

美浜発電所安全審査資料	
資料番号	④
提出年月日	令和2年5月19日

美浜発電所3号炉
設置許可基準規則等への適合性について
(設計基準対象施設等)

— 抜粋(第5条 津波による損傷の防止) —

2020年5月

関西電力株式会社

枠組み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。

目 次

第 4 条 地震による損傷の防止

第 5 条 津波による損傷の防止

第 6 条 外部からの衝撃による損傷の防止

第 7 条 不法な侵入の防止

第 8 条 火災による損傷の防止

第 9 条 溢水による損傷の防止等

第 10 条 誤操作の防止

第 11 条 安全避難通路等

第 12 条 安全施設

第 14 条 全交流動力電源喪失対策設備

第 16 条 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設

第 17 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ

第 23 条 計測制御系統施設

第 24 条 安全保護回路

第 26 条 原子炉制御室等 (第 59 条 原子炉制御室等)

第 31 条 監視設備 (第 60 条 監視測定設備)

第 33 条 保安電源設備

第 34 条 緊急時対策所 (第 61 条 緊急時対策所)

第 35 条 通信連絡設備 (第 62 条 通信連絡を行うために必要な設備)

注：（ ）内は重大事故等対処施設の該当条文

第五条：津波による損傷の防止

<目 次>

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

2. 津波による損傷の防止
(別添資料－ 1)
津波に対する施設評価について

3. 技術的能力説明資料
(別添資料－ 2)
津波による損傷の防止

4. 現場確認プロセス
(別添資料－ 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、設計基準対象施設の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する適合性を示す。
2. において、設計基準対象施設について、追加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。
3. において、設計基準対象施設に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。
4. 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。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

津波による損傷の防止について、設置許可基準規則第五条並びに技術基準規則第六条において、追加要求事項を明確化する（表1）。

表1 設置許可基準規則第五条並びに技術基準規則第六条 要求事項

設置許可基準規則 第五条（津波による損傷の防止）	技術基準規則 第六条（津波による損傷の防止）	備 考
設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象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	設計基準対象施設が基準津波（設置許可基準規則第五条に規定する基準津波をいう。以下同じ。）によりその安全性が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。	追加要求事項

1.2 追加要求事項に対する適合性

(2) 耐津波構造

(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計

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、以下の方針に基づき耐津波設計を行い、その安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。基準津波の定義位置を第 5.27 図に、時刻歴波形を第 5.28 図に示す。

また、設計基準対象施設のうち、津波から防護する設備を「設計基準対象施設の津波防護対象設備」とする。

【説明資料（1.1:5～7）】

a. 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。具体的な設計内容を以下に示す。

(a) 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は基準津波による遡上波が到達する可能性があるため、津波防護施設及び浸水防止設備を設置し、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。

【説明資料（2.2(1):72～76）】

(b) 上記(a)の遡上波については、敷地及び敷地周辺の地形及びその標高、河川等の存在、設備等の設置状況並びに地震による広域的な隆起・沈降を考慮して、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。また、地震による変状又は繰返し襲来する津波による洗掘・堆積により地形又は河川流路の変化等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。

【説明資料（1.3:17～22）】

(c) 取水路及び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、貫通口等）を特定し、必要に応じ津波防護施設及び浸水防止設備の浸水対策を施すことにより、津波の流入を防止する設計とする。

【説明資料（2.2(2):77～90）】

b. 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する設計とする。具体的な設計内容を以下に示す。

(a) 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設及び地下部等における漏水の可能性を検討した上で、漏水が継続することによる浸水範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）するとともに、同範囲の境界において浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、浸水防止設備を設置することにより浸水範囲を限定する設計とする。

【説明資料（2.3(1):91～95）】

(b) 浸水想定範囲及びその周辺に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。）がある場合は、防水区画化すると

ともに、必要に応じて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。

【説明資料（2.3(2):96～98）】

(c) 浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、必要に応じ排水設備を設置する。

【説明資料（2.3(3):99）】

c. a.、b.に規定するもののほか、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、浸水対策を行うことにより津波による影響等から隔離する。そのため、浸水防護重点化範囲を明確化するとともに、津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定した上で、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して必要に応じ浸水対策を施す設計とする。

【説明資料（2.4:100～122）】

d. 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する設計とする。そのため、海水ポンプについては、基準津波による水位の低下に対して、海水ポンプが能保持でき、かつ冷却に必要な海水が確保できる設計とする。また、基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に対して取水路及び海水ポンプ室の通水性が確保でき、かつ取水口からの砂の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計とする。

【説明資料（2.5:123～202）】

e. 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設の

津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性及び浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下同じ。) に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できる設計とする。また、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。

【説明資料（3.1～3.3:205～250）】

- f. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計に当たっては、地震による敷地の隆起・沈降、地震（本震及び余震）による影響、津波の繰返しの襲来による影響、津波による二次的な影響（洗掘、砂移動、漂流物等）及び自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。

【説明資料（3.1～3.3:205～250）】

- g. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計並びに海水ポンプの取水性の評価に当たっては、入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位を考慮して安全側の評価を実施する。なお、その他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。また、地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合、想定される地震の震源モデルから算定される、敷地の地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施する。

【説明資料（3.4.1:251～252）】

(iii) 浸水防護設備

a. 津波に対する防護設備

設計基準対象施設は、基準津波に対して、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こと、また、重大事故等対処施設は、基準津波に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければ

ならないことから、防潮堤、屋外排水路逆流防止設備、海水ポンプ室浸水防止蓋、海水ポンプエリア止水壁、海水管トレンチ浸水防止蓋、中間建屋水密扉、制御建屋水密扉、ディーゼル建屋水密扉、防潮堤貫通部止水処置等により、津波から防護する設計とする。

防潮堤

個 数 1

屋外排水路逆流防止設備

個 数 16

海水ポンプ室浸水防止蓋

個 数 56

海水ポンプエリア止水壁

個 数 1

(「津波に対する防護設備」及び「内部溢水に対する防護設備」と兼用)

海水管トレンチ浸水防止蓋

個 数 3

中間建屋水密扉

個 数 4

(「津波に対する防護設備」及び「内部溢水に対する防護設備」と兼用)

制御建屋水密扉

個 数 2

(「津波に対する防護設備」及び「内部溢水に対する防護設備」と兼用)

ディーゼル建屋水密扉

個 数 2

（「津波に対する防護設備」及び「内部溢水に対する
防護設備」と兼用）

防潮堤貫通部止水処置

個 数 一 式

(2) 安全設計方針

1.4 耐津波設計

1.4.1 設計基準対象施設の耐津波設計方針

1.4.1.1 耐津波設計の基本方針

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設計とする。

(1) 津波防護対象の選定

「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（以下「設置許可基準規則」という。）第五条（津波による損傷の防止）」の「設計基準対象施設は、基準津波に対して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」との要求は、設計基準対象施設のうち、安全機能を有する設備を津波から防護する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（クラス1、クラス2及びクラス3設備）である。

設置許可基準規則の解釈別記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クラスに属する設備が要求されている。

以上から、津波から防護を検討する対象となる設備は、クラス1、クラス2及びクラス3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とする。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、津波から防護する設備はクラス1、クラス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。

【説明資料（1.1:6～8）】

枠組み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。

(2) 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

津波に対する防護の検討に当たっては、敷地周辺の図面等に基
づき基本事項となる発電所の敷地及び敷地周辺における地形、施
設の配置等を把握する。

a. 敷地及び敷地周辺における地形、標高並びに河川の存在の把握

美浜発電所の敷地は敦賀半島西側の丹生湾を形成する岬角部
に位置する。

敷地の西部にあたる美浜発電所1号炉及び2号炉の南西から
3号炉の北方にかけて、標高81m、78m及び62mの三つの丘陵
がほぼ南北に連なっている。

敷地東側は丹生湾に、西側は若狭湾に臨んでいる。また、発電
所付近の河川としては敷地の南東約1kmのところには二級河川の
落合川、北東約1kmのところには二級河川の丹生大川が存在する。

敷地は、主にT.P.+3.5mである。

【説明資料（1.2a:10）】

b. 敷地における施設の位置、形状等の把握

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、制御建屋、中間建屋及びディーゼル建屋）があり、
T.P.+32.0mの高さに燃料取扱建屋がある。屋外設備としては、
T.P.+3.5mの敷地に海水ポンプエリア及び海水管トレンチ、T.P.
+5.5mの敷地に燃料油貯蔵タンク、T.P.+17.6mの高さに燃料
取替用水タンク及び復水タンクを設置する。

非常用取水設備として、海水ポンプ室を設置する。

津波防護施設として、3号炉側敷地を取り囲むように防潮堤
を設置する。また、屋外排水路に対し、屋外排水路逆流防止設備

を設置する。浸水防止設備として、海水ポンプ室床面 T.P.+3.0m に海水ポンプ室浸水防止蓋、海水ポンプエリア止水壁、T.P.+3.5m に海水管トレンチ浸水防止蓋、並びに中間建屋水密扉、制御建屋水密扉、ディーゼル建屋水密扉の設置及び防潮堤貫通部止水処置、海水ポンプエリア止水壁貫通部止水処置、建屋貫通部止水処置を実施する。津波監視設備として、海水ポンプ室上の防潮堤 T.P.+7.5m 及び海水ポンプ室 T.P.+2.5m に潮位計、原子炉格納容器壁面 T.P.+72m 及び海水ポンプ室 T.P.+10m 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 の敷地に外周防潮堤、廃棄物貯蔵庫周辺防潮堤、廃棄物庫、特高開閉所、発電所事務所、協力会社事務所、機器類、タンク類、倉庫、鉄塔等がある。

【説明資料（1.2b.:11～14）】

c. 敷地周辺の人工構造物の位置、形状等の把握

港湾施設として、敷地内は物揚岸壁、敷地外は、丹生湾内に漁港として丹生があり、漁港には防波堤及び棧橋が設置されている。海上設置物としては、周辺の漁港に船舶・漁船が約 80 隻、生簀が約 10 台、浮き筏が約 10 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、倉庫等があり、丹生湾入口には丹生大橋がある。海上交通としては、発電所沖合約 15km に敦賀から苫小牧（北海道）へのフェリー航路がある。

【説明資料（1.2c.:15～16）】

(3) 入力津波の設定

入力津波を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する。

基準津波による各施設・設備の設置位置における入力津波の時刻歴波形を第 1.4.1 図に示す。

入力津波の設定に当たっては、津波の高さ、速度及び衝撃力に着目し、各施設・設備において算定された数値を安全側に評価し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する。

【説明資料（1.5:50～58）】

a. 水位変動

入力津波の設定に当たっては、潮位変動として、上昇側の水位変動に対しては朔望平均満潮位 $T.P.+0.48m$ 及び潮位のばらつき $0.15m$ を考慮し、下降側の水位変動に対しては朔望平均干潮位 $T.P.-0.01m$ 及び潮位のばらつき $0.16m$ を考慮し、下降側評価水位を設定する。また、朔望平均潮位及び潮位のばらつきは敷地周辺の観測地点敦賀検潮所（国土交通省所管）（以下「敦賀検潮所」という。）における潮位観測記録に基づき評価する。

なお、美浜発電所と敦賀検潮所の潮位観測記録の分析結果に基づき保守的に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、敦賀検潮所における 37 年（1976～2012 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。敦賀検潮所は美浜発電所から南東約 $11km$ 離れており、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を考慮して、高潮発生可能性及びその状況とその程度（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^{-7} 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 $T.P.+1.29m$ と、入力津波で考慮した朔

望平均満潮位 T.P.+0.48m、潮位のばらつき 0.15m 及び美浜発電所と敦賀検潮所との潮位差 0.10m の合計の差である 0.56m を外郭防護の裕度評価において参照する。

【説明資料（1.5:50～57）】

b. 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、若狭海丘列付近断層である。美浜発電所は若狭湾（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、基準津波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、基準津波の若狭海丘列付近断層で 1cm 未満のわずかな隆起であり、地震による地殻変動の影響はないと評価する。

また、基準地震動評価における震源において地震が発生していたことが確認されているが、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、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。

【説明資料（1.5.:58）】

c. 取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波

耐津波設計に用いる入力津波高さを第 1.4.1 表に示す。

【説明資料（1.6:62～63）】

d. 敷地への遡上に伴う入力津波

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、1号炉及び2号炉側

を含めた敷地において、津波シミュレーション上影響を及ぼす斜面や道路、取水口、放水口、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等を使用する。また、取水口、放水口、放水路等の諸元、敷地標高については、発電所の竣工図等を使用する。

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、発電所の敷地形状を踏まえて1号炉及び2号炉敷地側から3号炉敷地側への遡上状況を適切に把握する。また、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寄せ波・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。

津波シミュレーションに当たっては、遡上及び流下経路上の地盤並びにその周辺の地盤について、地震による液状化、流動化又はすべり、標高変化を考慮した遡上解析を実施し、遡上波の敷地への到達（回り込みによるものを含む。）の可能性について確認する。

なお、敷地の周辺斜面が、遡上波の敷地への到達に対して障壁となっている箇所はない。

また、敷地对岸に落合川及び丹生大川が存在するが、発電所とは海を隔てており、敷地への遡上波に影響することはない。

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

準地震動に伴う地形変化、標高変化が生じる可能性がある堆積物又は埋戻土等が分布する敷地及び海域は、基準地震動が作用した場合、地盤が液状化により沈下するおそれがあることから、液状化を考慮した沈下量を設定し、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する。また、敷地内外の人工構造物については、基準地震動による形状変化が津波の遡上に影響を及ぼす可能性があることから、その有無を津波シミュレーションの条件として考慮する。さらに、遡上域や津波水位が保守的な評価となるように、これらの条件等の組合せを考慮する。津波シミュレーションの検討ケースを第 1.4.2 表及び第 1.4.3 表に示す。

発電所周辺の斜面については、基準地震動に伴う崩落を考慮した場合においても、津波の敷地への遡上経路に影響を及ぼすおそれはない。

初期潮位は朔望平均満潮位 $T.P.+0.48m$ とし、潮位のばらつき $0.15m$ 及び美浜発電所と敦賀検潮所との潮位差 $0.10m$ 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。

第 1.4.2 表の検討ケースによる最高水位分布を第 1.4.2 図～第 1.4.8 図に、浸水深分布を第 1.4.9 図～第 1.4.15 図に示す。また、第 1.4.3 表の検討ケースによる最高水位分布を第 1.4.16 図～第 1.4.21 図に示す。遡上高さは、防潮堤周辺において、 $T.P.+4.0m$ 程度（浸水深は、取水口で $1.0m$ 程度、内陸側で $0.5m$ 程度）となっている。

なお、各評価点において津波シミュレーションによる基準津波の最高水位分布及び時刻歴波形を比較した結果、湾内の取水口及び湾外の放水口で水位分布や水位変動の傾向に大きな差異はないことから、局所的な海面の励起は生じていない。

敷地前面又は津波浸入方向に正対した面における敷地及び津

波防護施設について、その標高の分布と施設前面の津波の遡上高さの分布を比較すると、遡上波が敷地に地上部から到達、流入する可能性がある。この場合、津波防護の設計に使用する入力津波は、敷地及びその周辺の遡上域、伝播経路の不確かさ及び施設の広がり を考慮して設定するものとする。

【説明資料（1.4:24～48）】

1.4.1.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

津波防護の基本方針は、以下の(1)～(5)のとおりである。

(1) 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。下記(3)において同じ。）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。

【説明資料（2.2:72～90）】

(2) 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。

【説明資料（2.3:91～99）】

(3) 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。

【説明資料（2.4:100～122）】

(4) 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。

【説明資料（2.5:123～202）】

(5) 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。

【説明資料（2.6:203～204）】

遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とするため、外郭防護として、防潮堤を設置する。

また、取水路及び排水路等の経路から流入させない設計とするため、外郭防護として屋外排水路逆流防止設備並びに海水ポンプ室に海水ポンプエリア止水壁及び海水ポンプ室浸水防止蓋を設置し、防潮堤のケーブル貫通部に防潮堤貫通部止水処置を実施する。

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、タービン建屋及び制御建屋と中間建屋との境界に水密扉の設置及び建屋貫通部止水処置を実施する。

さらに、屋外の循環水管の損傷箇所から海水ポンプエリア等への津波の流入を防止するため、海水ポンプエリア止水壁及び海水管トレンチ浸水防止蓋の設置、海水ポンプエリア止水壁貫通部止水処置の実施並びにディーゼル建屋に水密扉の設置及び建屋貫通部止水処置を実施する。

地震発生後、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、原子炉格納容器壁面及び海水ポンプ室に津波監視カメラ、海水ポンプ室及び海水ポンプ室上の防潮堤に潮位計を設置する。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第 1.4.4 表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第 1.4.22 図に示す。

【説明資料（2.1:64～67）】

1.4.1.3 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

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。）を内包する原子炉格納施設、原子炉補助建屋（補助建屋、制御建屋、中間建屋及びディーゼル建屋）、海水ポンプエリア及び海水管トレンチが設置されている周辺敷地高さは $T.P.+3.5m$ であり、取水口側並びに1号炉及び2号炉側の敷地から、津波による遡上波が到達・流入する可能性があるため、取水口側は3号炉取水口前入力津波高さ $T.P.+4.2m$ に対し、 $T.P.+6.0m$ の防潮堤及び屋外排水路逆流防止設備を、1号炉及び2号炉側では、防潮堤（内陸側）入力津波高さ $T.P.+4.0m$ に対し、設計高さ $T.P.+5.5m$ の防潮堤を設置することにより津波は到達、流入しない設計とする。

なお、燃料油貯蔵タンクは $T.P.+5.5m$ に、燃料取替用水タンク及び復水タンクは $T.P.+17.6m$ 、燃料取扱建屋は $T.P.+32m$ に設置されていることから、津波による遡上波は地上部から到達、流入しない。

防潮堤（取水口側）と自然地山との接続箇所については、防潮堤の高さ（ $T.P.+6.0m$ ）以上の安定した岩盤に防潮堤を接続し、防潮堤（内陸側）と地山斜面・盛土斜面との接続箇所については、防潮堤の高さ（ $T.P.+5.5m$ ）以上で且つセメント固化等により補強された斜面に防潮堤を接続することとし、地震時及び津波時においても津波防護機能を十分に保持する構造とする。

【説明資料（2.2(1):72～76）】

(2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

敷地への津波流入については、取水口、屋外排水路及び防潮堤貫通部の経路からの流入の可能性があるため、各々の流入経路特定結

果を第 1.4.5 表に示す。なお、放水路については、敷地開口部がないことから、津波流入の可能性はない。

特定した流入経路から、津波が流入する可能性について検討を行い、高潮ハザードの再現期間 100 年に対する期待値を踏まえた裕度と比較して、十分に余裕のある設計とする。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、屋外排水路に屋外排水路逆流防止設備、浸水防止設備として、海水ポンプ室に海水ポンプ室浸水防止蓋を設置する。また、防潮堤のケーブル貫通部に防潮堤貫通部止水処置を実施する。これらの浸水対策の概要について、第 1.4.22 図に示す。また、浸水対策の実施により、特定した流入経路からの津波の流入防止が可能であることを確認した結果を第 1.4.6 表に示す。

【説明資料 (2.2(2):77～90)】

1.4.1.4 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

取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設及び地下部等における漏水の可能性を検討した結果、海水ポンプ室については、入力津波が取水口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」という。)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、海水ポンプエリア周辺にはロータリースクリーンが存在するため、浸水防止設備として海水ポンプエリア止水壁を設置する。また、海水ポンプエリアに設置され、漏水により津波の浸水経路となる可能性がある海水ポンプグランド部及び海水ポンプ室浸水防止蓋の逆止弁については、浸水想定範囲の浸水量評価において考慮する。これらの浸水対策の概要について、第 1.4.23 図に示す。

【説明資料 (2.3(1):91～95)】

(2) 安全機能への影響確認

海水ポンプエリアには、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、海水ポンプエリアを T.P.+6.0m の海水ポンプエリア止水壁により防水区画化する。

防水区画化した海水ポンプエリア内の海水ポンプグランド部及び海水ポンプ室浸水防止蓋の逆止弁については、漏水による浸水経路となる可能性があるため、浸水量を評価し、安全機能への影響がないことを確認する。

【説明資料（2.3(2):96～98）】

(3) 排水設備設置の検討

上記(2)において浸水想定範囲である海水ポンプエリアにおいて長期間冠水することが想定される場合は、排水設備を設置する。

【説明資料（2.3(3):99）】

1.4.1.5 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

浸水防護重点化範囲として、原子炉格納施設、原子炉補助建屋（補助建屋、制御建屋、中間建屋、ディーゼル建屋及び燃料取扱建屋）、屋外設備として、海水ポンプエリア、海水管トレンチ、燃料油貯蔵タンク、燃料取替用水タンク及び復水タンクを設定する。

【説明資料（2.4(1):100～102）】

(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量については、以下のとおり地震による溢水の影響も含めて確認を行い、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口を特定し、浸水対

策を実施する。具体的には、タービン建屋から浸水防護重点化範囲への地震による循環水管の損傷箇所からの津波の流入等を防止するため、中間建屋水密扉、制御建屋水密扉の設置及び建屋貫通部止水処置を実施する。また、屋外の循環水管の損傷箇所から海水ポンプエリア等への津波の流入を防止するため、海水ポンプエリア止水壁及び海水管トレンチ浸水防止蓋、ディーゼル建屋水密扉を設置し、海水ポンプエリア止水壁貫通部止水処置及び建屋貫通部止水処置を実施する。浸水対策の実施に当たっては、以下の影響を考慮する。

- a. 地震に起因するタービン建屋内の循環水管伸縮継手の破損及び耐震性の低い2次系機器の損傷により保有水が溢水するとともに、津波が循環水管に流れ込み、循環水管の損傷箇所を介して、タービン建屋内に流入することが考えられる。このため、タービン建屋内に流入した津波により、タービン建屋に隣接する浸水防護重点化範囲（中間建屋、制御建屋及びディーゼル建屋）への影響を評価する。
- b. 津波は、循環水ポンプ室の循環水管の損傷箇所を介して、浸水防護重点化範囲へ到達することが考えられる。このため、循環水管から流出した溢水による浸水防護重点化範囲への影響を評価する。
- c. 地下水については、地震時の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。

(3) 上記(2)a.～c.の浸水範囲、浸水量については、以下のとおり安全側の想定を実施する。

- a. 建屋内の機器・配管の損傷による津波、溢水等の事象想定

タービン建屋内における溢水については、循環水管の伸縮継手の全円周状の破損及び地震に起因する2次系機器の破損を想定し、循環水ポンプを停止するまでの間に生じる溢水量と2次

系設備の保有水による溢水量及び循環水管の損傷箇所からの津波の流入量を合算した水量がタービン建屋空間部に滞留するものとして溢水水位を算出する。なお、地下水は、中間建屋最下層にある湧水サンプルにより排水する設計とする。

また、地震時のタービン建屋地下部外壁からの地下水の流入が考えられるため、地下水の流入量をタービン建屋内の流入量評価において考慮する。

b. 屋外配管やタンク等の損傷による津波、溢水等の事象想定

地震・津波による循環水系配管の損傷による溢水水位は、循環水ポンプ運転時は、津波襲来時においてもポンプ吐出による溢水が支配的となる。この場合の溢水影響評価は、別途実施する内部溢水の影響評価において、海水ポンプエリア止水壁等により浸水を防止することで、溢水による影響を確認する。

循環水ポンプ停止時は、損傷箇所からの溢水水位は、循環水ポンプ運転時の溢水評価に包絡される。

屋外タンク等の損傷による溢水は、別途実施する「1.6 溢水防護に関する基本方針」の影響評価において、タービン建屋が冠水するが、中間建屋水密扉及び制御建屋水密扉を設置及び建屋貫通部止水処置を実施することで中間建屋及び制御建屋に流入させないこととしているため、浸水防護重点化範囲の建屋に浸入することはない。

c. 循環水系機器・配管損傷による津波浸水量の考慮

循環水系機器・配管損傷による津波浸水量については、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰返しの襲来を考慮し、タービン建屋の溢水水位は津波等の流入の都度上昇するものとして計算する。また、取水口及び放水口水位が低い場合、流入経路を逆流してタービン建屋外へ流出する可能性があるが、保守的に一度流入したものは流出しないものとする。

d. 機器・配管等の損傷による内部溢水の考慮

機器・配管等の損傷による浸水範囲、浸水量については、損傷箇所を介してのタービン建屋への津波の流入、内部溢水等の事象想定も考慮して算定する。

e. 地下水の流入量の考慮

地下水の流入については、1日当たりの湧水（地下水）の排水量の実績値に対して、湧水サンプポンプの排出量は大きく上回ること、また、湧水サンプポンプは耐震性を有することから、外部の支援を期待することなく排水可能である。

地震によるタービン建屋地下部外壁からの地下水の流入については、原子炉設置位置海側の既埋立地付近の地下水位を考慮しても、タービン建屋の溢水水位に包絡されるため、地下水による浸水防護重点化範囲への影響はない。

f. 施設・設備施工上生じうる隙間部等についての考慮

津波及び溢水により浸水を想定するタービン建屋地下部において、施工上生じうる建屋間の隙間部には、止水処置を行い、浸水防護重点化範囲への浸水を防止する設計とする。

【説明資料（2.4(2):103、2.4(3):104～122）】

1.4.1.6 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

基準津波による水位の低下に伴う取水口の特性を考慮した海水ポンプ位置の評価水位を適切に算出するため、開水路において非線形長波理論式及び連続式を用いて解析を実施する。また、その際、海水ポンプ室前面水域から海水ポンプ室に至る経路をモデル化し、海底摩擦による摩擦損失を考慮するとともに、潮位のばらつきを加算や安全側に評価した値を用いる等、計算結果の不確実性を考慮した評価を実施する。

この評価の結果、海水ポンプ室前を入力津波高さは、T.P. - 2.7m

であり、海水ポンプの設計取水可能水位 **T.P. - 2.81m** を上回ることから、水位低下に対して海水ポンプは機能保持できる。なお、取水口は循環水系と海水系で併用されているため、発電所を含む地域に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取水位置での水位変動量を抑制するため、循環水ポンプを停止する。

【説明資料 (2.5(1):123～124)】

(2) 津波の二次的な影響による海水ポンプの機能保持確認

基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積及び漂流物に対して、海水ポンプ室の通水性が確保できる設計とする。

また、基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプは機能保持できる設計とする。

a. 砂移動・堆積の影響

海水ポンプ室は、底版が **T.P. - 9.17m** であり、海水ポンプ下端から底版までの距離は約 **5.03m** となっている。

砂移動に関する数値シミュレーションを実施した結果、基準津波による砂移動に伴う砂堆積量は、海水ポンプ室において約 **0.02m** である。一方、海水ポンプ下端から底版までの距離は約 **5.03m** であるため、砂移動を考慮しても、通水性は確保できる。

【説明資料 (2.5(2)a.:126～128)】

b. 海水ポンプへの浮遊砂の影響

海水ポンプ取水時に浮遊砂の一部が軸受潤滑水としてポンプ軸受に混入したとしても、海水ポンプの軸受に設けられた約 **4.5mm** の異物逃がし溝から排出される構造とする。

これに対して、発電所周辺の砂の平均粒径は約 **0.3mm** で、数ミリ以上の砂はごくわずかであることに加えて、粒径数ミリ以上の砂は浮遊し難いものであることを踏まえると、大きな粒径

の砂はほとんど混入しないと考えられ、砂混入に対して海水ポンプの取水機能は保持できる。

【説明資料 (2.5(2)b.:129～131、2.5(2)c.:132)】

c. 漂流物の取水性への影響

(a) 漂流物の抽出方法

漂流物となる可能性のある施設・設備を抽出するため、発電所構外については、発電所近傍の丹生湾内の漁港や民家並びに発電所周辺約5kmの範囲を、また発電所構内については、遡上域となる1号炉及び2号炉の敷地を網羅的に調査する。設置物については、地震で倒壊する可能性のあるものは倒壊させた上で、浮力計算により漂流するか否かの検討を行う。

(第1.4.24図～第1.4.26図)

(b) 抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備の影響

基準津波の遡上解析結果によると、取水口付近については、防潮堤まで、津波が遡上する。また、基準地震動による液状化等に伴う敷地の変状や潮位のばらつき(0.15m)を考慮し、基準津波により漂流物となる可能性のある施設・設備が海水ポンプの取水確保へ影響を及ぼさないことを確認する。

この結果、発電所構内で漂流する可能性があるものとして、発電所敷地内に定置網、倉庫類等があるが、防潮堤で防護されるため、取水性への影響はない。また、津波の繰返しの流況を確認した結果、漂流物は取水口へは向かわない。

なお、発電所構内の物揚岸壁に停泊する燃料等輸送船は、津波警報等発表時には緊急退避するため、漂流物とはならない。

発電所構外で漂流する可能性があるものとして、発電所近傍で航行不能になった漁船が挙げられるが、防潮堤により防護されるため、取水性への影響はない。これらの設計におい

ては、漂流物として衝突する可能性があるもののうち、最も重量が大きい漁船を衝突荷重として評価する。

発電所近傍を通過する定期船に関しては、発電所沖合約15kmに定期航路があるが、半径5km以内の敷地前面海域にないことから発電所に対する漂流物とならない。

【説明資料 (2.5(2)d.:133~197)】

除塵装置であるロータリースクリーン及びバースクリーンについては、基準津波の流速に対し、十分な強度を有していることから、損傷することはなく漂流物とならないことから、取水性に影響を及ぼすことはないことを確認している。

【説明資料 (2.5(2)e.:198~199)】

1.4.1.7 津波監視

敷地への津波の繰返しの襲来を察知し、津波防護施設、浸水防止設備の機能を確実に確保するために、津波監視設備を設置する。津波監視設備としては、津波監視カメラ及び潮位計を設置する。津波監視カメラは3号炉取水口前入力津波高さ T.P.+4.2m に対して波力、漂流物の影響を受けない位置、潮位計は3号炉取水口前入力津波高さ T.P.+4.2m に対して波力、漂流物の影響を受けにくい位置に設置し、津波監視機能が十分に保持できる設計とする。また、漂流物の影響を受けた場合であっても他の津波監視設備で機能補完を行う設計とする。さらに基準地震動に対して、機能を喪失しない設計とする。設計に当たっては、自然条件(積雪、風荷重等)との組合せを適切に考慮する。

(1) 津波監視カメラ

原子炉格納容器壁面 T.P.+72m 及び海水ポンプ室 T.P.+10m に設置し、暗視機能等を有したカメラを用い、中央制御室から監視可能な設計とする。

(2) 潮位計

海水ポンプ室上の防潮堤 T.P.+7.5m 及び海水ポンプ室 T.P.+2.5m に設置し、上昇側及び下降側の津波高さを計測できるよう、海水ポンプ室上の防潮堤 T.P.-8.5m～T.P.+7.0m 及び海水ポンプ室 T.P.-8.5m～T.P.+2.0m を測定範囲とし、中央制御室から監視可能な設計とする。

【説明資料（2.6:203～204）】

第 1.4.1 表 入力津波高さ一覧表

水位上昇側					水位下降側
3号炉取水口前	防潮堤（内陸側）	1,2号炉放水口前	3号炉放水口前	あご越え	3号炉取水口前
T.P.+4.0m (T.P.+4.2m)	T.P.+3.7m (T.P.+4.0m)	T.P.+4.7m (T.P.+5.0m)	T.P.+3.6m (T.P.+3.9m)	T.P.+4.5m (T.P.+4.8m)	T.P.-2.4m (T.P.-2.7m)

() 内はばらつき及び美浜発電所と敦賀検潮所との潮位差を考慮した入力津波であり、ばらつきとして、①潮位のばらつき(上昇側：0.15m、下降側：0.16m)、②入力津波の数値計算上のばらつきを考慮し安全側に評価している。さらに、水位下降側は満潮位計算で得られた最低水位との差分を考慮している。

【説明資料（1.6:64）】

第 1.4.2 表 基準津波 1 による影響評価の検討ケース

解析条件	計算条件	①敷地外構造物		②放水路内の貝付着	③地盤変状	④敷地内構造物	
		栈橋	丹生大橋			外周防潮堤	建物・構造物
		あり／なし	あり／なし			あり／なし	あり／なし
設定条件	不透過構造として考慮	— (栈橋のモデルに包含)	【粗度係数】 貝付着あり0.02 貝付着なし0.015	【陸域】 0~2.5mの範囲で傾斜 させて沈下量を設定 【海域】 1.5mの沈下量を設定	外周防潮堤のうち防護 壁部を考慮する。	概ね50m ² 以上の建物構 造物を考慮	
基準 津波 1	ケース 1	なし	なし	あり	なし	なし	なし
	ケース 2	あり	なし	あり	なし	なし	なし
	ケース 3	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	ケース 4	なし	なし	なし	あり	なし	なし
	ケース 5	なし	なし	なし	あり	あり	なし
	ケース 6	なし	なし	なし	あり	なし	あり
	ケース 7	なし	なし	なし	あり	あり	あり

【説明資料 (1.4:35)】

第 1.4.3 表 基準津波 4 及び基準津波 5 による影響評価の検討ケース

解析条件	計算条件	①敷地外構造物		②地盤変状
		栈橋	丹生大橋	
		あり／なし	あり／なし	
設定条件	不透過構造として考慮	— (栈橋のモデルに包含)	【陸域】 0~2.5mの範囲で傾斜 させて沈下量を設定 【海域】 1.5mの沈下量を設定	
基準 津波 4	ケース 8	なし	なし	なし
	ケース 9	あり	なし	なし
	ケース 10	あり	なし	あり
基準 津波 5	ケース 11	なし	なし	なし
	ケース 12	あり	なし	なし
	ケース 13	なし	なし	あり

【説明資料 (1.4:44)】

第 1.4.4 表 津波防護対策の設備分類と設置目的

津波防護対策		設備分類	設置目的
防潮堤		津波防護施設	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。
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。
海水ポンプエリア止水壁			屋外の循環水管の損傷箇所からの溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入による溢水に対して、浸水防護重点化範囲への流入を防止する。
海水管トレンチ浸水防止蓋			
タービン建屋及び制御建屋と中間建屋との境界	水密扉		地震によるタービン建屋内の循環水管損傷や2次系設備及び屋外タンクの損傷に伴う溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入による溢水に対して、浸水防護重点化範囲への流入を防止する。
	建屋貫通部 止水処置		
ディーゼル建屋	水密扉		屋外の循環水管の損傷箇所からの溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入による溢水に対して、浸水防護重点化範囲への流入を防止する。
	建屋貫通部 止水処置		
防潮堤貫通部止水処置			防潮堤のケーブル貫通部からの津波流入による浸水防護重点化範囲に流入することを防止する。
海水ポンプエリア止水壁 貫通部止水処置			海水ポンプエリア止水壁貫通部からの、浸水防護重点化範囲への津波の流入を防止する。
津波監視カメラ			津波監視設備
潮位計			

【説明資料（2.1:67）】

第 1.4.5 表 流入経路特定結果

		流入経路
取水口	海水系	海水ポンプ室、海水管、海水管トレンチ
	循環水系	循環水ポンプ室、循環水管
屋外排水路		排水路
防潮堤貫通部		取水口ケーブル貫通部、主変圧器 OF ケーブル貫通部、起動変圧器 OF ケーブル貫通部、予備変圧器ケーブル貫通部、原水ポンプ室行きケーブル貫通部、2, 3号連絡ケーブル貫通部

【説明資料 (2.2:77)】

第 1.4.6 表 各経路からの流入評価結果

流入経路 ^{※1}		入力津波高さ	許容津波高さ ^{※2}	裕度	評価	
取水口	海水系	T. P. +3. 0m	T. P. +4. 2m (3号炉取水口前)	T. P. +6. 0m	1. 8m	流入しない
	循環水系	T. P. +3. 5m	T. P. +4. 2m (3号炉取水口前)	T. P. +6. 0m	1. 8m	流入しない
屋外排水路		T. P. +1. 1m	T. P. +4. 2m (3号炉取水口前)	T. P. +6. 0m	1. 8m	流入しない
防潮堤貫通部		T. P. +3. 5m 以下	T. P. +4. 2m (3号炉取水口前)	T. P. +6. 0m	1. 8m	流入しない
			T. P. +4. 0m (防潮堤(内陸側))	T. P. +5. 5m	1. 5m	流入しない

※1 津波防護施設、浸水防止設備設置前の高さを示す。

※2 津波防護施設、浸水防止設備設置後の高さを示す。

【説明資料 (2.2:89)】

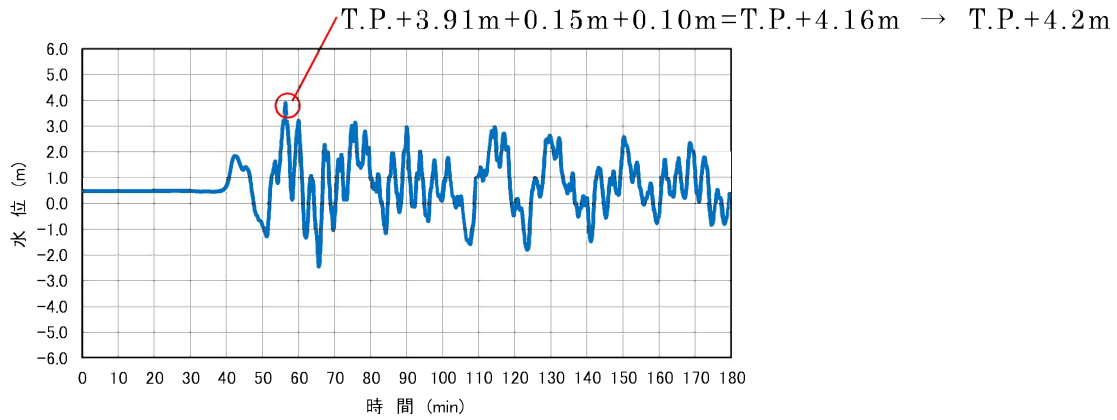
第 1.4.7 表 津波防護対象範囲の分類

津波防護対象範囲	説明	対象
(1) 設計基準対象施設の津波防護対象範囲（重大事故等対処施設含む）	重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画と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が同一範囲	原子炉格納施設、原子炉補助建屋（補助建屋、制御建屋、中間建屋、ディーゼル建屋及び燃料取扱建屋）、燃料油貯蔵タンク、海水ポンプエリア、海水管トレンチ、燃料取替用水タンク及び復水タンク
(2) 可搬型重大事故等対処設備の津波防護対象範囲	(1)を除く可搬型重大事故等対処設備を内包する建屋及び区画	泡混合器、可搬式代替低圧注水ポンプ、送水車、軽油用ドラム缶、シルトフェンス、スプレイヘッド、大容量ポンプ、大容量ポンプ（放水砲用）、タンクローリー、可搬式オイルポンプ、電源車、電源車（緊急時対策所用）、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、緊急時対策所非常用空気浄化ファン、緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット、空気供給装置、ブルドーザ、放水砲及び油圧ショベル
(3) 重大事故等対処施設のみ の津波防護対象範囲	(1)(2)を除く重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画	空冷式非常用発電装置、緊急時対策所及び蓄電池（3系統目）
(4) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備	津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、入力津波に対して機能を保持できることが必要	防潮堤、屋外排水路逆流防止設備、海水ポンプエリア止水壁、中間建屋水密扉、制御建屋水密扉、ディーゼル建屋水密扉、海水ポンプ室浸水防止蓋、海水管トレンチ浸水防止蓋、防潮堤貫通部止水処置、海水ポンプエリア止水壁貫通部止水処置、建屋貫通部止水処置、津波監視カメラ及び潮位計

説明資料（2.1:68～71）】

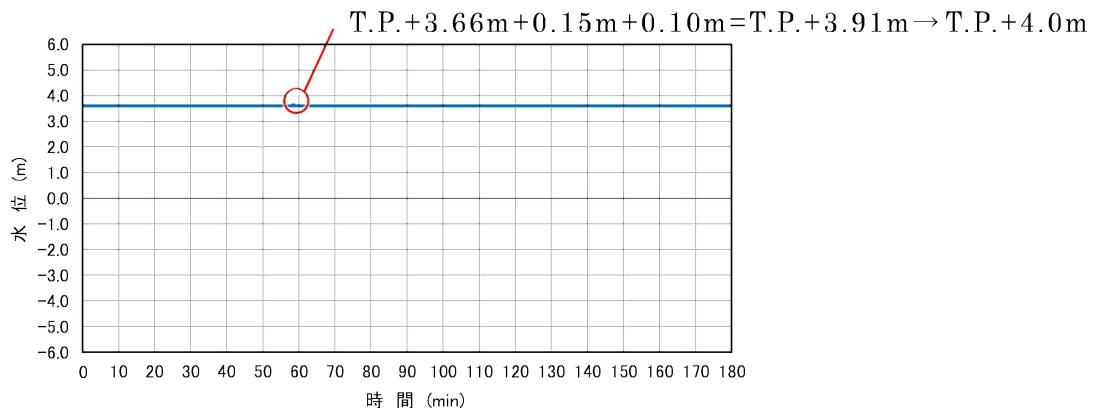
3号炉取水口前面

(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) の組合せ)



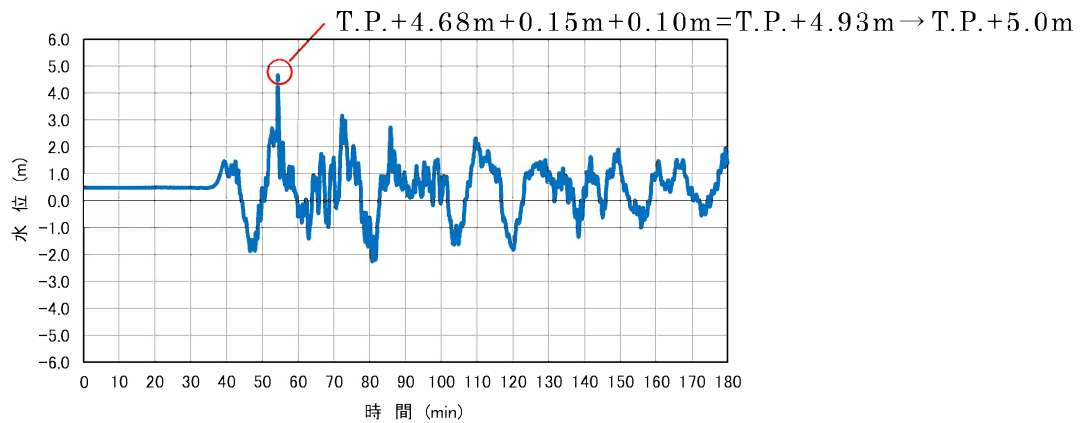
防潮堤 (内陸側)

(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) の組合せ)



1, 2号炉放水口前

(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) の組合せ)

