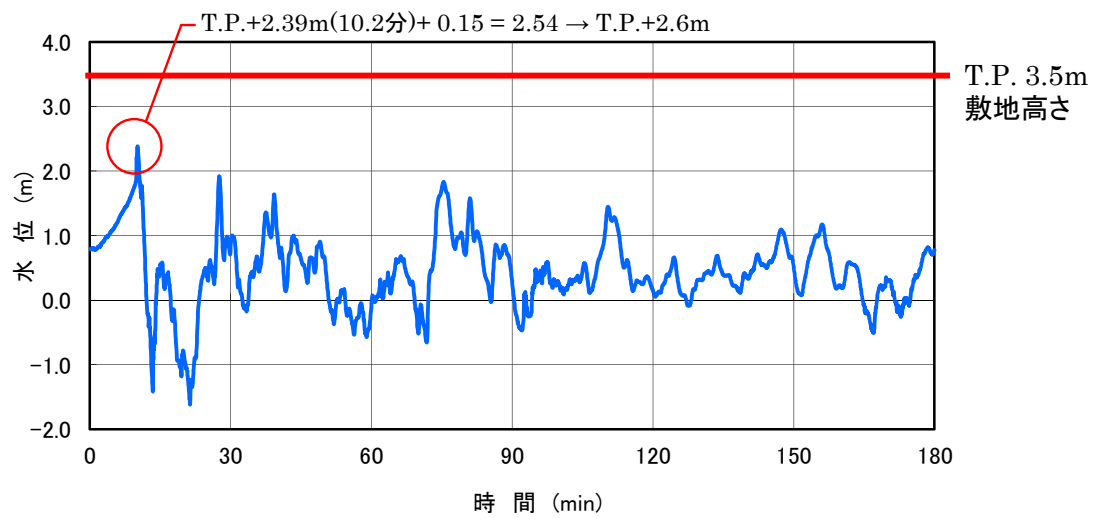


図-2-2-13 2号炉海水ポンプ室 津波波形

a-2. 1, 2号炉循環水系

1, 2号炉循環水系は、1, 2号炉海水系経路①と同様、取水口から取水路を經由し、循環水ポンプにて取水後、循環水管にてタービン建屋内設備に送水している。

循環水管はポンプ室側壁（側壁高さ T. P. +3.5m）を通り、直接地中に埋設される構造となっており、この経路からの敷地への津波の流入はない。（図-2-2-14～21）

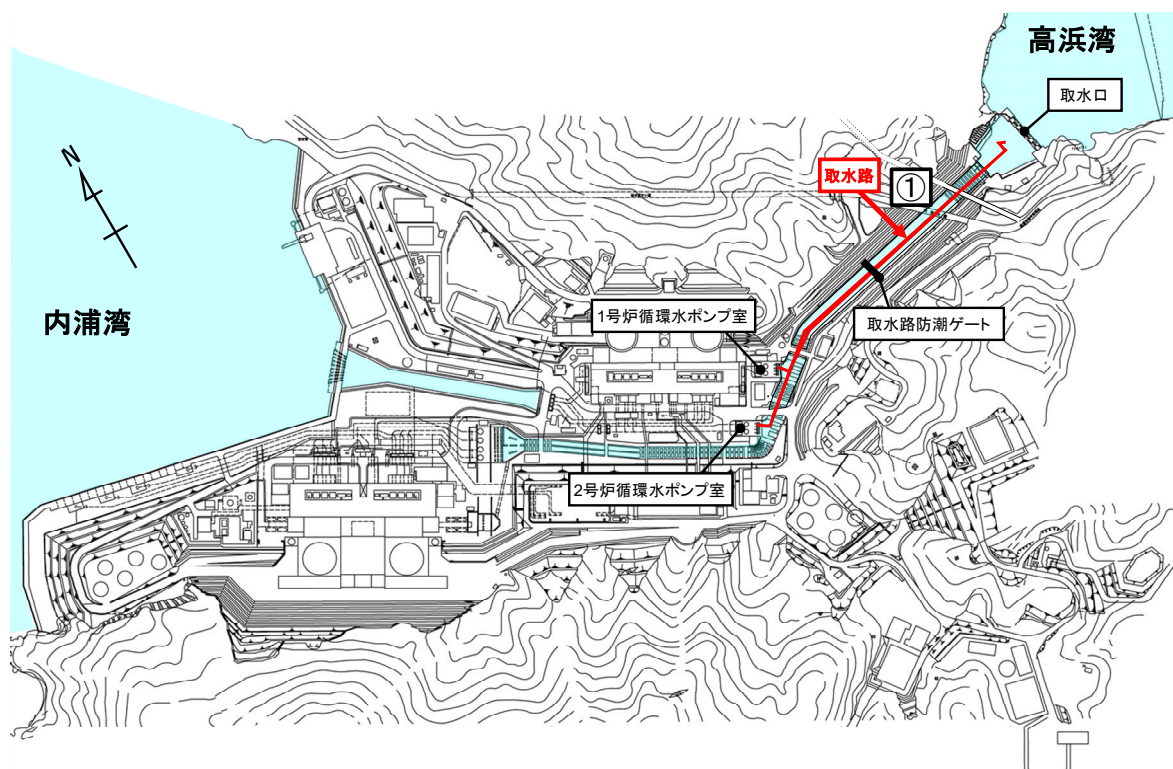


図-2-2-14 1, 2号炉海水取水系配置図

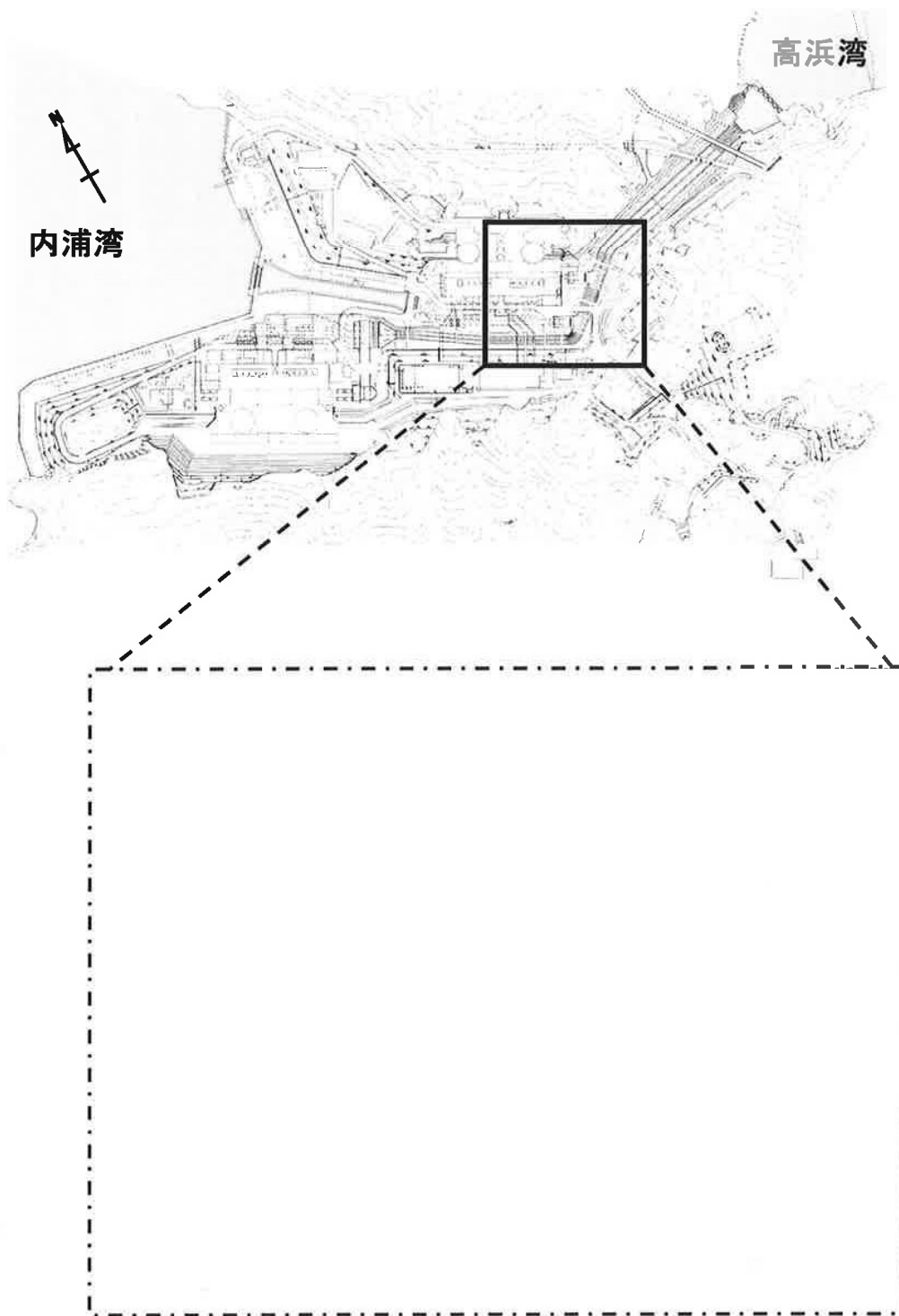


図-2-2-15 1号及び2号炉循環水ポンプ室配置図

一点鎖線の範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

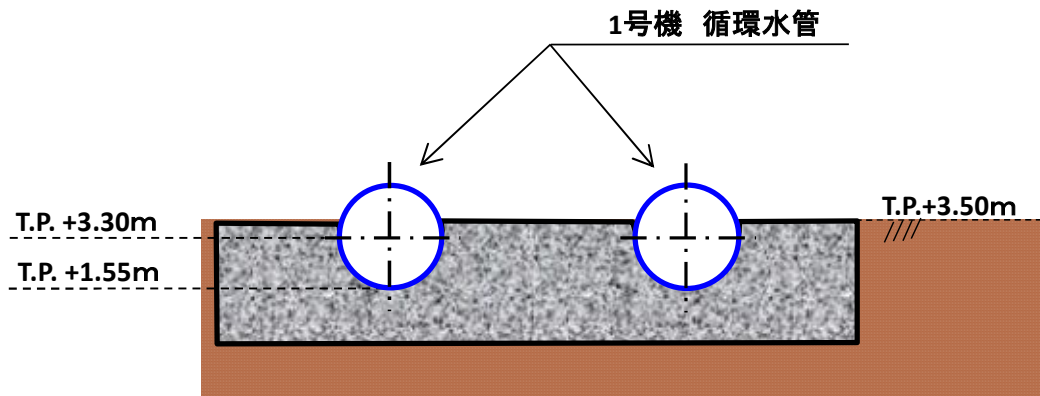


図-2-2-16 1号機循環水管埋設部 断面図①

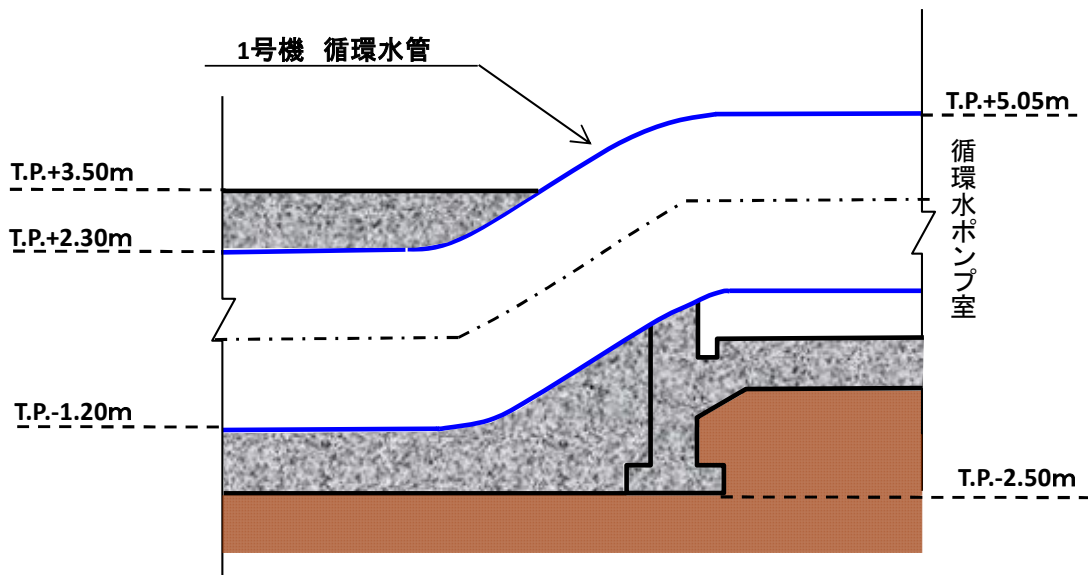


図-2-2-17 1号機循環水管埋設部 断面図②

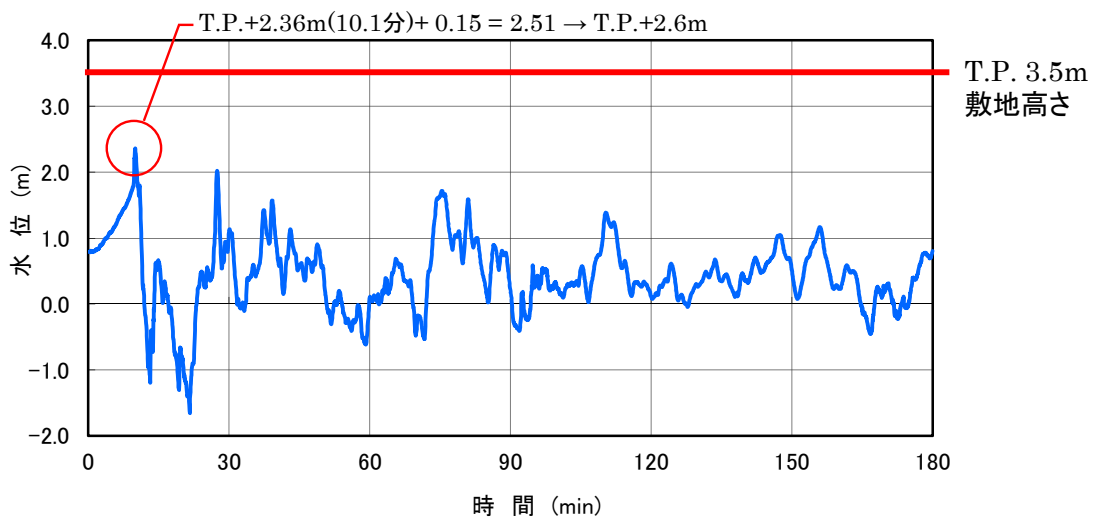


図-2-2-18 1号炉海水ポンプ室 津波波形

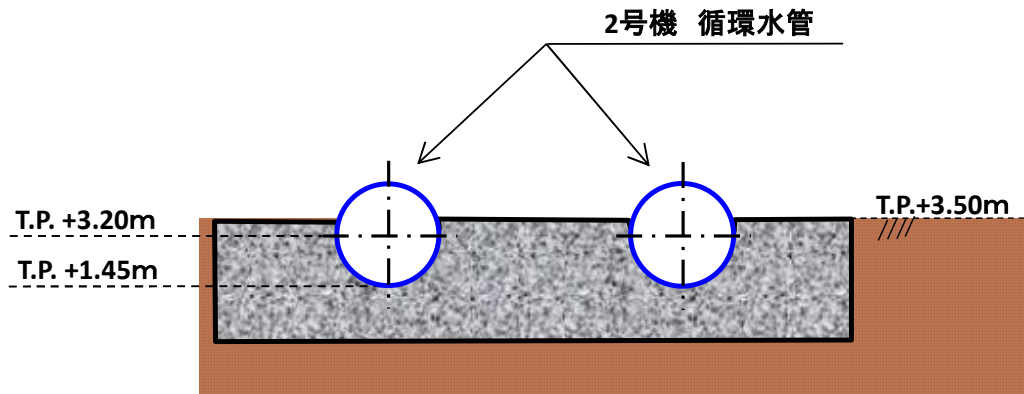


図-2-2-19 2号機循環水管理設部 断面図③

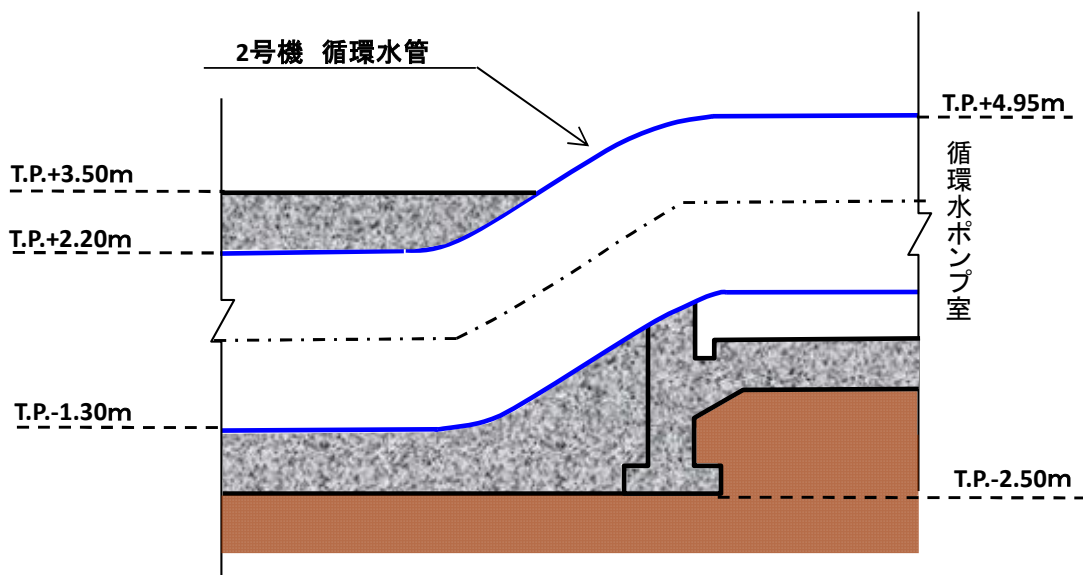


図-2-2-20 2号機循環水管理設部 断面図④

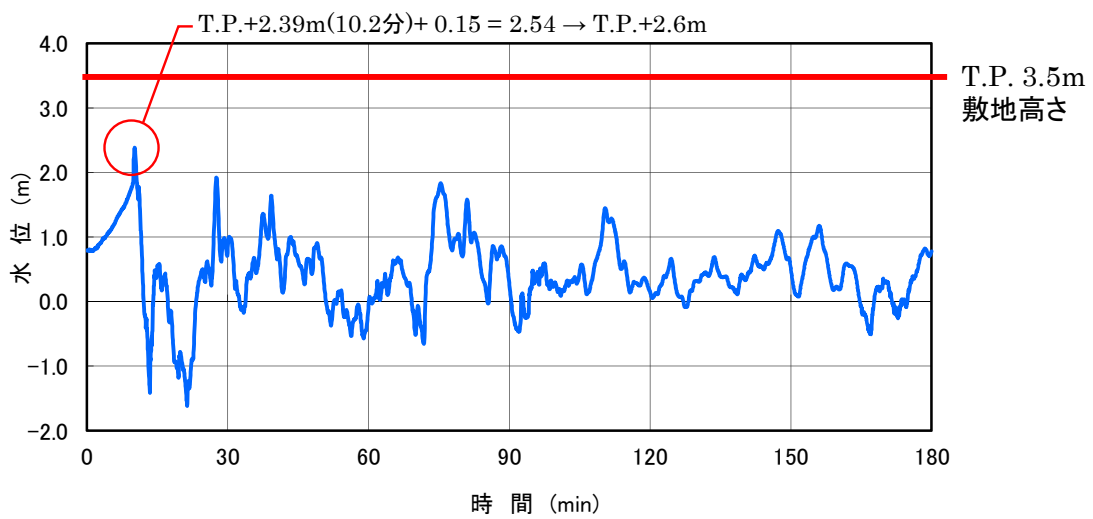


図-2-2-21 2号炉海水ポンプ室 津波波形

a-3. 3, 4号炉海水系

3, 4号炉海水系は、2.2(2)a-1. 1, 2号炉海水系経路と同じく、取水口から取水路を経て海水ポンプ室へ引き込む経路①+④と、取水口から海水取水トンネルを経て海水ポンプ室へ引き込む経路③の2つの経路がある。

