

関原発第267号

2020年8月20日

原子力規制委員会 殿

住 所 大阪市北区中之島3丁目6番16号  
申請者名 関西電力株式会社  
代表者 執行役社長 森本 孝  
の氏名

2019年9月26日付け関原発第235号をもちまして申請いたしました高  
浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（1号、2号、3号及び4号発電用  
原子炉施設の変更）を下記のとおり一部補正いたします。

記

高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（1号、2号、3号及び4号発  
電用原子炉施設の変更）を別添のとおり一部補正する。

本資料のうち、枠囲みの範囲は  
機密に係る事項ですので  
公開することはできません。

## 別 添

「五、工事計画」の一部補正

別紙1（設置変更許可の経緯）の一部補正

別紙2（本文）の一部補正

申請書図表の一部補正

別紙3（工事計画）の一部補正

添付書類目次の一部補正

添付書類三の一部補正

添付書類四の一部補正

添付書類五の一部補正

添付書類六の一部補正

添付書類八の一部補正

添付書類十の一部補正

添付書類十一の一部補正

## 「五、工事計画」の一部補正



「五、工事計画」を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
- 2 -	下 1 行	<u>本変更については工事を要しない。</u>	<u>1号、2号、3号及び4号炉共用の潮位計他追加設置工事に係る工事計画は別紙3のとおりである。</u>

## 別紙 1 （設置変更許可の経緯）の一部補正

別紙1（設置変更許可の経緯）を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
- 4 - ～ - 8 -		(記載の変更)	別紙1のとおり変更する。

## 別紙 1

## 設置変更許可の経緯

許可年月日	許可番号	備 考
昭和45年11月25日	45原第7024号	2号炉増設
昭和45年12月19日	45原第7667号	1号原子炉施設の変更 (主蒸気安全弁、逃がし弁の漏えい量の追加記載)
昭和47年3月13日	47原第2724号	1号及び2号原子炉施設の変更 (原子炉本体、原子炉冷却系統施設等の一部変更)
昭和48年3月31日	48原第2073号	2号原子炉施設の変更 (ディーゼル発電機の増設)
昭和48年12月27日	48原第10542号	1号及び2号原子炉施設の変更 (バーナブルポイズン等の変更)
昭和50年2月6日	49原第11119号	1号及び2号炉使用済燃料の処分の方法の変更
昭和50年6月6日	50原第3523号	1号及び2号原子炉施設の変更 (敷地面積等の変更)
昭和50年12月4日	50原第8033号	1号原子炉施設の変更 (使用済燃料ラックの増設)
昭和51年3月4日	50原第10544号	1号原子炉施設の変更 (取替炉心におけるバーナブルポイズンの使用)
昭和51年8月10日	51安(原規)第23号	1号及び2号原子炉施設の変更 (取替燃料の濃縮度等の変更)
昭和52年11月1日	52安(原規)第255号	1号及び2号原子炉施設の変更 (取替燃料の一部変更－2号炉) (固体廃棄物置場の増設－1、2号炉)
昭和53年10月3日	53安(原規)第291号	1号及び2号原子炉施設の変更 (炉心の主要な熱的制限値の変更)
昭和54年7月28日	54資庁第10208号	1号及び2号原子炉施設の変更 (非常用炉心冷却設備作動回路に原子炉圧力異常低信号の追加)
昭和55年8月4日	54資庁第101号	3号及び4号炉増設
昭和55年8月6日	55資庁第2052号	1号及び2号原子炉施設の変更 (燃料棒最高線出力密度の変更－1号炉) (洗たく排水処理設備の設置－1、2号炉) (雑固体焼却設備及びアスファルト固化装置の設置－1、2号炉)

許可年月日	許可番号	備 考
昭和55年12月19日	55資庁第14588号	1号、2号、3号及び4号炉使用済燃料の処分の方法の変更
昭和56年11月30日	56資庁第12707号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (取替燃料の一部変更－1号炉) (新燃料貯蔵ラックの増設－1、2号炉) (使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力増強－3、4号炉)
昭和57年6月17日	57資庁第3390号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (1号及び2号炉共用の雑固体焼却設備及び3号及び4号炉共用のペイラの1号、2号、3号及び4号炉共用) (A、B、C及びD廃棄物庫の1号、2号、3号及び4号炉共用とD廃棄物庫の貯蔵能力増強)
昭和58年11月25日	58資庁第2426号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (取替燃料の濃縮度変更－1、2、3、4号炉) (最大線出力密度変更－1、2号炉) (バーナブルポイズンの使用本数の変更－1、2号炉)
昭和59年5月11日	59資庁第725号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (取替炉心におけるB型バーナブルポイズンの使用－1、2、3、4号炉) (廃樹脂貯蔵タンクの増設－1、2号炉)
昭和60年3月29日	59資庁第12745号	3号及び4号原子炉施設の変更 (取替炉心におけるB型燃料の使用)
昭和62年9月24日	61資庁第18528号	1号及び2号原子炉施設の変更 (取替燃料の一部にガドリニア入り燃料を使用) (出力分布調整用制御棒クラスタの撤去)

許可年月日	許可番号	備 考
平成 元 年 3 月 3 1 日	63資庁第6686号	3号及び4号原子炉施設の変更 (取替燃料集合体最高燃焼度の変更) (取替燃料濃縮度の変更) (取替燃料の一部にガドリニア入り燃料を使用することに係る変更) (使用済燃料の処分の方法の変更)
平成 2 年 9 月 1 7 日	元資庁第11336号	1号及び2号原子炉施設の変更 (取替燃料集合体最高燃焼度の変更) (取替燃料濃縮度の変更) (使用済燃料の処分の方法の変更)
平成 4 年 6 月 2 2 日	3資庁第9299号	2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (蒸気発生器の取替え－2号炉) (蒸気発生器保管庫の設置－2号炉) (使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更－3、4号炉)
平成 6 年 3 月 9 日	5資庁第5353号	1号及び2号原子炉施設の変更 (蒸気発生器の取替え－1号炉) (蒸気発生器保管庫の設置－1号炉) (出力分布調整用制御棒クラスタ駆動軸の撤去)
平成 7 年 7 月 3 1 日	6資庁第12144号	1号及び2号原子炉施設の変更 (出力分布調整用制御棒クラスタ駆動装置の撤去) (廃液蒸発装置の共用化及び一部取替え) (廃樹脂処理装置の設置) (蒸気発生器保管庫の保管対象物の変更及び共用化)
平成 8 年 3 月 2 5 日	7資庁第13404号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (非常用電源設備の受電系統の変更)
平成10年12月16日	平成10・05・11資第8号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料集合体の使用－3、4号炉) (3号炉の核燃料物質取扱設備の一部及び使用済燃料貯蔵設備並びに4号炉の核燃料物質取扱設備の一部及び使用済燃料貯蔵設備を1号炉及び2号炉と共用化) (使用済燃料の再処理委託先確認方法の一部変更－1、2、3、4号炉)

許可年月日	許可番号	備 考
平成13年12月21日	平成13・02・06原第7号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (雑固体廃棄物の固型化处理採用) (海水淡水化装置の増設)
平成14年11月29日	平成14・05・08原第2号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (使用済燃料輸送容器保管建屋の設置) (使用済の樹脂の処理方法の変更)
平成16年1月13日	平成15・07・28原第41号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (3号炉及び4号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更並びに核燃料物質取扱設備の一部及び使用済燃料貯蔵設備の共用化)
平成17年10月14日	平成17・04・08原第12号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (蒸気発生器保管庫の保管対象物の変更及び共用化—1、2、3、4号炉)
平成22年4月19日	平成20・08・12原第33号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (取替燃料集合体最高燃焼度の変更—1、2号炉) (洗浄排水処理装置の処理方式の変更—1、2、3、4号炉) (非常用電源設備のうち蓄電池負荷の変更—1、2号炉) (1号、2号、3号及び4号炉共用の使用済燃料輸送容器保管庫の一部保管対象物の追加)
平成27年2月12日	原規規発第1502121号	3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (重大事故等対処設備の設置及び体制の整備等)
平成28年4月20日	原規規発第1604201号	1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (重大事故等対処設備の設置及び体制の整備等)
平成28年9月21日	原規規発第1609211号	3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (特定重大事故等対処施設の設置)
平成28年11月2日	原規規発第16110233号	1号、2号、3号及び4号発電用原子炉使用済燃料の処分の方法の変更

許可年月日	許可番号	備 考
平成29年6月28日	原規規発第1706282号	3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (所内常設直流電源設備(3系統目)の設置) (緊急時対策所(1号炉及び2号炉原子炉補助建屋内)の撤去)
平成30年3月7日	原規規発第1803071号	1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (1号炉及び2号炉の特定重大事故等対処施設の設置)
平成30年12月12日	原規規発第1812122号	1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉の新規制基準適合性審査を通じて得られた技術的知見の反映に係る記載の変更) (内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に係る記載の変更)
令和元年7月31日	原規規発第1907313号	1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (原子力災害制圧道路等整備に伴う敷地の面積及び形状の変更) (廃樹脂処理装置他の全共用化及び処理に係る設備の設置)
令和元年7月31日	原規規発第1907314号	1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能の維持に係る設計方針の追加)
令和元年9月25日	原規規発第1909253号	1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (所内常設直流電源設備(3系統目)の設置) (重大事故等対処設備及び体制の一部変更)
令和2年1月29日	原規規発第2001292号	1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (中央制御室、緊急時対策所、特定重大事故等対処施設等に対する有毒ガス発生に係る防護方針の記載追加)



## 別紙 2（本文）の一部補正

別紙2（本文）を以下のとおり補正する。

頁	行	補正前	補正後
-9-		(記載の変更)	別紙2のとおり変更する。
-12-		(記載の変更)	別紙3のとおり変更する。
-12- の次頁		(記載の追加)	別紙4を追加する。
-17-	下5行～ 下3行	<p>大津波警報が発令された場合又は通常の潮汐とは異なる潮位変動を把握した場合、原則として__ __取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。__</p>	<p>大津波警報が発表された場合、原則として循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。また、「4台の潮位計(防護用)のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上上昇すること、又は10分以内に0.5m以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.5m以上上昇すること並びに発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の潮位計(防護用)のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上上昇すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること。」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認した場合、循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。</p>
-23-	上1行～	大津波警報が発令され	大津波警報が発表された

頁	行	補 正 前	補 正 後
	上 3 行	<p>た場合又は通常の潮汐とは異なる潮位変動を把握した場合、原則として__ __取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。 ____</p>	<p>場合、原則として循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。また、「4台の潮位計(防護用)のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.5m以上上昇すること、又は10分以内に0.5m以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.5m以上下降すること並びに発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の潮位計(防護用)のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること。」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認した場合、循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。</p>

## 変 更 の 内 容

## 五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備

## ロ．発電用原子炉施設の一般構造

1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉のロ．発電用原子炉施設の一般構造の記述のうち、(2)耐津波構造に係る記述を以下のとおり変更する。

## A．1号炉

## (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 5.10 図に、時刻歴波形を第 5.11 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。

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、復水タンクは基準津波による遡上波が地上部から到達・流入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。

基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第2波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、津波防護施設により観測された第1波の水位変動量が、設定した津波襲来の判断基準となった場合に、津波防護施設により第2波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

(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。

(c) 取水路又は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、開口部及び貫通口等）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。

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、開口部及び貫通口等）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。

- (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。
- (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、必要に応じて排水設備を設置する。
- c. a.及び 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、開口部及び貫通口等）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。
- 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非常用海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。

基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること及び第2波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、津波防護施設により観測された第1波の水位変動量が、設定した津波襲来の判断基準となった場合に、津波防護施設により第2波以降の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。

- 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。
- 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、砂移動及び漂流物等）及び自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。
- 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。
- 基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものに対する津波防護施設による津波襲来の判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。
- h. a. 及び d. に規定する設計については、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波の第1波を網羅的に検知できる津波襲来の判断基準の設定が必須である。このため、耐津波設計では、基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものを用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる津波襲来の判断基準を設定する。
- 基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは、海底地すべりの崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、海底地すべり

の速度（破壊伝播速度）が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。

したがって、基準津波の波源としては、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を全て包含する波源とするために、基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは、崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定する。なお、崩壊規模の上限は、判読した海底地すべり地形の崩壊部が一度に全て崩壊する場合とし、破壊伝播速度の上限は、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値（ $U_{max}$ ）とする。

- i. 基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは h. に規定する津波襲来の判断基準を a. 及び d. に適用することにより敷地への遡上を防止できる設計並びに水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に津波警報等が発表されない可能性のある津波に対応するために、発電所構外の観測潮位も活用する運用を定める。

（第 5.10 図は、変更前の図に同じ。）

#### （ii）重大事故等対処施設に対する耐津波設計

重大事故等対処施設は、基準津波に対して、以下の方針に基づき耐津波設計を行い、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設計とする。基準津波の定義位置を第 5.10 図に、時刻歴波形を第 5.11 図に示す。

また、重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の津波から防護する設備を「重大事故等対処施設の津波防護対象設備」とする。

- a. 重大事故等対処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）重大事故等対処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、復水タンクは基準津波による遡上波が地上部から到達・流入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。

基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第2波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、津波防護施設により観測された第1波の水位変動量が、設定した津波襲来の判断基準となった場合に、津波防護施設により第2波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

- (b) 上記(a)の遡上波の到達防止に当たっての検討は、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- (c) 取水路又は放水路等の経路から、流入の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、開口部及び貫通口等)を特定し、必要に応じて実施する浸水対策については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- 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、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。具体的には「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- c. a.及びb.に規定するもののほか、重大事故等対処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、必要に応じて実施する浸水対策については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- d. 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な

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、  
「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

また、大容量ポンプ及び送水車については、基準津波による水位の変動に対して取水性を確保でき、取水口からの砂の混入に対して、ポンプが機能保持できる設計とする。

- e. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の機能の保持については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- f. 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等の取水性の評価における入力津波の評価に当たっては、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」に対する耐津波設計を適用する。
- g. 基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものを用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる津波襲来の判断基準の設定については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- h. 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

(第 5.10 図は、変更前の図に同じ。)

### (iii) 特定重大事故等対処施設に対する耐津波設計

特定重大事故等対処施設は、基準津波に対して、以下の方針に基づき耐津波設計を行い、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその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ことを目的として、特定重大事故等対処施設（一の施設）（以下「ロ. (2) (iii) 特定重大事故等対処施設に対する耐津波設計」において「特定重大事故等対処施設」という。）に対して耐津波設計を行う。基準津波の策定位置を第 5.10 図に、時刻歴波形を第 5.11 図に示す。

また、特定重大事故等対処施設、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の津波から防護する設備を「特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備」とする。

- a. 特定重大事故等対処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)



(b) 特定重大事故等対処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は基準津波による遡上波が地上部から到達又は流入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。

基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第2波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、津波防護施設により観測された第1波の水位変動量が、設定した津波襲来の判断基準となった場合に、津波防護施設により第2波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

(c) 上記(b)の遡上波の到達防止に当たっての検討は、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

(d) 取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性について検

**枠囲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。**



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。

基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものに対する津波防護施設による津波襲来の判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。

g. 基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものを用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる津波襲来の判断基準の設定については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

h. 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

(第 5.10 図は、変更前の図に同じ。)

## C. 3号炉及び4号炉

## (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。基準津波の策定位置を第5.10図に、時刻歴波形を第5.11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。

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地上部から到達・流入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。

基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第2波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、津波防護施設により観測された第1波の水位変動量が、設定した津波襲来の判断基準となった場合

に、津波防護施設により第2波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

(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。

(c) 取水路又は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、開口部及び貫通口等）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。

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、開口部及び貫通口等）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。

(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。

(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。

c. a.、b.に規定するものの他、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、開口部及び貫通口等）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。

- 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取水トンネル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。

基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること及び第2波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、津波防護施設により観測された第1波の水位変動量が、設定した津波襲来の判断基準となった場合に、津波防護施設により第2波以降の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。

- 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。



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、砂移動及び漂流物等）及び自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。

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。

基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものに対する津波防護施設による津波襲来の判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。

h. a. 及び d. に規定する設計については、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波の第1波を網羅的に検知できる津波襲来の判断基準の設定が必須である。このため、耐津波設計では、基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものを用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる津波襲来の判断基準を設定する。

基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは、海底地すべりの崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、海底地すべりの速度（破壊伝播速度）が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。

したがって、基準津波の波源としては、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を全て包含する波源とするために、基準津波のうち、津波警報等が発表され

ない可能性のあるものは、崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定する。なお、崩壊規模の上限は、判読した海底地すべり地形の崩壊部が一度に全て崩壊する場合とし、破壊伝播速度の上限は、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値 ( $U_{max}$ ) とする。

- i. 基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは h. に規定する津波襲来の判断基準を a. 及び d. に適用することにより敷地への遡上を防止できる設計並びに水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に津波警報等が発表されない可能性のある津波に対応するために、発電所構外の観測潮位も活用する運用を定める。

(第 5.10 図は、変更前の図に同じ。)

(ii) 重大事故等対処施設に対する耐津波設計

重大事故等対処施設は、基準津波に対して、以下の方針に基づき耐津波設計を行い、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設計とする。基準津波の策定位置を第 5.10 図に、時刻歴波形を第 5.11 図に示す。

また、重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の津波から防護する設備を「重大事故等対処施設の津波防護対象設備」とする。

- a. 重大事故等対処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) 重大事故等対処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地上部から到達・流入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。

基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第2波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、津波防護施設により観測された第1波の水位変動量が、設定した津波襲来の判断基準となった場合に、津波防護施設により第2波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

(b) 上記(a)の遡上波の到達防止に当たっての検討は、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

(c) 取水路又は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、津波が流入する可能性のある経路（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、必要に応じて実施する浸水対策については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

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、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。具体的には「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

c. a.、b.に規定するものの他、重大事故等対処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、必要に応じて実施する浸水対策については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

d. 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な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、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

また、大容量ポンプ及び送水車については、基準津波による水位の変動に対して取水性を確保でき、取水口からの砂の混入に対して、ポンプが機能保持できる設計とする。

- e. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の機能の保持については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- f. 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等の取水性の評価に当たっては、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- g. 基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものを用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる津波襲来の判断基準の設定については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- h. 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

(第 5.10 図は、変更前の図に同じ。)

### (iii) 特定重大事故等対処施設に対する耐津波設計

特定重大事故等対処施設は、基準津波に対して、以下の方針に基づき耐津波設計を行い、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその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設計とする。基準津波の策定位置を第 5.10 図に、時刻歴波形を第 5.11 図に示す。

また、特定重大事故等対処施設、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の津波から防護する設備を「特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備」とする。

- a. 特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）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)

(b) 特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）を内包する建屋及び区画は基準津波による遡上波が地上部から到達又は流入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。

基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものは、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第2波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、津波防護施設により観測された第1波の水位変動量が、設定した津波襲来の判断基準となった場合に、津波防護施設により第2波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

(c) 上記(b)の遡上波の到達防止に当たっての検討は、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

(d) 取水路又は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、津波が流入する可能性のある経路（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、必要に応じて実施する浸水対策については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。

**枠囲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. a.に規定するもののほか、特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）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、必要に応じて実施する浸水対策については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- c. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の機能の保持については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- d. 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、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- e. 基準津波のうち、津波警報等が発表されない可能性のあるものを用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる津波襲来の判断基準の設定については、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。
- f. 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、「(i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計」を適用する。  
(第 5.10 図は、変更前の図に同じ。)

ヌ. その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備

1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉のヌ. その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備の記述のうち、(3)その他の主要な事項の(iii)浸水防護設備に係る記述を以下のとおり変更する。

A. 1号炉

(3) その他の主要な事項

(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、取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤、防潮扉、屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピット止水板、潮位計(防護用)並びに海水ポンプ室浸水防止蓋、循環水ポンプ室浸水防止蓋、中間建屋水密扉、制御建屋水密扉、貫通部止水処置により、津波から防護する設計とする。

取水路防潮ゲートは、防潮壁、ゲート落下機構(電源系及び制御系を含む。)及びゲート扉体等で構成され、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前に遠隔閉止を確実に実施するため、重要安全施設(MS-1)として設計する。

取水路防潮ゲート

(1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設) 個数 1

放水口側防潮堤

(1号、2号、3号及び4号炉共用、既設) 個数 1

防潮扉

(1号、2号、3号及び4号炉共用、既設) 個数 1

屋外排水路逆流防止設備

(1号、2号、3号及び4号炉共用、既設) 個数 5

1号及び2号炉放水ピット止水板

(1号、2号、3号及び4号炉共用、既設)	個数	2
海水ポンプ室浸水防止蓋	個数	14
循環水ポンプ室浸水防止蓋	個数	5
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)	個数	2
制御建屋水密扉(1号及び2号炉共用)		
(「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)	個数	3
貫通部止水処置(1号及び2号炉共用)		
(「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)	個数	一式
潮位計(防護用)(潮位検出器、送受信ユニット、監視モニタ(電源系含む))		
(1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設)		
(「津波監視設備」と一部兼用及び「計測制御系統施設」と兼用)	個数	4



## B. 2号炉

### (3) その他の主要な事項

#### (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、取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤、防潮扉、屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピット止水板、潮位計（防護用）並びに海水ポンプ室浸水防止蓋、循環水ポンプ室浸水防止蓋、中間建屋水密扉、制御建屋水密扉、貫通部止水処置により、津波から防護する設計とする。

取水路防潮ゲートは、防潮壁、ゲート落下機構（電源系及び制御系を含む。）及びゲート扉体等で構成され、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前に遠隔閉止を確実に実施するため、重要安全施設（MS-1）として設計する。

##### 取水路防潮ゲート

（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設） 個数 1

##### 放水口側防潮堤

（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設） 個数 1

##### 防潮扉

（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設） 個数 1

##### 屋外排水路逆流防止設備

（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設） 個数 5

##### 1号及び2号炉放水ピット止水板

（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設） 個数 2

##### 海水ポンプ室浸水防止蓋

個数 15

##### 循環水ポンプ室浸水防止蓋

個数 2

##### 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

<p>防護設備」と兼用)</p> <p>制御建屋水密扉 (1号及び2号炉共用)</p> <p>(「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)</p>	<p>個数 3</p>
<p>貫通部止水処置 (1号及び2号炉共用)</p> <p>(「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)</p> <p>個数 一式</p>	<p>個数 3</p>
<p>潮位計 (防護用) (潮位検出器、送受信ユニット、監視モニタ (電源系含む))</p> <p>(1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設)</p> <p>(「津波監視設備」と一部兼用及び「計測制御系統施設」と兼用)</p>	<p>個数 4</p>

## C. 3号炉及び4号炉

### (3) その他の主要な事項

#### (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、取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤、防潮扉、1号及び2号炉放水ピット止水板、屋外排水路逆流防止設備、潮位計（防護用）並びに、海水ポンプ室浸水防止蓋により、津波から防護する設計とする。

取水路防潮ゲートは、防潮壁、ゲート落下機構及びゲート扉体等で構成され、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前に遠隔閉止を確実に実施するため、重要安全施設（MS-1）として設計する。

取水路防潮ゲート（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

個 数 1

放水口側防潮堤（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

個 数 1

防潮扉（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

個 数 1

屋外排水路逆流防止設備（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

個 数 5

1号及び2号炉放水ピット止水板（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

個 数 2

海水ポンプ室浸水防止蓋（3号及び4号炉共用）

個 数 80

潮位計（防護用）（潮位検出器、送受信ユニット、監視モニタ  
（電源系含む））

（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

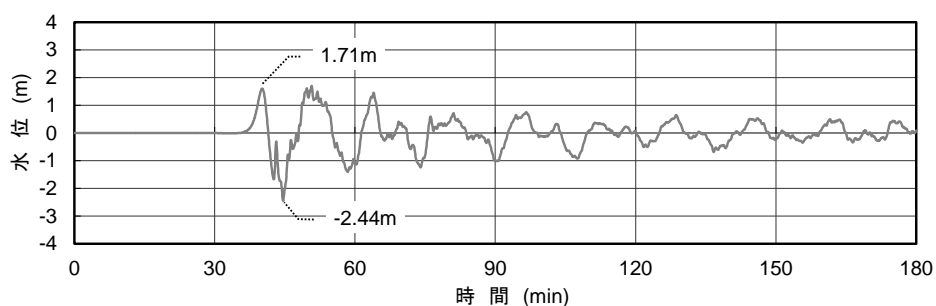
（「津波監視設備」と一部兼用及び「計測制御系統施設」と兼  
用）

個 数 4

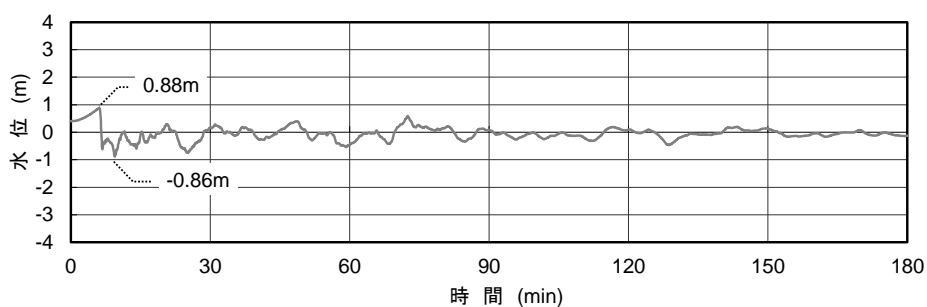
# 申請書図表の一部補正

申請書図表を以下のとおり補正する。

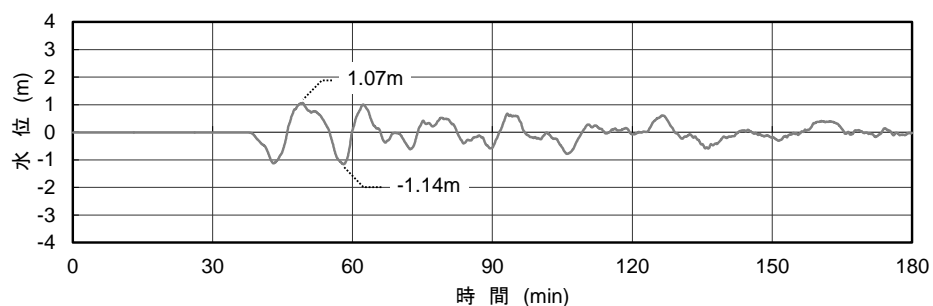
頁	行	補 正 前	補 正 後
-10-		(記載の変更)	別紙5のとおり変更する。
-11- と -12- の間		(記載の追加)	別紙6を追加する。
-13- の前頁		(記載の追加)	別紙7を追加する。



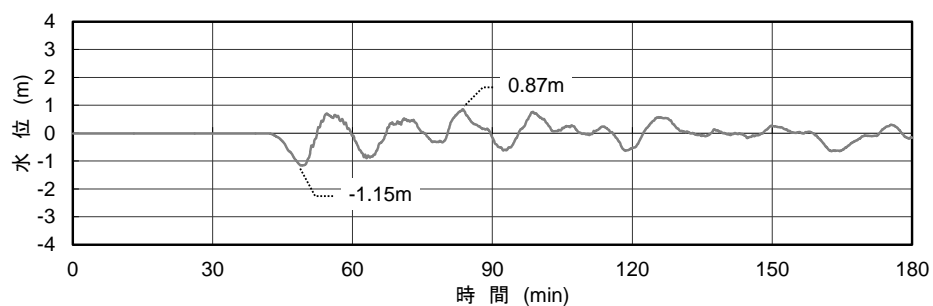
基準津波 1 若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり(エリア B)を波源とする時刻歴波形



基準津波 2 FO-A～FO-B～熊川断層と陸上地すべりを波源とする時刻歴波形



基準津波 3 隠岐トラフ海底地すべり(エリア B)を波源とする時刻歴波形※

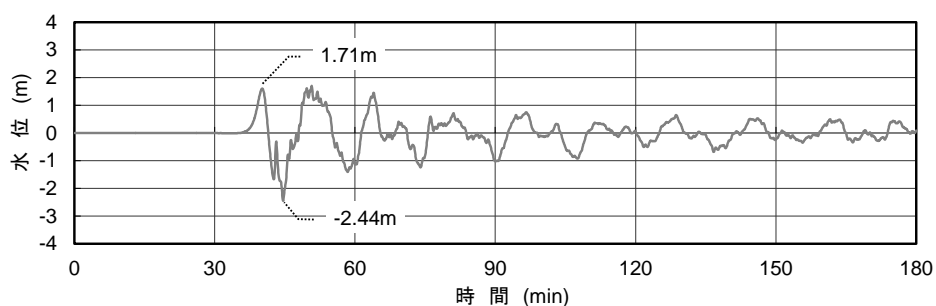


基準津波 4 隠岐トラフ海底地すべり(エリア C)を波源とする時刻歴波形※

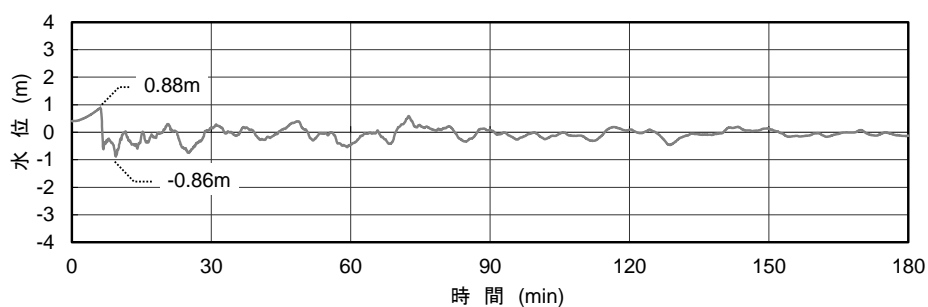
第 5.11 図 基準津波の時刻歴波形

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

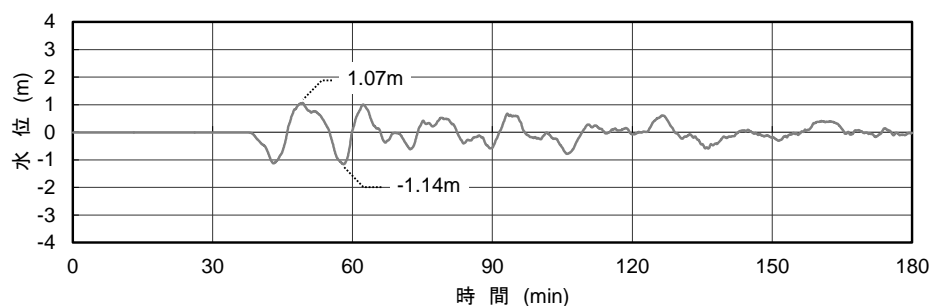




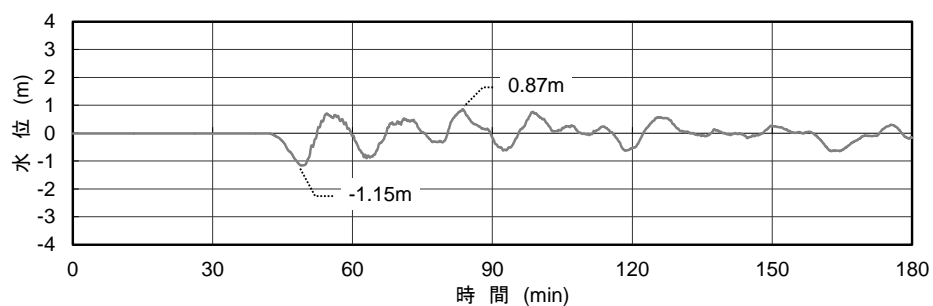
基準津波 1 若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり(エリア B)を波源とする時刻歴波形



基準津波 2 FO-A～FO-B～熊川断層と陸上地すべりを波源とする時刻歴波形



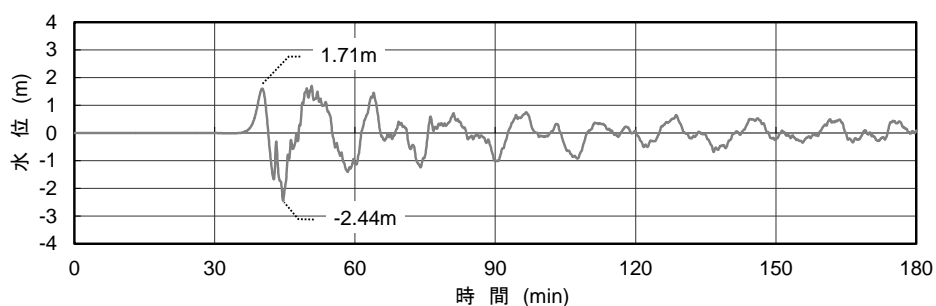
基準津波 3 隠岐トラフ海底地すべり(エリア B)を波源とする時刻歴波形\*



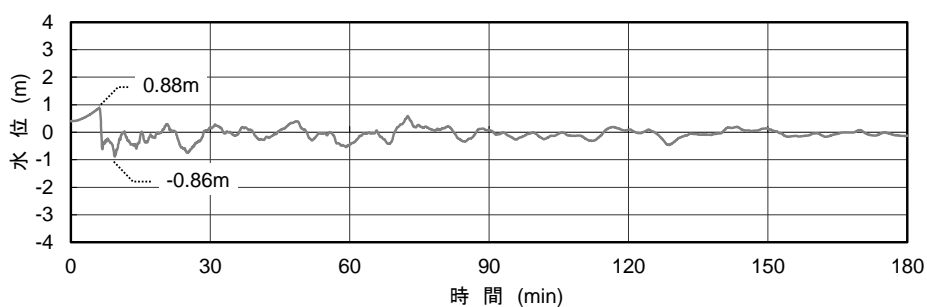
基準津波 4 隠岐トラフ海底地すべり(エリア C)を波源とする時刻歴波形\*

第 5.11 図 基準津波の時刻歴波形

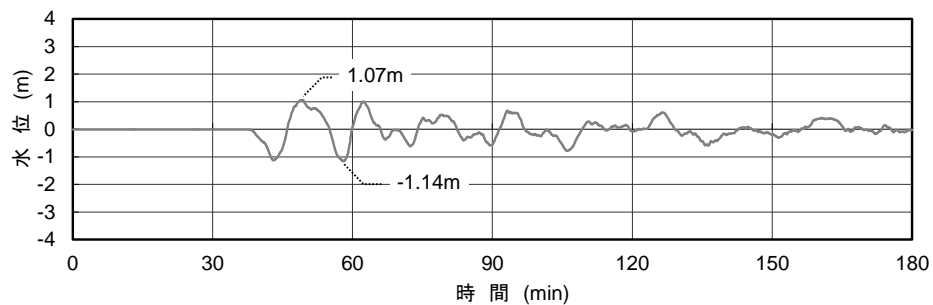
※ 基準津波 3 及び基準津波 4 は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。



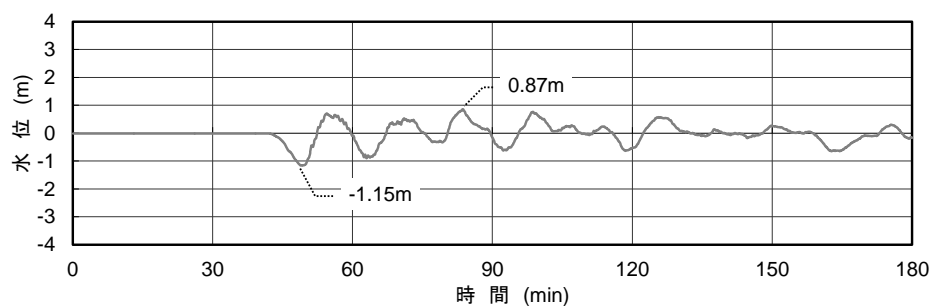
基準津波 1 若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり(エリア B)を波源とする時刻歴波形



基準津波 2 FO-A～FO-B～熊川断層と陸上地すべりを波源とする時刻歴波形



基準津波 3 隠岐トラフ海底地すべり(エリア B)を波源とする時刻歴波形※



基準津波 4 隠岐トラフ海底地すべり(エリア C)を波源とする時刻歴波形※

第 5.11 図 基準津波の時刻歴波形

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

## 別紙 3 (工事計画) の一部補正

別紙3（工事計画）を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
- 23 - の次頁		(記載の追加)	別紙8を追加する。



## 添付書類目次の一部補正



添付書類目次を以下のとおり補正する。

頁	行	補正前	補正後
- 25 -	上4行	<u>令和元年9月25日付 け原規規発第19092 53号を…</u>	<u>令和2年1月29日付 け原規規発第20012 92号を…</u>
	上8行	<u>令和元年9月25日付 け原規規発第19092 53号を…</u>	<u>令和2年1月29日付 け原規規発第20012 92号を…</u>
	上12行	<u>変更に伴う資金及び調 達計画は必要としない。</u>	<u>別添1に示すとおり。</u>
	上15行	別添1に示すとおり。	別添2に示すとおり。
	下13行	別添2に示すとおり。	別添3に示すとおり
	下10行～ 下9行	別添3に示すとおり。 別添3に示す記載…	別添4に示すとおり。 別添4に示す記載…
	下8行	<u>令和元年9月25日付 け原規規発第19092 53号を…</u>	<u>令和2年1月29日付 け原規規発第20012 92号を…</u>
	下2行	<u>令和元年9月25日付 け原規規発第19092 53号を…</u>	<u>令和2年1月29日付 け原規規発第20012 92号を…</u>
- 26 -	上3行～ 上4行	別添4に示すとおり。 別添4に示す記載…	別添5に示すとおり。 別添5に示す記載…
	上5行	<u>令和元年9月25日付 け原規規発第19092 53号を…</u>	<u>令和2年1月29日付 け原規規発第20012 92号を…</u>
	上9行	<u>令和元年9月25日付 け原規規発第19092 53号を…</u>	<u>令和2年1月29日付 け原規規発第20012 92号を…</u>
	下5行～	別添5に示すとおり。	別添6に示すとおり。

頁	行	補 正 前	補 正 後
	下 4 行	別添 <u>5</u> に示す記載・・・	別添 <u>6</u> に示す記載・・・
	下 3 行	令和元年9月25日付 け原規規発第19092 <u>53号</u> を・・・	令和2年1月29日付 け原規規発第20012 <u>92号</u> を・・・
	下 1 行	の添付書類十に同じ。  ――	の添付書類十に同じ。  添付書類十一 変更後 における発電用原子炉施設 の保安のための業務に係 る品質管理に必要な体制 の整備に関する説明書 別添7に示すとおり。

添付書類三の一部補正

添付書類三を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
- 26 - の次頁		(記載追加)	別紙 3-1 を追加する。

別添 1

添 付 書 類 三

変更の工事に要する資金の額及び調達計画を記載した書類

1. 変更の工事に要する資金の額

本変更に係る潮位計他追加設置工事（1号、2号、3号及び4号炉共用）に要する資金は、合計約7億円である。

2. 変更の工事に要する資金の調達計画

変更の工事に要する資金については、自己資金、社債及び借入金により調達する。

添付書類四の一部補正

添付書類四を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
4-1	上 1 行	別添 <u>1</u>	別添 <u>2</u>

添付書類五の一部補正



添付書類五を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
5-1 ～ 5-18		(記載の変更)	別紙 5-1 に変更する。