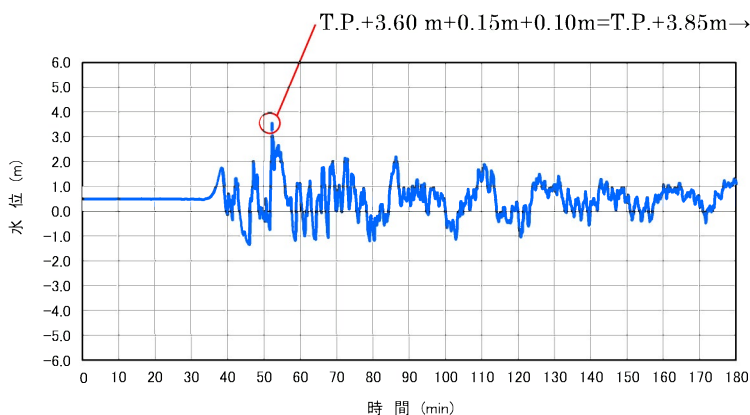


第 1.4.1 図 入力津波波形(1/2)

【説明資料 (1.6:62~63)】

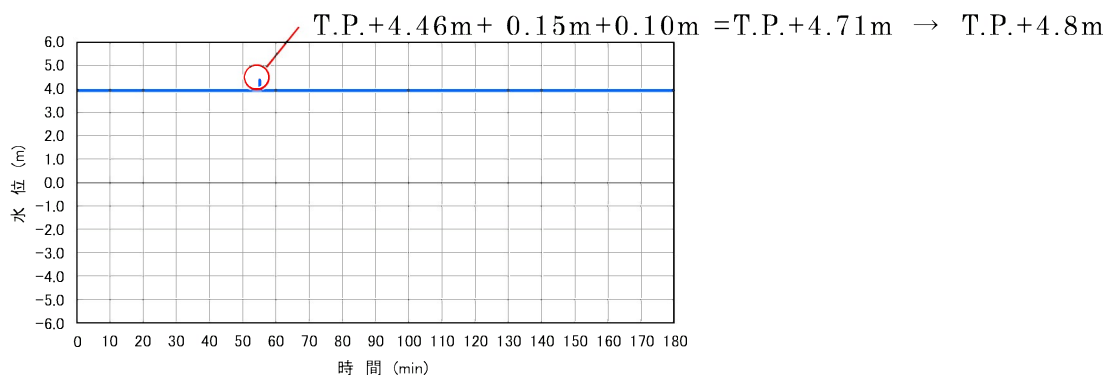
3号炉放水口前

(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) の組合せ)



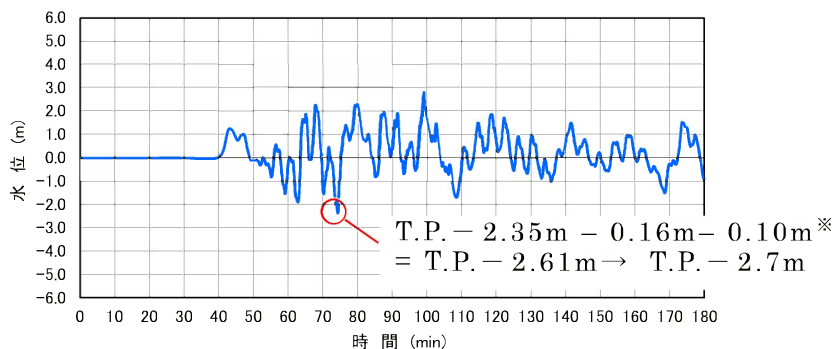
あご越え

(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) の組合せ)



3号炉取水口前 (水位下降側)

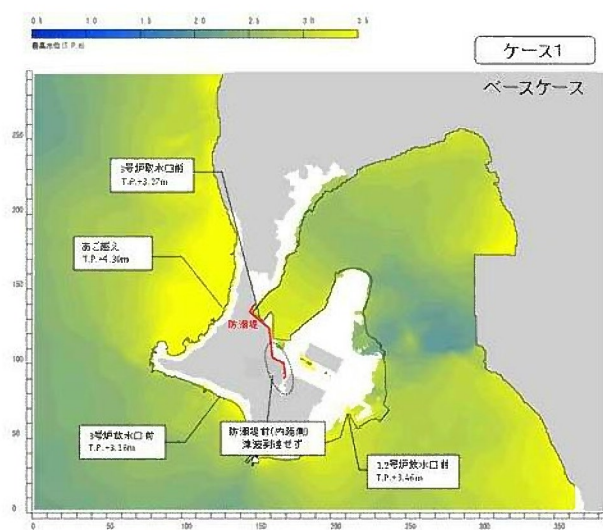
(若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり (エリア C) の組合せ)



※満潮位計算 (水位上昇側) で得られた最低水位との差分 0.10m を考慮

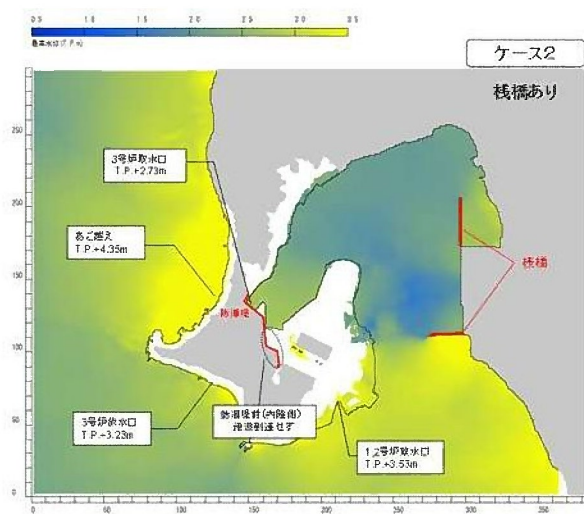
第 1.4.1 図 入力津波波形(2/2)

【説明資料 (1.6:62~63)】



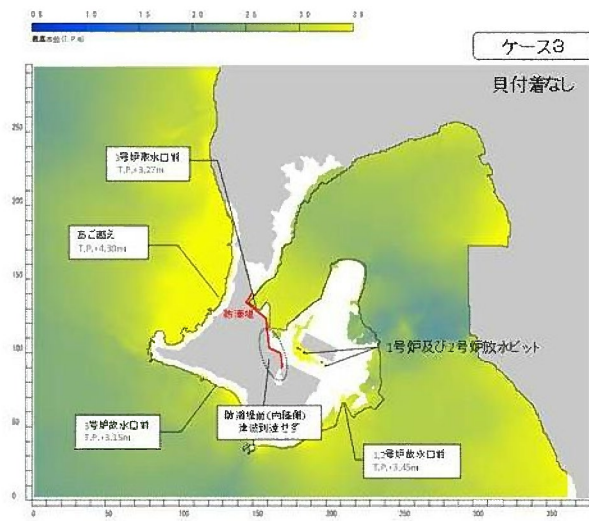
第 1.4.2 図 基準津波 1 による最高水位分布（ケース 1）

【説明資料（1.4:38）】



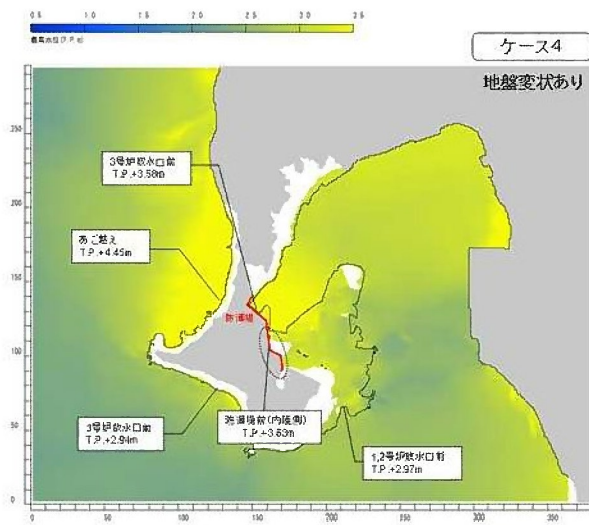
第 1.4.3 図 基準津波 1 による最高水位分布（ケース 2）

【説明資料（1.4:38）】



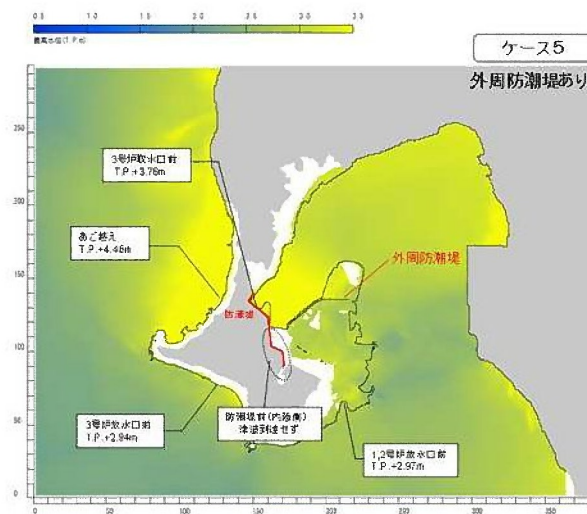
第 1.4.4 図 基準津波 1 による最高水位分布（ケース 3）

【説明資料（1.4:38）】



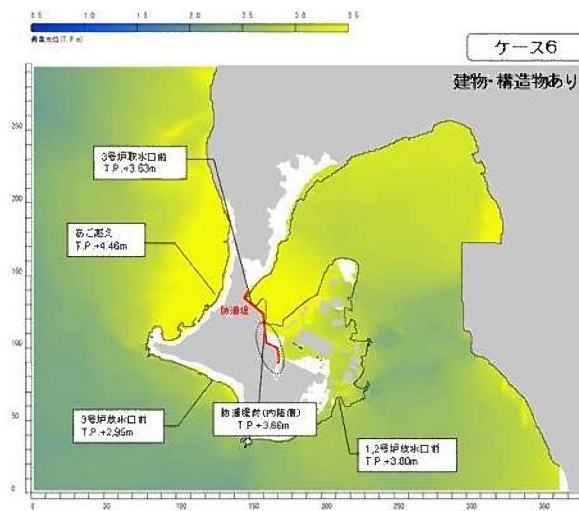
第 1.4.5 図 基準津波 1 による最高水位分布（ケース 4）

【説明資料（1.4:38）】



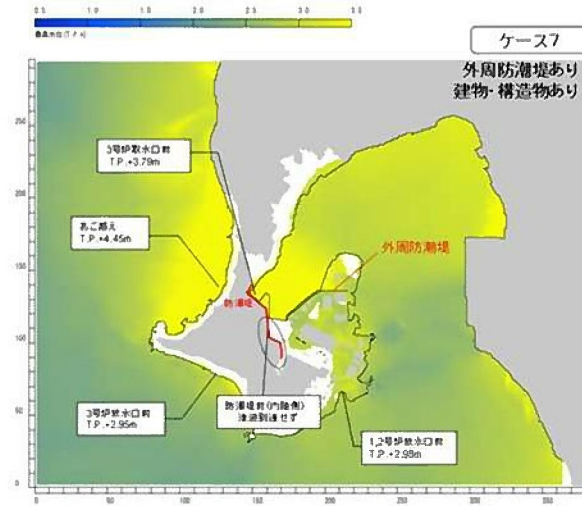
第 1.4.6 図 基準津波 1 による最高水位分布 (ケース 5)

【説明資料 (1.4:39)】



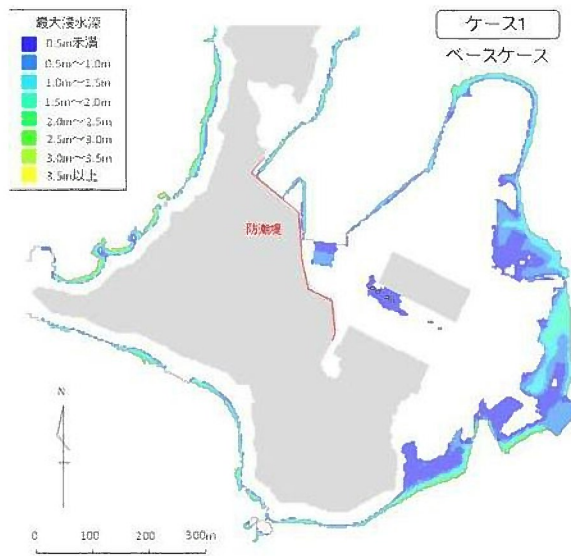
第 1.4.7 図 基準津波 1 による最高水位分布 (ケース 6)

【説明資料 (1.4:39)】



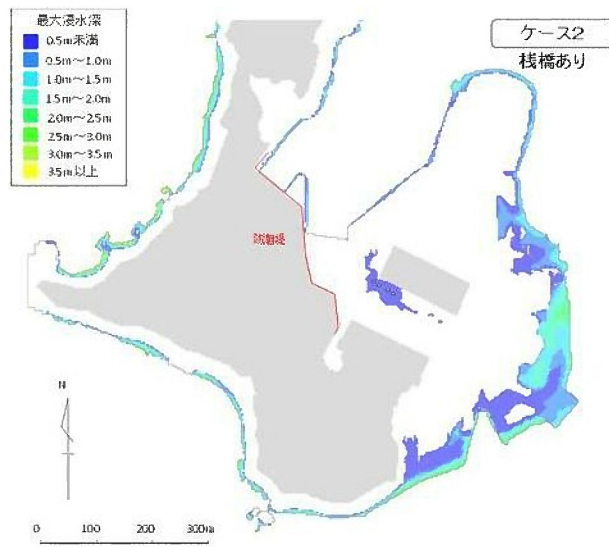
第 1.4.8 図 基準津波 1 による最高水位分布 (ケース 7)

【説明資料 (1.4:39)】



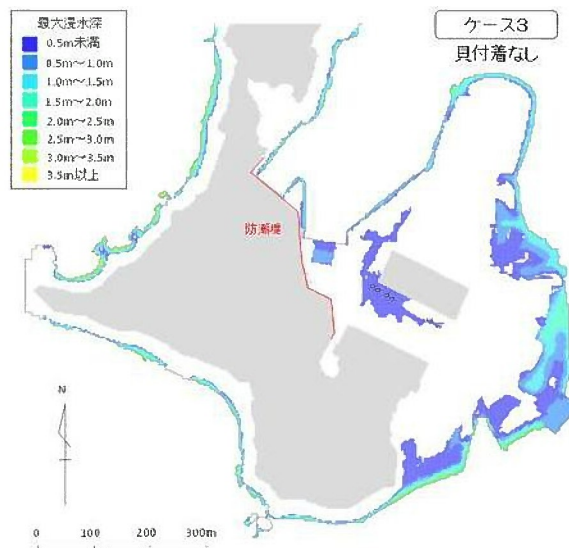
第 1.4.9 図 基準津波 1 による浸水深分布 (ケース 1)

【説明資料 (1.4:40)】



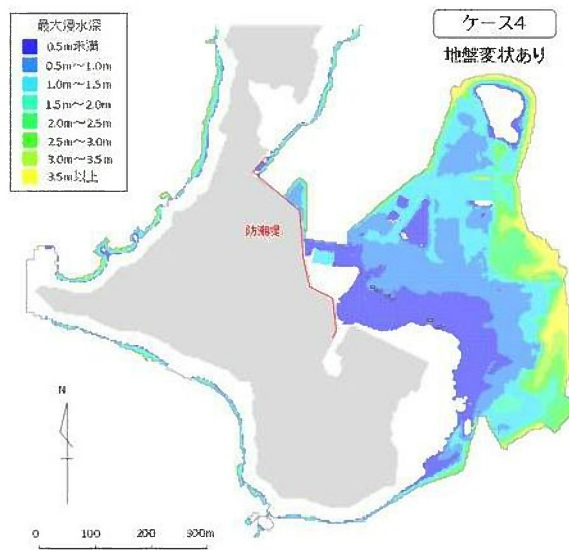
第 1.4.10 図 基準津波 1 による浸水深分布（ケース 2）

【説明資料（1.4:40）】



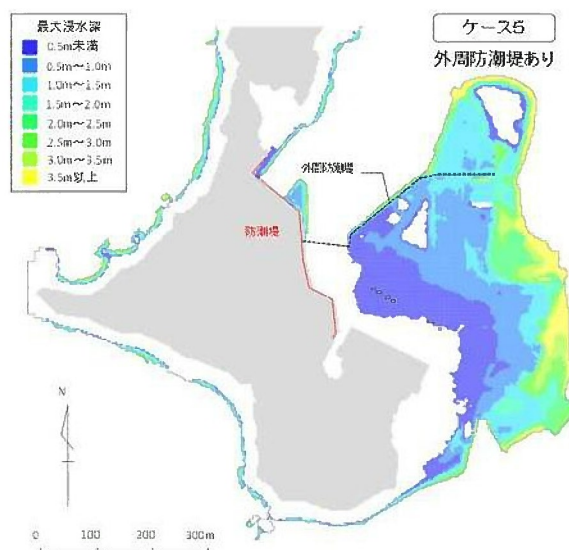
第 1.4.11 図 基準津波 1 による浸水深分布（ケース 3）

【説明資料（1.4:40）】



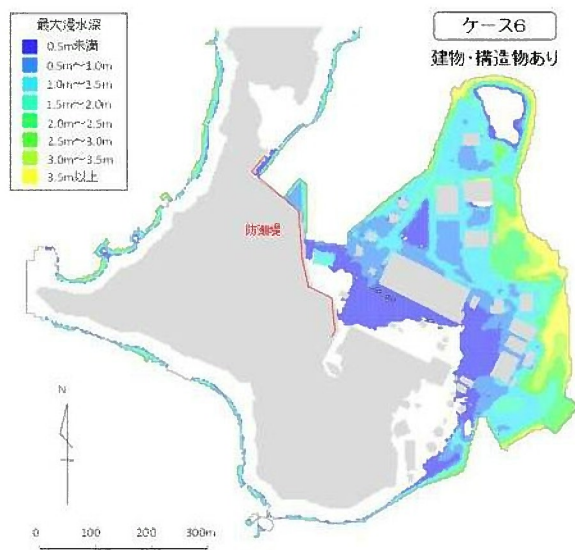
第 1.4.12 図 基準津波 1 による浸水深分布 (ケース 4)

【説明資料 (1.4:40)】



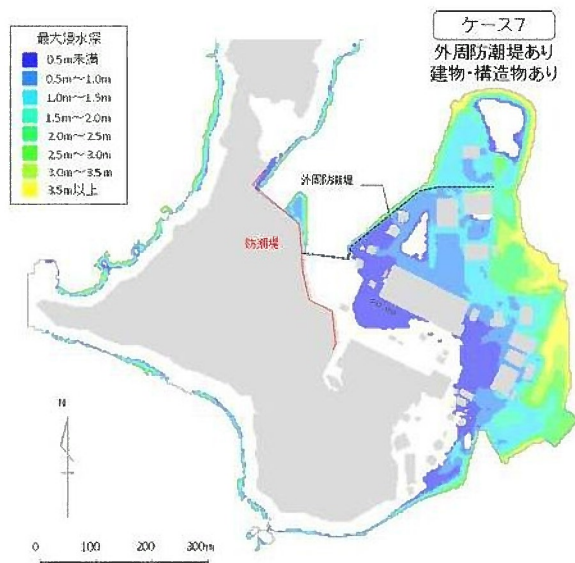
第 1.4.13 図 基準津波 1 による浸水深分布 (ケース 5)

【説明資料 (1.4:41)】



第 1.4.14 図 基準津波 1 による浸水深分布（ケース 6）

【説明資料（1.4:41）】



第 1.4.15 図 基準津波 1 による浸水深分布（ケース 7）

【説明資料（1.4:41）】



第 1.4.16 図 基準津波 4 による最高水位分布（ケース 8）

【説明資料（1.4:45～48）】



第 1.4.17 図 基準津波 4 による最高水位分布（ケース 9）

【説明資料（1.4:45～48）】

枠組み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。



第 1.4.18 図 基準津波 4 による最高水位分布（ケース 1 0）

【説明資料（1.4:45～48）】



第 1.4.19 図 基準津波 5 による最高水位分布（ケース 1 1）

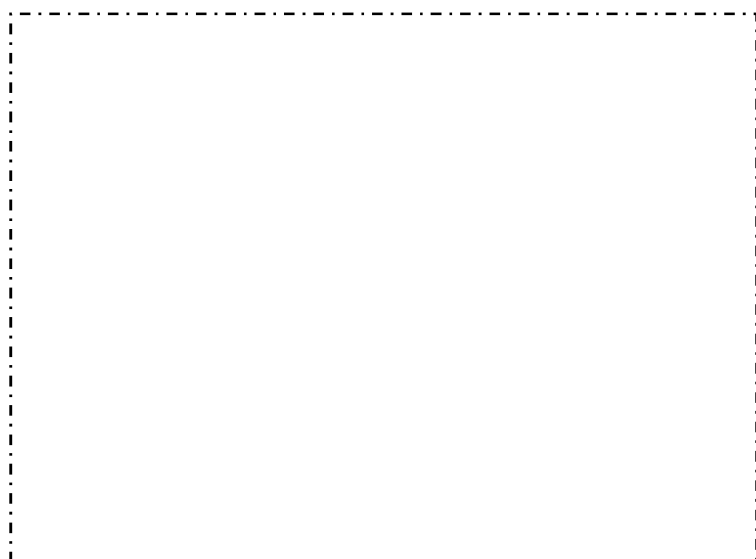
【説明資料（1.4:45～48）】

枠組み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。



第 1.4.20 図 基準津波 5 による最高水位分布（ケース 1 2）

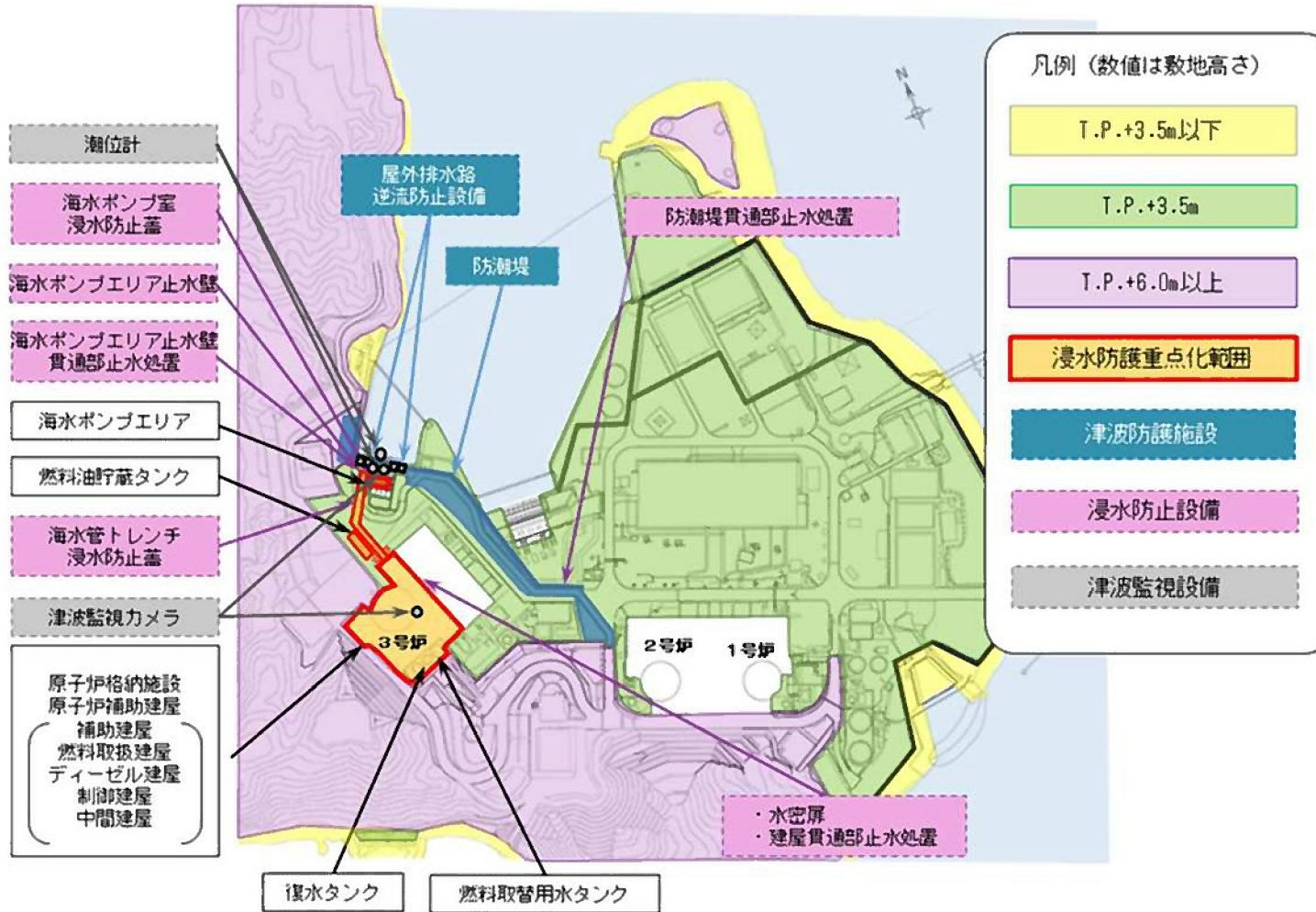
【説明資料（1.4:45～48）】



第 1.4.21 図 基準津波 5 による最高水位分布（ケース 1 3）

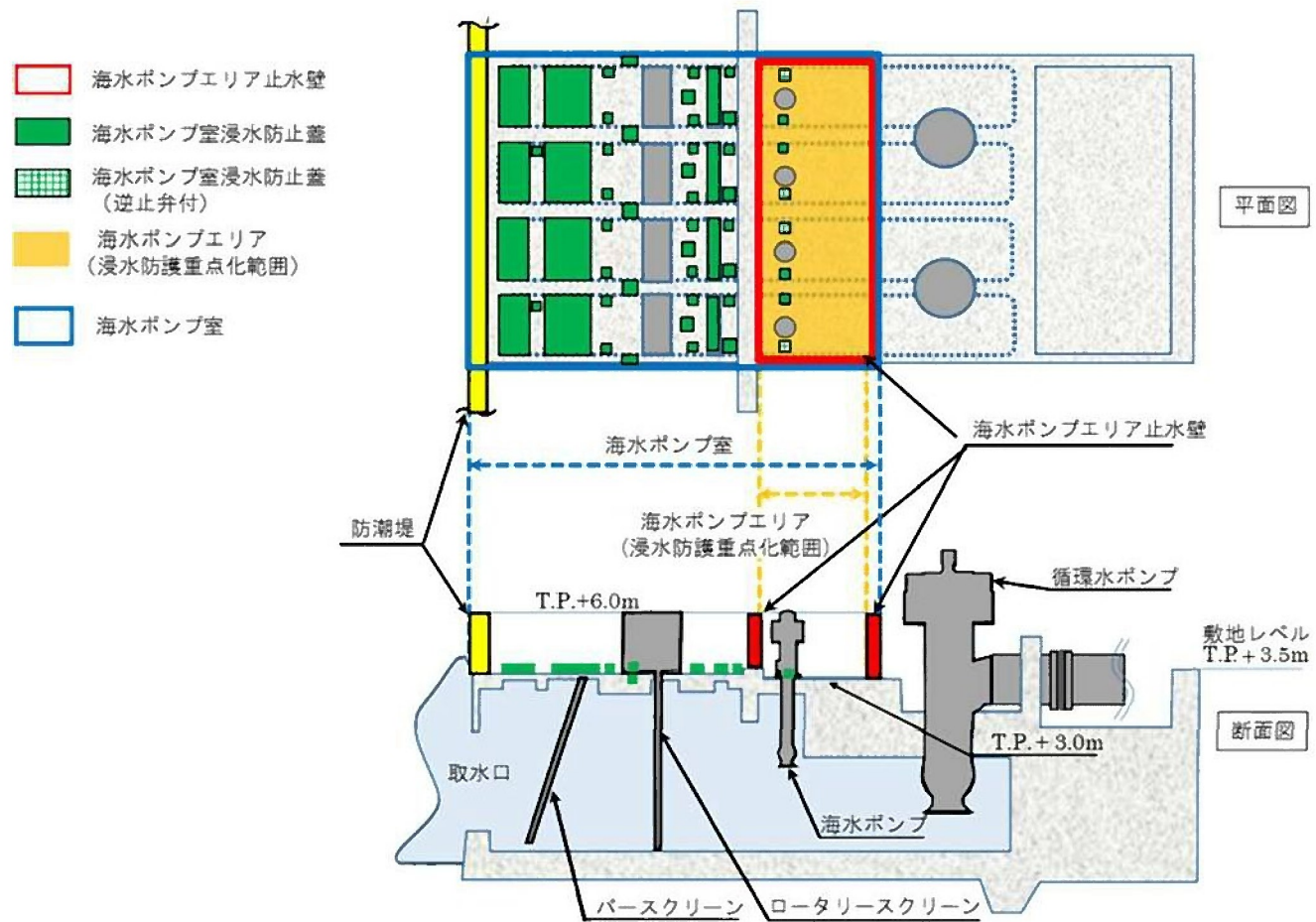
【説明資料（1.4:45～48）】

枠組み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。



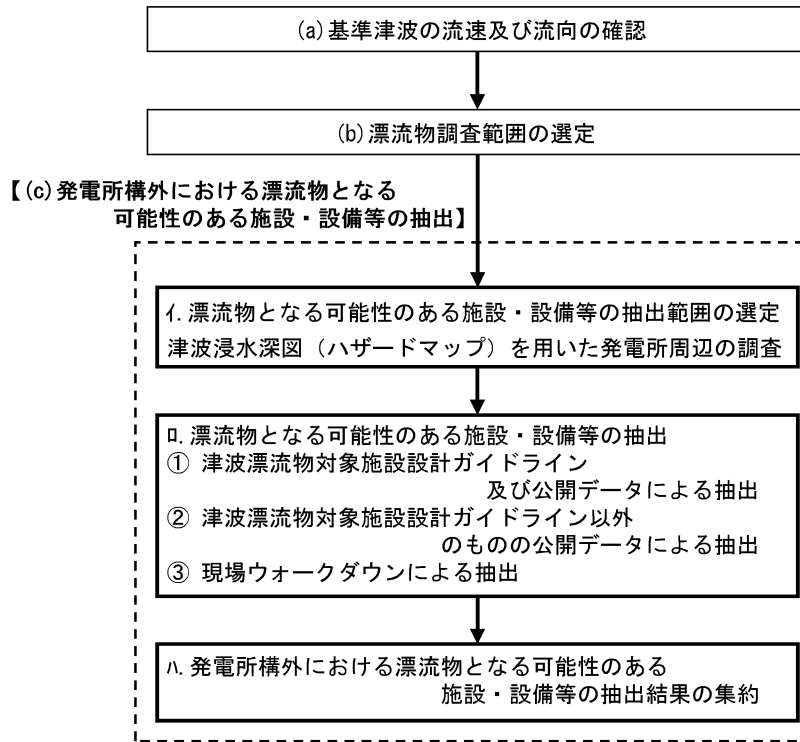
第 1.4.22 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要

【説明資料 (2.1:66)】



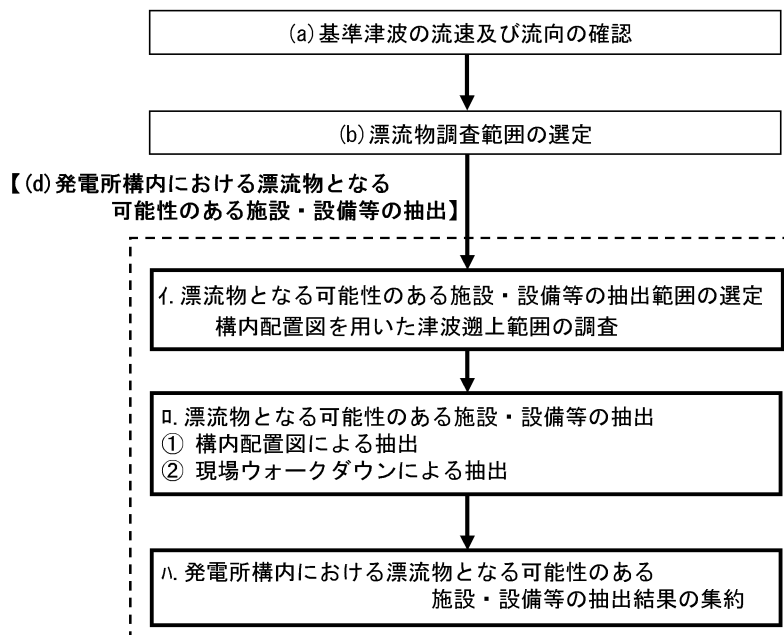
第 1.4.23 図 海水ポンプ室浸水防止設備の概要

【説明資料 (2.2:90)】



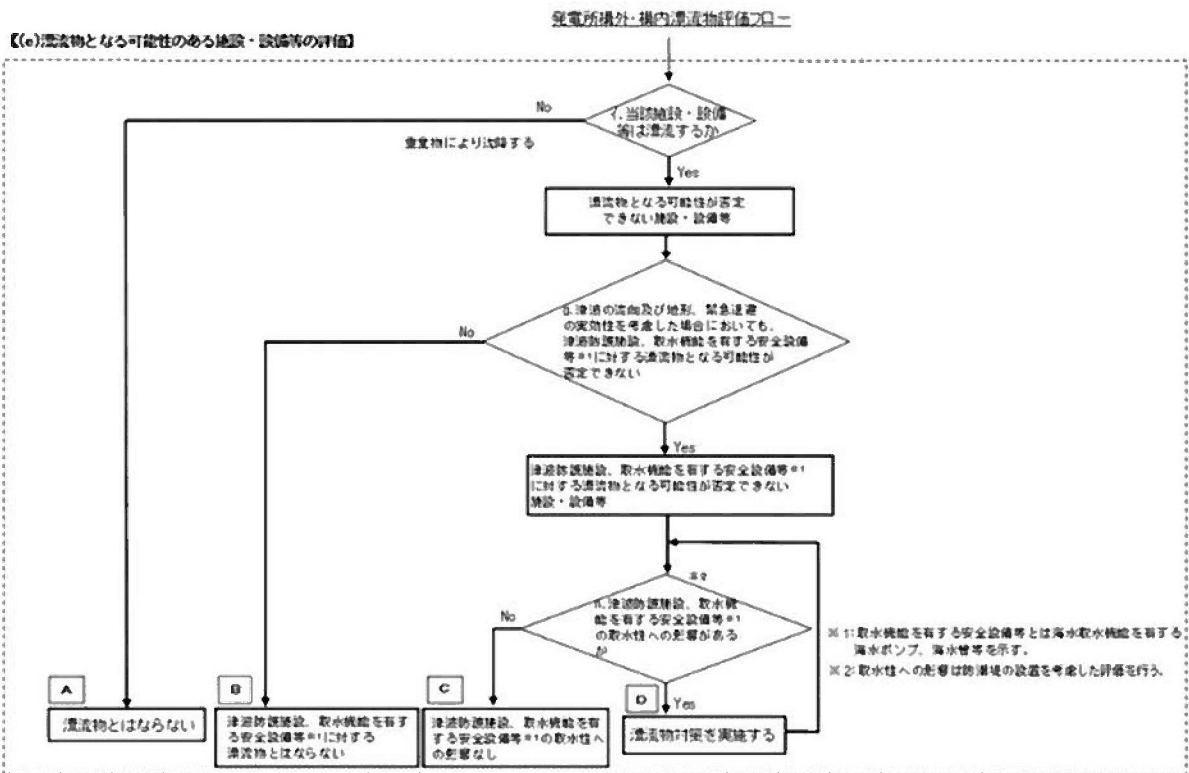
第 1.4.24 図 漂流物評価フロー（構外）

【説明資料（2.5:133）】



第 1.4.25 図 漂流物評価フロー（構内）

【説明資料（2.5:134）】



第 1.4.26 図 漂流物評価フロー

【説明資料 (2.3:135)】

(3) 適合性説明

第五条 津波による損傷の防止

設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象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。

適合のための設計方針

基準津波は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造、地震活動性等の地震学的見地から想定することが適切なものとして策定する。

入力津波は基準津波の波源から各施設・設備の設置位置において算定される時刻歴波形として設定する。

設計基準対象施設は、基準津波に対して安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

1.3 気象等

該当なし

1.4 設備等（手順等含む）

10.6 津波及び内部溢水に対する浸水防護設備

10.6.1 津波に対する損傷防止

10.6.1.1 設計基準対象施設

10.6.1.1.1 概要

原子炉施設の耐津波設計については、「設計基準対象施設は、施設の供用中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがある津波（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」ことを目的として、津波の敷地への流入防止、漏水による安全機能への影響防止、津波防護の多重化及び水位低下による安全機能への影響防止を考慮した津波防護対策を講じる。

津波から防護する設備は、クラス1、クラス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。

津波の敷地への流入防止は、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の設置された敷地において、基準津波による遡上波の地上部からの到達、流入の防止及び取水路、放水路等の経路からの流入防止対策を講じる。

漏水による安全機能への影響防止は、取水・放水施設、地下部等において、漏水の可能性を考慮の上、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する対策を講じる。

津波防護の多重化として、上記 2 つの対策のほか、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おいて、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離する対策を講じる。

水位低下による安全機能への影響防止は、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する対策を講じる。

10.6.1.1.2 設計方針

設計基準対象施設は、基準津波に対して安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

耐津波設計に当たっては、以下の方針とする。

(1) 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、放水路等の経路から流入させない設計とする。具体的な設計内容を以下に示す。

a. 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は基準津波による遡上波が到達する可能性があるため、津波防護施設及び浸水防止設備を設置し、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。

【説明資料 (2.2(1):72～76)】

b. 上記 a.の遡上波については、敷地及び敷地周辺の地形及びその標高、河川等の存在並びに地震による広域的な隆起・沈降を考慮して、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。また、地震による変状又は繰返し襲来する津波による洗掘・堆積により

地形又は河川流路の変化等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。

【説明資料 (1.3(2):20～22)】

- c. 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、貫通口等）を特定し、必要に応じ浸水対策を施すことにより、津波の流入を防止する設計とする。

【説明資料 (2.2(2):77～90)】

- (2) 取水・放水施設、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する設計とする。

具体的な設計内容を以下に示す。

- a. 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、地下部等における漏水の可能性を検討した上で、漏水が継続することによる浸水範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）するとともに、同範囲の境界において浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、浸水防止設備を設置することにより浸水範囲を限定する設計とする。

【説明資料 (2.3(1):91～95)】

- b. 浸水想定範囲及びその周辺に設計基準対象施設の津波防護対象設備がある場合は、防水区画化するとともに、必要に応じて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。

【説明資料 (2.3(2):96～98)】

c. 浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、必要に応じ排水設備を設置する。

【説明資料 (2.3(3):99)】

(3) (1)(2)に規定するもののほか、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、浸水対策を行うことにより津波による影響等から隔離する。そのため、浸水防護重点化範囲を明確化するとともに、津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定した上で、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して必要に応じ浸水対策を施す設計とする。

【説明資料 (2.4:100～122)】

(4) 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する設計とする。そのため、海水ポンプについては、基準津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、かつ冷却に必要な海水が確保できる設計とする。また、基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に対して海水ポンプ室の通水性が確保でき、かつ取水口からの砂の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計とする。

【説明資料 (2.5:123～202)】

(5) 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設の津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性、浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下同じ。）に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できる設計とする。また、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。具体的な設計内容を以下に示す。具体的な設計内容を以下に示す。

- a. 「津波防護施設」は、防潮堤及び屋外排水路逆流防止設備とする。
「浸水防止設備」は、海水ポンプ室浸水防止蓋、海水ポンプエリア止水壁、海水管トレンチ浸水防止蓋、中間建屋水密扉、制御建屋水密扉、ディーゼル建屋水密扉、防潮堤貫通部止水処置、海水ポンプエリア止水壁貫通部止水処置及び建屋貫通部止水処置とする。また、「津波監視設備」は、潮位計及び津波監視カメラとする。

【説明資料（2.1:64～67）】

- b. 入力津波については、基準津波の波源からの数値計算により、各施設・設備の設置位置において算定される時刻歴波形とする。数値計算に当たっては、敷地形状、敷地沿岸域の海底地形、津波の敷地への侵入角度、河川の有無、陸上の遡上・伝播の効果、伝播経路上の人工構造物等を考慮する。また、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。

【説明資料（1.4:24～48）】

- c. 津波防護施設については、その構造に応じ、波力による侵食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できる設計とする。

【説明資料（3.1:205～218）】

- d. 浸水防止設備については、浸水想定範囲等における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計

とする。

【説明資料 (3.2:219～240)】

- e. 津波監視設備については、津波の影響（波力及び漂流物の衝突）に対して、影響を受けにくい位置への設置及び影響の防止策・緩和策等を検討し、入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できる設計とする。

【説明資料 (3.3:241～250)】

- f. 津波防護施設の外側の発電所敷地内及び近傍において建物・構築物、設置物等が破損、倒壊及び漂流する可能性がある場合には、津波防護施設及び浸水防止設備に波及的影響を及ぼさないよう、漂流防止措置又は津波防護施設及び浸水防止設備への影響の防止措置を施す設計とする。

【説明資料 (3.4.2:253)】

- g. 上記 c.、d.及び f.の設計等においては、耐津波設計上の十分な裕度を含めるため、各施設・設備の機能損傷モードに対応した荷重（浸水高、波力・波圧、洗掘力、浮力等）について、入力津波による荷重から十分な余裕を考慮して設定する。また、余震の発生の可能性を検討した上で、必要に応じて余震による荷重と入力津波による荷重との組合せを考慮する。さらに、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰返しの襲来による作用が津波防護機能及び浸水防止機能へ及ぼす影響について検討する。

【説明資料 (3.4.1:251～252)】

- (6) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計に当たっては、地震による敷地の隆起・沈降、地震（本震及び余震）による影響、津

波の繰返しの襲来による影響及び津波による二次的な影響（洗掘、砂移動、漂流物等）並びに自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。

【説明資料（3.1～3.3:205～250）】

(7) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計並びに海水ポンプの取水性の評価に当たっては、入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位を考慮して安全側の評価を実施する。なお、その他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。また、地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合、想定される地震の震源モデルから算定される、敷地の地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施する。

【説明資料（1.5:49～58）】

10.6.1.1.3 主要設備

(1) 防潮堤

敷地高さ T.P.+3.5m の敷地を越える津波が襲来した場合に、津波が敷地へ到達・流入することを防止し、防護対象設備が機能喪失することのない設計とするため、防潮堤を設置する。防潮堤の構造形式としては、鉄筋コンクリート部及び地盤改良部の 2 種類からなる。防潮堤の設計においては、十分な支持性能を有する岩盤又は構造物上に設置するとともに、基準地震動による地震力に対して津波防護機能が十分に保持できるよう設計する。また、波力による侵食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性や構造境界部の止水に配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できる設計とする。また、入力津波については、施設の設置位置を考慮して、各評価点（3号炉取水口前及び防潮堤（内陸側））で最も大きい水位を選定する。設計に当たっては、漂流物による荷重、自然条件（積雪、風荷重等）及び地震（余震）と