③の経路は海水ポンプにて取水後、海水管トレンチを経てディーゼル建屋に接続していることから、この経路から敷地への津波の流入はない。(図-2-2-22)

経路③のうち海水取水トンネルには点検トンネルがあるが、取水口前面津波高さT.P.+4.7mに対して、点検口入口部の高さはT.P.+12.1mであり、この経路からの津波流入はない。(図-2-2-23, 24)

経路④については、海水取水連絡水路があるが、海水取水連絡水路も埋設されており、敷地側には流入しない。(図-2-2-25, 26)

なお、3, 4号炉海水ポンプエリア床面には貫通部があり、3, 4号炉海水ポンプ室前面の入力津波高さT.P.+2.9mに対し、海水ポンプ設置床面高さがT.P.+1.55mであることから、海水ポンプエリア床面に浸水防止設備として海水ポンプ室浸水防止蓋を設置する。(図-2-2-27, 28)

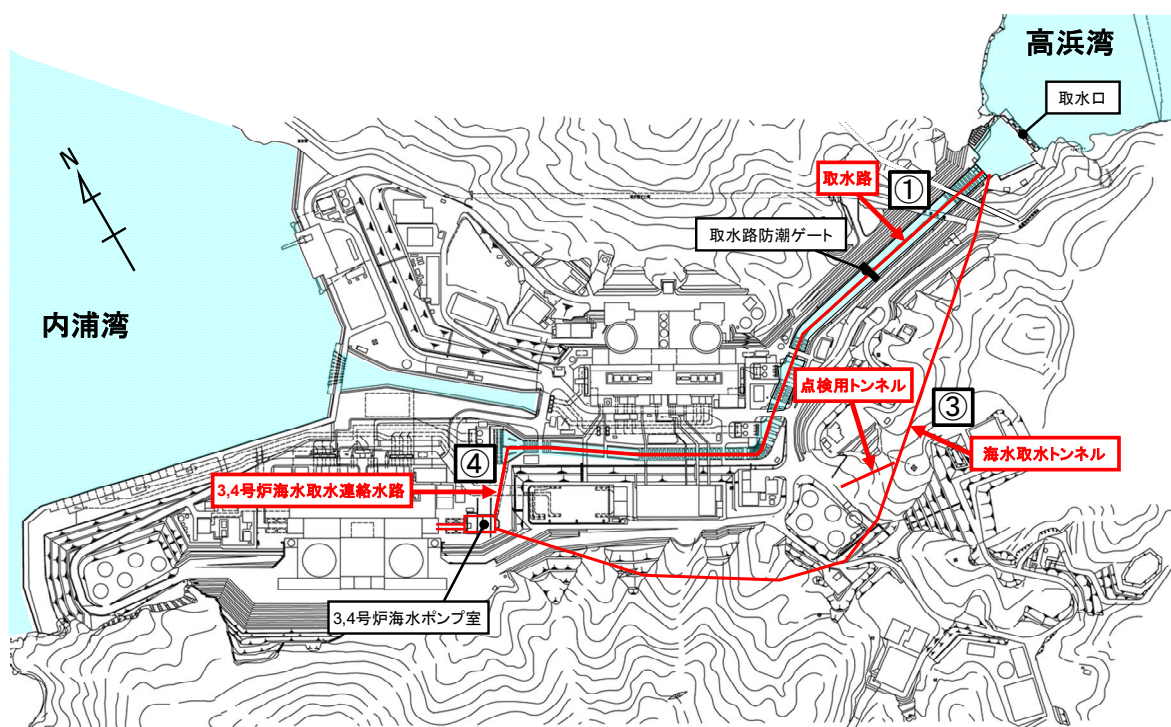
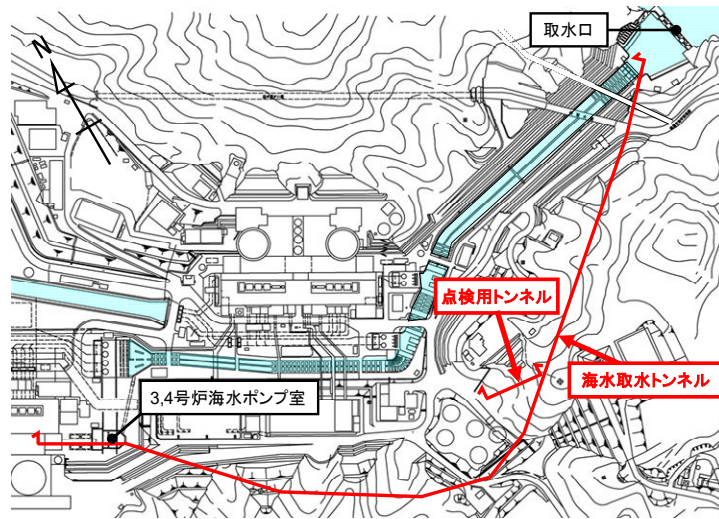
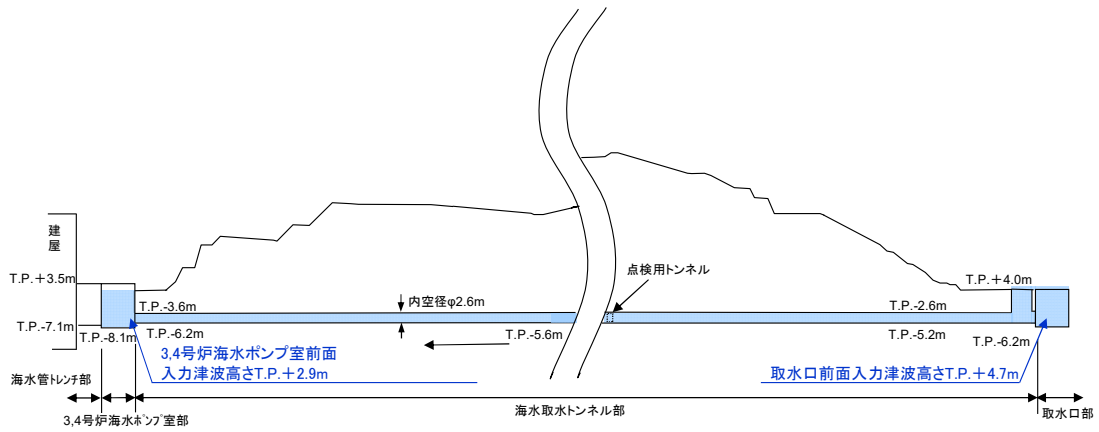


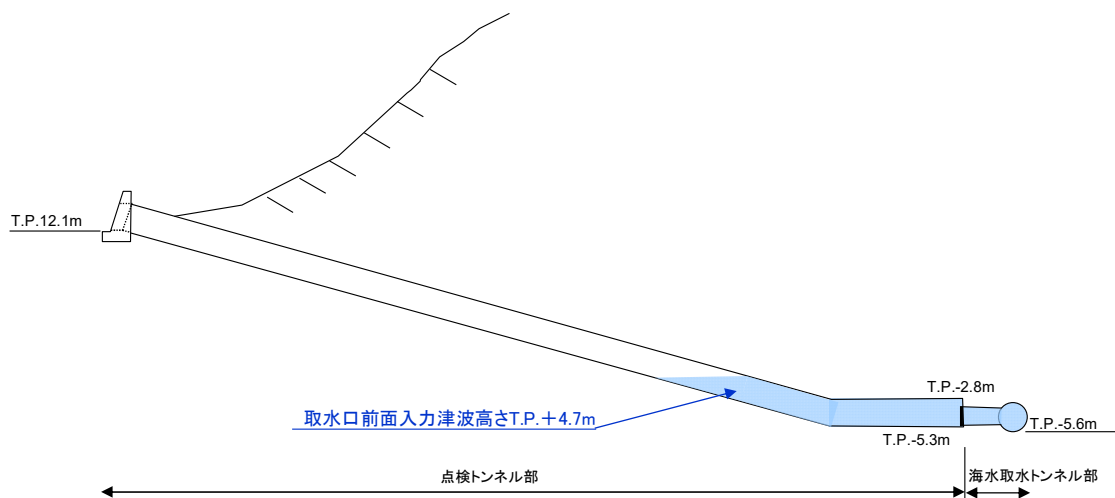
図-2-2-22 3, 4号炉海水取水系配置図



海水取水トンネル配置図



海水取水トンネル断面図



点検用トンネル断面図

図-2-2-23 海水取水トンネル配置図及び断面図

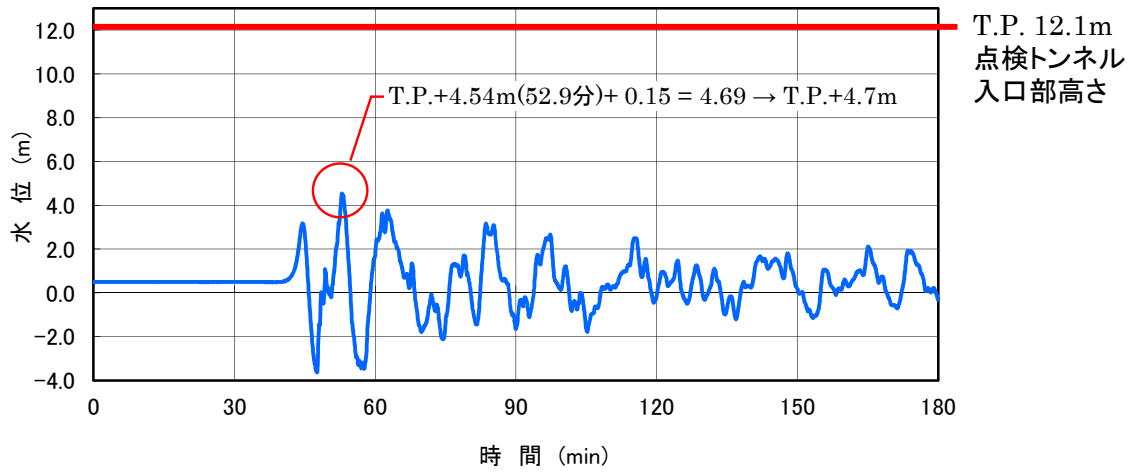


図-2-2-24 取水口前津波波形

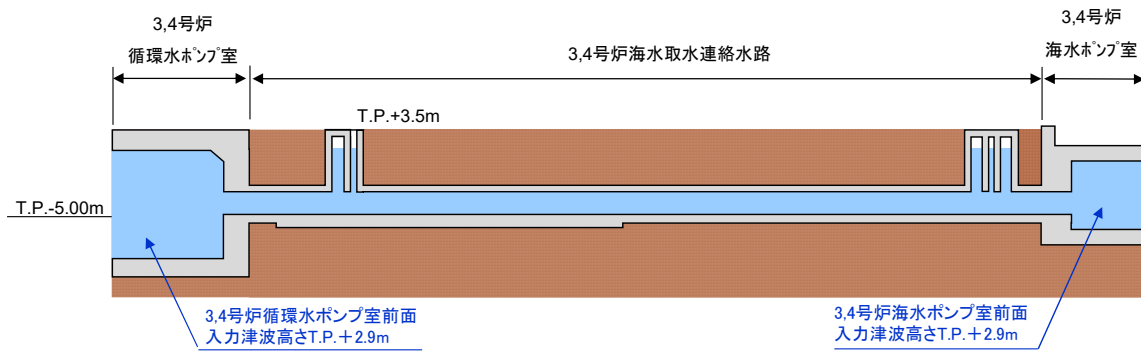


図-2-2-25 3,4号炉海水取水連絡水路断面図

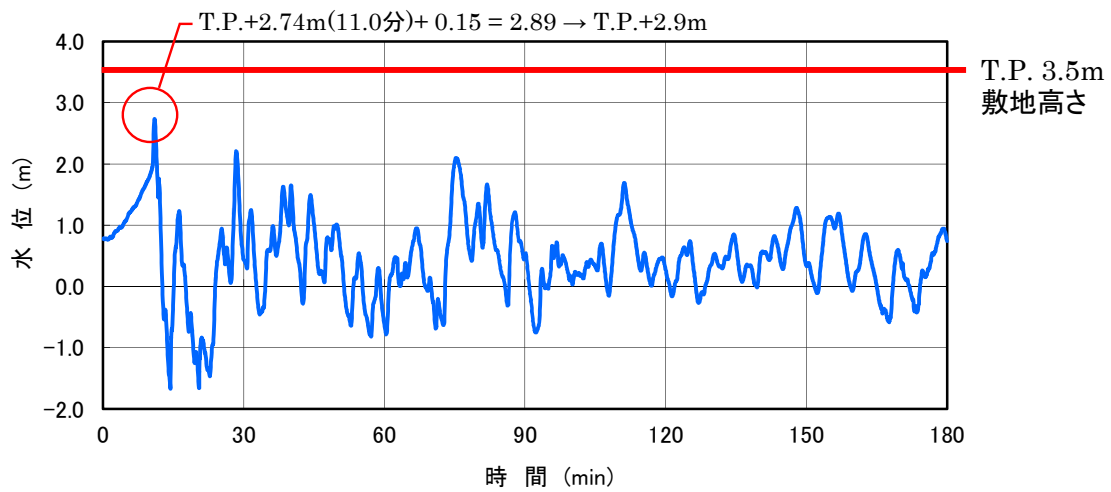


図-2-2-26 3,4号炉循環水ポンプ室 津波波形

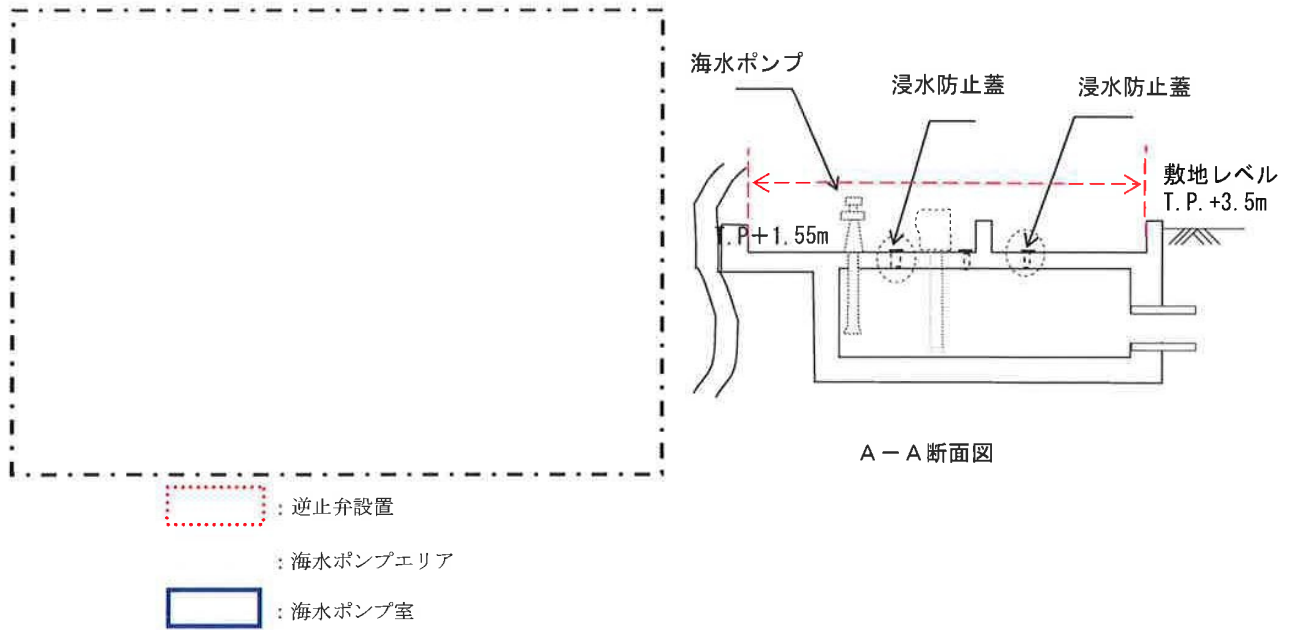


図-2-2-27 3,4号炉海水ポンプ室浸水対策箇所

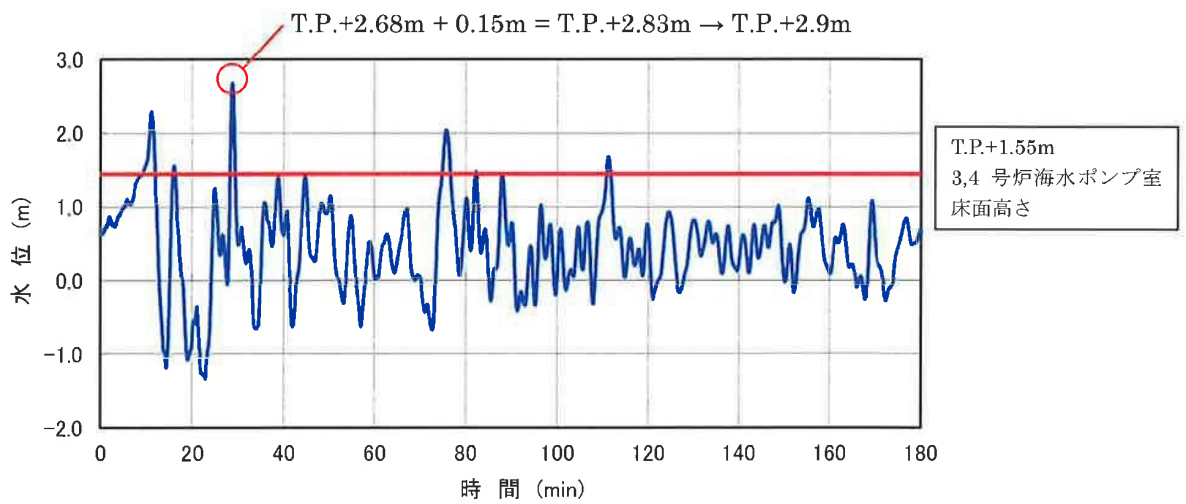


図-2-2-28 3,4号炉海水ポンプ室 津波波形

一点鎖線の範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

a-4. 3, 4号炉循環水系

取水路の内、3, 4号炉循環水系は2. 2(2) a-3. 3, 4号炉海水系経路①と同じく、取水口から取水路を経て循環水ポンプにて取水後、循環水管にてタービン建屋内設備に送水している。