## 別添 3

## 添 付 書 類 五

変更に係る発電用原子炉施設の設置及び運転に関する  
技術的能力に関する説明書

本変更に係る発電用原子炉施設の設計及び工事、並びに運転及び保守（以下「設計及び運転等」という。）のための組織、技術者の確保、経験、品質保証活動、技術者に対する教育・訓練及び有資格者等の選任・配置については次のとおりである。

## 1. 組 織

本変更に係る設計及び運転等は第 1 図に示す既存の原子力関係組織にて実施する。

これらの組織は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第 43 条の 3 の 24 第 1 項の規定に基づく高浜発電所原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）等で定められた業務所掌に基づき、明確な役割分担のもとで高浜発電所の設計及び運転等に係る業務を適確に実施する。

本変更に係る設計及び工事の業務について、設計方針については原子力事業本部の原子力安全部門、原子力発電部門、原子力技術部門及び土木建築室にて定め、現場における具体的な設計及び工事の業務は高浜発電所において実施する。

本変更に係る運転及び保守の業務について、高浜発電所の発電用原子炉施設の運転に関する業務は第一発電室及び第二発電室が、発電用原子炉施設の施設管理に関する業務は原子燃料課、放射線管理課、保全計画課、電気必修課、計装必修課、原子炉必修課、タービン必修課、土木建築課、電気工事グループ、機械工事グループ及び土木建築工事グループが、燃料管理に関する業務は原子燃料課が、放射線管理に関する業務は放射線管理課が、原子力防災、出入管理等に関する業務並びに火災発生時、内部溢水発生時、

その他自然災害発生時等、重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の体制の整備に関する業務は安全・防災室が実施する。

運転及び保守の業務について、自然災害や重大事故等にも適確に対処するため、あらかじめ、発電所長を本部長とした防災組織及び原子力防災組織を構築し、発生する事象に応じて対応する。

自然災害が発生した場合は防災組織として一般災害対策本部が設置され、平時の業務体制から速やかに移行される。また、原子力災害が発生した場合又はその恐れがある場合は、原子力防災組織として発電所警戒本部又は発電所緊急時対策本部が設置され、平時の業務体制から速やかに移行される。

防災組織を第 2-1 図、原子力防災組織を第 2-2 図に示す。

これらの組織は、高浜発電所の組織要員により構成され、原子力防災の体制に移行したときには、本店の原子力防災組織と連携し、外部からの支援を受けることとする。

森林火災や地震などの自然災害の重畳時には、一般災害対策本部による活動となるが、自然災害から重大事故等が発生した場合、及び自然災害と重大事故等が重畳した場合、並びに重大事故等が重畳した場合には発電所緊急時対策本部にて対応することとし、重大事故等対策要員にて初動活動を行い、重畳して発生している自然災害の対応は、本部長の指示のもと、発電所緊急時対策本部の役割分担に応じて対応する。

発電用原子炉施設の保安に関する事項を審議するものとして、保安規定に基づき本店に原子力発電安全委員会を、高浜発電所に原子力発電安全運営委員会を設置している。原子力発電安全委員会は、法令上の手続きを要する発電用原子炉設置（変更）許可申請書本文事項の変更、保安規定変更及び発電用原子炉施設の定期的な評価の結果等を審議し、高浜発電所の原子力発電安全運営委員会は、発電所で作成すべき手順書の制定・改正等の発電用原子炉施設の保安運営に関する具体的重要事項を審議することで役割分担を明確にしている。

## 2. 技術者の確保

### (1) 技術者数

技術者とは技術系社員のことを示しており、2020年7月1日現在、原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室における技術者の人数は935名であり、そのうち高浜発電所における技術者の人数は511名である。

このうち、10年以上の経験年数を有する管理職が188名在籍している。

### (2) 有資格者数

原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室における2020年7月1日現在の有資格者は次のとおりであり、そのうち高浜発電所における有資格者を括弧書きで示す。

発電用原子炉主任技術者	51名（11名）
放射線取扱主任者（第1種）	72名（16名）
ボイラー・タービン主任技術者（第1種）	6名（4名）
電気主任技術者（第1種）	6名（3名）
運転責任者として原子力規制委員会が定める 基準に適合した者	20名（18名）

原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室の技術者及び有資格者の人数を第1表に示す。現在、確保している技術者数にて本変更に係る設計及び運転等の対処が可能であるが、今後とも設計及び運転等を適切に行い、安全を確保し、円滑かつ確実な業務遂行を図るため、必要な教育及び訓練を行うとともに、採用を通じ、必要な有資格者数と技術者数を継続的に確保し、配置する。

### 3. 経 験

当社は、昭和 29 年以来、原子力発電に関する諸調査、諸準備等を進めるとともに、技術者を国内及び国外の原子力関係諸施設へ多数派遣し、技術的能力の蓄積に努めている。

また、昭和 45 年 11 月に美浜発電所 1 号炉の営業運転を開始して以来、計 11 基の原子力発電所を有し、順調な運転を行ってきた。

原子力発電所（原子炉熱出力）	営業運転の開始
美浜発電所 1 号炉（約 1,031MW）	昭和 45 年 11 月 28 日 （平成 27 年 4 月 27 日運転終了）
2 号炉（約 1,456MW）	昭和 47 年 7 月 25 日 （平成 27 年 4 月 27 日運転終了）
3 号炉（約 2,440MW）	昭和 51 年 12 月 1 日
高浜発電所 1 号炉（約 2,440MW）	昭和 49 年 11 月 14 日
2 号炉（約 2,440MW）	昭和 50 年 11 月 14 日
3 号炉（約 2,660MW）	昭和 60 年 1 月 17 日
4 号炉（約 2,660MW）	昭和 60 年 6 月 5 日
大飯発電所 1 号炉（約 3,423MW）	昭和 54 年 3 月 27 日 （平成 30 年 3 月 1 日運転終了）
2 号炉（約 3,423MW）	昭和 54 年 12 月 5 日 （平成 30 年 3 月 1 日運転終了）
3 号炉（約 3,423MW）	平成 3 年 12 月 18 日
4 号炉（約 3,423MW）	平成 5 年 2 月 2 日

当社は、これら原子力発電所の建設時及び改造時の設計及び工事をおして豊富な経験を有し、技術力を維持している。

また、営業運転開始以来、計 11 基の原子力発電所において、約 49 年間運転を行っており、運転及び保守について十分な経験を有している。

本変更に関して、設計及び工事の経験として、高浜発電所において平成16年には1号、2号、3号及び4号炉共用の使用済燃料輸送容器保管建屋の設置、平成17年には4号炉、平成18年には3号炉の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更、平成19年には4号炉、平成20年には3号炉の原子炉容器上部ふた取替え等の工事を順次実施している。

また、耐震裕度向上工事として、平成20年には1号炉の動力変圧器及び2号炉の内部スプレクーラ、平成21年には1号炉の電気計装盤及び2号炉の原子炉トリップしゃ断器盤等について工事を実施しており、設備の設計検討及び工事を継続して実施している。

更なる安全性向上の観点からアクシデントマネジメント対策として、代替再循環、代替補機冷却、格納容器内自然対流冷却及び格納容器内注水の設備改造を検討し、対策工事を実施している。

また、経済産業大臣の指示に基づき実施した緊急安全対策により、空冷式非常用発電装置、電源車、消防ポンプ等の配備に関する設計検討を行い、対策工事を実施している。

運転マニュアルの改正対応や習熟訓練による運転の知識・技能の向上を図るとともに、工事に関連する保守経験を継続的に積み上げている。

また、運転の経験として、当社で発生したトラブル対応や、国内外のトラブル情報の水平展開要否に係る判断等を通じて、トラブルに関する経験や知識についても継続的に積み上げている。

さらに、重大事故等の対応の検討、対策の実施及び訓練の実施により経験や知識を継続的に積み上げている。

以上のとおり、本変更に係る同等及び類似の設計及び運転等の経験を十分に有しており、今後も継続的に経験を積み上げていく。

#### 4. 品質保証活動

設計及び運転等の各段階における品質保証活動は、原子力発電所の安全を達成、維持及び向上させるために、「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」にしたがい、健全な安全文化を育成し及び維持するための活動、関係法令及び保安規定の遵守に対する意識の向上を図るための活動を含めた品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的改善を行うことにより実施している。

この品質マネジメントシステムに基づき品質保証活動を実施するための基本的実施事項を、「原子力発電の安全に係る品質保証規程」（以下「品質マニュアル」という。）に定めている。

なお、本申請における設計及び運転等の各段階における品質保証活動のうち、原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律に基づき変更認可された発電用原子炉施設保安規定の施行までに実施した活動については、「原子力発電所における安全のための品質保証規程（J E A C 4111-2009）」及び「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」にしたがい実施している。

##### (1) 品質保証活動の体制

当社における品質保証活動は、品質マニュアルに基づく社内標準を含む文書及びこれらの文書の中で明確にした記録で構成する文書体系を構築し、実施する。品質保証活動に係る文書体系を第3図に示す。

また、品質マニュアルに基づき、社長を最高責任者とし、実施部門である第1図に示す原子力関係組織（経営監査室を除く。）における品質保証活動に係る体制及び監査部門である経営監査室における品質保証活動に係る体制を構築している。

社長は、原子力の安全のためのリーダーシップを発揮し、品質保

証体制の実効性を維持することの責任と権限を有し、品質方針を設定し、原子力の安全を確保することの重要性が組織内に伝達され、理解されることを確実にするとともに、要員が健全な安全文化を育成し及び維持することに貢献できるようにする。

各業務を主管する組織の長は、品質方針にしたがい、品質保証活動の計画、実施、評価及び改善を行い、その活動結果について、実施部門の管理責任者である原子力事業本部長がマネジメントレビューのインプットとして社長へ報告する。

各業務を主管する組織の長は、業務の実施に際して、業務に対する要求事項を満足するように定めた社内標準を含む文書に基づき、責任をもって個々の業務を実施し、要求事項への適合及び品質保証活動の実効性を実証する記録を作成し管理する。

経営監査室長は、監査部門の管理責任者として、実施部門と独立した立場で内部監査を実施し、結果をマネジメントレビューのインプットとして社長へ報告する。

社長は報告内容を基にマネジメントレビューを実施し、品質方針の見直しや品質保証活動の改善のための指示を行う。

本店の品質保証会議では、第1図に示す原子力関係組織（経営監査室を除く。）の品質マネジメントシステムが実効性のあることを評価する。また、高浜発電所の発電所レビューでは、高浜発電所の品質マネジメントシステムが実効性のあることを評価する。

これらのレビュー結果により保安規定や社内標準を改正する必要がある場合は、別途、原子力発電安全委員会を開催し、その内容を審議し、その審議結果は、業務へ反映させる。

## (2) 本変更に係る設計及び運転等の品質保証活動

各業務を主管する組織の長は、本変更に係る設計及び工事を品質マニュアルにしたがい、その重要度に応じて実施する。また、製品及び役務を調達する場合は、供給者において品質保証活動が適切に遂行されるよう要求事項を提示し、製品及び役務やその重要度に応じた管理を行う。なお、許認可申請等に係る解析業務を調達する場



合は、通常の調達要求事項に加え、特別な調達管理を行う。各業務を主管する組織の長は、検査及び試験等により調達製品が要求事項を満足していることを確認する。

各業務を主管する組織の長は、本変更に係る運転及び保守を適確に遂行するため、品質マニュアルにしたがい、関係法令等の要求事項を満足するよう個々の業務を計画し、実施し、評価を行い、継続的に改善する。また、製品及び役務を調達する場合は、設計及び工事と同様に管理する。

各業務を主管する組織の長は、設計及び運転等において不適合が発生した場合、不適合を除去し、再発防止のために原因を特定した上で、原子力安全に及ぼす影響に応じた是正処置等を実施する。また、製品及び役務を調達する場合は、供給者においても不適合管理が適切に遂行されるよう要求事項を提示し、不適合が発生した場合には、各業務を主管する組織の長はその実施状況を確認する。

上記のとおり、品質マニュアルを定めた上で、品質保証活動に必要な文書を定め、調達管理を含めた品質保証活動に関する計画、実施、評価及び改善を実施する仕組み及び役割を明確化した体制を構築している。

## 5. 教育・訓練

技術者は、原則として入社後一定期間、当社原子力研修センター、原子力発電所等において、原子力発電所の仕組み、放射線管理等の基礎教育・訓練並びに機器配置及びプラントシステム等の現場教育・訓練を受け、各職能、目的に応じた基礎知識を習得する。

技術者の教育・訓練は、当社原子力研修センターのほか、国内の原子力関係機関（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、株式会社原子力発電訓練センター等）において、各職能、目的に応じた実技訓練や机上教育を計画的に実施し、一般及び専門知識・技能の習得及び習熟に努めている。

また、高浜発電所においては、原子力安全の達成に必要な技術的能力を維持・向上させるため、保安規定に基づき、対象者、教育内容、教育時間等について教育の実施計画を立て、それにしたがって教育を実施する。

本変更に係る業務に従事する技術者、事務系社員及び協力会社社員に対しては、各役割に応じた自然災害等発生時、重大事故等発生時の対応に必要な技能の維持と知識の向上を図るため、計画的かつ継続的に教育・訓練を実施する。

## 6. 有資格者等の選任・配置

発電用原子炉主任技術者は、原子炉主任技術者免状を有する者のうち、発電用原子炉施設の施設管理に関する業務、運転に関する業務、設計に係る安全性の解析及び評価に関する業務、燃料体の設計又は管理に関する業務の実務経験を3年以上有する者の中から職務遂行能力を考慮した上で発電用原子炉ごとに選任する。

発電用原子炉主任技術者は、発電用原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実かつ最優先に行い、保安のための職務が適切に遂行できるよう独立性を確保した上で、本店の保安に関する管理職を配置する。

本店の保安に関する管理職が、発電所の他の職位と兼務する場合は、兼務する職位としての判断と発電用原子炉主任技術者としての判断が相反しない職位とするとともに、相反性を確実に排除させる措置を講じる。

発電用原子炉主任技術者不在時においても、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な指示ができるよう、代行者を発電用原子炉主任技術者の選任要件を満たす管理職から選任し、職務遂行に万全を期している。

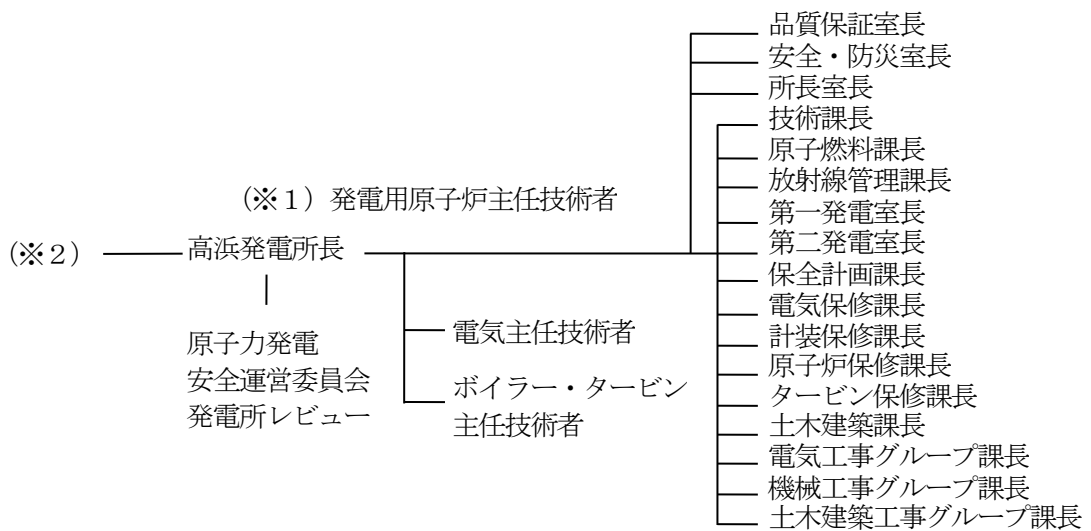
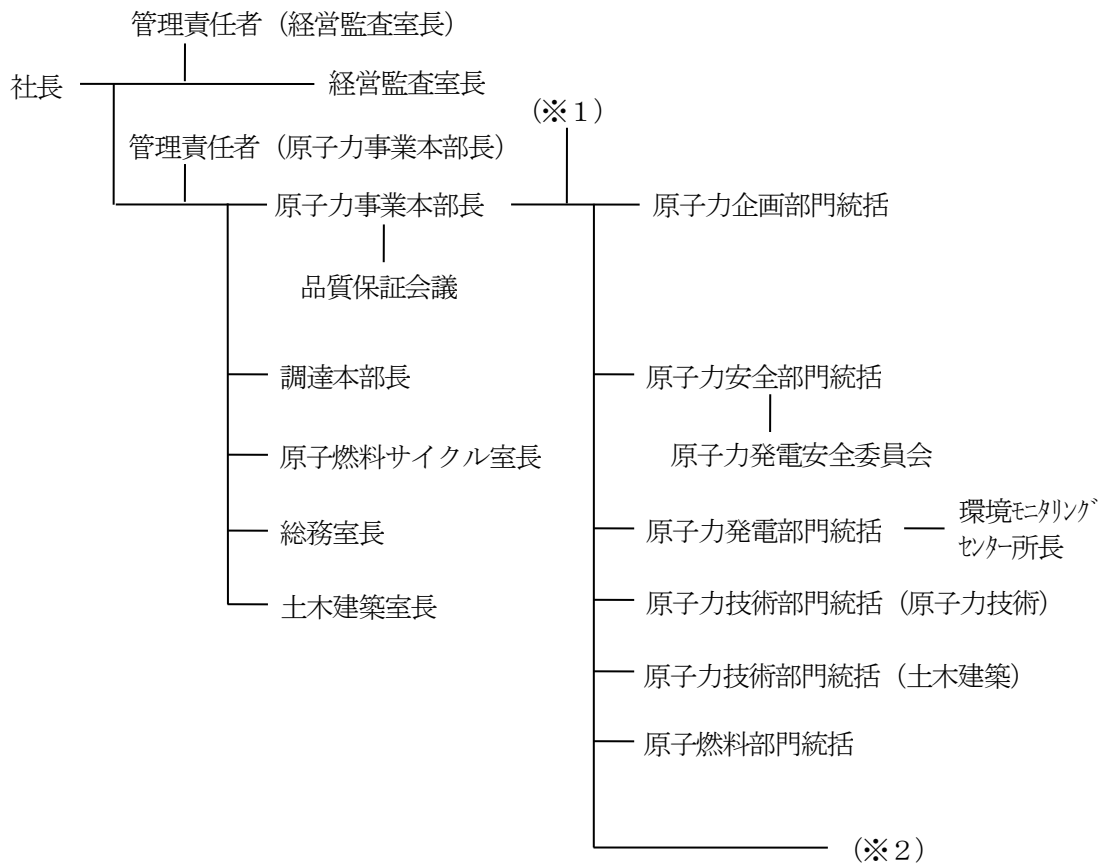
運転責任者は、原子力規制委員会が定める基準に適合した者の中から選任し、原子炉の運転を担当する当直の責任者である当直課長の職位としている。

第1表 原子力事業本部、高浜発電所及び土木建築室の技術者の人数

(2020年7月1日現在)

	技術者の総人数	技術者のうち管理職の人数	技術者のうち有資格者の人数				
			発電用原子炉主任技術者有資格者の人数	第1種放射線取扱主任者有資格者の人数	運転責任者の基準に適合した者の人数	第1種ボイラー・タービン主任技術者有資格者の人数	第1種電気主任技術者有資格者の人数
原子力事業本部 原子力企画部門	51	27 (27)	15	11	2	0	0
原子力事業本部 原子力安全部門	47	13 (13)	10	10	0	0	0
原子力事業本部 原子力発電部門	166	46 (46)	7	20	0	1	2
原子力事業本部 原子力技術部門	108	34 (34)	4	3	0	1	1
原子力事業本部 原子燃料部門	32	12 (12)	4	12	0	0	0
高浜発電所	511	49 (49)	11	16	18	4	3
土木建築室 (原子力関係)	20	7 (7)	0	0	0	0	0

注: ( ) 内は、管理職のうち、技術者としての経験年数が10年以上の人数を示す。



第1図 原子力関係組織図 (2020年7月1日現在)

(高浜発電所防災組織)



第2-1図 防災組織図 (2020年7月1日現在)

(高浜発電所警戒本部及び高浜発電所原子力緊急時対策本部の組織)



第2-2 図 原子力防災組織図 (2020年7月1日現在)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1次 文書	2次文書	
4. 2. 3 4. 2. 4	文書の管理 記録の管理	原子力発電の 安全に係る品質保証 規程 <sup>※1</sup>	原子力部門における 文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
8. 2. 2	内部監査		原子力部門における 内部監査通達	経営監査室
8. 3 8. 5. 2	不適合の管理 是正処置等		不適合管理および 是正処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 5. 2 8. 5. 3	是正処置等 未然防止処置		未然防止処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

### 第3図 品質保証活動に係る文書体系(1/3)



品質マネジメントシステム 計画関連条項	項目	社内標準名		所管箇所
		1次 文書	2次文書	
4. 1	重要度分類	原子力発電の安全に係る品質保証規程※1	グレード分け通達	原子力事業本部 原子力発電部門
4. 1	安全文化		安全文化通達	原子力事業本部 原子力発電部門
5. 4 5. 5. 3 6. 2	品質目標		品質目標通達	原子力事業本部 原子力発電部門
5. 5. 3	管理者		原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
5. 5. 4 5. 6	組織の内部の情報伝達		内部コミュニケーション通達	原子力事業本部 原子力発電部門
6. 1	資源の確保		要員・組織計画通達	原子力事業本部 原子力企画部門
6. 2	要員の力量の確保および教育訓練		教育・訓練通達	原子力事業本部 原子力企画部門
6. 1 7. 1	運転管理		運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 2 7. 5	燃料管理		原子燃料管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 6	放射性廃棄物管理		放射性廃棄物管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 2. 4	放射線管理		放射線管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	施設管理		施設管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	非常時の措置		非常時の措置通達	原子力事業本部 原子力安全部門
	その他		安全管理通達	原子力事業本部 原子力安全部門
			原子燃料サイクル通達	原子力事業本部 原子燃料部門
			廃止措置管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
		火災防護通達	原子力事業本部 原子力発電部門	
		原子力技術業務要綱	原子力事業本部 原子力技術部門	

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

### 第3図 品質保証活動に係る文書体系(2/3)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項目	社内標準名		所管箇所
		1次 文書	2次文書	
7. 2. 3 8. 2. 1	組織の外部の 者との情報の 伝達等 組織の外部の 者の意見	原子力発電の安全に係る品質保証規程 <sup>※1</sup>	外部コミュニケーション通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 3	設計開発		設計・開発通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
7. 4 7. 5. 5	調達 調達物品の管理		原子力部門における調達管理通達	調達本部
7. 6	監視測定のための設備の管理		監視機器・測定機器管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 2. 3	プロセスの監視測定		品質目標通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力部門における内部監査通達	経営監査室
			運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			不適合管理および是正処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			未然防止処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 6 8. 2. 4	機器等の検査等		検査・試験通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 4 8. 5. 2	データの分析及び評価		データ分析通達	原子力事業本部 原子力発電部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

### 第3図 品質保証活動に係る文書体系 (3/3)

# 添付書類六の一部補正

添付書類六を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
6-目-1 ～ 6-目-16		(記載変更)	別紙 6-目-1 に変更する。

別添 4

添 付 書 類 六

変更に係る発電用原子炉施設の場所に関する気象、地盤、  
水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書

令和2年1月29日付け原規規発第2001292号をもって設置変更許可を受けた、高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類六の1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉に係る記述のうち、下記内容を変更又は追加する。また、1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の各項目について、別表1のとおり読み替える。

記

(1号炉)

1. 地盤のうち以下を変更又は追加する。

1.5 敷地の地質・地質構造

1.5.2 調査結果

1.5.2.3 敷地の地質構造

(6) 音海流紋岩と内浦層群の境界

1.6 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く。）設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

1.6.1 調査内容

(2) 地表弾性波探査及び反射法地震探査

a. 地表弾性波探査

b. 反射法地震探査

(3) ボーリング調査

(6) 岩石試験

a. 試料

(a) 試料の採取位置

1.7 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く。）設置位置付近の地盤の安定性評価

1.7.1 基礎地盤の安定性評価

1.7.1.1 地震力に対する基礎地盤の安定性評価

(1) 解析条件

- a. 解析断面
- b. 解析モデル及び境界条件
- e. 地下水位

(3) 解析結果

- a. 支持力に対する安全性
- b. すべりに対する安全性
- c. 基礎底面の傾斜に対する安全性

1.7.1.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価

1.7.2 周辺斜面の安定性評価

(1) 解析条件

- a. 解析断面
- b. 解析モデル及び境界条件
- e. 地下水位

(3) 解析結果

6. 津波のうち以下を変更又は追加する。

6.2 基準津波の策定

6.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件

6.2.2 地震に起因する津波

6.2.2.1 評価方法

6.2.2.3 検討対象波源の選定

(2) パラメータスタディ

6.2.3 地震以外に起因する津波

#### 6.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価

(4) 海底地すべりによる津波の評価方法

(5) 海底地すべりによる津波の評価結果

(6) 海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認

#### 6.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価

(1) 検討対象となる陸上の斜面崩壊（地すべり）の選定

(2) 陸上の斜面崩壊（地すべり）の津波評価方法

#### 6.2.5 基準津波の選定

#### 6.2.6 基準津波の超過確率の参照

##### 6.2.6.3 津波ハザード評価結果

### 6.3 津波に対する安全性

### 6.4 参考文献

表

第 1.7.8 表	支持力に対する解析結果 (J - J')
第 1.7.15 表	すべり安全率一覧表 (J - J')
第 1.7.22 表	緊急時対策所の相対変位と傾斜 (J - J')
第 1.7.26 表	すべり安全率一覧表 (J - J')
第 6.2.1 表	津波シミュレーションの概略計算手法および計算条件
第 6.2.2 表	津波シミュレーションの詳細計算手法および計算条件
第 6.2.11 表	海底地すべりによる津波水位評価結果
第 6.2.12 表	海底地すべりによる津波水位評価結果 (Es - G3、Es - G101、Es - K5、Es - K6、Es - K7、Es - T2、Es - T8、Es - T13、Es - T14)
第 6.2.13 表	Huber and Hager(1997)による水位予測式を用いた選定結果
第 6.2.20 表	各波源及び一体計算による施設影響の確認結果
第 6.2.21 表	警報が発表されない場合の津波水位計算結果
第 6.3.1 表(1)	砂移動に関する数値計算条件
第 6.3.1 表(2)	砂移動に関する数値計算条件



図

- 第 1.5.59 図(1) 音海流紋岩と内浦層群の境界部のボーリング調査結果  
(No.3 孔)
- 第 1.5.61 図 内浦層群と音海流紋岩、音海流紋岩と大浦層との地質  
境界の分布状況
- 第 1.6.1 図 地盤調査位置図
- 第 1.6.2 図 反射法地震探査位置図
- 第 1.6.3 図 ボーリング調査位置図
- 第 1.7.1 図 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置並び  
に解析断面位置図
- 第 1.7.8 図 解析用要素分割図 (J - J')
- 第 1.7.19 図 解析用地下水位 (J - J')
- 第 1.7.20 図 評価対象斜面及び解析断面位置図
- 第 6.2.3 図(2) 詳細津波計算モデル (敷地内)
- 第 6.2.19 図(1) Kinematic モデルによる計算条件 (エリア A : Es -  
G3)
- 第 6.2.19 図(2) Kinematic モデルによる計算条件 (エリア B : Es -  
K5)
- 第 6.2.19 図(3) Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es -  
T2)
- 第 6.2.20 図 海底地形変化量分布図 (Es - G101、Es - K6、Es -  
K7、Es - T8、Es - T13、Es - T14)
- 第 6.2.21 図 Watts 他による初期水位波形及び計算条件 (Es -  
G101、Es - K6、Es - K7、Es - T8、Es - T13、Es -  
T14)

第 6.2.22 図(1)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア A : Es - G101)
第 6.2.22 図(2)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア B : Es - K6)
第 6.2.22 図(3)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア B : Es - K7)
第 6.2.22 図(4)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es - T8)
第 6.2.22 図(5)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es - T13)
第 6.2.22 図(6)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es - T14)
第 6.2.23 図	海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認
第 6.2.28 図	基準津波の時刻歴波形
第 6.2.30 図	基準津波定義位置における平均ハザード曲線
第 6.3.3 図(1)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.3 図(2)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.3 図(3)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.3 図(4)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位下降側)
第 6.3.4 図(1)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.4 図(2)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.4 図(3)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.4 図(4)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位下降側)
第 6.3.7 図	基準津波 3 による水位分布図
第 6.3.8 図	基準津波 4 による水位分布図

- 第 6.3.11 図(1) 砂移動による地形変化量 (基準津波 3)
- 第 6.3.11 図(2) 砂移動による地形変化量 (基準津波 3)
- 第 6.3.11 図(3) 砂移動による地形変化量 (基準津波 3)
- 第 6.3.12 図(1) 砂移動による地形変化量 (基準津波 4)
- 第 6.3.12 図(2) 砂移動による地形変化量 (基準津波 4)
- 第 6.3.12 図(3) 砂移動による地形変化量 (基準津波 4)

(表)

変更前	変更後
第 6.2.12 表～第 6.2.18 表	第 6.2.13 表～第 6.2.19 表

(図)

変更前	変更後
第 6.2.20 図～第 6.2.27 図	第 6.2.24 図～第 6.2.31 図
第 6.3.3 図～第 6.3.4 図	第 6.3.5 図～第 6.3.6 図
第 6.3.5 図～第 6.3.6 図	第 6.3.9 図～第 6.3.10 図

(2号炉)

1. 地盤のうち以下を変更又は追加する。

1.5 敷地の地質・地質構造

1.5.2 調査結果

1.5.2.3 敷地の地質構造

(6) 音海流紋岩と内浦層群の境界

1.6 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く。）設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

1.6.1 調査内容

(2) 地表弾性波探査及び反射法地震探査

a. 地表弾性波探査

b. 反射法地震探査

(3) ボーリング調査

(6) 岩石試験

a. 試料

(a) 試料の採取位置

1.7 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く。）設置位置付近の地盤の安定性評価

1.7.1 基礎地盤の安定性評価

1.7.1.1 地震力に対する基礎地盤の安定性評価

(1) 解析条件

a. 解析断面

b. 解析モデル及び境界条件

e. 地下水位

(3) 解析結果

a. 支持力に対する安全性

b. すべりに対する安全性

c. 基礎底面の傾斜に対する安全性

1.7.1.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価

1.7.2 周辺斜面の安定性評価

- (1) 解析条件
  - a. 解析断面
  - b. 解析モデル及び境界条件
  - e. 地下水位
- (3) 解析結果

## 6. 津波のうち以下を変更又は追加する。

### 6.2 基準津波の策定

#### 6.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件

#### 6.2.2 地震に起因する津波

##### 6.2.2.1 評価方法

##### 6.2.2.3 検討対象波源の選定

##### (2) パラメータスタディ

#### 6.2.3 地震以外に起因する津波

##### 6.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価

##### (4) 海底地すべりによる津波の評価方法

##### (5) 海底地すべりによる津波の評価結果

##### (6) 海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認

##### 6.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価

##### (1) 検討対象となる陸上の斜面崩壊（地すべり）の選定

##### (2) 陸上の斜面崩壊（地すべり）の津波評価方法

#### 6.2.5 基準津波の選定

#### 6.2.6 基準津波の超過確率の参照

##### 6.2.6.3 津波ハザード評価結果

### 6.3 津波に対する安全性

### 6.4 参考文献

表

第 1.7.10 表	支持力に対する解析結果 (J - J')
第 1.7.19 表	すべり安全率一覧表 (J - J')
第 1.7.28 表	緊急時対策所の相対変位と傾斜 (J - J')
第 1.7.33 表	すべり安全率一覧表 (J - J')
第 6.2.1 表	津波シミュレーションの概略計算手法および計算条件
第 6.2.2 表	津波シミュレーションの詳細計算手法および計算条件
第 6.2.11 表	海底地すべりによる津波水位評価結果
第 6.2.12 表	海底地すべりによる津波水位評価結果 (Es - G3、Es - G101、Es - K5、Es - K6、Es - K7、Es - T2、Es - T8、Es - T13、Es - T14)
第 6.2.13 表	Huber and Hager(1997)による水位予測式を用いた選定結果
第 6.2.20 表	各波源及び一体計算による施設影響の確認結果
第 6.2.21 表	警報が発表されない場合の津波水位計算結果
第 6.3.1 表(1)	砂移動に関する数値計算条件
第 6.3.1 表(2)	砂移動に関する数値計算条件

図

- 第 1.5.59 図(1) 音海流紋岩と内浦層群の境界部のボーリング調査結果  
(No.3 孔)
- 第 1.5.61 図 内浦層群と音海流紋岩、音海流紋岩と大浦層との地質  
境界の分布状況
- 第 1.6.1 図 地盤調査位置図
- 第 1.6.2 図 反射法地震探査位置図
- 第 1.6.3 図 ボーリング調査位置図
- 第 1.7.1 図 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置並び  
に解析断面位置図
- 第 1.7.10 図 解析用要素分割図 (J - J')
- 第 1.7.23 図 解析用地下水位 (J - J')
- 第 1.7.24 図 評価対象斜面及び解析断面位置図
- 第 6.2.3 図(2) 詳細津波計算モデル (敷地内)
- 第 6.2.19 図(1) Kinematic モデルによる計算条件 (エリア A : Es -  
G3)
- 第 6.2.19 図(2) Kinematic モデルによる計算条件 (エリア B : Es -  
K5)
- 第 6.2.19 図(3) Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es -  
T2)
- 第 6.2.20 図 海底地形変化量分布図 (Es - G101、Es - K6、Es -  
K7、Es - T8、Es - T13、Es - T14)
- 第 6.2.21 図 Watts 他による初期水位波形及び計算条件 (Es -  
G101、Es - K6、Es - K7、Es - T8、Es - T13、Es -  
T14)



第 6.2.22 図(1)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア A : Es - G101)
第 6.2.22 図(2)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア B : Es - K6)
第 6.2.22 図(3)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア B : Es - K7)
第 6.2.22 図(4)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es - T8)
第 6.2.22 図(5)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es - T13)
第 6.2.22 図(6)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es - T14)
第 6.2.23 図	海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認
第 6.2.28 図	基準津波の時刻歴波形
第 6.2.30 図	基準津波定義位置における平均ハザード曲線
第 6.3.3 図(1)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.3 図(2)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.3 図(3)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.3 図(4)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位下降側)
第 6.3.4 図(1)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.4 図(2)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.4 図(3)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 6.3.4 図(4)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位下降側)
第 6.3.7 図	基準津波 3 による水位分布図
第 6.3.8 図	基準津波 4 による水位分布図

- 第 6.3.11 図(1) 砂移動による地形変化量 (基準津波 3)
- 第 6.3.11 図(2) 砂移動による地形変化量 (基準津波 3)
- 第 6.3.11 図(3) 砂移動による地形変化量 (基準津波 3)
- 第 6.3.12 図(1) 砂移動による地形変化量 (基準津波 4)
- 第 6.3.12 図(2) 砂移動による地形変化量 (基準津波 4)
- 第 6.3.12 図(3) 砂移動による地形変化量 (基準津波 4)

(表)

変更前	変更後
第 6.2.12 表～第 6.2.18 表	第 6.2.13 表～第 6.2.19 表

(図)

変更前	変更後
第 6.2.20 図～第 6.2.27 図	第 6.2.24 図～第 6.2.31 図
第 6.3.3 図～第 6.3.4 図	第 6.3.5 図～第 6.3.6 図
第 6.3.5 図～第 6.3.6 図	第 6.3.9 図～第 6.3.10 図

(3号炉及び4号炉)

3. 地盤のうち以下を変更又は追加する。

3.4 敷地の地質・地質構造

3.4.2 調査結果

3.4.2.3 敷地の地質構造

(6) 音海流紋岩と内浦層群の境界

3.5 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く。）設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

3.5.1 調査内容

(2) 地表弾性波探査及び反射法地震探査

b. 反射法地震探査

(3) ボーリング調査

3.6 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く。）設置位置付近の地盤の安定性評価

3.6.1 基礎地盤の安定性評価

3.6.1.1 地震力に対する基礎地盤の安定性評価

(1) 解析条件

a. 解析断面

b. 解析モデル及び境界条件

e. 地下水位

(3) 解析結果

a. 支持力に対する安全性

b. すべりに対する安全性

c. 基礎底面の傾斜に対する安全性

3.6.1.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価

3.6.2 周辺斜面の安定性評価

(1) 解析条件

a. 解析断面

b. 解析モデル及び境界条件

e. 地下水位

### (3) 解析結果

## 7. 津波のうち以下を変更又は追加する。

### 7.2 基準津波の策定

#### 7.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件

#### 7.2.2 地震に起因する津波

##### 7.2.2.1 評価方法

##### 7.2.2.3 検討対象波源の選定

##### (2) パラメータスタディ

#### 7.2.3 地震以外に起因する津波

##### 7.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価

##### (4) 海底地すべりによる津波の評価方法

##### (5) 海底地すべりによる津波の評価結果

##### (6) 海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認

##### 7.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価

##### (1) 検討対象となる陸上の斜面崩壊（地すべり）の選定

##### (2) 陸上の斜面崩壊（地すべり）の津波評価方法

#### 7.2.5 基準津波の選定

#### 7.2.6 基準津波の超過確率の参照

##### 7.2.6.3 津波ハザード評価結果

### 7.3 津波に対する安全性

### 7.4 参考文献

表

第 3.6.8 表	支持力に対する解析結果 (J - J')
第 3.6.15 表	すべり安全率一覧表 (J - J')
第 3.6.22 表	緊急時対策所の相対変位と傾斜 (J - J')
第 3.6.24 表	すべり安全率一覧表 (J - J')
第 7.2.1 表	津波シミュレーションの概略計算手法および計算条件
第 7.2.2 表	津波シミュレーションの詳細計算手法および計算条件
第 7.2.11 表	海底地すべりによる津波水位評価結果
第 7.2.12 表	海底地すべりによる津波水位評価結果 (Es - G3、Es - G101、Es - K5、Es - K6、Es - K7、Es - T2、Es - T8、Es - T13、Es - T14)
第 7.2.13 表	Huber and Hager(1997)による水位予測式を用いた選定結果
第 7.2.20 表	各波源及び一体計算による施設影響の確認結果
第 7.2.21 表	警報が発表されない場合の津波水位計算結果
第 7.3.1 表(1)	砂移動に関する数値計算条件
第 7.3.1 表(2)	砂移動に関する数値計算条件