の組合せを適切に考慮する。なお、主要な構造体の境界部には、想定される荷重の作用を考慮し、試験等にて止水性を確認した止水ジョイント等で止水処置を講じる設計とする。

(2) 屋外排水路逆流防止設備

屋外排水路からの津波の流入を防止し、防護対象設備が機能喪失することのない設計とするため、屋外排水路逆流防止設備を設置する。屋外排水路逆流防止設備の設計においては、十分な支持性能を有する構造物上に設置するとともに、基準地震動による地震力に対して津波防護機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、自然条件（積雪、風荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

(3) 海水ポンプ室浸水防止蓋

海水ポンプ室床面からの津波の流入を防止し、防護対象設備が機能喪失することのない設計とするため、海水ポンプ室に海水ポンプ室浸水防止蓋を設置する。海水ポンプ室浸水防止蓋の設計においては、基準地震動による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。また、浸水時の波圧等に対する耐性を評価し、入力津波に対する浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、自然条件（積雪、風荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

(4) 海水ポンプエリア止水壁

屋外の循環水管の損傷箇所から海水ポンプエリアへの津波の流入を防止し、防護対象設備が機能喪失することのない設計とするため、海水ポンプ室に海水ポンプエリア止水壁を設置する。海水ポンプエリア止水壁の設計においては、基準地震動による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。また、浸水時及び冠水時の波圧等に対する耐性を評価し、入力津波に対する浸水防止機能が

十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、自然条件（積雪、風荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

(5) 海水管トレンチ浸水防止蓋

屋外の循環水管の損傷箇所から海水管トレンチへの津波の流入を防止し、防護対象設備が機能喪失することのない設計とするため、海水管トレンチに海水管トレンチ浸水防止蓋を設置する。海水管トレンチ浸水防止蓋の設計においては、基準地震動による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。また、浸水時及び冠水時の波圧等に対する耐性を評価し、入力津波に対する浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、自然条件（積雪、風荷重等）及び地震（余震）の組合せを適切に考慮する。

(6) 中間建屋水密扉

タービン建屋から浸水防護重点化範囲への溢水の流入を防止し、防護対象設備が機能喪失することのない設計とするため、中間建屋に中間建屋水密扉を設置する。中間建屋水密扉の設計においては、基準地震動による地震力に対して浸水防止機能が十分保持できる設計とする。また、溢水時の波圧等に対する耐性を評価し、浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

(7) 制御建屋水密扉

タービン建屋から浸水防護重点化範囲への溢水の流入を防止し、防護対象設備が機能喪失することのない設計とするため、制御建屋に制御建屋水密扉を設置する。制御建屋水密扉の設計においては、基準地震動による地震力に対して浸水防止機能が十分保持できる設計とする。また、溢水時の波圧等に対する耐性を評価し、浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

(8) ディーゼル建屋水密扉

屋外の溢水により浸水防護重点化範囲への津波・溢水の流入を防止し、防護対象設備が機能喪失することのない設計とするため、ディーゼル建屋水密扉を設置する。ディーゼル建屋水密扉の設計においては、基準地震動による地震力に対して浸水防止機能が十分保持できる設計とする。また、溢水時の波圧等に対する耐性を評価し、入力津波に対する浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、自然条件（積雪、風荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

(9) 防潮堤貫通部止水処置

防潮堤の貫通部からの津波の流入を防止し、防護対象設備が機能喪失することのない設計とするため、防潮堤貫通部止水処置を実施する。防潮堤貫通部止水処置の設計においては、基準地震動による地震力に対して浸水防止機能が十分保持できる設計とする。また、浸水時の波圧等に対する耐性を評価し、入力津波に対する浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、自然条件（積雪、風荷重等）及び地震（余震）との組み合わせを適切に考慮する。

(10) 海水ポンプエリア止水壁貫通部止水処置

海水ポンプエリア止水壁の貫通部からの津波の流入を防止し、防護対象設備が機能喪失することのない設計とするため、海水ポンプエリア止水壁貫通部止水処置を実施する。海水ポンプエリア止水壁貫通部止水処置の設計においては、基準地震動による地震力に対して浸水防止機能が十分保持できる設計とする。また、浸水時の波圧等に対する耐性を評価し、入力津波に対する浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、自然条件（積雪、風荷重等）及び地震（余震）との組み合わせを適切に考慮する。

(11) 建屋貫通部止水処置

タービン建屋と制御建屋及び中間建屋との境界並びにディーゼル建屋壁から浸水防護重点化範囲への溢水の流入を防止し、防護対象

設備が機能喪失することのない設計とするため、建屋貫通部止水処
置を実施する。建屋貫通部止水処置の設計においては、基準地震動に
よる地震力に対して浸水防止機能が十分保持できる設計とする。ま
た、溢水による静水圧として作用する荷重及び余震荷重を考慮した
場合において浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。

上記(1)～(8)の各施設・設備における許容限界は、地震後、津波
後の再使用性や、津波の繰返し作用を想定し、止水性の面も踏まえ
ることにより、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を
有するよう、各施設・設備を構成する材料が弾性域内に収まること
を基本とする。

上記(9)～(11)の貫通部止水処置については、地震後、津波後の
再使用性や、津波の繰返し作用を想定し、止水性の維持を考慮して、
貫通部止水処置が健全性を維持することとする。各施設・設備等の
設計、評価に使用する津波荷重の設定については、入力津波が有す
る数値計算上の不確かさ及び各施設・設備等の機能損傷モードに
対応した荷重の算定過程に介在する不確かさを考慮する。

入力津波が有する数値計算上の不確かさの考慮に当たっては、
各施設・設備の設置位置で算定された津波の高さを安全側に評価
して入力津波を設定することで、不確かさを考慮する。

各施設・設備等の機能損傷モードに対応した荷重の算定過程に
介在する不確かさの考慮に当たっては、入力津波の荷重因子であ
る浸水高、速度、津波波力等を安全側に評価することで、不確かさ
を考慮し、荷重設定に考慮している余裕の程度を検討する。

津波波力の算定においては、津波波力算定式等、幅広く知見を踏
まえて、十分な余裕を考慮する。

漂流物の衝突による荷重の評価に際しては、津波の流速による衝突速度の設定における不確実性を考慮し、流速について十分な余裕を考慮する。

津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計において、基準津波の波源の活動に伴い発生する可能性がある余震（地震）についてそのハザードを評価し、その活動に伴い発生する余震による荷重を設定する。

余震荷重については、基準津波の継続時間のうち最大水位変化を生起する時間帯を踏まえ過去の地震データを抽出・整理することにより余震の規模を想定し、余震としてのハザードを考慮した安全側の評価として、この余震規模から求めた地震動に対してすべての周期で上回る地震動を弾性設計用地震動の中から設定する。

主要設備の概念図を第 10.6.1.1.1 図～第 10.6.1.1.7 図に示す。

【説明資料（1.4:24～48、3.4:251～253）】

10.6.1.1.4 主要仕様

主要設備の仕様を第 10.6.1.1.1 表に示す。

10.6.1.1.5 試験検査

津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備は、健全性及び性能を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査を実施する。

10.6.1.1.6 手順等

- (1) 燃料等輸送船に関し、津波警報等が発表された場合において、荷役作業を中断し、陸側作業員及び輸送物を退避させるとともに、緊急離岸する船側と退避状況に関する情報連絡を行う手順等を整備し、的確に実施する。

- (2) 津波監視カメラ及び潮位計による津波の襲来状況の監視及び漂流物影響を考慮した運用手順を整備し、的確に実施する。
- (3) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、各施設及び設備に要求される機能を維持するため、適切な保守管理を行うとともに、故障時においては補修を行う。
- (4) 津波防護に係る手順に関する教育並びに津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の保守管理に関する教育を定期的を実施する。
- (5) 水密扉については、開放後の確実な閉止操作、中央制御室における閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。
- (6) 循環水ポンプについては、発電所を含む地域に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性を確保するため、停止する手順を整備し、的確に実施する。

第 10.6.1.1.1 表 浸水防護設備の設備仕様

(1) 防潮堤

種	類	防潮堤
材	料	鋼材、鋼管杭、鉄筋コンクリート
個	数	1

(2) 屋外排水路逆流防止設備

種	類	逆流防止蓋（フラップゲート）
材	料	鋼材
個	数	16

(3) 海水ポンプ室浸水防止蓋

種	類	閉止蓋
材	料	ステンレス鋼
個	数	56

(4) 海水ポンプエリア止水壁

（「津波に対する防護設備」及び「内部溢水に対する防護設備」と兼用）

種	類	止水壁
材	料	炭素鋼
個	数	1

(5) 海水管トレンチ浸水防止蓋

種	類	閉止蓋
材	料	ステンレス鋼
個	数	3

(6) 中間建屋水密扉

(「津波に対する防護設備」及び「内部溢水に対する防護設備」と兼用)

種	類	片開扉
材	料	炭素鋼
個	数	4

(7) 制御建屋水密扉

(「津波に対する防護設備」及び「内部溢水に対する防護設備」と兼用)

種	類	片開扉
材	料	炭素鋼
個	数	2

(8) ディーゼル建屋水密扉

(「津波に対する防護設備」及び「内部溢水に対する防護設備」と兼用)

種	類	片開扉
材	料	炭素鋼
個	数	2

(9) 防潮堤貫通部止水処置

種	類	貫通部止水
材	料	シール材
個	数	一式

(10) 海水ポンプエリア止水壁貫通部止水処置

(「津波に対する防護設備」及び「内部溢水に対する防護設備」と兼用)

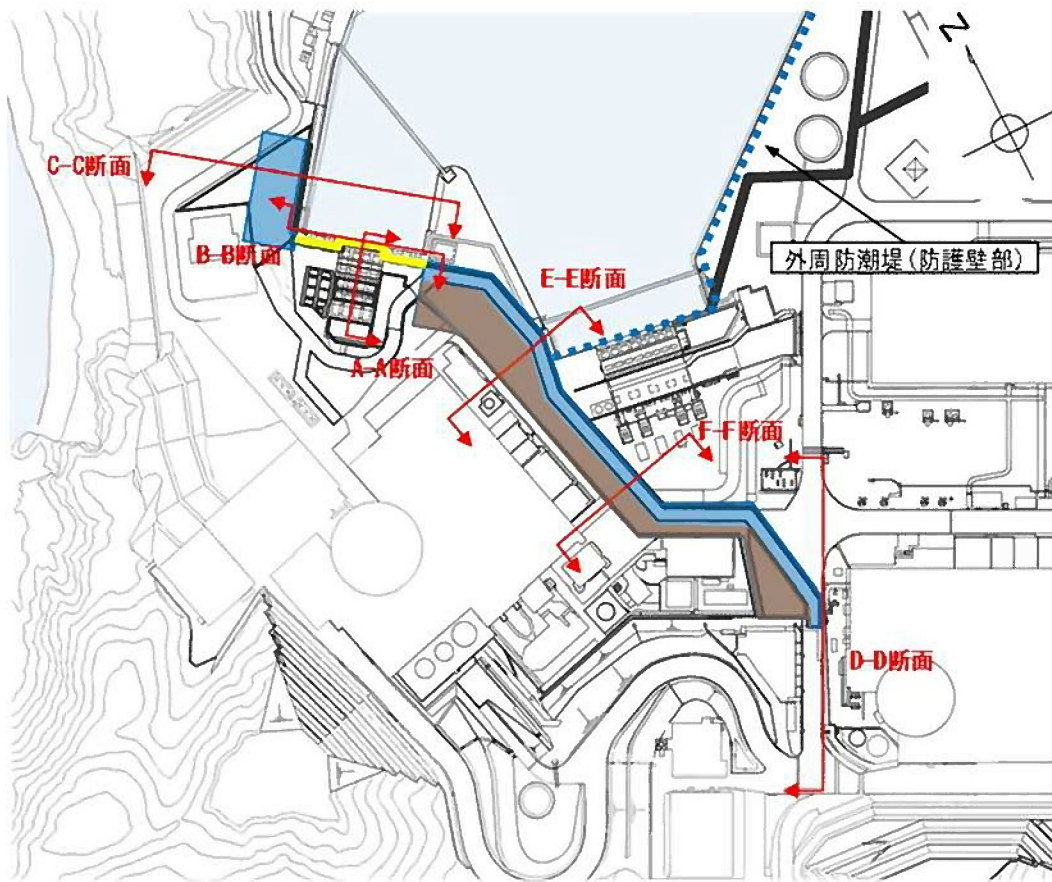
種	類	貫通部止水
材	料	ブーツ
個	数	一式

(11) 建屋貫通部止水処置

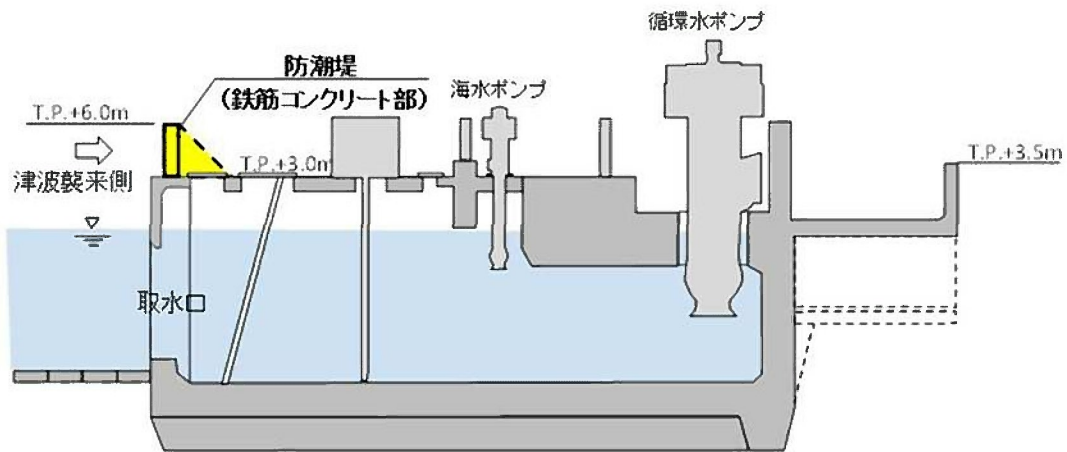
(「津波に対する防護設備」及び「内部溢水に対する防護設備」と兼用)

<u>種</u>	<u>類</u>	<u>貫通部止水</u>
<u>材</u>	<u>料</u>	<u>シーラ材、ブーツ又はモルタル</u>
<u>個</u>	<u>数</u>	<u>一式</u>

～

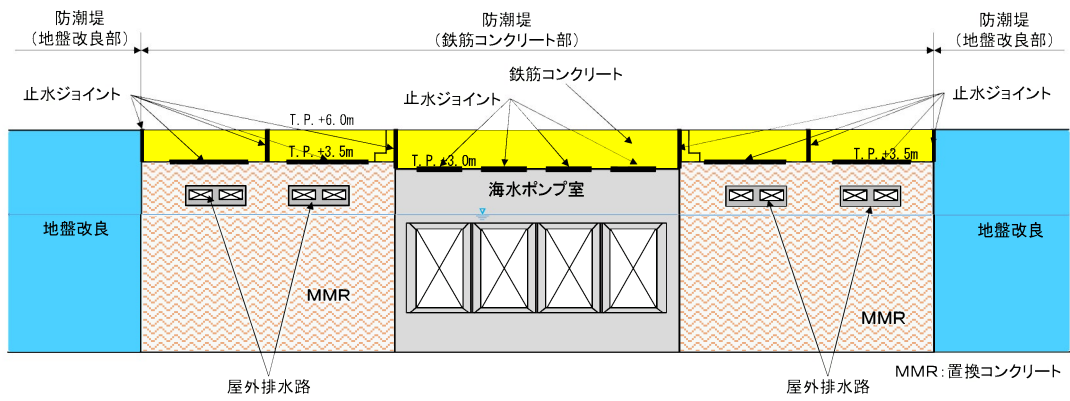


(a) 平面図

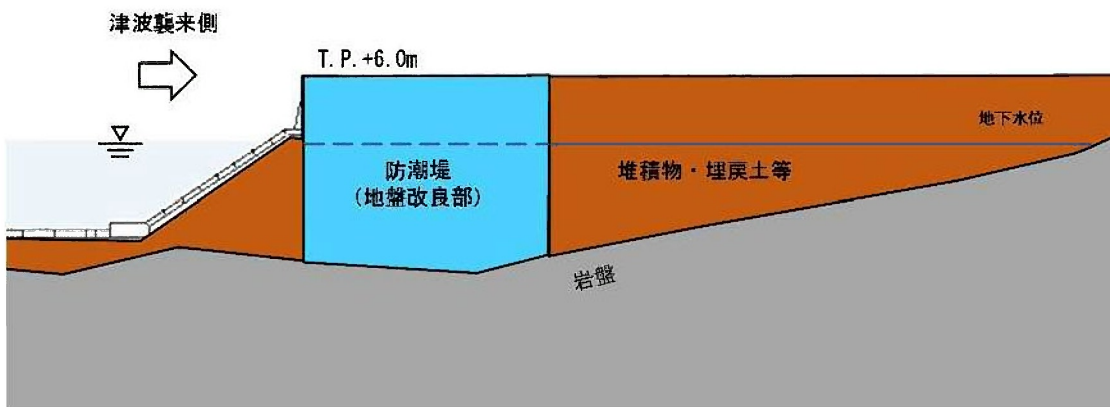


(b) 断面図 鉄筋コンクリート部 (A-A 断面)

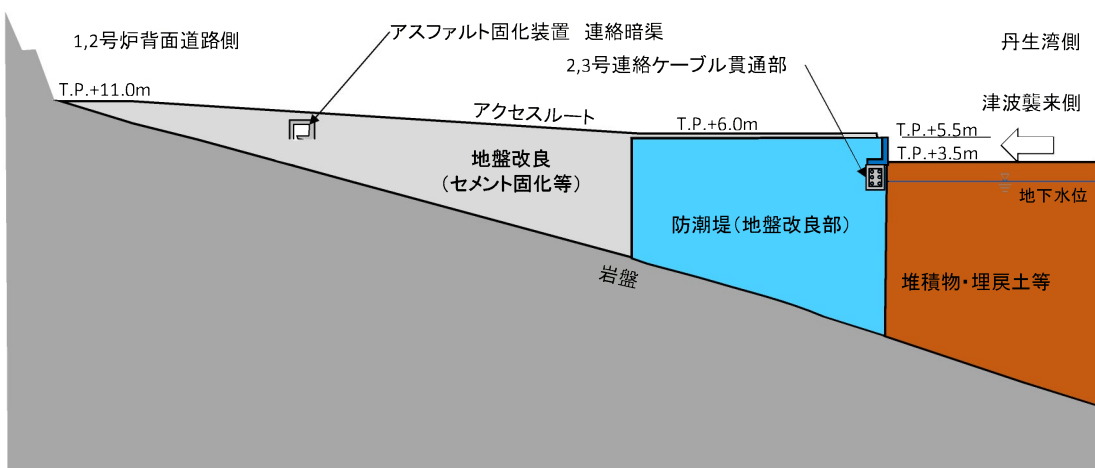
第 10.6.1.1.1 図 防潮堤概念図(1/3)



(a) 正面図 鉄筋コンクリート部 (B-B 断面)

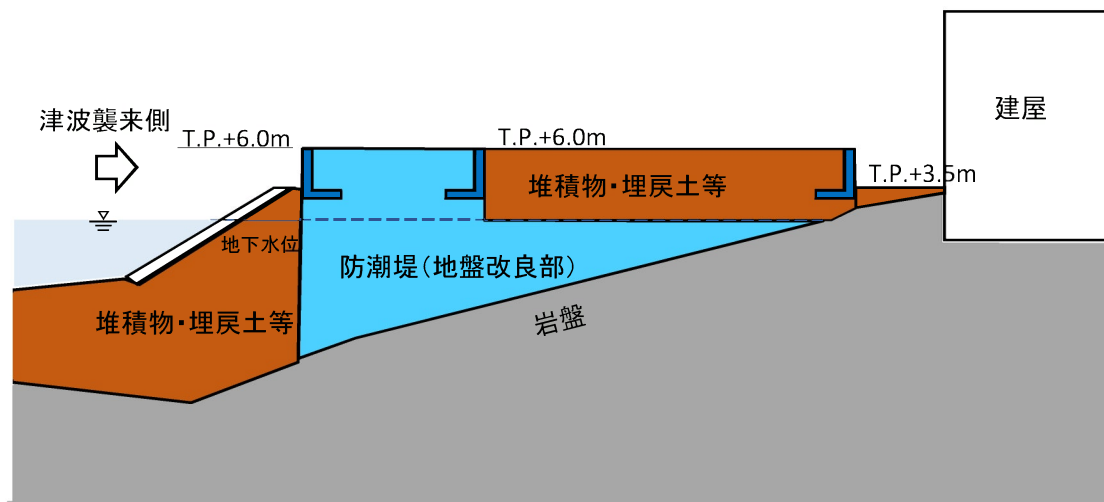


(b) 断面図 地盤改良部 (C-C 断面図)

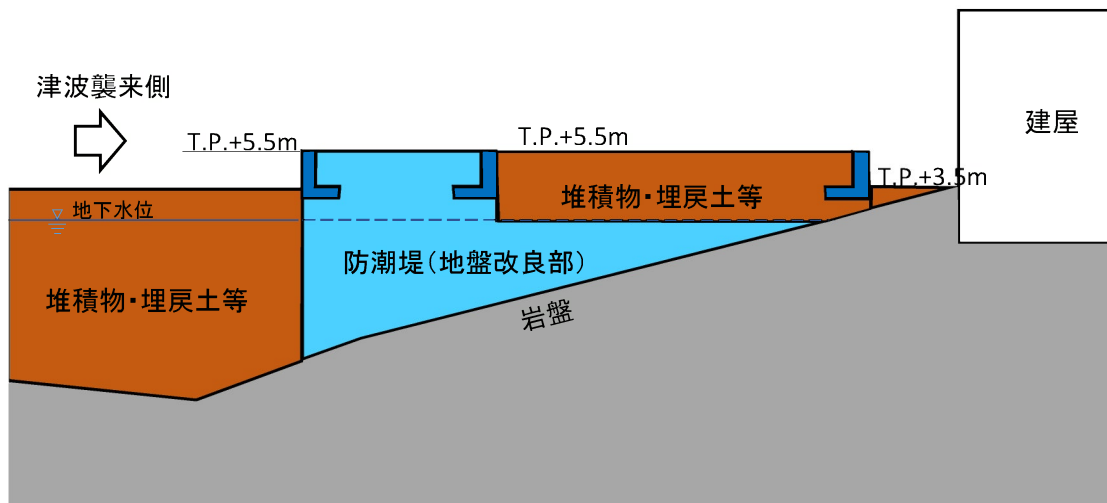


(c) 断面図 地盤改良部 (D-D 断面図)

第 10.6.1.1.1 図 防潮堤概念図(2/3)

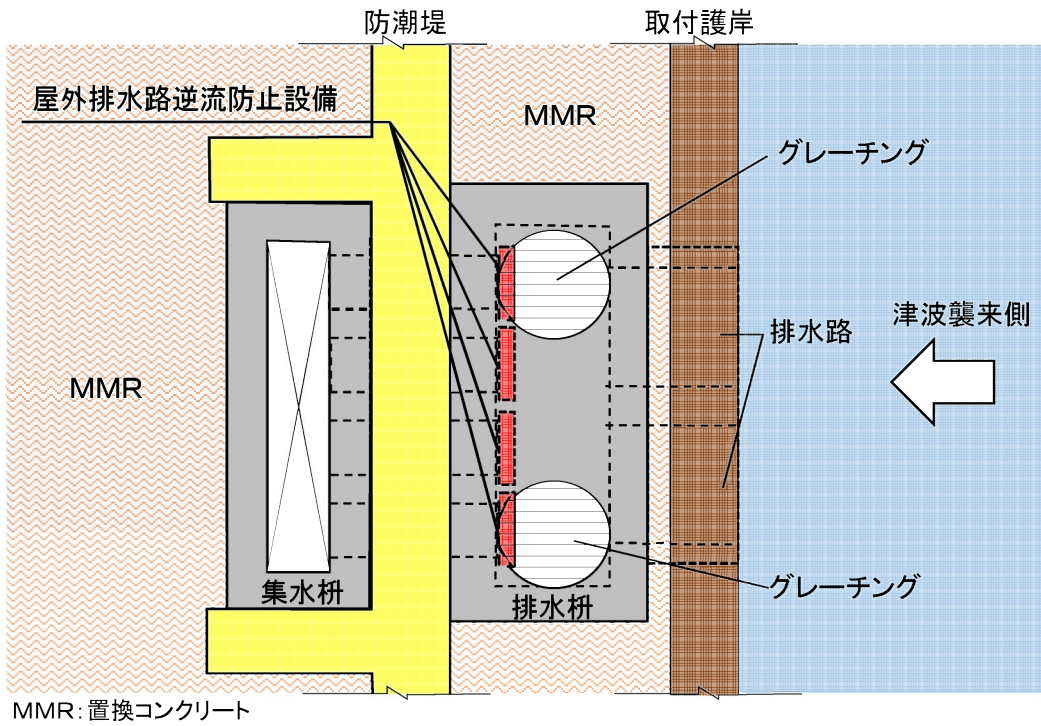


(a) 断面図 地盤改良部 (E-E 断面図)

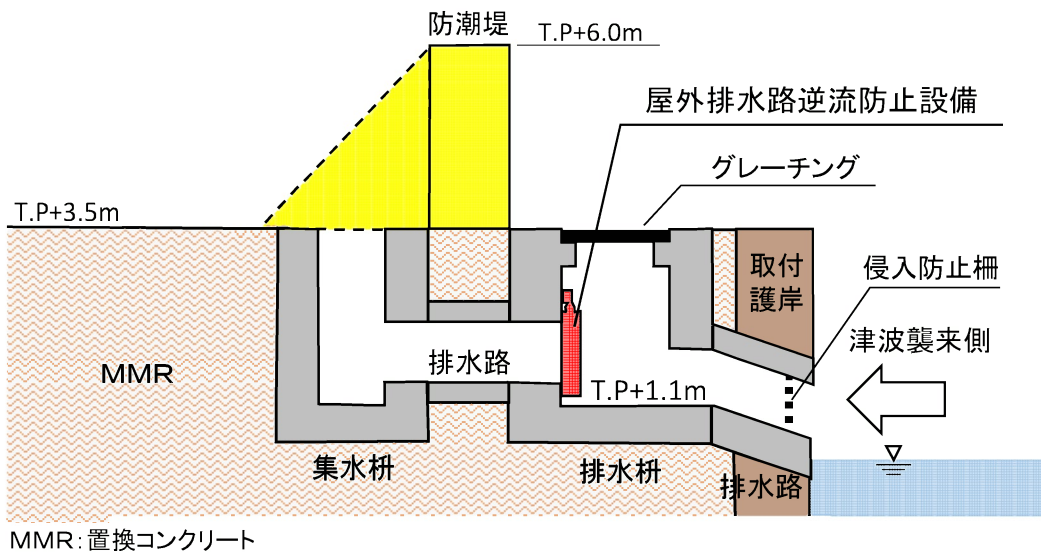


(b) 断面図 地盤改良部 (F-F 断面図)

第 10.6.1.1.1 図 防潮堤概念図(3/3)

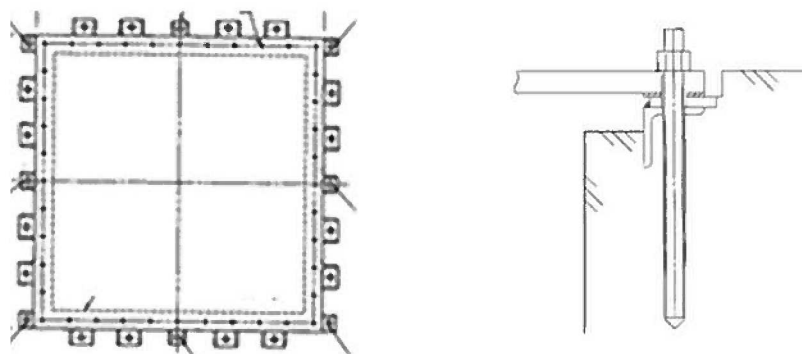


(a) 平面図

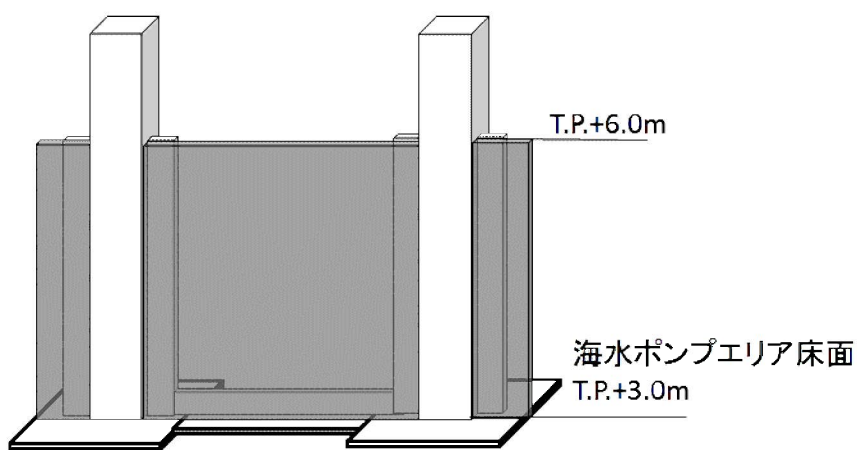
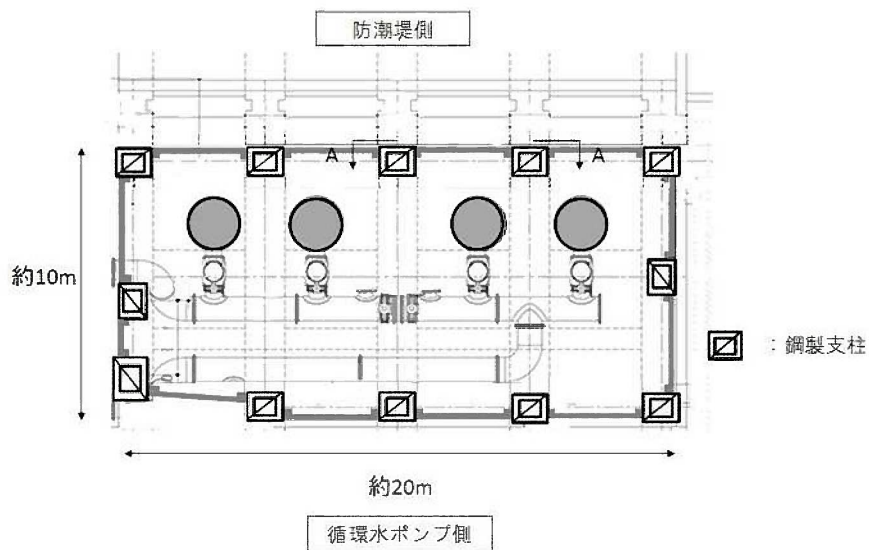


(b) 断面図

第 10.6.1.1.2 図 屋外排水路逆流防止設備概念図

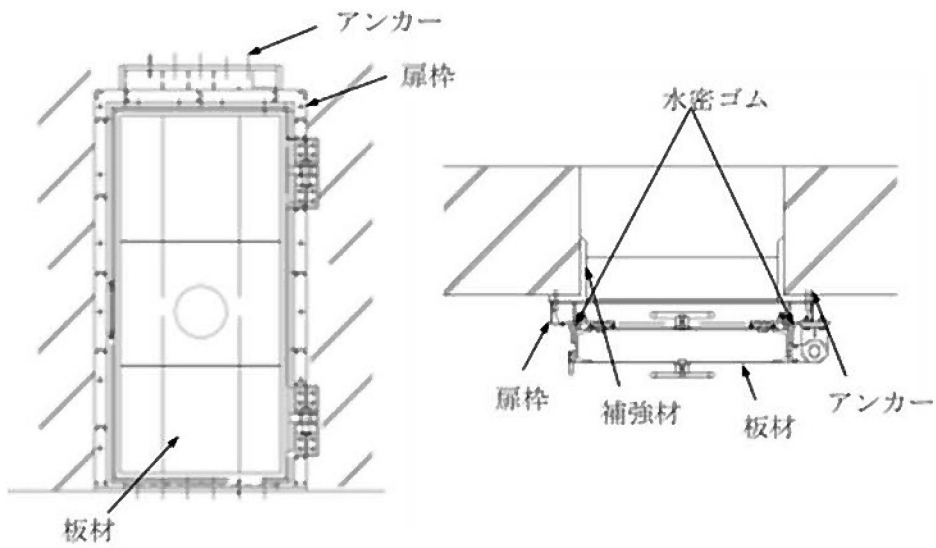


第 10.6.1.1.3 図 浸水防止蓋概念図

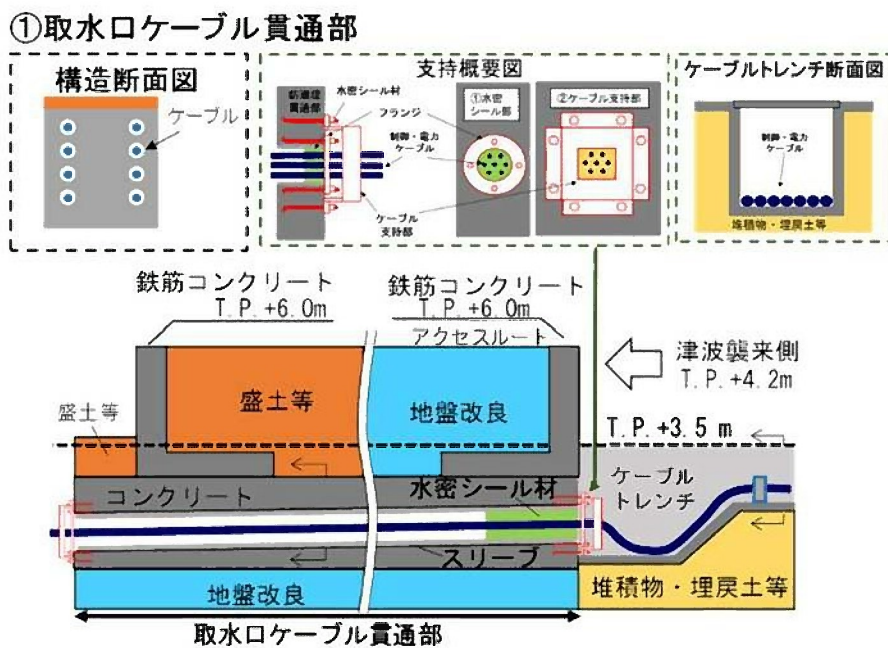


A-A 側面図

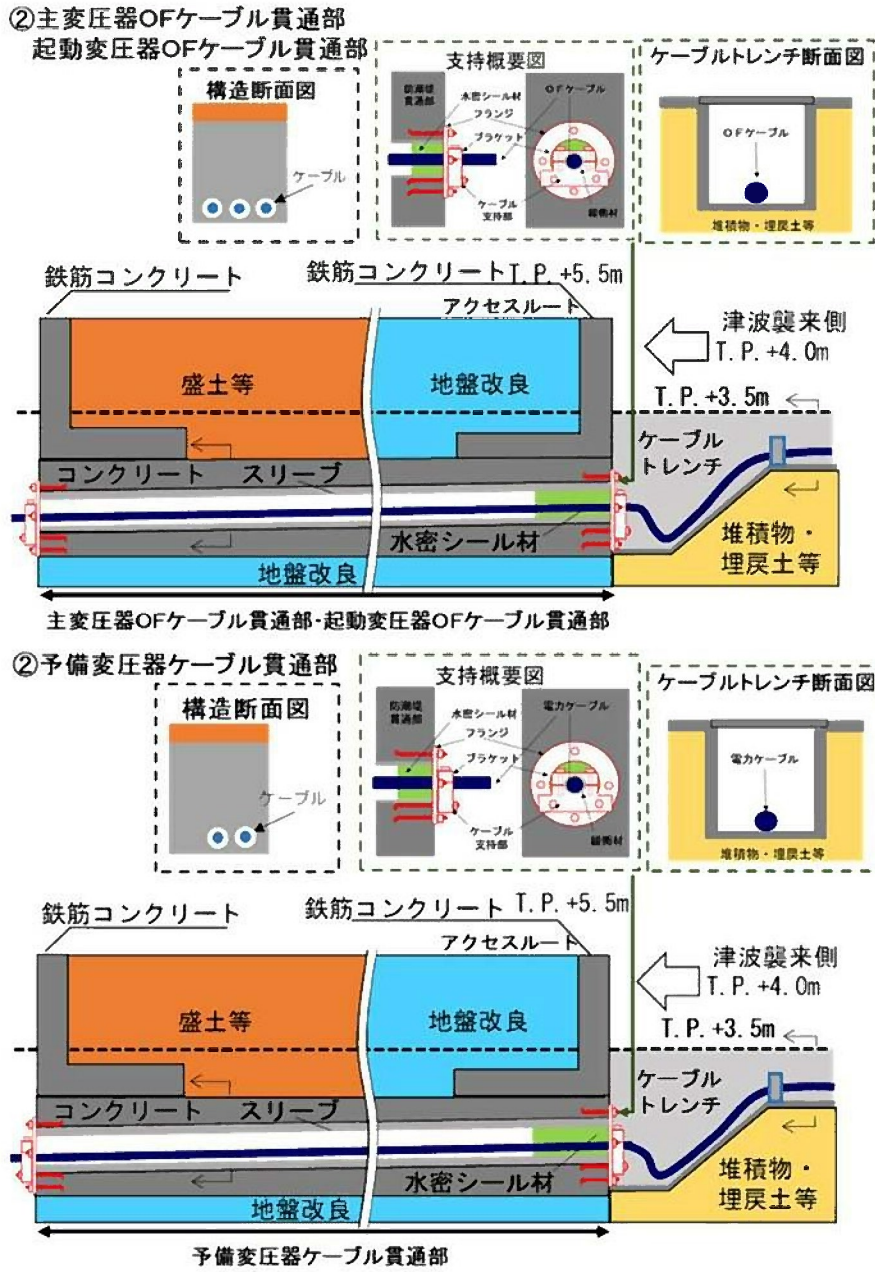
第 10.6.1.1.4 図 海水ポンプエリア止水壁概念図



第 10.6.1.1.5 図 水密扉概念図

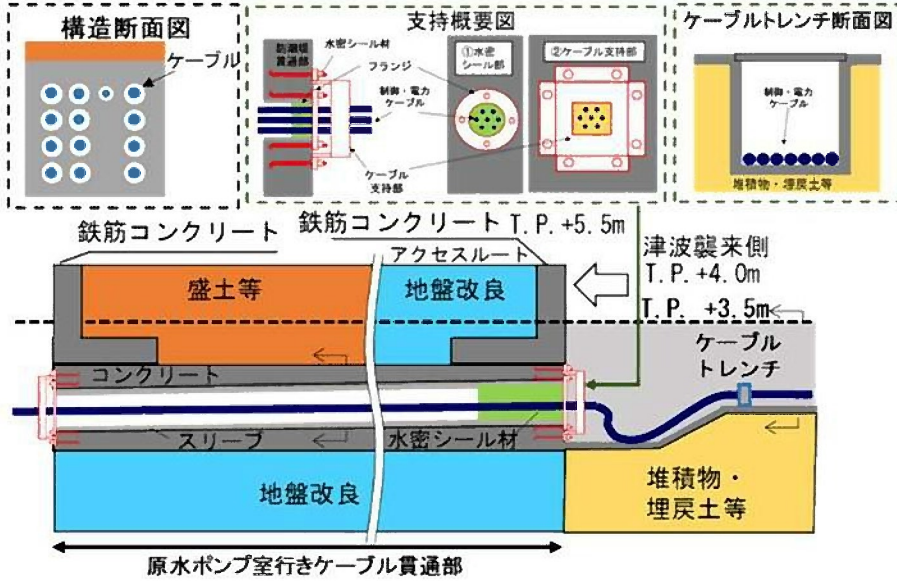


第 10.6.1.1.6 図 防潮堤貫通部止水処置概念図(1/3)

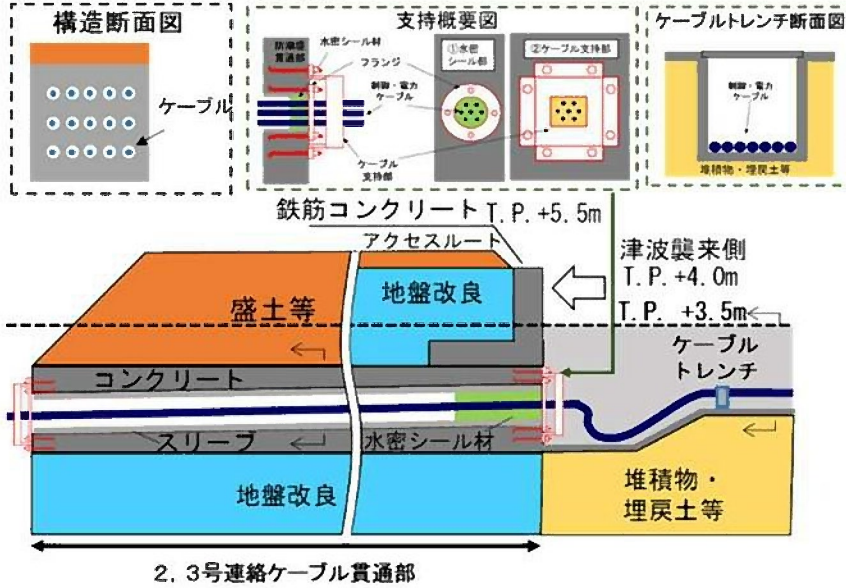


第 10.6.1.1.6 図 防潮堤貫通部止水処置概念図(2/3)

③原水ポンプ室行きケーブル貫通部



④2, 3号連絡ケーブル貫通部



第 10.6.1.1.6 図 防潮堤貫通部止水処置概念図(3/3)

シールタイプ	構造例
充てんタイプ	<p>配管支持構造物、壁、配管、シール材、モルタル、ケーブルトレイ、電線管、スリーブ、ケーブル支持構造物、防潮堤、シール材、ケーブル</p>
コーキングタイプ	<p>配管支持構造物、壁、配管、閉止板、シール材</p>
ブーツタイプ	<p>取付用座、壁、ブーツ、配管、縮付けバンド</p>
モルタルタイプ	<p>配管、電線管、壁、モルタル</p>