取水路防潮ゲート前面入力津波高さT. P. +6. 2mに対し、高さT. P. +8. 5mの取水路防潮ゲートにより津波の敷地への浸入を防止する。

3, 4号炉循環水ポンプ室の入力津波高さがT. P. +2. 9mであるのに対し、取水路の高さはT. P. +3. 5m~T. P. +4. 0mであり、敷地側には流入しない。(図-2-2-29, 30)

また、3, 4号炉循環水ポンプ室とタービン建屋間の循環水管は、直接地中に埋設(図-2-2-31~35)されタービン建屋に接続されており、この経路からの敷地への津波の流入はない。

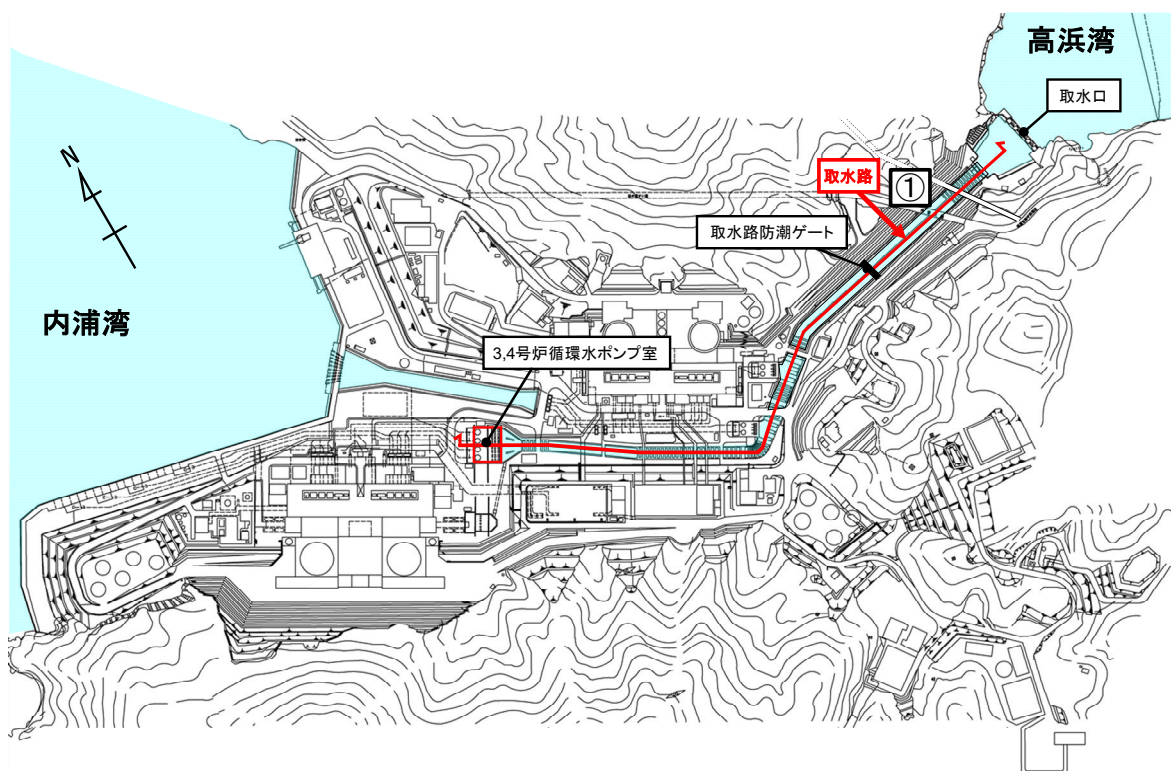


図-2-2-29 3, 4号炉海水取水系配置図

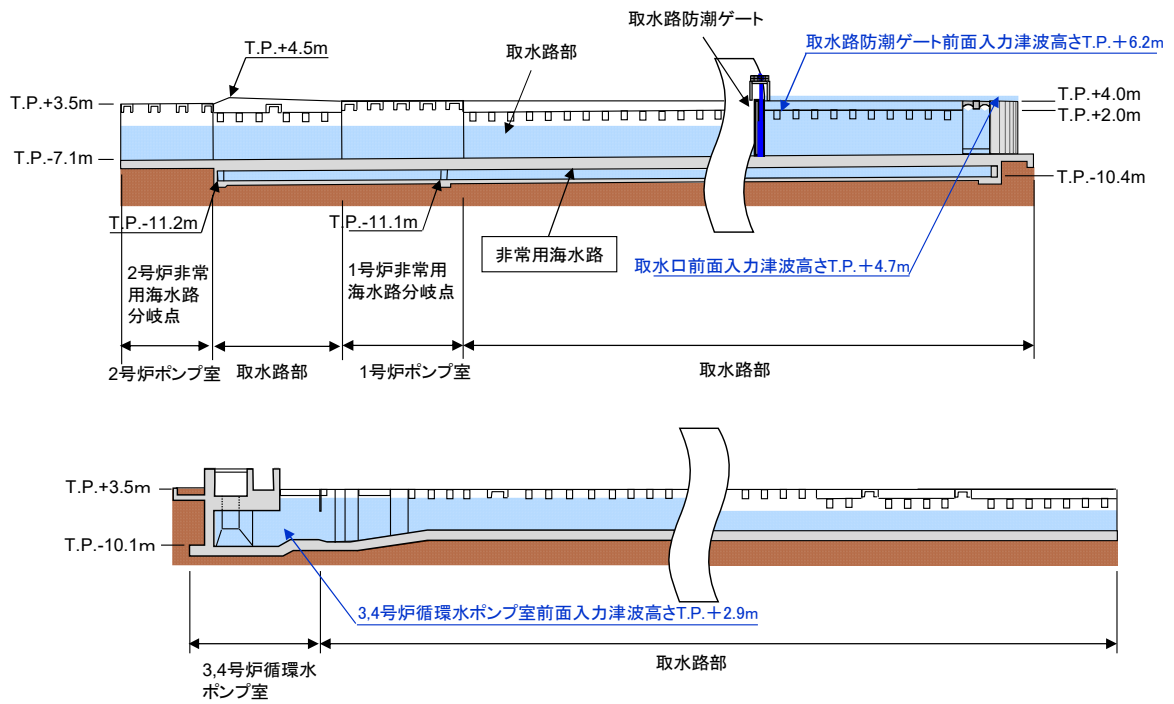


図-2-2-30 取水口から3,4号炉循環水ポンプ室断面図

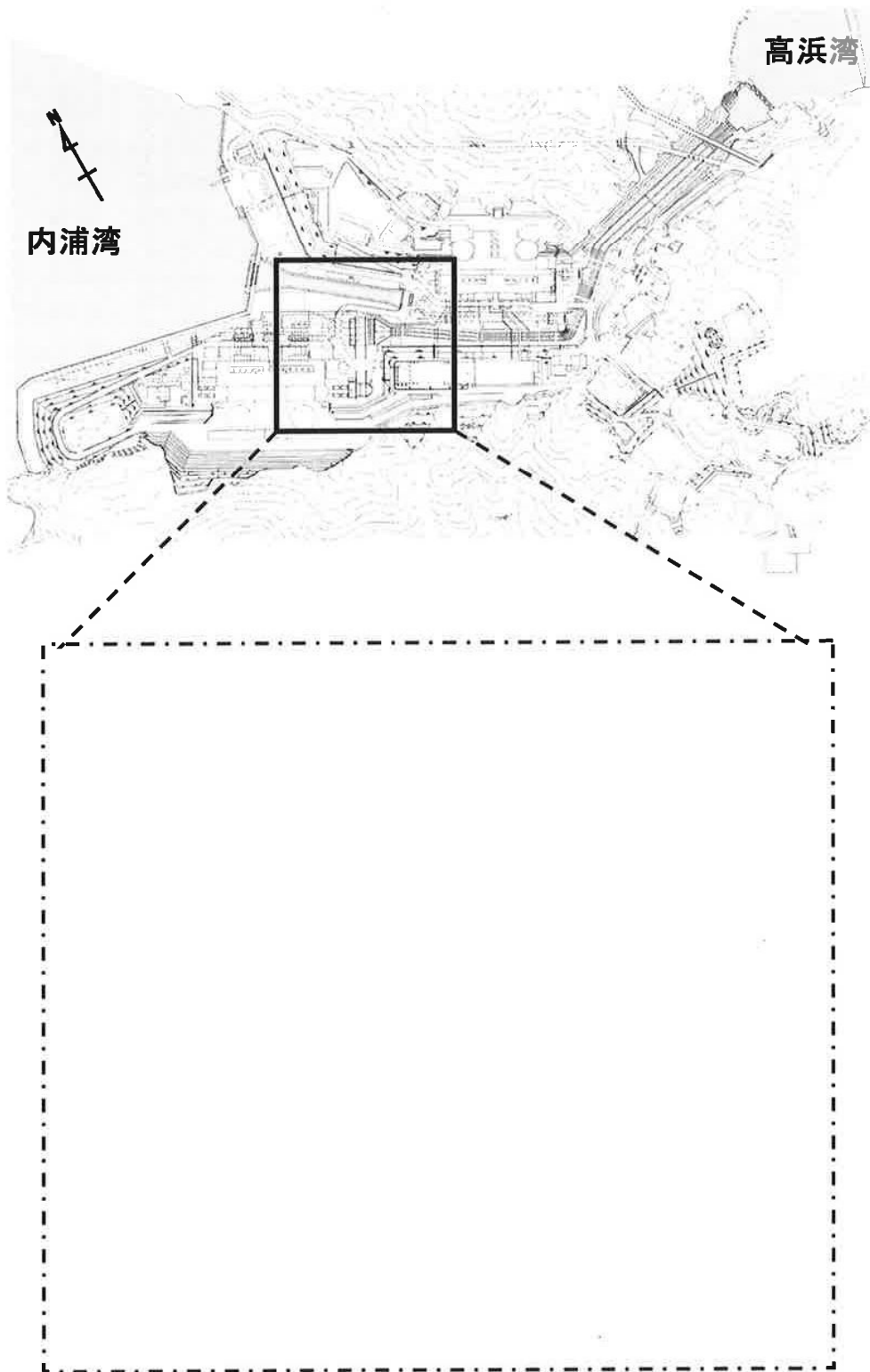


図-2-2-31 3,4号炉海水・循環水ポンプ室 配置図

一点鎖線の範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

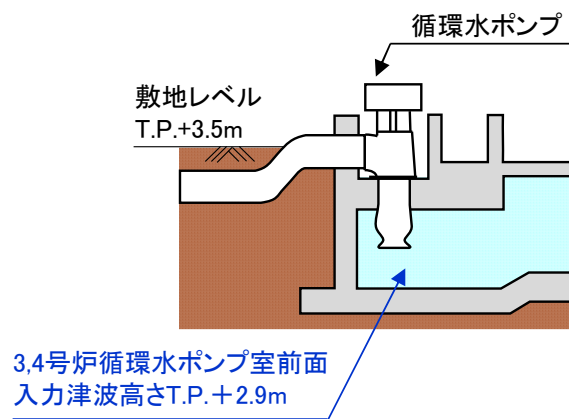
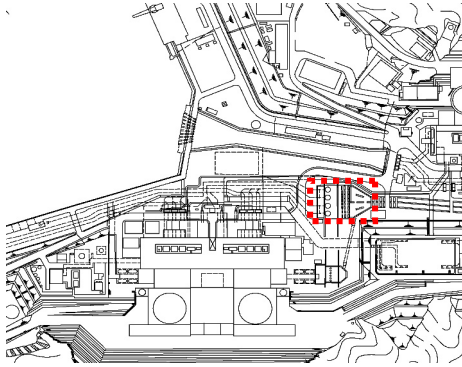


図-2-2-32 3,4号炉循環水ポンプ室断面図

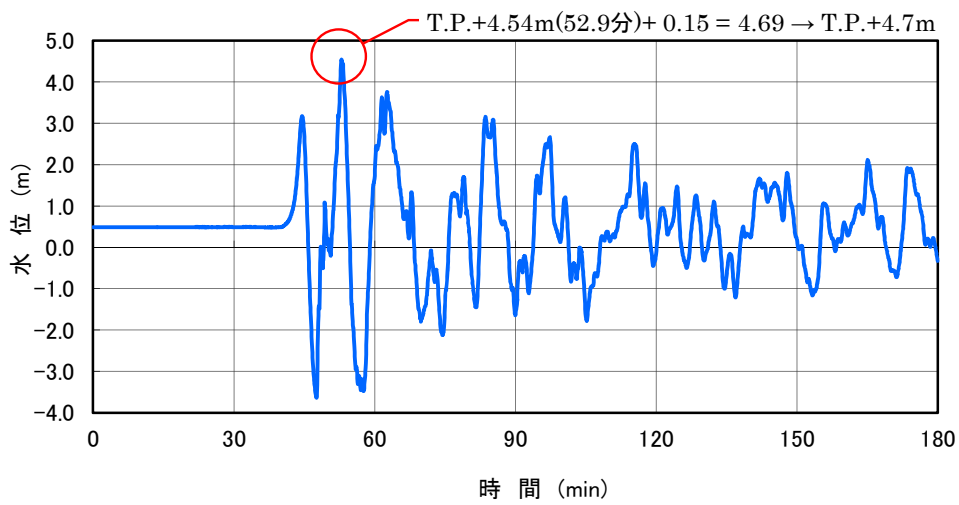


図-2-2-33 取水口前面津波波形

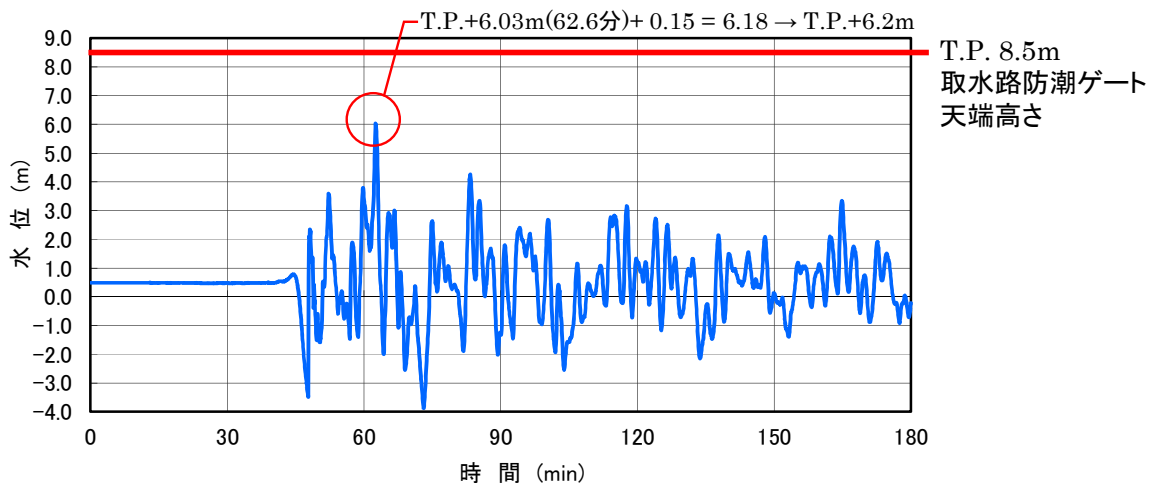


図-2-2-34 取水路防潮ゲート前面津波波形

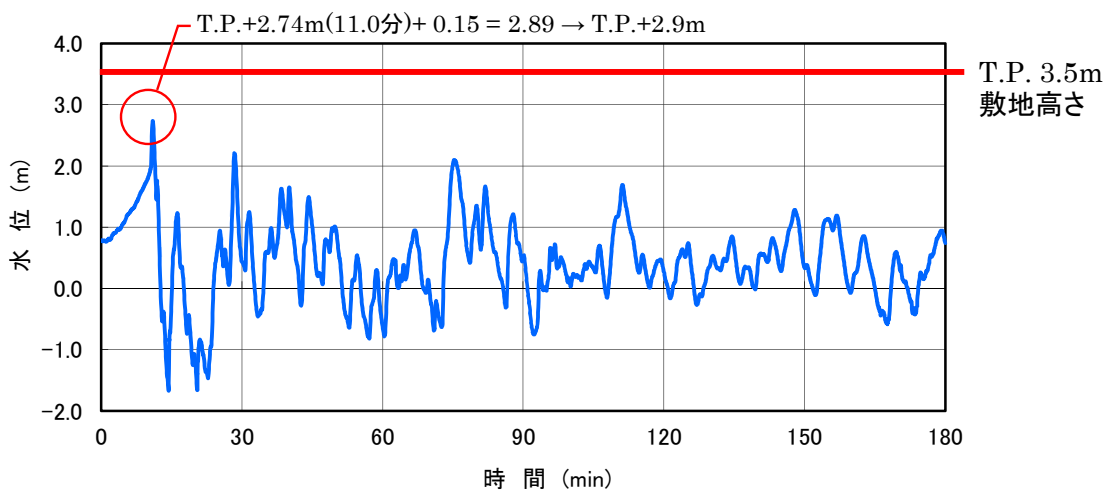


図-2-2-35 3,4号炉循環水ポンプ室 津波波形

a-5. 1, 2号炉その他排水管

1, 2号炉その他の排水系はクリーンアップ排水管及び復水処理建屋排水槽排水管があり、クリーンアップ排水管出口は1号炉海水ポンプ室前面付近に、復水処理建屋排水槽排水管は、2号炉海水ポンプ室前面と3, 4号循環水ポンプ室の中間の取水路上に設置されている。クリーンアップ排水管はT. P. +3. 8m、復水処理建屋排水槽排水管についてはT. P. +4. 9mに設置されており、津波による1号及び2号炉海水ポンプ室水位T. P. +2. 6m及び3, 4号炉循環水ポンプ室水位T. P. +2. 9mよりも高い位置にあることから、この経路からの津波の侵入はない（図-2-2-36～40）。