図

- 第 3.4.39 図(1) 音海流紋岩と内浦層群の境界部のボーリング調査結果  
(No.3 孔)
- 第 3.4.41 図 内浦層群と音海流紋岩、音海流紋岩と大浦層との地質  
境界の分布状況
- 第 3.5.1 図(2) 反射法地震探査位置図
- 第 3.5.1 図(3) ボーリング調査位置図
- 第 3.6.1 図 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置並び  
に解析断面位置図
- 第 3.6.8 図 解析用要素分割図 (J - J')
- 第 3.6.19 図 解析用地下水位 (J - J')
- 第 3.6.20 図 評価対象斜面及び解析断面位置図
- 第 7.2.3 図(2) 詳細津波計算モデル (敷地内)
- 第 7.2.19 図(1) Kinematic モデルによる計算条件 (エリア A : Es -  
G3)
- 第 7.2.19 図(2) Kinematic モデルによる計算条件 (エリア B : Es -  
K5)
- 第 7.2.19 図(3) Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es -  
T2)
- 第 7.2.20 図 海底地形変化量分布図 (Es - G101、Es - K6、Es -  
K7、Es - T8、Es - T13、Es - T14)
- 第 7.2.21 図 Watts 他による初期水位波形及び計算条件 (Es -  
G101、Es - K6、Es - K7、Es - T8、Es - T13、Es -  
T14)
- 第 7.2.22 図(1) Kinematic モデルによる計算条件 (エリア A : Es -

	G101)
第 7.2.22 図(2)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア B : Es - K6)
第 7.2.22 図(3)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア B : Es - K7)
第 7.2.22 図(4)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es - T8)
第 7.2.22 図(5)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es - T13)
第 7.2.22 図(6)	Kinematic モデルによる計算条件 (エリア C : Es - T14)
第 7.2.23 図	海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認
第 7.2.28 図	基準津波の時刻歴波形
第 7.2.30 図	基準津波定義位置における平均ハザード曲線
第 7.3.3 図(1)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 7.3.3 図(2)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 7.3.3 図(3)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 7.3.3 図(4)	基準津波 3 の時刻歴波形 (水位下降側)
第 7.3.4 図(1)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 7.3.4 図(2)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 7.3.4 図(3)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)
第 7.3.4 図(4)	基準津波 4 の時刻歴波形 (水位下降側)
第 7.3.7 図	基準津波 3 による水位分布図
第 7.3.8 図	基準津波 4 による水位分布図
第 7.3.11 図(1)	砂移動による地形変化量 (基準津波 3)



- 第 7.3.11 図(2) 砂移動による地形変化量 (基準津波 3)
- 第 7.3.11 図(3) 砂移動による地形変化量 (基準津波 3)
- 第 7.3.12 図(1) 砂移動による地形変化量 (基準津波 4)
- 第 7.3.12 図(2) 砂移動による地形変化量 (基準津波 4)
- 第 7.3.12 図(3) 砂移動による地形変化量 (基準津波 4)

(表)

変更前	変更後
第 7.2.12 表～第 7.2.18 表	第 7.2.13 表～第 7.2.19 表

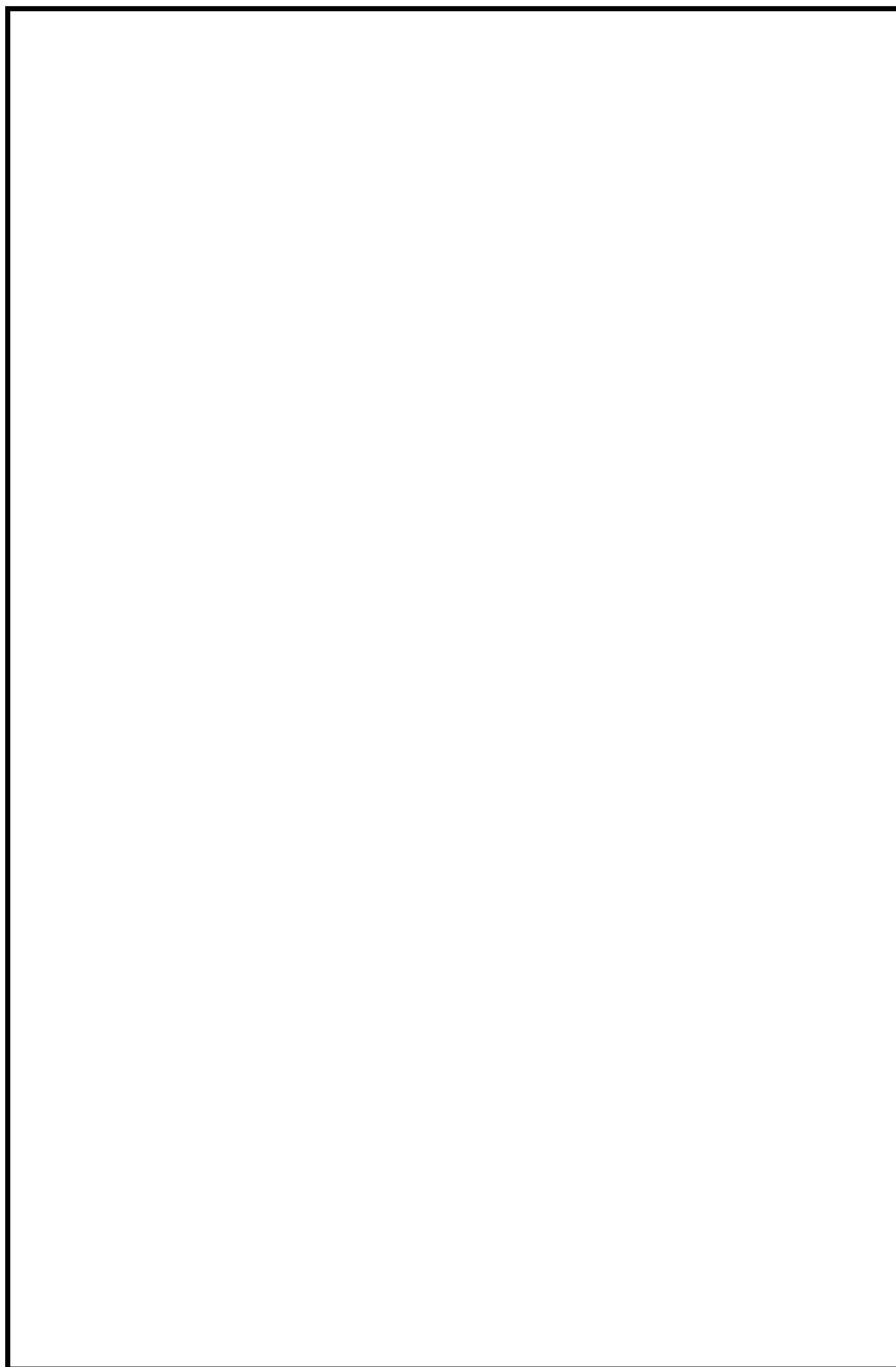
(図)

変更前	変更後
第 7.2.20 図～第 7.2.27 図	第 7.2.24 図～第 7.2.31 図
第 7.3.3 図～第 7.3.4 図	第 7.3.5 図～第 7.3.6 図
第 7.3.5 図～第 7.3.6 図	第 7.3.9 図～第 7.3.10 図

頁	行	補 正 前	補 正 後
6(1)-1-1	上 10 行	… (特定重大事故等対処施設を除く。) 設置位置付近の…	… (特定重大事故等対処施設を除く) 設置位置付近の…
	下 1 行	… (特定重大事故等対処施設を除く。) 設置位置付近の…	… (特定重大事故等対処施設を除く) 設置位置付近の…
6(1)-1-2	下 7 行～ 下 5 行	… 4 号炉潮位計は 1 号炉海水ポンプ室及び 3, 4 号炉海水ポンプ室に支持されている。 _____	… 4 号炉潮位計 (防護用) は 1 号炉海水ポンプ室、 2 号炉海水ポンプ室並びに 3 号及び 4 号炉海水ポンプ室に支持されている。 また、 1 号及び 2 号炉潮位計 (監視用) は 1 号炉海水ポンプ室及び 2 号炉海水ポンプ室に支持されている。 _____
6(1)-1-3	上 3 行	…炉心で直交する 3 断面、 _____ 1 号…	…炉心で直交する 3 断面、 <u>2 号炉海水ポンプ室</u> に対する解析断面として <u>2 号炉海水ポンプ室を通り直交する 2 断面、 1 号</u> …
	上 6 行	…第 1.7.1 図に示す。 _____ _____ なお、 …	…第 1.7.1 図に示す。 <u>2 号炉海水ポンプ室の地盤の安定性評価</u> については、 <u>2 号炉の「1.7 原子炉施設 (特定重大事故等対処施設を除く) 設置位置付近の地盤の安定性評価」</u> に記載のとおりである。 _____ なお、 …
6(1)-1-6	下 11 行～ 下 8 行	a. 解析断面 <u>第 1.7.20 図を変更する。 第 1.7.20 図以外は変更前の「a. 解析断面」の記載に同じ。</u> b. 解析モデル及び解析条	a. 解析断面 <u>安定性評価の対象とする斜面は耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設と周辺斜面との離隔距離及び施設との位置関係</u>

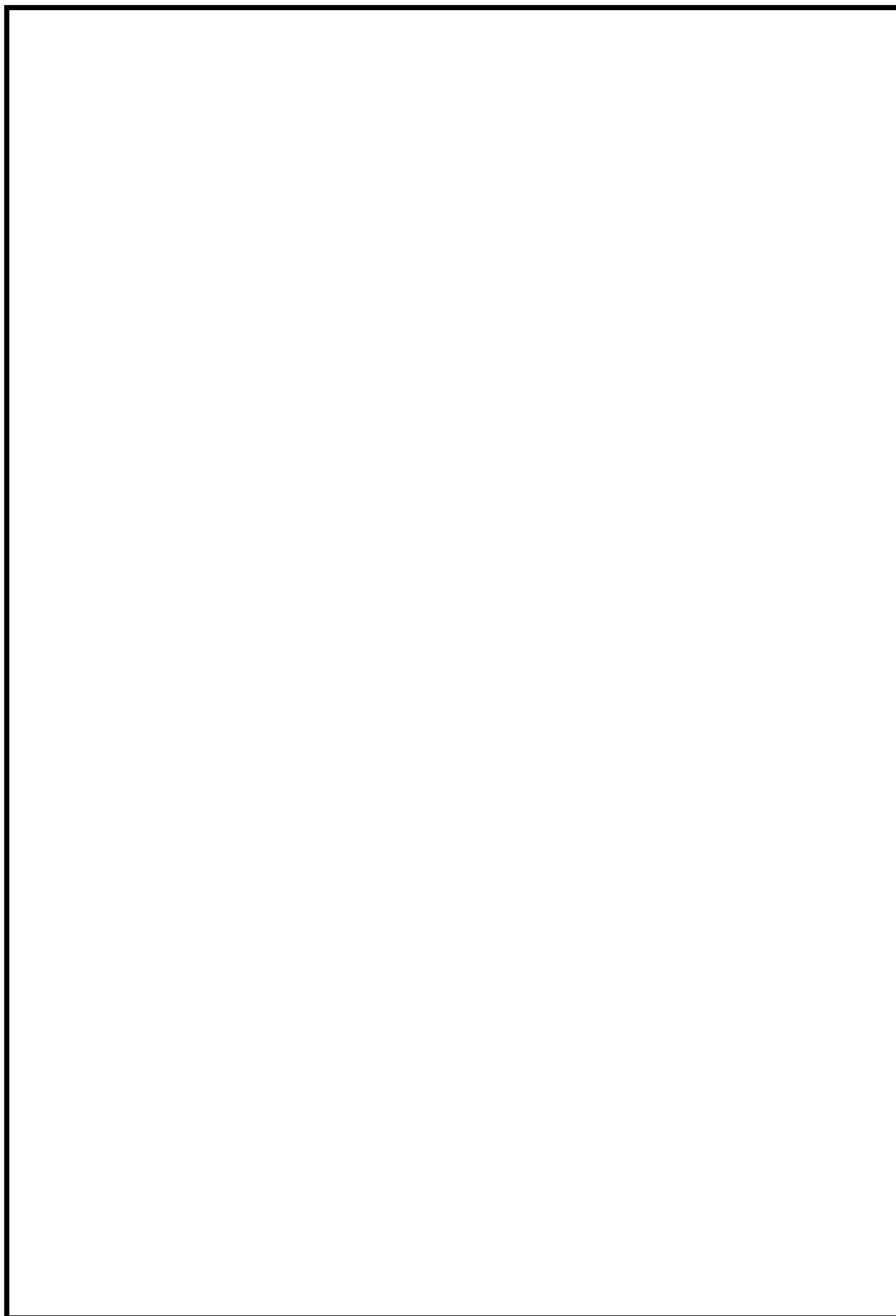
頁	行	補 正 前	補 正 後
		件	<p>を考慮して抽出した。</p> <p><u>離隔距離を考慮するに当たっては、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」<sup>(158)</sup>及び土砂災害防止法<sup>(159)</sup>を参考とし、その結果、評価対象斜面として1号炉及び2号炉原子炉格納施設並びに1号炉及び2号炉原子炉補助建屋周辺斜面、3号炉及び4号炉原子炉建屋並びに3号炉及び4号炉原子炉補助建屋周辺斜面、2号炉海水ポンプ室周辺斜面、1号炉海水管及び1号炉復水配管周辺斜面、1号、2号、3号及び4号炉緊急時対策所周辺斜面並びに1号、2号、3号及び4号炉取水路防潮ゲート周辺斜面を抽出した。なお、2号炉海水ポンプ室周辺斜面の安定性評価については、2号炉の「1.7 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く）設置位置付近の地盤の安定性評価」に記載のとおりである。評価対象斜面位置を第 1.7.20 図に示す。</u></p> <p><u>各評価対象斜面について、周辺斜面の斜面高さ、勾配、風化岩層の厚さ及びすべりの方向を考慮して、山頂を通る断面、斜面勾配が急な断面等、最も厳しい評価となると想定される断面を選定し解析断面とした。解析断面位置を第 1.7.20 図に示す。</u></p> <p>b. 解析モデル及び解析条</p>

頁	行	補 正 前	補 正 後
6(1)-1-17		第 1.7.1 図 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置並びに解析断面位置図	件 別紙 6(1)-1-1 に変更する。
6(1)-1-20		第 1.7.20 図 評価対象斜面及び解析断面位置図	別紙 6(1)-1-2 に変更する。



第 1.7.1 図 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置並びに解析断面位置図

枠囲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 1.7.20 図 評価対象斜面及び解析断面位置図

枠囲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。

頁	行	補 正 前	補 正 後
6(1)-6-1 ～ 6(1)-6-27		(記載変更)	別紙 6(1)-6-1 に変更する。



## 6. 津波

### 6.2 基準津波の策定

#### 6.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件

津波に伴う水位変動の評価は、非線形長波理論に基づき、差分スキームとして Staggered Leap-frog 法を採用した平面二次元モデルによる津波シミュレーションプログラムを用いて実施した。

津波シミュレーションに用いる敷地沿岸域及び海底地形については、海上保安庁等による海底地形図、海上音波探査記録及び深淺測量結果を用いた。また、敷地の形状及び標高については、発電所の竣工図を用いた。さらに、津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについては、各海水ポンプ室までの水理特性を考慮した詳細格子分割の数値計算モデル（以下「詳細数値計算モデル」という。）を基本とし、パラメータスタディや津波ハザード評価の計算には、取水口及び放水口の前面で完全反射条件とした概略数値計算モデルを用いた。計算上考慮している水深分布図を第 6.2.1 図に、概略数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第 6.2.1 表と第 6.2.2 図に、詳細数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第 6.2.2 表と第 6.2.3 図に示す。また、津波シミュレーションによる津波水位評価点の位置を第 6.2.4 図に示す。

ここで、詳細数値計算モデルによる検討に当たっては、潮位条件（朔望平均満潮位 T.P.+0.49m、朔望平均干潮位 T.P.-0.01m：気象庁・舞鶴検潮所の 2007 年 1 月～2011 年 12 月の 5 カ年の記録による）に加えて、水位上昇に関する検討では 1～4 号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプの稼働をすべて停止した条件を、水位下降に関する検討では海水ポンプをすべて稼働した条件及び断層活動に伴う地盤変動を考慮した。ただし、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の水位下降に関する検討では、1～4 号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプをすべて稼働した条件を考慮した。

また、取水路内に設置した 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉取水路防潮ゲート（以下「取水路防潮ゲート」という。）及び放水路付近の敷地を囲むように設置した 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉放水口側防潮堤（以下「放水口側防潮堤」という。）を計算モデルに反映したほか、取水口及び放水口付近の陸側

境界条件について陸上遡上を考慮し、取水口及び放水口のカーテンウォールについては、本間公式及び土木研究所(1996)<sup>(11)</sup>による計算式から、越流量及び開口部通過流量を計算した。

さらに、取水路防潮ゲートについては、遠隔操作によるゲート閉止に必要な時間を考慮して、閉止時間前に第 1 波のピークが到達する津波に対しては「開」の条件とし、それ以外の津波については「閉」の条件を設定した。ただし、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>では、取水路防潮ゲートを閉止できないことから、取水路防潮ゲートについては「開」の条件を設定した。なお、取水路防潮ゲート「開」時の開口部より上部については、計算上カーテンウォールとして取り扱った。

1号炉及び2号炉海水ポンプ室の取水経路である1号及び2号炉非常用海水路、3号及び4号炉海水ポンプ室（以下「3, 4号炉海水ポンプ室」という。）の取水経路である3号及び4号炉海水取水トンネル並びに海水路については、平面二次元モデルによる津波シミュレーションに仮想スロットモデルによる一次元不定流計算を接続して検討を行った。

## 6.2.2 地震に起因する津波

### 6.2.2.1 評価方法

地震に起因する津波に伴う水位変動の評価は、土木学会(2016)<sup>(8)</sup>に基づき実施した。

まず、既往津波について津波シミュレーションを行い、計算結果と実際の津波痕跡高との比較による既往津波の再現性の検討を行い、数値計算モデル及び計算方法の妥当性確認を行った。

次に、文献調査及び敷地周辺の地質調査結果から検討対象となる海域活断層を抽出し、パラメータスタディを行うことにより、敷地への影響が最も大きくなるような検討対象波源を選定した。さらに、選定された検討対象波源により第 6.2.4 図に示す評価点における水位変動を検討し、潮位条件を考慮した津波水位を算出した。

### 6.2.2.3 検討対象波源の選定

## (2) パラメータスタディ

海域活断層及び日本海東縁部の各断層について、土木学会(2016)<sup>(8)</sup>に基づき、不確定性が存在する因子のうち、広域応力場、断層の位置、傾斜、走向等を合理的と考えられる範囲で変化させた概略数値計算モデルによるパラメータスタディを実施し、波源モデルの選定を行った。各波源において水位変動量が最大となったケースの断層パラメータ及び水位変動量を第 6.2.4 表に示す。

### 6.2.3 地震以外に起因する津波

#### 6.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価

##### (4) 海底地すべりによる津波の評価方法

海底地すべりによる津波の評価では、崩壊前後の海底地すべり地形を元に初期水位波形を設定し、津波シミュレーションを実施した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Grilli and Watts(2005)<sup>(37)</sup>及び Watts et al.(2005)<sup>(38)</sup>による予測式（以下「Watts 他の予測式」という。）及び佐竹・加藤(2002)<sup>(39)</sup>による運動学的地すべりモデル（以下「Kinematic モデル」という。）による予測方法を用いた。Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第 6.2.18 図に示す。また、Kinematic モデルによる計算条件を第 6.2.19 図に示す。

なお、Kinematic モデルに用いる地形データについては、津波計算に用いる海底地形図（水深メッシュデータ）と、高分解能海上音波探査記録を用いて算出した海底地形変化のデータ精度が異なるため、海底地形図に海底地形変化量分布を加えても復元地形（崩壊前の地形）とは一致せず、むしろ現行の海底地形図が復元地形と一致していることから、現行の海底地形図を崩壊前の地形とみなすこととした。なお、これによる津波水位評価結果への影響が小さいことを確認している。

高分解能海上音波探査記録から判読した海底地すべり地形は、(2)で引用した山本(1991)<sup>(36)</sup>のように、実際には複数回の斜面崩壊によって形成された可能性がある。しかし、本検討で Kinematic モデルに用いるパラメータとしての崩壊規模は、判読した海底地すべり地形の崩壊部が一度にすべ

て崩壊するものとして設定した。

また、Kinematic モデルに用いるパラメータのうち、海底地すべりの速度（破壊伝播速度）や破壊継続時間を明確に定めることができる知見はまだ十分ではないため、本検討において、破壊伝播速度については、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値(Umax)を基本とした。破壊継続時間については、地形変化が合理的と考えられる範囲で最速となるように設定した。

海底地すべりによる津波の評価における取水路防潮ゲートの設定は、取水路防潮ゲート閉止時間前に第 1 波のピークが到達しないことを踏まえた「閉」条件と、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>としての「開」条件を、それぞれ考慮した。

#### (5) 海底地すべりによる津波の評価結果

津波水位評価の結果を第 6.2.11 表に示す。これによると、評価手法についてはいずれのケースにおいても Kinematic モデルによる方法の影響が大きい結果となった。

また、取水路防潮ゲートが「閉」の条件では、水位上昇側において各評価点で最も影響が大きい波源は、エリア B の Es-K5 となり、水位下降側において最も影響が大きい波源は、1 号炉及び 2 号炉海水ポンプ室でエリア B の Es-K5、3, 4 号炉海水ポンプ室でエリア C の Es-T2 となった。

一方、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>として取水路防潮ゲートが「開」の条件では、水位上昇側・水位下降側ともに、各評価点で最も影響が大きい波源はエリア B の Es-K5 となった。津波水位に関しては、エリア B の Es-K5 による津波では、水位上昇側においてすべての海水ポンプ室及び循環水ポンプ室で敷地高さ (T.P.+3.5m) を上回る水位、水位下降側においてすべての海水ポンプ室で海水ポンプの取水可能水位 (1 号炉及び 2 号炉海水ポンプ : 約 T.P.-3.2m、3, 4 号炉海水ポンプ : 約 T.P.-3.5m) を下回る水位となった。また、エリア C の Es-T2 による津波では、水位上昇側において 3, 4 号炉海水ポンプ室で敷地高さ (T.P.+3.5m) を上回る水位となった。

なお、周期特性が変化することによる影響を検討するため、破壊伝播速

度、破壊継続時間についてパラメータスタディを実施し、いずれの評価点においても湾の固有周期との共振による影響がないことを確認した。

#### (6) 海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認

警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>では、エリアB及びエリアCの最大規模の波源として抽出した海底地すべりによる津波の水位が、敷地高さを上回る、または、海水ポンプの取水可能水位を下回る結果となった。このため、各エリアで規模が2位以下の海底地すべりも対象とした上で、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>において施設影響が生じる波源の確認を行った。

施設影響が生じる波源の確認においては、耐津波設計で考慮される潮位のばらつき（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）と高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を津波水位計算結果に加味した値を、敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位と比較した。

施設影響が生じる波源の確認は、以下の①～③の手順で実施した。

- ① 隠岐トラフ海底地すべりを位置・向きによりエリアA～Cに分類し、各エリアで規模が1位～3位のものを選定する。
- ② 隠岐トラフ海底地すべりのうち、エリアに関わらず、発電所方向に崩壊するものを選定する。
- ③ ①及び②で選定した海底地すべりによる津波の計算結果から、施設影響が生じる波源を確認する。

まず、①では、(2)の断面積による規模評価結果を参照し、エリアA～Cで最大規模の海底地すべりに加えて、エリアBで規模が2位及び3位の海底地すべりとしてEs-K7及びEs-K6を、エリアCで規模が2位及び3位の海底地すべりとしてEs-T8及びEs-T13を、それぞれ選定した。エリアAについては、最大規模のEs-G3による津波でも施設影響が生じないことから、規模が2位及び3位の海底地すべりは選定しないこととした。

②では、隠岐トラフの海底地すべりはほとんどが発電所から遠ざかる方向に崩壊する形状となっている中で、崩壊の傾向が異なる海底地すべりとして、崩壊方向が発電所方向に近いものを選定した。その結果、②ではエリアAのEs-G101、エリアCのEs-T13及びEs-T14を選定した。

①及び②で選定した海底地すべりについて、(3)の手順で算出した海底地形変化量分布図を第 6.2.20 図に、Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第 6.2.21 図に、Kinematic モデルによる計算条件を第 6.2.22 図に示す。また、①及び②で選定した海底地すべりによる津波水位計算結果を第 6.2.12 表に、各波源の津波水位計算結果に潮位のばらつき及び高潮の裕度を加味した値と敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位を比較した結果を第 6.2.23 図に示す。第 6.2.23 図より、施設影響が生じる波源は、水位上昇側ではエリア B の Es-K5 (Kinematic モデル) とエリア C の Es-T2 (Kinematic モデル)、水位下降側ではエリア B の Es-K5 (Kinematic モデル) であることを確認した。

#### 6.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価

##### (1) 検討対象となる陸上の斜面崩壊（地すべり）の選定

独立行政法人防災科学技術研究所による地すべり地形分布図データベースを基に、発電所から半径約 10km 以内にある地すべり地形のうち、地すべりの規模と発電所との位置関係等から、発電所に影響のある津波を発生させる陸上地すべりが存在すると考えられる 3つのエリア（内浦湾東方、内浦湾南方及び大島半島西方）を抽出した。次に、抽出した対象エリアについて、空中写真・航空レーザー測量結果による地形判読及び現地踏査を実施し、地すべり地形を抽出した。抽出された地すべり地形に対して、Huber and Hager(1997)<sup>(40)</sup>による水位予測式を用いて、詳細検討を実施する地すべり地形として内浦湾南方の No.1,10 及び大島半島西方の No.14 を選定した。選定結果を第 6.2.13 表に、選定した地すべり地形の位置図を第 6.2.24 図に示す。

##### (2) 陸上の斜面崩壊（地すべり）の津波評価方法

選定された地すべり地形について、詳細な地形判読及び現地踏査を行い、地すべり範囲を推定するとともに、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況より崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。また、内浦湾南方の No.1 の地すべりについては、周囲の No.2,3 エリアが古い地すべりと考えられたが、地すべりの明確な新旧区分が困難であった

ため、No.1,2,3 を一体とした陸上地すべりを想定した。また、当該エリアの一部で実施されている福井県による地すべり調査結果も参考に、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況から崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。

想定した地すべり地形を用いて斜面崩壊シミュレーションを実施し、地すべりが海面に突入する際の挙動を計算した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Fritz et al.(2009)<sup>(41)</sup>による波源振幅予測式を用いた Grilli and Watts(2005)<sup>(37)</sup>及び Watts et al.(2005)<sup>(38)</sup>による予測式(以下「Watts 他による方法」という。)及び佐竹・加藤(2002)<sup>(39)</sup>を参考にした運動学的モデルによる予測方法(以下「運動学的手法」という。)を用いた。Watts 他による方法の初期水位波形及び計算条件を第 6.2.25 図に示す。また、運動学的手法による計算条件を第 6.2.26 図に示す。

## 6.2.5 基準津波の選定

### 6.2.5.1 基準津波の選定方針

敷地遡上の防止及び海水ポンプの取水性確保の観点から、各評価点において発電所への影響が大きい波源を基準津波として選定することとし、具体的には以下の①～③の方針とした。

なお、施設影響が生じる波源の確認では、耐津波設計で考慮される潮位のばらつき(水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m)と高潮の裕度(水位上昇側：+0.49m)を津波水位計算結果に加味した値を、敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位と比較することとした。

#### ① 施設影響が生じる波源がない場合の選定方針

施設影響が生じる波源がない場合には、各評価点において最高水位・最低水位となる波源を基準津波として選定する。ただし、同一の評価点における最高水位・最低水位が同程度のケースが複数ある場合は、基準津波としては、他の評価点における最高水位・最低水位の影響が大きなケースを代表として選定する。

#### ② 施設影響が生じる波源がある場合の選定方針

耐津波設計における津波防護の観点では、施設影響が生じるすべてのケースに対して安全機能を損なわないことが求められる。耐津波設計では基準津波を用いて検討を行うことから、施設影響が生じる波源がある場合は、それらをすべて基準津波として選定する。

### ③ 警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の留意点

警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>には警報に基づく取水路防潮ゲート閉止ができないため、耐津波設計においては、ゲート内への津波の浸入を前提としながら施設の安全性を損なわない設計とする必要がある。したがって、耐津波設計において施設影響が生じる津波波形を網羅的に確認できるように基準津波を策定する必要がある。

具体的には、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の対象波源である海底地すべりでは、施設影響を確認する際の津波水位計算で設定した崩壊規模及び破壊伝播速度に対して部分的な崩壊や遅い崩壊となる可能性があり、その場合でも施設影響が生じる津波は発生し得る。このため、②に基づいて施設影響が生じる波源を基準津波として選定する場合には、基準津波の波源としては、施設影響が生じるすべての海底地すべりを選定した上で、それぞれの海底地すべりにおける崩壊規模及び破壊伝播速度の値は固定しないこととする。

#### 6.2.5.2 基準津波の選定結果（警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>を除く）

各波源及びそれらの組み合わせ（以下「単体組み合わせ」という。）による津波水位評価結果を第 6.2.17 表及び第 6.2.18 表に示す。

単体組み合わせによる津波水位評価結果を踏まえ、各評価点で最も水位の影響が大きい波源（7 ケース）を対象に、断層と地すべりによる初期水位を同一の伝播計算上で考慮した津波シミュレーション（以下「一体計算」という。）を実施した。その結果を第 6.2.19 表に示す。

一体計算による津波水位評価の結果、発電所への影響が大きい「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）の組み合わせ」を基準津波 1、「FO-A～FO-B～熊川断層と陸上地すべり(No.14)の組み合わせ」を基準津波 2 として選定した。ここで、水位下降側の評価においては、



同じ波源の時間ずれであるケース④、⑥、⑦が僅差で並ぶ結果であったが、評価対象水位にも余裕があることから、基準津波としては水位上昇側にも影響があるケース⑦を代表として選定した。

また、選定した基準津波は、福井県による既往評価や他の行政機関の波源モデルを用いた評価結果よりも大きな水位となっていることを確認した。

各波源及び一体計算による津波水位評価結果に基づく施設影響の確認結果を第 6.2.20 表に示す。警報に基づく取水路防潮ゲート閉止を前提とした検討においては、施設影響が生じる波源はなかった。なお、津波到達に対して取水路防潮ゲート閉止が間に合わない波源に対しては取水路防潮ゲート「開」条件で評価を実施したが、その場合でも施設影響は生じないことを確認した。

#### 6.2.5.3 警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の基準津波の選定結果

警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の津波水位計算結果及び施設影響の確認結果を第 6.2.21 表に示す。警報に基づく取水路防潮ゲート閉止ができない前提で評価した結果、施設影響が生じる波源は「海底地すべりエリア B (Es-K5、Kinematic モデル)」及び「海底地すべりエリア C (Es-T2、Kinematic モデル)」であった。このため、これらをそれぞれ基準津波 3 及び基準津波 4 として選定した。

施設影響が生じる波源の確認における津波水位計算では、水位変動が最も大きくなるように、Kinematic モデルに用いるパラメータのうち、崩壊規模及び破壊伝播速度を保守的に最大値で設定した。選定方針の③に基づき、基準津波の波源としては、施設影響が生じるケースをすべて包含する波源とするために、基準津波 3 及び基準津波 4 は、「海底地すべりエリア B (Es-K5、Kinematic モデル)」及び「海底地すべりエリア C (Es-T2、Kinematic モデル)」において崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定することとした。ただし、崩壊規模及び破壊伝播速度は、施設影響が生じる波源の確認において用いた値を上限とすることとした。

#### 6.2.5.4 基準津波の策定

基準津波は、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微小となるよう、音海半島から北方に約 2km 離れた海域で定義した。その位置を第 6.2.27 図に、各基準津波の基準津波定義位置における時刻歴波形を第 6.2.28 図に示す。ただし、基準津波 3 及び基準津波 4 は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。

なお、基準津波 3 及び基準津波 4 では施設影響が生じることから、耐津波設計において対策を講じる。具体的には、若狭湾内の伝播特性により高浜発電所の取水路から海水ポンプ室に至る経路では襲来する津波の第 1 波より第 2 波以降の振幅が大きくなること、及び、基準津波 3 及び基準津波 4 では第 2 波以降の水位変動で施設影響が生じる結果となっていることを踏まえ、発電所構内の潮位計（防護用）で取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）となる水位変動量を検知した場合に、取水路防潮ゲートを閉止し、施設影響が生じる後続波の浸入を防止することで施設影響を回避する。よって、安全設計上、施設影響が生じるケースをすべて検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）の設定が必須である。そこで、耐津波設計では、基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて施設影響が生じる津波をすべて検知できるように取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）を設定する。海底地すべりを波源とする津波は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。基準津波 3 及び基準津波 4 は崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、これらのパラメータスタディによって施設影響が生じる津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）を設定する。

## 6.2.6 基準津波の超過確率の参照

### 6.2.6.3 津波ハザード評価結果

基準津波定義位置における平均ハザード曲線を第 6.2.30 図に示す。基準津波による水位上昇側の水位の年超過確率は  $10^{-4}$ ～ $10^{-5}$  程度、水位下降側の水位の年超過確率は  $10^{-4}$ ～ $10^{-6}$  程度である。また、10%ごとのフラクタイル曲線を第 6.2.31 図に示す。

なお、基準津波 3 及び基準津波 4 については、海底地すべりによる津波であることから水位の年超過確率を求めることはできないが、基準津波 3 及び基準津波 4 による水位は、第 6.2.30 図の平均ハザード曲線上では水位上昇側・水位下降側ともに年超過確率  $10^{-4} \sim 10^{-5}$  程度に相当する。

### 6.3 津波に対する安全性

策定した 4 つの基準津波による各評価点での時刻歴波形を第 6.3.1 図、第 6.3.2 図、第 6.3.3 図及び第 6.3.4 図に示す。また、基準津波による発電所周辺の最高及び最低水位分布図を第 6.3.5 図、第 6.3.6 図、第 6.3.7 図及び第 6.3.8 図に示す。

基準津波 1 及び基準津波 2 による水位上昇に対して、重要な安全機能を有する施設を内包する建屋及び原子炉補機冷却系の海水ポンプ設置エリアの周辺敷地高さは T.P.+3.5m であるが、取水路内に取水路防潮ゲートを設置していること、放水路付近の敷地を囲むように放水口側防潮堤を設置していることから、地盤変動を考慮しても、敷地に津波が遡上することはない。

また、基準津波 1 及び基準津波 2 による水位は、地盤変動を考慮しても原子炉補機冷却系の海水ポンプの取水可能水位約 T.P.-3.2m を上回ることから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。

一方、基準津波 3 及び基準津波 4 による水位は、水位上昇において海水ポンプ設置エリアの周辺敷地高さを上回る。また、基準津波 3 による水位は、水位下降において海水ポンプの取水可能水位を下回る。ただし、基準津波 3 及び基準津波 4 に対しては、耐津波設計において、発電所構内の潮位計（防護用）で取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）となる水位変動量を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することで施設影響を回避する設計とすることから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。

津波による砂移動に関して藤井他(1998)<sup>(49)</sup>及び高橋他(1999)<sup>(51)</sup>等<sup>(50), (52)~(65)</sup>を参考に実施した砂移動に関する数値シミュレーションによれば、津波による砂移動に伴う砂の堆積量は、1号及び2号炉非常用海水路の取水口において最大 0.03m 程度であり、1号及び2号炉非常用海水路の取水口は底版から 1.2m 高い位置に設置され、取水口の開口部が高さ 2.5m であることから、砂の堆積

による通水への影響はない。

砂移動に関する数値計算条件を第 6.3.1 表に、敷地周辺における砂移動による地形変化量を第 6.3.9 図、第 6.3.10 図、第 6.3.11 図及び第 6.3.12 図に示す。

さらに、1号炉海水ポンプ位置の砂の堆積厚を評価するため、取水路部、1号及び2号炉非常用海水路部、1号炉及び2号炉海水ポンプ室部を別途1次元でモデル化した。1号炉海水ポンプ位置での砂の堆積量を評価した結果、海水ポンプ下端から底版までの距離 5.95m に対して最大で 0.15m 程度であることから砂の堆積に伴って閉塞することはない、原子炉補機冷却系の取水に支障が生じないことを確認した。

以上のことから、原子炉施設の安全性が、津波により影響を受けるおそれはない。

#### 6.4 参考文献

- (1) 羽鳥徳太郎(1984)：日本海の歴史津波,月刊海洋科学,Vol.16,No.9
- (2) 国立天文台(2014)：理科年表 平成 27 年,丸善
- (3) 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子(2013)：「日本被害地震総覧 599 - 2012」,東京大学出版会
- (4) 羽鳥徳太郎(2010)：歴史津波からみた若狭湾岸の津波の挙動,歴史地震,第 25 号,p.75-80
- (5) 渡辺偉夫(1998)：日本被害津波総覧〔第 2 版〕
- (6) 気象庁(2007)：平成 19 年 8 月 地震・火山月報 (防災編) ,第 1 号,p.41-42
- (7) 関西電力(株)(2012)：平成 23 年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち完新世に関する津波堆積物調査の結果について
- (8) 土木学会(2016)：原子力発電所の津波評価技術 2016
- (9) 後藤智明・小川由信(1982)：Leap-frog 法を用いた津波の数値計算法,東北大学土木工学科資料,1982
- (10) Mansinha,L.and D.E.Smylie(1971)：The displacement field of inclined faults, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.61, No.5, p.1433-1440

- (11) 土木研究所(1996)：汎濫シミュレーションマニュアル(案)ーシミュレーションの手引き及び新モデルの検証ー,土木研究所資料第 3400 号,p.15
- (12) 東北大学工学部津波防災実験所(1984)：昭和 58 年 5 月 26 日 日本海中部地震津波に関する論文及び調査報告,第 1 号,p.91-266
- (13) 後藤章夫・高橋浩晃・宇津木充・小野忍・西田泰典・大島弘光・笠原稔・竹中博士・斉田智治(1994)：北海道南西沖地震に伴う津波ー小樽から礼文島までー,月刊海洋,号外 No.7,p.153-158
- (14) 東北大学工学部災害制御研究センター(1994)：1993 年北海道南西沖地震津波の痕跡高調査資料,津波工学研究報告,11 号,第 2 編,p.1-120
- (15) 首藤伸夫・明田定満・都司嘉宣・松富英夫(1997)：「1993 年北海道南西沖地震震害調査報告 4.津波」,1993 年北海道南西沖地震震害調査報告,土木学会,p.76-106
- (16) 阿部邦昭・泉宮尊司・砂子浩・石橋邦彦(1994)：北海道南西沖地震津波の新潟県における浸水高の分布,東京大学地震研究所彙報、第 69 号、第 3 冊、p.159-175
- (17) 武村雅之(1998)：「日本列島における地殻内地震動のスケーリング則ー地震断層の影響および地震被害との関連ー」,地震第 2 輯,第 51 卷,p.211-228
- (18) Kanamori, H. (1977)：The energy release in great earthquakes, J.Geophys,Res.,Vol.82,No.20,p.2981-2987
- (19) 阿部勝征(1989)：地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測,東京大学地震研究所彙報,Vol.64,p.51-69
- (20) 福井県(2012)：福井県における津波シミュレーション結果について 平成 24 年 9 月 3 日,福井県 危機対策・防災課
- (21) 秋田県(2012)：秋田県地震被害想定調査業務委託「津波浸水シミュレーション」参考資料,平成 24 年 12 月 28 日
- (22) 国土交通省(2014)：日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書,平成 26 年 9 月
- (23) 活断層研究会編(1991)：新編日本の活断層 分布図と資料,東京大学出版会
- (24) 脇田浩二・岡村行信・栗田泰夫(1992)：300 万分の 1 日本地質構造図,日