第 10.6.1.1.7 図 貫通部止水処置概念図

別添－ 1

美浜 3 号炉
津波に対する施設評価について

2020 年月
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

3. 施設・設備の設計方針

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

I. はじめに

本資料は、美浜発電所3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(第5条(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、美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、美浜発電所3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。

なお、入力津波の策定にあたり、若狭海丘列付近断層による波源を基準津波として用いている。(図2~3)

- ※ 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
- ※ 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

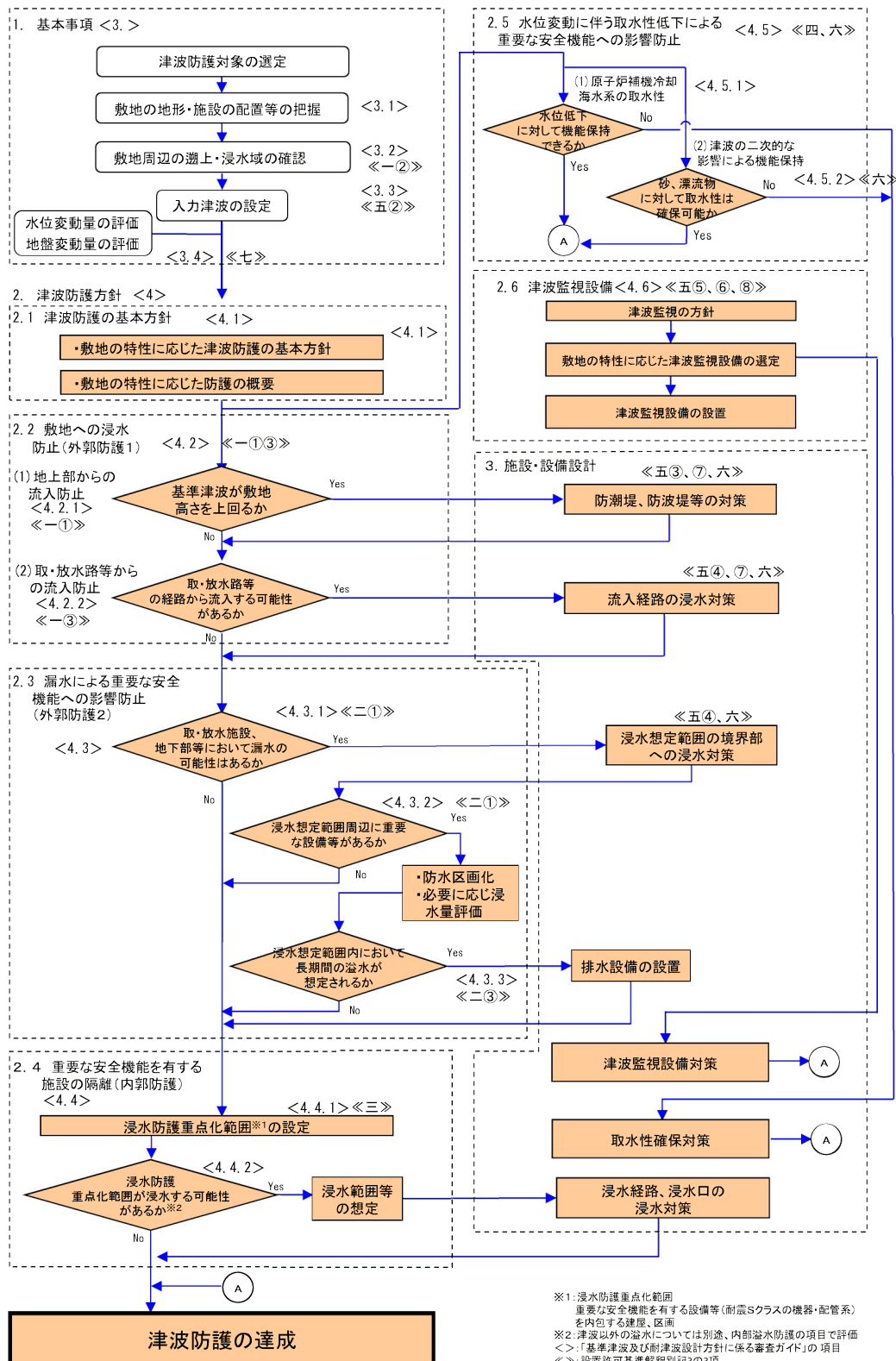


図1 耐津波設計の基本フロー

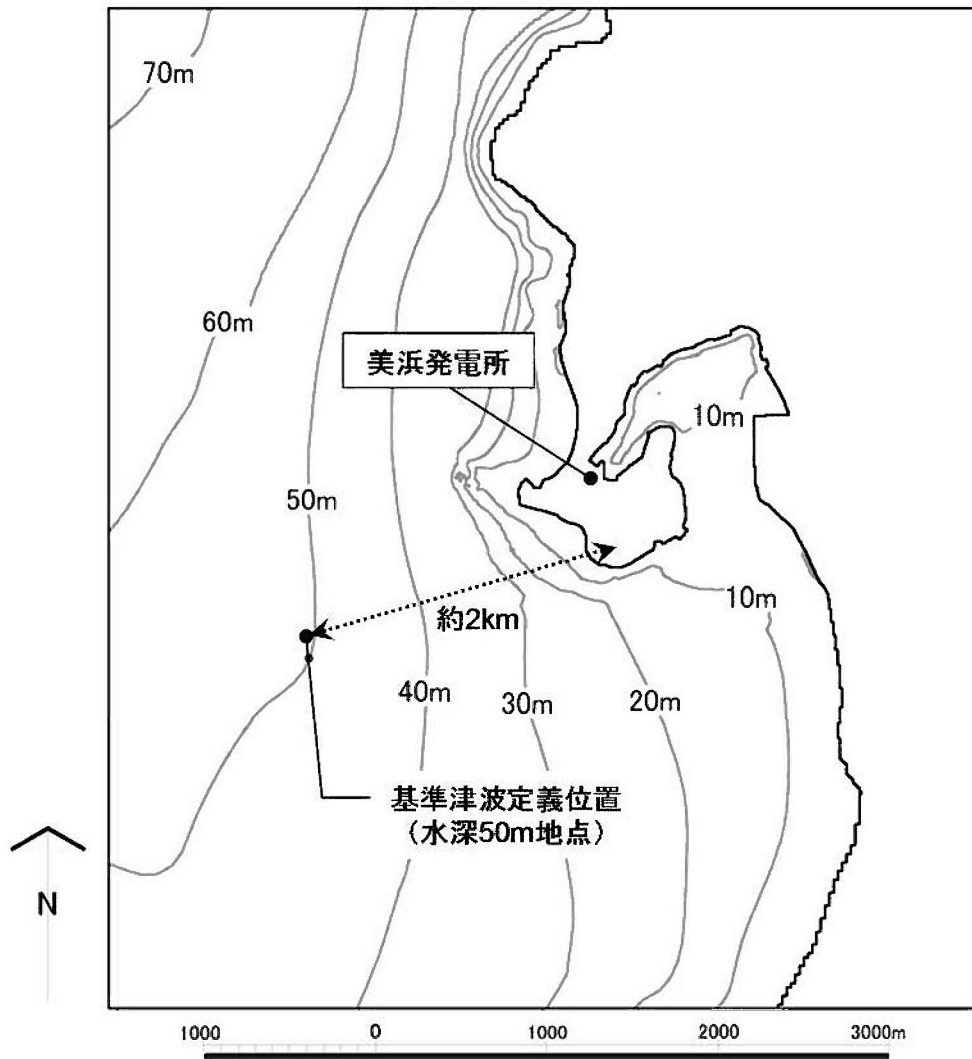
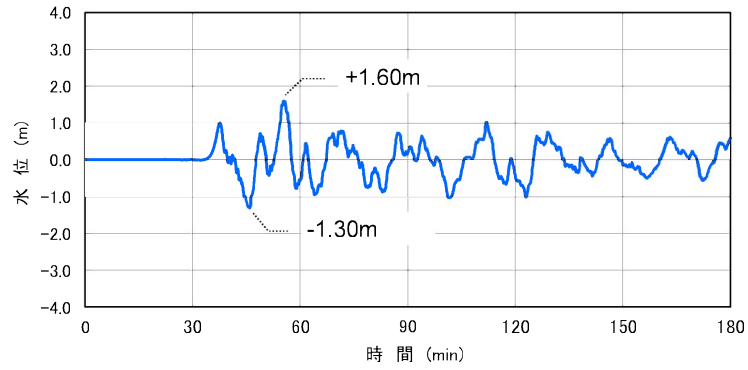


図 2 美浜発電所の基準津波定義位置

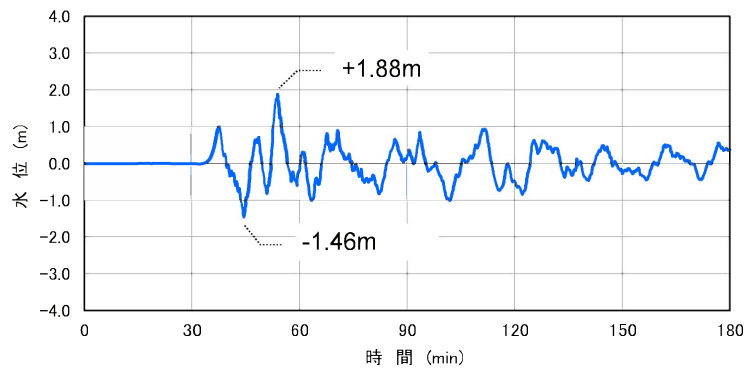
【基準津波 1】

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: Kinematic 69 秒ずれ)



【基準津波 2】

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: Kinematic 6 秒ずれ)



【基準津波 3】

若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり (エリア C: Kinematic 72 秒ずれ)

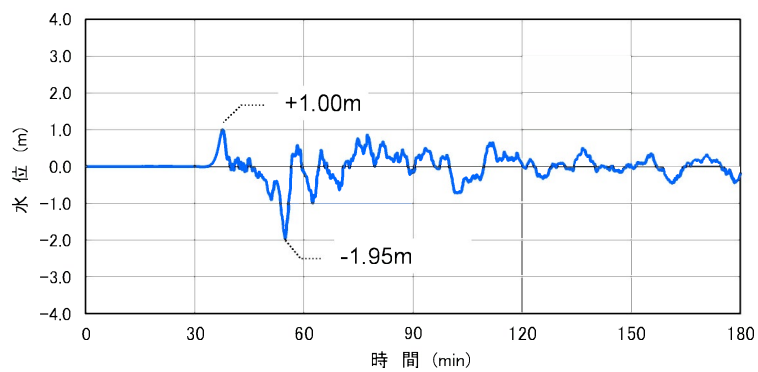
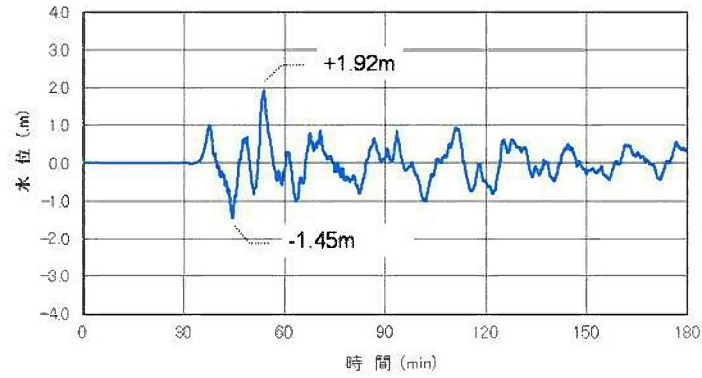


図 3 美浜発電所の基準津波 (1/2)

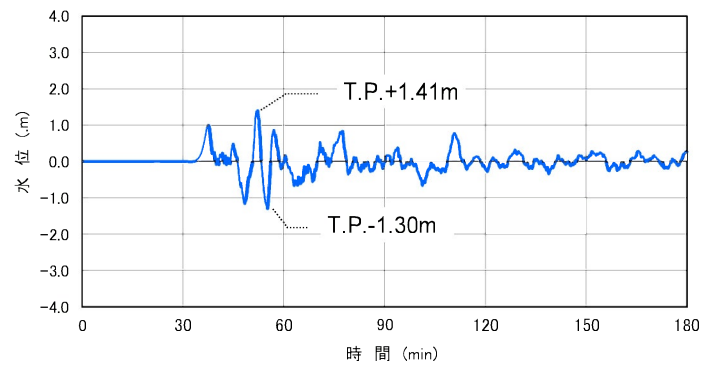
【基準津波 4】

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: Kinematic 0 秒ずれ)



【基準津波 5】

若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり (エリア C: Watts 他 15 秒ずれ)



【基準津波 6】

若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり (エリア C: Kinematic 75 秒ずれ)

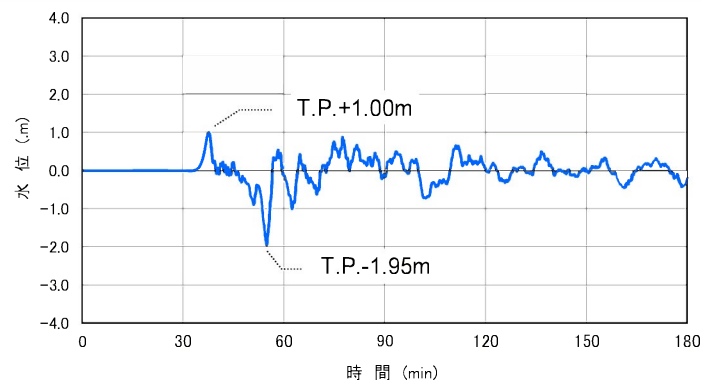


図 3 美浜発電所の基準津波 (2/2)

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、その供用中に当該設計基準対象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】

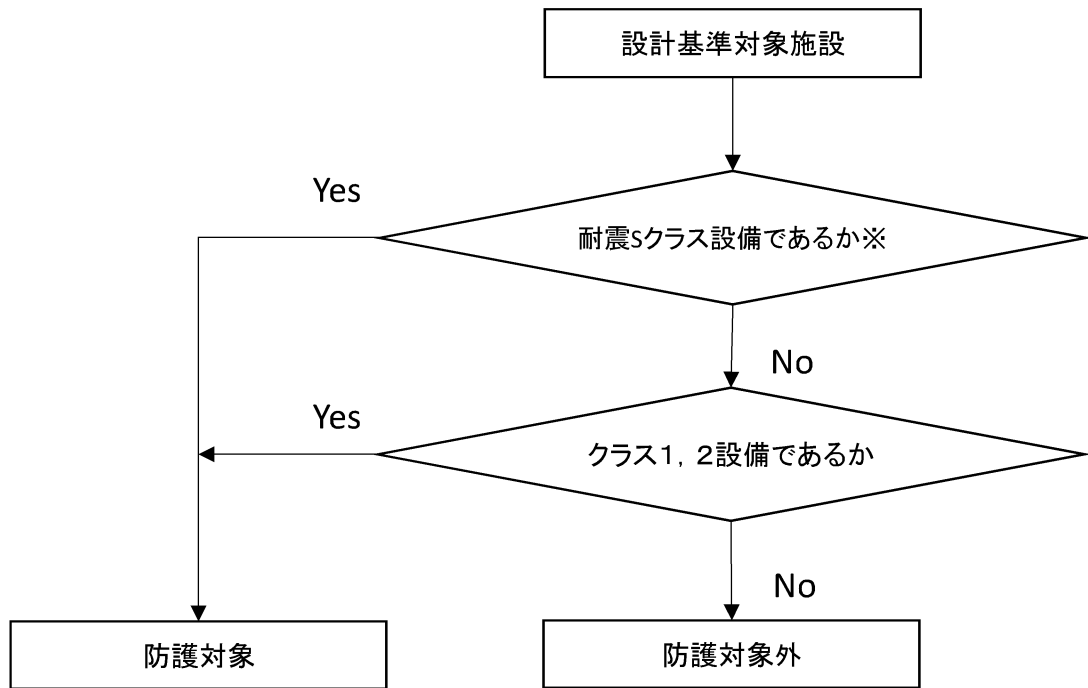
設置許可基準第五条においては、基準津波に対して設計基準対象施設が安全機能を損なわれないことを要求していることから、津波から防護を検討する対象となる設備は、設計基準対象施設のうち安全機能を有する設備である。また、別記3では津波から防護する設備として津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を含む耐震 S クラスに関する設備が要求されている。

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。



※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. 原子炉冷却系統施設
(1)一次冷却材の循環設備
(2)余熱除去設備
(3)非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備
(4)化学体積制御設備
(5)原子炉補機冷却設備
(6)蒸気タービンの附属設備
4. 計測制御系統施設
(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
6. 放射線管理施設
(1)放射線管理計測装置
(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、例示である。)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、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(防潮堤の外側)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(敷地内及び敷地外)
 - 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】

美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

美浜発電所の敷地及び敷地周辺については、図-1-2-1～3 に示すとおり、発電所の敷地は敦賀半島西側の丹生湾を形成する岬角部に位置する。

敷地の西部にあたる美浜発電所 1号炉及び2号炉の南西から3号炉の北方にかけて、標高 81m、78m 及び 62m の三つの丘陵がほぼ南北に連なっている。敷地東側は丹生湾に、西側は若狭湾に臨んでいる。また、発電所付近の河川としては敷地の南東約 1km のところに二級河川の落合川、北東約 1km のところに二級河川の丹生大川が存在する。

敷地は、主に T. P. +3.5m である。

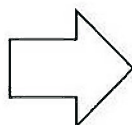


図-1-2-1 美浜発電所の位置



図-1-2-2 美浜発電所全景写真

枠組み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。

b. 敷地における施設の位置、形状等

美浜発電所の敷地図を図-1-2-3に、全体配置図を図-1-2-4に示す。美浜発電所は、敦賀半島西側の丹生湾を形成する岬角部に位置する。

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丹生湾側に、放水口は敷地の南部の若狭湾側に設置されている。

3号炉の主要な発電所施設である、原子炉格納施設（原子炉建屋）、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）、タービン建屋については、丹生湾側に集約して配置している。

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として、T. P. +3.5mの敷地に原子炉建屋、補助建屋、制御建屋、中間建屋及びディーゼル建屋があり、T. P. +32.0mの高さに燃料取扱建屋がある。屋外設備としては、T. P. +3.5mの敷地に海水ポンプエリア及び海水管トレンチ、T. P. +5.5mの敷地に燃料油貯蔵タンク、T. P. +17.6mの高さに燃料取替用水タンク及び復水タンクを設置する。（図-1-2-5～7）

非常用取水設備として、海水ポンプ室を設置する。

津波防護施設として、3号炉側敷地を取り囲むように防潮堤を設置する。また、屋外排水路に対し、屋外排水路逆流防止設備を設置する。浸水防止設備として、海水ポンプ室 T. P. +3.5m に海水ポンプ室浸水防止蓋、海水ポンプエリア止水壁及び海水管トレンチ浸水防止蓋並びに中間建屋水密扉、制御建屋水密扉、ディーゼル建屋水密扉の設置及び防潮堤貫通部止水処置、海水ポンプエリア止水壁貫通部止水処置、建屋貫通部止水処置を実施する。津波監視設備として、海水ポンプ室上の防潮堤 T. P. +7.5m 及び海水ポンプ室 T. P. +2.5m に潮位計、原子炉格納容器壁面 T. P. +72m 及び海水ポンプ室 T. P. +10m 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 の敷地に外周防潮堤、廃棄物貯蔵庫周辺防潮堤、廃棄物庫、特高開閉所、発電所事務所、協力会社事務所、機器類、タンク類、倉庫、鉄塔等がある。

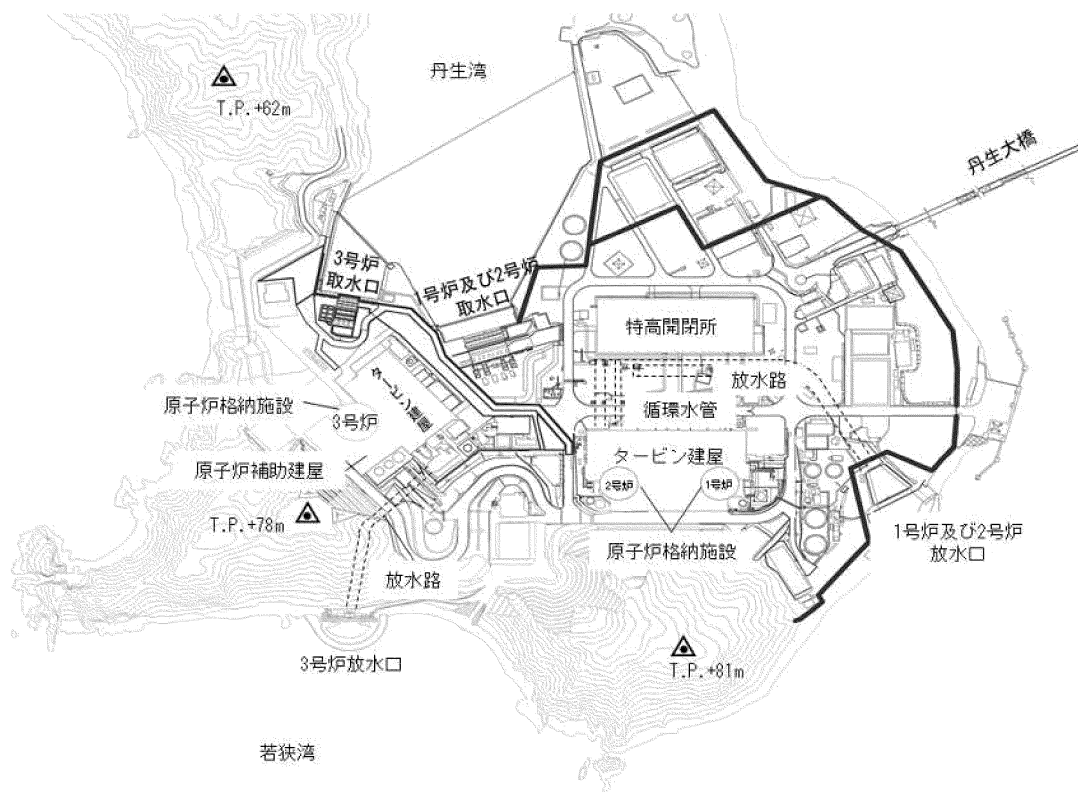


図-1-2-3 美浜発電所の敷地図

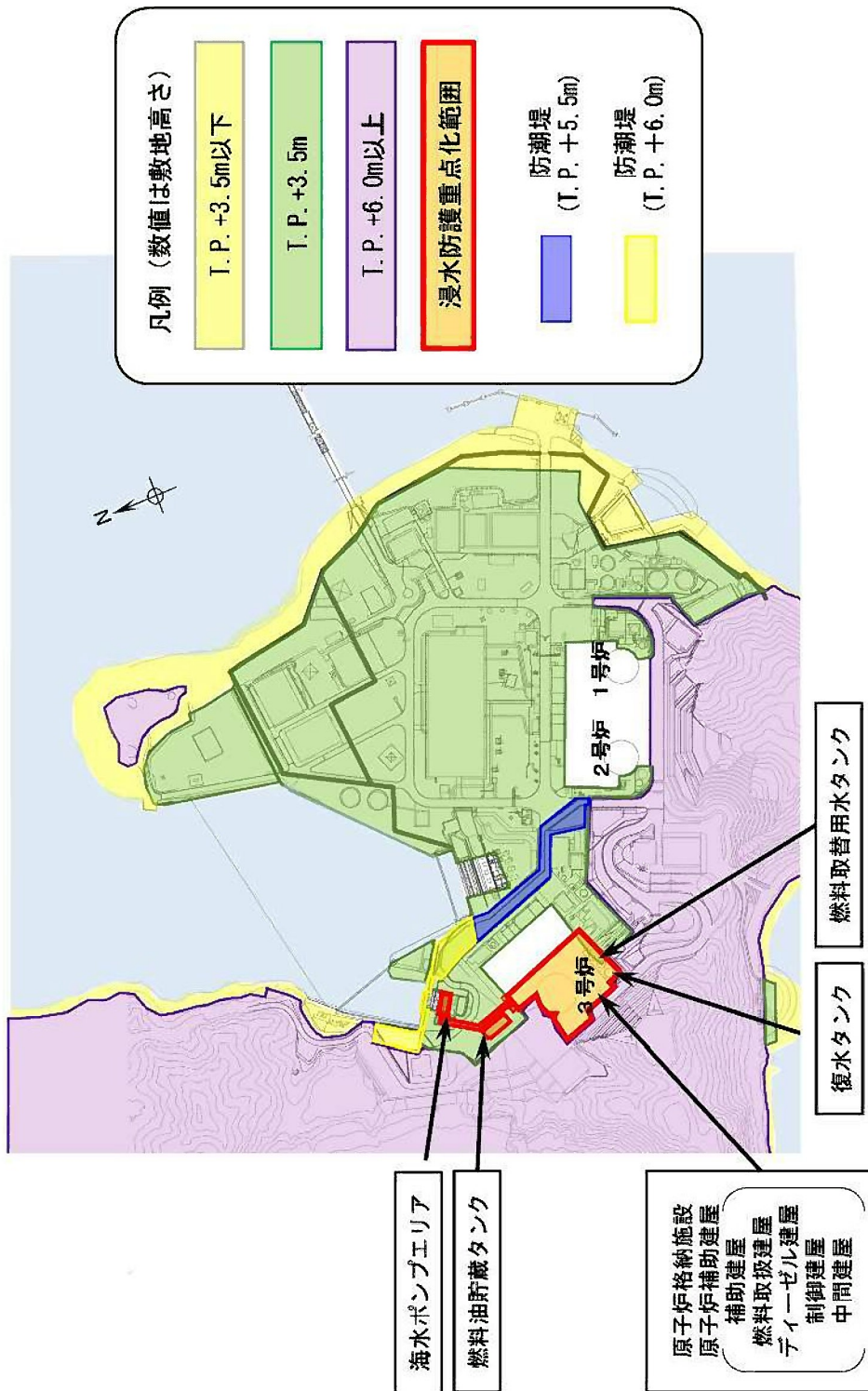


図-1-2-4 美浜発電所 全体配置図

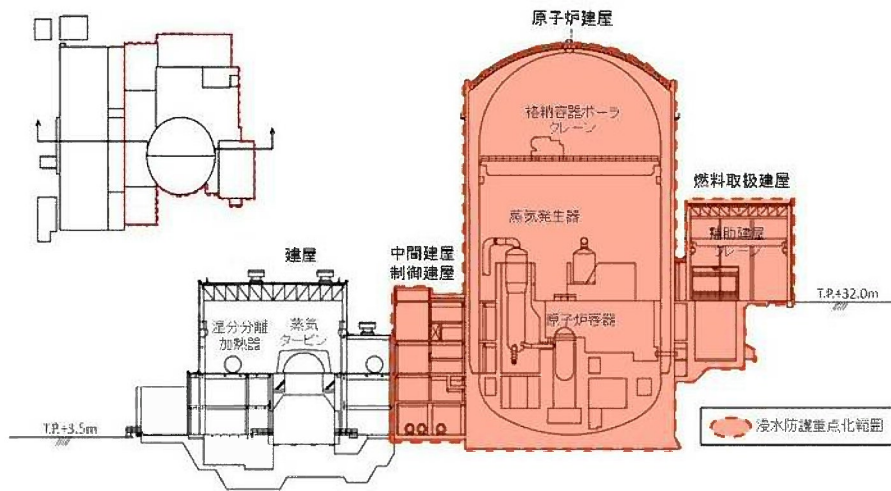


図-1-2-5 建屋断面図及び浸水防護重点化範囲（東西方向）

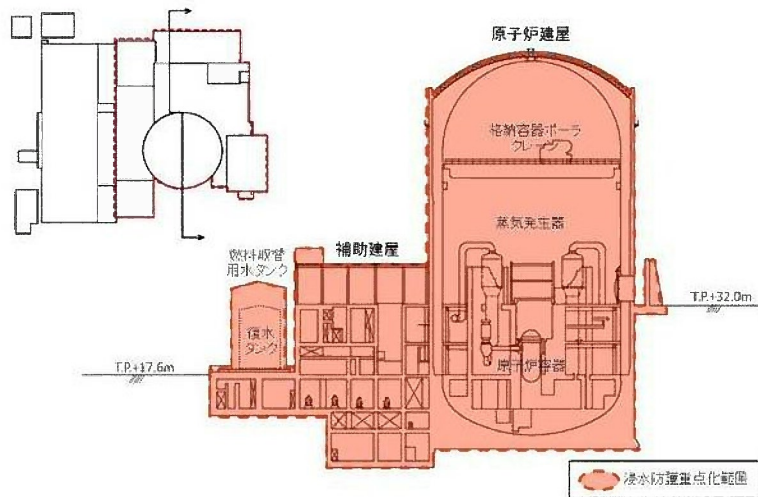


図-1-2-6 建屋断面図及び浸水防護重点化範囲（南北方向）

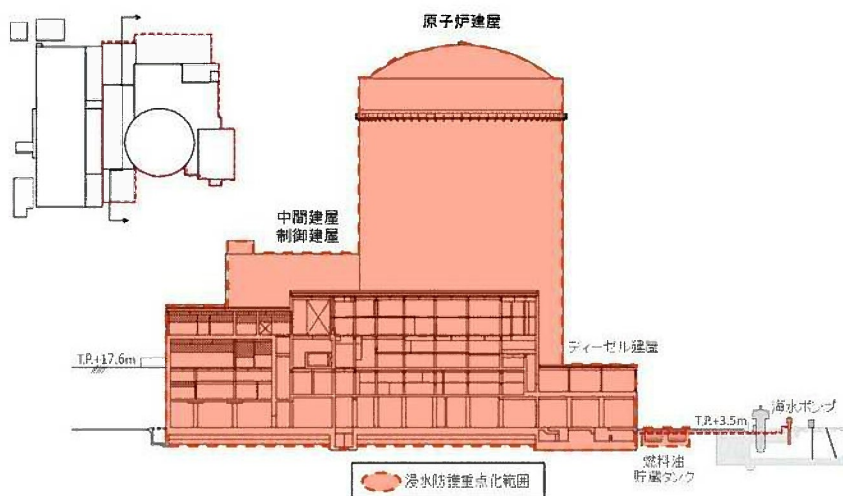


図-1-2-7 建屋断面図及び浸水防護重点化範囲（南北方向）

c. 敷地周辺の人工構造物の位置等

港湾施設として、敷地内は物揚岸壁、敷地外は、丹生湾内に漁港として丹生があり、漁港には防波堤及び棧橋が設置されている。海上設置物としては、周辺の漁港に船舶・漁船が約 80 隻、生簀が約 10 台、浮き筏が約 10 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、倉庫等があり、丹生湾入口には丹生大橋がある。海上交通としては、発電所沖合約 15km に敦賀から苫小牧（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、図-1-2-8～9 に示す。

表-1-2-1 美浜発電所周辺漁港の船舶の種類・数量

場所	種類	数量
丹生付近	20t	1
	10t以下	64
白木付近	10t以下	15

(平成 27 年 2 月 20 日 現場ウォークダウンによる調査)

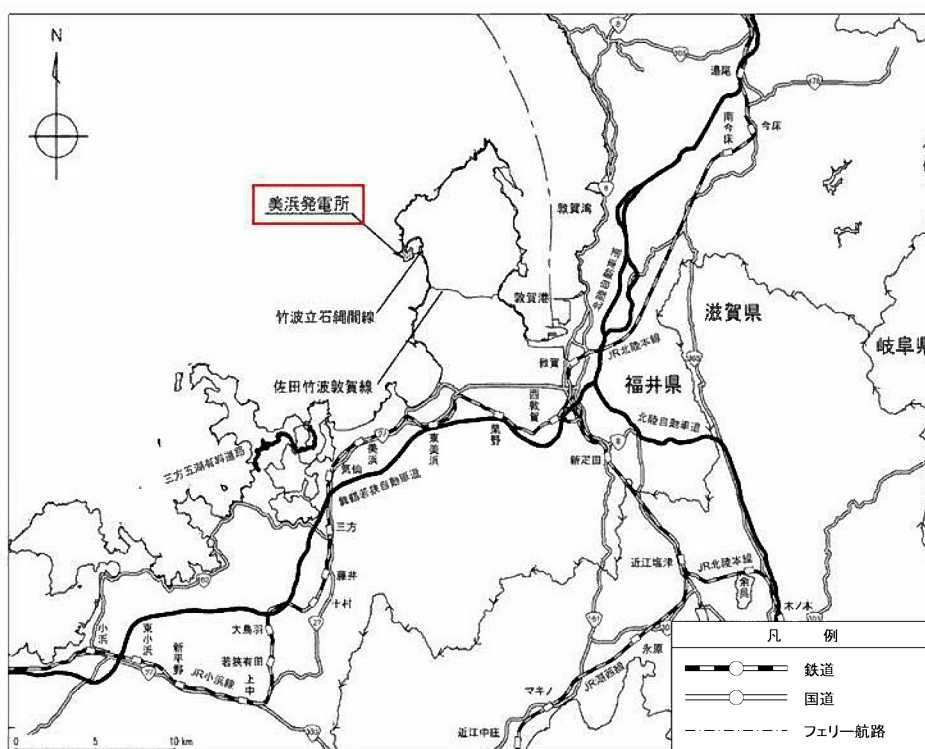


図-1-2-8 美浜発電所周辺の海上交通等

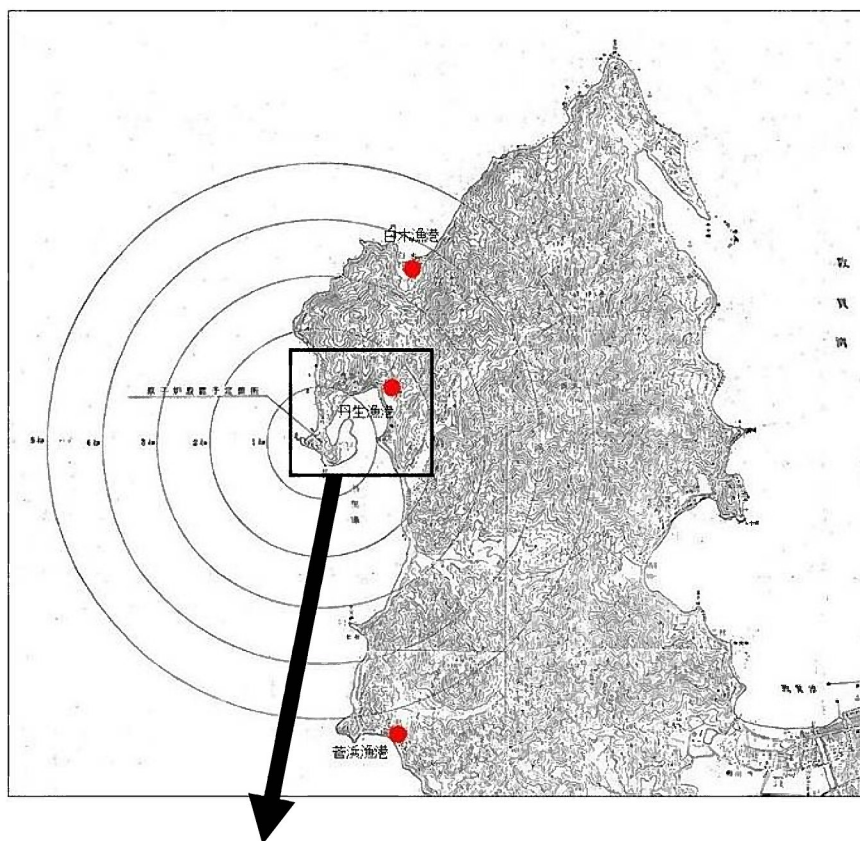


図-1-2-9 美浜発電所周辺の敷地付近地図（港湾施設および漁港の位置）

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
- ・ 津波の敷地への浸入角度
- ・ 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
- ・ 津波の敷地への浸入角度
- ・ 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の解析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、若狭湾周辺については海上保安庁による海底地形図（沿岸の海の基本図，若狭湾東部，平成 12 年発行）及び海上音波探査結果を、丹生湾周辺については当社が実施した平成 25 年海域調査結果及び平成 20 年取水口付近深淺測量結果をそれぞれ使用する。また、取・放水路の諸元及び敷地標高については、発電所の竣工図並びに当社が実施した平成 23 年現地測量結果及び平成 25 年航空レーザ測量結果を使用することで、現況地形を津波シミュレーションのモデルに考慮する。敷地周辺の遡上経路上に河川及び水路は存在しない。また、敷地対岸に落合川及び丹生大川が存

在するが、発電所とは海を隔てており、敷地への遡上波に影響することはないため津波シミュレーションのモデルに考慮しない。

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の解析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（図-1-3-1）。

敷地周辺の浸水域の寄せ波・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。

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確認する。津波の浸入角度や速度等の経時変化については「1.4.2 各種条件設定による入力津波への影響評価結果」に示す。

3号炉側敷地については、3号炉取水口、あご越え部及び1号炉及び2号炉側敷地が浸入経路である。

3号炉取水口からの遡上については、防潮堤を設置することにより、遡上波が3号炉側敷地に到達、流入しない設計としていることから、津波シミュレーションにおいて遡上域のモデルに防潮堤を考慮する（図-1-3-1）。

1号炉及び2号炉側敷地からの遡上については、1号炉及び2号炉放水口、1号炉及び2号炉放水ピット、物揚岸壁及び丹生大橋西側周辺敷地からの流入により遡上波が3号炉側敷地へ到達、流入する可能性があるが、防潮堤を設置することにより、遡上波が3号炉側敷地に到達、流入しない設計としていることから、津波シミュレーションにおいて遡上域のモデルに防潮堤を考慮する（図-1-3-1）。

あご越え部には自主設備として防潮堤を設置しているが、敷地高が津波高さより高いため3号炉側敷地に到達、流入する可能性はないことから、津波シミュレーションにおいて遡上域のモデルにあご越え部の防潮堤を考慮しない（図-1-3-2）。

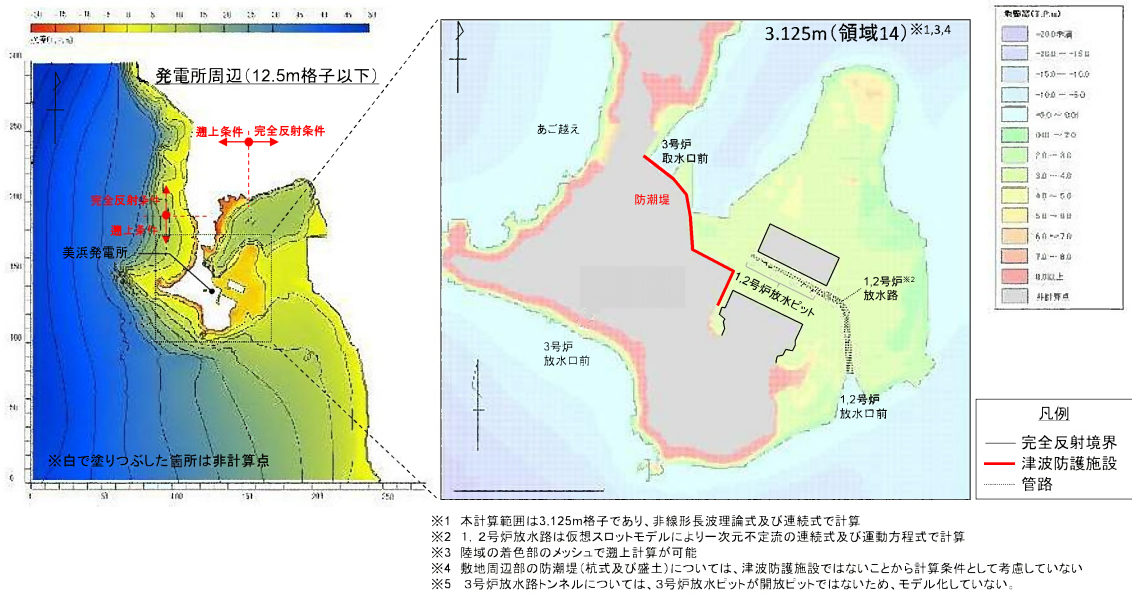


図-1-3-1 津波シミュレーションにおける地盤高(地盤変状無)

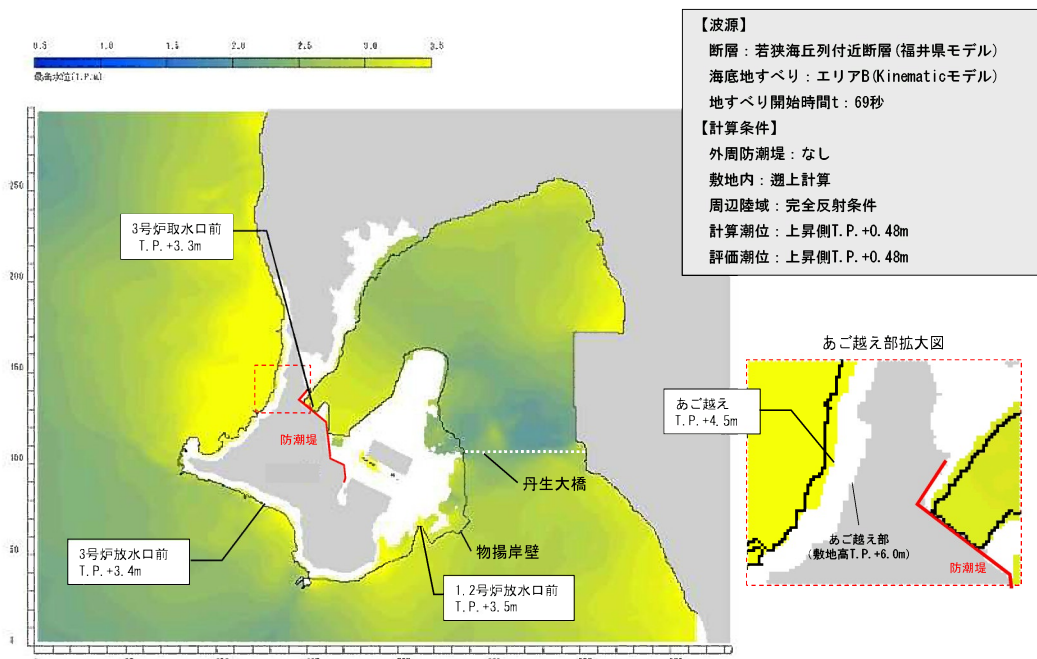


図-1-3-2 津波水位分布(地盤変状無)

(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
- ・繰り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】