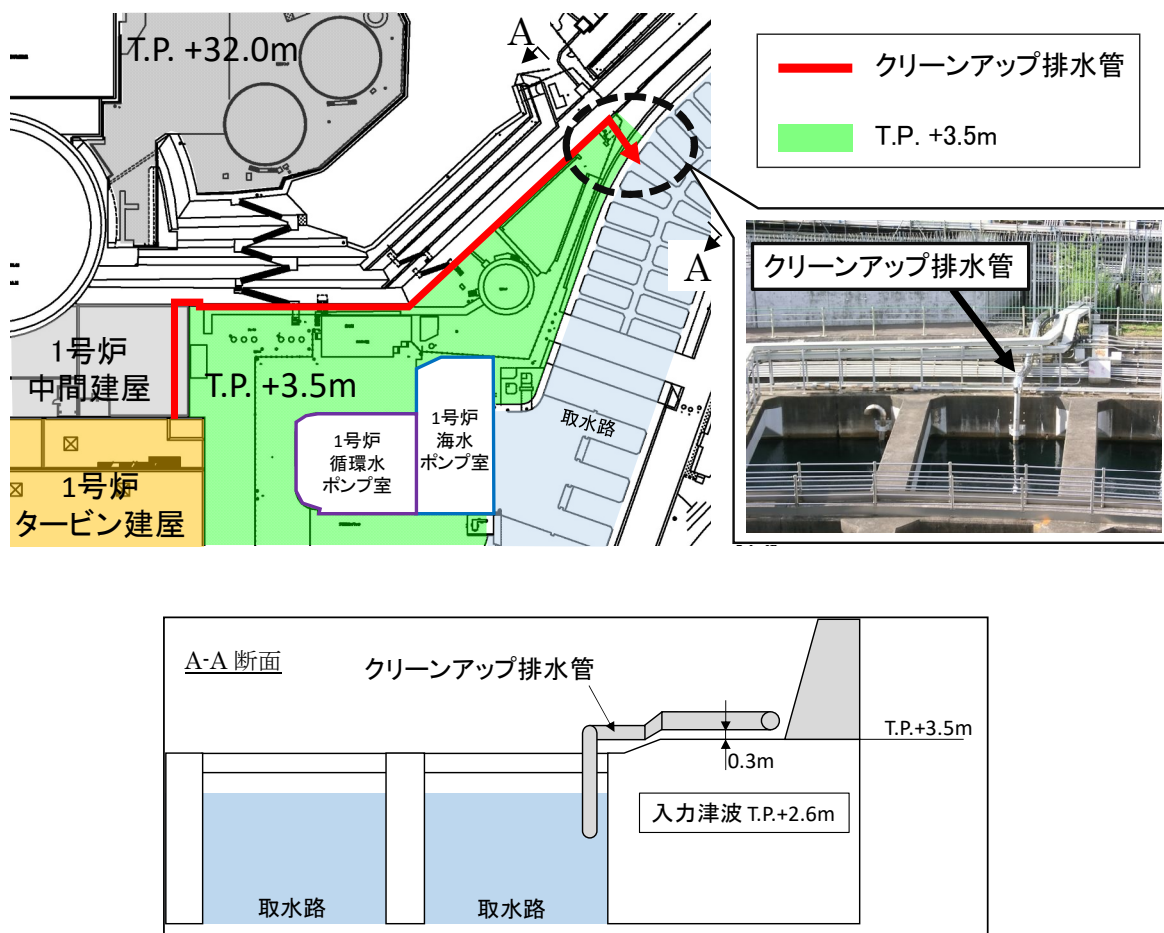


図-2-2-36 1号炉海水ポンプ室付近排水管路経路図

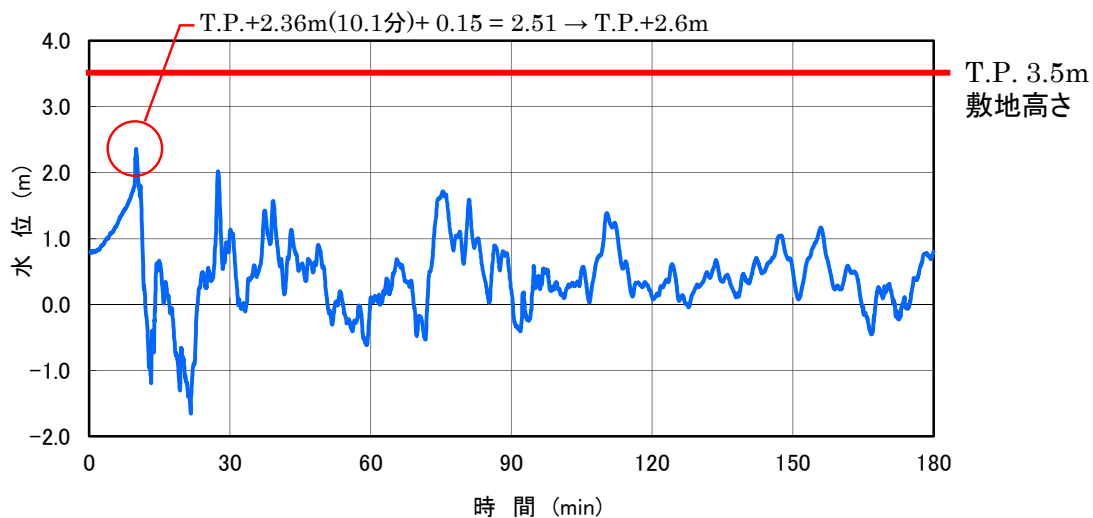


図-2-2-37 1号炉海水ポンプ室 津波波形

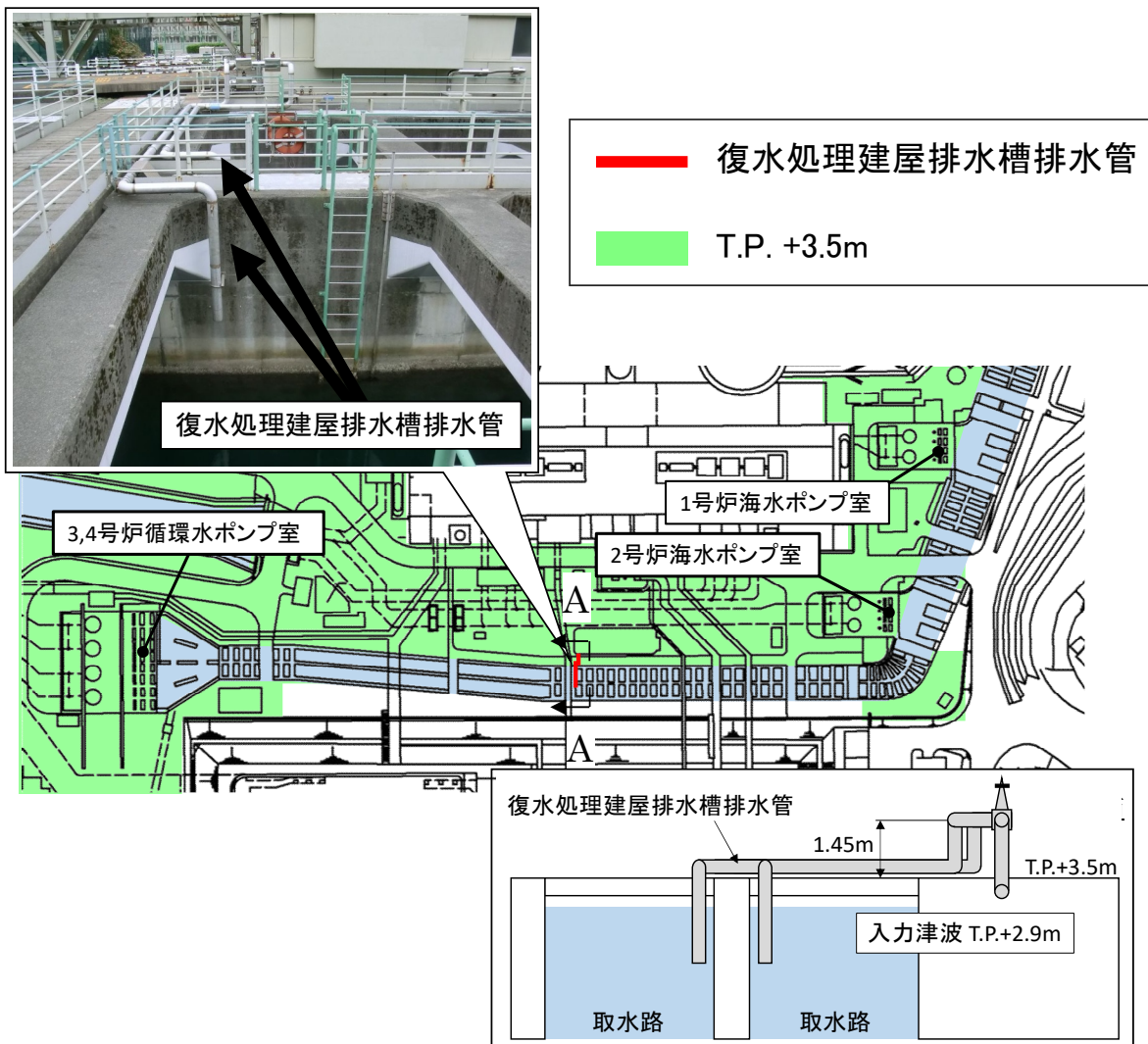


図-2-2-38 復水処理建屋排水槽排水管経路図

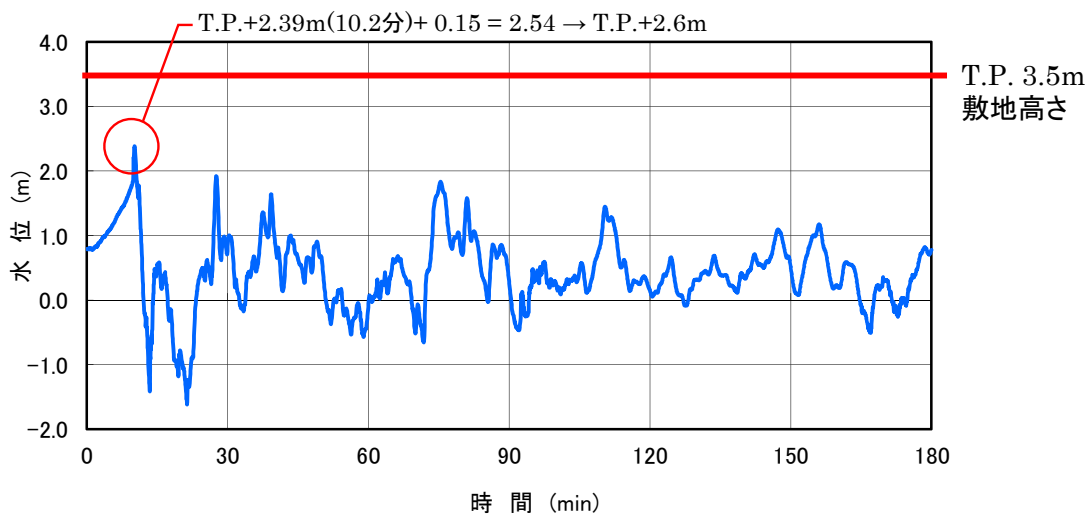


図-2-2-39 2号炉海水ポンプ室 津波波形

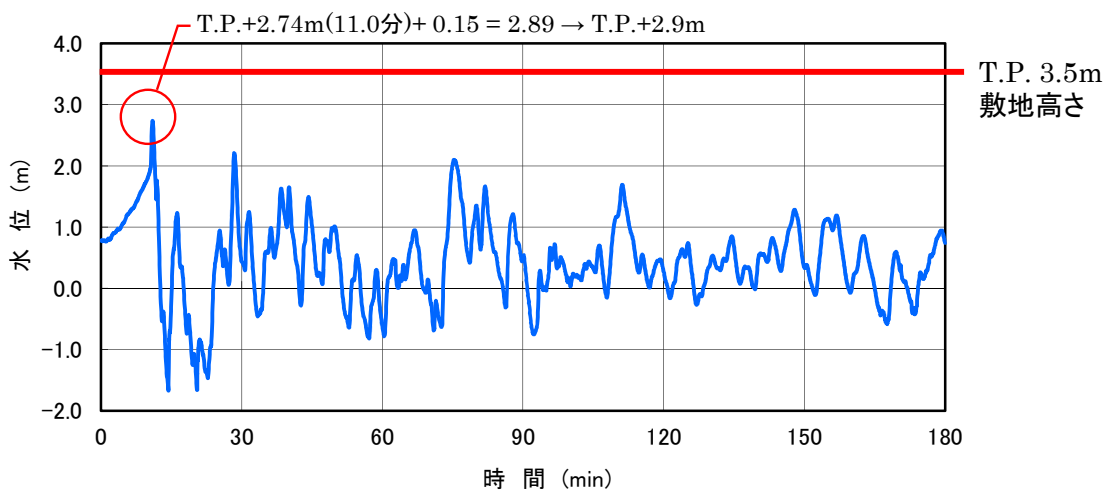


図-2-2-40 3,4号炉循環水ポンプ室 津波波形

a-6. 3, 4号炉その他排水管

その他の排水系は（タービンプローダウン排水管、クリーンアップ排水管、タービンサンプ排水管）があり、タービン建屋から3, 4号炉循環水ポンプ室付近までの間、直接地中に埋設されている。これらの配管については、T. P. +3. 8mに設置されており、津波による3, 4号炉循環水ポンプ室水位T. P. +2. 9mよりも高い位置にあることから、この経路からの津波の侵入はない（図-2-2-41, 42）。