本地質アトラス（第2版）,地質調査所編,朝倉書店

- (25) 防災科学技術研究所(2014): 「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」成果の概要,ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究プロジェクト
- (26) 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壯・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎(2001): 日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史（200万分の1）及び同説明書,海洋調査技術学会海域地質構造マップワーキンググループ
- (27) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1989): 鳥取沖海底地質図（20万分の1）及び同説明書,海洋地質図,35号,地質調査所
- (28) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1993): 経ヶ岬沖海底地質図（20万分の1）及び同説明書,海洋地質図,40号,地質調査所
- (29) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000): ゲンタツ瀬海底地質図（20万分の1）及び同説明書,海洋地質図,50号,地質調査所
- (30) 岡村行信(2007): 能登半島西方海底地質図（20万分の1）及び同説明書,海洋地質図,61号,産業技術総合研究所地質調査総合センター
- (31) 池原研・片山肇・佐藤幹夫(1990): 鳥取沖表層堆積図（20万分の1）及び同説明書,海洋地質図,36号,地質調査所
- (32) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(1993): 経ヶ岬沖表層堆積図（20万分の1）及び同説明書,海洋地質図,38号,地質調査所
- (33) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(2000): ゲンタツ瀬表層堆積図（20万分の1）及び同説明書,海洋地質図,53号,地質調査所
- (34) 片山肇・池原研(2001): 能登半島西方表層堆積図（20万分の1）及び同説明書,海洋地質図,57号,地質調査所
- (35) 池原研・佐藤幹夫・山本博文(1990): 高分解能音波探査記録からみた隠岐トラフの堆積作用,地質学雑誌,96巻,p.37-49
- (36) 山本博文(1991): 福井沖大陸斜面の海底地すべり,地質調査所月報,第42巻,第5号,p.221-232
- (37) Grilli, S.T., and P. Watts (2005): Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. I: Modeling, Experimental Validation, and Sensitivity

Analysis, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.283-297

- (38) Watts, P., S.T. Grilli, D.R. Tappin, and G.J. Fryer (2005) : Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. II: Predictive Equations and Case Studies, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.298-310
- (39) 佐竹健治・加藤幸弘(2002) : 1741 年寛保津波は渡島大島の山体崩壊によって生じた,月刊海洋/号外 No.28,p.150-160
- (40) Huber, A. and W.H.Hager (1997) : Forecasting impulse waves in reservoirs. Dix-neuvième Congrès des Grands Barrages C31, p993-1005 Florence, Italy. Commission International des Grands Barrages, Paris
- (41) Fritz, H. M., Mohammed, F. and J. Yoo (2009): Lituya Bay Landslide Impact Generated Mega-Tsunami 50th Anniversary, Pure and Applied Geophysics, Vol.166, p.153-175
- (42) 中野俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜太・下司信夫・石塚治・山元孝弘・岸本清行 (2013) : 日本の火山 (第 3 版) 概要及び付表,200 万分の 1 地質編集図,no.11,産業技術総合研究所地質調査総合センター
- (43) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之 (2012) : 第四紀火山岩体・貫入岩体データベース,地質調査総合センター速報,no.60,産業技術総合研究所地質調査総合センター
- (44) 日本原子力学会(2012):日本原子力学会標準 原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準 : 2011
- (45) 土木学会(2011) : 確率論的津波ハザード解析の方法,津波評価部会,原子力土木委員会
- (46) 地震調査研究推進本部(2003):日本海東縁部の地震活動の長期評価について,地震調査研究推進本部,地震調査委員会
- (47) 萩原尊禮編 (1991) : 日本列島の地震,鹿島出版会
- (48) 垣見俊弘・松田時彦・相田勇・衣笠善博(2003) : 日本列島と周辺海域の地

震地体構造区分,地震第2輯,第55巻,p.389-406

- (49) 藤井直樹・大森政則・高尾誠・金山進・大谷英夫(1998): 津波による海底地形変化に関する研究,海岸工学論文集,vol.45,p.376-380
- (50) 小林昭男・織田幸伸・東江隆夫・高尾誠・藤井直樹(1996): 津波による砂移動に関する研究,海岸工学論文集,vol.43,p.691-695
- (51) 高橋智幸・首藤伸夫・今村文彦・浅井大輔(1999): 掃流砂層・浮遊砂層間の交換砂量を考慮した津波移動床モデルの開発,海岸工学論文集,vol.46,p.606-610
- (52) 藤田尚毅・稲垣和男・藤井直樹・高尾誠・金戸俊道(2010): 津波による海底地形変化評価モデルの現地適用性に関する研究,海洋開発論文集,vol.26,p.213-218
- (53) 高橋智幸・黒川貴博・藤田将孝・島田広昭(2011): 津波による土砂移動の粒径依存性に関する水理実験,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.67,p.231-235
- (54) 高橋智幸(2012): 津波による砂移動に関する数値シミュレーションの現状と課題,堆積学研究,第71巻,第2号,p.149-155
- (55) 玉田崇・田村保・高橋智幸・佐々木元(2009): 河川での津波防災検討における津波移動床モデルの適用性に関する研究,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.B2-65,No.1,p.301-305
- (56) 近藤武司・森本徹・藤本典子・殿最浩司・志方建仁(2012): 港湾での津波による土砂移動計算の再現性評価,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.68,No.2, I\_396- I\_400
- (57) 高橋智幸(1998): 津波による土砂移動に関する研究,東北大学博士論文
- (58) Sugawara, D. and T. Takahashi(2014-a): Numerical Simulation of Coastal Sediment Transport by the 2011 Tohoku-Oki Earthquake Tsunami, Tsunami Event and Lessons Learned Environmental and Societal Significance, Y.A.Kontar V. Santiago-Fandiño T.Takahashi Editors, p.99-112
- (59) 高橋智幸・今村文彦・首藤伸夫(1992): 土砂移動を伴う津波計算法の開発,海岸工学論文集,vol.39,p.231-235



- (60) 芦田和男, 道上正規(1972): 移動床流れの抵抗と掃流砂量に関する基礎的研究,土木学会論文集,第 206 号,p.59-69
- (61) 今井健太郎・菅原大助・高橋智幸・岩間俊二・田中仁(2015): 2011 年東北津波における北上川河口部の大規模洗掘・堆積に関する数値的検討,土木学会論文集 B2 (海岸工学) ,Vol.71,No.2, I \_247- I \_252
- (62) Itakura, T. and Kishi T.(1980): Open channel flow with suspended sediments., Journal of the Hydraulics Division, Vol.106,No.8,p.1325-1343
- (63) 森下祐・高橋智幸(2014): 2011 年東北地方太平洋沖地震津波来襲時の気仙沼湾を対象とした津波移動床モデルの再現性向上,土木学会論文集 B2 (海岸工学) ,Vol.70,No.2, I \_491- I \_495
- (64) Sugawara, D., T. Takahashi and F. Imamura(2014-b): Sediment transport due to the 2011 Tohoku-oki tsunami at Sendai: Result from numerical modeling, Marine Geology 358, <http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.05.005>, p.18-37
- (65) 山下啓・菅原大助・高橋智幸・今村文彦・齋藤友一・今任嘉幸・甲斐恭・上原均・加藤季広・中田一人・坂良太郎・西川朝雄(2015): 岩手県陸前高田市における 2011 年東北地方太平洋沖地震津波による大規模土砂移動の再現計算,土木学会論文集 B2 (海岸工学) ,Vol.71,No.2, I \_499- I \_504
- (66) 原子力規制庁(2019): 津波警報が発表されない可能性のある津波への対応について (インドネシア・スンダ海峡で発生した火山現象による津波に関連して) ,平成 31 年 1 月 16 日 第 53 回原子力規制委員会

第6.2.1表 津波シミュレーションの概略計算手法および計算条件

設定項目		設定値	
津波計算	基礎方程式	非線形長波理論式及び連続式（後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）	
	変数配置および 差分スキーム	Staggered Leap-frog法	
計算条件等	計算領域	対馬海峡から間宮海峡に至る東西方向約1,500km, 南北方向約2,000km	
	空間格子間隔	1,350m→450m→150m→50m→25m→12.5m	
	時間格子間隔	0.3秒 安定条件（CFL条件）を十分満足するように設定	
	初期条件	断層モデルを用いて、Mansinha and Smylie(1971) <sup>(10)</sup> の方法により 計算される海底面の鉛直変位分布を初期条件とする	
	境界 条件	沖側 境界	特性曲線法をもとに誘導される自由透過の条件 （後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）
		陸域 境界	完全反射条件
	海底摩擦	マンニングの粗度係数 $n=0.030$ （土木学会(2016) <sup>(8)</sup> ）	
	水平渦動粘性係数	$0\text{m}^2/\text{s}$	
	計算時間	3.0時間（日本海東縁部のケースは6.0時間）	
計算潮位	T.P.0.00m		
津波水位評価		cmを切り上げ、10cm単位で評価	

第 6.2.2 表 津波シミュレーションの詳細計算手法および計算条件

設定項目		設定値	
津波計算	基礎方程式	非線形長波理論式及び連続式（後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）	
	変数配置および差分スキーム	Staggered Leap-frog 法	
計算条件等	計算領域	対馬海峡から間宮海峡に至る東西方向約 1,500km, 南北方向約 2,000km	
	空間格子間隔	1,350m→450m→150m→50m→25m→12.5m→6.25m→3.125m	
	時間格子間隔 <sup>※</sup>	地震	0.05 秒（取水路防潮ゲート開時は 0.025 秒）
		海底地すべり	0.05 秒（取水路防潮ゲート開時は 0.025 秒）
		陸上地すべり	0.025 秒
	初期条件	地震	断層モデルを用いて、Mansinha and Smylie(1971) <sup>(10)</sup> の方法により計算される海底面の鉛直変位分布を初期条件とする
		海底地すべり	(Watts 他 <sup>(37)</sup> の予測式) Grilli and Watts(2005) <sup>(37)</sup> 及び Watts et al.(2005) <sup>(38)</sup> の予測式により計算される初期水位分布を初期条件とする。 (Kinematic モデルによる方法) Kinematic モデルによる方法を用いて算出される時間刻みあたりの地形変化量が、海面水位と海底地形にそのまま反映されるものとする。
		陸上地すべり	(Watts 他による方法) Fritz et al.(2009) <sup>(41)</sup> による波源振幅予測式を用いた Grilli and Watts(2005) <sup>(37)</sup> 及び Watts et al.(2005) <sup>(38)</sup> による予測式により計算される初期水位分布を初期条件とする。 (運動学的手法) 土砂崩壊シミュレーションによる時間刻みあたりの地形変化量が、海面水位と海底地形にそのまま反映されるものとする。
	境界条件	沖側境界	特性曲線法をもとに誘導される自由透過の条件（後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）
		陸域境界	完全反射条件（発電所敷地については遡上境界）
		海底摩擦	マンニングの粗度係数 $n=0.030$ （土木学会(2016) <sup>(8)</sup> ）
		水平渦動粘性係数	$0\text{m}^2/\text{s}$
		計算時間	3.0 時間（日本海東縁部のケースは 6.0 時間）
		計算潮位	水位上昇側 T.P.+0.49m、水位下降側 T.P.0.00m
	評価潮位	水位上昇側 T.P.+0.49m、水位下降側 T.P.-0.01m 気象庁・舞鶴検潮所のデータによる(2007 年 1 月～2011 年 12 月の 5 箇年)	
津波水位評価		cm を切り上げ、10cm 単位で評価	

※安定条件(CFL 条件)を十分満足するように設定

第6.2.11表 海底地すべりによる津波水位評価結果

(取水路防潮ゲート「閉」)

波源モデル		取水路 防潮ゲート※1	水位上昇						水位下降			
			取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
エリアA (Es-G3)	Watts他の 予測式	閉	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.3	-0.3	-0.3
	Kinematic モデルによる方法	閉	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.6	1.8	-0.8	-0.8	-0.8
エリアB (Es-K5)	Watts他の 予測式	閉	2.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.9	2.1	-0.7	-0.7	-0.8
	Kinematic モデルによる方法	閉	4.1	1.2	1.1	1.1	1.3	3.7	4.0	-1.1	-1.0	-1.1
エリアC (Es-T2)	Watts他の 予測式	閉	2.4	0.8	0.7	0.7	1.1	1.1	1.3	-0.5	-0.5	-0.8
	Kinematic モデルによる方法	閉	3.3	1.1	1.1	1.1	1.2	3.7	3.9	-0.9	-0.9	-1.2

※1 閉：取水路防潮ゲート天端T.P.+8.5mで全閉

(取水路防潮ゲート「開」)

波源モデル		取水路 防潮ゲート※1	水位上昇						水位下降			
			取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
エリアA (Es-G3)	Watts他の 予測式	開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
	Kinematic モデルによる方法	開	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	1.8	-1.2	-1.4	-2.2
エリアB (Es-K5)	Watts他の 予測式	開	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	2.1	-1.4	-1.5	-2.1
	Kinematic モデルによる方法	開	3.6	3.9	3.7	3.8	3.8	3.7	4.0	-3.6	-3.7	-3.7
エリアC (Es-T2)	Watts他の 予測式	開	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	1.4	-1.3	-1.4	-2.2
	Kinematic モデルによる方法	開	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	-2.4	-2.5	-2.8

※1 開：取水路防潮ゲート4門開

下線は、各評価点における最高または最低水位を示す。

第6.2.12表 海底地すべりによる津波水位評価結果

(Es-G3、Es-G101、Es-K5、Es-K6、Es-K7、Es-T2、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

海底地すべり (警報なし)	取水路防潮ゲート	水位上昇						水位下降			
		取水路防潮ゲート前面	3,4号炉循環水ポンプ室	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3,4号炉海水ポンプ室	放水口前面	放水路(奥)	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3,4号炉海水ポンプ室
エリアA	Es-G3 (規模1位)	開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
		開	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	-1.2	-1.4	-2.2
	Es-G101 (発電所方向)	開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.4	-0.5	-1.1
		開	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	0.8	-0.6	-0.7	-1.3
エリアB	Es-K5 (規模1位)	開	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	-1.4	-1.5	-2.1
		開	3.6	3.9	3.7	3.8	3.8	3.7	4.0	3.7	3.7
	Es-K7 (規模2位)	開	1.4	1.7	1.5	1.5	1.7	1.1	-0.9	-1.0	-1.6
		開	2.1	2.3	2.1	2.2	2.6	2.2	-1.5	-1.6	-2.4
Es-K6 (規模3位)	開	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	-0.7	-0.8	-1.3	
	開	2.0	2.3	2.1	2.1	2.3	1.7	-1.4	-1.5	-2.2	
エリアC	Es-T2 (規模1位)	開	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	-1.3	-1.4	-2.2
		開	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	2.5	2.8
	Es-T8 (規模2位)	開	1.3	1.7	1.2	1.3	1.6	0.9	-1.0	-1.0	-1.7
		開	1.8	2.1	1.9	2.0	2.1	2.4	-1.7	-1.9	-2.6
Es-T13 (規模3位、発電所方向)	開	0.9	1.2	0.9	1.0	1.3	0.9	-0.6	-0.7	-1.3	
	開	1.8	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	-1.5	-1.6	-2.3	
Es-T14 (発電所方向)	開	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	-0.6	-0.7	-1.2	
	開	2.0	2.4	2.1	2.2	2.4	1.9	-1.5	-1.6	-2.1	

数字は、T.P.(m)

第6.2.13表 Huber and Hager(1997)による水位予測式を用いた選定結果

陸上地すべり	平均長さL (m)	平均幅b (m)	平均高さt (m)	土量Vs =L×b×t (m <sup>3</sup> )	すべり面の傾斜角α (°)	進行角γ (°)	突入位置水深d1 (m)	発電所前面水深d2 (m)	発電所までの距離r (m)	発電所での全振幅 (m)	備考
No.1	400	250	30	3,000,000	6	0	15	10	600	2.22	放水口側に位置する
No.9	160	80	20	256,000	30	30	15	10	1,500	2.63	
No.10	160	80	20	256,000	28	0	15	10	1,600	2.68	
No.11	280	160	29	1,299,200	25	30	15	10	7,400	1.22	取水口側に位置する
No.14	300	100	25	750,000	30	25	15	10	7,600	1.42	

下線は、以下の理由により津波シミュレーションを実施する陸上地すべりとする

- ・放水口側は、No.1については、近傍のNo.2,3との地すべりも含めるため、選定する
- ・No.9,10については、発電所との位置関係等よりNo.10を選定する
- ・取水口側は全振幅が大きいNo.14を選定する

第6.2.20表 各波源及び一体計算による施設影響の確認結果

津波水位計算結果に潮位のばらつき（上昇側+0.15m、下降側-0.17m）、高潮の裕度（上昇側+0.49m）を考慮。  
 数字はT.P.(m)、青字は施設影響が生じる値（該当なし）

取水路防潮ゲート※1	波源モデル									水位上昇				水位下降					
	地震に起因する津波	大陸棚外縁～B～野坂断層 日本海東縁部の波源								取水路防潮ゲート前面	3,4号炉循環水ポンプ室	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3,4号炉海水ポンプ室	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3,4号炉海水ポンプ室		
		エリアA (Bs-G3)	エリアB (Bs-K5)	エリアC (Bs-T2)	Watts他の予測式	Kinematicモデルによる方法	Watts他の予測式	Kinematicモデルによる方法	Watts他の予測式	Kinematicモデルによる方法	放水路(奥)	放水口前面	放水路(奥)	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3,4号炉海水ポンプ室	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3,4号炉海水ポンプ室
閉 (Close)	地震以外に起因する津波	海底地すべり								5.9	1.6	1.5	1.5	1.9	2.7	2.8	-	-	-
		エリアA (Bs-G3)								-	-	-	-	-	-	-	-0.9	-0.9	-1.1
		Watts他の予測式								1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	-0.5	-0.5	-0.5
		Kinematicモデルによる方法								2.7	1.6	1.6	1.6	1.6	2.3	2.4	-0.9	-0.9	-1.0
		Watts他の予測式								2.7	1.5	1.5	1.5	1.6	2.6	2.8	-0.9	-0.9	-1.0
		Kinematicモデルによる方法								4.7	1.8	1.8	1.7	2.0	4.4	4.6	-1.2	-1.2	-1.3
	行政機関の波源モデルを用いた津波	エリアC (Bs-T2)								3.0	1.4	1.3	1.3	1.8	1.8	2.0	-0.7	-0.7	-1.0
		Kinematicモデルによる方法								3.9	1.7	1.7	1.7	1.8	4.3	4.6	-1.1	-1.1	-1.4
		福井県モデル (若狭海丘列付近断層)								5.1	1.7	1.8	1.7	2.0	4.2	4.4	-1.0	-1.0	-1.2
		秋田県モデル (日本海東縁部の断層)								5.1	2.3	2.3	2.3	2.3	3.5	3.7	-1.6	-1.6	-1.8
津波の組み合わせ(一体計算)	大すべり中央								4.2	1.4	1.4	1.3	1.9	2.7	2.7	-	-	-	
	大すべり隣接LRR								4.2	1.4	1.3	1.3	1.9	2.5	2.6	-	-	-	
	大すべり隣接LRR								4.4	1.4	1.3	1.3	1.9	2.5	2.6	-	-	-	
	福井県モデル (若狭海丘列付近断層)								5.5	2.0	1.9	1.9	2.3	5.7	6.4	-	-	-	
	と隠岐トラフ海底地すべりエリアB (Es-K5)								5.8	1.9	1.9	1.9	2.4	5.9	6.8	-	-	-	
開 (Open)	地震以外に起因する津波	FO-A～FO-B～熊川断層								6.1	1.9	1.8	1.8	2.3	6.0	6.8	-	-	-
		No.1,2,3								2.6	2.8	2.5	2.5	3.1	3.3	3.4	-2.0※2	-2.0※2	-2.2※2
		運動学的手法								1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	-0.3	-0.3	-0.3
		Watts他による方法								1.3	1.4	1.3	1.3	1.5	2.7	2.8	-0.5	-0.5	-0.5
		陸上地すべり								1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.7	-0.3	-0.3	-0.3
施設影響が生じる高さ（上昇側：敷地高さ・防備ゲート高さ・防備高さ、下降側：取水可能水位）	津波の組み合わせ(一体計算)	陸上地すべり								1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	-0.3	-0.3	-0.3
		Watts他による方法								1.6	1.7	1.5	1.7	1.7	1.2	1.3	-0.5	-0.5	-0.6
		運動学的手法								1.7	1.9	1.7	1.7	1.7	1.2	1.3	-0.5	-0.5	-0.6
		30秒すれ								-	-	-	-	-	-	-	-2.1※2	-1.9※2	-2.1※2
		45秒すれ								2.8	3.1	2.8	2.8	3.1	3.3	3.4	-2.0※2	-2.0※2	-2.1※2

基準津波 1

基準津波 2

※1：閉：取水路防潮ゲート天端TP+8.5mで全閉、開：両系列のゲートが開いた状態（TP±0→+8.5mはカーテンウォールあり） ※2：地盤変動量0.23m隆起

第6.2.21表 警報が発表されない場合の津波水位計算結果

(津波水位計算の結果)

数字はT.P.(m)、赤字は各評価点の最大値

取水路防潮ゲート <sup>※1</sup>	波源モデル			水位上昇						水位下降					
				取水路防潮ゲート前面	3、4号伊予橋海水ポンプ室	1号伊予海水ポンプ室	2号伊予海水ポンプ室	3、4号伊予海水ポンプ室	放水口前面	放水路(奥)	1号伊予海水ポンプ室	2号伊予海水ポンプ室	3、4号伊予海水ポンプ室		
開 (Open)	地震以外に起因する津波	海底地すべり	エリアA (Es-G3)	Watts他の予測式	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
				Kinematicモデルによる方法	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	1.8	-1.2	-1.4	-2.2	
			エリアA (Es-G101)	Watts他の予測式	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.4	-0.5	-1.1	
				Kinematicモデルによる方法	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	0.8	0.9	-0.6	-0.7	-1.3	
			エリアB (Es-K5)	Watts他の予測式	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	2.1	-1.4	-1.5	-2.1	
				Kinematicモデルによる方法	3.6	<b>3.9</b>	<b>3.7</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.7</b>	<b>4.0</b>	<b>-3.6</b>	<b>-3.7</b>	<b>-3.7</b>	
			エリアB (Es-K6)	Watts他の予測式	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0	-0.7	-0.8	-1.3	
				Kinematicモデルによる方法	2.0	2.3	2.1	2.1	2.3	1.7	1.9	-1.4	-1.5	-2.2	
			エリアB (Es-K7)	Watts他の予測式	1.4	1.7	1.5	1.5	1.7	1.1	1.2	-0.9	-1.0	-1.6	
				Kinematicモデルによる方法	2.1	2.3	2.1	2.2	2.6	2.2	2.4	-1.5	-1.6	-2.4	
			エリアC (Es-T2)	Watts他の予測式	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	1.4	-1.3	-1.4	-2.2	
				Kinematicモデルによる方法	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	<b>3.7</b>	3.9	-2.4	-2.5	-2.8	
			エリアC (Es-T8)	Watts他の予測式	1.3	1.7	1.2	1.3	1.6	0.9	1.1	-1.0	-1.0	-1.7	
				Kinematicモデルによる方法	1.8	2.1	1.9	2.0	2.1	2.4	2.5	-1.7	-1.9	-2.6	
			エリアC (Es-T13)	Watts他の予測式	0.9	1.2	0.9	1.0	1.3	0.9	0.9	-0.6	-0.7	-1.3	
				Kinematicモデルによる方法	1.8	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.4	-1.5	-1.6	-2.3	
エリアC (Es-T14)	Watts他の予測式	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	-0.6	-0.7	-1.2				
	Kinematicモデルによる方法	2.0	2.4	2.1	2.2	2.4	1.9	2.0	-1.5	-1.6	-2.1				

(施設影響の確認結果)

津波水位計算結果に潮位のばらつき(上昇側+0.15m,下降側-0.17m)、高潮の裕度(上昇側+0.49m)を考慮。

数字はT.P.(m)、赤字は施設影響が生じる値

取水路防潮ゲート <sup>※1</sup>	波源モデル			水位上昇						水位下降				
				取水路防潮ゲート前面	3、4号伊予橋海水ポンプ室	1号伊予海水ポンプ室	2号伊予海水ポンプ室	3、4号伊予海水ポンプ室	放水口前面	放水路(奥)	1号伊予海水ポンプ室	2号伊予海水ポンプ室	3、4号伊予海水ポンプ室	
開 (Open)	地震以外に起因する津波	海底地すべり	エリアA (Es-G3)	Watts他の予測式	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	-0.6	-0.7	-1.3
				Kinematicモデルによる方法	2.6	3.0	2.8	2.8	3.2	2.3	2.4	-1.4	-1.5	-2.4
			エリアA (Es-G101)	Watts他の予測式	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-0.6	-0.7	-1.2
				Kinematicモデルによる方法	1.5	1.6	1.5	1.5	1.7	1.5	1.6	-0.8	-0.9	-1.5
			エリアB (Es-K5)	Watts他の予測式	2.8	3.1	3.0	3.0	3.1	2.6	2.8	-1.5	-1.6	-2.3
				Kinematicモデルによる方法	4.3	<b>4.5</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	4.4	4.6	<b>-3.7</b>	<b>-3.8</b>	<b>-3.8</b>
			エリアB (Es-K6)	Watts他の予測式	1.7	1.9	1.8	1.8	1.9	1.6	1.7	-0.8	-0.9	-1.5
				Kinematicモデルによる方法	2.6	2.9	2.8	2.8	2.9	2.3	2.5	-1.5	-1.7	-2.4
			エリアB (Es-K7)	Watts他の予測式	2.1	2.4	2.1	2.1	2.3	1.7	1.8	-1.1	-1.2	-1.8
				Kinematicモデルによる方法	2.7	3.0	2.8	2.8	3.2	2.8	3.0	-1.7	-1.8	-2.5
			エリアC (Es-T2)	Watts他の予測式	2.0	2.4	2.1	2.2	2.5	1.8	2.0	-1.5	-1.6	-2.4
				Kinematicモデルによる方法	3.8	<b>4.3</b>	<b>4.0</b>	<b>4.1</b>	<b>4.3</b>	4.3	4.5	-2.5	-2.6	-2.9
			エリアC (Es-T8)	Watts他の予測式	2.0	2.3	1.9	1.9	2.3	1.6	1.7	-1.2	-1.2	-1.9
				Kinematicモデルによる方法	2.5	2.7	2.5	2.6	2.8	3.0	3.1	-1.9	-2.0	-2.8
			エリアC (Es-T13)	Watts他の予測式	1.5	1.8	1.6	1.6	1.9	1.5	1.5	-0.8	-0.9	-1.4
				Kinematicモデルによる方法	2.4	2.6	2.4	2.5	2.8	2.9	3.0	-1.7	-1.8	-2.5
エリアC (Es-T14)	Watts他の予測式	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.5	-0.7	-0.8	-1.4			
	Kinematicモデルによる方法	2.7	3.1	2.8	2.9	3.0	2.6	2.7	-1.6	-1.8	-2.3			
施設影響が生じる高さ(上昇側:敷地高さ・防潮ゲート高さ・防潮堤高さ、下降側:取水可能水位)				8.5	3.5	3.5	3.5	3.5	8.0	8.0	-3.2	-3.2	-3.5	

※1: 開: 取水路防潮ゲート天端TP+8.5mで全開、 開: 両系列のゲートが開いた状態 (TP±0→+8.5mはカーテンウォールあり)



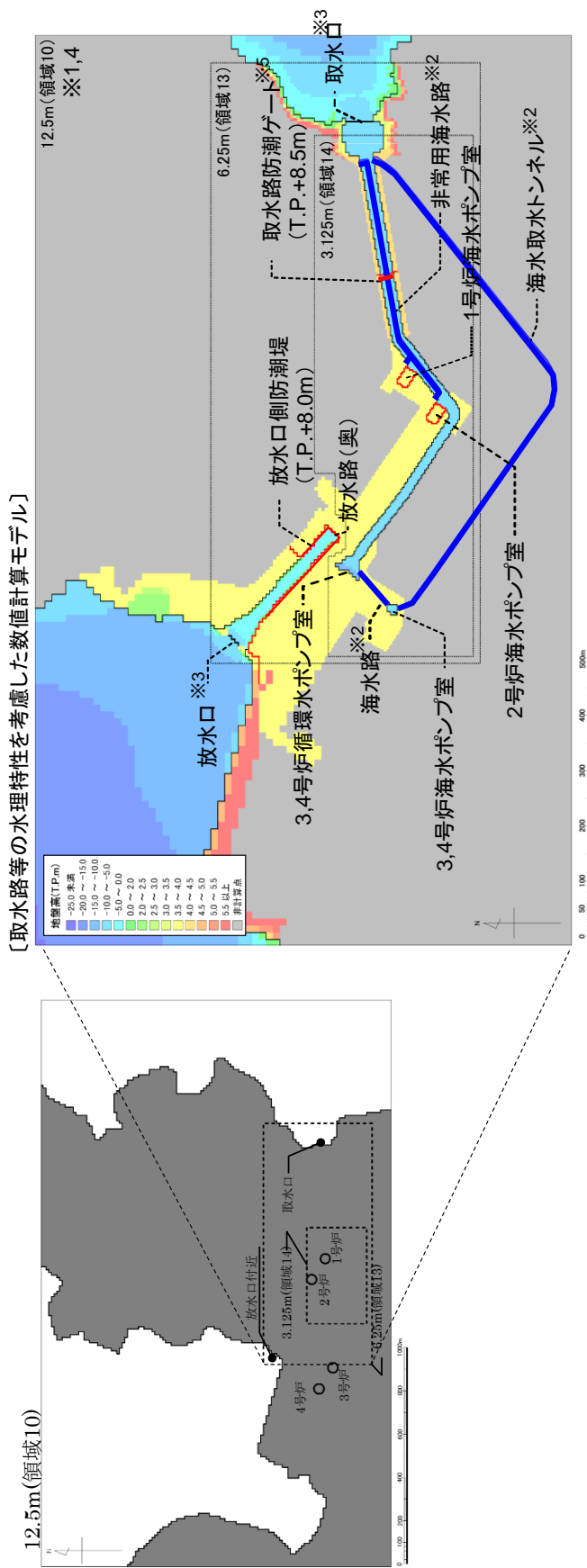
第6.3.1表 (1) 砂移動に関する数値計算条件

設定項目	設定値
砂移動モデル	・藤井他(1998) <sup>(49)</sup> による手法 ・高橋他(1999) <sup>(51)</sup> による手法
解析領域	高浜発電所周辺海域 (東西約11.4km、南北約10.2kmの範囲)
空間格子間隔	6.25m→3.125m
時間格子間隔	最小0.10秒
沖側境界条件	・津波シミュレーションで得られる水位及び線流量を砂移動の数値シミュレーションの沖側境界条件とする ・解析領域内外への砂の流入出を考慮する
陸側境界条件	完全反射条件
浮遊砂体積濃度 上限値	藤井他(1998) <sup>(49)</sup> の手法 1%、5% 高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の手法 1%
砂の粒径	0.117mm (海底土質調査より設定)
砂粒の密度	2.686g/cm <sup>3</sup> (海底土質調査より設定)
海水の密度	1.03g/cm <sup>3</sup>
空隙率	0.4 (高橋他(1992) <sup>(59)</sup> )
マニングの粗度係数	0.03 (土木学会(2016) <sup>(8)</sup> )
限界摩擦速度	岩垣式で算定
計算潮位	T.P.±0.0m
計算時間	地震発生後3.0時間
初期砂層厚	・コンクリートブロック、捨石等による海底面被覆部を除いて沖合まで初期砂層厚は無限厚さ ・被覆部は、竣工図を基本とし、深浅測量の結果から、中央部は初期堆積砂層厚ゼロ、端部は深浅測量の結果を基に砂層厚を設定し、被覆面天端以深には洗掘が生じないとする

第 6.3.1 表 (2) 砂移動に関する数値計算条件

項目	藤井他(1998) <sup>(49)</sup> の手法	高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の手法
掃流層の 流砂連続式	$\frac{\partial Z}{\partial t} + \alpha \left( \frac{\partial Q}{\partial x} \right) + \frac{E - S}{\sigma(1 - \lambda)} = 0$	$\frac{\partial Z}{\partial t} + \frac{1}{1 - \lambda} \left( \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{E - S}{\sigma} \right) = 0$
浮遊層の 流砂連続式	$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial(UC)}{\partial x} - \frac{E - S}{D} = 0$	$\frac{\partial(C_s D)}{\partial t} + \frac{\partial(MC_s)}{\partial x} - \frac{E - S}{\sigma} = 0$
流砂量式	小林他(1996) <sup>(50)</sup> の実験式 $Q = 80\tau_*^{1.5} \sqrt{sgd^3}$	高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の実験式 $Q = 21\tau_*^{1.5} \sqrt{sgd^3}$
浮遊砂層への 巻き上げ量 算定式	$E = \frac{(1 - \alpha)Qw^2\sigma(1 - \lambda)}{Uk_z \left[ 1 - \exp\left\{ \frac{-wD}{k_z} \right\} \right]}$	高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の実験式 $E = 0.012\tau_*^2 \sqrt{sgd} \cdot \sigma$
沈降量の 算定式	$S = wC_b$	$S = wC_s \cdot \sigma$
摩擦速度の 計算式	log-wake則( $u_* / U = \kappa / \{ \ln(h / Z_0) - 1 \}$ ) にwake関数を付加した式を鉛直 方向に積分した式より算出	マニング則より算出 $u_* = \sqrt{gn^2 U  U  / D^{1/3}}$

Z : 水深変化量(m)      t : 時間(s)      x : 平面座標      Q : 単位幅、単位時間当たりの掃流砂量(m<sup>3</sup>/s/m)  
 $\tau_*$  : シールズ数       $\sigma$  : 砂粒の密度(g/cm<sup>3</sup>)       $\rho$  : 海水の密度(g/cm<sup>3</sup>)      s :  $=\sigma/\rho - 1$   
g : 重力加速度(m/s<sup>2</sup>)      d : 砂の粒径(mm)      U : 流速(m/s)      D : 全水深(m)  
 $\eta$  : Manningの粗度係数 (=0.03m<sup>-1/3</sup> · s 土木学会(2016)<sup>(8)</sup>より)  
w : 土粒子の沈降速度 (Rubey式より算出) (m/s)  
 $\alpha$  : 局所的な外力のみに移動を支配される成分が全流砂量に占める比率 (=0.1, 藤井他(1998)<sup>(49)</sup>より)  
kZ : 鉛直拡散係数 (0.2 $\kappa \cdot u_* \cdot h$ , 藤井他(1998)<sup>(49)</sup>より) (m<sup>2</sup>/s)  
 $\kappa$  : カルマン定数 (=0.4, 藤井他(1998)<sup>(49)</sup>より)  
h : 水深 (m)      Z<sub>0</sub> : 粗度高さ(=ks/30)(m)      ks : 相当粗度(=d)(m)  
C, C<sub>b</sub> : 浮遊砂濃度、底面浮遊砂濃度 (浮遊砂層の連続式より算出) (kg/m<sup>3</sup>)  
C<sub>s</sub> : 浮遊砂体積濃度 (浮遊砂層の連続式より算出) (kg/m<sup>3</sup>)       $\lambda$  : 空隙率 (=0.4, 高橋他(1992)<sup>(59)</sup>より)



〔取水路等の水理特性を考慮した数値計算モデル〕

- ※1 本計算範囲は12.5m、6.25m及び3.125m格子であり、非線形長波理論式及び連続式で計算。
- ※2 海水路、海水取水トンネル(管路)、非常用海水路は、仮想スロットモデルにより一次元不定流の連続式及び運動方程式で計算。
- ※3 取放水口のカーテンウォール及び取水路防潮ゲートは、本間公式および土木研究所(1996)による計算式および開口部通過流量を計算。
- ※4 灰色の着色部を除くメッシュで遡上計算が可能。
- ※5 取水路防潮ゲートは津波到達時間により「開」「閉」の条件を設定。警報が発表されない場合には、取水路防潮ゲートは「開」の条件を設定。
- ※6 警報が発表されない場合には、循環水ポンプによる取水を考慮する。ただし、循環水ポンプは、運用上の設定水位(T.P.:2.50m)に達した場合には取水を停止する。

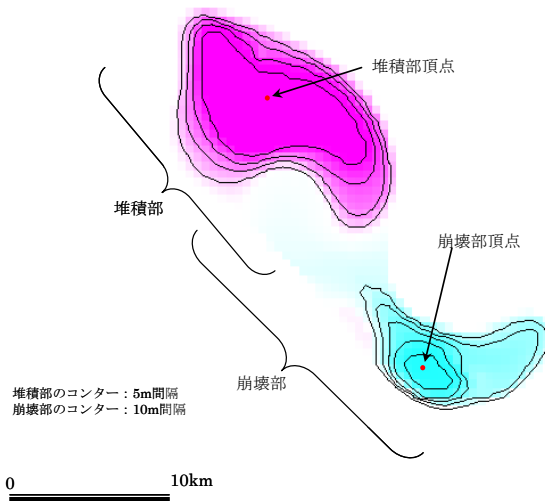
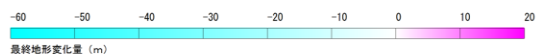
第 6.2.3 図(2) 詳細津波計算モデル (敷地内)

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.3m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	3分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	2,082秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
(Kinematicモデルへの入力データ)

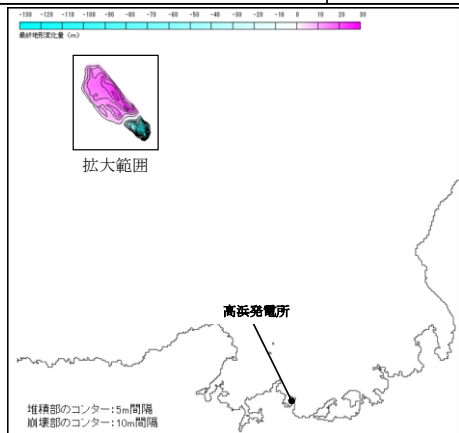


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,902秒（地すべりの標高差570.7m÷鉛直方向破壊伝播速度0.3m/s）＋破壊継続時間3分(180秒)=2,082秒

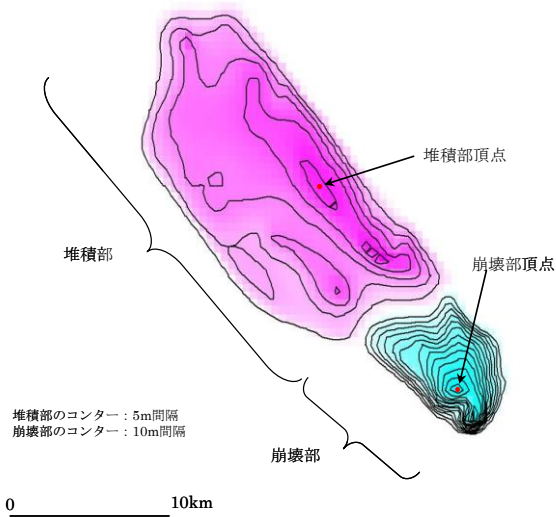
第6.2.19図(1) Kinematicモデルによる計算条件（エリアA：Es-G3）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	1.0m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	2分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	951秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
(Kinematicモデルへの入力データ)