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う。

3号炉取水口周辺及び1号炉及び2号炉側敷地周辺は堆積物又は埋戻土等が分布しており、基準地震動 S_s に伴う地形変化、標高変化が生じる可能性があるため、基準地震動 S_s が作用した場合の液状化に伴う沈下量を算定し、沈下後の敷地高さを津波シミュレーションの初期条件として考慮する(図-1-3-3)。また、丹生湾の周辺海域についても同様に基準地震動 S_s に伴う地形変化、標高変化が生じる可能性があるため、基準地震動 S_s が作用した場合の液状化に伴う沈下量を算定し、沈下後の海底標高を津波シミュレーションに考慮する(図-1-3-4)。

また、発電所周辺の斜面については、基準地震動に伴う崩落を考慮した場合においても、津波の敷地への遡上経路に影響を及ぼすおそれはない。

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防潮堤を初期条件として設定する。

1号炉及び2号炉放水ピットについては、岩盤に支持された構造ではないことから、基準地震動 S_s が作用した場合における上記の沈下量を考慮する。ただし、1号炉及び2号炉放水口、1号炉及び2号炉放水路並びに1号炉及び2号炉放水ピットについては、基準地震動 S_s に対する耐震性が確認されていないものの、放水路を経路とした流入を保守的に評価するために、その形状が保持される場合を津波シミュレーションのモデルに考慮する。あご越え部については堆積物等が分布しており、地震時の液状化に伴い地形変化が生じる可能性があるが、想定する沈下が生じた後の敷地高が津波高さより高いため、3号炉側敷地に到達、流入する可能性はないことから、津波シミュレーションにおいて遡上域のモデルに考慮しない。

初期潮位は朔望平均満潮位 T.P. +0.48m 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。

遡上域となる1号炉及び2号炉側敷地の大部分はアスファルト又は植生等で地表面を舗装しており、文献¹⁾²⁾によるとアスファルト部で8.0m/s、植生部で1.5m/s～2.7m/sの流速に対して洗掘への耐性があるとされている。図-1-3-5に津波シミュレーションによる敷地内の流向流速分布を示す。これより全体的な流向を見ると、津波は敷地形状に沿って丹生湾奥部に回り込み、1号炉及び2号炉取水口側から防潮堤に向かって遡上していることが確認されることから、繰返し襲来する津波によって防潮堤への入力津波に影響を及ぼすような洗掘や堆積による地形の変化が生じることは考えにくい。また、防潮堤近傍で最大約2m/s程度の流速であるが、これらの場所はアスファルトあるいはコンクリートで舗装されているため、洗掘や堆積による地形の変化は生じないと考えられる。津波シミュレーション結果の詳細は「1.4入力津波の設定」に示す。

- 1) 津波防災地域づくりに係る技術検討報告書（案），津波防災地域づくりに係る技術検討会，p. 33，2012
- 2) 水理公式集[平成11年版]，土木学会，p. 211，2010

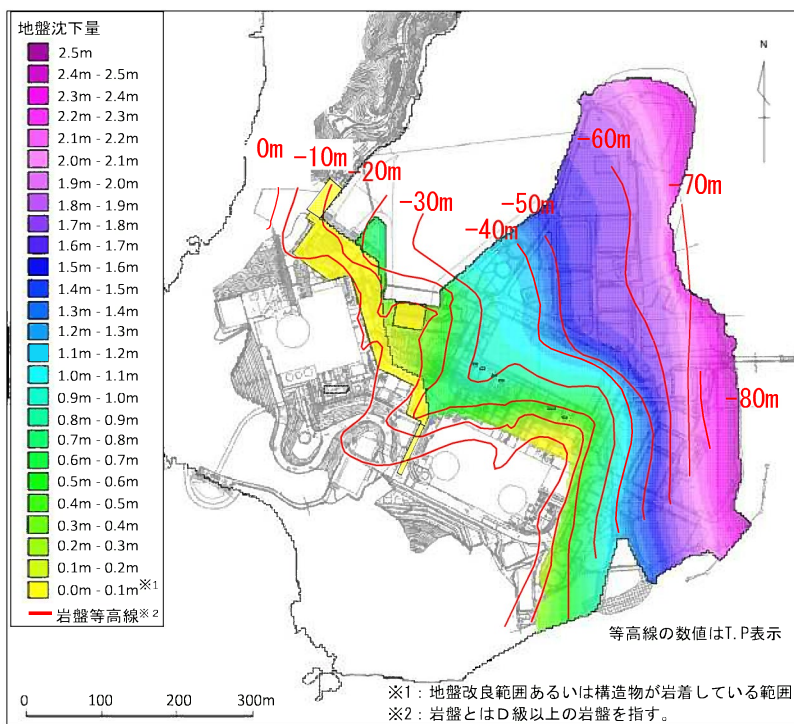


図-1-3-3 陸域部の沈下量想定

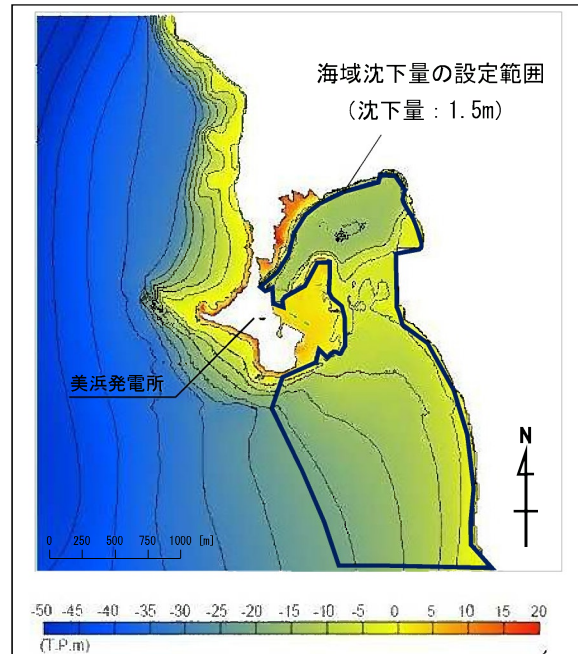


図-1-3-4 丹生湾周辺海域の沈下量想定

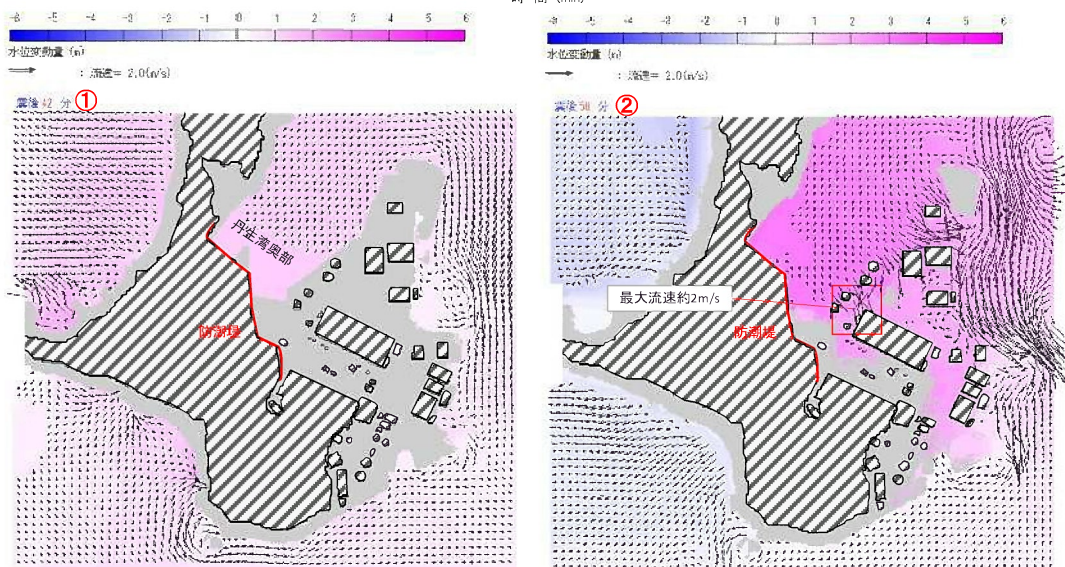
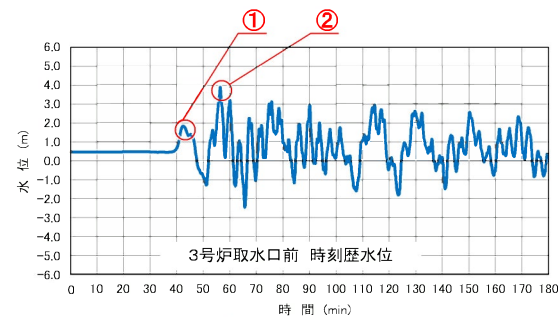


図-1-3-5 敷地の流向流速分布 (地盤変状ありのケース)

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、津波の速度及び衝撃力等、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も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」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。

なお、基準津波高さの変更があれば、改めて施設評価の見直しを行うものとする。

入力津波の設定については、基準地震動検討過程において得られた津波水位（表-1-4-1）を考慮するとともに、入力津波に影響を与える条件を考慮した津波シミュレーションを行い、朔望平均潮位のばらつき等を踏まえ、各施設、設備の設置位置において、設計又は評価に用いる入力津波を設定した。なお、入力津波に影響を与える条件については、その影響度合いが最大となるように条件設定を行い、入力津波への影響評価を行った。評価方法及び評価結果については「1.4.1 各種条件設定による入力津波への影響評価方法」以降に示す。設定した入力津波高さ及び時刻歴波形については「1.6 設計または評価に用いる入力津波」に示す。

津波による湾内の最高水位分布及び水位変動の傾向に大きな差異はないことから、発電所周辺で局所的な海面の固有振動の励起は生じていない。

入力津波の設定に当たっては、津波の高さ、速度及び衝撃力に着目し、各施設や設備において算定される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、各施設や設備の構造及び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する。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う。

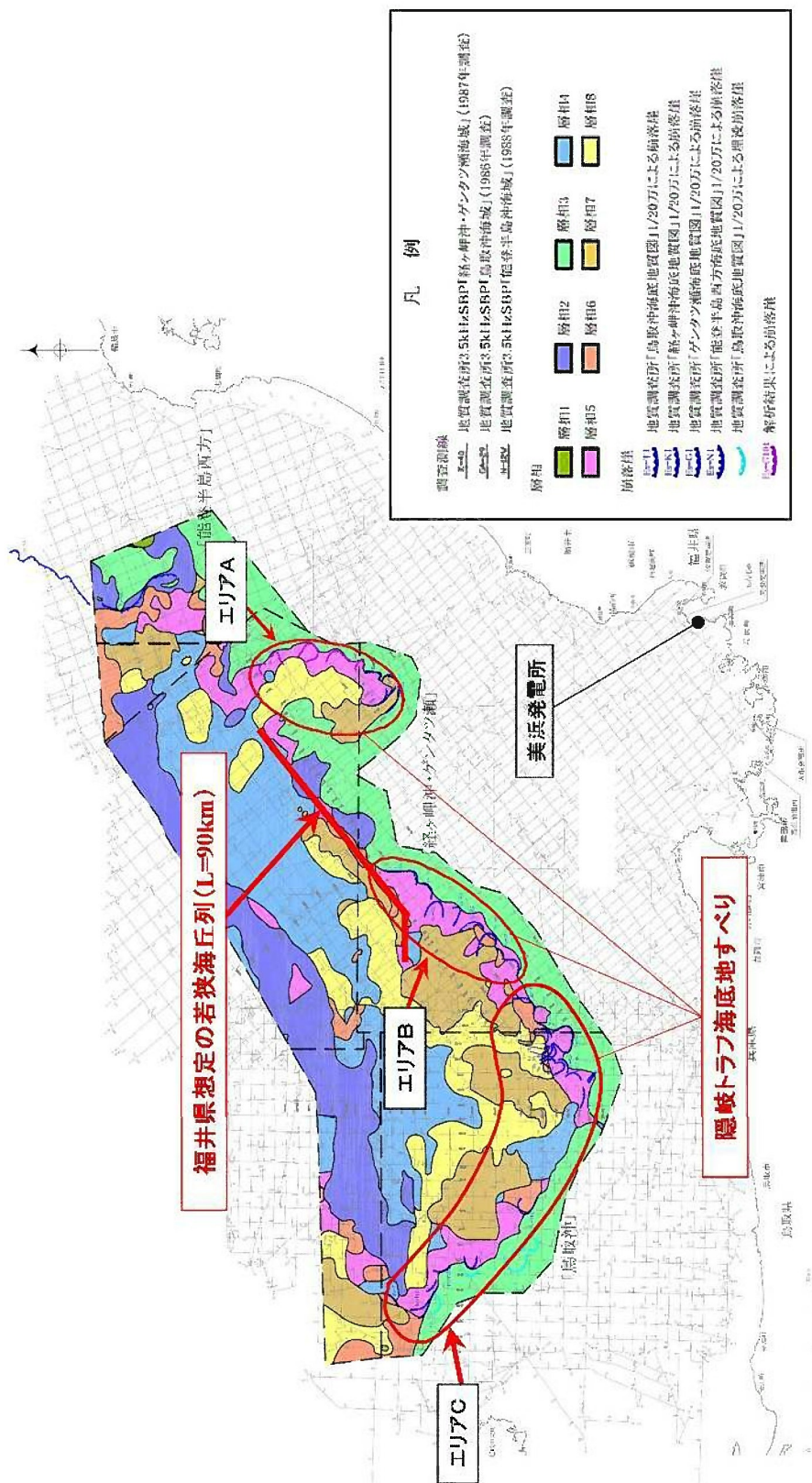


図-1-4-1 基準津波の波源位置

表-1-4-1 基準津波

水位評価結果(単体組み合わせ)

波源モデル				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	3号炉取水口前	1, 2号炉 ^{※1} 放水口前	3号炉放水口前	あご越え ^{※4}	3号炉取水口前	
福井県モデル (若狭海丘列付近断層)	隠岐トラフ 海底地すべり (Wattsほかによる方法)	エリアA	87秒間	2.6	2.0	2.2	3.4	-1.5
		エリアB	81秒間	2.9	2.4	2.8	4.1	-1.8
		エリアC	102秒間	3.1	2.7	3.1	4.6	-1.8
	隠岐トラフ 海底地すべり (Kinematicモデルによる方法)	エリアA	87秒間	3.1	2.2	2.4	3.3	-1.5
		エリアB	81秒間	4.0 ^① (6秒)	4.7	3.5 ^② ~ ^⑤ (57.60, 68.72秒)	4.4	-2.1
		エリアC	102秒間	3.5	3.4	2.7	3.8	-2.4 ^⑥ (72秒)
安島岬沖～和布～千飯崎沖～ 甲斐城断層 (上端深さ0km)	陸上地すべり (Wattsほかによる方法)	Le05	66秒間	2.6 ^{※2}	2.5	2.0 ^{※3}	3.2	-1.2
陸上地すべり (運動学的手法)				2.5 ^{※2}	2.5	2.1 ^{※3}	2.7	-1.1
安島岬沖～和布～千飯崎沖～ 甲斐城断層 (上端深さ2.5km)	陸上地すべり (Wattsほかによる方法)	Le05	66秒間	2.6 ^{※4}	2.1	1.8 ^{※5}	2.2	-1.1
陸上地すべり (運動学的手法)				2.6 ^{※4}	2.2	1.8 ^{※5}	2.0	-1.0
C断層	陸上地すべり (Wattsほかによる方法)	Lm1,2	30秒間	1.3	1.4	1.3	2.1	-0.8 ^{※6}
	陸上地すべり (運動学的手法)			1.3	1.3	1.4	2.1	-0.8 ^{※6}

※1 1,2号炉放水口前及びあご越えは評価点として用いていないが、津波高さの目安として参考に記載している
 ※2 地盤変動量0.15m沈降
 ※3 地盤変動量0.14m沈降
 ※4 地盤変動量0.11m沈降
 ※5 地盤変動量0.10m沈降
 ※6 地盤変動量0.77m隆起

一体計算
キネマティック

水位評価結果(一体計算)

波源モデル	発生時間のずれ	ケース	水位上昇				水位下降
			3号炉取水口前	(参考) ^{※1} 1, 2号炉放水口前	3号炉放水口前	(参考) ^{※1,2} あご越え	3号炉取水口前
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, Kinematicモデル)	6秒	①	2.8	3.7	3.4	4.3	—
	57秒	②	3.2	3.3	3.3	4.2	—
	60秒	③	3.2	3.4	3.2	4.3	—
	69秒	④	3.3	3.5	3.2	4.3	—
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C, Kinematicモデル)	72秒	⑤	3.3	3.5	3.1	4.3	—
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C, Kinematicモデル)	72秒	⑥	—	—	—	—	-1.6

※1 1,2号炉放水口前及びあご越えは評価点として用いていないが、津波高さの目安として参考に記載している
 ※2 あご越えについては、陸上側上部を含む最高到達点の水位を示す

基準津波2
基準津波3
基準津波1

水位評価結果(一体計算)

MMR(コンクリート)により造成する敷地を考慮

波源モデル	発生時間のずれ	水位上昇				水位下降
		3号炉取水口前	(参考) ^{※1} 1, 2号炉放水口前	3号炉放水口前	(参考) ^{※1} あご越え	3号炉取水口前
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, Kinematicモデル)	0秒	2.8	3.8	3.6	4.4	—
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C, Wattsほかによる方法)	15秒	2.8	3.1	2.9	4.5	—
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C, Kinematicモデル)	75秒	—	—	—	—	-1.6

※1 1,2号炉放水口前及びあご越えは評価点として用いていないが、津波高さの目安として参考に記載している
 ※2 あご越えについては、陸上側上部を含む最高到達点の水位を示す

基準津波2
基準津波3
基準津波1

1.4.1 各種条件設定による入力津波への影響評価

(1) 影響評価条件

美浜発電所の敷地特性を踏まえ、入力津波に影響を与える可能性のある要因を抽出して、以下の条件について影響評価を行う。モデル化の考え方及び評価方法については以降に示す。

(設定条件)

○ 基準地震動 S_s による地盤変状の有無

「1.3(2)地震・津波による地形等の変化に係る評価」で設定した、基準地震動 S_s による液状化に伴う陸域及び海域における地盤変状を考慮する。

○ 敷地内構造物の有無

敷地内構造物として外周防潮堤並びに1号炉及び2号炉敷地側の建物・構造物を抽出する。基準地震動 S_s に対してその形状が保持される場合及び損傷した場合を考慮する。

○ 敷地外構造物の有無

敷地外構造物として丹生湾内の棧橋及び丹生大橋を抽出する。基準地震動 S_s に対してその形状が保持される場合及び損傷した場合を考慮する。

○ 放水路内の貝付着の有無

1号炉及び2号炉放水路は管路の除貝作業を実施していないため、常時貝が付着している状態であるが、貝付着の有無が入力津波高さに与える影響を確認するため貝付着なしの場合も考慮する。

(a) 敷地内構造物のモデル化

a. 外周防潮堤のモデル化

外周防潮堤は防護壁部と盛土部の2種類で構成される(図-1-4-2~3)。基準地震動 S_s が作用した場合、防護壁部は液状化による沈下等によって変位が生じるもののある程度形状を保持し、津波の浸入を阻害することにより、津波が3号炉取水口側に回り込む可能性があるため、3号炉取水口前に対する入力津波への影響度合いを最大とするために津波シミュレーションにおいてモデルに考慮する。

一方、盛土部については、基準地震動 S_s による地盤変状が1号炉及び2号炉敷地側への浸水域に及ぼす影響を軽減する可能性があるため、浸水域をより保守的に評価するためモデルに考慮しないものとする。

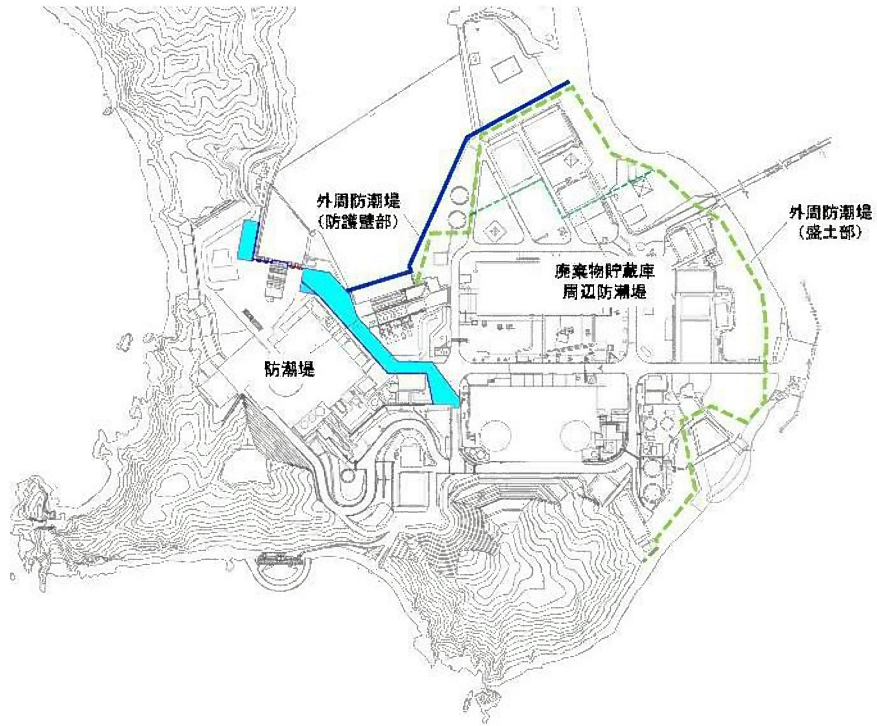


図-1-4-2 外周防潮堤位置図

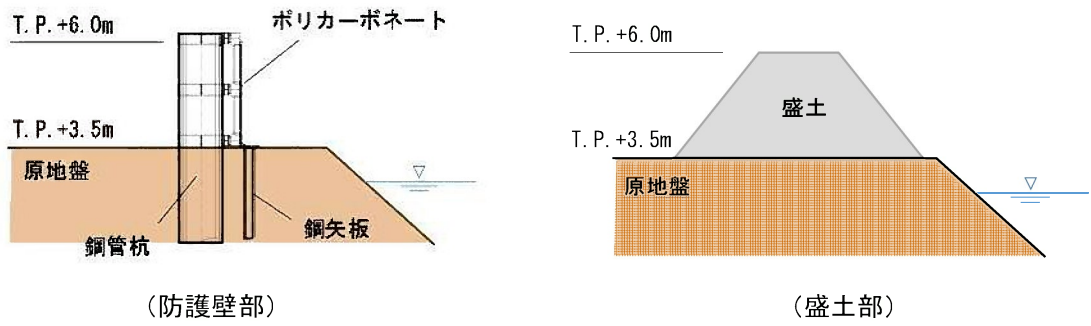


図-1-4-3 外周防潮堤断面図

b. 建物・構造物のモデル化

1号炉及び2号炉側の敷地の建物及びタンク等の構造物について、図-1-4-4~5に示すとおりモデルに考慮する対象を選定した。考慮する建物・構造物の境界条件は、津波水位に対する影響度合いを最大とするために不透過構造とする。

対象の選定に当たっては、主要な建物・構造物を網羅的に考慮することとするが、モデル化した場合に津波シミュレーションに有意な影響を与える可能性の小さい建物・構造物（数メッシュ程度で概ね50m²以下）や、配管及び歩廊など敷地内に広がりを持つ形状で、津波の遡上を妨げる構造物は対象外としている。なお、建物・構造物を考慮した津波シミュレーションの格子間隔の設定方法については、文献¹⁾²⁾によると「最小計算格子間隔は10m程度より小さくすることを目安とする」との記載があることから、本津波シミュレーションで設定している格子間隔3.125mは妥当である。

また、浸水が想定される敷地表面の粗度係数については、浸水域を保守的に評価するために $n=0.015$ （コンクリート表面相当）と設定する。

- 1) 確率論的手法に基づく基準津波算定手引き, 独立行政法人原子力安全基盤機構, p. 84, 2014
- 2) 津波浸水想定の設定の手引き, 国土交通省水管理・国土保全局海岸室他, p. 31, 2012

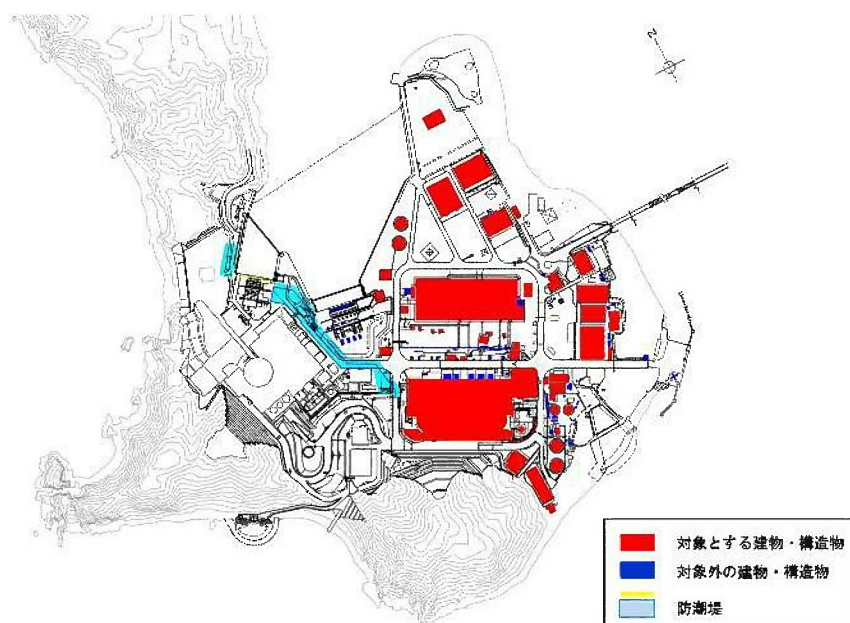


図-1-4-4 モデルに考慮する対象建物・構造物位置図

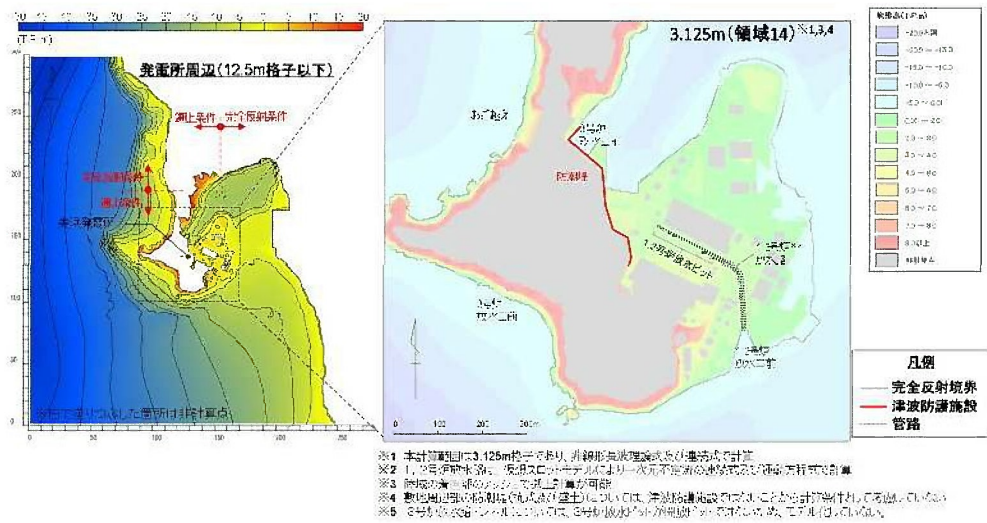


図-1-4-5 地盤変状後の地盤高及び建物・構造物を考慮した地盤高

(b) 敷地外構造物のモデル化

敷地外の栈橋及び丹生大橋は図-1-4-6 に示すとおり丹生湾内に位置する。



図-1-4-6 敷地外構造物位置図

a. 栈橋のモデル化

栈橋は杭基礎構造を含むため、本来は透過構造であるが、津波シミュレーションにおいては、栈橋が与える湾内の津波水位への影響度合いを最大とするために不透過条件としてモデル化する。

b. 丹生大橋のモデル化

丹生大橋は落橋防止対策がなされており、津波の浸入経路である丹生湾

の湾口を地震時において完全に閉塞する可能性は低い。また、11脚の橋脚を有しており、丹生湾の湾口長の約10%を占有しているが、栈橋のモデル化において、湾口長のおよそ約30%を占有する不透過構造としていることから、丹生大橋が与える湾内の津波水位への影響は栈橋の影響に包絡される(図-1-4-7)。以上より、丹生大橋については津波シミュレーションのモデルに考慮しない。

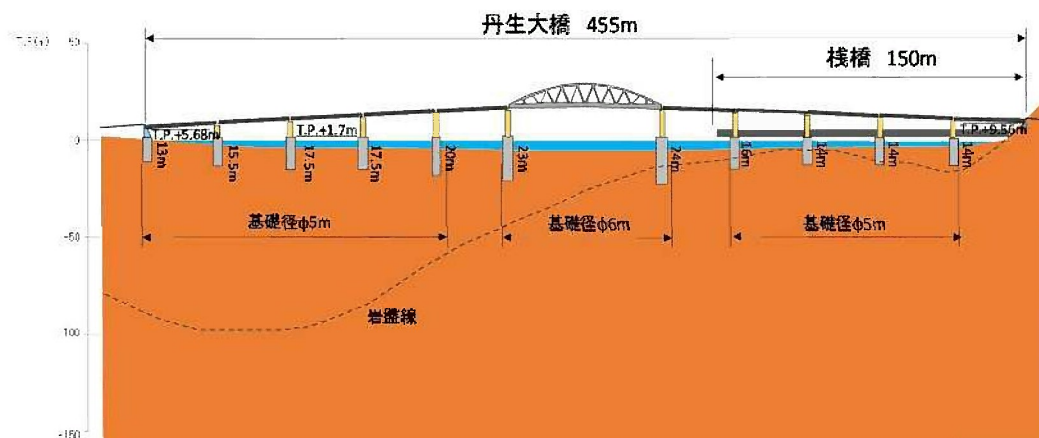


図-1-4-7 丹生大橋断面図

(c) 放水路のモデル化

図-1-4-8に1号炉及び2号炉放水路の断面図を、図-1-4-9に放水路内の状況を示す。放水路の粗度係数は文献³⁾を参考に貝付着ありの場合 $n=0.02$ 、貝付着なしの場合 $n=0.015$ と設定する。なお、1号炉及び2号炉放水ピット並びに1号炉及び2号炉放水口にスクリーンは設置されていないため、スクリーンの損失の有無については考慮しない。また、図-1-4-9のとおり同放水路は流路方向に対して緩やかに曲がっているが、1号炉及び2号炉放水ピットからの流入量を保守的に評価するために曲がりによる損失については考慮しない。なお、津波のエネルギーが一定という条件下では、管路の運動方程式より、流水断面積の減少によって流量が減少するという関係があることから、津波水位を保守的に評価するために貝付着による断面欠損の影響は考慮しない。

- 3) 火力・原子力発電所土木構造物の設計, 社団法人電力土木技術協会, p. 807, 1995

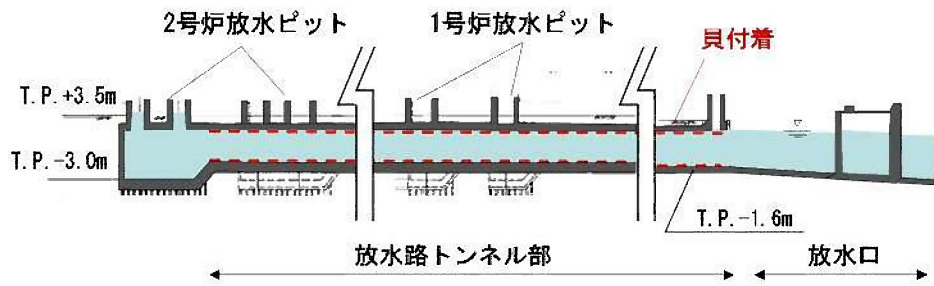


図-1-4-8 1号炉及び2号炉放水路断面図

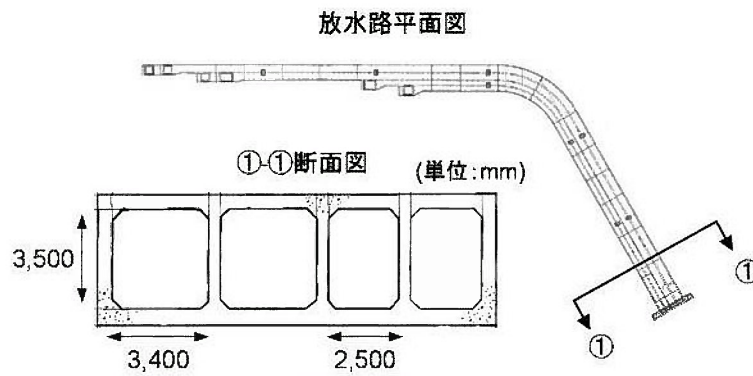


図-1-4-9 1号炉及び2号炉放水路内の状況

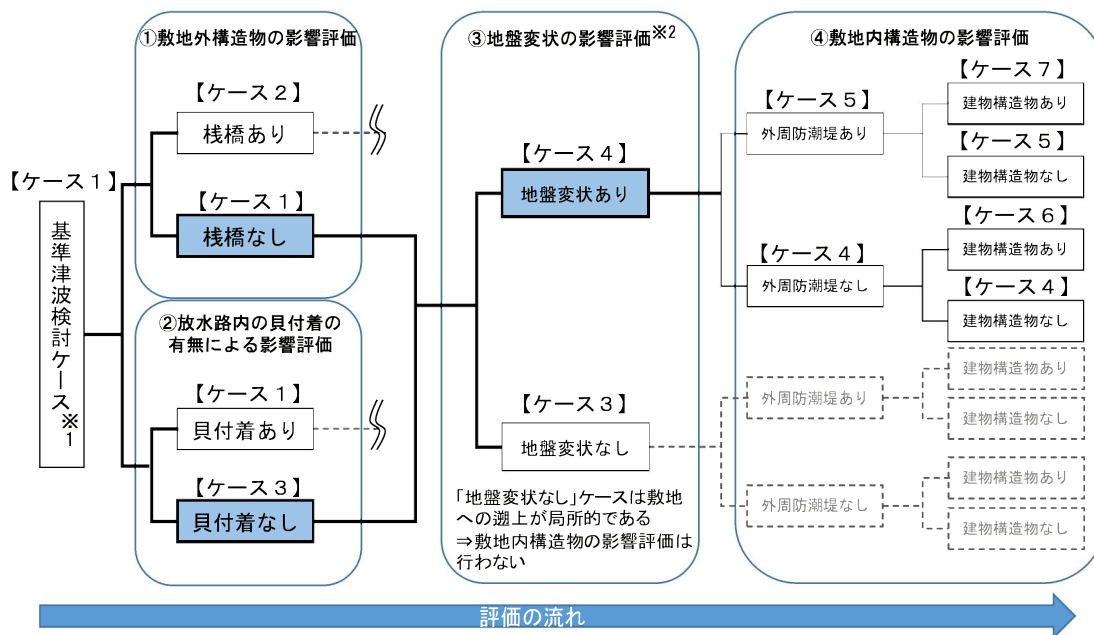
(d) 影響評価フロー及び検討ケース

図-1-4-10 に各種条件による影響評価フローを示す。影響評価は、まず「①敷地外構造物の影響評価」及び「②放水路内の貝付着の有無による影響評価」を行い、次に「③地盤変状の影響評価」を行う。なお、地盤変状なしのケースでは、敷地内への遡上が1号炉及び2号炉敷地側の局所的な範囲にとどまることが確認されたことから、「④敷地内構造物の影響評価」については地盤変状ありのケースに基づいて影響評価を行う。

各影響評価の結果、想定される津波高さがより保守的となる条件については、津波水位を保守的に評価するために、その他の条件の影響評価をする際に津波シミュレーションのモデルに考慮する。各条件が津波水位に与える影響に関する考察は1.4.1(2)に示す。

以上に基づき設定した影響評価の検討ケースを表-1-4-2に示す。検討ケースは基準津波検討ケース（ケース1）を含む7ケースとした。

これらの評価結果について比較検討した上で入力津波の設定に考慮する。



※1 基準津波検討ケースは「栈橋なし+貝付着あり+地盤変状なし+外周防潮堤なし+建物・構造物なし」を指す

※2 地盤変状は陸域及び海域の沈下を指す

: 津波高さの想定がより保守的であり次のステップの影響評価に考慮する条件

図-1-4-10 影響評価フロー

表-1-4-2 影響評価の検討ケース

解析条件	計算条件	①敷地外構造物		②放水路内の貝付着	③地盤変状	④敷地内構造物	
		栈橋	丹生大橋			外周防潮堤	建物・構造物
		あり/なし	あり/なし			あり/なし	あり/なし
設定条件	不透過構造として考慮	— (栈橋のモデルに包含)	【粗度係数】 貝付着あり0.02 貝付着なし0.015	【陸域】 0~2.5mの範囲で傾斜 させて沈下量を設定 【海域】 1.5mの沈下量を設定	外周防潮堤のうち防護 壁部を考慮する。	概ね50m ² 以上の建物構 造物を考慮	
基準津波 1	ケース1	なし	なし	あり	なし	なし	なし
	ケース2	あり	なし	あり	なし	なし	なし
	ケース3	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	ケース4	なし	なし	なし	あり	なし	なし
	ケース5	なし	なし	なし	あり	あり	なし
	ケース6	なし	なし	なし	あり	なし	あり
	ケース7	なし	なし	なし	あり	あり	あり

(2) 影響評価結果

1.4.1(1)に示した影響評価条件による津波シミュレーション結果を表-1-4-3に示す。ここで、「3号炉取水口前」及び「防潮堤（内陸側）」とは防潮堤に関する入力津波の評価点を指す。なお、防潮堤（内陸側）の最高水位は、図-1-4-11に示す範囲の防潮堤に作用する遡上波のうち最も高い水位を代表して示す。各検討ケースの最大水位分布及び浸水深分布を図-1-4-12～15に、流向流速分布の経時変化を図-1-4-16に示す。

表-1-4-3 津波シミュレーションによる影響評価結果

解析条件	敷地外構造物		放水路内の貝付着	地盤変状	敷地内構造物		最高水位		
	栈橋	丹生大橋			外周防潮堤	建物・構造物	3号炉取水口前	防潮堤（内陸側）	
	あり／なし	あり／なし			あり／なし	あり／なし			
基準津波1	ケース1	なし	なし	あり	なし	なし	なし	T.P.+3.27m	—
	ケース2	あり	なし	あり	なし	なし	なし	T.P.+2.75m	—
	ケース3	なし	なし	なし	なし	なし	なし	T.P.+3.27m	—
	ケース4	なし	なし	なし	あり	なし	なし	T.P.+3.58m	T.P.+3.63m
	ケース5	なし	なし	なし	あり	あり	なし	T.P.+3.76m	—
	ケース6	なし	なし	なし	あり	なし	あり	T.P.+3.63m	T.P.+3.66m
	ケース7	なし	なし	なし	あり	あり	あり	T.P.+3.79m	—

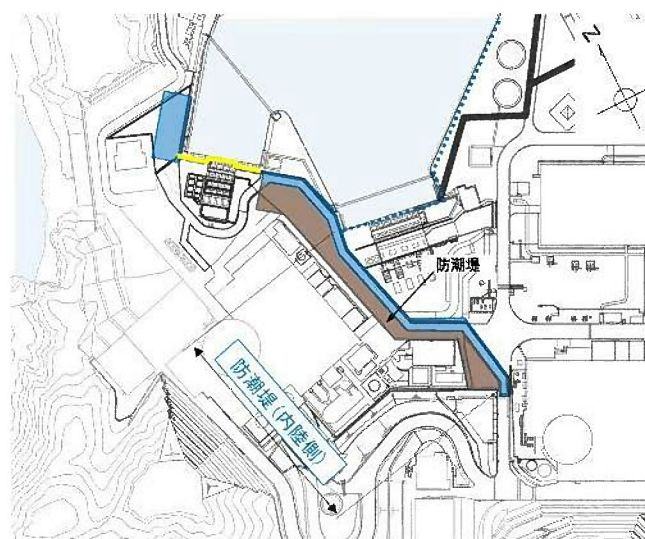


図-1-4-11 防潮堤（内陸側）の対象範囲

表-1-4-3 より 3号炉取水口前ではケース 7（栈橋なし、貝付着なし、地盤変状あり、外周防潮堤あり、建物・構造物あり）、防潮堤（内陸側）ではケース 6（栈橋なし、貝付着なし、地盤変状あり、外周防潮堤なし、建物・構造物あり）でそれぞれ最も津波水位が高い結果となったため、これらの結果を入力津波の選定に考慮する。なお、各ケースにおける入力津波の参考評価点（3号炉放水口前など）の最高水位については 1.6 に示す。

以降に、各種条件が津波水位に与える影響に関する考察並びに津波の浸入角度及び速度に関する考察を示す。

(a) 津波水位に関する考察

a. 敷地外構造物（栈橋）の影響

ケース 1 とケース 2 を比較すると、栈橋なしの条件であるケース 1 で 3号炉取水口前の津波水位が高い結果となった。一方、1号炉及び2号炉放水ピットから敷地内への津波の流入はあるものの、防潮堤（内陸側）に津波は到達していない。これらの結果から、栈橋が3号炉取水口側への津波の浸入を阻害し、津波水位に影響を及ぼしていると考えられる。よって、より保守的な水位の想定とするために、栈橋なしの条件をモデルに考慮する。

b. 放水路内の貝付着の影響

ケース 1 とケース 3 を比較すると、3号炉取水口前の津波水位は変わらない結果となり、また防潮堤（内陸側）に津波は到達していない。一方、ケース 3 では1号炉及び2号炉放水ピットからの流入は増加する結果となった。この結果から、放水路内の貝による損失が津波水位に影響を及ぼしていると考えられる。よって、より保守的な水位の想定とするために、貝付着なしの条件をモデルに考慮する。

c. 基準地震動 S_s による地盤変状の影響

ケース 3 とケース 4 を比較すると、地盤変状ありの条件であるケース 4 で防潮堤（内陸側）に津波が到達し、3号炉取水口前の津波水位も高い結果となった。この結果から、地盤変状によって丹生湾内への津波の流入及び敷地への津波の流入が増加し、津波水位に影響を及ぼしていると考えられる。よって、より保守的な水位の想定とするために、地盤変状ありの条件をモデルに考慮する。

d. 敷地内構造物の影響

① 外周防潮堤の影響

ケース4とケース5を比較すると、外周防潮堤ありの条件であるケース5で3号炉取水口前の津波水位が高い結果となる一方、防潮堤（内陸側）に津波は到達していない。この結果から、外周防潮堤が1号炉及び2号炉敷地側への津波の浸入を阻害し、3号炉取水口前へ津波が回り込むことで津波水位に影響を及ぼしていると考えられる。よって、3号炉取水口前の水位に対しては、より保守的な想定とするために外周防潮堤ありの条件をモデルに考慮する。