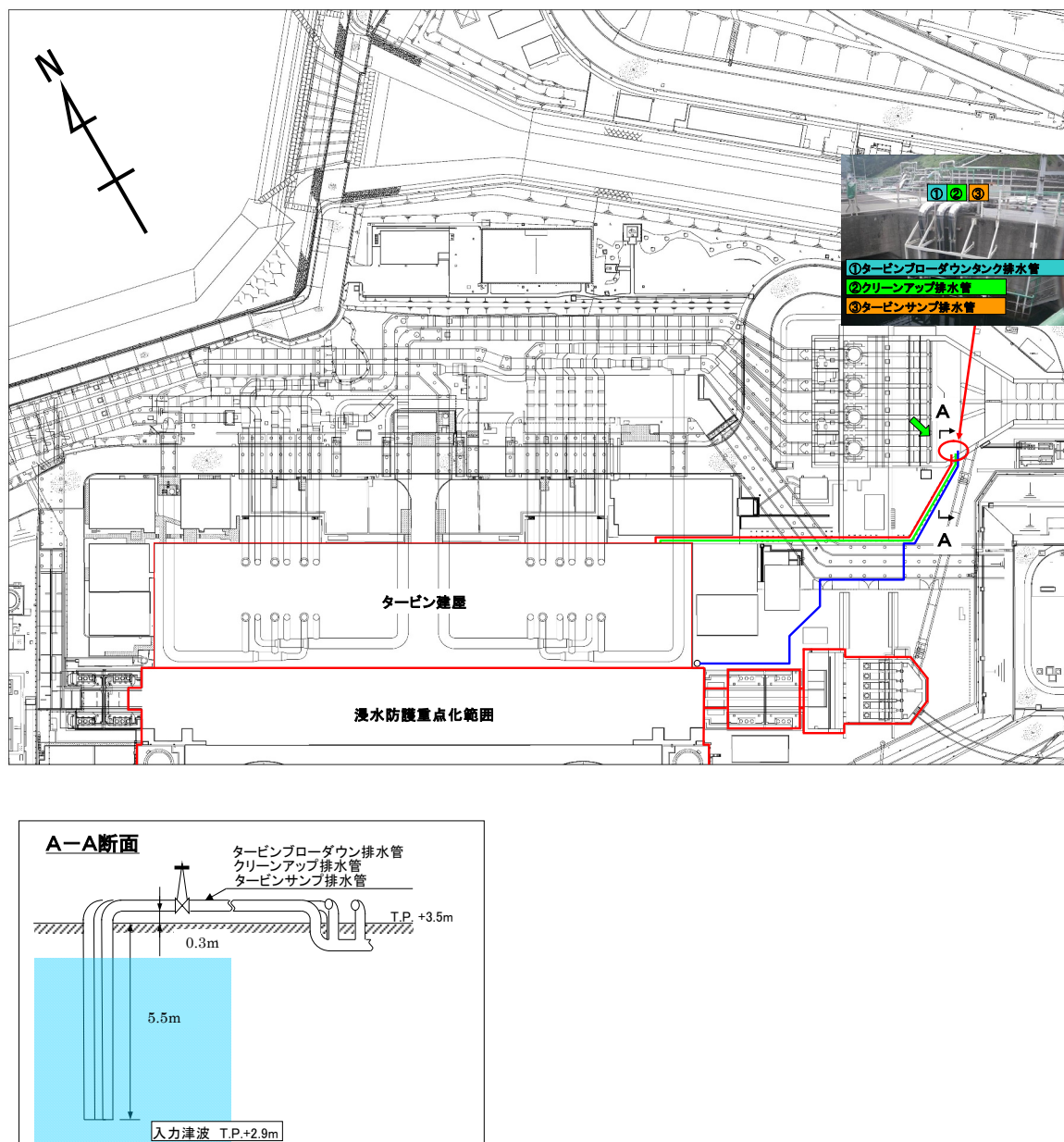


図-2-2-41 3, 4号炉循環水ポンプ室付近排水管路経路図

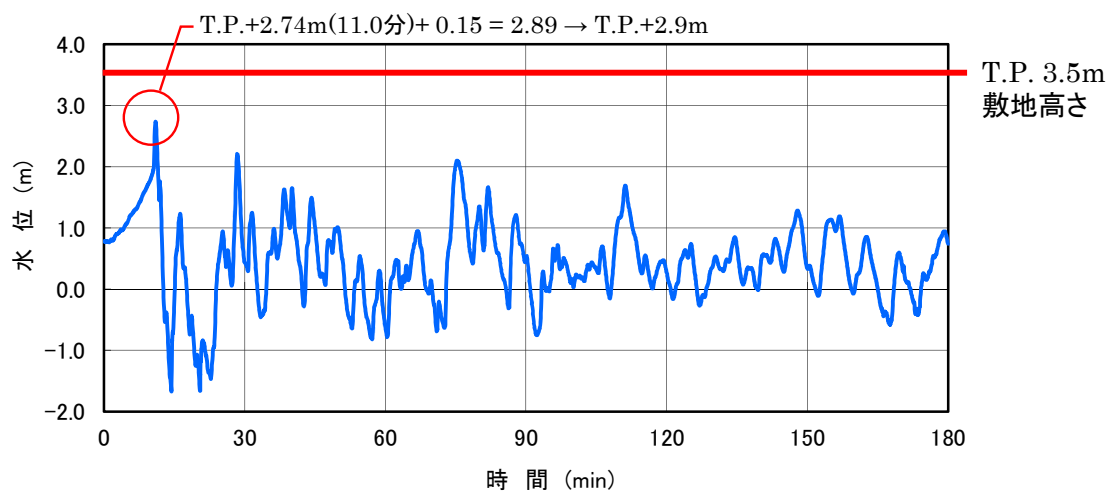


図-2-2-42 3,4号炉循環水ポンプ室 津波波形

以上の評価結果を表-2-2-3 に示す。津波により取水路からの流入はないことを確認した。これらの結果は、1.4(3)で述べた高潮ハザードと標準偏差を考慮した朔望平均満潮位との差 0.49m を考慮しても裕度がある。

表-2-2-3 取水路から敷地への流入評価結果

				入力津波高さ	許容津波高さ	裕度
取水路	1号炉	海水系	海水ポンプ室	T. P. +2. 6m	T. P. +3. 5m	0. 9m
		循環水系	循環水ポンプ室	T. P. +2. 6m	T. P. +3. 5m	0. 9m
	2号炉	海水系	海水ポンプ室	T. P. +2. 6m	T. P. +3. 5m	0. 9m
		循環水系	循環水ポンプ室	T. P. +2. 6m	T. P. +3. 5m	0. 9m
	3号及び4号炉	海水系	点検用トンネル	T. P. +4. 7m	T. P. +12. 1m	7. 4m
			海水ポンプ室	T. P. +2. 9m	T. P. +3. 5m	0. 6m
		循環水系	取水路防潮ゲート前面	T. P. +6. 2m	T. P. +8. 5m	2. 3m
			循環水ポンプ室	T. P. +2. 9m	T. P. +3. 5m	0. 6m
	1号及び2号炉	その他の配管 (クリーンアップ排水管等)		T. P. +2. 9m	T. P. +3. 5m	0. 6m
	3号及び4号炉					

b. 放水路からの流入経路について

1号及び2号炉放水路は、タービン建屋から循環水管を経て、放水ピットに集約された後、放水される。また、海水管は循環水管に接続される。

1号及び2号炉放水口前面の入力津波高さが T. P. +6.2m 及び防潮扉前面の入力津波高さが T. P. +6.6m であるのに対し、敷地高さは T. P. +3.5m であるが、放水口側防潮堤及び防潮扉により、津波の敷地への流入を防止する。

放水路（奥）の入力津波高さが T. P. +6.7m であるのに対し、放水口側防潮堤天端高さは T. P. +8.0m であるため、津波が流入することはない。

また、1号及び2号炉放水ピットには止水板を設置していること、及び海水管は、中間建屋からタービン建屋地下を経て循環水管に接続され、循環水管が、タービン建屋から放水ピットまで地中埋設されていることから、この経路からの敷地への津波の流入はない。（図-2-2-43～49）

なお、地震による循環水管破断時のタービン建屋への津波流入については、「2.4. 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」で評価している。

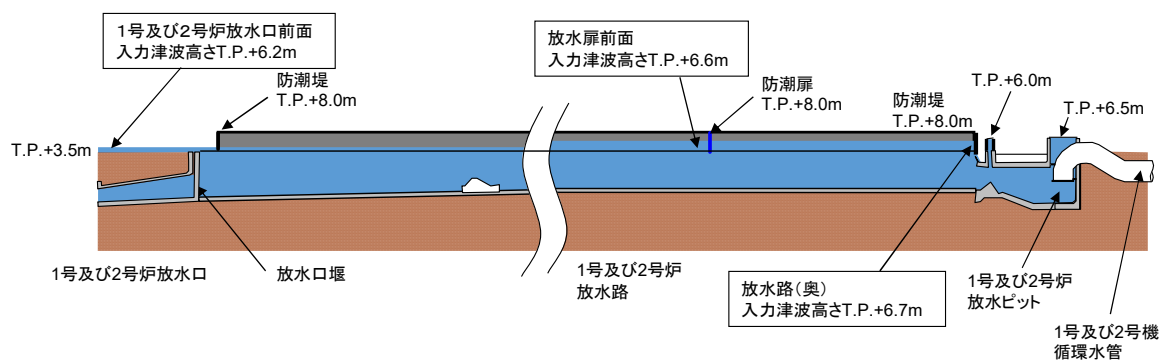


図-2-2-43 1号及び2号炉 放水路断面図

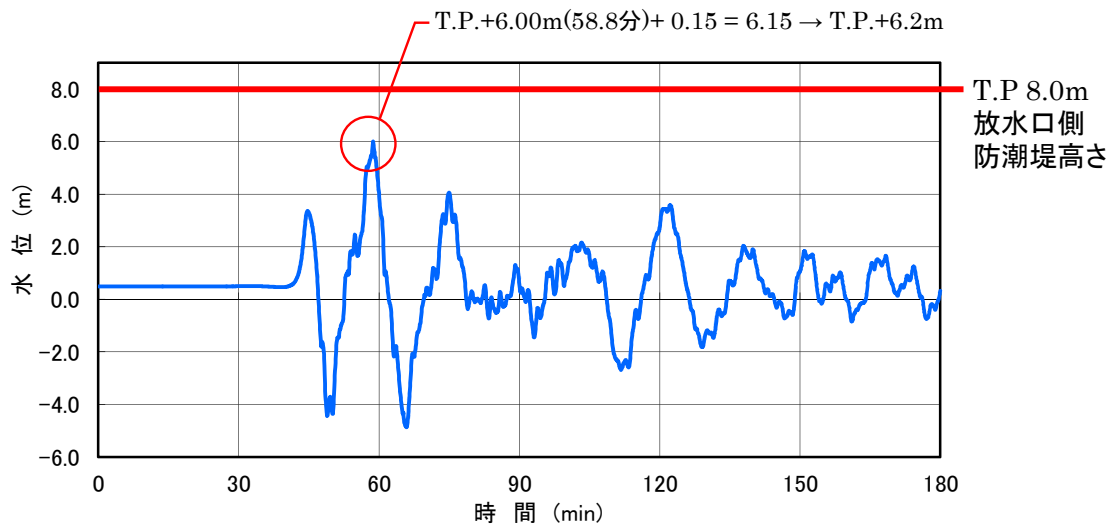


図-2-2-44 1号及び2号炉 放水口前面津波波形

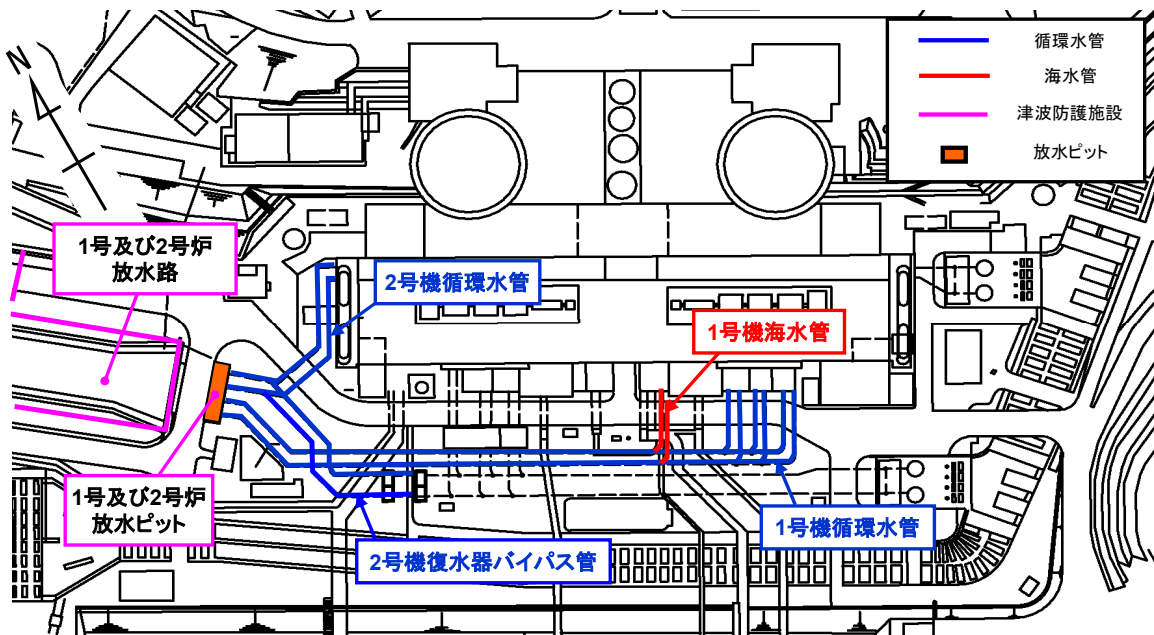


図-2-2-45 1,2号炉 放水路系配置図

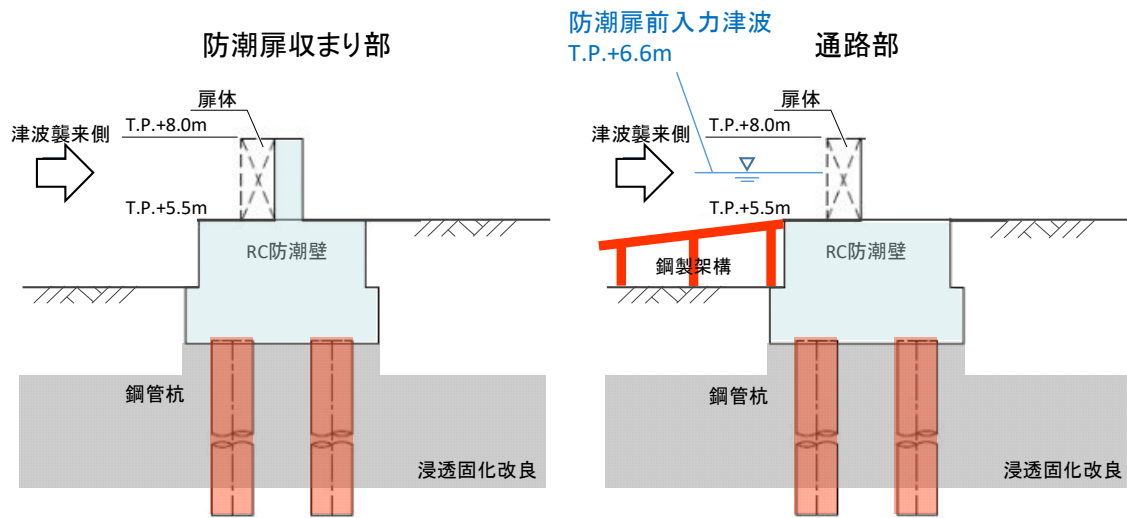


図-2-2-46 防潮扉断面図

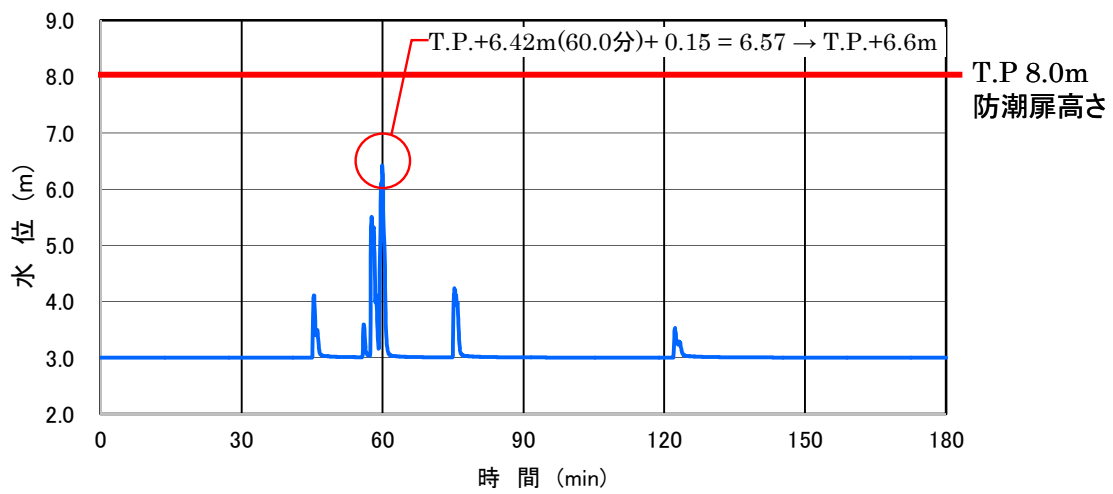


図-2-2-47 防潮扉前 津波波形

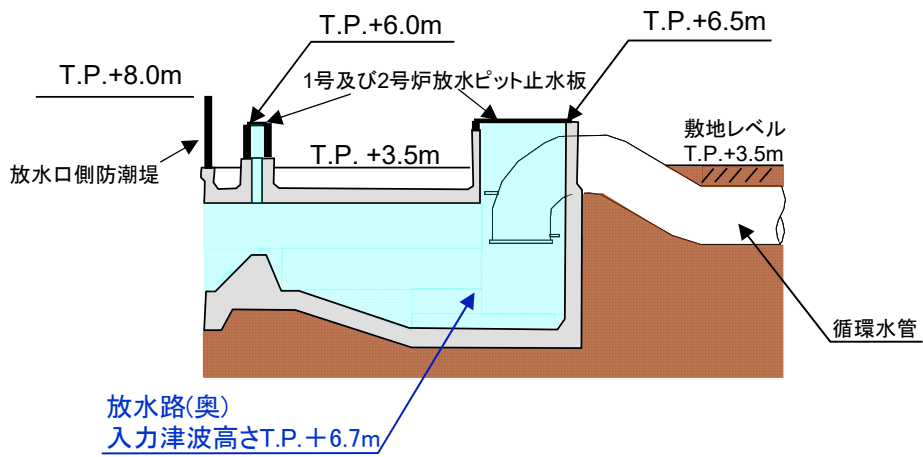


図-2-2-48 1号及び2号炉 放水ピット断面図

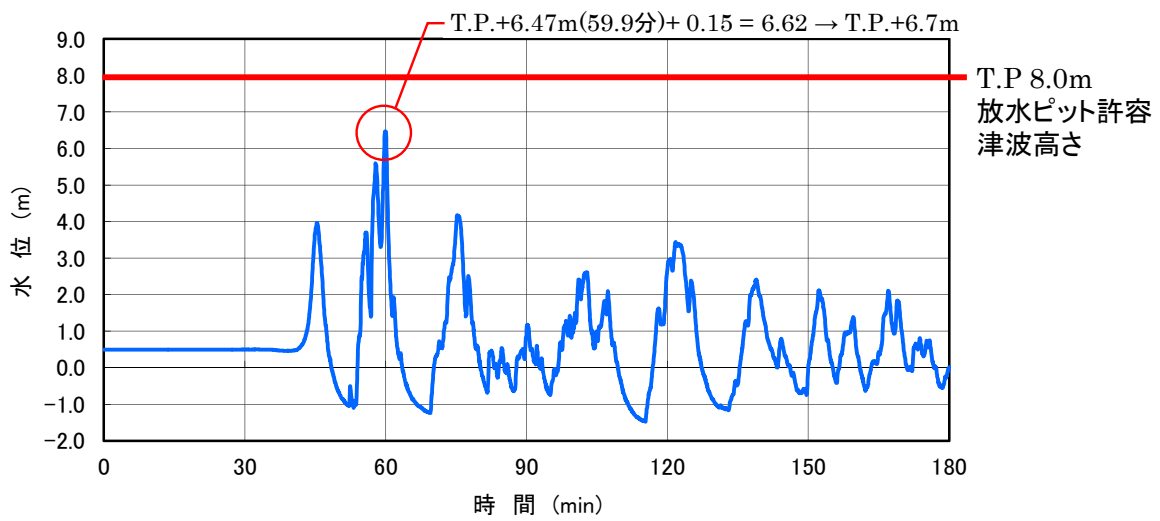


図-2-2-49 放水路(奥) 津波波形

3号及び4号炉放水路は、タービン建屋から循環水管を経て、放水ピットに集約された後、放水管にて放水される。また、海水管は循環水管に接続される。

3号及び4号炉放水口水位がT.P.+6.0mであるのに対し、3号及び4号炉放水ピット側壁の高さはT.P.+6.0mである、地盤の変状、高潮の影響を考慮すると津波は遡上するが、放水口側防潮堤で津波の流入を防止する。3号及び4号炉放水ピットの入力津波水位については、循環水ポンプ稼働分(0.8m)を考慮している。