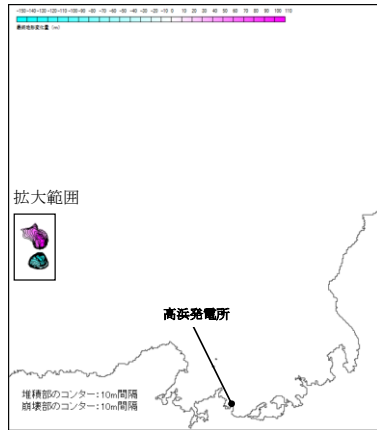


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間831秒（地すべりの標高差831.1m÷鉛直方向破壊伝播速度1m/s）＋破壊継続時間2分(120秒)=951秒

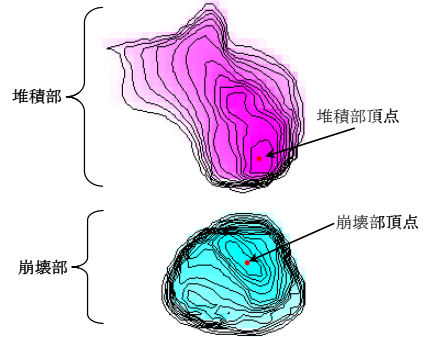
第6.2.19図(2) Kinematicモデルによる計算条件（エリアB：Es-K5）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	5分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,748秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力データ）



堆積部のコンター：10m間隔  
崩壊部のコンター：10m間隔

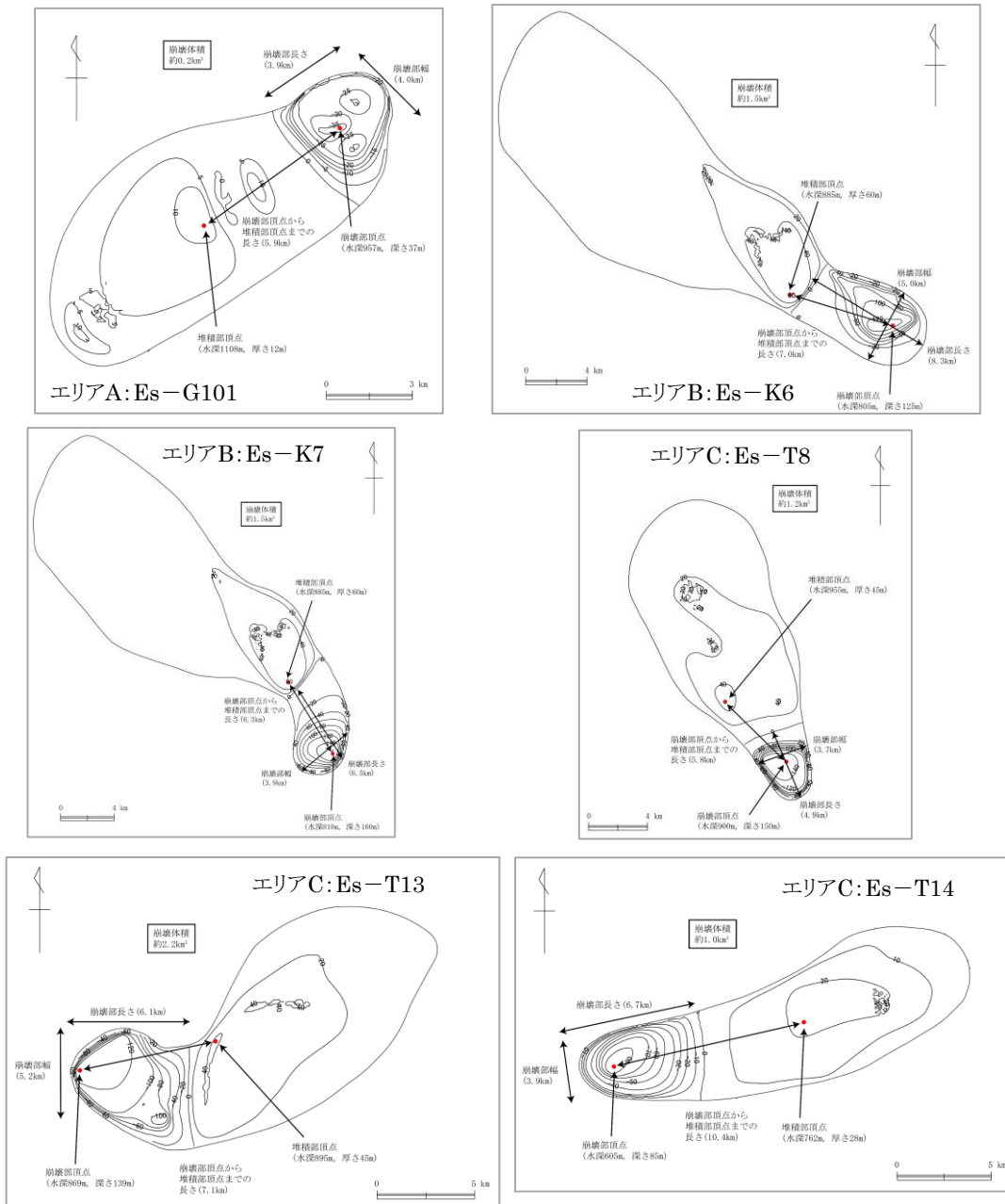
0 10km

※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。

※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。

※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,448秒（地すべりの標高差723.9m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=1,748秒

第6.2.19図(3) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T2）



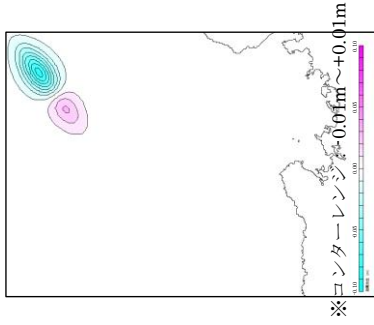
第6.2.20図 海底地形変化量分布図

(Es-G101、Es-K6、Es-K7、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

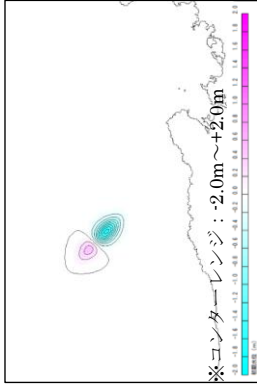
項目	エリアA		エリアB		エリアC			備考
	Es-G101	Es-K6	Es-K7	Es-T8	Es-T13	Es-T14		
$\gamma(^{\circ})$	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	地質調査所・海洋地質図説明書*1
b(m)	3,900	8,300	6,500	4,900	6,100	6,700	6,700	崩壊部長さ*2
T(m)	37	125	160	150	139	85	85	崩壊部の頂点における崩壊深さ*2
w(m)	4,000	5,000	3,870	3,700	5,200	3,950	3,950	崩壊部幅*2
d(m)	920	680	650	750	730	520	520	崩壊部頂点の水深-崩壊深さ*2
$\theta(\text{deg.})$	1.6	1.2	1.2	1.0	0.6	1.0	1.0	崩壊部頂点から堆積部頂点の距離と、崩壊高さと崩壊前における堆積部頂点の水深から算出*2
$g(\text{m/s}^2)$	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	
Cd	0	0	0	0	0	0	0	
Cm	1	1	1	1	1	1	1	
S	5,900	7,000	6,270	5,800	7,100	10,400	10,400	崩壊部頂点から堆積部頂点の距離*2
$S_0$	2,950	3,500	3,135	2,900	3,550	5,200	5,200	S/2
Cn	0.057	0.051	0.095	0.145	0.106	0.079	0.079	$=S_0 / (R \cos \theta)$
R(m)	51,385	68,890	33,008	20,008	33,462	66,015	66,015	$=b^2 / 8T$
$a_0(\text{m}^2/\text{s})$	0.094	0.083	0.155	0.237	0.173	0.129	0.129	$=S_0 / t_0^2$
$t_0(\text{sec})$	177	205	142	111	143	201	201	$=\sqrt{(R/g) \cdot (\gamma + C_m) / (\gamma - 1)}$
$\lambda_0(\text{m})$	16,842	16,765	11,346	9,489	12,106	14,352	14,352	$=t_0 \cdot g d$
$\Delta\phi(\text{rad})$	0.115	0.102	0.190	0.290	0.212	0.158	0.158	$2S_0 / R$
$u_{\text{max}}(\text{m/s})$	16.64	17.04	22.05	26.20	24.80	25.87	25.87	$=S_0 / t_0$
$\Delta X(\text{m})$	8,421	8,383	5,673	4,744	6,053	7,176	7,176	$=\lambda_0 / 2$
$\kappa'$	0.680	0.777	0.715	0.663	0.680	0.684	0.684	

\*1: 片山肇、佐藤幹夫、池原研「海洋地質図 38 経ヶ岬沖表層堆積図説明書 1:200,000」平成5年 地質調査所

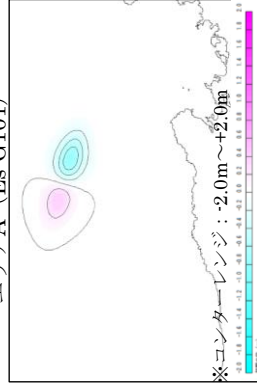
\*2: 地すべり地形からの図説による値



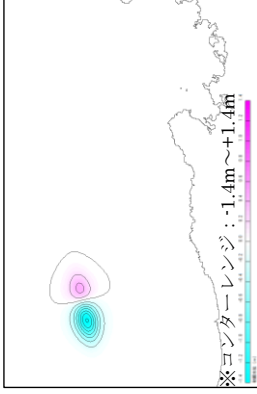
エリアA (Es-G101)



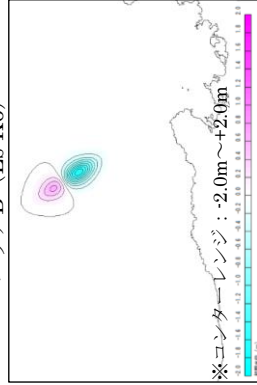
エリアC (Es-T8)



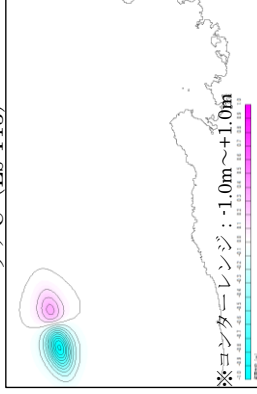
エリアB (Es-K6)



エリアC (Es-T13)



エリアB (Es-K7)



エリアC (Es-T14)

第6.2.21図 Watts他による初期水位波形及び計算条件

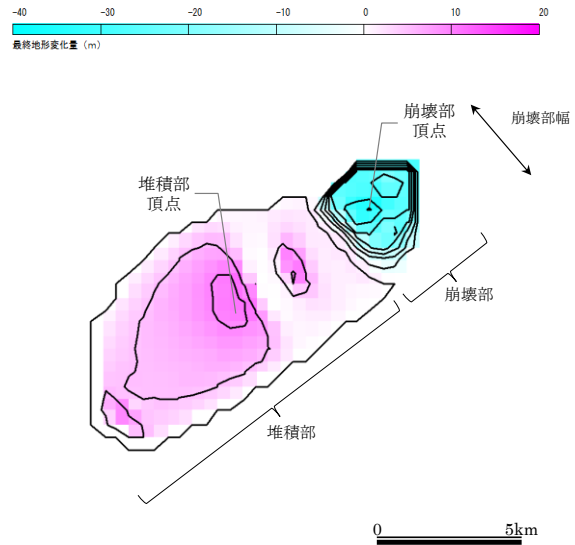
(Es-G101、Es-K6、Es-K7、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	1分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	867秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

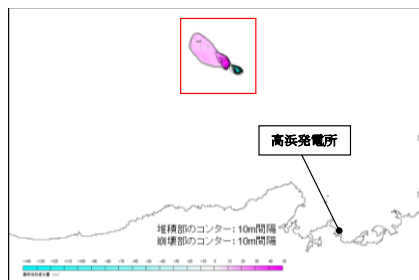


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間807秒（地すべりの標高差403.5m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間1分(60秒)=867秒

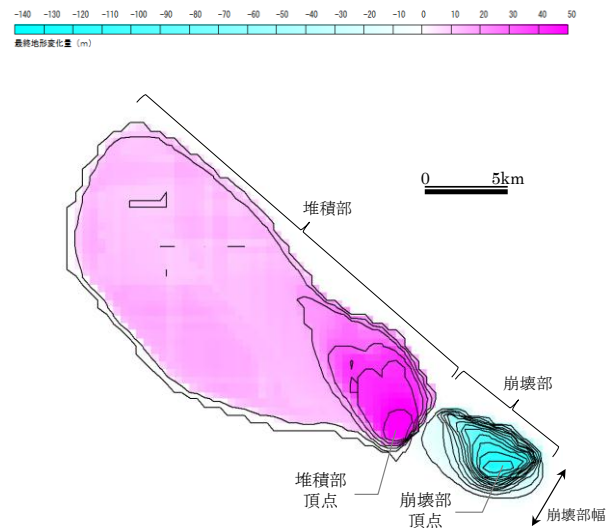
第6.2.22図(1) Kinematicモデルによる計算条件（エリアA：Es－G101）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.4m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	5分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	2,364秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）



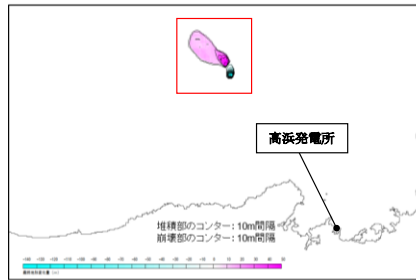
- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間2,064秒（地すべりの標高差825.5m÷鉛直方向破壊伝播速度0.4m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=2,364秒

第6.2.22図(2) Kinematicモデルによる計算条件（エリアB：Es－K6）

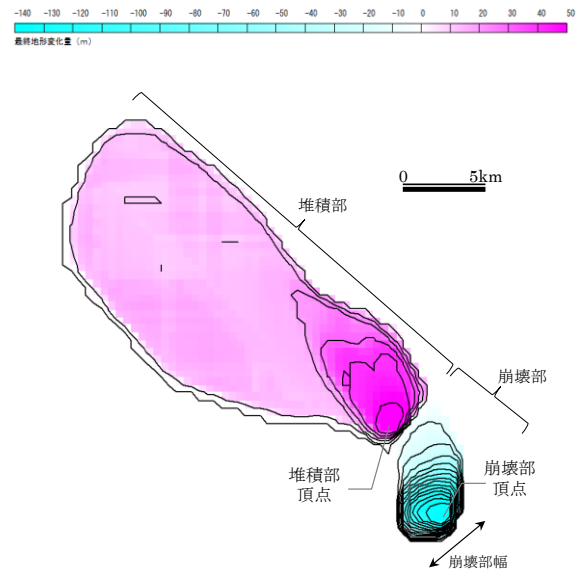


【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s※1
破壊継続時間（基本ケース）	5分※2
（参考）地すべり終了時間	1,787秒※3



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

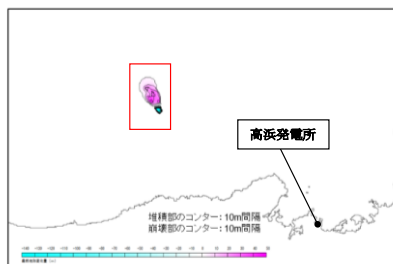


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,487秒（地すべりの標高差743.7m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=1,787秒

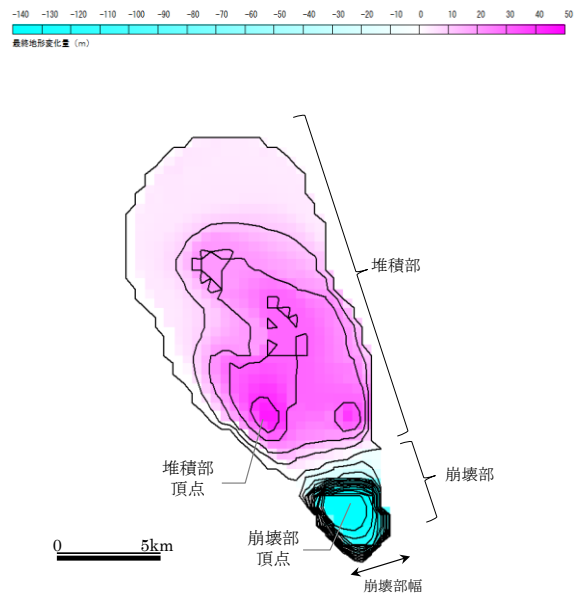
第6.2.22図(3) Kinematicモデルによる計算条件（エリアB：Es-K7）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s※1
破壊継続時間（基本ケース）	5分※2
（参考）地すべり終了時間	1,397秒※3



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

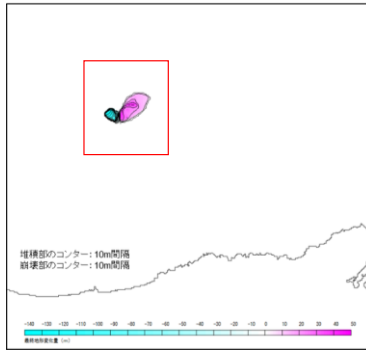


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,097秒（地すべりの標高差548.7m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=1,397秒

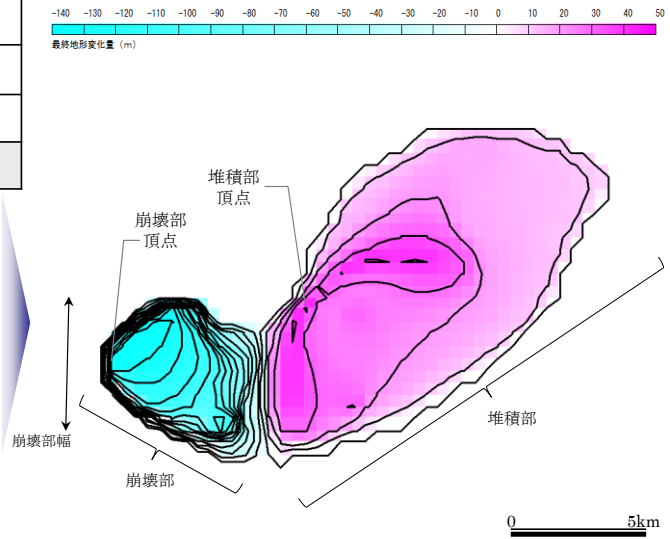
第6.2.22図(4) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T8）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.3m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	7分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,716秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

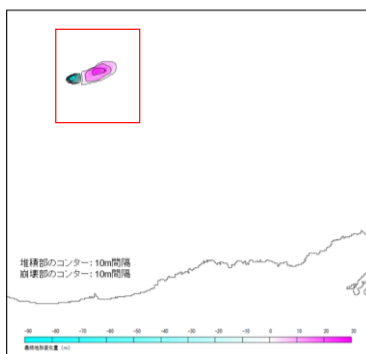


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,296秒（地すべりの標高差388.9m÷鉛直方向破壊伝播速度0.3m/s）＋破壊継続時間7分(420秒)=1,716秒

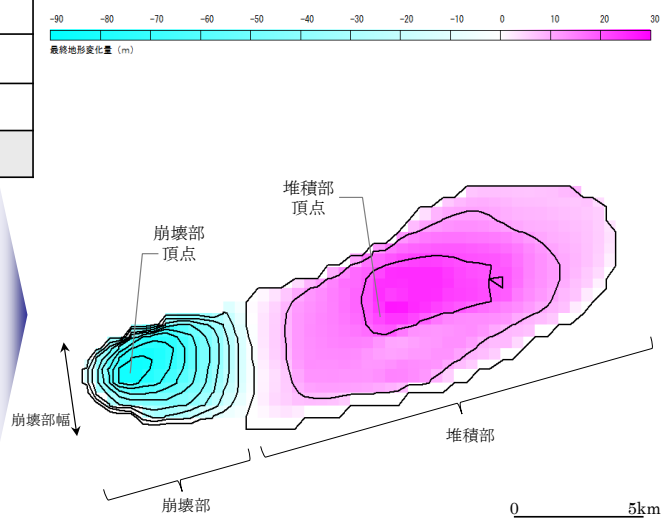
第6.2.22図(5) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T13）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	2分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,361秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

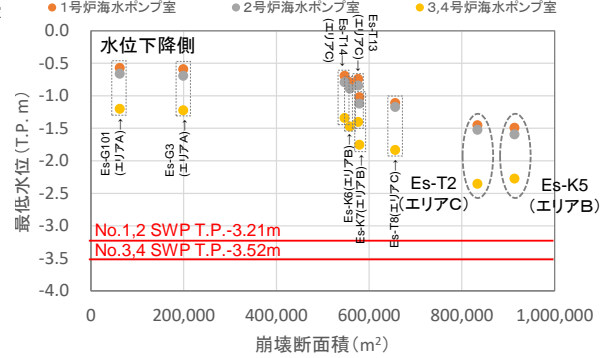
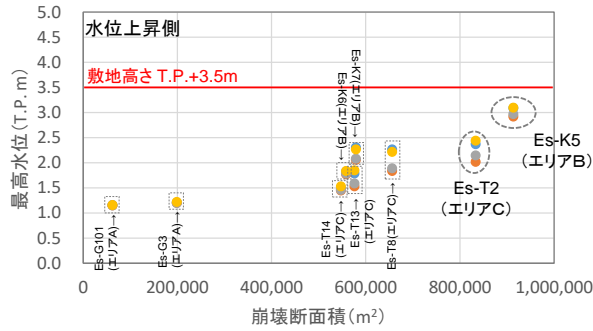


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,241秒（地すべりの標高差620.4m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間2分(120秒)=1,361秒

第6.2.22図(6) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T14）

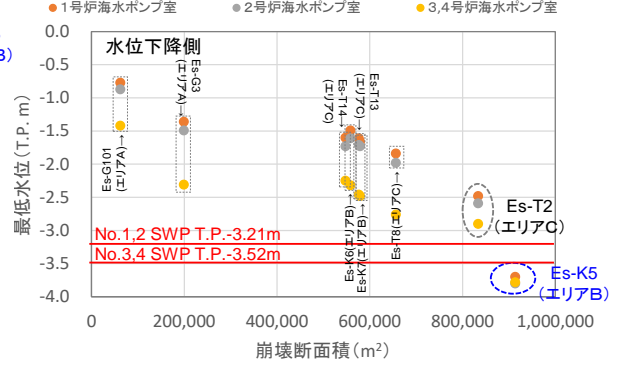
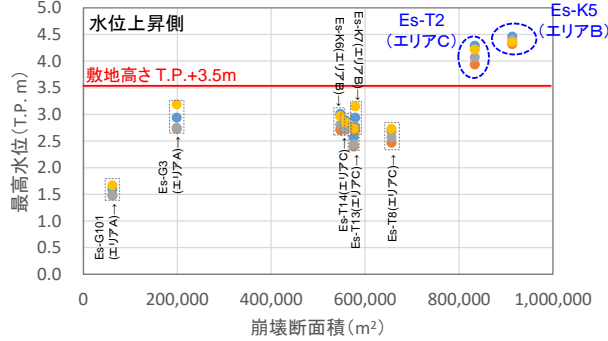
●Watts他の予測式

●3,4号炉循環水ポンプ室 ●1号炉海水ポンプ室 ●2号炉海水ポンプ室 ●3,4号炉海水ポンプ室



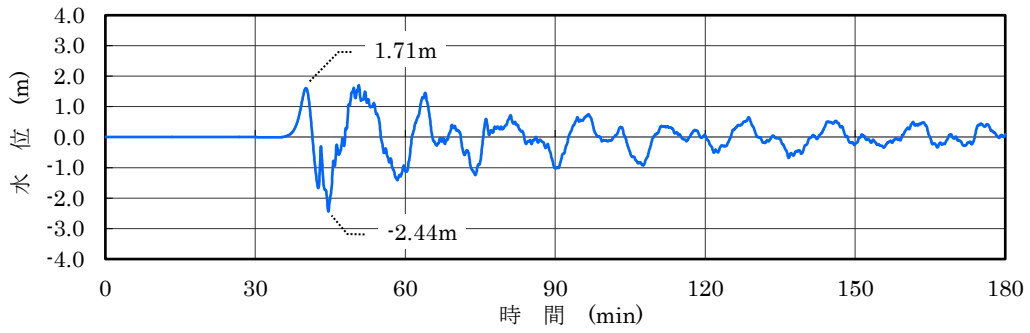
●Kinematicモデルによる方法

●3,4号炉循環水ポンプ室 ●1号炉海水ポンプ室 ●2号炉海水ポンプ室 ●3,4号炉海水ポンプ室

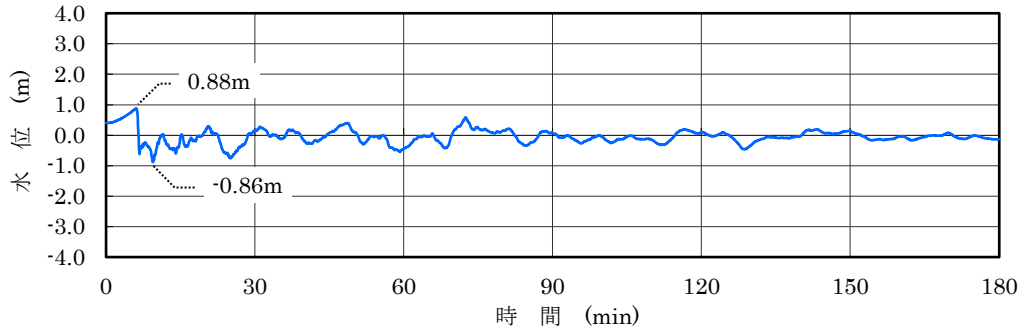


最高水位・最低水位には、潮位のぼらつき(水位上昇側:+0.15m、水位下降側:-0.17m)及び高潮の裕度(水位上昇側:+0.49m)を考慮している。

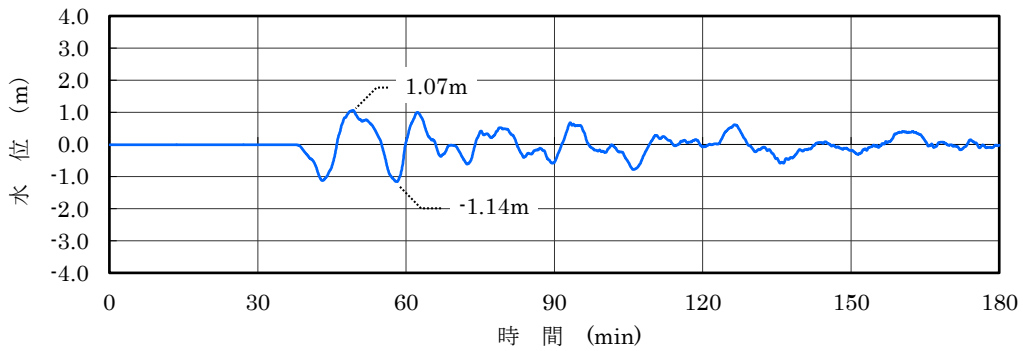
第6.2.23図 海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認



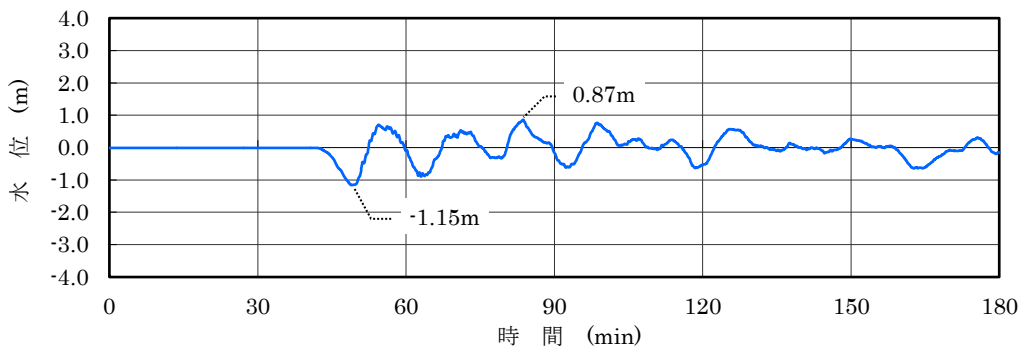
基準津波 1



基準津波 2



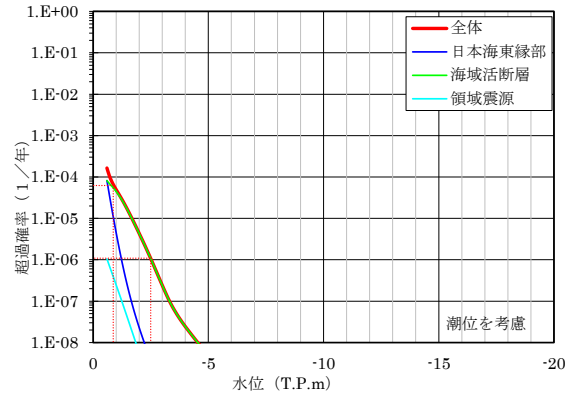
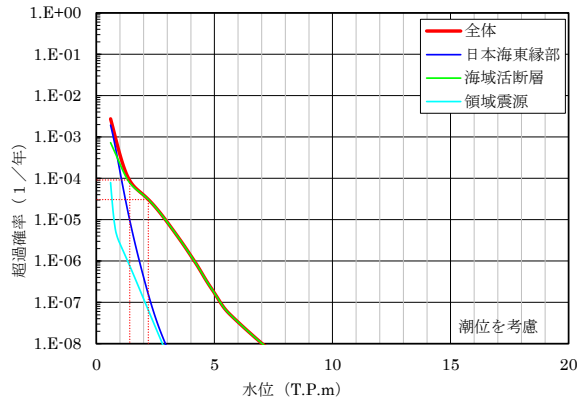
基準津波 3<sup>※</sup>



基準津波 4<sup>※</sup>

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

第 6.2.28 図 基準津波の時刻歴波形



評価点 (基準津波定義位置: 水深55m)		基準津波 による水位	年超過確率 (1/年) (平均ハザード曲線)
最大 水位 上昇側	基準津波 1	T.P.+2.2m	$3.1 \times 10^{-5}$
	基準津波 2	T.P.+1.4m	$9.1 \times 10^{-5}$

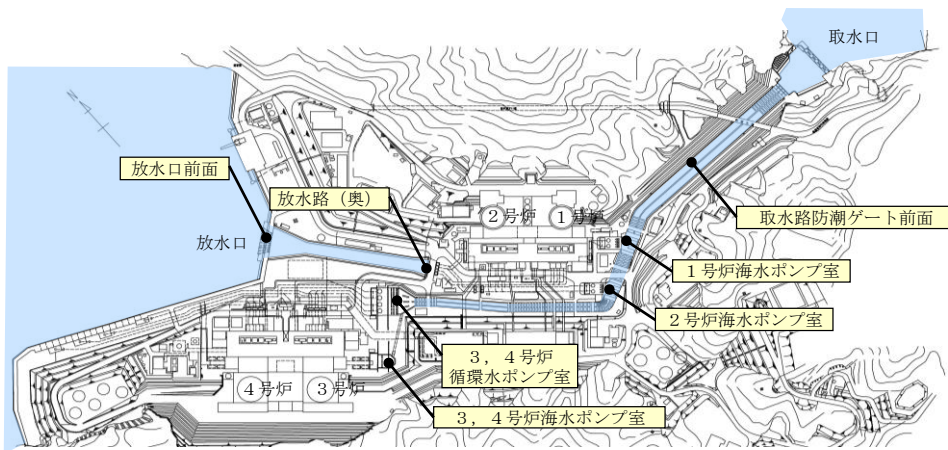
水位上昇側

評価点 (基準津波定義位置: 水深55m)		基準津波 による水位	年超過確率 (1/年) (平均ハザード曲線)
最大 水位 下降側	基準津波 1	T.P.-2.5m	$1.1 \times 10^{-6}$
	基準津波 2	T.P.-0.9m	$6.2 \times 10^{-5}$

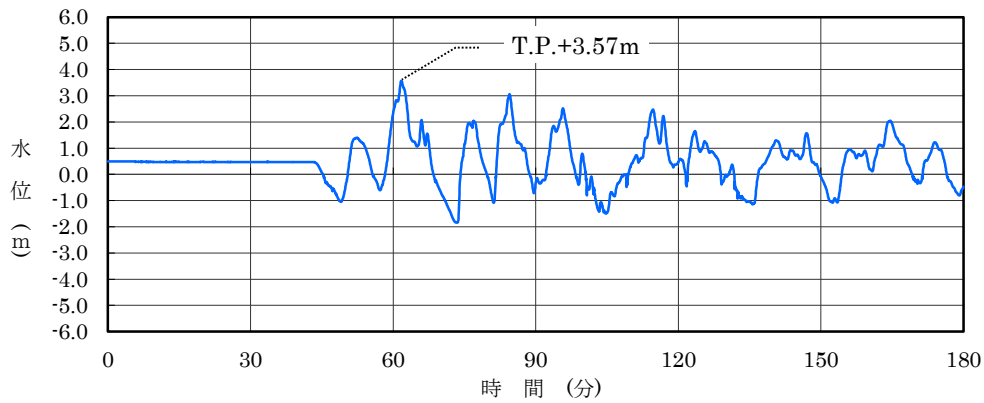
水位下降側

基準津波 3 及び基準津波 4 については、海底地すべりによる津波であることから水位の年超過確率を求めることはできないが、基準津波 3 及び基準津波 4 による水位は、平均ハザード曲線上では水位上昇側・水位下降側ともに年超過確率 $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$ 程度に相当する。

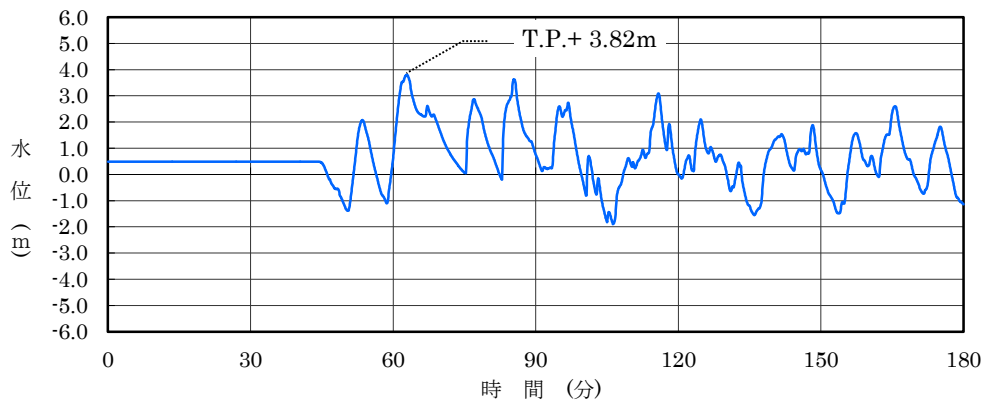
第 6.2.30 図 基準津波定義位置における平均ハザード曲線



時刻歴波形の算出位置



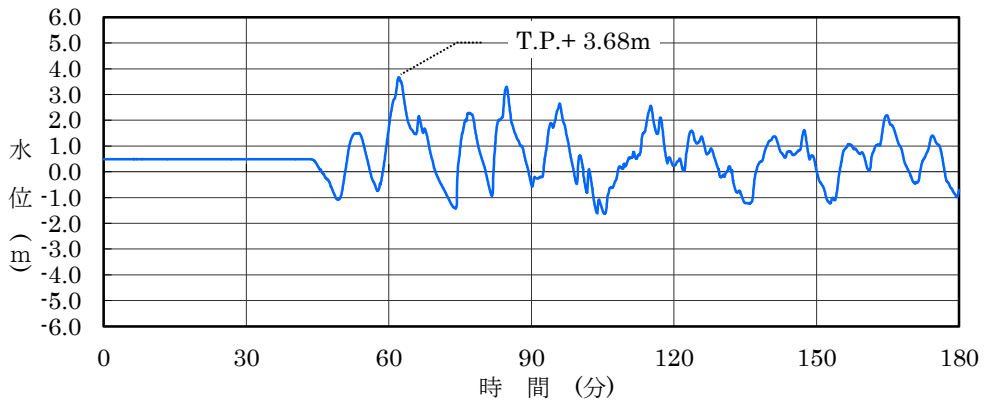
取水路防潮ゲート前面



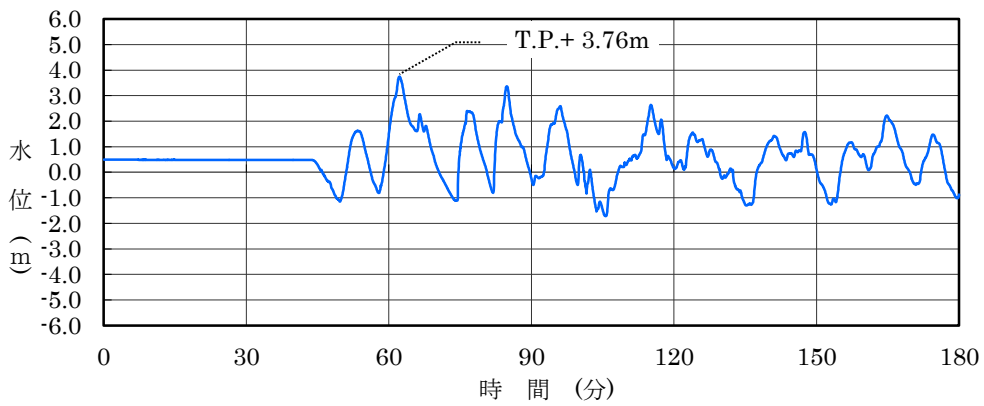
3, 4号炉循環水ポンプ室

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

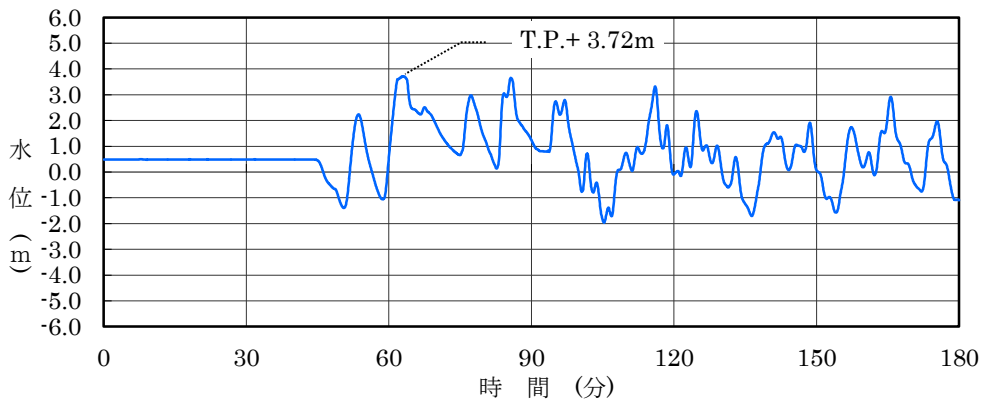
第 6.3.3 図(1) 基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)