② 建物・構造物の影響

ケース4とケース6を比較すると、建物・構造物ありの条件であるケース6で3号炉取水口前及び防潮堤（内陸側）の津波水位がわずかに高い結果となった。これらの結果から、建物・構造物が局所的に津波の浸入を阻害し、3号炉取水口前及び防潮堤（内陸側）付近へ津波が回り込むことで津波水位に影響を及ぼしていると考えられる。よって、より保守的な水位の想定とするために、建物・構造物ありの条件をモデルに考慮する。

③ 外周防潮堤及び建物・構造物の組み合わせによる影響

ケース5とケース7を比較すると、外周防潮堤あり及び建物・構造物ありの条件であるケース7で3号炉取水口前の津波水位が高い結果となった。防潮堤（内陸側）に津波は到達していない。これらの結果から、外周防潮堤や建物・構造物が津波の浸入を阻害し、3号炉取水口側への津波の回りこみがケース5と比較して増加したことで、津波水位に影響を及ぼしていると考えられる。よって、3号炉取水口前の水位に対しては、より保守的な想定とするために外周防潮堤あり及び建物・構造物ありの条件をモデルに考慮する。

(b) 津波の浸入角度及び速度に関する考察

防潮堤（内陸側）の津波水位が最も大きいケース6について、流向流速分布の経時変化を図-1-4-16に示す。これより、建物・構造物があることで津波の浸入が阻害されている状況や、阻害された遡上波が回り込みによって流向が変化している状況が確認できる。また、津波防護施設である防潮堤に作用する遡上波は、防潮堤の付近で流速が低下し、防潮堤に対して法線方向に大きな流速成分はないことも確認された。

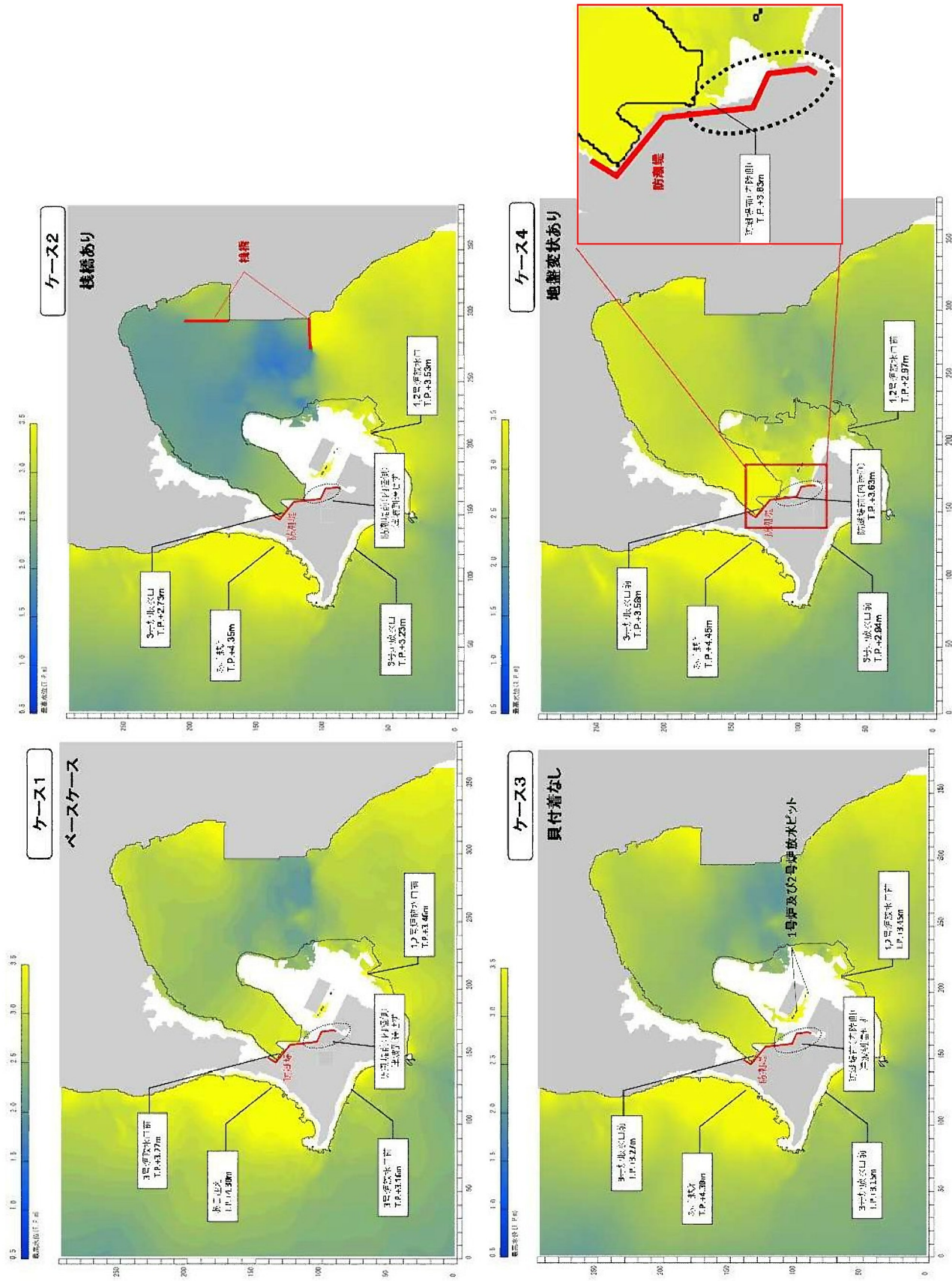


図-1-4-12 最高水位分布 (ケース1～ケース4)

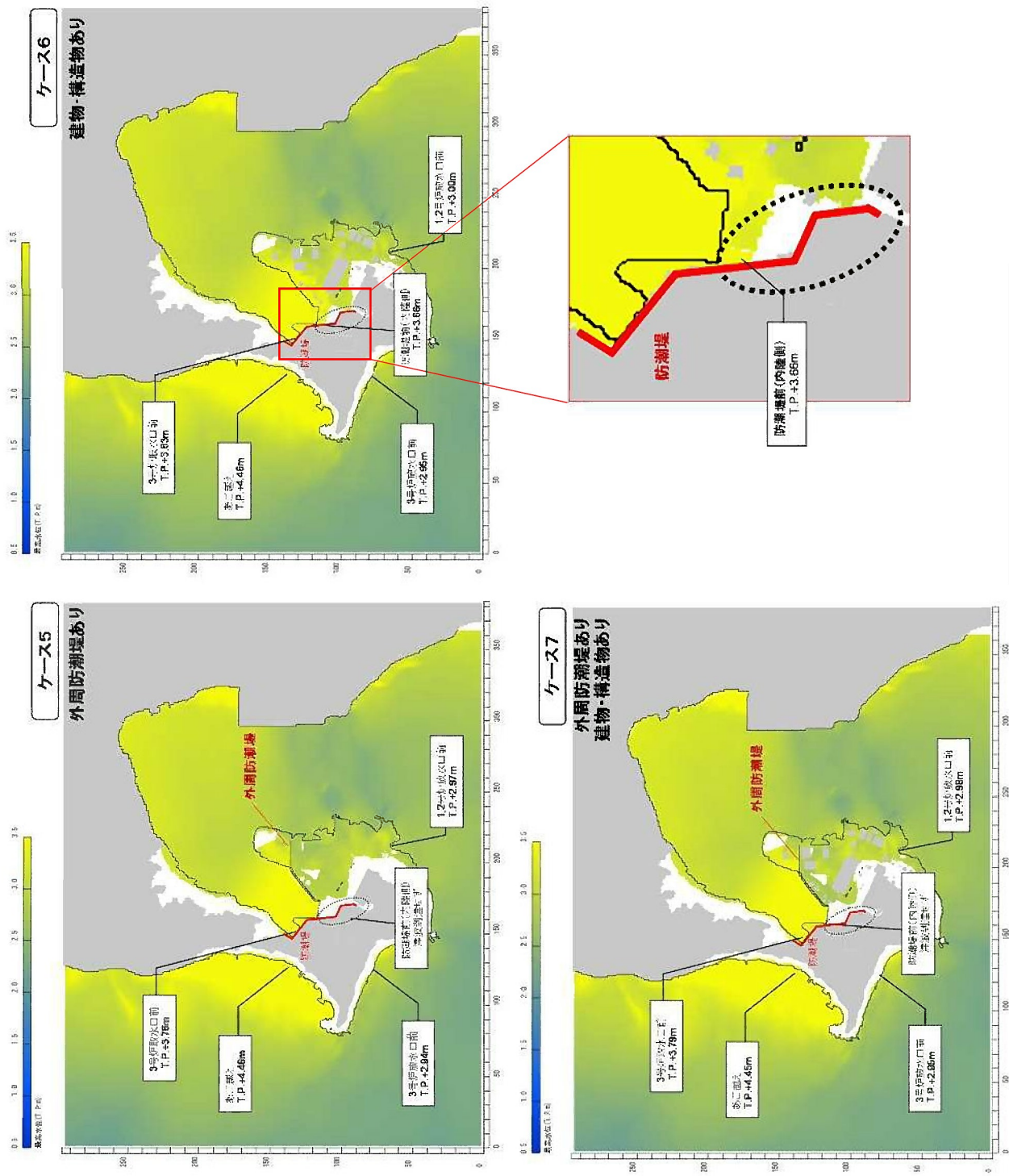


図-1-4-13 最高水位分布 (ケース5～ケース7)

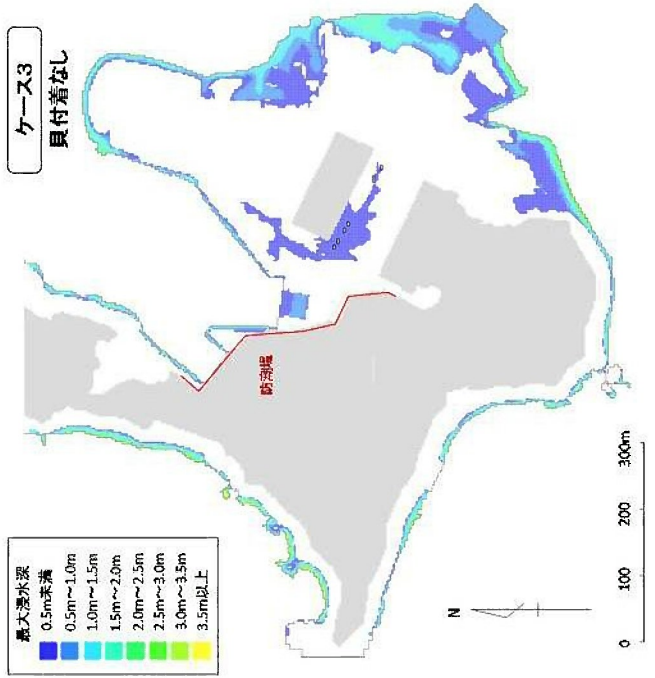
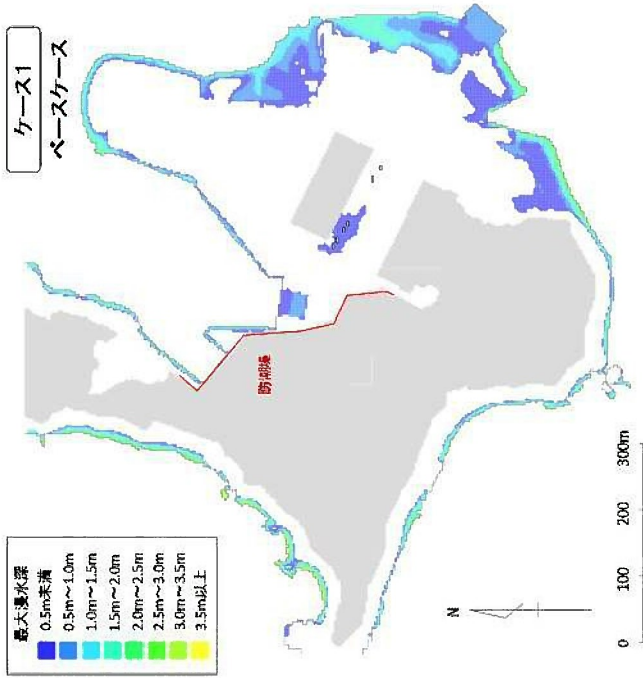
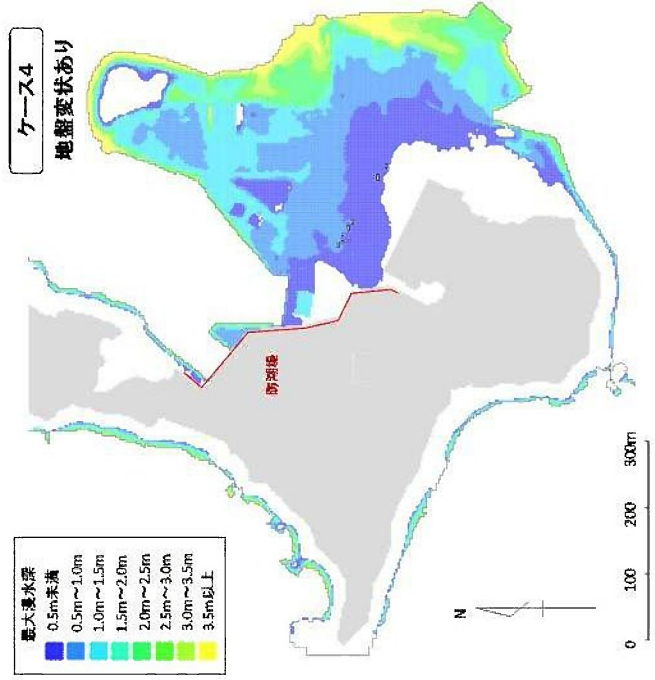
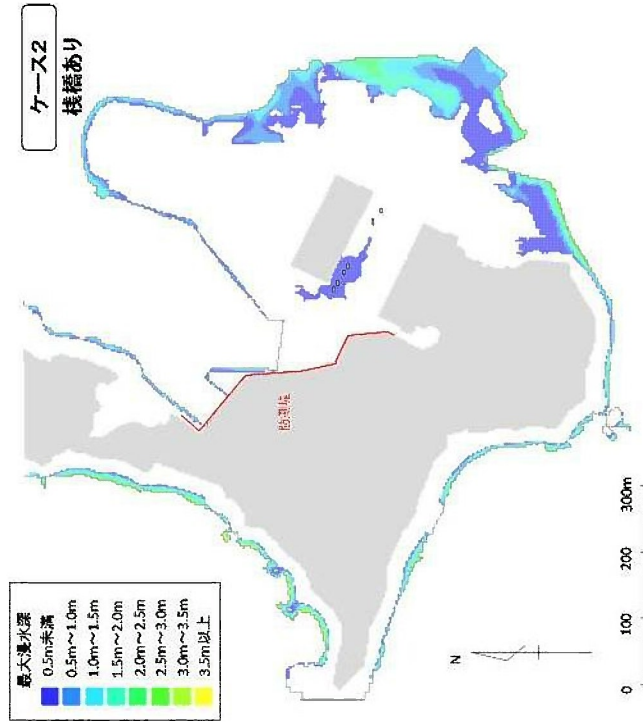


図-1-4-14 浸水深分布（ケース1～ケース4）

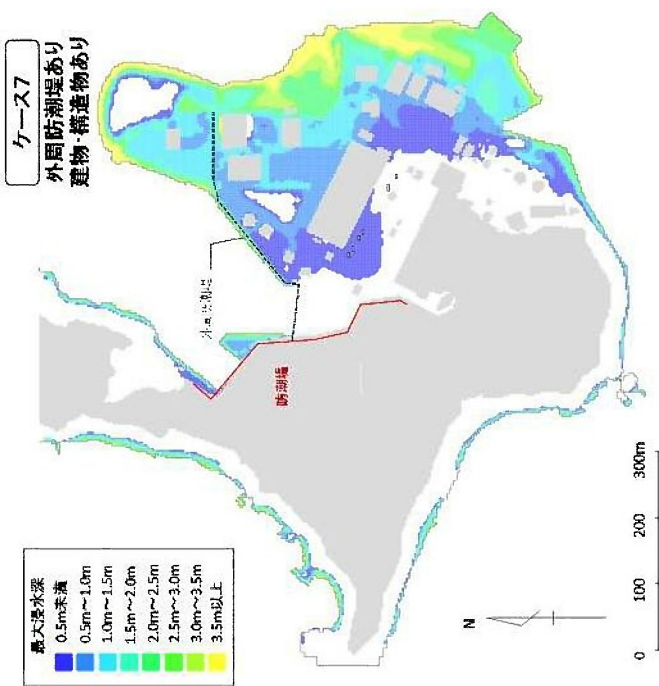
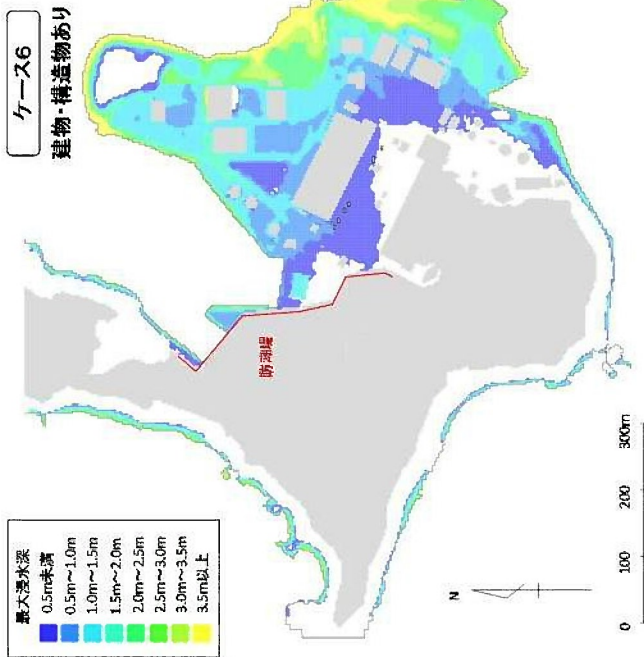
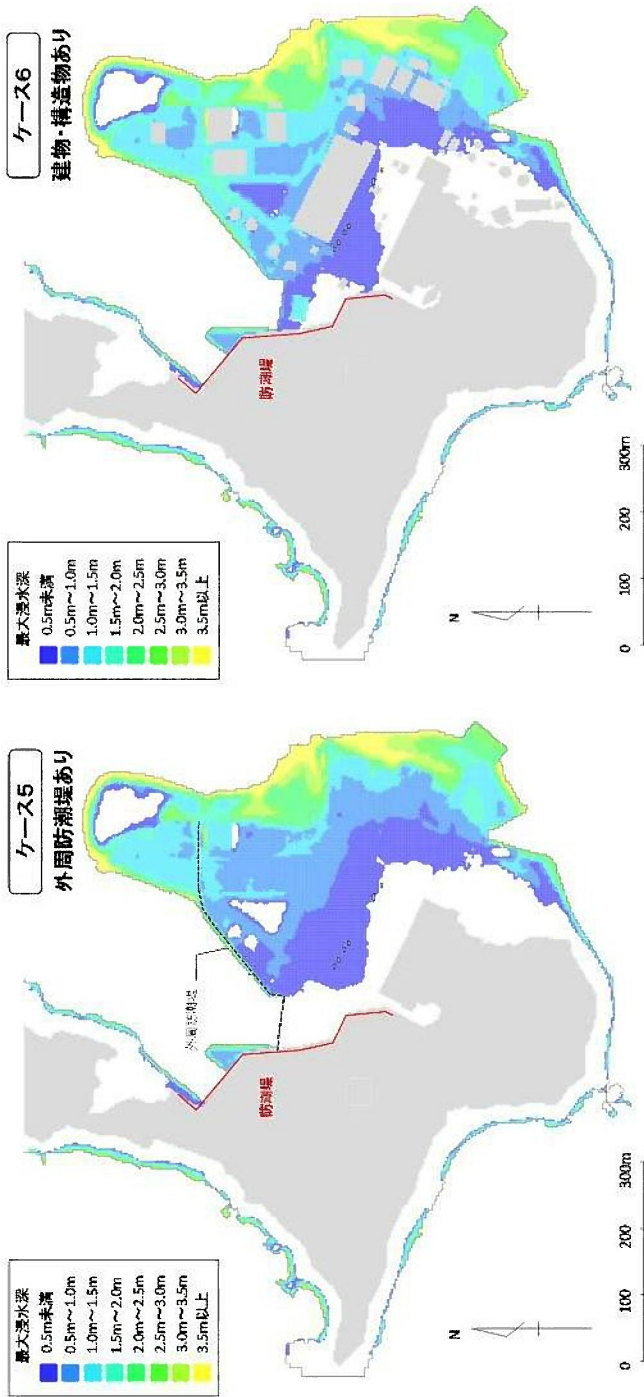


図-1-4-15 浸水深分布（ケース5～ケース7）

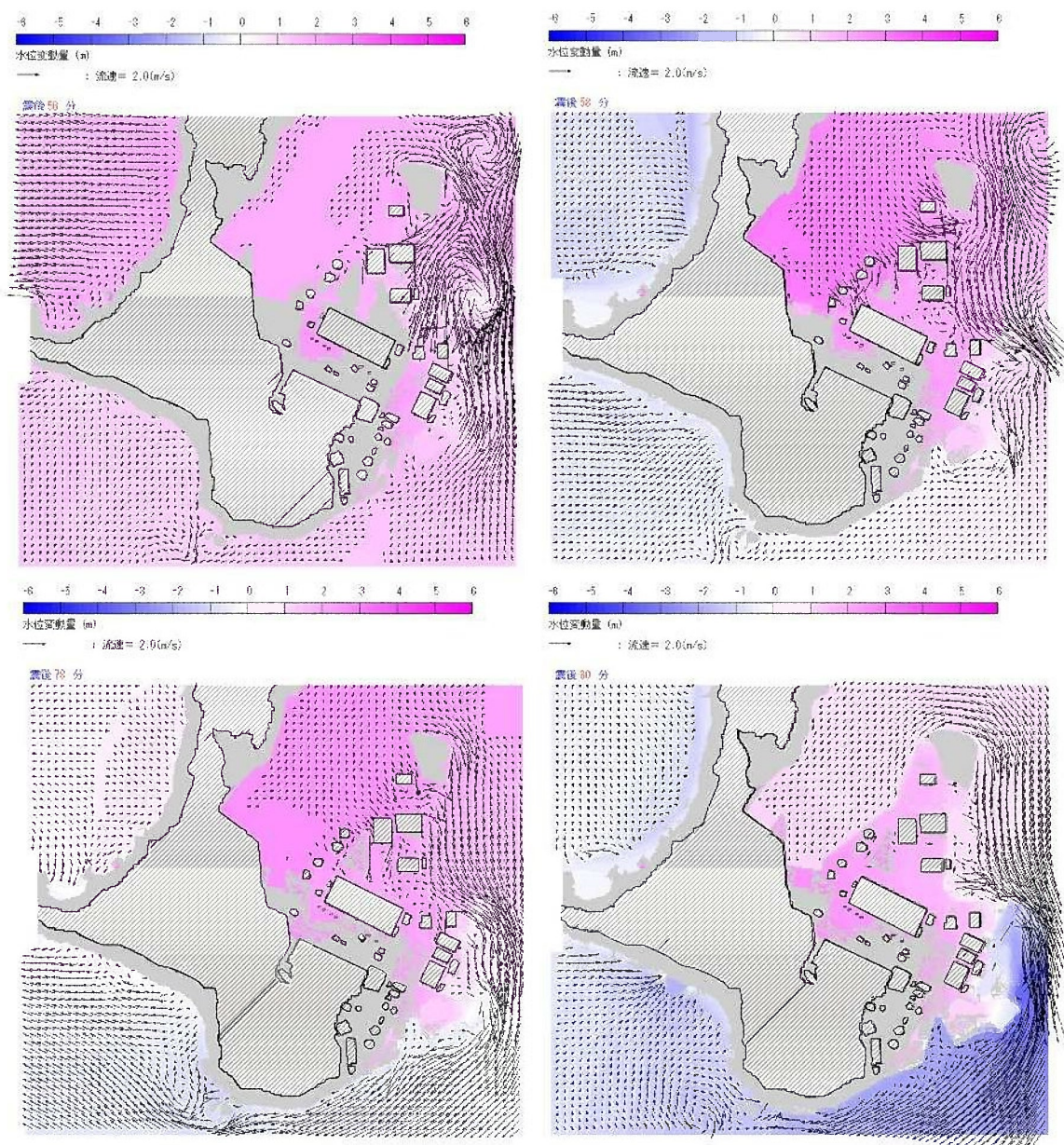


図-1-4-16 流向流速分布の経時変化（ケース6）

1.4.2 MMR（コンクリート）により造成する敷地を考慮した場合の各種条件設定による入力津波への影響評価

(1) 影響評価条件

MMR（コンクリート）により造成する敷地は、
 1.4.1(1)に示す美浜発電所の敷地特性のうち、「基準地震動 S_s による地盤変状の有無」及び「敷地外構造物の有無」について影響評価を行い、敷地南側に位置する3号炉放水口前の津波水位に及ぼす影響を確認する。なお、「敷地内構造物の有無」及び「放水路内の貝付着の有無」については、3号炉放水口前の津波水位に影響を及ぼさないと考えられることから、MMR（コンクリート）により造成する敷地を考慮した場合の各種条件設定による入力津波への影響評価においては考慮しない。

(設定条件)

○ 基準地震動 S_s による地盤変状の有無

「1.3(2)地震・津波による地形等の変化に係る評価」で設定した、基準地震動 S_s による液状化に伴う陸域及び海域における地盤変状を考慮する。

○ 敷地外構造物の有無

敷地外構造物として丹生湾内の棧橋及び丹生大橋を抽出する。基準地震動 S_s に対してその形状が保持される場合及び損傷した場合を考慮する。(1.4.1(1)(b)と同様)

MMR（コンクリート）により造成する敷地を考慮した場合の影響評価フローを図-1-4-17に、影響評価の検討ケースを表-1-4-4に示す。1.4.1(1)に示す検討順序と同様に、まず「①敷地外構造物による影響評価」を行い、次に「②地盤変状による影響評価」を行う。各影響評価の結果、想定される津波高さがより保守的となる条件については、条件の組合せを考慮する。影響評価の検討ケースの詳細は1.4.2(2)に示す。

枠組み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。

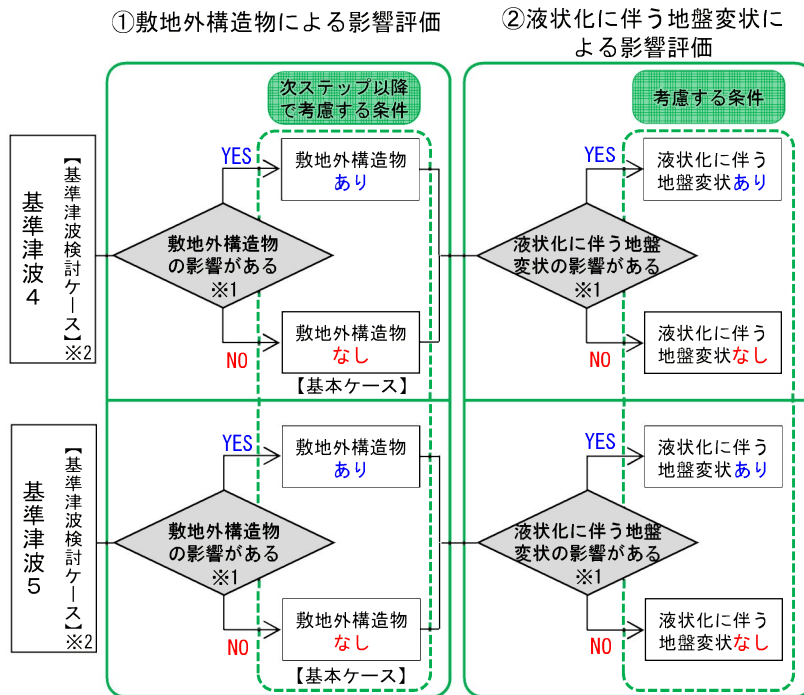


図-1-4-17 影響評価フロー

表-1-4-4 影響評価検討ケース

解析条件	計算条件	①敷地外構造物		②地盤変状
		棧橋	丹生大橋	
		あり/なし	あり/なし	あり/なし
設定条件	不透過構造として考慮	— (棧橋のモデルに包含)		【陸域】 0~2.5mの範囲で傾斜させて沈下量を設定 【海域】 1.5mの沈下量を設定
基準津波4	ケース8	なし	なし	なし
	ケース9	あり	なし	なし
	ケース10	あり	なし	あり
基準津波5	ケース11	なし	なし	なし
	ケース12	あり	なし	なし
	ケース13	なし	なし	あり

(2) 影響評価結果

(a) 敷地外構造物による影響評価

敷地外構造物として棧橋を津波シミュレーションのモデルに考慮し、津波水位を評価した。

基準津波4による評価では、敷地外構造物を考慮した場合の津波水位は3号炉放水口前で T.P. +3.6m (3.60m) であり、敷地外構造物を考慮しない場合の津波水位は T.P. +3.6m (3.54m) である。また、基準津波5による評価では、敷地外構造物を考慮した場合の津波水位は3号炉放水口前で T.P. +2.9m (2.87m) であり、敷地外構造物を考慮しない場合の津波水位 T.P. +2.9m (2.85m) と同等である。

以上より、基準津波4では3号炉放水口前の水位が T.P. +3.54m → T.P. +3.60m となっていることを踏まえ、基準津波4による評価においては、敷地外構造物を津波シミュレーションのモデルに考慮することとする。一方、基準津波5による評価においては、敷地外構造物を津波シミュレーションのモデルに考慮しない。

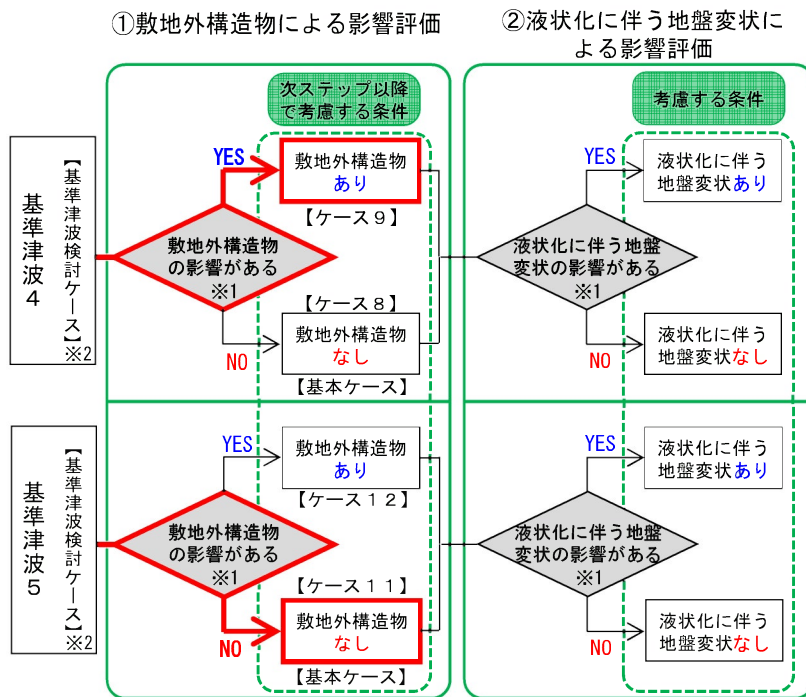
最高水位分布を図-1-4-18 に、敷地外構造物についての影響評価結果を図-1-4-19 に示す。



図-1-4-18 最高水位分布図 (1/2) (基準津波4)

枠組み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-1-4-18 最高水位分布図 (2/2) (基準津波5)



- ※1 各条件を考慮した方が津波水位が上昇する場合に、影響があるとして次のステップでの解析に考慮する。
- ※2 基準津波検討ケースは「敷地外構造物なし」+「液状化に伴う地盤変状なし」を指す。

解析条件		①敷地外構造物		②地盤変状	最高水位
		棧橋	丹生大橋		
基準津波4	ケース8	なし	なし	なし	T.P.+3.6m (T.P.+3.54m)
	ケース9	あり	なし	なし	T.P.+3.6m (T.P.+3.60m)
基準津波5	ケース11	なし	なし	なし	T.P.+2.9m (T.P.+2.85m)
	ケース12	あり	なし	なし	T.P.+2.9m (T.P.+2.87m)

図-1-4-19 敷地外構造物についての影響評価結果

枠組み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。

(b) 地盤変状による影響評価

基準地震動 S_s による液状化に伴う陸域及び海域における地盤変状を津波シミュレーションのモデルに考慮し、津波水位を評価した。

基準津波 4 による評価では、地盤変状を考慮した場合の津波水位は 3 号炉放水口前で T.P. +3.1m (3.05m) であり、地盤変状を考慮しない場合の津波水位 (3 号炉放水口前 : T.P. +3.6m (3.60m)) を下回る。また、基準津波 5 による評価では、地盤変状を考慮した場合の津波水位は 3 号炉放水口前で T.P. +3.1m (3.03m) であり、地盤変状を考慮しない場合の津波水位 (3 号炉放水口前 : T.P. +2.9m (2.85m)) を上回る。

以上より、基準津波 4 による評価においては、地盤変状を津波シミュレーションのモデルに考慮しない。一方、基準津波 5 による評価においては、地盤変状を津波シミュレーションのモデルに考慮する。

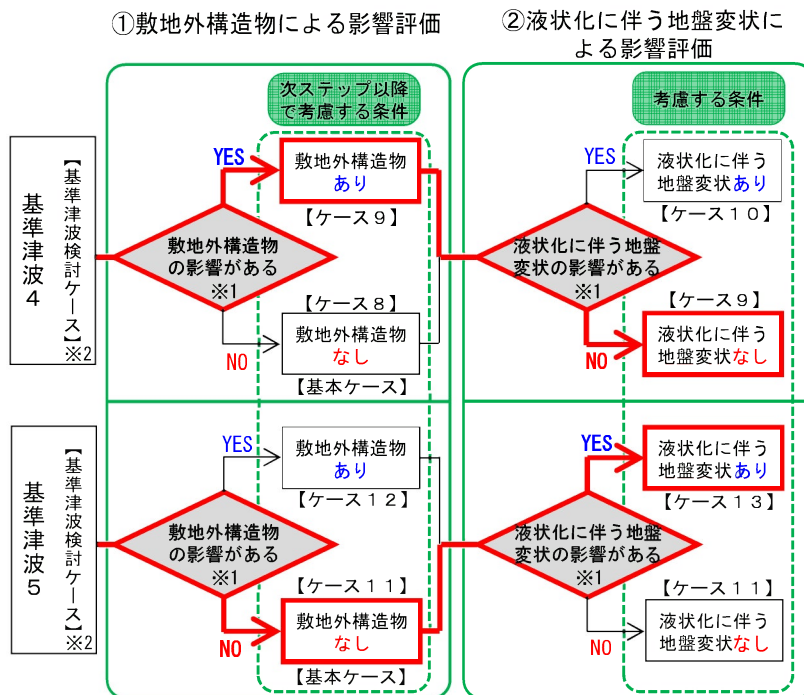
最高水位分布を図-1-4-20 に、敷地外構造物についての影響評価結果を図-1-4-21 に示す。



図-1-4-20 最高水位分布図 (1/2) (基準津波 4)

枠組み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-1-4-20 最高水位分布図 (2/2) (基準津波5)



- ※1 各条件を考慮した方が津波水位が上昇する場合に、影響があるとして次のステップでの解析に考慮する。
- ※2 基準津波検討ケースは「敷地外構造物なし」+「液状化に伴う地盤変状なし」を指す。

解析条件	①敷地外構造物		②地盤変状	最高水位	
	棧橋	丹生大橋			
基準津波4	あり/なし	あり/なし	あり/なし	3号炉放水口前	
	ケース9	あり	なし	なし	T.P. +3.6m (T.P. +3.60m)
	ケース10	あり	なし	あり	T.P. +3.1m (T.P. +3.05m)
基準津波5	ケース11	なし	なし	なし	T.P. +2.9m (T.P. +2.85m)
	ケース13	なし	なし	あり	T.P. +3.1m (T.P. +3.03m)

図-1-4-21 敷地外構造物についての影響評価結果

枠組み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。

1.5 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、美浜発電所の南東約11kmの観測地点敦賀検潮所（国土交通省所管）（以下「敦賀検潮所」という。）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ばらつきを考慮し、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ばらつきを考慮し、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、敦賀検潮所における37年（1976～2012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ばらつき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. 48m
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敦賀検潮所の潮位観測記録およびそのばらつきを確認した。

基準津波の策定における評価期間と合わせ過去5ヵ年(2008年1月～2012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. 84m、朔望平均干潮位の最小値はT. P. -0. 30mで、標準偏差は満潮位で0. 15m、干潮位で0. 16mとなった(図-1-5-1、表-1-5-2)。なお、至近の2013年度を考慮しても影響はないことを確認している。

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、表-1-5-2)。

c. 美浜発電所と敦賀検潮所との潮位差

また、美浜発電所における過去2年間(2012年1月～2013年12月)の潮位について、敦賀検潮所と比較した結果、美浜発電所の潮位が高いことから、0. 10mを上昇側水位に加える。(図-1-5-4)。美浜発電所における潮位観測地点の位置図を図-1-5-3に、美浜発電所と敦賀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
	敦賀検潮所	敦賀検潮所
最大値	T.P.+0.84m	T.P.+0.40m
平均値	T.P.+0.48m	T.P.-0.01m
最小値	T.P.+0.07m	T.P.-0.30m
標準偏差	0.15m	0.16m

観測地点「敦賀」、国土交通省ホームページ（分析対象期間：2008年1月～2012年12月）

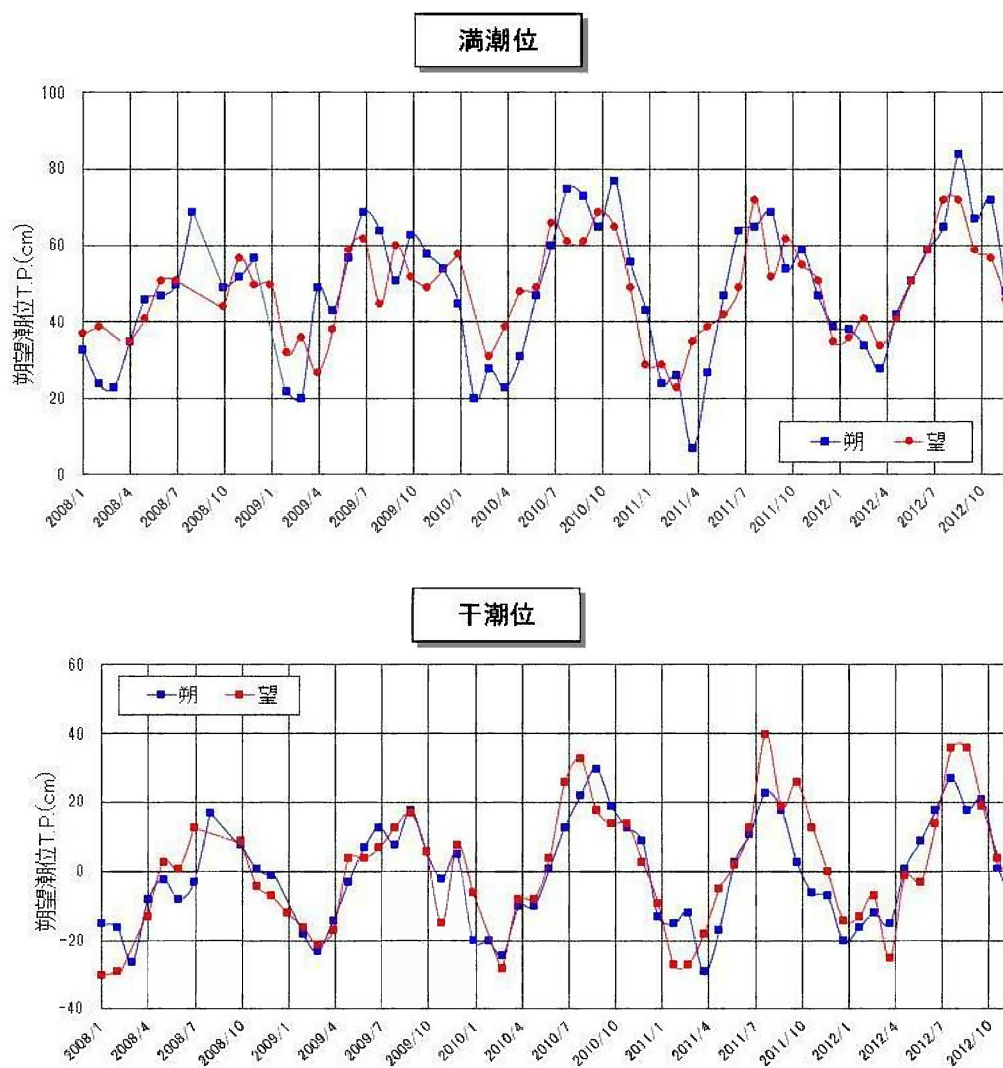


図-1-5-1 各月の朔望平均満干潮位の推移(敦賀検潮所)