また、海水管は、ディーゼル建屋から海水管トレンチを経て循環水管に接続され、循環水管は、タービン建屋から放水ピットにかけて地中埋設されており、放水ピット側壁貫通部はコンクリート巻立てとなっていることから、この経路からの敷地への津波の流入はない。(図-2-2-50~53)

なお、地震による循環水管破断時のタービン建屋への津波流入については、「2.4. 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」で評価している。

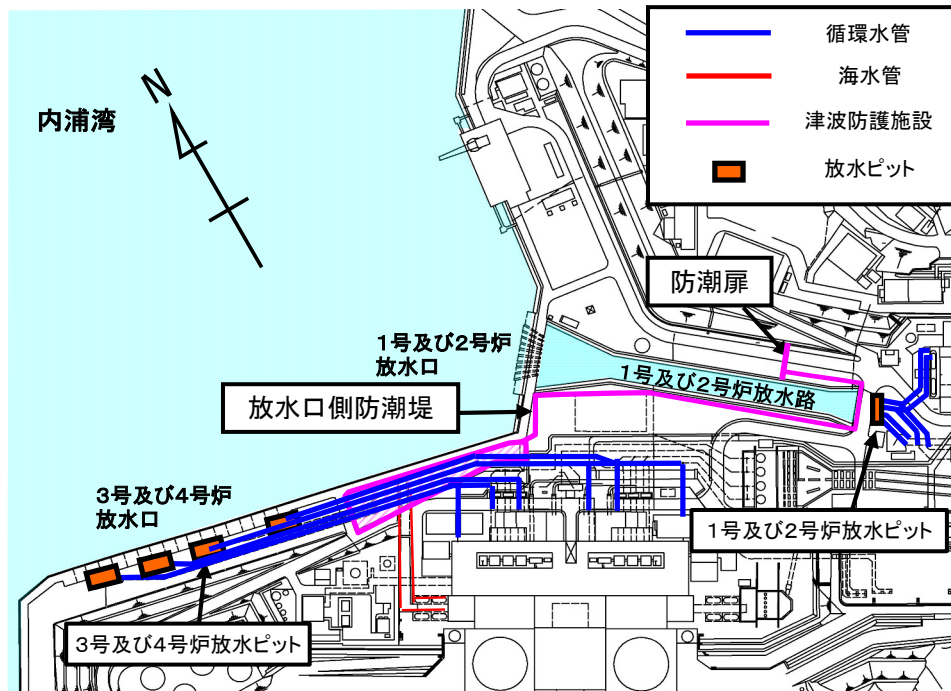


図-2-2-50 放水路系配置図

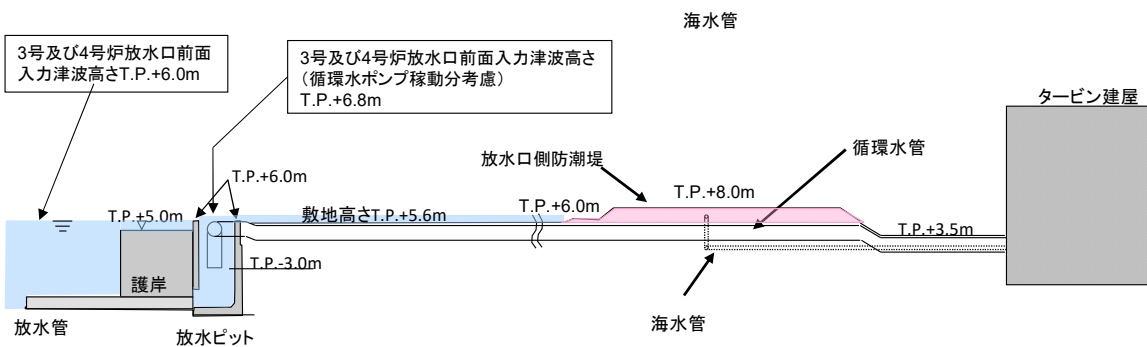
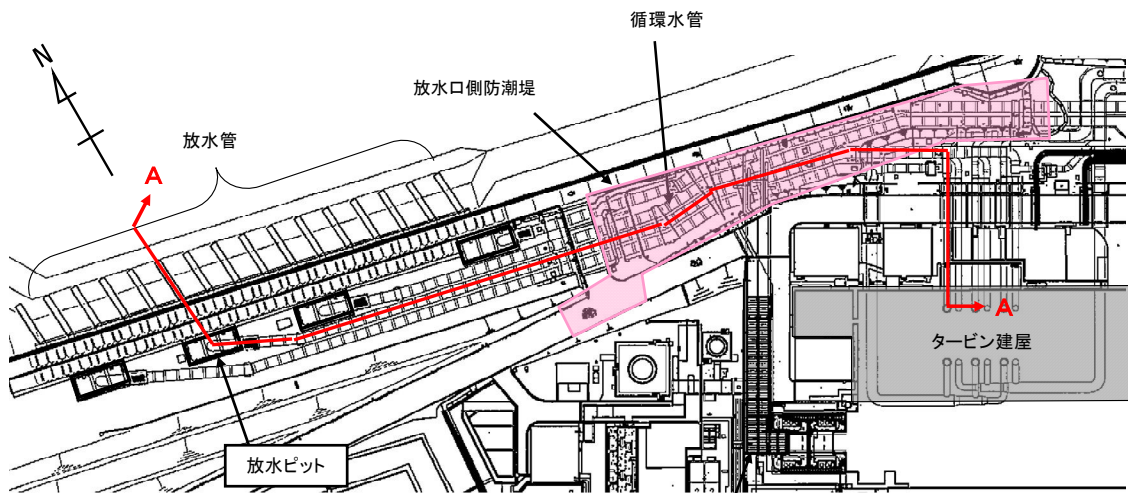


図-2-2-51 3号及び4号炉 放水路系配置図

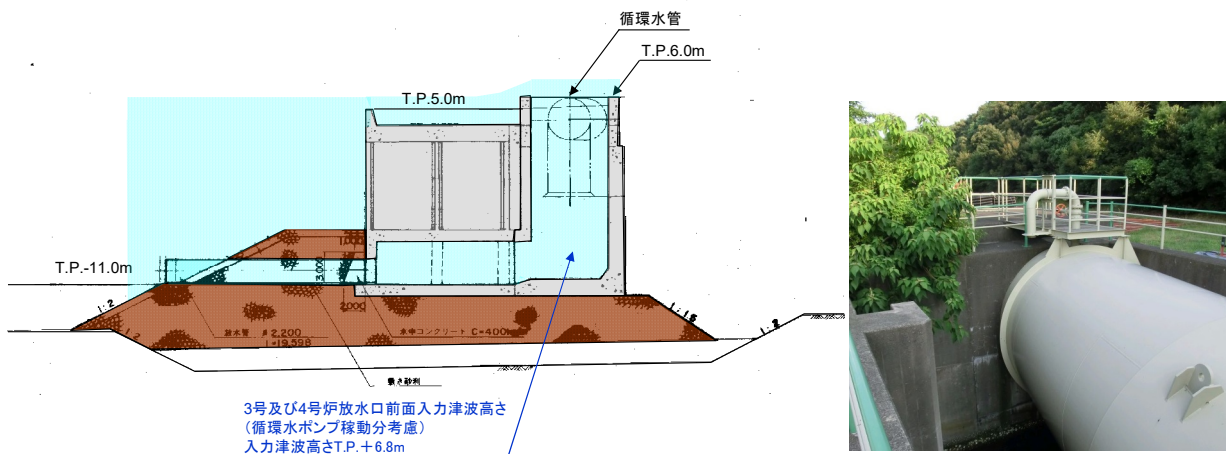


図-2-2-52 3号及び4号炉 放水路断面図

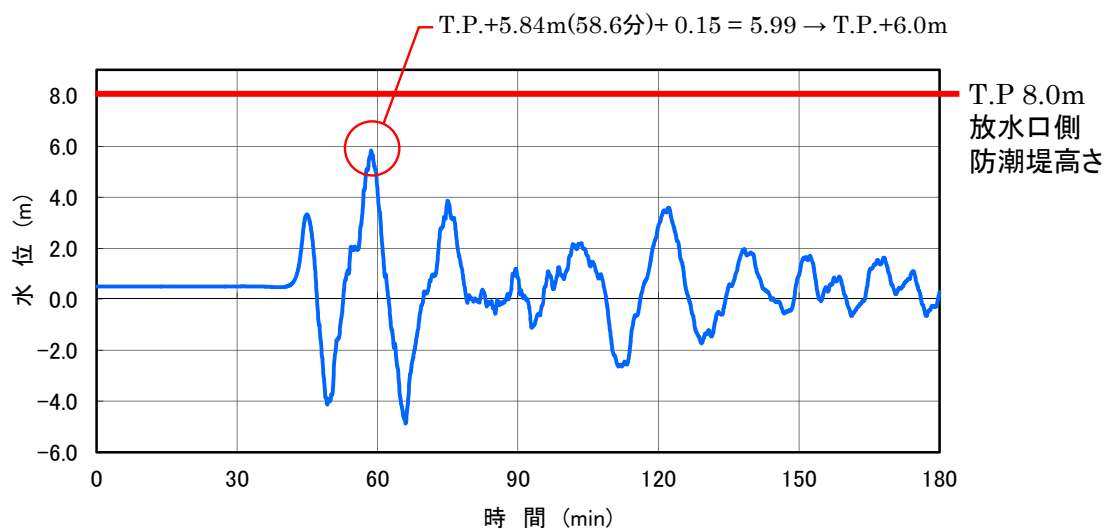


図-2-2-53 3号及び4号炉 放水口前面津波波形

以上の評価結果を表-2-2-4に示す。

津波により、放水路から敷地への流入がないことを確認した。これらの結果は、1.4(3)で述べた高潮ハザードと標準偏差を考慮した期望平均満潮位との差0.49mを考慮しても余裕がある。

表-2-2-4 放水路から敷地への流入評価結果

				入力津波高さ	許容津波高さ	裕度
放水路	1号及び2号炉	放水路	放水口付近	T. P. +6. 2m	T. P. +8. 0m	1. 8m
			防潮扉前	T. P. +6. 6m	T. P. +8. 0m	1. 4m
			放水路（奥）	T. P. +6. 7m	T. P. +8. 0m	1. 3m
			放水ピット	T. P. +6. 7m	T. P. +8. 0m*	1. 3m
	1号及び2号炉	放水口付近	T. P. +6. 0m	T. P. +8. 0m	2. 0m	

* : 設計水位

c. 屋外排水路からの流入について

重要な安全機能を有する設備を内包する建屋及び海水ポンプ設置エリア周辺の敷地につながる屋外排水路（図-2-2-54）は、敷地内の雨水排水を集めて、構内の雨水等を海域まで自然流下させる構造となっており、1,2号炉周辺への影響の観点から、取水路に接続される系統、1号及び2号炉放水路に接続される系統及び放水口側護岸から直接海に接続される系統の3つの系統がある。

取水路に接続される系統は、入力津波高さが1号及び2号炉海水ポンプ室前でT. P. +2. 6mであることに対し、第一集水枡天端高さがT. P. +3. 5m以上と高いことから、この経路からの敷地への津波の流入はない。

また、1号及び2号炉放水路に接続される系統は、入力津波高さが放水路（奥）でT. P. +6. 7mであることに対し、設計津波高さ8. 0mの逆流防止対策により、この経路からの敷地への津波の流入はない。

放水口側護岸から直接海に接続される系統は、入力津波高さが1号及び2号炉放水口付近でT. P. +6. 2mであることに対し、第一集水枡天端高さが設計津波高さ8. 0mの逆流防止対策により、この経路からの敷地への津波の流入はない。

以上の評価結果を表-2-2-5に示す。津波により屋外排水路からの流入はないことを確認した。これらの結果は、1. 4(3) で述べた高潮ハザードと標準偏差を考慮した朔望平均満潮位との差0. 49mを考慮しても裕度がある。

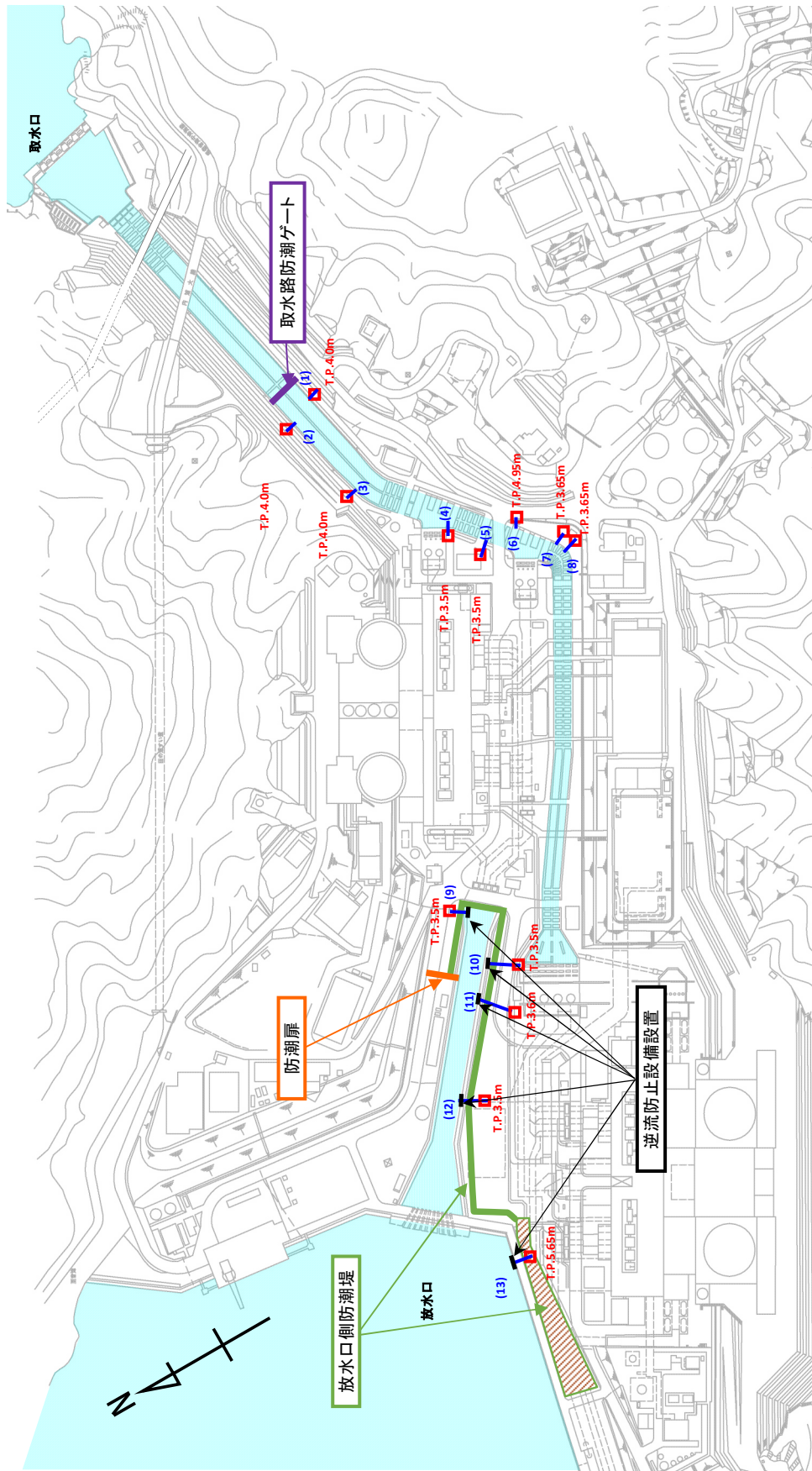


图-2-2-54 第一集水柵配置図

表-2-2-5 屋外排水路からの流入評価結果

	エリア	海域へ接続する標高	径	状況	入力津波高さ	許容津波高さ	裕度
屋外排水路	取水路沿い (防潮堤より下流側)	(1) T.P.+0.15m	φ300	集水枡天端高さ T.P.+4.0m	T.P.+2.6m (1号炉海水ポンプ 室前面)	T.P.+4.0m	1.4m
		(2) T.P.+0.15m	φ300	集水枡天端高さ T.P.+4.0m		T.P.+4.0m	1.4m
		(3) T.P.+0.15m	φ300	集水枡天端高さ T.P.+4.0m		T.P.+4.0m	1.4m
		(4) T.P.約+0.6m	約φ600	集水枡天端高さ T.P.+3.5m		T.P.+3.5m	0.9m
		(5) T.P.+2.20m	φ200	集水枡天端高さ T.P.+3.5m	T.P.+2.6m (2号炉海水ポンプ 室前面)	T.P.+3.5m	0.9m
		(6) T.P.+0.65m	φ500	集水枡天端高さ T.P.+4.95m		T.P.+4.95m	2.35m
		(7) T.P.+0.70m	φ400	集水枡天端高さ T.P.+3.65m		T.P.+3.65m	1.05m
		(8) T.P.+1.90m	U型,縦1,350、幅1,000	集水枡天端高さ T.P.+3.65m		T.P.+3.65m	1.05m
	放水路沿い※1	(9) T.P.+0.80m	φ1,200	集水枡天端高さ T.P.+3.5m (逆流防止設備設置)	T.P.+6.7m (放水路(奥))	T.P.+8.0m	1.3m
		(10) T.P.約+0.5m	約φ600	集水枡天端高さ T.P.+3.5m (逆流防止設備設置)		T.P.+8.0m	1.3m
		(11) T.P.+0.30m	U型,縦2,500、幅2,300	集水枡天端高さ T.P.+3.6m (逆流防止設備設置)		T.P.+8.0m	1.3m
		(12) T.P.+2.00m	φ700	集水枡天端高さ T.P.+3.5m (逆流防止設備設置)		T.P.+8.0m	1.3m
	放水口護岸沿い※1	(13) T.P.+0.15m	φ1,000	集水枡天端高さ T.P.+5.65m (逆流防止設備設置)	T.P.+6.2m (放水口前面)	T.P.+8.0m	1.8m