1号炉海水ポンプ室



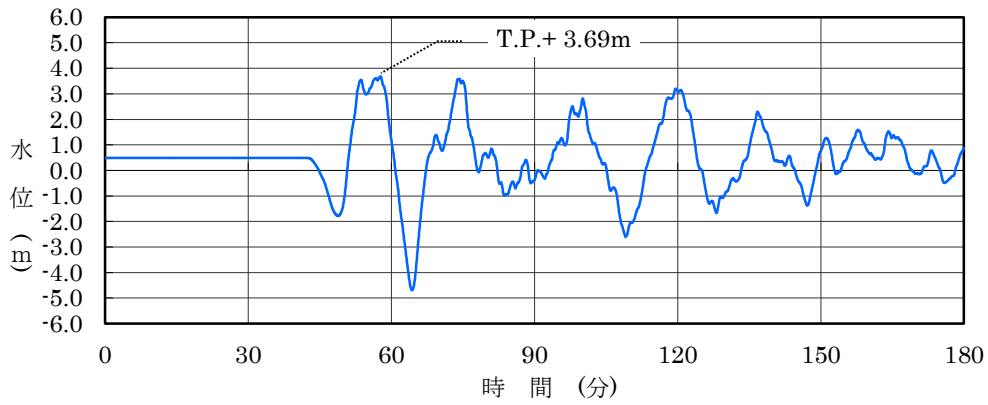
2号炉海水ポンプ室



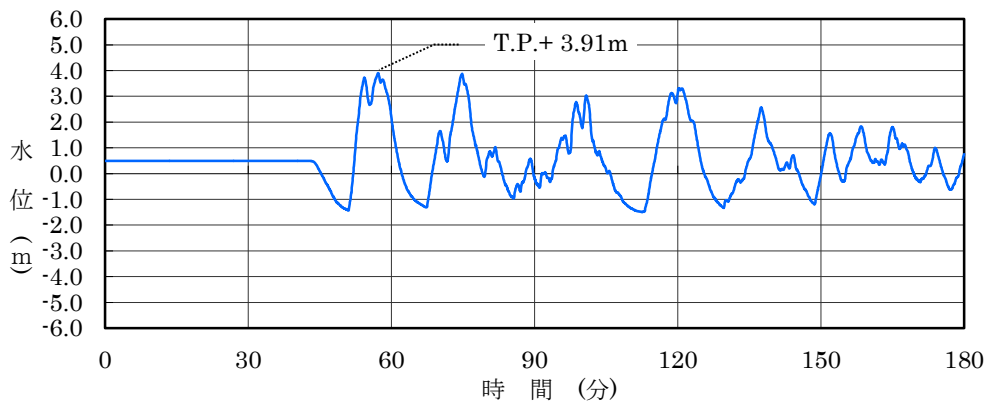
3, 4号炉海水ポンプ室

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

第 6.3.3 図(2) 基準津波3の時刻歴波形 (水位上昇側)



放水口前面

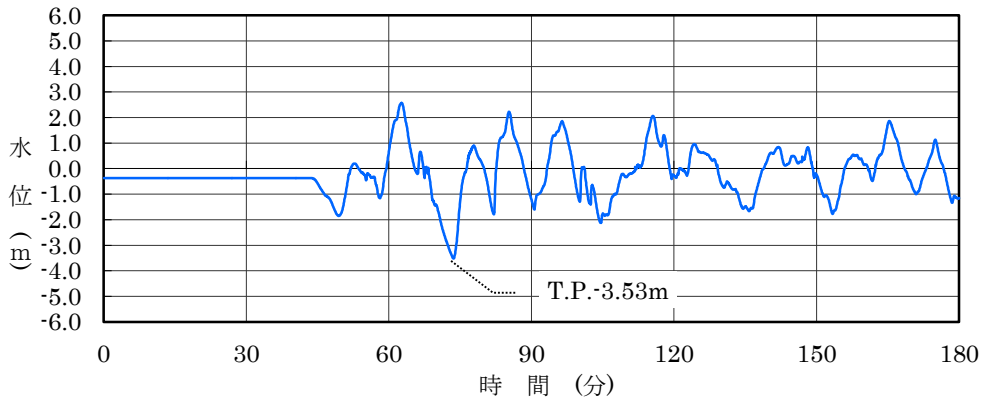


放水路 (奥)

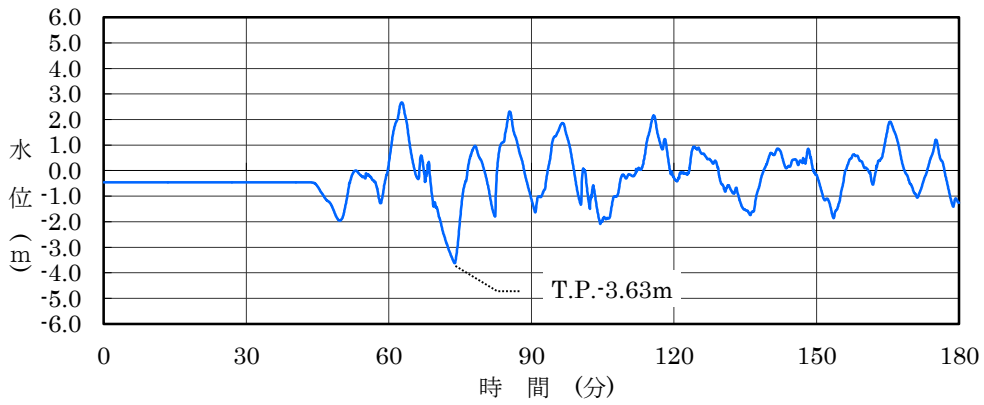
基準津波 3 及び基準津波 4 は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。

第 6.3.3 図(3) 基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)

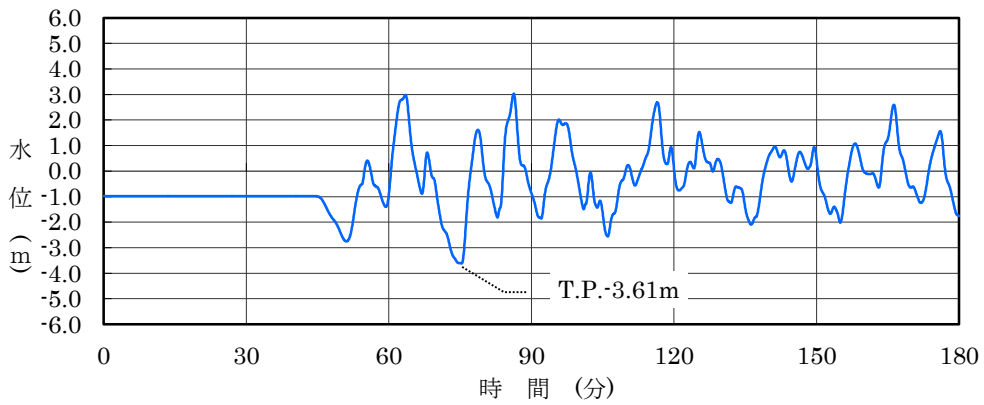




1号炉海水ポンプ室



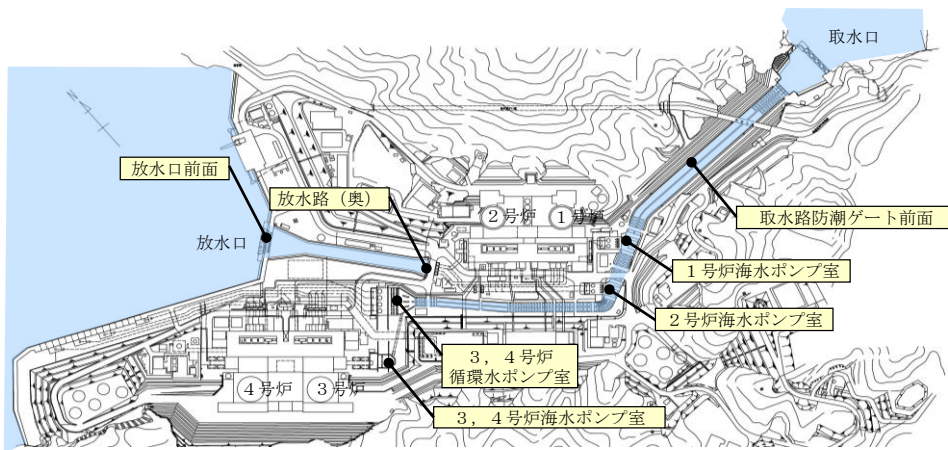
2号炉海水ポンプ室



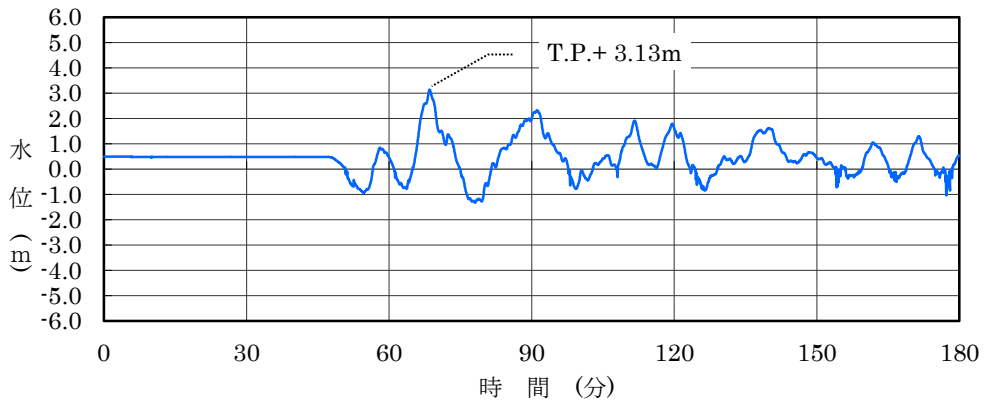
3, 4号炉海水ポンプ室

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

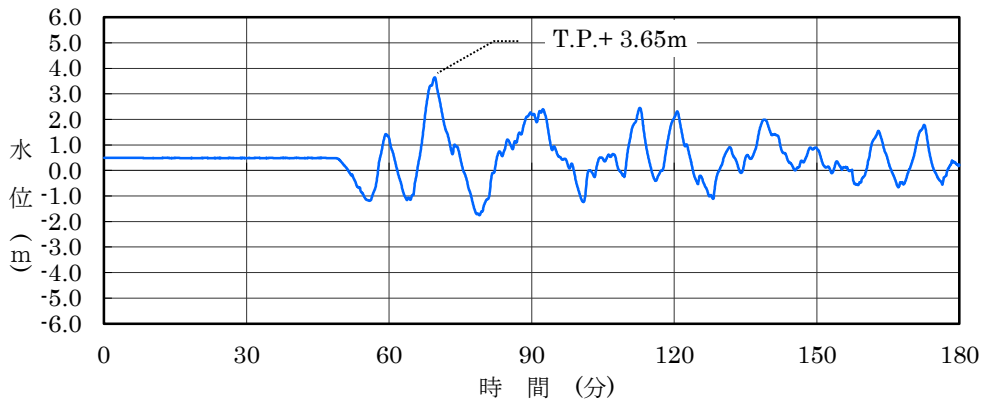
第 6.3.3 図(4) 基準津波3の時刻歴波形 (水位下降側)



時刻歴波形の算出位置



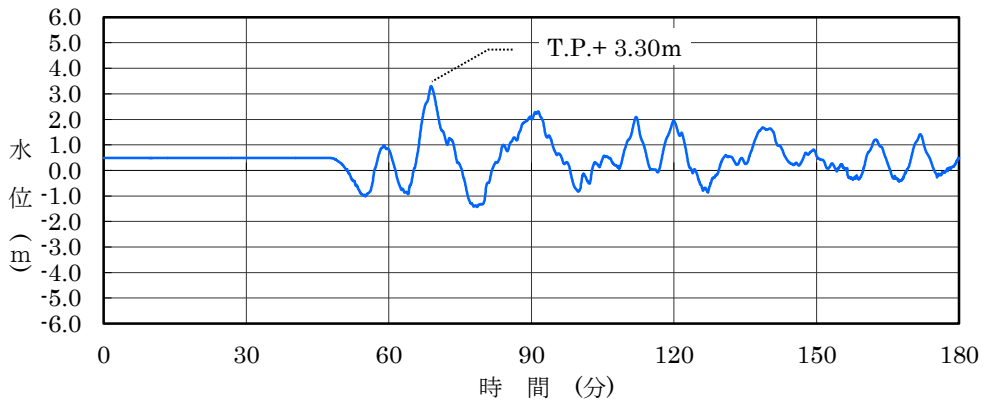
取水路防潮ゲート前面



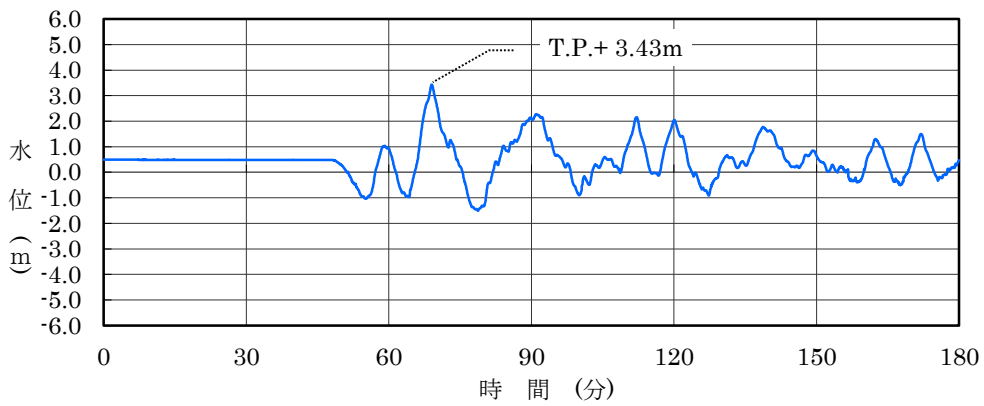
3, 4号炉循環水ポンプ室

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

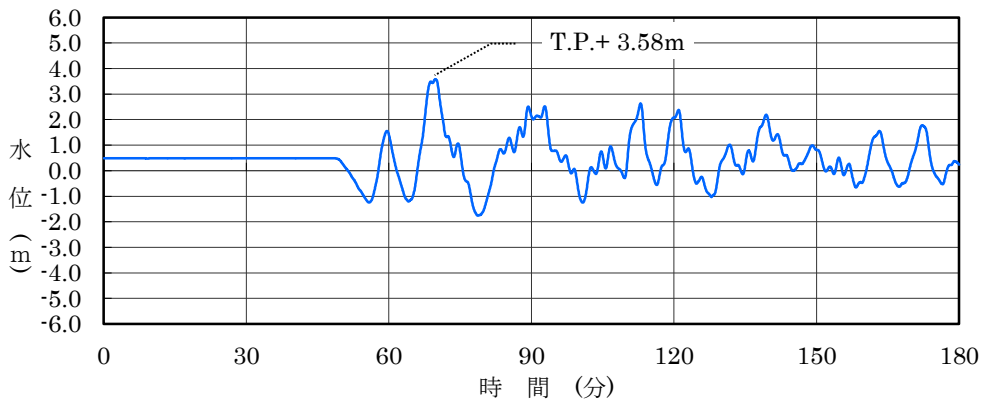
第 6.3.4 図(1) 基準津波4の時刻歴波形 (水位上昇側)



1号炉海水ポンプ室



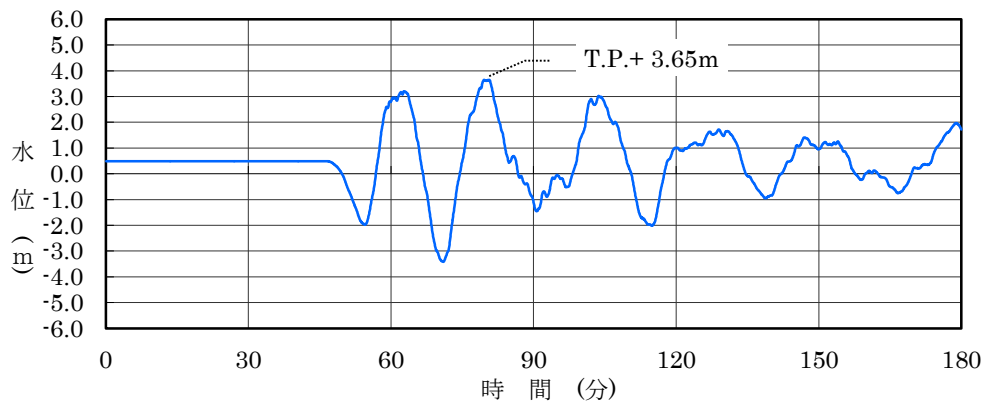
2号炉海水ポンプ室



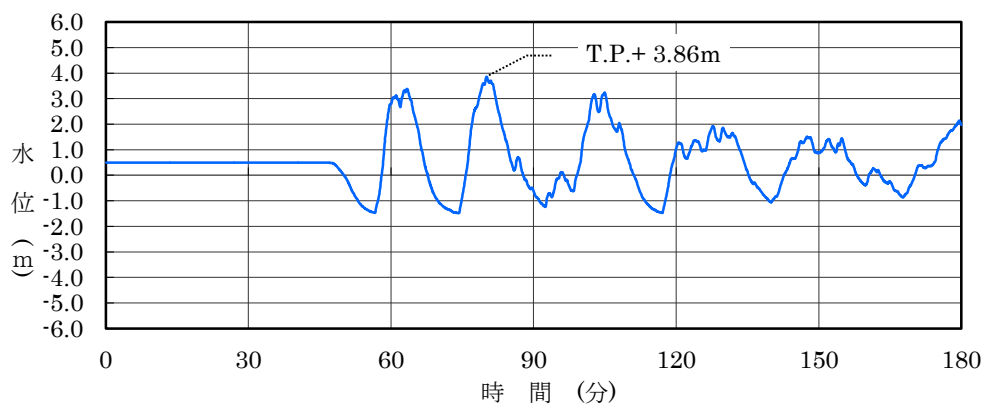
3, 4号炉海水ポンプ室

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

第 6.3.4 図(2) 基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)



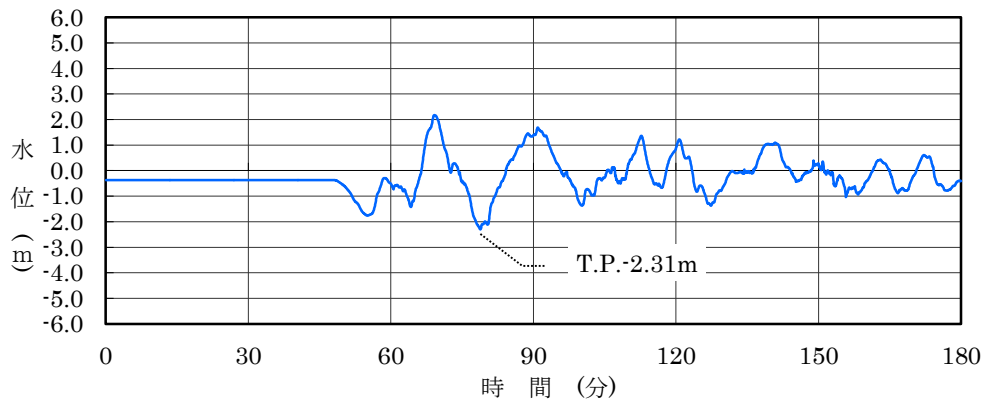
放水口前面



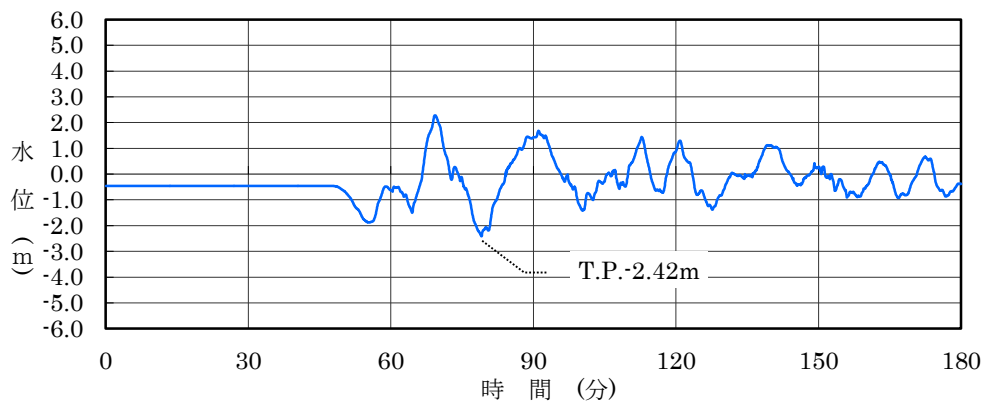
放水路 (奥)

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

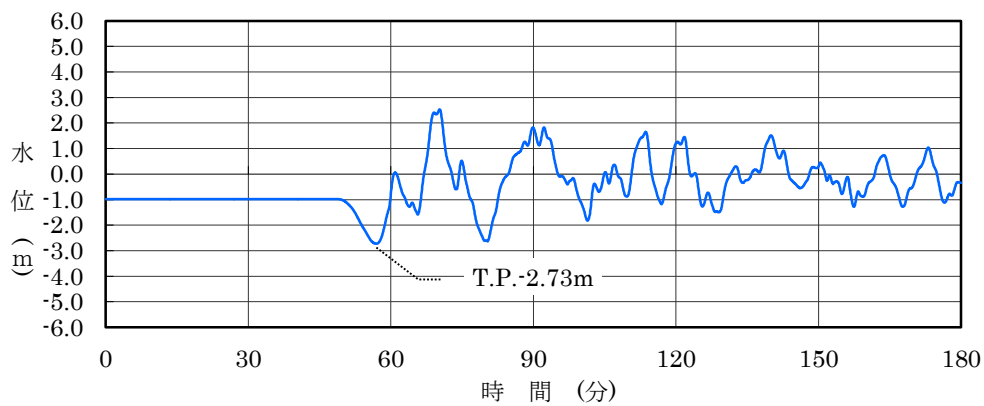
第 6.3.4 図(3) 基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)



1号炉海水ポンプ室



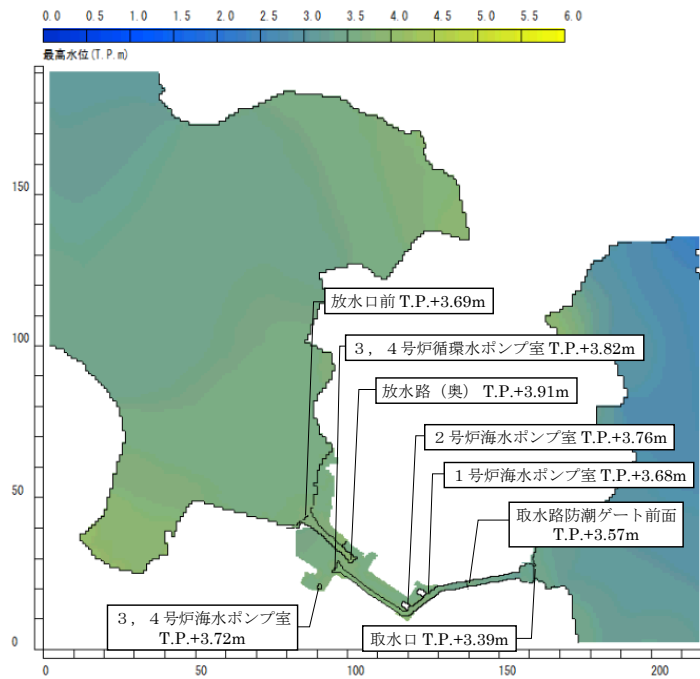
2号炉海水ポンプ室



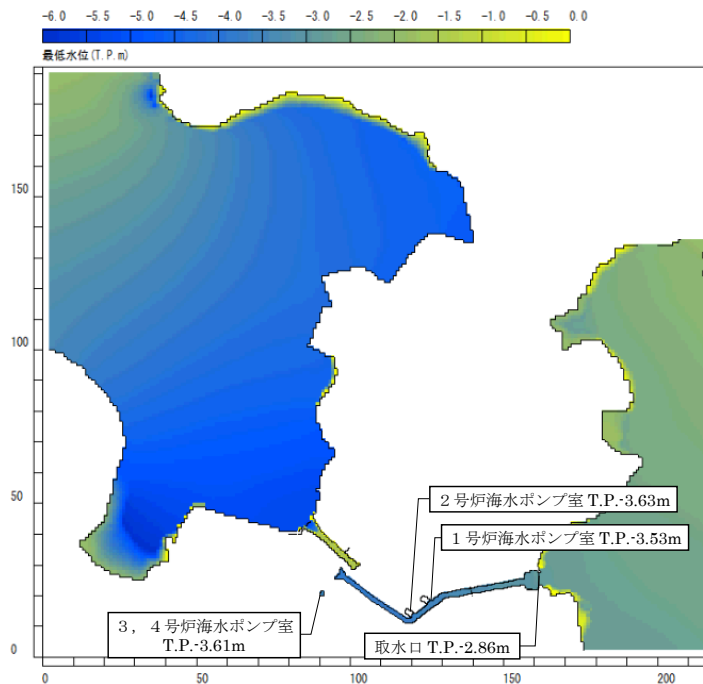
3, 4号炉海水ポンプ室

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

第6.3.4 図(4) 基準津波4の時刻歴波形 (水位下降側)