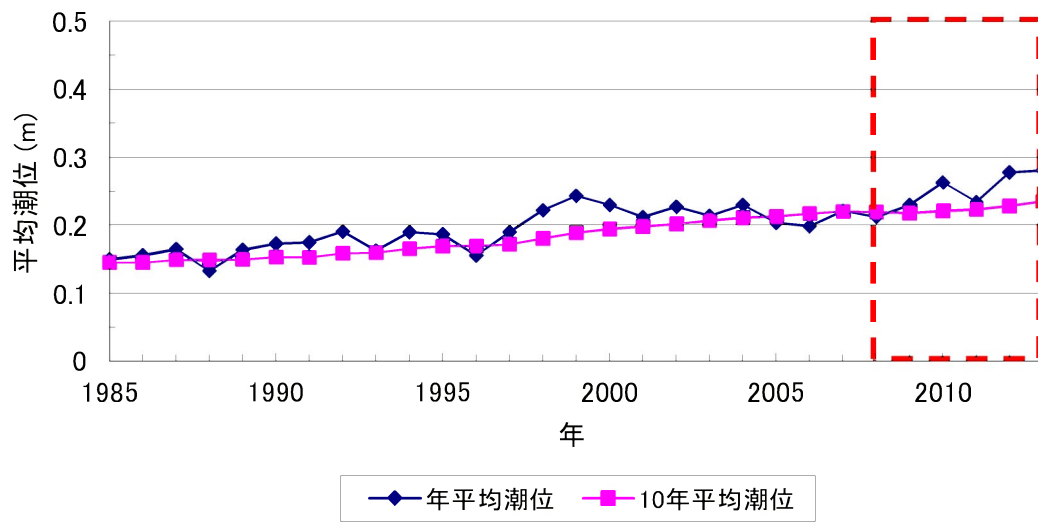


図-1-5-2 敦賀検潮所における潮位の推移



図-1-5-3 美浜発電所における潮位観測地点の位置図

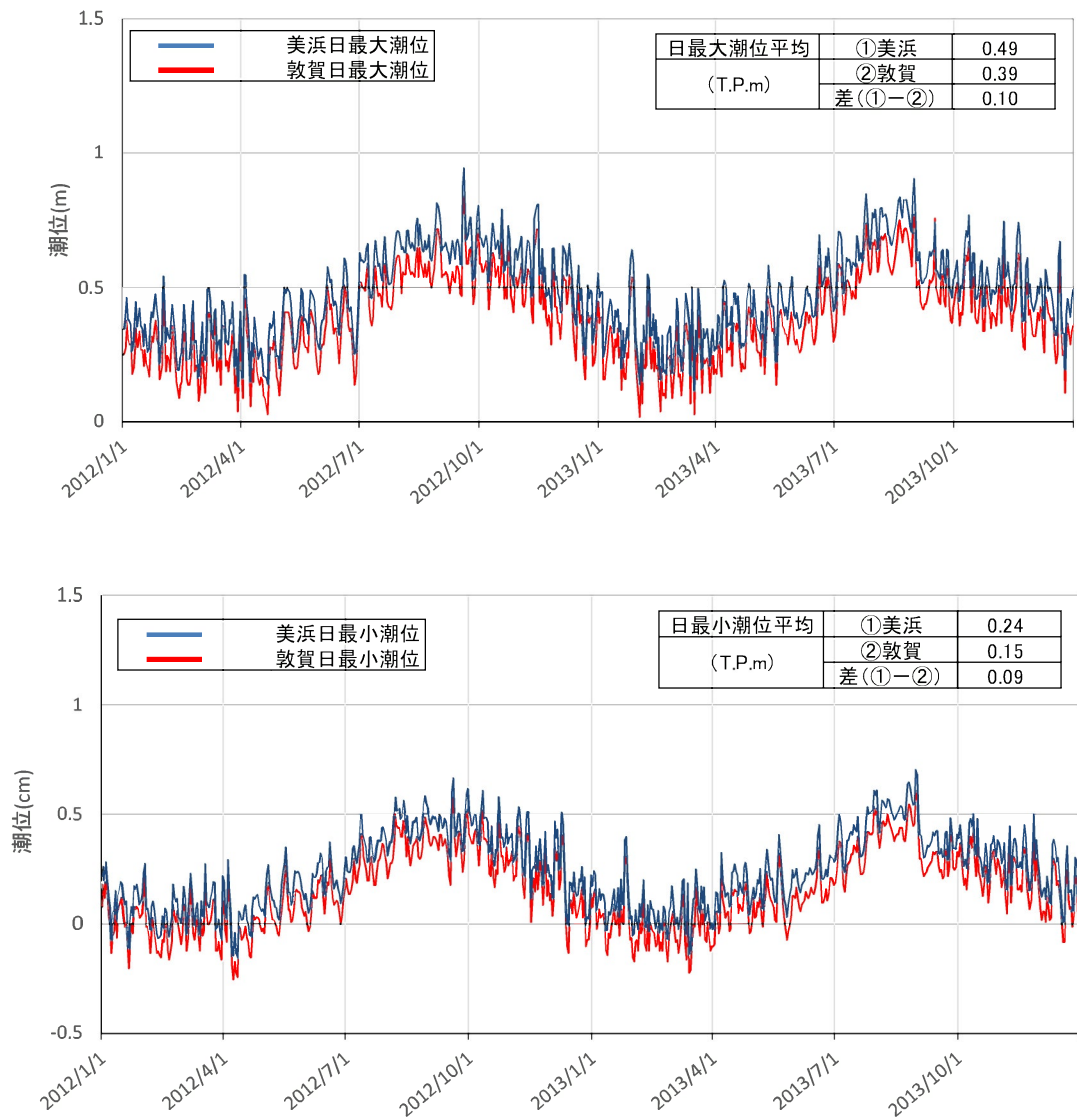


図-1-5-4 美浜発電所と敦賀検潮所の日最大潮位・日最小潮位の比較

d. 高潮の評価

潮汐以外の要因による潮位変動については、敦賀検潮所における37年(1976~2012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-1-5-4)

敦賀検潮所は美浜発電所から約11km離れており、発電所と同様に若狭湾に面した海に設置されているが、前項で示したとおり、美浜発電所と敦賀検潮所との潮位差(+0.10m)を考慮するものとする。(図-1-5-4)

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 $10^{-4} \sim 10^{-7}$ 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.+1.29m(図-1-5-6)と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位T.P.+0.48m、潮位のばらつき0.15m及び美浜発電所と敦賀検潮所の差0.1mの合計の差である0.56mを外郭防護の裕度評価において参照する。

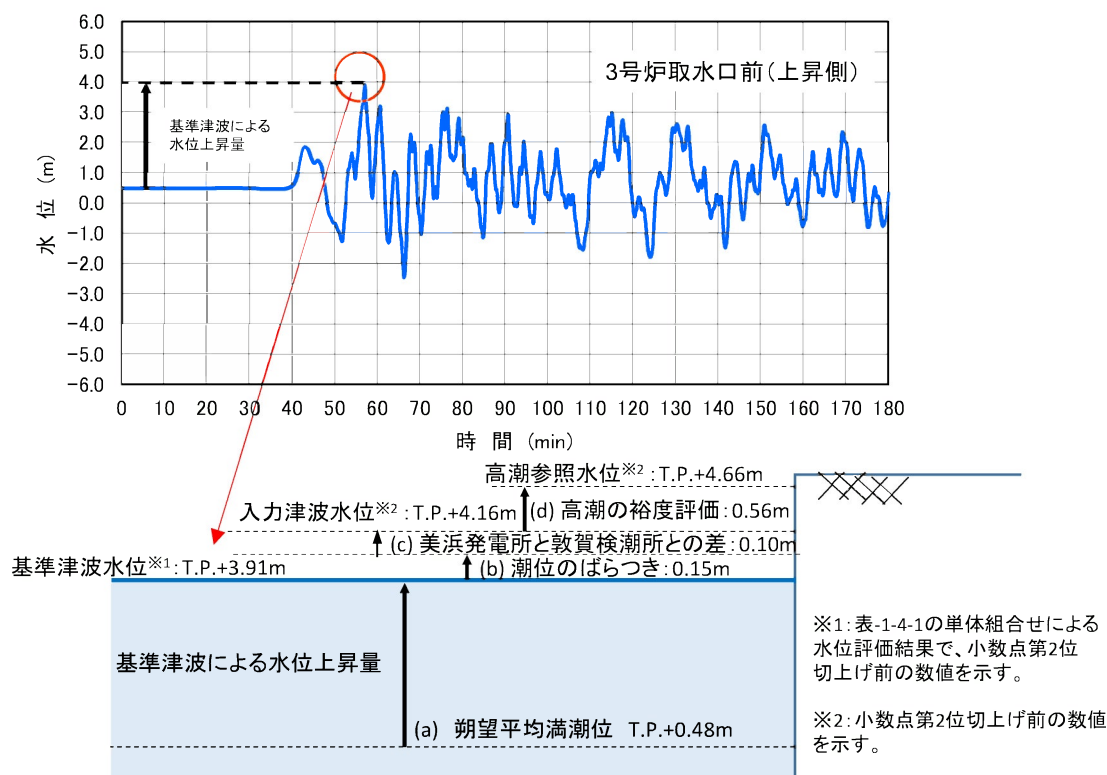


図-1-5-5 潮位の考慮方法イメージ

以上、a~dの津波水位評価に関する考慮方法について表-1-5-3及び図-1-5-5のとおりである。

表-1-5-3 潮位の考慮方法

	(a) 朔望平均 潮位 (m)	(b) 潮位の ばらつき (m)	(c) 美浜発電 所と敦賀検潮 所との潮位差 (m)	計 (m)	(d) 高潮の裕度評価 (m)
上 昇 側	満潮位 : 0.48	0.15	0.10	0.73	0.56 [高潮 1.29 - (a) - (b) - (c)]
下 降 側	干潮位 : - 0.01	-0.16	—	-0.17	—

表-1-5-4 敦賀検潮所における年最高潮位
(美浜発電所と敦賀検潮所との潮位差+0.10mを考慮)

年	最高潮位 発生日	最高潮位 (T. P. m)	美浜発電所と敦賀検潮所 との潮位差(+0.10m)考慮 (T. P. m)	(参考) 年最高潮位 上位10位
1976	10月29日	0.715	0.815	
1977	8月13日	0.535	0.635	
1978	8月18日	0.615	0.715	
1979	10月19日	0.722	0.822	
1980	10月26日	0.859	0.959	2
1981	8月23日	0.699	0.799	
1982	8月17日	0.619	0.719	
1983	8月18日	0.679	0.779	
1984	8月23日	0.679	0.779	
1985	11月12日	0.649	0.749	
1986	8月30日	0.819	0.919	4
1987	8月8日	0.629	0.729	
1988	11月14日	0.579	0.679	
1989	11月1日	0.599	0.699	
1990	12月3日	0.649	0.749	
1991	7月30日	0.629	0.729	
1992	9月25日	0.689	0.789	
1993	6月4日	0.579	0.679	
1994	9月19日	0.689	0.789	
1995	11月25日	0.609	0.709	
1996	7月1日	0.579	0.679	
1997	9月3日	0.669	0.769	
1998	9月22日	0.949	1.049	1
1999	10月28日	0.789	0.889	5
2000	9月17日	0.789	0.889	5
2001	8月22日	0.729	0.829	
2002	9月2日	0.699	0.799	
2003	9月14日	0.759	0.859	9
2004	8月20日	0.788	0.888	7
2005	12月5日	0.648	0.748	
2006	8月12日	0.628	0.728	
2007	9月8日	0.688	0.788	
2008	8月16日	0.748	0.848	10
2009	7月22日	0.688	0.788	
2010	11月10日	0.768	0.868	8
2011	8月12日	0.718	0.818	
2012	9月19日	0.838	0.938	3

(参考) 年最高潮位上位10位と発生要因

順位	最高潮位 (T.P.m)	発生日	発生要因
1	0.949	1998年9月22日	台風7号
2	0.859	1980年10月26日	低気圧
3	0.838	2012年9月19日	台風16号
4	0.819	1986年8月30日	台風13号
5	0.789	1999年10月28日	低気圧
5	0.789	2000年9月17日	台風17号
7	0.788	2004年8月20日	台風15号
8	0.768	2010年11月10日	低気圧
9	0.759	2003年9月14日	台風14号
10	0.748	2008年8月16日	台風11号

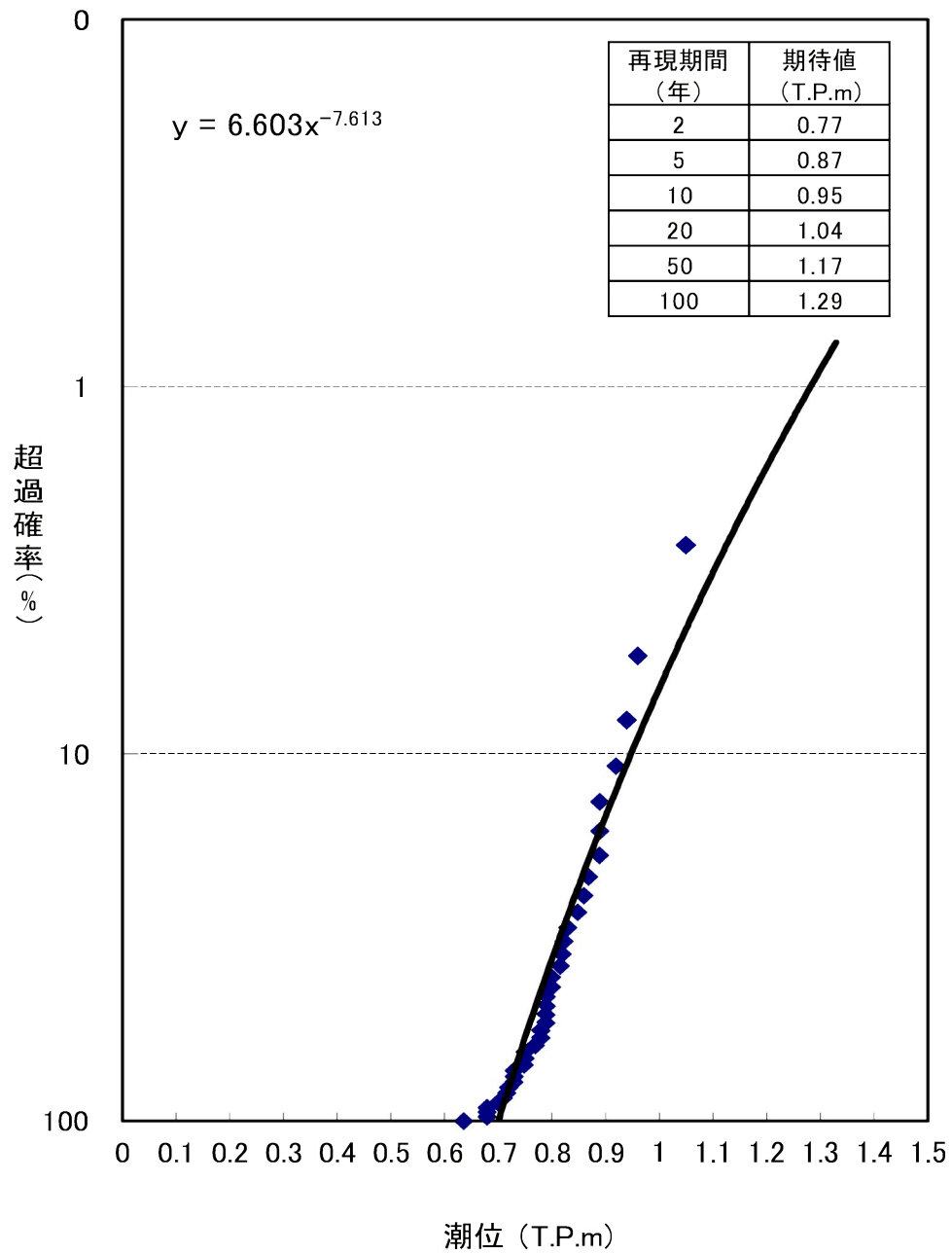


図-1-5-6 敦賀験潮所における最高潮位（美浜発電所と潮位差考慮）の超過発生確率

e. 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、若狭海丘列付近断層である。美浜発電所は若狭湾（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、基準津波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、図-1-5-7 に示すとおり基準津波の若狭海丘列付近断層で 1cm 未満のわずかな隆起であり、地震による地殻変動の影響はないと評価する。また、基準地震動評価における震源において地震が発生していたことが確認されているが、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、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

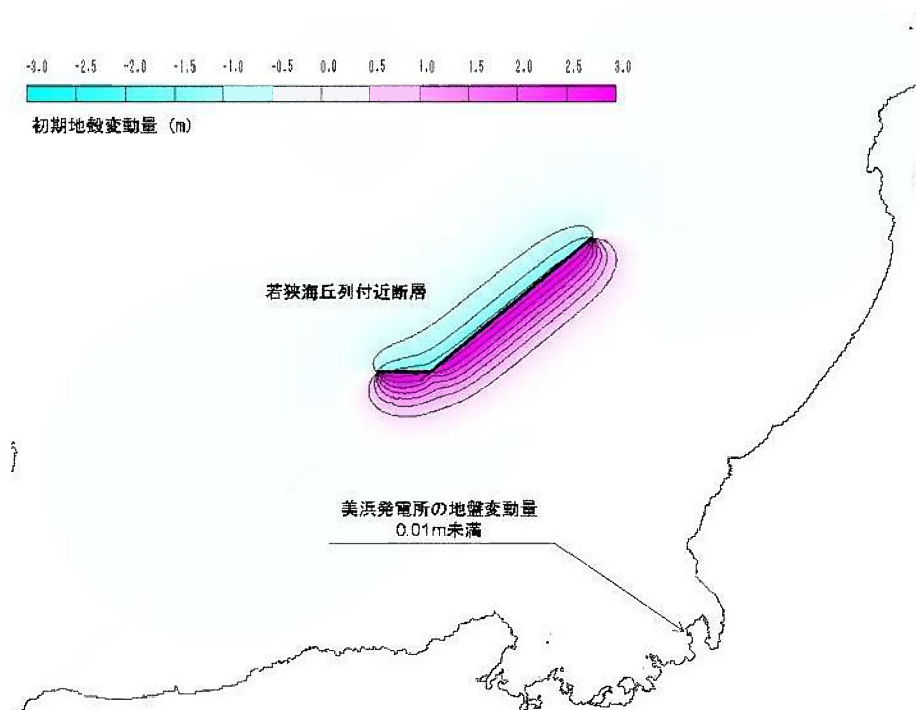


図-1-5-7 若狭海丘列付近断層による地殻変動量分布

1.6 設計または評価に用いる入力津波

1.4 から 1.5 に記した事項を考慮して、基準津波検討過程における単体組合せの津波水位（表-1-4-1）及び入力津波の検討過程における各種条件設定に基づく影響評価結果を踏まえて、各評価点で最高（最低）となる水位を選定した（表-1-6-1、図-1-6-1）。さらに、設計または評価に用いる入力津波高さは、上記のとおり選定した水位にばらつきを加えたものとして示す。入力津波の時刻歴波形を図-1-6-2 に示す。

なお、3号炉取水口前の入力津波の設定のうち、単体組合せの結果において、満潮位計算（水位上昇側検討）の最低水位 T. P. -2.45m が干潮位計算（水位下降側検討）の最低水位 T. P. -2.35m を下回った（差分 0.10m）。満潮位計算の最低水位 T. P. -2.45m は、基準津波選定過程における全ての検討ケースの中で最低となる水位である。

これは、美浜発電所周辺の海底地形の特徴として、3号炉取水口前への津波の伝播経路である丹生湾入り口の水深が特に浅いため、計算潮位の差により波形振幅に有意な影響が現れていることによる。具体的には、計算潮位が低くなるほど全水深が小さくなることによって、丹生湾入り口の浅海部での反射と海底摩擦による減衰の効果が大きくなり、波形振幅が小さくなっていくもので、干潮位の計算では相対的に最も波形振幅が小さくなると考えられる。これに対し、丹生湾の入り口から湾奥において相対的に波形振幅が最も大きくなる満潮位計算であることに加え、単体組合せ計算では、波形振幅の足し合わせを線形的に行うため、複数の波源からの津波の重ね合わせの際に生じる実現象（非線形性）が考慮されず、わずかなずれ時間の違いによって振幅の一部に過敏な影響が出たことにより水位の逆転現象が生じたものであり、丹生湾を擁する美浜発電所の取水口側固有かつ単体組み合わせ特有の現象であると考えられる。

以上を踏まえ、3号炉取水口前（水位下降側）の入力津波については、保守的な評価を行う観点から満潮位計算及び干潮位計算の最低水位の差分 0.10m についても考慮して設定する。

表-1-6-1 入力津波高さ一覧表

		水位上昇側					水位下降側										
		① 3号炉 取水口前	② 防潮堤(内陸側)	③ 1,2号炉 放水口前	④ 3号炉 放水口前	⑤ あご越え	⑥ 3号炉 取水口前										
基準津波の検討	基準津波1	T.P.+3.3m	—	T.P.+3.5m	T.P.+3.2m	T.P.+4.3m	— ^{※5}										
	基準津波2	T.P.+2.8m	—	T.P.+3.7m	T.P.+3.4m	T.P.+4.3m	—										
	基準津波3	— ^{※4}	—	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}	T.P.-1.6m										
	基準津波4	T.P.+2.8m	—	T.P.+3.8m	T.P.+3.6m	T.P.+4.4m	— ^{※5}										
	基準津波5	T.P.+2.8m	— ^{※3}	T.P.+3.1m	T.P.+2.9m	T.P.+4.5m	—										
	基準津波6	— ^{※4}	—	— ^{※4}	— ^{※4}	— ^{※4}	T.P.-1.6m										
	基準津波検討過程 単体組合せ		T.P.+4.0m	—	T.P.+4.7m	T.P.+3.5m	T.P.+4.4m	T.P.-2.4m									
入力津波の検討	基準津波1 ^{※1}	ケース1	栈橋なし	貝付着あり	地盤変状なし	外周防潮堤なし ^{※2}	建物・構造物なし	T.P.+3.3m	—	T.P.+3.5m	T.P.+3.2m	T.P.+4.3m	—				
		ケース2	栈橋あり					T.P.+2.8m	—	T.P.+3.6m	T.P.+3.3m	T.P.+4.4m	—				
		ケース3	栈橋なし					貝付着なし	地盤変状あり	外周防潮堤あり ^{※2}	建物・構造物あり	T.P.+3.3m	—	T.P.+3.5m	T.P.+3.2m	T.P.+4.3m	—
		ケース4										T.P.+3.6m	T.P.+3.7m	T.P.+3.0m	T.P.+3.0m	T.P.+4.5m	—
		ケース5										T.P.+3.8m	— ^{※3}	T.P.+3.0m	T.P.+3.0m	T.P.+4.5m	—
		ケース6										T.P.+3.7m	T.P.+3.7m	T.P.+3.0m	T.P.+3.0m	T.P.+4.5m	— ^{※6}
		ケース7										T.P.+3.8m	—	T.P.+3.0m	T.P.+3.0m	T.P.+4.5m	—
	ケース8	栈橋なし	— (貝付着あり)	地盤変状なし	— (外周防潮堤なし ^{※2})	— (建物・構造物なし)	(T.P.+2.8m)	—	(T.P.+3.8m)	T.P.+3.6m	(T.P.+4.4m)	—					
	ケース9	栈橋あり					(T.P.+2.5m)	— ^{※3}	(T.P.+3.9m)	T.P.+3.6m	(T.P.+4.4m)	—					
	ケース10	—					(T.P.+2.6m)	— ^{※7}	(T.P.+3.2m)	T.P.+3.1m	(T.P.+4.5m)	— ^{※7}					
	基準津波5	ケース11	栈橋なし	—	地盤変状なし	—	(T.P.+2.8m)	—	(T.P.+3.1m)	T.P.+2.9m	(T.P.+4.5m)	—					
		ケース12	栈橋あり				(T.P.+2.3m)	—	(T.P.+3.1m)	T.P.+2.9m	(T.P.+4.5m)	—					
		ケース13	栈橋なし				(T.P.+3.6m)	(T.P.+3.7m) ^{※7}	(T.P.+2.4m)	T.P.+3.1m	(T.P.+4.5m)	—					

- ※1 基準津波1で検討 (津波防護施設の設計に用いる①及び②の水位について基準津波2の評価を包摂することを確認済み)
- ※2 外周防潮堤の予ら防護壁の有無をモデルに考慮(盛土部は全てのケースでなし)
- ※3 津波が防潮堤に到達しないため入力津波高さなし
- ※4 水位下降側の検討のため評価なし
- ※5 水位上昇側の検討のため評価なし
- ※6 単体組合せの水位で代表できることが明らかであるため評価なし
- ※7 ケース8~13の①②③④⑤の水位は参考値

期望平均のばらつき： 上昇側+0.15m、下降側-0.16m
美浜発電所と敦賀検潮所との潮位差： 上昇側+0.10m



		水位上昇側					水位下降側
		① 3号炉 取水口前	② 防潮堤(内陸側)	③ 1,2号炉 放水口前	④ 3号炉 放水口前	⑤ あご越え	⑥ 3号炉 取水口前
入力津波高さ		T.P.+4.2m	T.P.+4.0m	T.P.+5.0m	T.P.+3.9m	T.P.+4.8m	T.P.-2.7m ^{※8}
検討ケース		基準津波 単体組み合わせ	入力津波の検討 ケース6	基準津波 単体組み合わせ	入力津波の検討 ケース9	入力津波の検討 ケース6	基準津波 単体組み合わせ

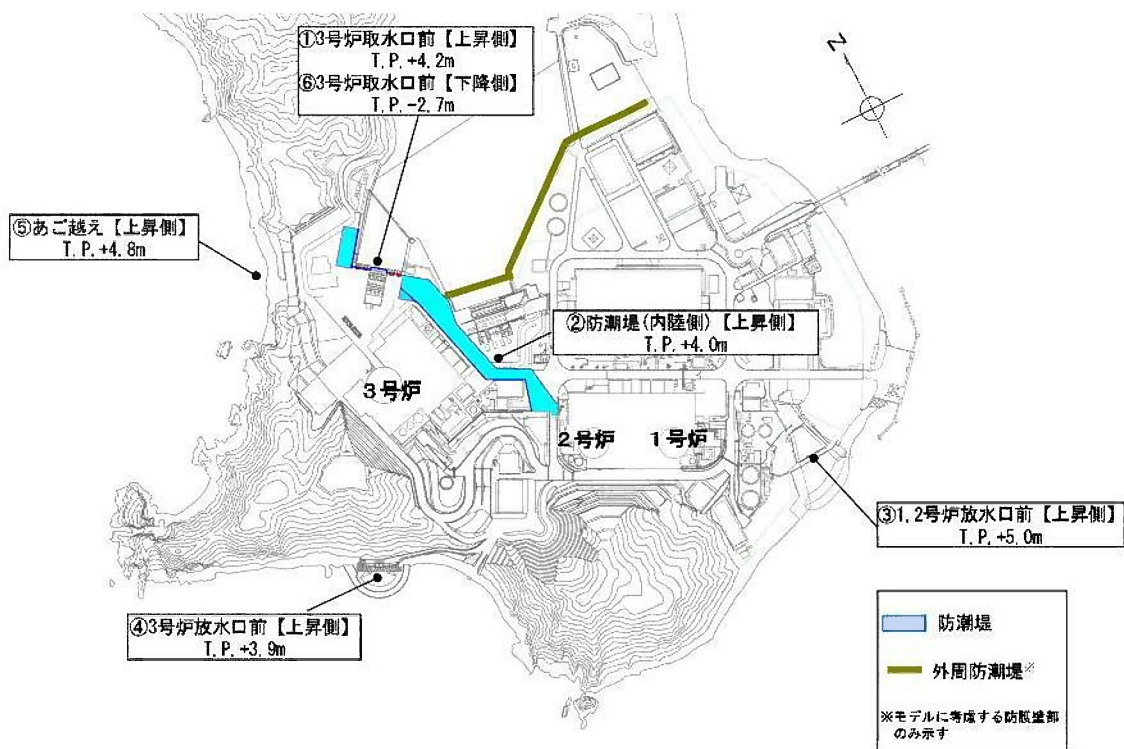
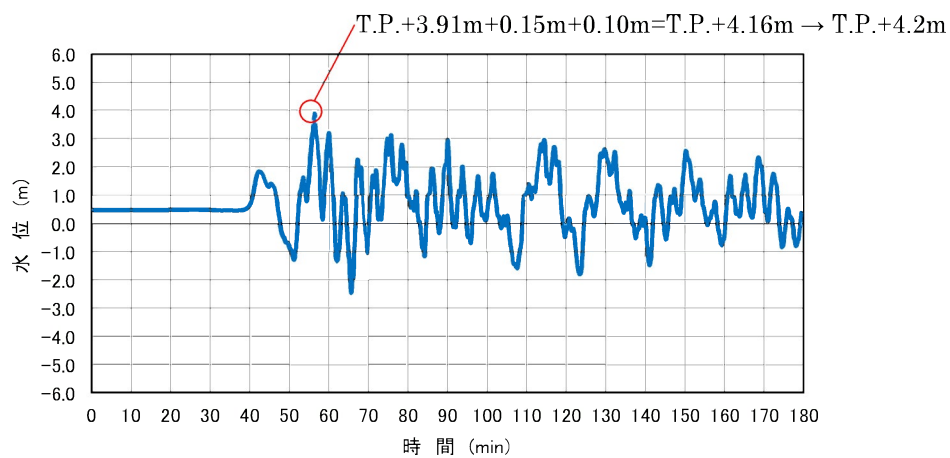
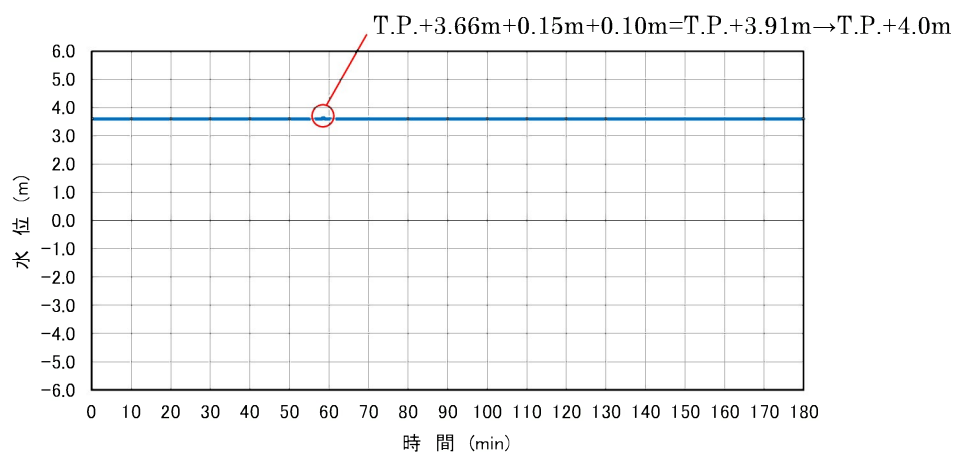


図-1-6-1 入力津波評価地点

① 3号炉取水口前



② 防潮堤（内陸側）



③ 1, 2号炉放水口前

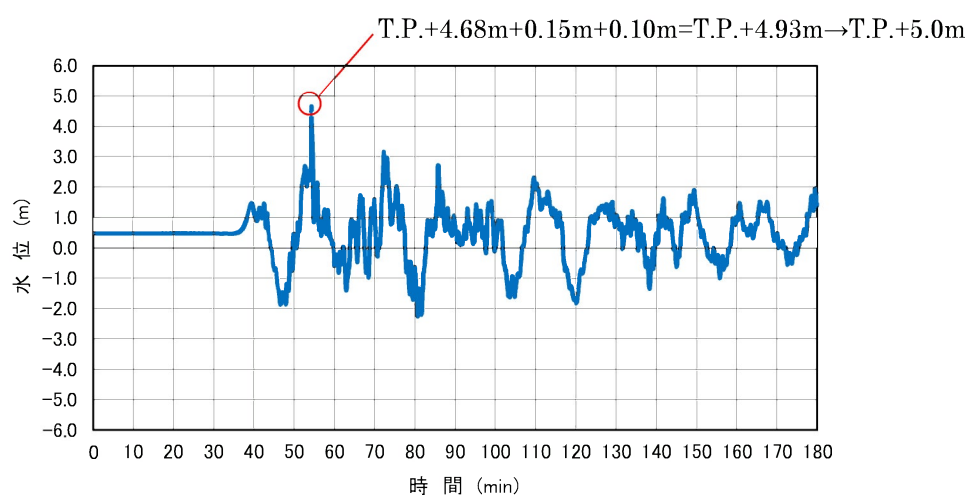
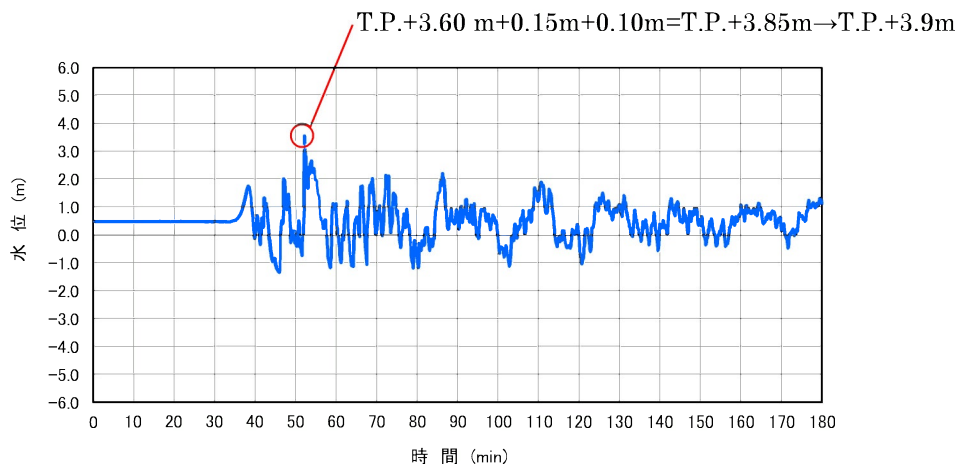
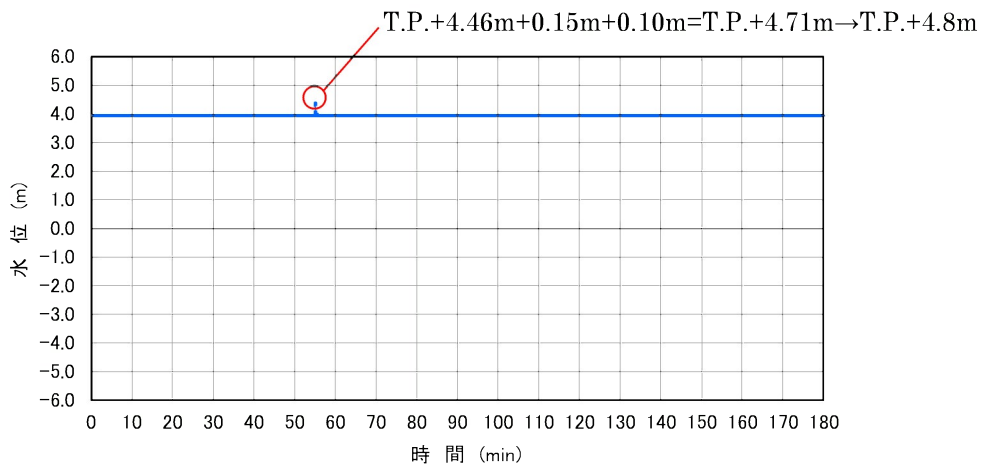


図-1-6-2 入力津波の時刻歴波形 (1/2)

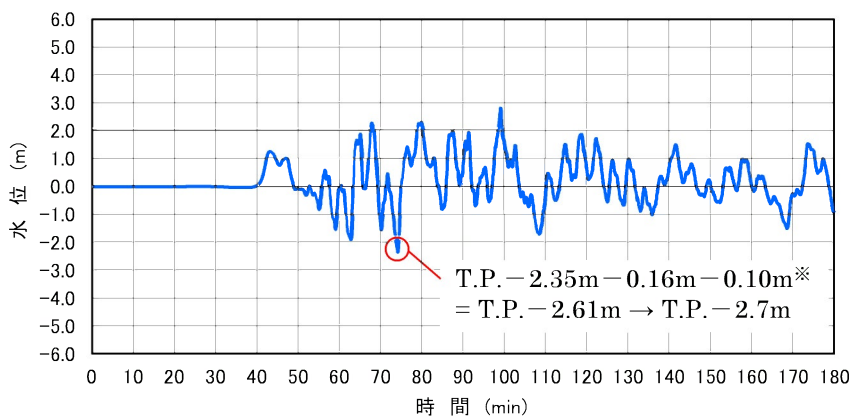
④ 3号炉放水口前



⑤ あご越え



⑥ 3号炉取水口前 (水位下降側)



※満潮位計算(水位上昇側)で得られた最低水位との差分0.10mを考慮

図-1-6-2 入力津波の時刻歴波形(2/2)

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。

(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)。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、制御建屋、中間建屋及びディーゼル建屋)、海水ポンプ室、燃料取替用水タンク、復水タンク及び燃料油貯蔵タンクを設定する。

遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とするため、外郭防護として防潮堤を設置する。

また、取水口、放水口、放水路等の経路から流入させない設計とするため、外郭防護として屋外排水路逆流防止設備並びに海水ポンプ室に海水ポンプエリア止水壁及び海水ポンプ室浸水防止蓋を設置し、防潮堤のケーブル貫通部に防潮堤貫通部止水処置を実施する。

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、タービン建屋及び制御建屋と中間建屋との境界に水密扉の設置及び建屋貫通部止水処置を実施する。また、屋外の循環水管の損傷箇所から海水ポンプエリア等への津波の流入を防止するため、海水ポンプエリア止水壁及び海水管トレンチ浸水防止蓋、屋外のディーゼル建屋水密扉の設置及び海水ポンプエリア止水壁貫通部止水処置を実施する。

地震発生後、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、原子炉格納容器壁面および海水ポンプ室に津波監視カメラ、海水ポンプ室および海水ポンプ室上の防潮堤に潮位計を設置する。

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。

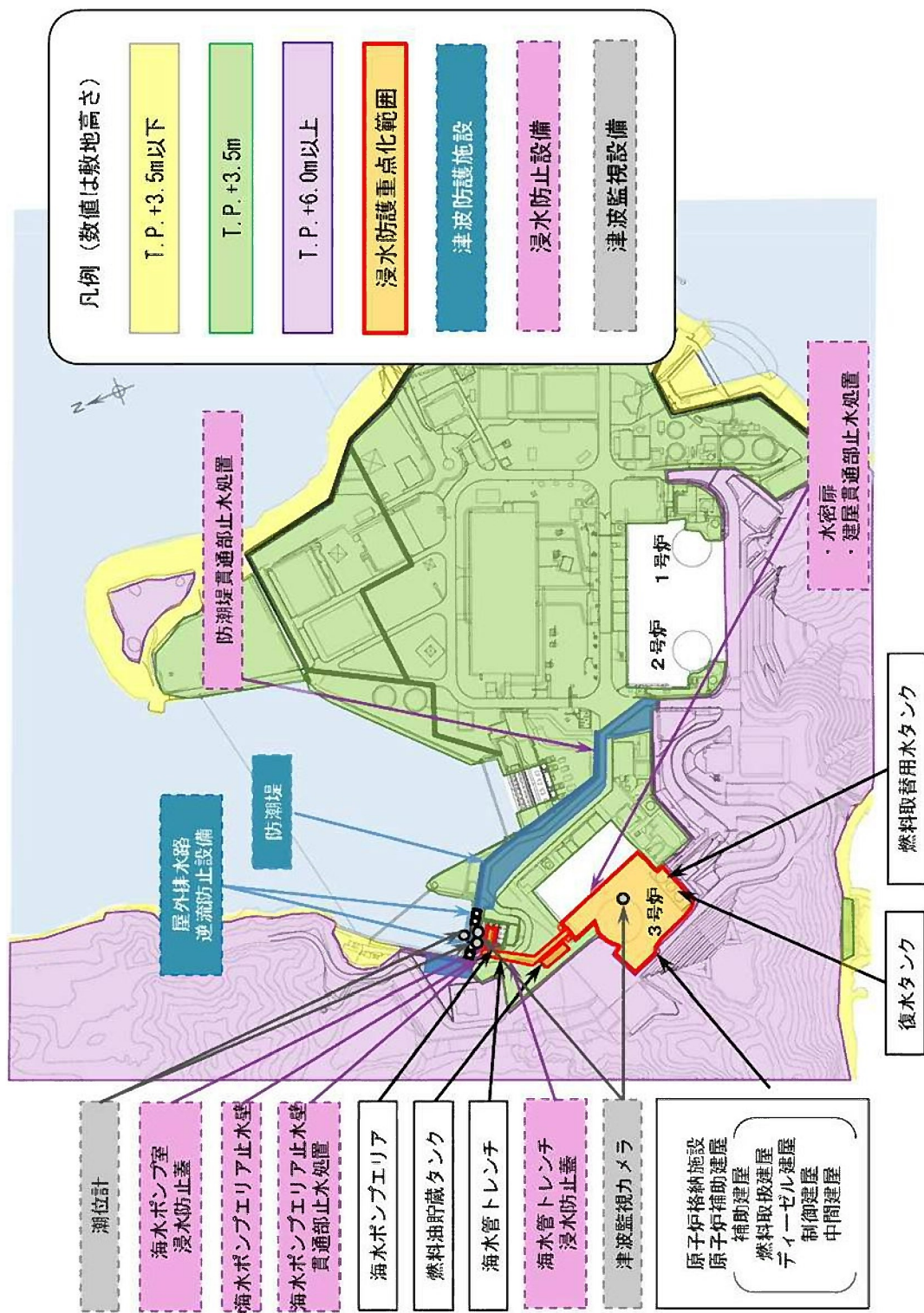


図-2-1-1 敷地の特性に応じた津波防護の概要

表-2-1-1 各津波防護対策の設備分類と設置目的

津波防護対策	設備分類	設置目的	
防潮堤	津波防護施設	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。	
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。	
海水ポンプエリア止水壁		屋外の循環水管の損傷箇所からの溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入による溢水に対して、浸水防護重点化範囲への流入を防止する。	
海水管トレンチ浸水防止蓋			
タービン建屋及び制御建屋と中間建屋との境界			水密扉
		建屋貫通部 止水処置	
ディーゼル建屋		水密扉	屋外の循環水管の損傷箇所からの溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入による溢水に対して、浸水防護重点化範囲への流入を防止する。
		建屋貫通部 止水処置	
防潮堤貫通部止水処置			防潮堤のケーブル貫通部からの津波流入による浸水防護重点化範囲に流入することを防止する。
海水ポンプエリア止水壁 貫通部止水処置			海水ポンプエリア止水壁貫通部からの、浸水防護重点化範囲への津波の流入を防止する。
津波監視カメラ		津波監視設備	地震発生後、津波が発生した場合にその影響を俯瞰的に把握する。
潮位計			

(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）。

補足説明資料 2. に設計基準対象施設の津波防護対象設備とその配置を示す。

表-2-1-2 設計基準対象施設の津波防護対象設備リスト（1／3）

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	32.3m
炉内構造物	原子炉格納施設	32.3m
制御棒クラスタ案内管	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		
(2) 使用済燃料貯蔵設備		
使用済燃料ピット	燃料取扱建屋	32.3m
使用済燃料ピットラック	燃料取扱建屋	32.3m
使用済燃料ピット水浄化冷却設備配管	補助建屋	-
(3) 燃料取替用水設備		
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	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	32.3m
蒸気発生器内部構造物	原子炉格納施設	32.3m
冷却材ポンプ	原子炉格納施設	17.6m
加圧器	原子炉格納施設	32.3m
加圧器ヒータ	原子炉格納施設	32.3m
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	補助建屋	-1.6m
余熱除去クーラ	補助建屋	9.7m
余熱除去設備配管	補助建屋	-
(3) 非常用炉心冷却設備		
燃料取替用水タンク	屋外	17.6m
アキュムレータ	原子炉格納施設	24.0m
格納容器再循環サンプ	原子炉格納施設	6.4m
格納容器再循環サンプスクリーン	原子炉格納施設	9.6m
安全注入設備配管	原子炉格納施設	-
(4) 化学体積制御設備		
充てん／高圧注入ポンプ	補助建屋	17.0m
抽出水再生クーラ	原子炉格納施設	17.0m
封水注入フィルタ	原子炉格納施設	24.0m
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		
1次系冷却水ポンプ	中間建屋	11.1m
1次系冷却水クーラ	中間建屋	4.0m
1次系冷却水タンク	補助建屋	32.3m
原子炉補機冷却設備配管	中間建屋	-
海水ポンプ	屋外	3.0m
海水ポンプ出口ストレナ	屋外	3.5m
海水管室	中間建屋	0.5m
海水管トレンチ	屋外	0.6m
海水管	中間建屋	-