※1：放水路沿い、放水口護岸沿いの許容津波高さについては、屋外排水路逆流防止設備の設計津波高さを示す。

以上より、各経路に対する評価結果を表-2-2-6に示す。津波により敷地には流入しない。これらの結果は、1.4(3)で述べた高潮ハザードと標準偏差を考慮した朔望平均満潮位との差0.49mを考慮しても余裕がある。

なお、上記の内容については、既提出資料から変更がないため、既提出資料のうち「2.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）」に同じ。

表-2-2-6 各経路からの流入評価結果

				入力津波高さ	許容津波高さ	裕度
取水路	1号炉	海水系	海水ポンプ室	T. P. +2.6m	T. P. +3.5m	0.9m
		循環水系	循環水ポンプ室	T. P. +2.6m	T. P. +3.5m	0.9m
	2号炉	海水系	海水ポンプ室	T. P. +2.6m	T. P. +3.5m	0.9m
		循環水系	循環水ポンプ室	T. P. +2.6m	T. P. +3.5m	0.9m
	3号及び4号炉	海水系	点検用トンネル	T. P. +4.7m	T. P. +12.1m	7.4m
			海水ポンプ室	T. P. +2.9m	T. P. +3.5m	0.6m
		循環水系	取水路防潮ゲート前面	T. P. +6.2m	T. P. +8.5m	2.3m
			循環水ポンプ室	T. P. +2.9m	T. P. +3.5m	0.6m
	1号及び2号炉	その他の配管 (クリーンアップ排水管等)		T. P. +2.9m	T. P. +3.5m	0.6m
	3号及び4号炉					
放水路	1号及び2号炉	放水路	放水口付近	T. P. +6.2m	T. P. +8.0m	1.8m
			防潮扉前	T. P. +6.6m	T. P. +8.0m	1.4m
			放水路（奥）	T. P. +6.7m	T. P. +8.0m	1.3m
			放水ピット	T. P. +6.7m	T. P. +8.0m*	1.3m
	3号及び4号炉	放水口付近		T. P. +6.0m	T. P. +8.0m	2.0m
屋外排水路	取水路に接続される系統		T. P. +2.9m (3,4号炉循環水ポンプ室)	T. P. +3.5m	0.6m	
	1号及び2号炉放水路に接続される系統		T. P. +6.7m	T. P. +8.0m*	1.3m	
	放水口側護岸から直接海に接続される系統		T. P. +6.2m (放水口前面)	T. P. +8.0m*	1.8m	

* : 設計水位

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）

(1) 漏水対策

【規制基準における要求事項等】

取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。

漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）すること。

浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定すること。

特定した経路、浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。

【検討方針】

取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討する。

漏水が継続する場合は、浸水想定範囲を明確にし、浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定する。

また、浸水想定範囲がある場合は、浸水の可能性のある経路、浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定する。

【検討結果】

① 1号炉及び2号炉

漏水の可能性の検討として、海水取水設備については海水ポンプ周辺地盤及び前面壁の高さがT. P. +3. 5mであり、津波は地上部から到達、流入はしない。1号及び2号炉海水ポンプの据付エリアの床面高さはT. P. +3. 0mであり、1号及び2号炉海水ポンプ室前の入力津波高さはT. P. +2. 6mであるが、保守的に高潮との重畳を考慮した場合、海水ポンプエリア開口部が津波の浸水経路となる可能性がある。また、海水ポンプ室に隣接する循環水ポンプ室は、1号炉循環水ポンプの据付エリアの床面高さがT. P. +0. 6m、2号炉循環水ポンプの据付エリアの床面高さがT. P. +0. 5mであり、基準津波が流入する可能性があるため、これらの範囲を漏水が継続することによる浸水の範囲（以下「浸水想定範囲」）として想定する。

浸水想定範囲への浸水の可能性のある経路として、海水ポンプエリア及び循環水ポンプ室床面に貫通箇所が存在するため、浸水防止設備として海水ポンプ室浸水防止蓋及び循環水ポンプ室浸水防止蓋を設置する。（図-2-3-1～6、表-2-3-1）

また、海水ポンプのグランド部高さはT. P. +3. 9mであり、一方、循環水ポンプのグランド部高さは1号炉についてはT. P. +4. 9m、2号炉についてはT. P. +4. 8mであり、海水ポンプ室前面の津波高さT. P. +2. 6mより高い位置にあることから、浸水の可能性のある経路とはならない。（図-2-3-7, 8）

浸水防止設備の仕様については、ステンレス製の蓋であり、蓋と床面間にゴム板を挿入、蓋と床面はボルトにて締め付け固定することで漏水を防止する。

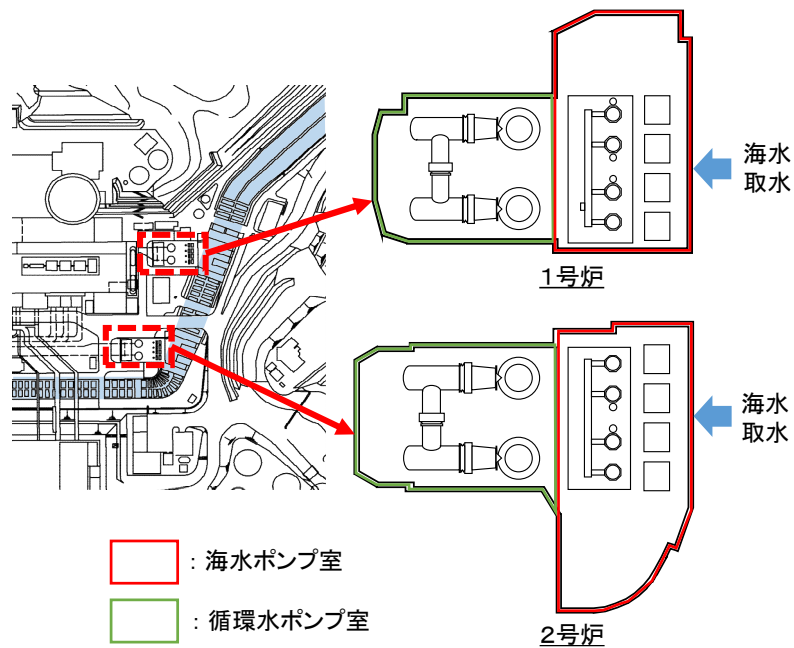


図-2-3-1 1号及び2号炉海水取水設備（平面図）

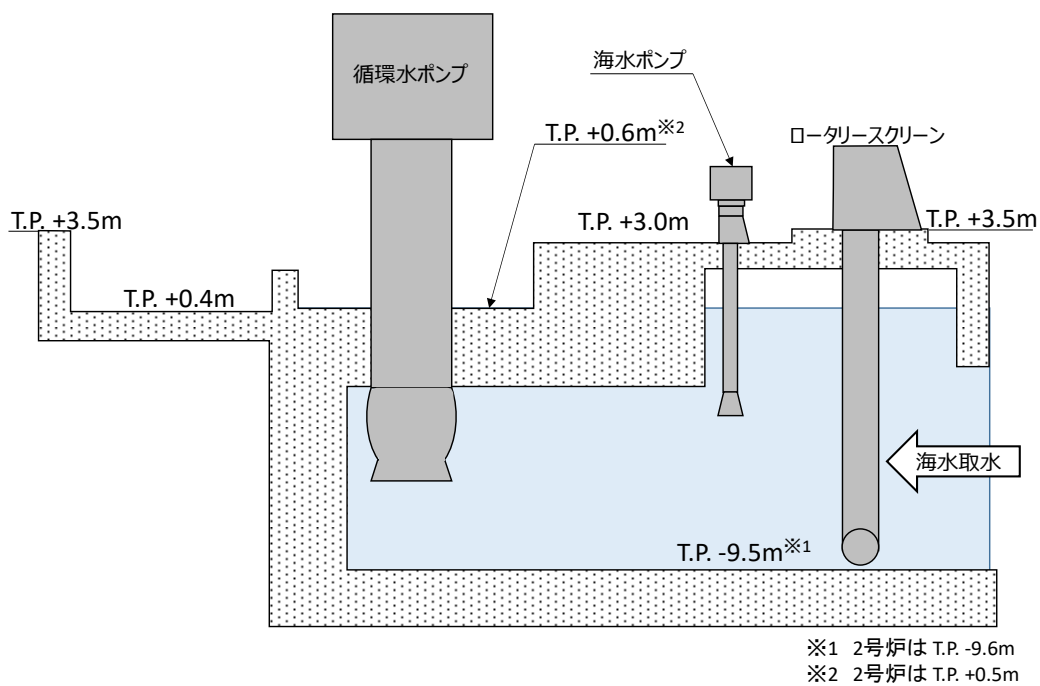


図-2-3-2 1号及び2号炉海水取水設備（断面図）

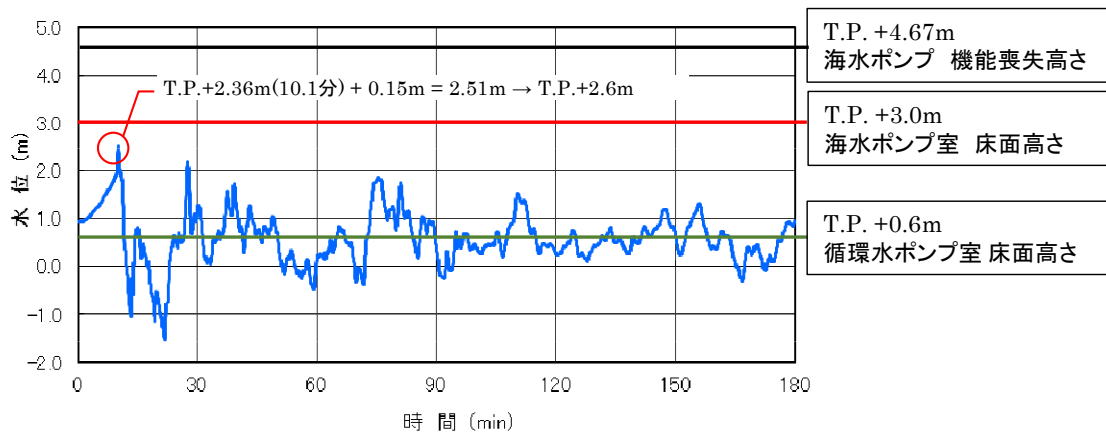


図-2-3-3 1号炉海水ポンプ室前津波波形

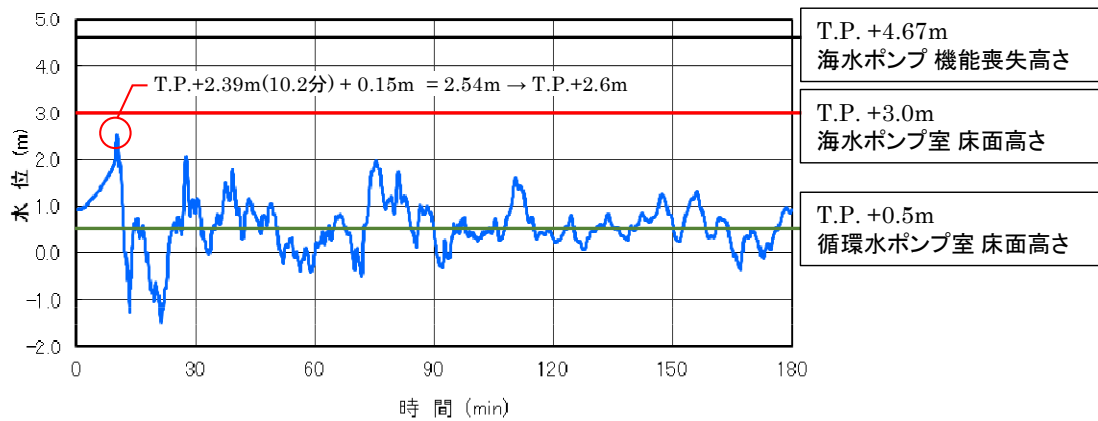


図-2-3-4 2号炉海水ポンプ室前津波波形

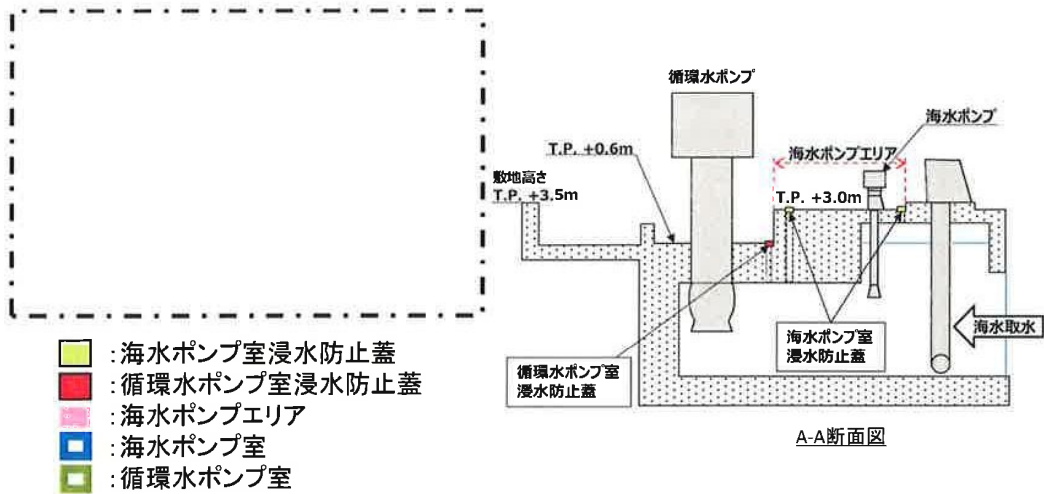


図-2-3-5 1号炉海水ポンプ室周辺エリア浸水対策箇所

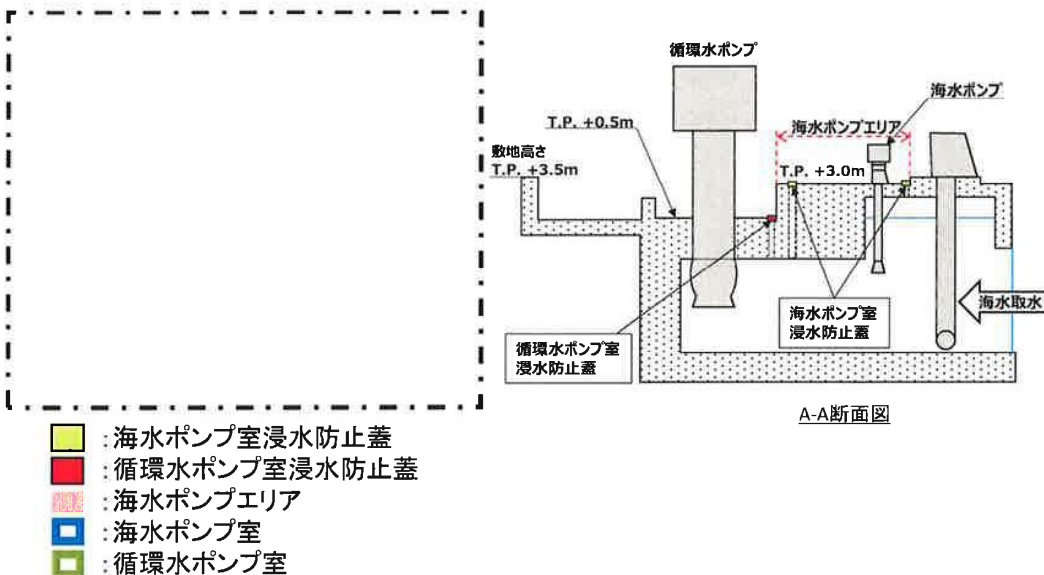


図-2-3-6 2号炉海水ポンプ室周辺エリア浸水対策箇所

表-2-3-1 海水ポンプ室周辺エリア浸水対策箇所

名称	ユニット	
	1号	2号
海水ポンプ室浸水防止蓋	14	15
循環水ポンプ室浸水防止蓋	5	2
合計	19	17

一点鎖線の範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

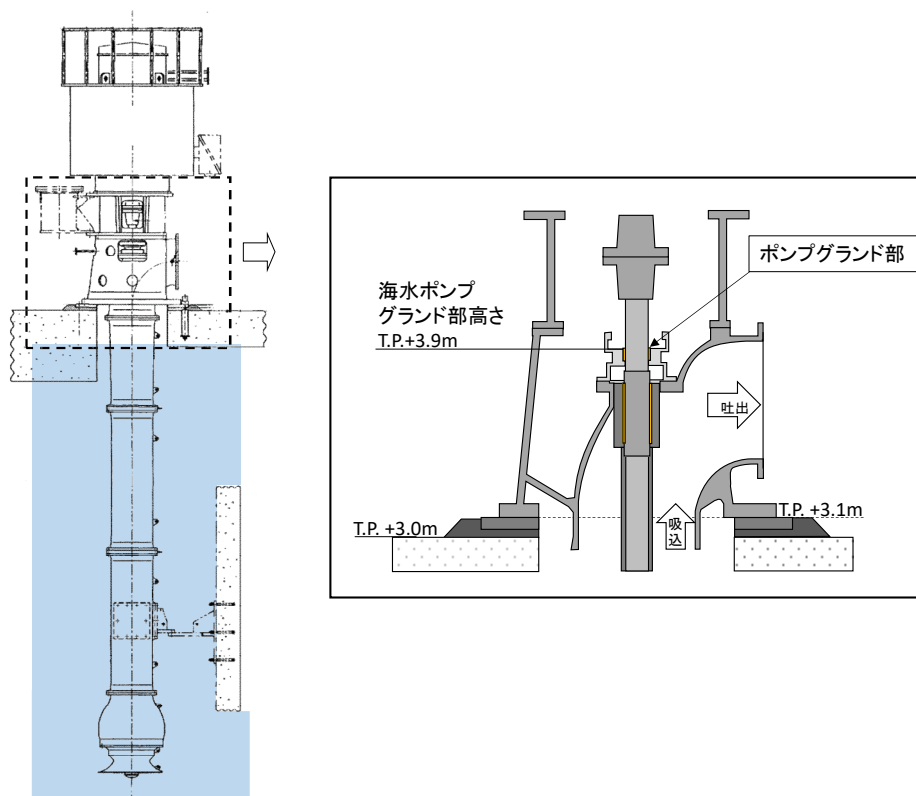


図-2-3-7 1号及び2号炉海水ポンプグランド部

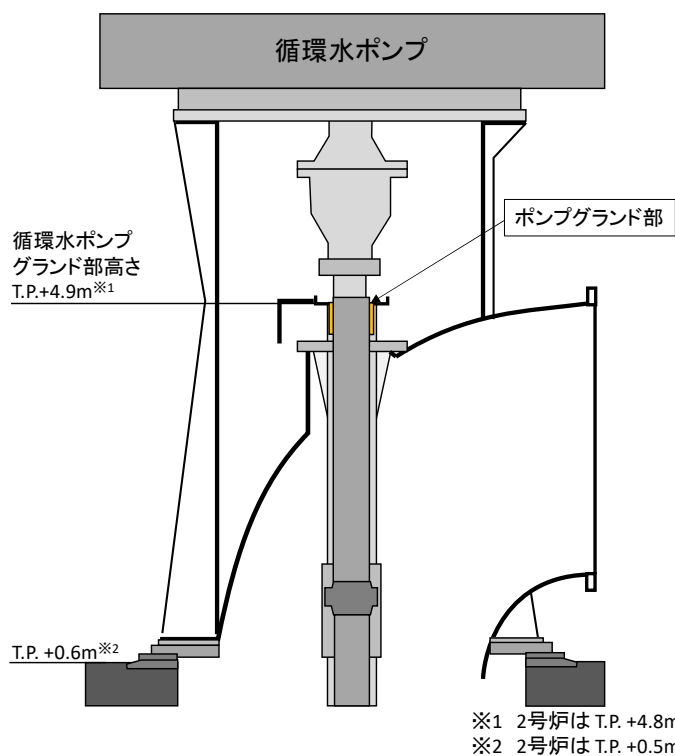


図-2-3-8 1号及び2号炉循環水ポンプグランド部

② 3号炉及び4号炉

漏水の可能性の検討として、海水取水設備については海水ポンプ周辺地盤及び前面壁の高さがT.P. +3.5mであり、津波は地上部から到達、流入しないが、海水ポンプの据付エリアの床面高さは、T.P. +1.55mであり、3,4号炉海水ポンプ室の入力津波高さT.P. +2.9mである。海水ポンプ室については、基準津波が取水路から流入する可能性があるため、漏水が継続することによる浸水の範囲（以下「浸水想定範囲」）として想定する。