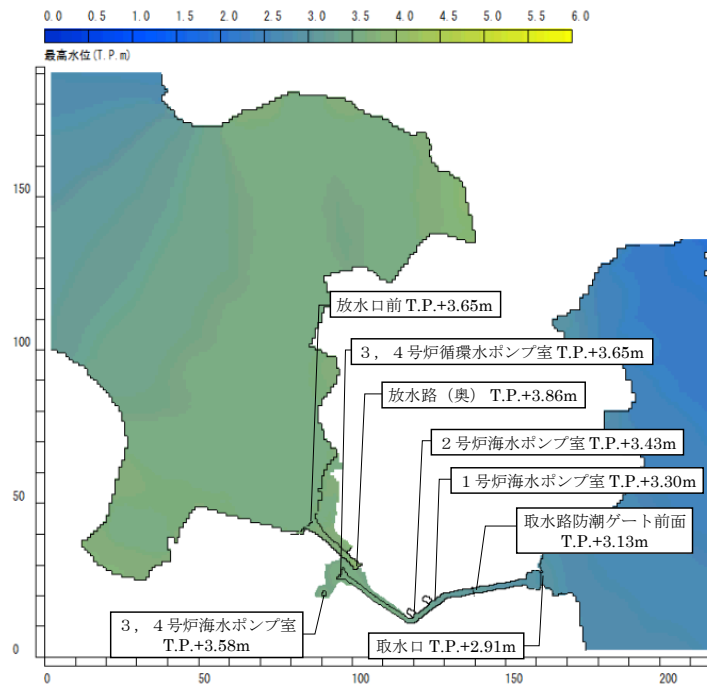


最高水位分布図

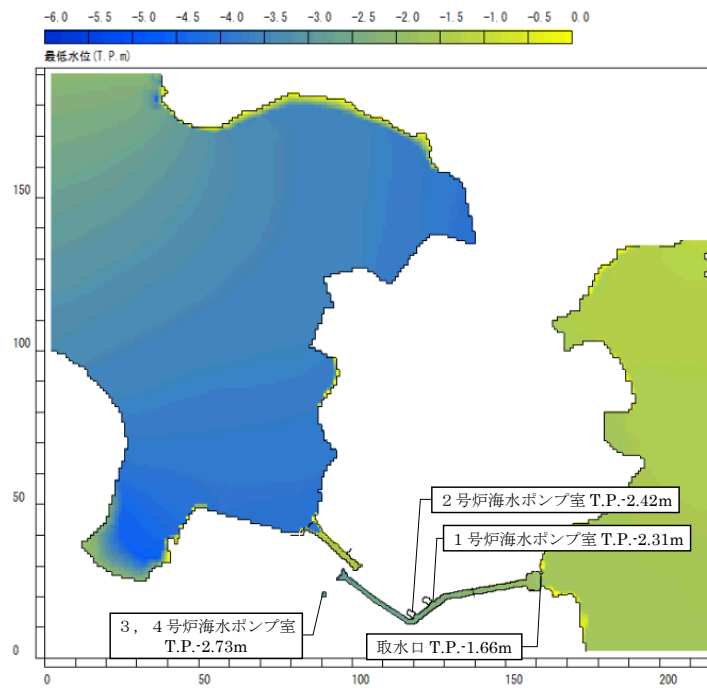


最低水位分布図

第 6.3.7 図 基準津波 3 による水位分布図

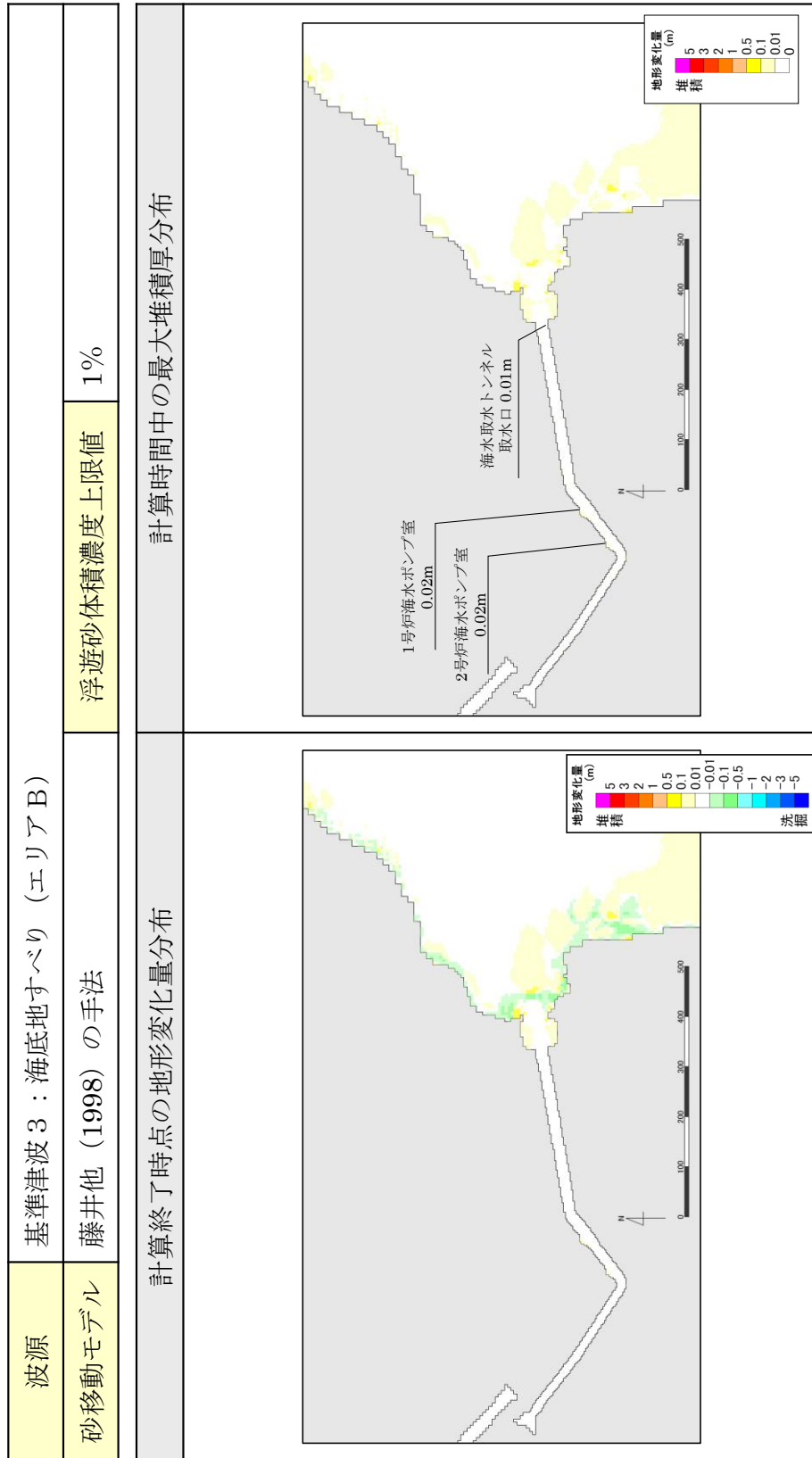


最高水位分布図



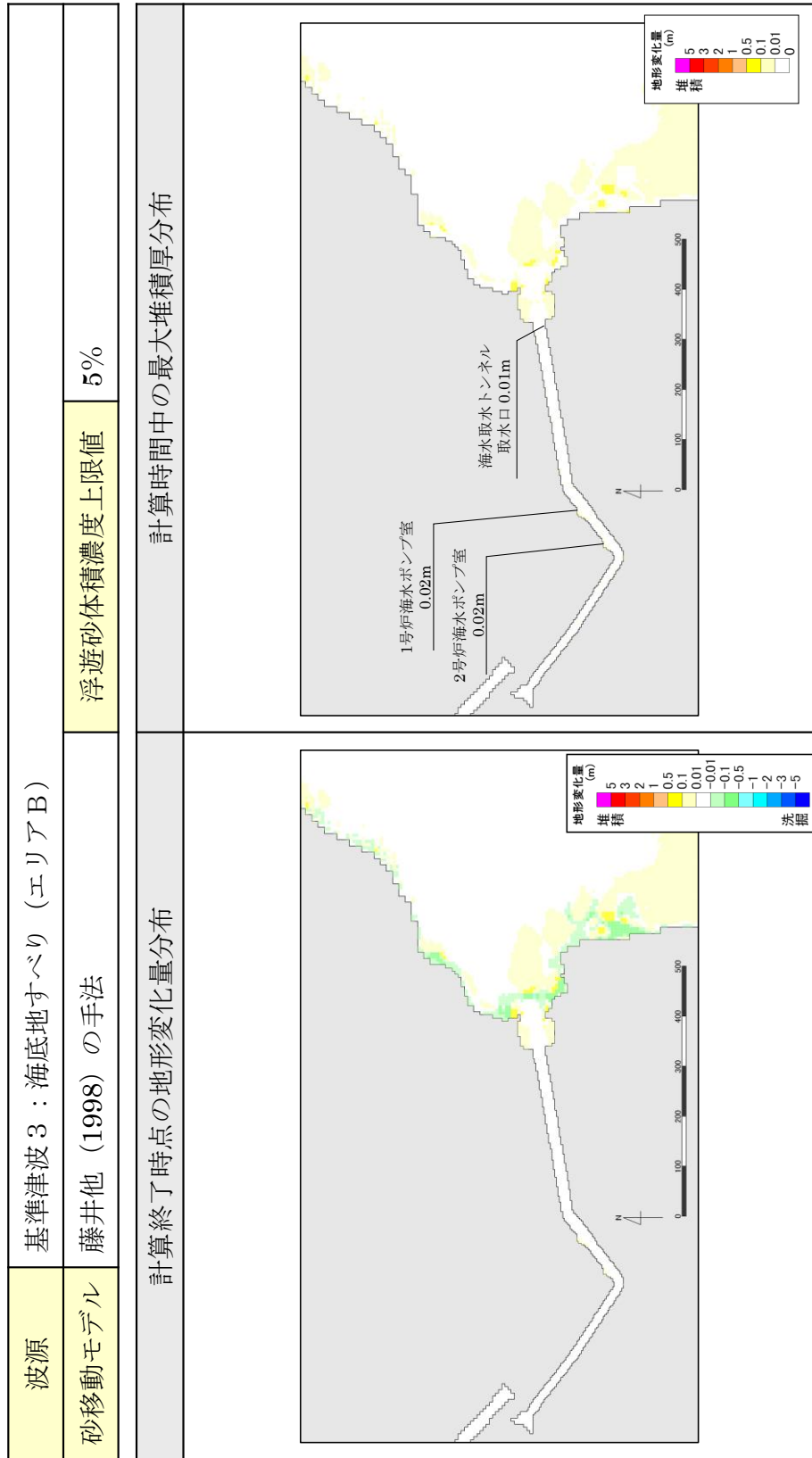
最低水位分布図

第 6.3.8 図 基準津波 4 による水位分布図

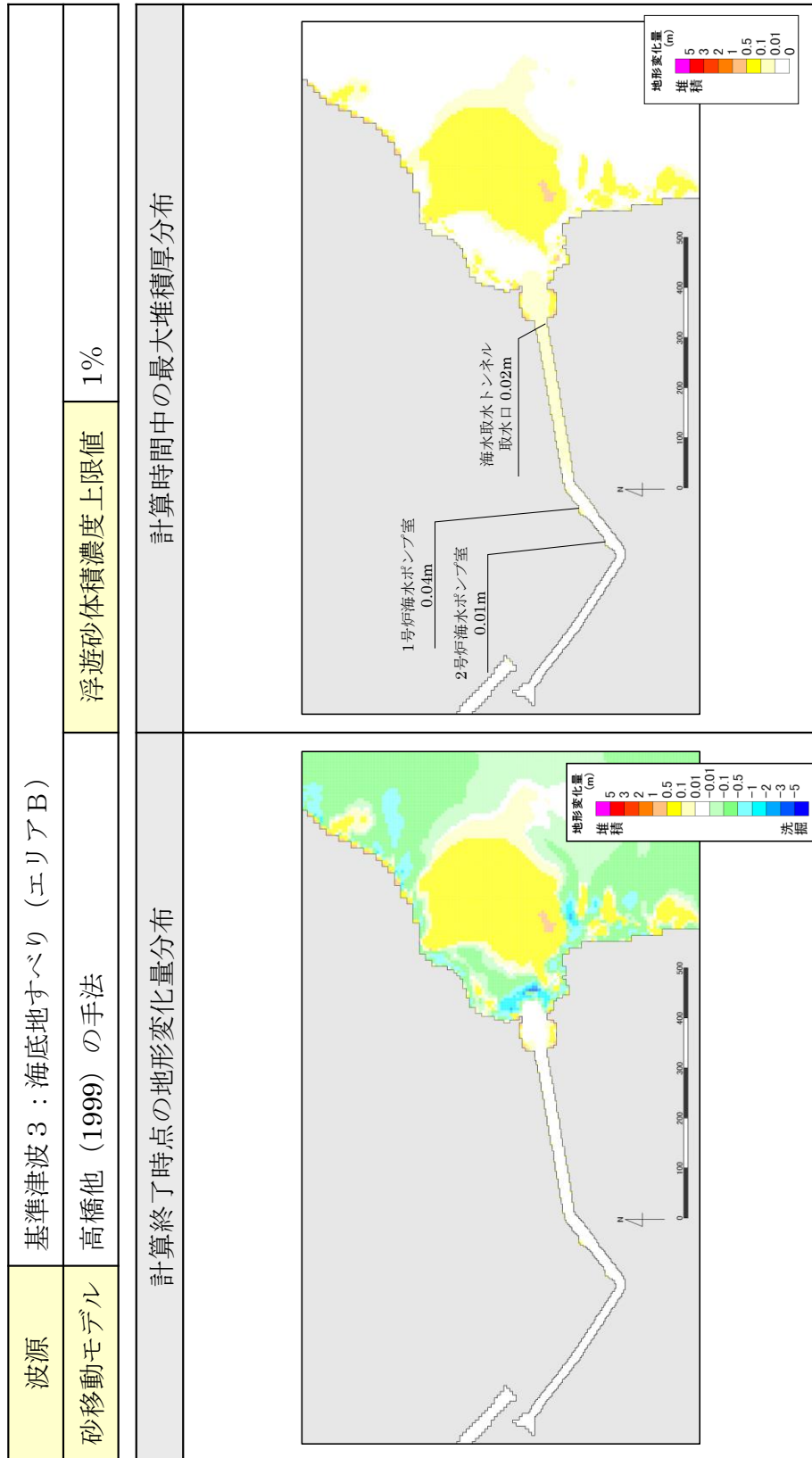


第6.3.11図(1) 砂移動による地形変化量（基準津波3）





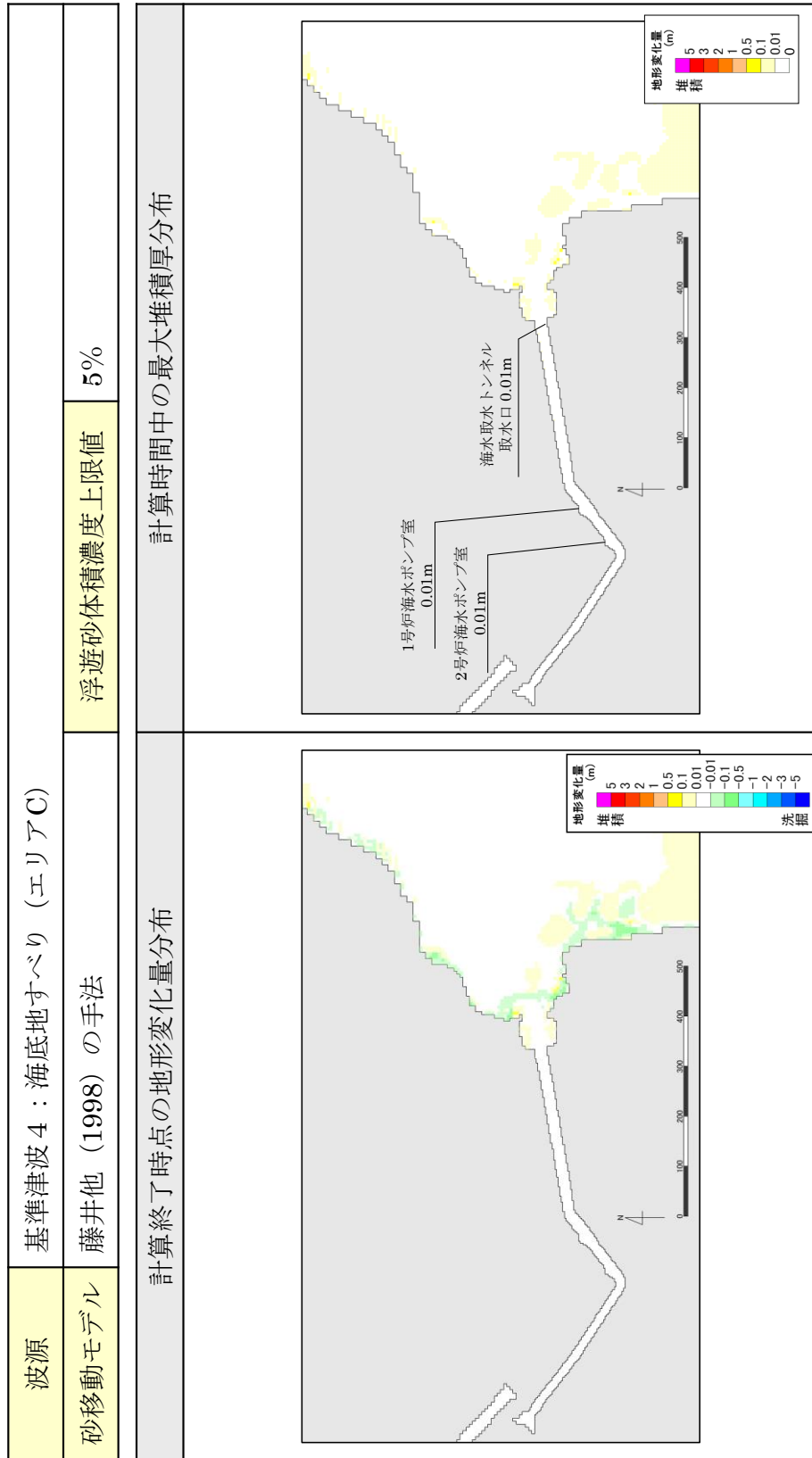
第6.3.11図(2) 砂移動による地形変化量（基準津波3）



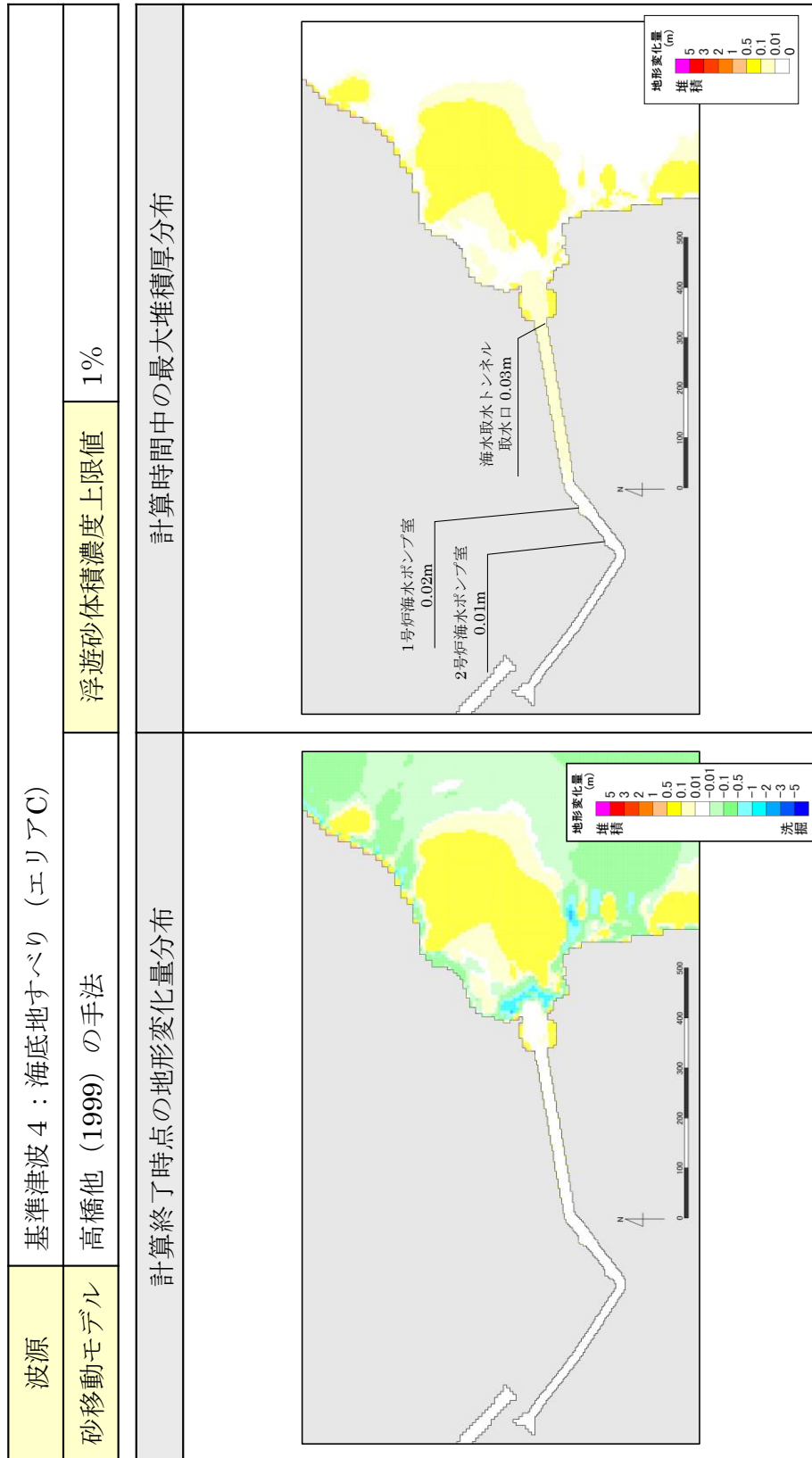
第6.3.11図(3) 砂移動による地形変化量（基準津波 3）

波源	基準津波 4：海底地すべり（エリアC）	
砂移動モデル	藤井他（1998）の手法	浮遊砂体積濃度上限値 1%
計算時間中の最大堆積厚分布		
計算終了時点の地形変化量分布		

第6.3.12図(1) 砂移動による地形変化量（基準津波 4）

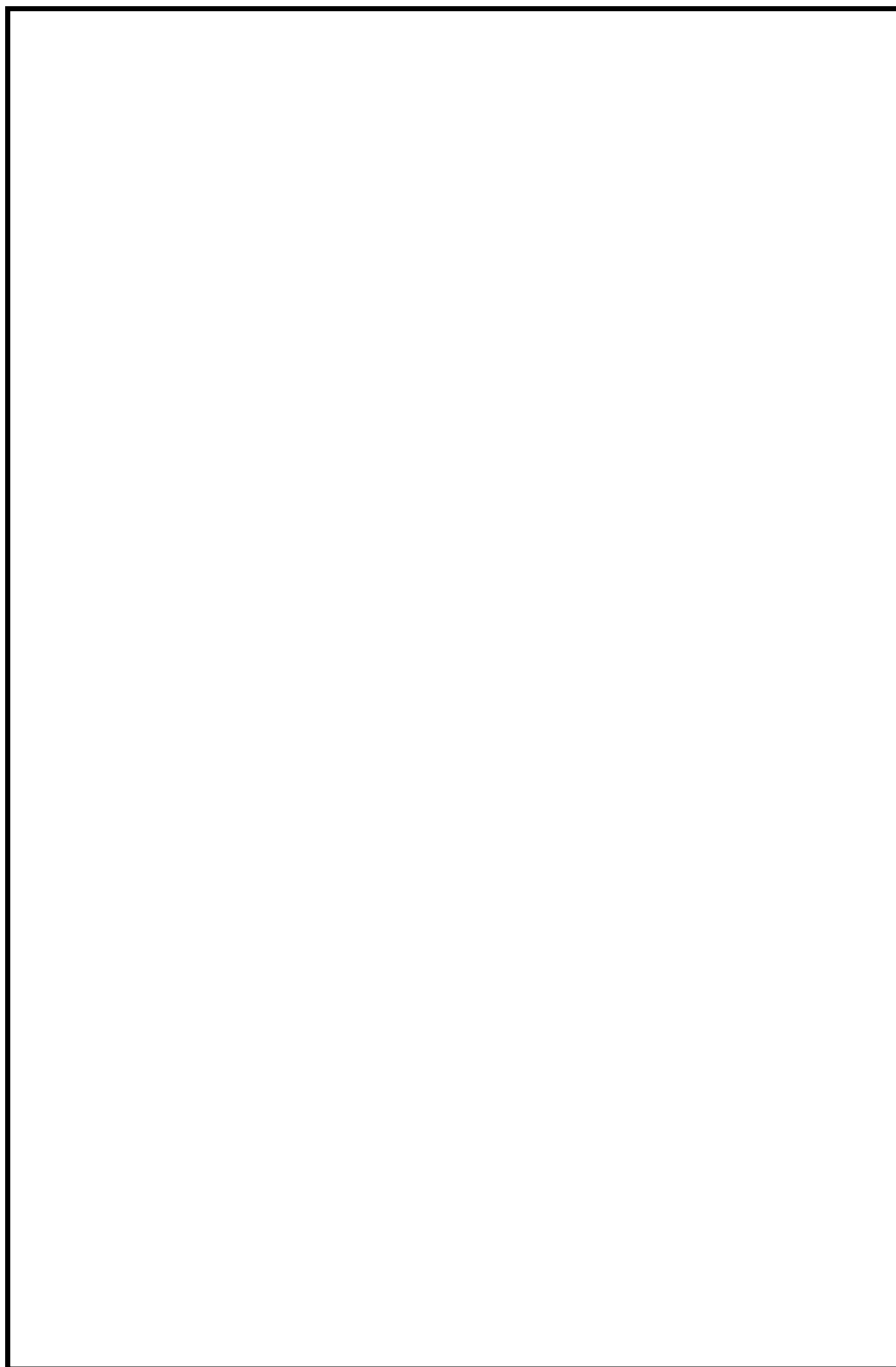


第6.3.12図(2) 砂移動による地形変化量（基準津波4）



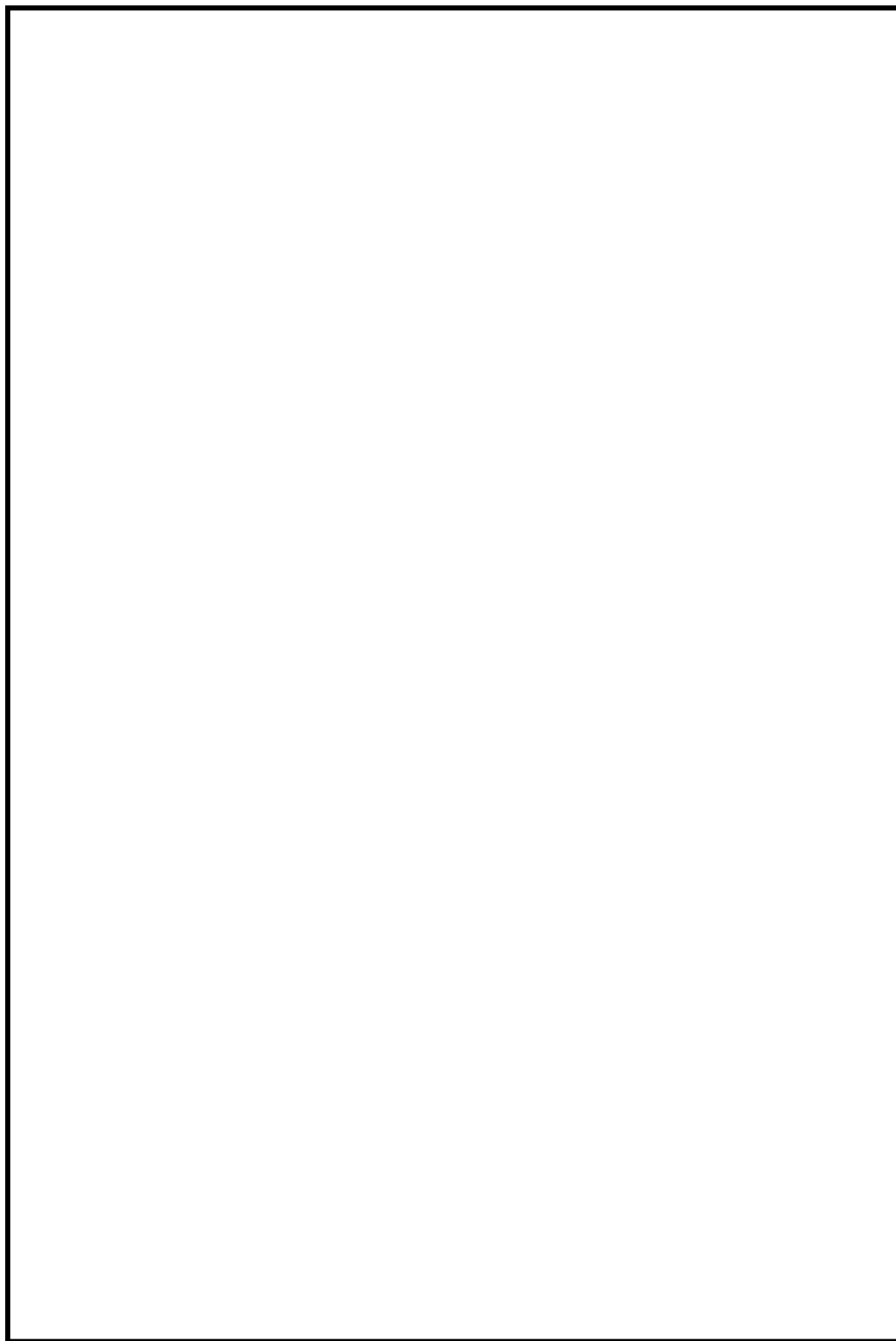
第6.3.12図(3) 砂移動による地形変化量（基準津波 4）

頁	行	補 正 前	補 正 後
6(2)-1-1	上 10 行	・・・（特定重大事故等対処施設を除く。）設置位置付近の・・・	・・・（特定重大事故等対処施設を除く）設置位置付近の・・・
	下 1 行	・・・（特定重大事故等対処施設を除く。）設置位置付近の・・・	・・・（特定重大事故等対処施設を除く）設置位置付近の・・・
6(2)-1-2	下 7 行～ 下 5 行	・・ 4 号炉潮位計は 1 号炉海水ポンプ室及び 3、4 号炉海水ポンプ室に支持されている。――	・・・ 4 号炉潮位計（防護用）は 1 号炉海水ポンプ室、2 号炉海水ポンプ室並びに 3 号及び 4 号炉海水ポンプ室に支持されている。また、1 号及び 2 号炉潮位計（監視用）は 1 号炉海水ポンプ室及び 2 号炉海水ポンプ室に支持されている。
6(2)-1-18		第 1.7.1 図 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置並びに解析断面位置図	別紙 6(2)-1-1 に変更する。
6(2)-1-21		第 1.7.24 図 評価対象斜面及び解析断面位置図	別紙 6(2)-1-2 に変更する。



第 1.7.1 図 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置並びに解析断面位置図

枠囲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 1.7.24 図 評価対象斜面及び解析断面位置図

枠囲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。



頁	行	補 正 前	補 正 後
6(2)-6-1 ～ 6(2)-6-27		(記載変更)	別紙 6(2)-6-1 に変更する。

## 6. 津波

### 6.2 基準津波の策定

#### 6.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件

津波に伴う水位変動の評価は、非線形長波理論に基づき、差分スキームとして **Staggered Leap-frog** 法を採用した平面二次元モデルによる津波シミュレーションプログラムを用いて実施した。

津波シミュレーションに用いる敷地沿岸域及び海底地形については、海上保安庁等による海底地形図、海上音波探査記録及び深淺測量結果を用いた。また、敷地の形状及び標高については、発電所の竣工図を用いた。さらに、津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについては、各海水ポンプ室までの水理特性を考慮した詳細格子分割の数値計算モデル（以下「詳細数値計算モデル」という。）を基本とし、パラメータスタディや津波ハザード評価の計算には、取水口及び放水口の前面で完全反射条件とした概略数値計算モデルを用いた。計算上考慮している水深分布図を第 6.2.1 図に、概略数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第 6.2.1 表と第 6.2.2 図に、詳細数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第 6.2.2 表と第 6.2.3 図に示す。また、津波シミュレーションによる津波水位評価点の位置を第 6.2.4 図に示す。

ここで、詳細数値計算モデルによる検討に当たっては、潮位条件（朔望平均満潮位 T.P.+0.49m、朔望平均干潮位 T.P.-0.01m：気象庁・舞鶴検潮所の 2007 年 1 月～2011 年 12 月の 5 ヶ年の記録による）に加えて、水位上昇に関する検討では 1～4 号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプの稼働をすべて停止した条件を、水位下降に関する検討では海水ポンプをすべて稼働した条件及び断層活動に伴う地盤変動を考慮した。ただし、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の水位下降に関する検討では、1～4 号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプをすべて稼働した条件を考慮した。

また、取水路内に設置した 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉取水路防潮ゲート（以下「取水路防潮ゲート」という。）及び放水路付近の敷地を囲むように設置した 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉放水口側防潮堤（以下「放水口側防潮堤」とい

う。)を計算モデルに反映したほか、取水口及び放水口付近の陸側境界条件について陸上遡上を考慮し、取水口及び放水口のカーテンウォールについては、本間公式及び土木研究所(1996)<sup>(11)</sup>による計算式から、越流量及び開口部通過流量を計算した。

さらに、取水路防潮ゲートについては、遠隔操作によるゲート閉止に必要な時間を考慮して、閉止時間前に第1波のピークが到達する津波に対しては「開」の条件とし、それ以外の津波については「閉」の条件を設定した。ただし、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>では、取水路防潮ゲートを閉止できないことから、取水路防潮ゲートについては「開」の条件を設定した。なお、取水路防潮ゲート「開」時の開口部より上部については、計算上カーテンウォールとして取り扱った。

1号炉及び2号炉海水ポンプ室の取水経路である1号及び2号炉非常用海水路、3号及び4号炉海水ポンプ室(以下「3,4号炉海水ポンプ室」という。)の取水経路である3号及び4号炉海水取水トンネル並びに海水路については、平面二次元モデルによる津波シミュレーションに仮想スロットモデルによる一次元不定流計算を接続して検討を行った。

## 6.2.2 地震に起因する津波

### 6.2.2.1 評価方法

地震に起因する津波に伴う水位変動の評価は、土木学会(2016)<sup>(8)</sup>に基づき実施した。

まず、既往津波について津波シミュレーションを行い、計算結果と実際の津波痕跡高との比較による既往津波の再現性の検討を行い、数値計算モデル及び計算方法の妥当性確認を行った。

次に、文献調査及び敷地周辺の地質調査結果から検討対象となる海域活断層を抽出し、パラメータスタディを行うことにより、敷地への影響が最も大きくなるような検討対象波源を選定した。さらに、選定された検討対象波源により第6.2.4図に示す評価点における水位変動を検討し、潮位条件を考慮した津波水位を算出した。

### 6.2.2.3 検討対象波源の選定

#### (2) パラメータスタディ

海域活断層及び日本海東縁部の各断層について、土木学会(2016)<sup>(8)</sup>に基づき、不確定性が存在する因子のうち、広域応力場、断層の位置、傾斜、走向等を合理的と考えられる範囲で変化させた概略数値計算モデルによるパラメータスタディを実施し、波源モデルの選定を行った。各波源において水位変動量が最大となったケースの断層パラメータ及び水位変動量を第 6.2.4 表に示す。

### 6.2.3 地震以外に起因する津波

#### 6.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価

##### (4) 海底地すべりによる津波の評価方法

海底地すべりによる津波の評価では、崩壊前後の海底地すべり地形を元に初期水位波形を設定し、津波シミュレーションを実施した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Grilli and Watts(2005)<sup>(37)</sup>及び Watts et al.(2005)<sup>(38)</sup>による予測式（以下「Watts 他の予測式」という。）及び佐竹・加藤(2002)<sup>(39)</sup>による運動学的地すべりモデル（以下「Kinematic モデル」という。）による予測方法を用いた。Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第 6.2.18 図に示す。また、Kinematic モデルによる計算条件を第 6.2.19 図に示す。

なお、Kinematic モデルに用いる地形データについては、津波計算に用いる海底地形図（水深メッシュデータ）と、高分解能海上音波探査記録を用いて算出した海底地形変化のデータ精度が異なるため、海底地形図に海底地形変化量分布を加えても復元地形（崩壊前の地形）とは一致せず、むしろ現行の海底地形図が復元地形と一致していることから、現行の海底地形図を崩壊前の地形とみなすこととした。なお、これによる津波水位評価結果への影響が小さいことを確認している。

高分解能海上音波探査記録から判読した海底地すべり地形は、(2)で引用した山本(1991)<sup>(36)</sup>のように、実際には複数回の斜面崩壊によって形成された可能性がある。しかし、本検討で Kinematic モデルに用いるパラメータ

としての崩壊規模は、判読した海底すべり地形の崩壊部が一度にすべて崩壊するものとして設定した。

また、Kinematic モデルに用いるパラメータのうち、海底地すべりの速度（破壊伝播速度）や破壊継続時間を明確に定めることができる知見はまだ十分ではないため、本検討において、破壊伝播速度については、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値(U<sub>max</sub>)を基本とした。破壊継続時間については、地形変化が合理的と考えられる範囲で最速となるように設定した。

海底地すべりによる津波の評価における取水路防潮ゲートの設定は、取水路防潮ゲート閉止時間前に第 1 波のピークが到達しないことを踏まえた「閉」条件と、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>としての「開」条件を、それぞれ考慮した。

#### (5) 海底地すべりによる津波の評価結果

津波水位評価の結果を第 6.2.11 表に示す。これによると、評価手法についてはいずれのケースにおいても Kinematic モデルによる方法の影響が大きい結果となった。

また、取水路防潮ゲートが「閉」の条件では、水位上昇側において各評価点で最も影響が大きい波源は、エリア B の Es-K5 となり、水位下降側において最も影響が大きい波源は、1 号炉及び 2 号炉海水ポンプ室でエリア B の Es-K5、3, 4 号炉海水ポンプ室でエリア C の Es-T2 となった。

一方、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>として取水路防潮ゲートが「開」の条件では、水位上昇側・水位下降側ともに、各評価点で最も影響が大きい波源はエリア B の Es-K5 となった。津波水位に関しては、エリア B の Es-K5 による津波では、水位上昇側においてすべての海水ポンプ室及び循環水ポンプ室で敷地高さ (T.P.+3.5m) を上回る水位、水位下降側においてすべての海水ポンプ室で海水ポンプの取水可能水位 (1 号炉及び 2 号炉海水ポンプ: 約 T.P.-3.2m、3, 4 号炉海水ポンプ: 約 T.P.-3.5m) を下回る水位となった。また、エリア C の Es-T2 による津波では、水位上昇側において 3, 4 号炉海水ポンプ室で敷地高さ (T.P.+3.5m) を上回る水位となった。

なお、周期特性が変化することによる影響を検討するため、破壊伝播速度、破壊継続時間についてパラメータスタディを実施し、いずれの評価点においても湾の固有周期との共振による影響がないことを確認した。

#### (6) 海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認

警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>では、エリアB及びエリアCの最大規模の波源として抽出した海底地すべりによる津波の水位が、敷地高さを上回る、または、海水ポンプの取水可能水位を下回る結果となった。このため、各エリアで規模が2位以下の海底地すべりも対象とした上で、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>において施設影響が生じる波源の確認を行った。

施設影響が生じる波源の確認においては、耐津波設計で考慮される潮位のばらつき（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）と高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を津波水位計算結果に加味した値を、敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位と比較した。

施設影響が生じる波源の確認は、以下の①～③の手順で実施した。

- ① 隠岐トラフ海底地すべりを位置・向きによりエリアA～Cに分類し、各エリアで規模が1位～3位のものを選定する。
- ② 隠岐トラフ海底地すべりのうち、エリアに関わらず、発電所方向に崩壊するものを選定する。
- ③ ①及び②で選定した海底地すべりによる津波の計算結果から、施設影響が生じる波源を確認する。

まず、①では、(2)の断面積による規模評価結果を参照し、エリアA～Cで最大規模の海底地すべりに加えて、エリアBで規模が2位及び3位の海底地すべりとしてEs-K7及びEs-K6を、エリアCで規模が2位及び3位の海底地すべりとしてEs-T8及びEs-T13を、それぞれ選定した。エリアAについては、最大規模のEs-G3による津波でも施設影響が生じないことから、規模が2位及び3位の海底地すべりは選定しないこととした。

②では、隠岐トラフの海底地すべりはほとんどが発電所から遠ざかる方向に崩壊する形状となっている中で、崩壊の傾向が異なる海底地すべりとして、崩壊方向が発電所方向に近いものを選定した。その結果、②ではエリアAのEs-G101、エリアCのEs-T13及びEs-T14を選定した。

①及び②で選定した海底地すべりについて、(3)の手順で算出した海底地形変化量分布図を第 6.2.20 図に、Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第 6.2.21 図に、Kinematic モデルによる計算条件を第 6.2.22 図に示す。また、①及び②で選定した海底地すべりによる津波水位計算結果を第 6.2.12 表に、各波源の津波水位計算結果に潮位のばらつき及び高潮の裕度を加味した値と敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位を比較した結果を第 6.2.23 図に示す。第 6.2.23 図より、施設影響が生じる波源は、水位上昇側ではエリア B の Es-K5 (Kinematic モデル) とエリア C の Es-T2 (Kinematic モデル)、水位下降側ではエリア B の Es-K5 (Kinematic モデル) であることを確認した。

#### 6.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価

##### (1) 検討対象となる陸上の斜面崩壊（地すべり）の選定

独立行政法人防災科学技術研究所による地すべり地形分布図データベースを基に、発電所から半径約 10km 以内にある地すべり地形のうち、地すべりの規模と発電所との位置関係等から、発電所に影響のある津波を発生させる陸上地すべりが存在すると考えられる 3つのエリア（内浦湾東方、内浦湾南方及び大島半島西方）を抽出した。次に、抽出した対象エリアについて、空中写真・航空レーザー測量結果による地形判読及び現地踏査を実施し、地すべり地形を抽出した。抽出された地すべり地形に対して、Huber and Hager(1997)<sup>(40)</sup>による水位予測式を用いて、詳細検討を実施する地すべり地形として内浦湾南方の No.1,10 及び大島半島西方の No.14 を選定した。選定結果を第 6.2.13 表に、選定した地すべり地形の位置図を第 6.2.24 図に示す。

##### (2) 陸上の斜面崩壊（地すべり）の津波評価方法

選定された地すべり地形について、詳細な地形判読及び現地踏査を行い、地すべり範囲を推定するとともに、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況より崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。また、内浦湾南方の No.1 の地すべりについては、周囲の No.2,3 エリアが古い地すべりと考えられたが、地すべりの明確な新旧区分が困難であった

ため、No.1,2,3 を一体とした陸上地すべりを想定した。また、当該エリアの一部で実施されている福井県による地すべり調査結果も参考に、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況から崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。

想定した地すべり地形を用いて斜面崩壊シミュレーションを実施し、地すべりが海面に突入する際の挙動を計算した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Fritz et al.(2009)<sup>(41)</sup>による波源振幅予測式を用いた Grilli and Watts(2005)<sup>(37)</sup>及び Watts et al.(2005)<sup>(38)</sup>による予測式（以下「Watts 他による方法」という。）及び佐竹・加藤(2002)<sup>(39)</sup>を参考にした運動学的モデルによる予測方法（以下「運動学的手法」という。）を用いた。Watts 他による方法の初期水位波形及び計算条件を第 6.2.25 図に示す。また、運動学的手法による計算条件を第 6.2.26 図に示す。

## 6.2.5 基準津波の選定

### 6.2.5.1 基準津波の選定方針

敷地遡上の防止及び海水ポンプの取水性確保の観点から、各評価点において発電所への影響が大きい波源を基準津波として選定することとし、具体的には以下の①～③の方針とした。

なお、施設影響が生じる波源の確認では、耐津波設計で考慮される潮位のばらつき（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）と高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を津波水位計算結果に加味した値を、敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位と比較することとした。

#### ① 施設影響が生じる波源がない場合の選定方針

施設影響が生じる波源がない場合には、各評価点において最高水位・最低水位となる波源を基準津波として選定する。ただし、同一の評価点における最高水位・最低水位が同程度のケースが複数ある場合は、基準津波としては、他の評価点における最高水位・最低水位の影響が大きなケースを代表として選定する。

#### ② 施設影響が生じる波源がある場合の選定方針

耐津波設計における津波防護の観点では、施設影響が生じるすべてのケ



ースに対して安全機能を損なわないことが求められる。耐津波設計では基準津波を用いて検討を行うことから、施設影響が生じる波源がある場合は、それらをすべて基準津波として選定する。

### ③ 警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の留意点

警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>には警報に基づく取水路防潮ゲート閉止ができないため、耐津波設計においては、ゲート内への津波の浸入を前提としながら施設の安全性を損なわない設計とする必要がある。したがって、耐津波設計において施設影響が生じる津波波形を網羅的に確認できるように基準津波を策定する必要がある。

具体的には、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の対象波源である海底地すべりでは、施設影響を確認する際の津波水位計算で設定した崩壊規模及び破壊伝播速度に対して部分的な崩壊や遅い崩壊となる可能性があり、その場合でも施設影響が生じる津波は発生し得る。このため、②に基づいて施設影響が生じる波源を基準津波として選定する場合には、基準津波の波源としては、施設影響が生じるすべての海底地すべりを選定した上で、それぞれの海底地すべりにおける崩壊規模及び破壊伝播速度の値は固定しないこととする。

#### 6.2.5.2 基準津波の選定結果（警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>を除く）

各波源及びそれらの組み合わせ（以下「単体組み合わせ」という。）による津波水位評価結果を第 6.2.17 表及び第 6.2.18 表に示す。

単体組み合わせによる津波水位評価結果を踏まえ、各評価点で最も水位の影響が大きい波源（7 ケース）を対象に、断層と地すべりによる初期水位を同一の伝播計算上で考慮した津波シミュレーション（以下「一体計算」という。）を実施した。その結果を第 6.2.19 表に示す。

一体計算による津波水位評価の結果、発電所への影響が大きい「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）の組み合わせ」を基準津波 1、「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と陸上地すべり (No.14) の組み合わせ」を基準津波 2 として選定した。ここで、水位下降側の評価においては、同じ波源の時間ずれであるケース④、⑥、⑦が僅差で並ぶ結果であったが、

評価対象水位にも余裕があることから、基準津波としては水位上昇側にも影響があるケース⑦を代表として選定した。

また、選定した基準津波は、福井県による既往評価や他の行政機関の波源モデルを用いた評価結果よりも大きな水位となっていることを確認した。

各波源及び一体計算による津波水位評価結果に基づく施設影響の確認結果を第 6.2.20 表に示す。警報に基づく取水路防潮ゲート閉止を前提とした検討においては、施設影響が生じる波源はなかった。なお、津波到達に対して取水路防潮ゲート閉止が間に合わない波源に対しては取水路防潮ゲート「開」条件で評価を実施したが、その場合でも施設影響は生じないことを確認した。

#### 6.2.5.3 警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の基準津波の選定結果

警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の津波水位計算結果及び施設影響の確認結果を第 6.2.21 表に示す。警報に基づく取水路防潮ゲート閉止ができない前提で評価した結果、施設影響が生じる波源は「海底地すべりエリア B (Es-K5、Kinematic モデル)」及び「海底地すべりエリア C (Es-T2、Kinematic モデル)」であった。このため、これらをそれぞれ基準津波 3 及び基準津波 4 として選定した。

施設影響が生じる波源の確認における津波水位計算では、水位変動が最も大きくなるように、Kinematic モデルに用いるパラメータのうち、崩壊規模及び破壊伝播速度を保守的に最大値で設定した。選定方針の③に基づき、基準津波の波源としては、施設影響が生じるケースをすべて包含する波源とするために、基準津波 3 及び基準津波 4 は、「海底地すべりエリア B (Es-K5、Kinematic モデル)」及び「海底地すべりエリア C (Es-T2、Kinematic モデル)」において崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定することとした。ただし、崩壊規模及び破壊伝播速度は、施設影響が生じる波源の確認において用いた値を上限とすることとした。

#### 6.2.5.4 基準津波の策定

基準津波は、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微小となるよう、音海半島から北方に約 2km 離れた海域で定義した。その位置を第 6.2.27

図に、各基準津波の基準津波定義位置における時刻歴波形を第 6.2.28 図に示す。ただし、基準津波 3 及び基準津波 4 は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。

なお、基準津波 3 及び基準津波 4 では施設影響が生じることから、耐津波設計において対策を講じる。具体的には、若狭湾内の伝播特性により高浜発電所の取水路から海水ポンプ室に至る経路では襲来する津波の第 1 波より第 2 波以降の振幅が大きくなること、及び、基準津波 3 及び基準津波 4 では第 2 波以降の水位変動で施設影響が生じる結果となっていることを踏まえ、発電所構内の潮位計（防護用）で取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）となる水位変動量を検知した場合に、取水路防潮ゲートを閉止し、施設影響が生じる後続波の浸入を防止することで施設影響を回避する。よって、安全設計上、施設影響が生じるケースをすべて検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）の設定が必須である。そこで、耐津波設計では、基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて施設影響が生じる津波をすべて検知できるように取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）を設定する。海底地すべりを波源とする津波は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。基準津波 3 及び基準津波 4 は崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、これらのパラメータスタディによって施設影響が生じる津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）を設定する。

## 6.2.6 基準津波の超過確率の参照

### 6.2.6.3 津波ハザード評価結果

基準津波定義位置における平均ハザード曲線を第 6.2.30 図に示す。基準津波による水位上昇側の水位の年超過確率は  $10^{-4}$ ～ $10^{-5}$  程度、水位下降側の水位の年超過確率は  $10^{-4}$ ～ $10^{-6}$  程度である。また、10%ごとのフラクタイル曲線を第 6.2.31 図に示す。

なお、基準津波 3 及び基準津波 4 については、海底地すべりによる津波であることから水位の年超過確率を求めることはできないが、基準津波 3 及び

基準津波 4 による水位は、第 6.2.30 図の平均ハザード曲線上では水位上昇側・水位下降側ともに年超過確率  $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$  程度に相当する。

### 6.3 津波に対する安全性

策定した 4 つの基準津波による各評価点での時刻歴波形を第 6.3.1 図、第 6.3.2 図、第 6.3.3 図及び第 6.3.4 図に示す。また、基準津波による発電所周辺の最高及び最低水位分布図を第 6.3.5 図、第 6.3.6 図、第 6.3.7 図及び第 6.3.8 図に示す。

基準津波 1 及び基準津波 2 による水位上昇に対して、重要な安全機能を有する施設を内包する建屋及び原子炉補機冷却系の海水ポンプ設置エリアの周辺敷地高さは T.P.+3.5m であるが、取水路内に取水路防潮ゲートを設置していること、放水路付近の敷地を囲むように放水口側防潮堤を設置していることから、地盤変動を考慮しても、敷地に津波が遡上することはない。

また、基準津波 1 及び基準津波 2 による水位は、地盤変動を考慮しても原子炉補機冷却系の海水ポンプの取水可能水位約 T.P.-3.2m を上回ることから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。

一方、基準津波 3 及び基準津波 4 による水位は、水位上昇において海水ポンプ設置エリアの周辺敷地高さを上回る。また、基準津波 3 による水位は、水位下降において海水ポンプの取水可能水位を下回る。ただし、基準津波 3 及び基準津波 4 に対しては、耐津波設計において、発電所構内の潮位計（防護用）で取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）となる水位変動量を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することで施設影響を回避する設計とすることから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。

津波による砂移動に関して藤井他(1998)<sup>(49)</sup>及び高橋他(1999)<sup>(51)</sup>等<sup>(50), (52)~(65)</sup>を参考に実施した砂移動に関する数値シミュレーションによれば、津波による砂移動に伴う砂の堆積量は、1号及び2号炉非常用海水路の取水口において最大 0.03m 程度であり、1号及び2号炉非常用海水路の取水口は底版から 1.2m 高い位置に設置され、取水口の開口部が高さ 2.5m であることから、砂の堆積による通水への影響はない。

砂移動に関する数値計算条件を第 6.3.1 表に、敷地周辺における砂移動による地形変化量を第 6.3.9 図、第 6.3.10 図、第 6.3.11 図及び第 6.3.12 図に示す。