表-2-1-2 設計基準対象施設の津波防護対象設備リスト（2 / 3）

機器名称	設置場所	設置フロア
(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	4.0m
タービン動補助給水ポンプ	中間建屋	4.0m
復水タンク	屋外	17.6m
補助給水設備配管	中間建屋	-
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		
炉内計装引出管	原子炉格納施設	-
原子炉盤	制御建屋	17.0m
換気空調盤	制御建屋	17.0m
原子炉保護系計器ラック	制御建屋	10.1m
原子炉保護系リレーラック	制御建屋	10.1m
炉外核計装盤	制御建屋	17.0m
加圧器ヒータ分電盤(後備グループ)	補助建屋	17.0m
RCP母線計測盤	制御建屋	4.0m
中央制御室外原子炉停止盤	中間建屋	4.0m
原子炉トリップしゃ断器盤	中間建屋	24.0m
計器用空気乾燥器制御盤	中間建屋	4.0m
タービン動補助給水ポンプ起動盤	中間建屋	4.0m
電動補助給水ポンプ起動盤	中間建屋	4.0m
(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
計器用空気圧縮設備配管	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	86.8m
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	32.3m
(2) 換気設備		
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
アニュラス循環ダクト	中間建屋	-
補助建屋よう素除去排気系統ダクト	中間建屋	-
中央制御室非常用循環系統ダクト	中間建屋	-
アニュラス循環フィルタユニット	中間建屋	17.0m
アニュラス循環ファン	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
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
制御建屋冷暖房ユニット	中間建屋	17.0m
補助建屋よう素除去排気フィルタユニット	中間建屋	11.1m
中央制御室再熱コイル	中間建屋	17.0m

表-2-1-2 設計基準対象施設の津波防護対象設備リスト (3 / 3)

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	32.3m
エアロック	原子炉格納施設	24.0m
原子炉格納容器貫通部	原子炉格納施設	—
原子炉格納容器貫通配管	原子炉格納施設	—
(2) 圧力低減設備		
内部スプレポンプ	補助建屋	-1.6m
内部スプレクーラ	補助建屋	9.7m
よう素除去薬品タンク	補助建屋	32.3m
(3) 圧力低減設備その他の安全設備		
真空逃がし弁	原子炉格納施設	32.3m
原子炉格納設備配管	原子炉格納施設	—
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
起動用空気だめ	ディーゼル建屋	4.0m
燃料油サービスタンク	ディーゼル建屋	4.0m
燃料油貯蔵タンク	屋外	5.5m
非常用ディーゼル発電機 燃料油配管	ディーゼル建屋	—
ディーゼル発電機盤	ディーゼル建屋	4.0m
ディーゼル発電機起動盤	ディーゼル建屋	4.0m
ディーゼル発電機電圧調整盤	ディーゼル建屋	4.0m
ディーゼル発電機励磁器盤	ディーゼル建屋	4.0m
ディーゼル発電機中性点接地盤	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
メタルクラッド	制御建屋	4.0m
パワーセンタ	制御建屋	4.0m
原子炉コントロールセンタ	補助建屋	17.0m他
中央制御室直流分電盤	制御建屋	17.0m
リレー室直流分電盤	制御建屋	10.1m
原子炉補助建屋直流分電盤	補助建屋	24.0m
計器用電源盤	制御建屋	10.1m
計器用分電盤	制御建屋	10.1m
計器用分電盤(後備用)	制御建屋	10.1m
計器用切換盤	制御建屋	10.1m
ソレノイド弁分電盤	制御建屋	17.0m
整流器盤+電圧ドロップ盤+直流き電盤	中間建屋	11.1m
b. その他の電源装置		
蓄電池	中間建屋	11.1m
9. その他		
原子炉補助建屋	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等に対して、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（図-2-2-1~4）。

① 遡上波の地上部からの到達、流入の防止

津波の流入経路である取水口側並びに1号炉及び2号炉側の敷地には、津波防護施設である防潮堤及び屋外排水路逆流防止設備を設置し、重要な安全機能を有する施設及び屋外設備に津波による遡上波が地上部から到達、流入しない設計とする。

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。）を内包する原子炉格納施設、原子炉補助建屋（補助建屋、制御建屋、中間建屋及びディーゼル建屋）並びに重要な安全機能を有する屋外設備である海水ポンプを内包する海水ポンプエリア及び海水管トレンチは、T. P. +3.5mの敷地に設置されているが、3号炉取水口前入力津波高さ T. P. +4.2m に対し、T. P. +6.0m の防潮堤及び屋外排水路逆流防止設備を、内陸側では、

防潮堤（内陸側）入力津波高さ T.P. +4.0m に対し、設計高さ T.P. +5.5m の防潮堤を設置することにより津波は到達、流入しない設計とする。燃料油貯蔵タンクは、T.P. +5.5m に設置されていることから、津波の影響を受けない。また、燃料取替用水タンク及び復水タンクについても、T.P. +17.6m に設置されていることから、津波の影響を受けない。（表-2-2-1）。

これらの結果は、表-1-5-3(d) 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 0.56m を考慮しても余裕がある。

②既存の地山斜面、盛土斜面等の活用

防潮堤（取水口側）と自然地山との接続箇所については、防潮堤の高さ（T.P. +6.0m）以上の安定した岩盤に防潮堤を接続し、防潮堤（内陸側）と地山斜面・盛土斜面との接続箇所については、防潮堤の高さ（T.P. +5.5m）以上で且つセメント固化等により補強された斜面に防潮堤を接続することとし、地震時及び津波時においても津波防護機能を十分に保持する構造とする。

表-2-2-1 地上部からの到達流入評価結果

		入力津波高さ	許容津波高さ	余裕	状況	評価
重要な安全機能を有する設備を内包する建屋		T.P.+4.2m (3号機取水口前)	T.P.+ 6.0 m	1.8 m	T.P.+3.5mの敷地に設置されている。 設計高さT.P.+6.0mの防潮堤*及び屋外排水路逆流防止設備を設置する。	到達・流入しない
		T.P.+4.0m (防潮堤(内陸側))	T.P.+ 5.5 m	1.5 m	T.P.+3.5mの敷地に設置されている。 設計高さT.P.+5.5mの防潮堤*を設置する。	
重要な安全機能を有する屋外設備	海水ポンプエリア 海水管トレンチ	T.P.+4.2m (3号機取水口前)	T.P.+ 6.0 m	1.8 m	T.P.+3.5mの敷地に設置されている。 設計高さT.P.+6.0mの防潮堤*及び屋外排水路逆流防止設備を設置する。	到達・流入しない
		T.P.+4.0m (防潮堤(内陸側))	T.P.+ 5.5m	1.5m	T.P.+3.5mの敷地に設置されている。 設計高さT.P.+5.5mの防潮堤*を設置する。	
	燃料油貯蔵タンク	T.P.+4.2m (3号機取水口前)	T.P.+ 6.0 m	1.8 m	T.P.+5.5mの敷地に設置されている。	
		T.P.+4.0m (防潮堤(内陸側))	T.P.+ 5.5 m	1.5 m		
	燃料取替用水タンク 復水タンク	T.P.+4.2m (3号機取水口前)	T.P.+ 6.0 m	1.8 m	T.P.+17.6mに設置されている。	
		T.P.+4.0m (防潮堤(内陸側))	T.P.+ 5.5 m	1.5 m		

*: 防潮堤貫通部については、止水処置を行う。

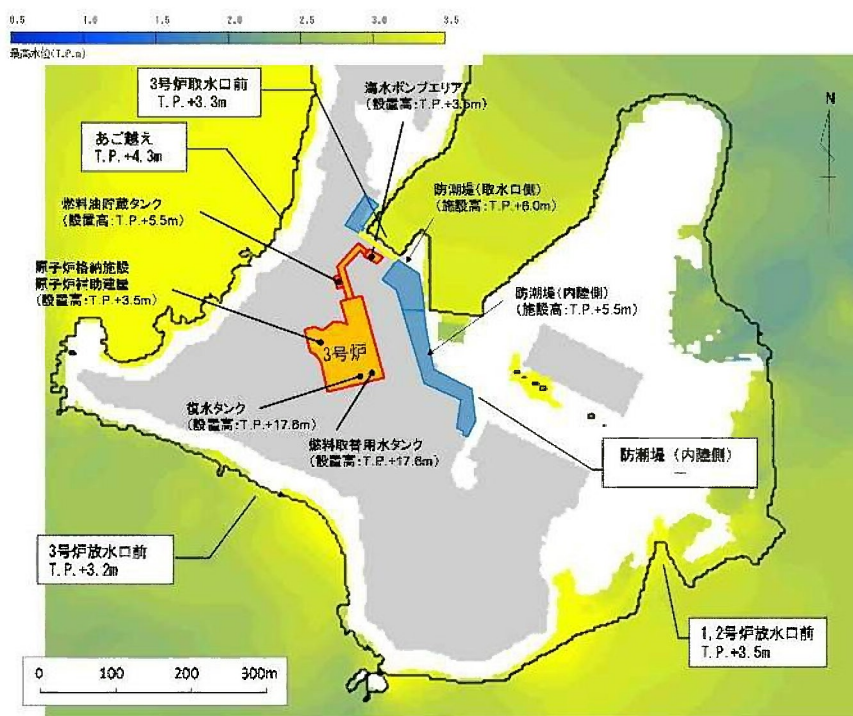


図-2-2-1 津波対策を踏まえた津波最高水位分布
(地盤変状無)

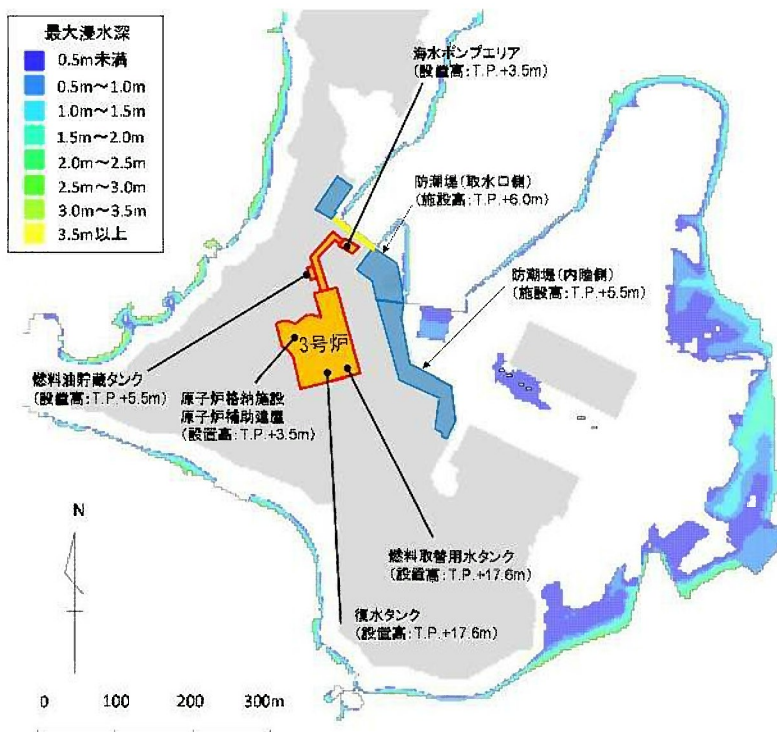


図-2-2-2 津波対策を踏まえた津波浸水深分布
(地盤変状無)

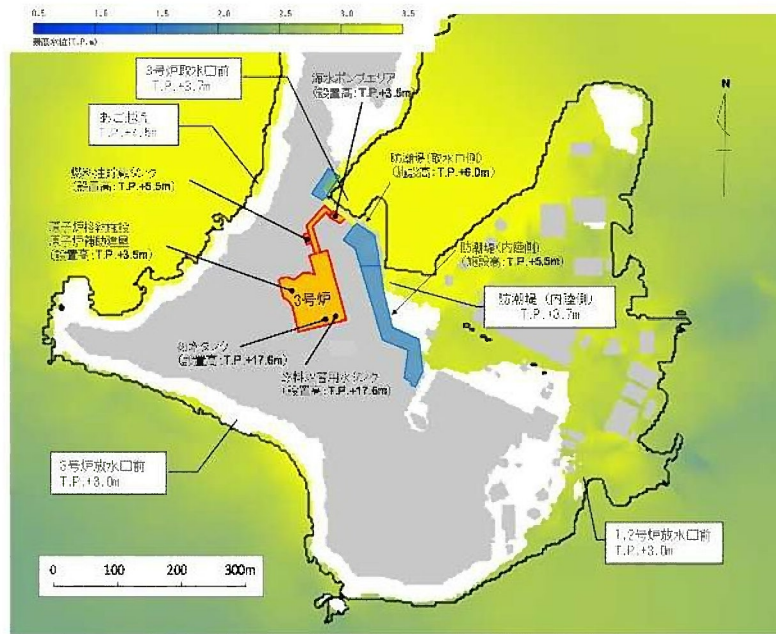


図-2-2-3 津波対策を踏まえた津波最高水位分布
(地盤変状有)

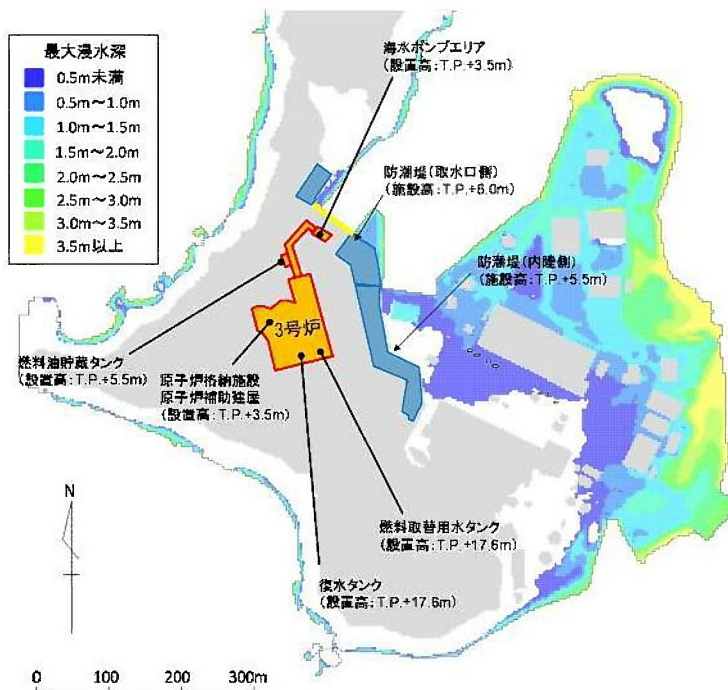


図-2-2-4 津波対策を踏まえた津波浸水深分布
(地盤変状有)

a. 津波防護施設の位置・仕様

[防潮堤]

- ・敷地内への津波の流入防止を目的として、図-2-2-5 に示す位置に 3 号炉取水口前を入力津波高さ T. P. +4. 2m に対して施設高さ T. P. +6. 0m の防潮堤、及び防潮堤（内陸側）を入力津波高さ T. P. +4. 0m に対して施設高さ T. P. +5. 5m の防潮堤を設置するもので、鉄筋コンクリート及びセメント系地盤改良体を材料とする構造物である。

また、主要な構造物の境界部には、基準地震動 Ss の作用を考慮し、止水ジョイントで止水措置を講じる。

[屋外排水路逆流防止設備]

- ・敷地内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、図-2-2-5 に示す位置に 3 号炉取水口前を入力津波高さ T. P. +4. 2m の津波の流入を防止するために屋外排水路逆流防止設備を設置するもので、鋼製のゲート構造物である。

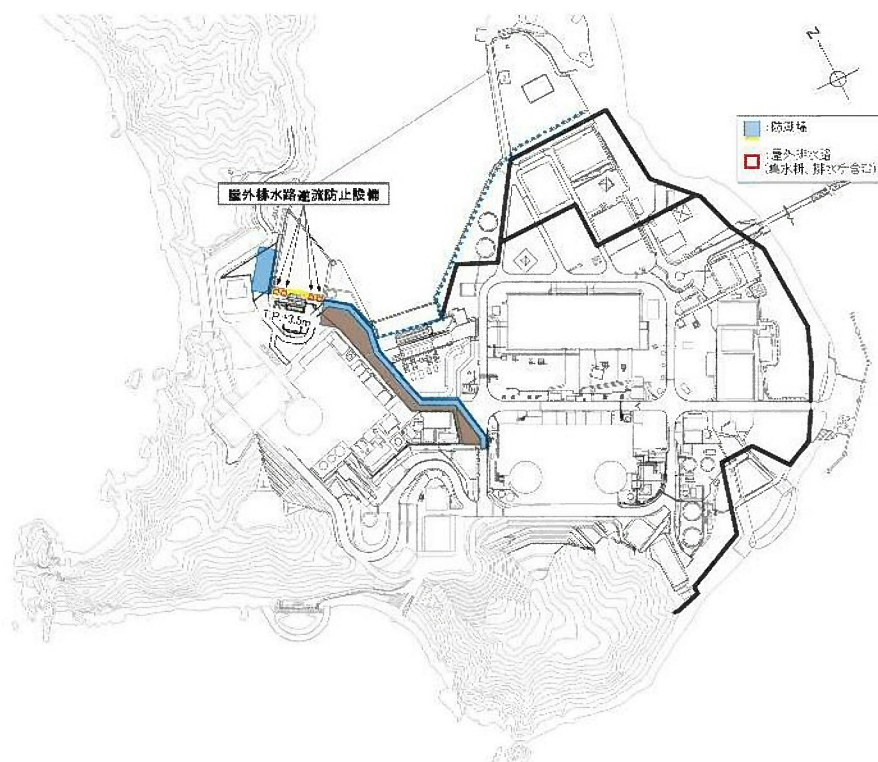


図-2-2-5 津波防護施設の位置

(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、取水口として海水系・循環水系、放水路として海水系・循環水系、屋外排水路がある。また、陸地に遡上した津波の浸水による海水流入の可能性のある経路として防潮堤のケーブル貫通部が挙げられる（表-2-2-2）。

各経路に対する確認結果を次頁以降に示すが、津波防護対策や経路と津波の高さの比較等から津波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
取水口	海水系	海水ポンプ室、海水管、海水管トレンチ
	循環水系	循環水ポンプ室、循環水管
屋外排水路		排水路
防潮堤貫通部		取水口ケーブル貫通部、主変圧器OFケーブル貫通部、起動変圧器OFケーブル貫通部、予備変圧器ケーブル貫通部、原水ポンプ室行きケーブル貫通部、2、3号連絡ケーブル貫通部

a. 取水口からの流入経路について

取水系全体配置図を図-2-2-6に示す。

取水口の各流入経路に対する評価を次頁以降に示す。



図-2-2-6 取水系配置図

a-1. 海水系

海水系は、取水口から海水ポンプにて取水後、海水管にて海水管トレンチを経てディーゼル建屋及び中間建屋に接続している。

また、海水ポンプ室には海水ポンプ室浸水防止蓋を設置することから、この経路から敷地への津波の流入はない。(図-2-2-7～8)

なお、この経路については、循環水系の経路でもあることから、2.2(2)a-2. 循環水系にて評価する。

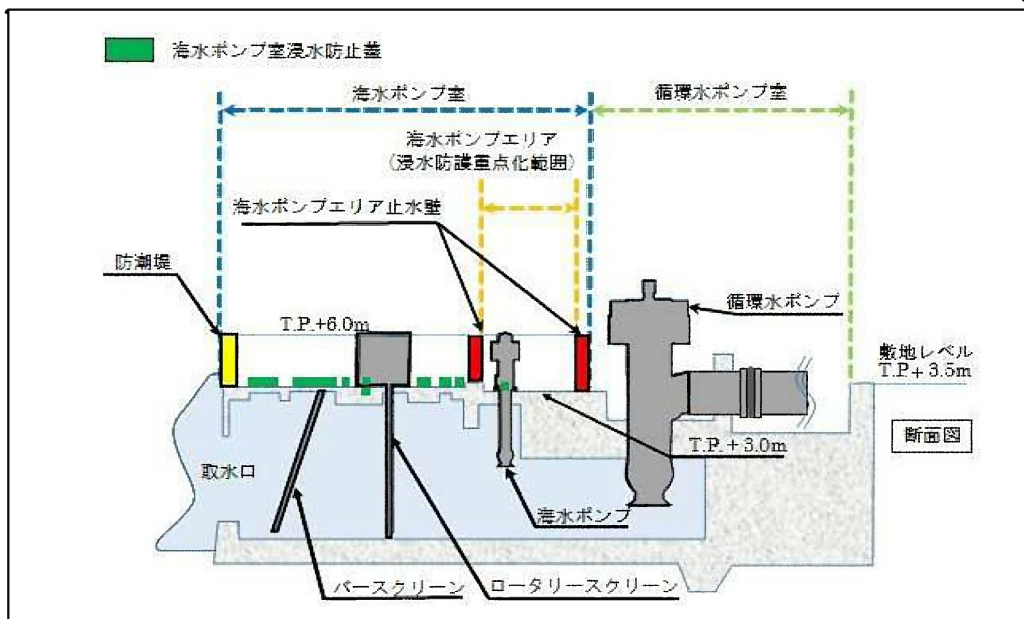
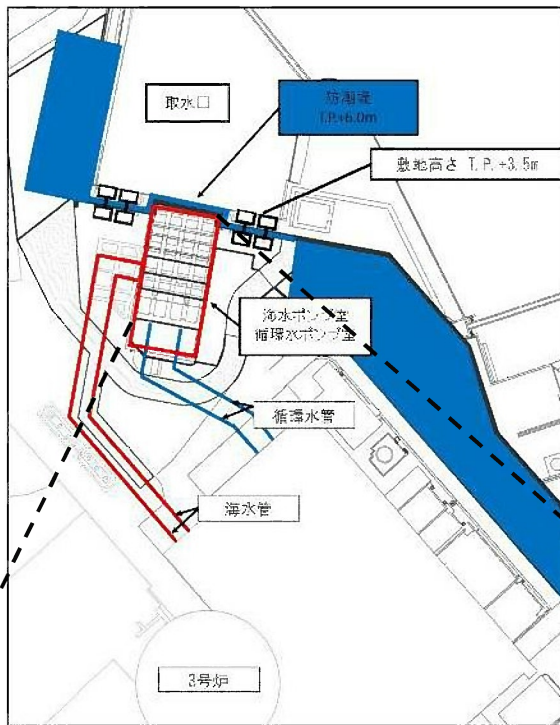
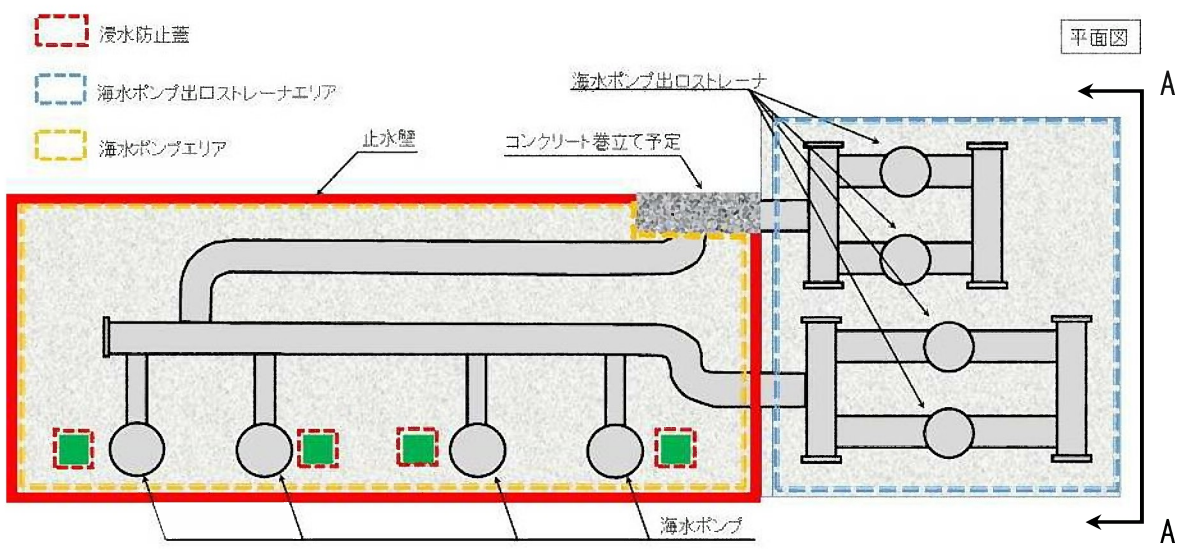
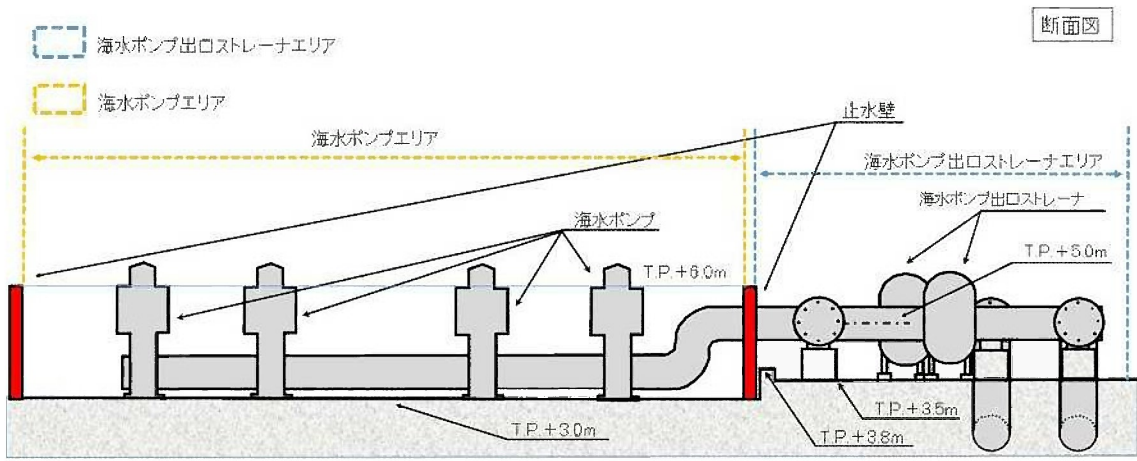


図-2-2-7 海水・循環水ポンプ室 断面図



海水ポンプ出口ストレーナエリア断面図 (A-A 断面)

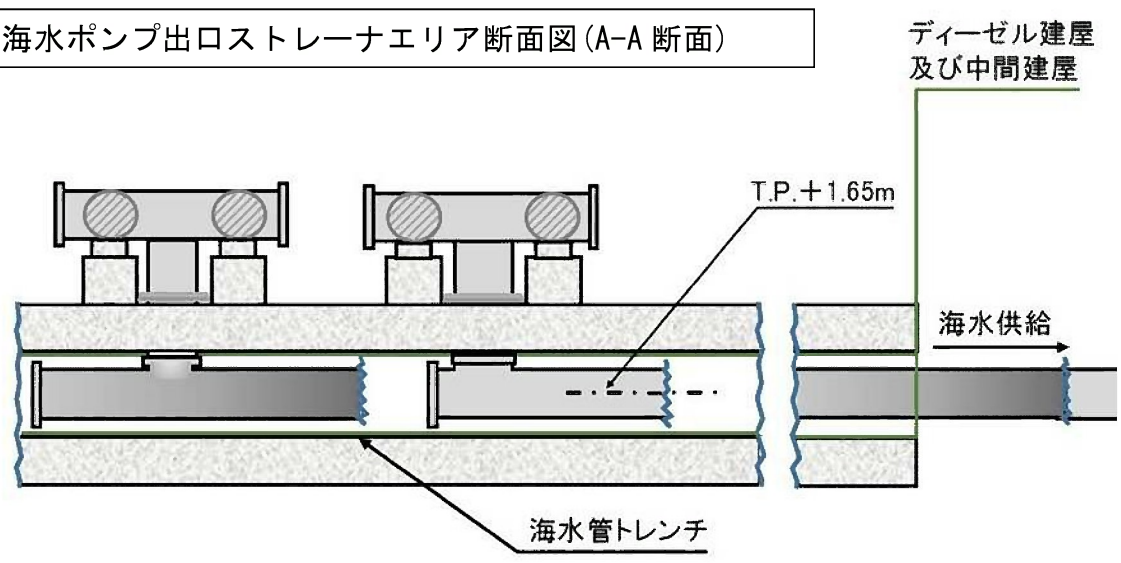


図-2-2-8 海水ポンプ出口ストレーナエリア 平面・断面図

a-2. 循環水系

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-2-2-9）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。

循環水系は 2.2(2)a-1. 海水系と同じく、取水口から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。



循環水ポンプ出口配管

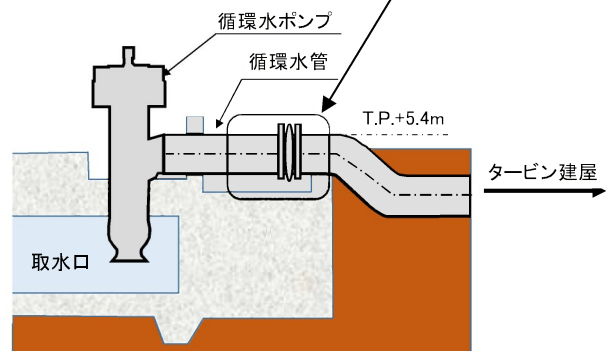
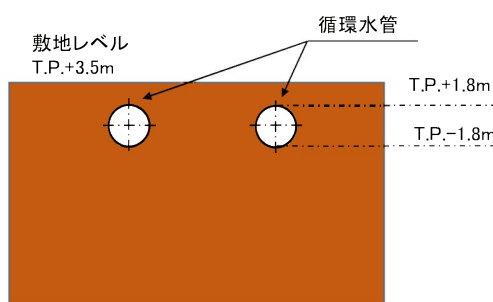


図-2-2-9 循環水ポンプ室 平面・断面図

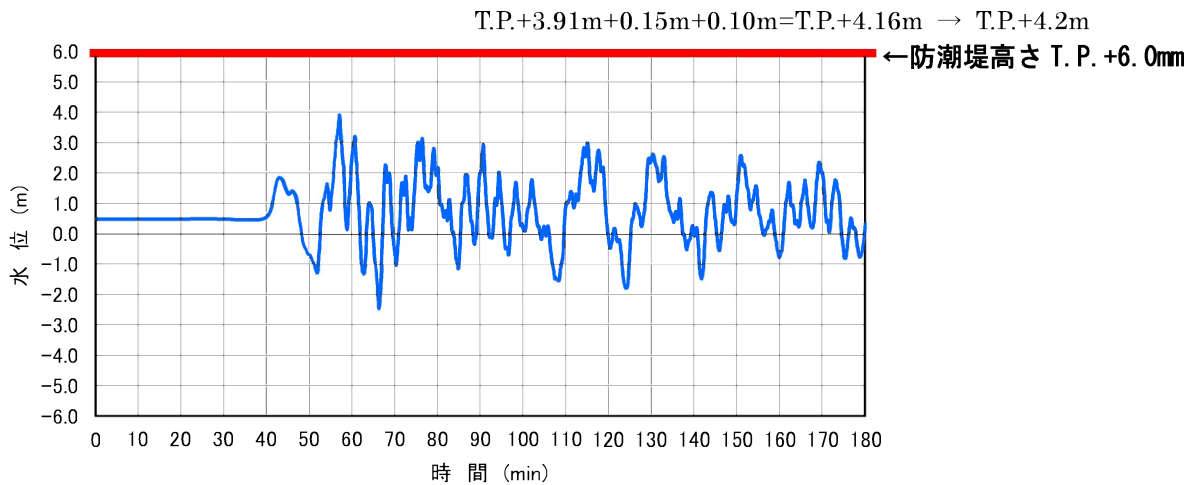


図-2-2-10 3号炉取水口前入力津波波形

以上の評価結果を表-2-2-3に示す。なお、3号炉取水口前を入力津波高さがT.P.+4.2mであるのに対し、防潮堤の高さは取水口側の海に面する部分でT.P.+6.0mであり、敷地側には流入しないことを確認した。(図-2-2-10)

これらの結果は、表-1-5-3(d)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0.56mを考慮しても余裕がある(表-2-2-3)。

表-2-2-3 取水口から敷地への流入評価結果

		入力津波高さ	許容津波高さ	余裕	評価
取水口	海水系	T.P.+4.2m (3号炉取水口側)	T.P.+6.0m	1.8m	流入しない
	循環水系				

b. 放水路からの流入経路について

放水系全体配置図を図-2-2-11 に示す。

放水路の各流入経路に対する評価を次頁以降に示す。

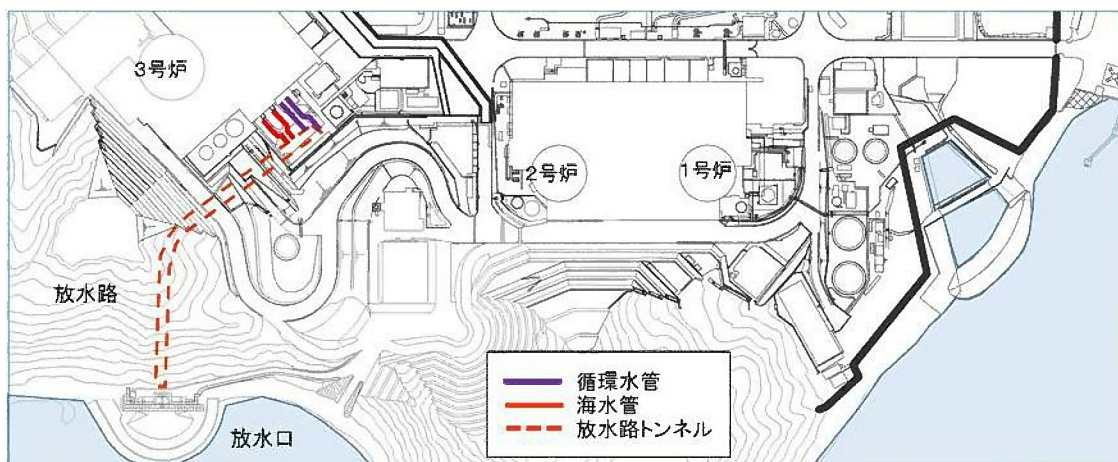


図-2-2-11 放水路系配置図

b-1. 海水系

海水管は、中間建屋から海水管トレンチを経て放水路接合部で集約されたのち、放水路トンネルを経て放水路にて放水される。海水管は中間建屋から海水管トレンチにかけて地中埋設されており、放水路接合部はコンクリートで充填することから、この経路から敷地への津波の流入はない。

なお、この経路については、循環水系の経路でもあることから、2.2(2).b-2.循環水系にて評価する。

b-2. 循環水系

循環水管は、タービン建屋を経て、放水路接合部で集約されたのち、放水路トンネルを経て放水路にて放水される。循環水管はタービン建屋から放水路接合部まで地中埋設されており、放水路接合部はコンクリートで充填することから、この経路からの敷地内への流入はない。(図-2-2-12)

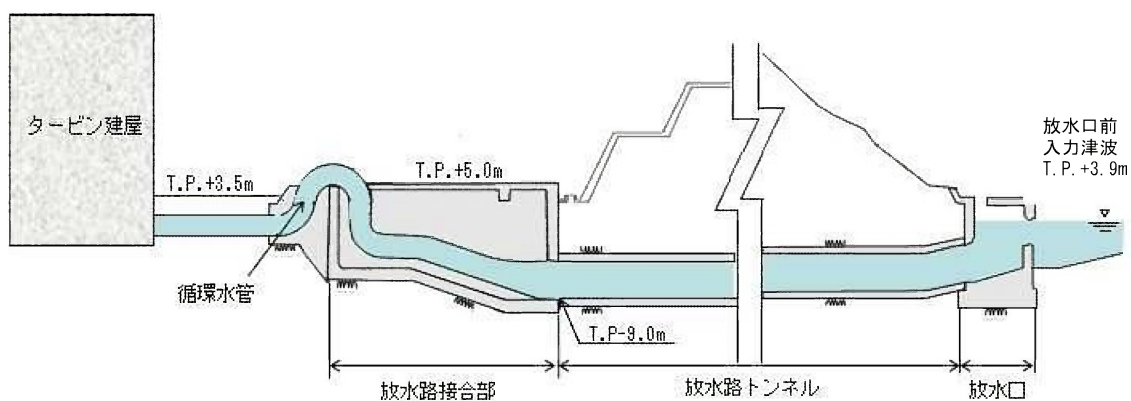


図-2-2-12 放水路系配置図

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エリア周辺の敷地につながる屋外排水路（図-2-2-13～14）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、3号炉周辺への影響の観点から、取水口側護岸から直接海に接続される系統がある。

取水口側護岸から直接海に接続される系統は、16条（4箇所の排水柵から各4条）あるが、3号炉取水口前の入力津波高さT.P. +4.2mを用いて設計した屋外排水路逆流防止設備を設置することにより、この経路からの敷地への津波の流入はしない設計とする。

以上の評価結果を表-2-2-4に示す。これらの結果は、表-1-5-3(d)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0.56mを考慮しても裕度がある。

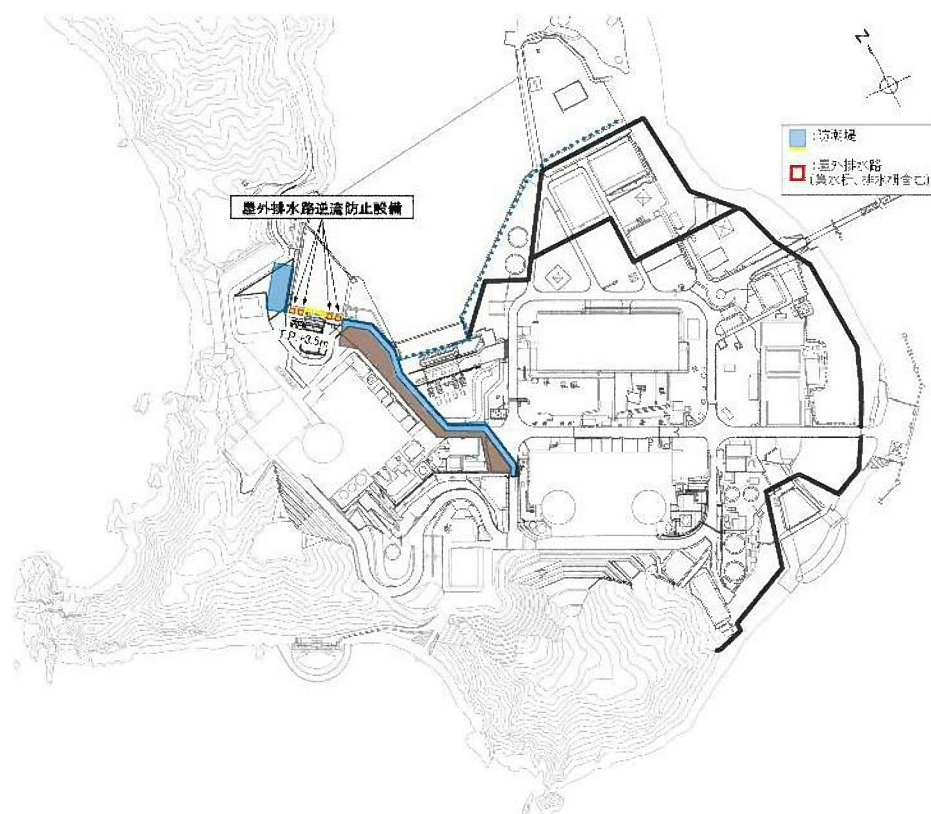


図-2-2-13 屋外排水路全体配置図

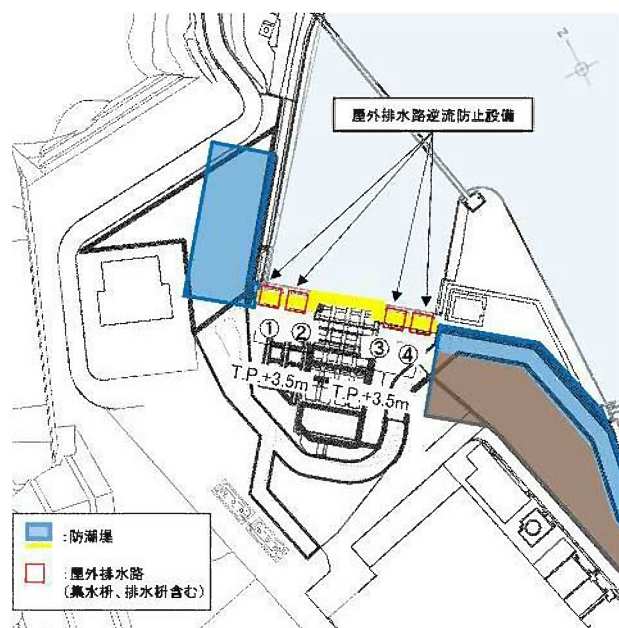


図-2-2-14 屋外排水系配置図（取水口側周辺）

表-2-2-4 屋外排水路からの流入評価結果

	海域へ 接続する標高	排水出口 寸法	状況	入力津波 高さ	許容津波 高さ*	裕度	評価
屋外排水路 取水口側護岸	①T.P. +1.1m	縦 1500mm 幅 1700mm	集水枡設計天端高さ T.P. +3.5m (屋外排水路逆流防止設備設置：4基)	T.P. +4.2m (3号炉取 水口前)	T.P. +6.0m	1.8m	流入しない
	②T.P. +1.1m	縦 1500mm 幅 1700mm	集水枡設計天端高さ T.P. +3.5m (屋外排水路逆流防止設備設置：4基)	T.P. +4.2m (3号炉取 水口前)	T.P. +6.0m	1.8m	流入しない
	③T.P. +1.1m	縦 1500mm 幅 1700mm	集水枡設計天端高さ T.P. +3.5m (屋外排水路逆流防止設備設置：4基)	T.P. +4.2m (3号炉取 水口前)	T.P. +6.0m	1.8m	流入しない
	④T.P. +1.1m	縦 1500mm 幅 1700mm	集水枡設計天端高さ T.P. +3.5m (屋外排水路逆流防止設備設置：4基)	T.P. +4.2m (3号炉取 水口前)	T.P. +6.0m	1.8m	流入しない

※ 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。