浸水想定範囲への浸水の可能性のある経路として、海水ポンプエリアの床面に貫通部が存在するため、浸水防止設備として海水ポンプ室床面に浸水防止蓋を設置する。（図-2-3-9～12, 表-2-3-2）

また、海水ポンプのグランド dren は逆止弁を設置する浸水防止蓋を通じて排水されるため、浸水の可能性のある経路とはならないが、安全機能の影響確認として、保守的に逆止弁の許容漏洩量があった場合の浸水量を評価する（図-2-3-13）。

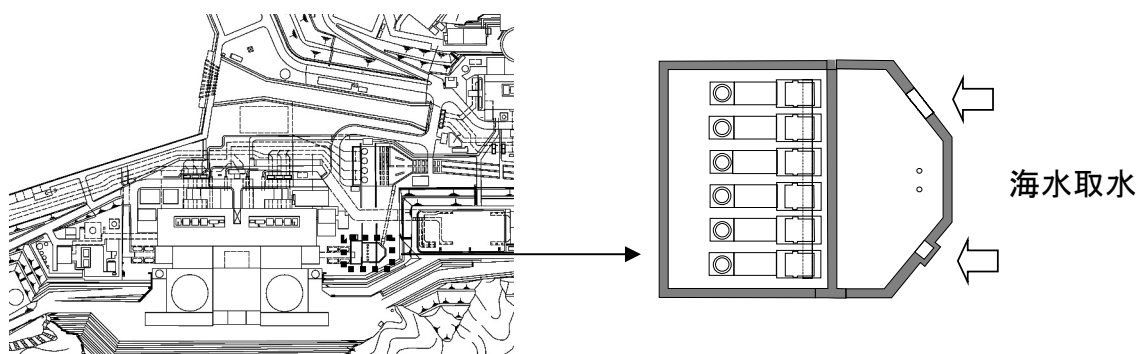


図-2-3-9 3,4号炉海水取水設備（平面図）

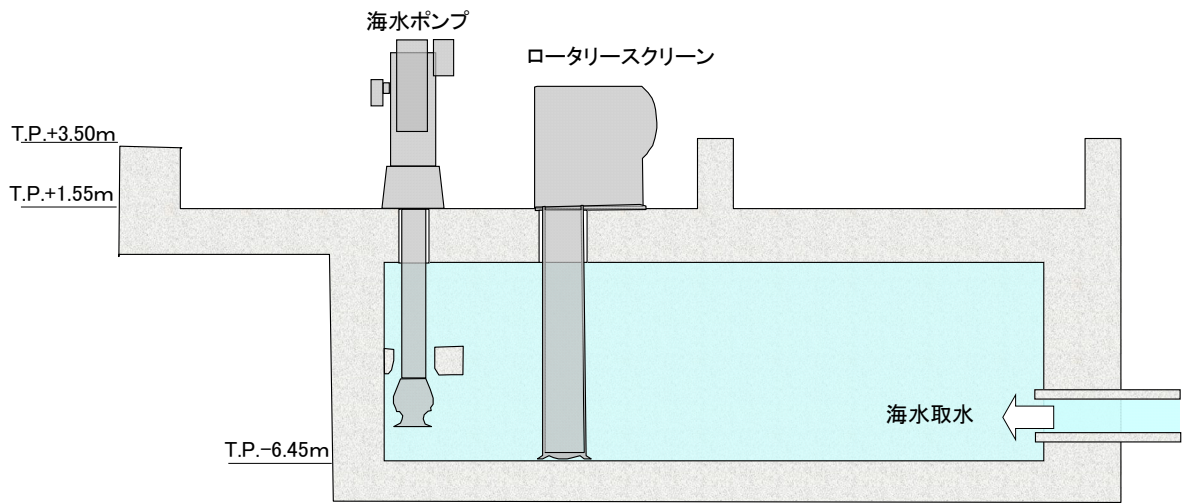


図-2-3-10 3, 4号炉海水取水設備（断面図）

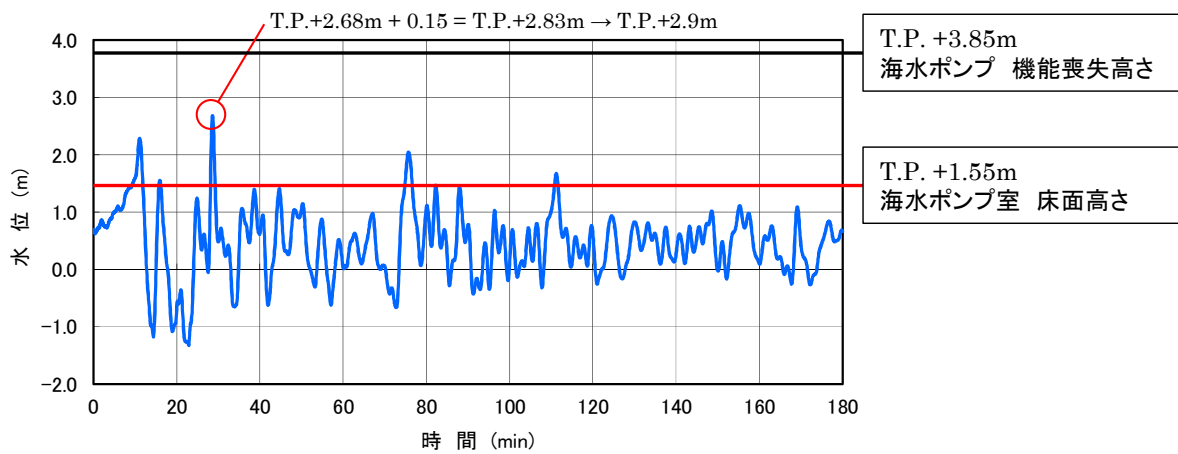


図-2-3-11 3, 4号炉海水ポンプ室前津波波形

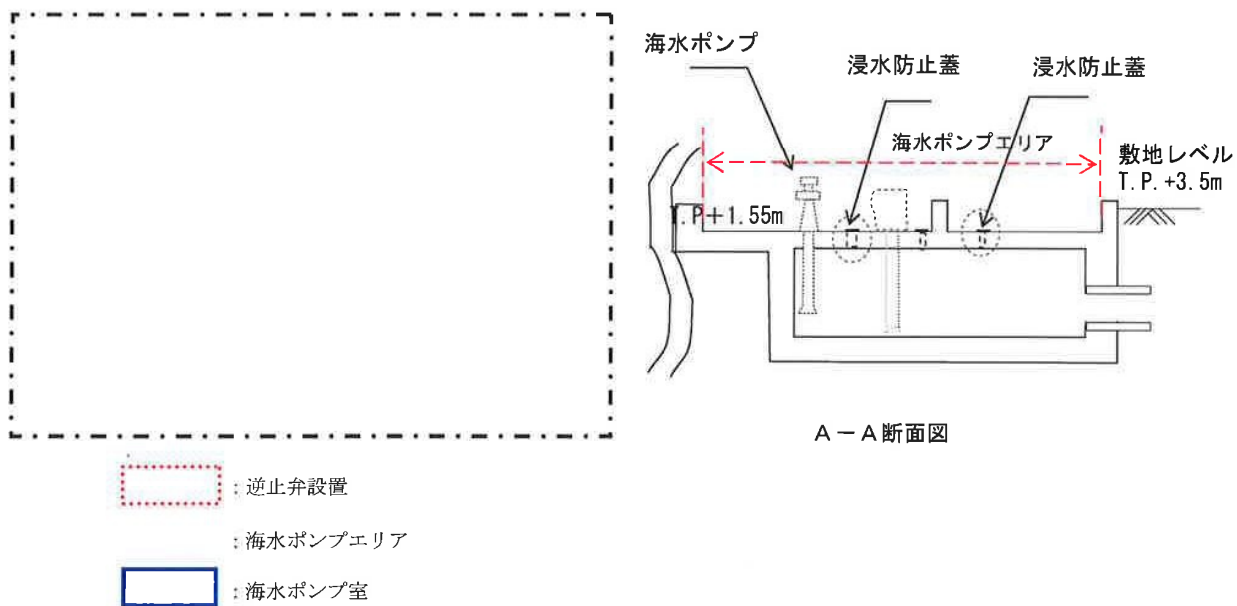


図-2-3-12 3,4号炉海水ポンプ室漏水対策箇所

表-2-3-2 3,4号炉海水ポンプ室漏水対策リスト

名称	数量
マンホール	14
水位検出器用蓋	14
電気防食電極ボックス用蓋	30
塵芥排出トラフ用蓋	6
角落とし用蓋	13
機器搬入用蓋	3
合計	80

一点鎖線の範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

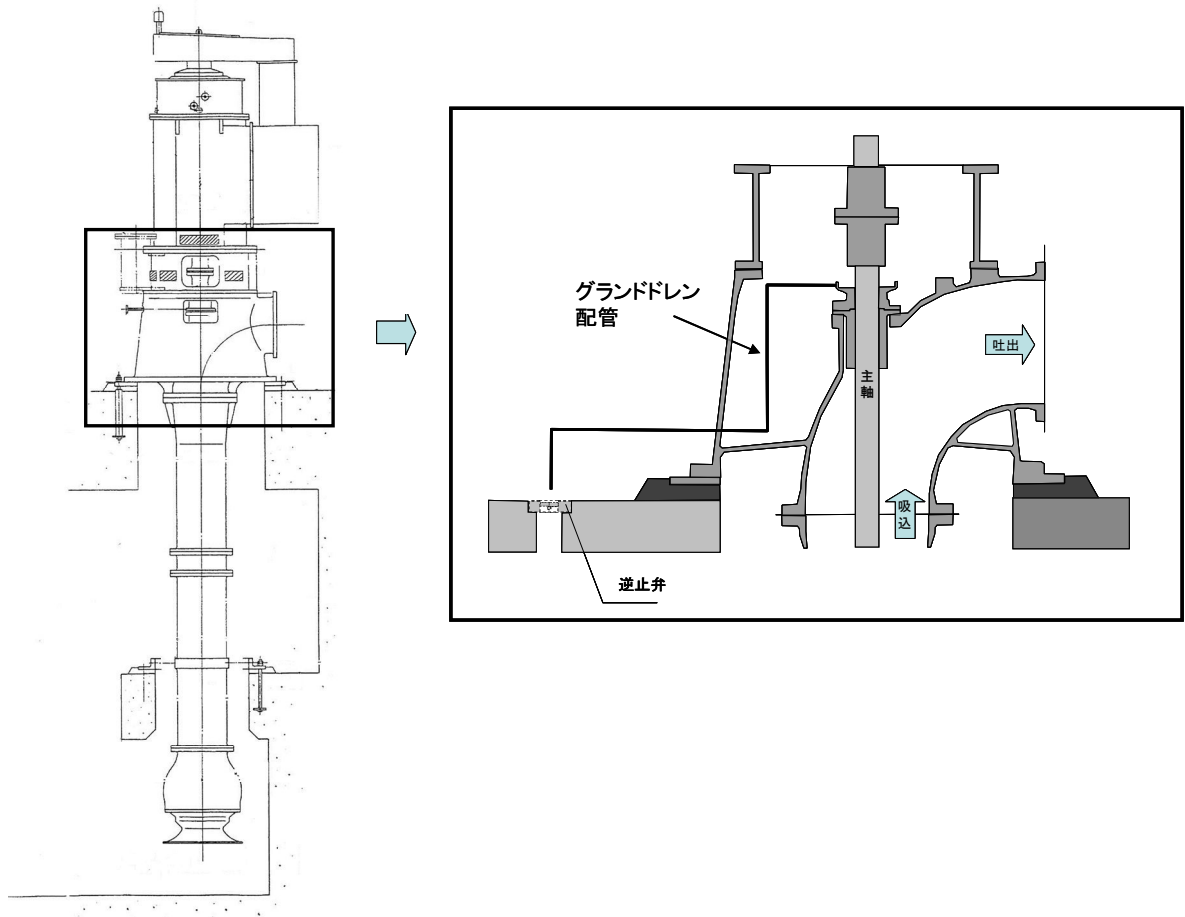


図-2-3-13 3,4号炉海水ポンプグランド dren配管ルート

(2) 安全機能への影響確認

【規制基準における要求事項等】

浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化すること。

必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。

【検討方針】

浸水想定範囲が存在する場合、その周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化する。必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認する。

【検討結果】

① 1号炉及び2号炉

a. 機能喪失高さの設定

浸水想定範囲である循環水ポンプ室の周辺には、重要な安全機能を有する屋外設備である海水ポンプが設置されているため、海水ポンプ室を防水区画化する。

海水ポンプの安全機能に対しては、モータ本体、電源ケーブル、現場操作箱及び電源からの影響が考えられる。

電源ケーブルは端子台高さがモータ下端より約0.24m高く、また現場操作箱下端高さは、1号炉がT.P.+5.32m、2号炉がT.P.+5.18mであるため、機能を維持できる水位としては、モータ下端高さT.P.+4.67mとなる。さらに、電源については常用電源回路と分離しており、地絡影響は回避できる系統となっている（図-2-3-14，表-2-3-3）。

なお、海水ポンプモータについては、予備品（1,2号炉で2台）を確保しており、津波の影響を受けないT.P.+10.0mに保管している。

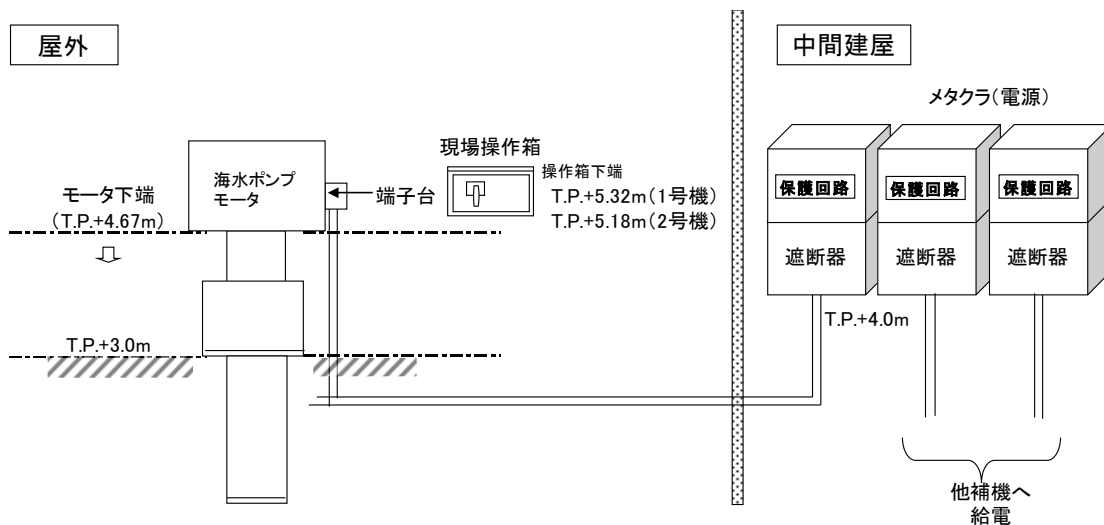


図-2-3-14 海水ポンプ関連設備の位置関係

表-2-3-3 海水ポンプの安全機能影響評価結果

確認項目		結果	機能維持水位
モータ 本体	浸水 影響	モータ下端高さ T.P. +4.67m	T.P. +4.67m
電源 ケーブル		端子台位置はモータ下端より約 0.24m 上部、ケーブルは中間接続なしで中間 建屋まで布設	
現場 操作箱		操作箱下端 T.P. +5.32m (1号炉)、 T.P. +5.18m (2号炉)	
電源	地絡 影響	常用系電源回路は安全系(海水ポンプ モータ)と分離	