さらに、2号炉海水ポンプ位置の砂の堆積厚を評価するため、取水路部、1号及び2号炉非常用海水路部、1号炉及び2号炉海水ポンプ室部を別途1次元でモデル化した。2号炉海水ポンプ位置での砂の堆積量を評価した結果、海水ポンプ下端から底版までの距離 6.05m に対して最大で 0.15m 程度であることから砂の堆積に伴って閉塞することはない、原子炉補機冷却系の取水に支障が生じないことを確認した。

以上のことから、原子炉施設の安全性が、津波により影響を受けるおそれはない。

#### 6.4 参考文献

- (1) 羽鳥徳太郎(1984)：日本海の歴史津波,月刊海洋科学,Vol.16,No.9
- (2) 国立天文台(2014)：理科年表 平成 27 年,丸善
- (3) 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子(2013)：「日本被害地震総覧 599 -2012」,東京大学出版会
- (4) 羽鳥徳太郎(2010)：歴史津波からみた若狭湾岸の津波の挙動,歴史地震,第 25 号,p.75-80
- (5) 渡辺偉夫(1998)：日本被害津波総覧〔第 2 版〕
- (6) 気象庁(2007)：平成 19 年 8 月 地震・火山月報 (防災編) ,第 1 号,p.41-42
- (7) 関西電力(株)(2012)：平成 23 年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち完新世に関する津波堆積物調査の結果について
- (8) 土木学会(2016)：原子力発電所の津波評価技術 2016
- (9) 後藤智明・小川由信(1982)：Leap-frog 法を用いた津波の数値計算法,東北大学土木工学科資料,1982
- (10) Mansinha,L.and D.E.Smylie(1971)：The displacement field of inclined faults, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.61, No.5, p.1433-1440
- (11) 土木研究所(1996)：氾濫シミュレーションマニュアル(案)ーシミュレーションの手引き及び新モデルの検証ー,土木研究所資料第 3400 号,p.15
- (12) 東北大学工学部津波防災実験所(1984)：昭和 58 年 5 月 26 日 日本海中部

地震津波に関する論文及び調査報告,第1号,p.91-266

- (13) 後藤章夫・高橋浩晃・宇津木充・小野忍・西田泰典・大島弘光・笠原稔・竹中博士・斉田智治(1994): 北海道南西沖地震に伴う津波—小樽から礼文島まで—,月刊海洋,号外 No.7,p.153-158
- (14) 東北大学工学部災害制御研究センター(1994): 1993年北海道南西沖地震津波の痕跡高調査資料,津波工学研究報告,11号,第2編,p.1-120
- (15) 首藤伸夫・明田定満・都司嘉宣・松富英夫(1997): 「1993年北海道南西沖地震震害調査報告 4.津波」,1993年北海道南西沖地震震害調査報告,土木学会,p.76-106
- (16) 阿部邦昭・泉宮尊司・砂子浩・石橋邦彦(1994): 北海道南西沖地震津波の新潟県における浸水高の分布,東京大学地震研究所彙報、第69号、第3冊、p.159-175
- (17) 武村雅之(1998): 「日本列島における地殻内地震動のスケーリング則—地震断層の影響および地震被害との関連—」,地震第2輯,第51巻,p.211-228
- (18) Kanamori, H. (1977): The energy release in great earthquakes, J.Geophys,Res.,Vol.82,No.20,p.2981-2987
- (19) 阿部勝征(1989): 地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測,東京大学地震研究所彙報,Vol.64,p.51-69
- (20) 福井県(2012): 福井県における津波シミュレーション結果について 平成24年9月3日,福井県 危機対策・防災課
- (21) 秋田県(2012): 秋田県地震被害想定調査業務委託「津波浸水シミュレーション」参考資料,平成24年12月28日
- (22) 国土交通省(2014): 日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書,平成26年9月
- (23) 活断層研究会編(1991): 新編日本の活断層 分布図と資料,東京大学出版会
- (24) 脇田浩二・岡村行信・栗田泰夫(1992): 300万分の1日本地質構造図,日本地質アトラス(第2版),地質調査所編,朝倉書店
- (25) 防災科学技術研究所(2014): 「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」成果の概要,ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究プロジェクト
- (26) 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕

- 之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壯・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎(2001)：日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史（200 万分の 1）及び同説明書,海洋調査技術学会海域地質構造マップワーキンググループ
- (27) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1989)：鳥取沖海底地質図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,35 号,地質調査所
- (28) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1993)：経ヶ岬沖海底地質図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,40 号,地質調査所
- (29) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000)：ゲンタツ瀬海底地質図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,50 号,地質調査所
- (30) 岡村行信(2007)：能登半島西方海底地質図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,61 号,産業技術総合研究所地質調査総合センター
- (31) 池原研・片山肇・佐藤幹夫(1990)：鳥取沖表層堆積図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,36 号,地質調査所
- (32) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(1993)：経ヶ岬沖表層堆積図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,38 号,地質調査所
- (33) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(2000)：ゲンタツ瀬表層堆積図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,53 号,地質調査所
- (34) 片山肇・池原研(2001)：能登半島西方表層堆積図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,57 号,地質調査所
- (35) 池原研・佐藤幹夫・山本博文(1990)：高分解能音波探査記録からみた隠岐トラフの堆積作用,地質学雑誌,96 巻,p.37-49
- (36) 山本博文(1991)：福井沖大陸斜面の海底地すべり,地質調査所月報,第 42 巻,第 5 号,p.221-232
- (37) Grilli, S.T., and P. Watts (2005)：Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. I：Modeling, Experimental Validation, and Sensitivity Analysis, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.283-297
- (38) Watts, P., S.T. Grilli, D.R. Tappin, and G.J. Fryer (2005)：Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. II: Predictive Equations and Case Studies, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean

Engineering, ASCE, p.298-310

- (39) 佐竹健治・加藤幸弘(2002) : 1741年寛保津波は渡島大島の山体崩壊によって生じた,月刊海洋/号外 No.28,p.150-160
- (40) Huber, A. and W.H.Hager (1997) : Forecasting impulse waves in reservoirs. Dix-neuvième Congrès des Grands Barrages C31, p993-1005 Florence, Italy. Commission International des Grands Barrages, Paris
- (41) Fritz, H. M., Mohammed, F. and J. Yoo (2009): Lituya Bay Landslide Impact Generated Mega-Tsunami 50th Anniversary, Pure and Applied Geophysics, Vol.166, p.153-175
- (42) 中野俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜太・下司信夫・石塚治・山元孝弘・岸本清行 (2013) : 日本の火山 (第3版) 概要及び付表,200万分の1地質編集図,no.11,産業技術総合研究所地質調査総合センター
- (43) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之 (2012) : 第四紀火山岩体・貫入岩体データベース,地質調査総合センター速報,no.60,産業技術総合研究所地質調査総合センター
- (44) 日本原子力学会(2012) : 日本原子力学会標準 原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準 : 2011
- (45) 土木学会(2011) : 確率論的津波ハザード解析の方法,津波評価部会,原子力土木委員会
- (46) 地震調査研究推進本部(2003) : 日本海東縁部の地震活動の長期評価について,地震調査研究推進本部,地震調査委員会
- (47) 萩原尊禮編 (1991) : 日本列島の地震,鹿島出版会
- (48) 垣見俊弘・松田時彦・相田勇・衣笠善博(2003) : 日本列島と周辺海域の地震地体構造区分,地震第2輯,第55巻,p.389-406
- (49) 藤井直樹・大森政則・高尾誠・金山進・大谷英夫(1998) : 津波による海底地形変化に関する研究,海岸工学論文集,vol.45,p.376-380
- (50) 小林昭男・織田幸伸・東江隆夫・高尾誠・藤井直樹(1996) : 津波による砂移動に関する研究,海岸工学論文集,vol.43,p.691-695
- (51) 高橋智幸・首藤伸夫・今村文彦・浅井大輔(1999) : 掃流砂層・浮遊砂層間



- の交換砂量を考慮した津波移動床モデルの開発, 海岸工学論文集, vol.46, p.606-610
- (52) 藤田尚毅・稲垣和男・藤井直樹・高尾誠・金戸俊道(2010): 津波による海底地形変化評価モデルの現地適用性に関する研究, 海洋開発論文集, vol.26, p.213-218
- (53) 高橋智幸・黒川貴博・藤田将孝・島田広昭(2011): 津波による土砂移動の粒径依存性に関する水理実験, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), vol.67, p.231-235
- (54) 高橋智幸(2012): 津波による砂移動に関する数値シミュレーションの現状と課題, 堆積学研究, 第71巻, 第2号, p.149-155
- (55) 玉田崇・田村保・高橋智幸・佐々木元(2009): 河川での津波防災検討における津波移動床モデルの適用性に関する研究, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), vol.B2-65, No.1, p.301-305
- (56) 近藤武司・森本徹・藤本典子・殿最浩司・志方建仁(2012): 港湾での津波による土砂移動計算の再現性評価, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), vol.68, No.2, I\_396- I\_400
- (57) 高橋智幸(1998): 津波による土砂移動に関する研究, 東北大学博士論文
- (58) Sugawara, D. and T. Takahashi(2014-a): Numerical Simulation of Coastal Sediment Transport by the 2011 Tohoku-Oki Earthquake Tsunami, Tsunami Event and Lessons Learned Environmental and Societal Significance, Y.A.Kontar V. Santiago-Fandiño T.Takahashi Editors, p.99-112
- (59) 高橋智幸・今村文彦・首藤伸夫(1992): 土砂移動を伴う津波計算法の開発, 海岸工学論文集, vol.39, p.231-235
- (60) 芦田和男, 道上正規(1972): 移動床流れの抵抗と掃流砂量に関する基礎的研究, 土木学会論文集, 第206号, p.59-69
- (61) 今井健太郎・菅原大助・高橋智幸・岩間俊二・田中仁(2015): 2011年東北津波における北上川河口部の大規模洗掘・堆積に関する数値的検討, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.71, No.2, I\_247- I\_252
- (62) Itakura, T. and Kishi T.(1980): Open channel flow with suspended

sediments., Journal of the Hydraulics Division,  
Vol.106,No.8,p.1325-1343

- (63) 森下祐・高橋智幸(2014) : 2011 年東北地方太平洋沖地震津波来襲時の気仙沼湾を対象とした津波移動床モデルの再現性向上,土木学会論文集 B2 (海岸工学) ,Vol.70,No.2, I\_491- I\_495
- (64) Sugawara, D., T. Takahashi and F. Imamura(2014-b) : Sediment transport due to the 2011 Tohoku-oki tsunami at Sendai : Result from numerical modeling, Marine Geology 358, <http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.05.005>, p.18-37
- (65) 山下啓・菅原大助・高橋智幸・今村文彦・齋藤友一・今任嘉幸・甲斐恭・上原均・加藤季広・中田一人・坂良太郎・西川朝雄(2015) : 岩手県陸前高田市における 2011 年東北地方太平洋沖地震津波による大規模土砂移動の再現計算,土木学会論文集 B2 (海岸工学) ,Vol.71,No.2, I\_499- I\_504
- (66) 原子力規制庁(2019) : 津波警報が発表されない可能性のある津波への対応について (インドネシア・スンダ海峡で発生した火山現象による津波に関連して) ,平成 31 年 1 月 16 日 第 53 回原子力規制委員会

第6.2.1表 津波シミュレーションの概略計算手法および計算条件

設定項目		設定値	
津波計算	基礎方程式	非線形長波理論式及び連続式（後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）	
	変数配置および差分スキーム	Staggered Leap-frog法	
計算条件等	計算領域	対馬海峡から間宮海峡に至る東西方向約1,500km, 南北方向約2,000km	
	空間格子間隔	1,350m→450m→150m→50m→25m→12.5m	
	時間格子間隔	0.3秒 安定条件（CFL条件）を十分満足するように設定	
	初期条件	断層モデルを用いて、Mansinha and Smylie(1971) <sup>(10)</sup> の方法により計算される海底面の鉛直変位分布を初期条件とする	
	境界条件	沖側境界	特性曲線法をもとに誘導される自由透過の条件（後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）
		陸域境界	完全反射条件
	海底摩擦	マニングの粗度係数 $n=0.030$ （土木学会(2016) <sup>(8)</sup> ）	
	水平渦動粘性係数	$0\text{m}^2/\text{s}$	
	計算時間	3.0時間（日本海東縁部のケースは6.0時間）	
計算潮位	T.P.0.00m		
津波水位評価		cmを切り上げ、10cm単位で評価	

第 6.2.2 表 津波シミュレーションの詳細計算手法および計算条件

設定項目		設定値	
津波計算	基礎方程式	非線形長波理論式及び連続式（後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）	
	変数配置および差分スキーム	Staggered Leap-frog 法	
計算条件等	計算領域	対馬海峡から間宮海峡に至る東西方向約 1,500km, 南北方向約 2,000km	
	空間格子間隔	1,350m→450m→150m→50m→25m→12.5m→6.25m→3.125m	
	時間格子間隔 <sup>*</sup>	地震	0.05 秒（取水路防潮ゲート開時は 0.025 秒）
		海底地すべり	0.05 秒（取水路防潮ゲート開時は 0.025 秒）
		陸上地すべり	0.025 秒
	初期条件	地震	断層モデルを用いて、Mansinha and Smylie(1971) <sup>(10)</sup> の方法により計算される海底面の鉛直変位分布を初期条件とする
		海底地すべり	(Watts 他 <sup>(37)</sup> の予測式) Grilli and Watts(2005) <sup>(37)</sup> 及び Watts et al.(2005) <sup>(38)</sup> の予測式により計算される初期水位分布を初期条件とする。 (Kinematic モデルによる方法) Kinematic モデルによる方法を用いて算出される時間刻みあたりの地形変化量が、海面水位と海底地形にそのまま反映されるものとする。
		陸上地すべり	(Watts 他による方法) Fritz et al.(2009) <sup>(41)</sup> による波源振幅予測式を用いた Grilli and Watts(2005) <sup>(37)</sup> 及び Watts et al.(2005) <sup>(38)</sup> による予測式により計算される初期水位分布を初期条件とする。 (運動学的手法) 土砂崩壊シミュレーションによる時間刻みあたりの地形変化量が、海面水位と海底地形にそのまま反映されるものとする。
	境界条件	沖側境界	特性曲線法をもとに誘導される自由透過の条件（後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）
		陸域境界	完全反射条件（発電所敷地については遡上境界）
		海底摩擦	マンニングの粗度係数 $n=0.030$ （土木学会(2016) <sup>(8)</sup> ）
		水平渦動粘性係数	$0\text{m}^2/\text{s}$
		計算時間	3.0 時間（日本海東縁部のケースは 6.0 時間）
		計算潮位	水位上昇側 T.P.+0.49m、水位下降側 T.P.0.00m
	評価潮位	水位上昇側 T.P.+0.49m、水位下降側 T.P.-0.01m 気象庁・舞鶴検潮所のデータによる(2007 年 1 月～2011 年 12 月の 5 箇年)	
津波水位評価		cm を切り上げ、10cm 単位で評価	

※安定条件(CFL 条件)を十分満足するように設定

第6.2.11表 海底地すべりによる津波水位評価結果

(取水路防潮ゲート「閉」)

波源モデル		取水路 防潮ゲート※1	水位上昇						水位下降			
			取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
エリアA (Es-G3)	Watts他の 予測式	閉	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.3	-0.3	-0.3
	Kinematic モデルによる方法	閉	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.6	1.8	-0.8	-0.8	-0.8
エリアB (Es-K5)	Watts他の 予測式	閉	2.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.9	2.1	-0.7	-0.7	-0.8
	Kinematic モデルによる方法	閉	4.1	1.2	1.1	1.1	1.3	3.7	4.0	-1.1	-1.0	-1.1
エリアC (Es-T2)	Watts他の 予測式	閉	2.4	0.8	0.7	0.7	1.1	1.1	1.3	-0.5	-0.5	-0.8
	Kinematic モデルによる方法	閉	3.3	1.1	1.1	1.1	1.2	3.7	3.9	-0.9	-0.9	-1.2

※1 閉：取水路防潮ゲート天端T.P.+8.5mで全閉

(取水路防潮ゲート「開」)

波源モデル		取水路 防潮ゲート※1	水位上昇						水位下降			
			取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
エリアA (Es-G3)	Watts他の 予測式	開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
	Kinematic モデルによる方法	開	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	1.8	-1.2	-1.4	-2.2
エリアB (Es-K5)	Watts他の 予測式	開	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	2.1	-1.4	-1.5	-2.1
	Kinematic モデルによる方法	開	3.6	3.9	3.7	3.8	3.8	3.7	4.0	-3.6	-3.7	-3.7
エリアC (Es-T2)	Watts他の 予測式	開	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	1.4	-1.3	-1.4	-2.2
	Kinematic モデルによる方法	開	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	-2.4	-2.5	-2.8

※1 開：取水路防潮ゲート4門開

下線は、各評価点における最高または最低水位を示す。

第6.2.12表 海底地すべりによる津波水位評価結果

(Es-G3、Es-G101、Es-K5、Es-K6、Es-K7、Es-T2、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

海底地すべり (警報なし)	取水路防潮ゲート	水位上昇						水位下降			
		取水路防潮ゲート前面	3,4号炉循環水ポンプ室	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3,4号炉海水ポンプ室	放水口前面	放水路(奥)	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3,4号炉海水ポンプ室
エリアA	Es-G3 (規模1位)	開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
		開	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	-1.2	-1.4	-2.2
	Es-G101 (発電所方向)	開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.4	-0.5	-1.1
		開	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	0.8	-0.6	-0.7	-1.3
エリアB	Es-K5 (規模1位)	開	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	-1.4	-1.5	-2.1
		開	3.6	3.9	3.7	3.8	3.8	3.7	4.0	3.7	3.7
	Es-K7 (規模2位)	開	1.4	1.7	1.5	1.5	1.7	1.1	-0.9	-1.0	-1.6
		開	2.1	2.3	2.1	2.2	2.6	2.2	-1.5	-1.6	-2.4
Es-K6 (規模3位)	開	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	-0.7	-0.8	-1.3	
	開	2.0	2.3	2.1	2.1	2.3	1.7	-1.4	-1.5	-2.2	
エリアC	Es-T2 (規模1位)	開	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	-1.3	-1.4	-2.2
		開	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	3.7	-2.4	-2.5	-2.8
	Es-T8 (規模2位)	開	1.3	1.7	1.2	1.3	1.6	0.9	-1.0	-1.0	-1.7
		開	1.8	2.1	1.9	2.0	2.1	2.4	-1.7	-1.9	-2.6
Es-T13 (規模3位、発電所方向)	開	0.9	1.2	0.9	1.0	1.3	0.9	-0.6	-0.7	-1.3	
	開	1.8	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	-1.5	-1.6	-2.3	
Es-T14 (発電所方向)	開	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	-0.6	-0.7	-1.2	
	開	2.0	2.4	2.1	2.2	2.4	1.9	-1.5	-1.6	-2.1	

数字は、T.P.(m)

第6.2.13表 Huber and Hager(1997)による水位予測式を用いた選定結果

陸上地すべり	平均長さL (m)	平均幅b (m)	平均高さt (m)	土量Vs =L×b×t (m <sup>3</sup> )	すべり面の傾斜角α (°)	進行角γ (°)	突入位置水深d1 (m)	発電所前面水深d2 (m)	発電所までの距離r (m)	発電所での全振幅 (m)	備考
No.1	400	250	30	3,000,000	6	0	15	10	600	2.22	放水口側に位置する
No.9	160	80	20	256,000	30	30	15	10	1,500	2.63	
No.10	160	80	20	256,000	28	0	15	10	1,600	2.68	
No.11	280	160	29	1,299,200	25	30	15	10	7,400	1.22	取水口側に位置する
No.14	300	100	25	750,000	30	25	15	10	7,600	1.42	

下線は、以下の理由により津波シミュレーションを実施する陸上地すべりとする

- ・放水口側は、No.1については、近傍のNo.2,3との地すべりも含めるため、選定する
- ・No.9,10については、発電所との位置関係等よりNo.10を選定する
- ・取水口側は全振幅が大きいNo.14を選定する

## 第6.2.20表 各波源及び一体計算による施設影響の確認結果

津波水位計算結果に潮位のばらつき（上昇側+0.15m, 下降側-0.17m）、高潮の裕度（上昇側+0.49m）を考慮。 数字はT.P.(m)、青字は施設影響が生じる値（該当なし）

取水路防潮 ゲート※1	波源モデル		水位上昇				水位下降						
			取水路防潮 ゲート前面	3、4号岸 離岸水ポンプ室	1号岸 海水ポンプ室	2号岸 海水ポンプ室	3、4号岸 海水ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	1号岸 海水ポンプ室	2号岸 海水ポンプ室	3、4号岸 海水ポンプ室	
閉 (Close)	地震に 起因する津波	大陸棚外縁～B～野坂断層 日本海東縁部の波源	5.9	3、4号岸 離岸水ポンプ室	1.5	1.5	1.9	2.7	—	—	—	—	
				1号岸 海水ポンプ室	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	地震以外に 起因する津波	エリアA (Bs-G3) Kinematicモデルによる方法 エリアB (Bs-K5) Kinematicモデルによる方法 エリアC (Bs-T2) Kinematicモデルによる方法	海底 地すべり	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
				2.7	1.6	1.6	1.6	2.3	2.4	0.9	0.9	0.9	0.5
				2.7	1.5	1.5	1.6	2.6	2.8	0.9	0.9	0.9	1.0
				4.7	1.8	1.8	2.0	4.4	4.6	1.2	1.2	1.2	1.3
	行政機関の 波源モデルを 用いた津波	福井県モデル（若狭海丘列付近断層） 秋田県モデル（日本海東縁部の断層） 大すべり中央 大すべり隣接LRR 大すべり隣接LLR	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 (Es-K5)	5.1	1.7	1.7	1.7	4.2	4.4	1.0	1.0	1.2	
				5.1	2.3	2.3	2.3	3.5	3.7	1.6	1.6	1.8	
				4.2	1.4	1.4	1.3	2.7	2.7	—	—	—	
				4.2	1.4	1.3	1.9	2.5	2.6	—	—	—	
開 (Open)	地震に 起因する津波	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 (Es-K5)	6.1	1.9	1.8	2.3	6.0	6.8	—	—	—	—	
			2.6	2.8	2.5	3.1	3.3	3.4	-2.0 <sup>※2</sup>	-2.0 <sup>※2</sup>	-2.2 <sup>※2</sup>	-2.2 <sup>※2</sup>	
	地震以外に 起因する津波	FO-A～FO-B～熊川断層	No.1,2,3 運動学的手法 No.10 運動学的手法 No.14 運動学的手法	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	0.3	0.3	
				1.3	1.4	1.3	1.3	2.7	2.8	0.5	0.5	0.5	
				1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.7	0.3	0.3	0.3	
				1.2	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	0.3	0.3	0.3	
	津波の 組み合わせ (一体計算)	FO-A～FO-B～熊川断層と 陸上地すべり(No.14)	30秒すれ 45秒すれ 51秒すれ 54秒すれ	1.7	1.9	1.7	1.7	1.2	1.3	0.5	0.5	0.6	
				—	—	—	—	—	—	-2.1 <sup>※2</sup>	-1.9 <sup>※2</sup>	-2.1 <sup>※2</sup>	
				2.8	3.1	2.8	2.8	3.3	3.4	—	—	—	
				—	—	—	—	—	—	-2.0 <sup>※2</sup>	-2.0 <sup>※2</sup>	-2.1 <sup>※2</sup>	
施設影響が生じる高さ（上昇側：敷地高さ・防潮ゲート高さ・防潮壁高さ、下降側：取水可能水位）	2.8	3.1	2.8	2.8	3.3	3.4	-2.0 <sup>※2</sup>	-2.0 <sup>※2</sup>	-2.1 <sup>※2</sup>	-2.1 <sup>※2</sup>			
8.5	3.5	3.5	3.5	8.0	8.0	-3.2 <sup>※2</sup>	-3.2 <sup>※2</sup>	-3.2 <sup>※2</sup>	-3.2 <sup>※2</sup>	-3.5 <sup>※2</sup>			

※1：閉：取水路防潮ゲート天端TP+8.5mで全閉、開：両系列のゲートが開いた状態（TP±0→+8.5mはカーテンウォールあり） ※2：地盤変動量0.23m隆起



第6.2.21表 警報が発表されない場合の津波水位計算結果

(津波水位計算の結果)

数字はT.P.(m)、赤字は各評価点の最大値

取水路防潮 ゲート <sup>※1</sup>	波源モデル			水位上昇						水位下降					
				取水路防潮 ゲート前面	3、4号炉 循環水ポンプ室	1号炉 海水ポンプ室	2号炉 海水ポンプ室	3、4号炉 海水ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	1号炉 海水ポンプ室	2号炉 海水ポンプ室	3、4号炉 海水ポンプ室		
開 (Open)	地震以外に 起因する津波	海底 地すべり	エリアA (Es-G3)	Watts他の予測式	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
				Kinematicモデルによる方法	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	1.8	-1.2	-1.4	-2.2	
			エリアA (Es-G101)	Watts他の予測式	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.4	-0.5	-1.1
				Kinematicモデルによる方法	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	0.8	0.9	-0.6	-0.7	-1.3	
			エリアB (Es-K5)	Watts他の予測式	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	2.1	-1.4	-1.5	-2.1	
				Kinematicモデルによる方法	3.6	<b>3.9</b>	<b>3.7</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.7</b>	<b>4.0</b>	<b>-3.6</b>	<b>-3.7</b>	<b>-3.7</b>	基準津波 3
			エリアB (Es-K6)	Watts他の予測式	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0	-0.7	-0.8	-1.3	
				Kinematicモデルによる方法	2.0	2.3	2.1	2.1	2.3	1.7	1.9	-1.4	-1.5	-2.2	
			エリアB (Es-K7)	Watts他の予測式	1.4	1.7	1.5	1.5	1.7	1.1	1.2	-0.9	-1.0	-1.6	
				Kinematicモデルによる方法	2.1	2.3	2.1	2.2	2.6	2.2	2.4	-1.5	-1.6	-2.4	
			エリアC (Es-T2)	Watts他の予測式	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	1.4	-1.3	-1.4	-2.2	
				Kinematicモデルによる方法	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	<b>3.7</b>	3.9	-2.4	-2.5	-2.8	基準津波 4
			エリアC (Es-T8)	Watts他の予測式	1.3	1.7	1.2	1.3	1.6	0.9	1.1	-1.0	-1.0	-1.7	
				Kinematicモデルによる方法	1.8	2.1	1.9	2.0	2.1	2.4	2.5	-1.7	-1.9	-2.6	
			エリアC (Es-T13)	Watts他の予測式	0.9	1.2	0.9	1.0	1.3	0.9	0.9	-0.6	-0.7	-1.3	
				Kinematicモデルによる方法	1.8	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.4	-1.5	-1.6	-2.3	
エリアC (Es-T14)	Watts他の予測式	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	-0.6	-0.7	-1.2				
	Kinematicモデルによる方法	2.0	2.4	2.1	2.2	2.4	1.9	2.0	-1.5	-1.6	-2.1				

(施設影響の確認結果)

津波水位計算結果に潮位のばらつき（上昇側+0.15m,下降側-0.17m）、高潮の裕度（上昇側+0.49m）を考慮。

数字はT.P.(m)、赤字は施設影響が生じる値

取水路防潮 ゲート <sup>※1</sup>	波源モデル			水位上昇						水位下降				
				取水路防潮 ゲート前面	3、4号炉 循環水ポンプ室	1号炉 海水ポンプ室	2号炉 海水ポンプ室	3、4号炉 海水ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	1号炉 海水ポンプ室	2号炉 海水ポンプ室	3、4号炉 海水ポンプ室	
開 (Open)	地震以外に 起因する津波	海底 地すべり	エリアA (Es-G3)	Watts他の予測式	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	-0.6	-0.7	-1.3
				Kinematicモデルによる方法	2.6	3.0	2.8	2.8	3.2	2.3	2.4	-1.4	-1.5	-2.4
			エリアA (Es-G101)	Watts他の予測式	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-0.6	-0.7	-1.2
				Kinematicモデルによる方法	1.5	1.6	1.5	1.5	1.7	1.5	1.6	-0.8	-0.9	-1.5
			エリアB (Es-K5)	Watts他の予測式	2.8	3.1	3.0	3.0	3.1	2.6	2.8	-1.5	-1.6	-2.3
				Kinematicモデルによる方法	4.3	<b>4.5</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	4.4	4.6	<b>-3.7</b>	<b>-3.8</b>	<b>-3.8</b>
			エリアB (Es-K6)	Watts他の予測式	1.7	1.9	1.8	1.8	1.9	1.6	1.7	-0.8	-0.9	-1.5
				Kinematicモデルによる方法	2.6	2.9	2.8	2.8	2.9	2.3	2.5	-1.5	-1.7	-2.4
			エリアB (Es-K7)	Watts他の予測式	2.1	2.4	2.1	2.1	2.3	1.7	1.8	-1.1	-1.2	-1.8
				Kinematicモデルによる方法	2.7	3.0	2.8	2.8	3.2	2.8	3.0	-1.7	-1.8	-2.5
			エリアC (Es-T2)	Watts他の予測式	2.0	2.4	2.1	2.2	2.5	1.8	2.0	-1.5	-1.6	-2.4
				Kinematicモデルによる方法	3.8	<b>4.3</b>	<b>4.0</b>	<b>4.1</b>	<b>4.3</b>	4.3	4.5	-2.5	-2.6	-2.9
			エリアC (Es-T8)	Watts他の予測式	2.0	2.3	1.9	1.9	2.3	1.6	1.7	-1.2	-1.2	-1.9
				Kinematicモデルによる方法	2.5	2.7	2.5	2.6	2.8	3.0	3.1	-1.9	-2.0	-2.8
			エリアC (Es-T13)	Watts他の予測式	1.5	1.8	1.6	1.6	1.9	1.5	1.5	-0.8	-0.9	-1.4
				Kinematicモデルによる方法	2.4	2.6	2.4	2.5	2.8	2.9	3.0	-1.7	-1.8	-2.5
エリアC (Es-T14)	Watts他の予測式	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.5	-0.7	-0.8	-1.4			
	Kinematicモデルによる方法	2.7	3.1	2.8	2.9	3.0	2.6	2.7	-1.6	-1.8	-2.3			
施設影響が生じる高さ（上昇側：敷地高さ・防潮ゲート高さ・防潮堤高さ、下降側：取水可能水位）				8.5	3.5	3.5	3.5	3.5	8.0	8.0	-3.2	-3.2	-3.5	

※1：開：取水路防潮ゲート天端TP+8.5mで全開、 開：両系列のゲートが開いた状態（TP±0→+8.5mはカーテンウォールあり）

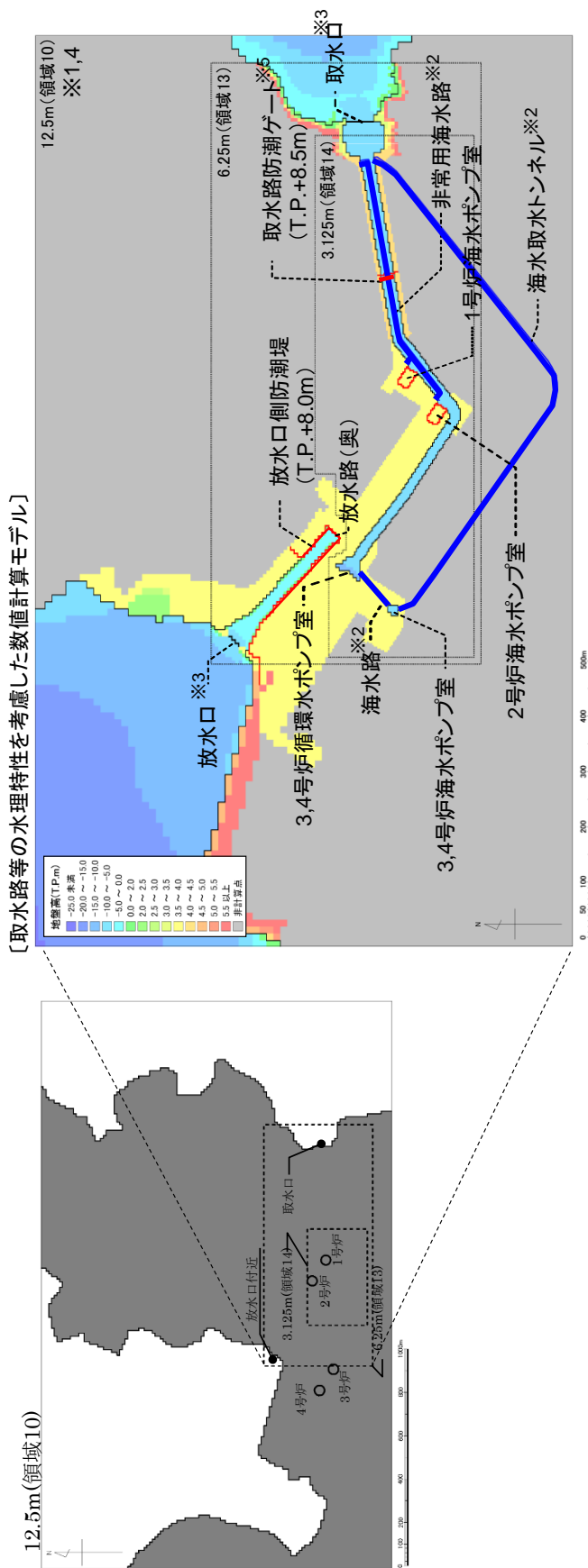
第6.3.1表 (1) 砂移動に関する数値計算条件

設定項目	設定値
砂移動モデル	・藤井他(1998) <sup>(49)</sup> による手法 ・高橋他(1999) <sup>(51)</sup> による手法
解析領域	高浜発電所周辺海域 (東西約11.4km、南北約10.2kmの範囲)
空間格子間隔	6.25m→3.125m
時間格子間隔	最小0.10秒
沖側境界条件	・津波シミュレーションで得られる水位及び線流量を砂移動の数値シミュレーションの沖側境界条件とする ・解析領域内外への砂の流入出を考慮する
陸側境界条件	完全反射条件
浮遊砂体積濃度 上限値	藤井他(1998) <sup>(49)</sup> の手法 1%、5% 高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の手法 1%
砂の粒径	0.117mm (海底土質調査より設定)
砂粒の密度	2.686g/cm <sup>3</sup> (海底土質調査より設定)
海水の密度	1.03g/cm <sup>3</sup>
空隙率	0.4 (高橋他(1992) <sup>(59)</sup> )
マンニングの粗度係数	0.03 (土木学会(2016) <sup>(8)</sup> )
限界摩擦速度	岩垣式で算定
計算潮位	T.P.±0.0m
計算時間	地震発生後3.0時間
初期砂層厚	・コンクリートブロック、捨石等による海底面被覆部を除いて沖合まで初期砂層厚は無限厚さ ・被覆部は、竣工図を基本とし、深浅測量の結果から、中央部は初期堆積砂層厚ゼロ、端部は深浅測量の結果を基に砂層厚を設定し、被覆面天端以深には洗掘が生じないとする

第 6.3.1 表 (2) 砂移動に関する数値計算条件

項目	藤井他(1998) <sup>(49)</sup> の手法	高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の手法
掃流層の 流砂連続式	$\frac{\partial Z}{\partial t} + \alpha \left( \frac{\partial Q}{\partial x} \right) + \frac{E - S}{\sigma(1 - \lambda)} = 0$	$\frac{\partial Z}{\partial t} + \frac{1}{1 - \lambda} \left( \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{E - S}{\sigma} \right) = 0$
浮遊層の 流砂連続式	$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial(UC)}{\partial x} - \frac{E - S}{D} = 0$	$\frac{\partial(C_s D)}{\partial t} + \frac{\partial(MC_s)}{\partial x} - \frac{E - S}{\sigma} = 0$
流砂量式	小林他(1996) <sup>(50)</sup> の実験式 $Q = 80\tau_*^{1.5} \sqrt{sgd^3}$	高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の実験式 $Q = 21\tau_*^{1.5} \sqrt{sgd^3}$
浮遊砂層への 巻き上げ量 算定式	$E = \frac{(1 - \alpha)Qw^2\sigma(1 - \lambda)}{Uk_z \left[ 1 - \exp\left\{ \frac{-wD}{k_z} \right\} \right]}$	高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の実験式 $E = 0.012\tau_*^2 \sqrt{sgd} \cdot \sigma$
沈降量の 算定式	$S = wC_b$	$S = wC_s \cdot \sigma$
摩擦速度の 計算式	log-wake則( $u_* / U = \kappa / \{ \ln(h / Z_0) - 1 \}$ ) にwake関数を付加した式を鉛直 方向に積分した式より算出	マニング則より算出 $u_* = \sqrt{gn^2 U  U  / D^{1/3}}$

Z : 水深変化量(m)      t : 時間(s)      x : 平面座標      Q : 単位幅、単位時間当たりの掃流砂量(m<sup>3</sup>/s/m)  
 $\tau_*$  : シールズ数       $\sigma$  : 砂粒の密度(g/cm<sup>3</sup>)       $\rho$  : 海水の密度(g/cm<sup>3</sup>)      s :  $=\sigma/\rho - 1$   
g : 重力加速度(m/s<sup>2</sup>)      d : 砂の粒径(mm)      U : 流速(m/s)      D : 全水深(m)  
 $\eta$  : Manningの粗度係数 (=0.03m<sup>-1/3</sup> · s 土木学会(2016)<sup>(8)</sup>より)  
w : 土粒子の沈降速度 (Rubey式より算出) (m/s)  
 $\alpha$  : 局所的な外力のみに移動を支配される成分が全流砂量に占める比率 (=0.1, 藤井他(1998)<sup>(49)</sup>より)  
kZ : 鉛直拡散係数 (0.2 $\kappa \cdot u_* \cdot h$ , 藤井他(1998)<sup>(49)</sup>より) (m<sup>2</sup>/s)  
 $\kappa$  : カルマン定数 (=0.4, 藤井他(1998)<sup>(49)</sup>より)  
h : 水深 (m)      Z<sub>0</sub> : 粗度高さ(=ks/30)(m)      ks : 相当粗度(=d)(m)  
C, C<sub>b</sub> : 浮遊砂濃度、底面浮遊砂濃度 (浮遊砂層の連続式より算出) (kg/m<sup>3</sup>)  
C<sub>s</sub> : 浮遊砂体積濃度 (浮遊砂層の連続式より算出) (kg/m<sup>3</sup>)       $\lambda$  : 空隙率 (=0.4, 高橋他(1992)<sup>(50)</sup>より)



〔取水路等の水理特性を考慮した数値計算モデル〕

- ※1 本計算範囲は12.5m、6.25m及び3.125m格子であり、非線形長波理論式及び連続式で計算。
- ※2 海水路、海水取水トンネル(管路)、非常用海水路は、仮想スロットモデルにより一次元不定流の連続式及び運動方程式で計算。
- ※3 取放水口のカーテンウォール及び取水路防潮ゲートは、本間公式および土木研究所(1996)による計算式および開口部通過流量を計算。
- ※4 灰色の着色部を除くメッシュで遡上計算が可能。
- ※5 取水路防潮ゲートは津波到達時間により「開」「閉」の条件を設定。警報が発表されない場合には、取水路防潮ゲートは「開」の条件を設定。
- ※6 警報が発表されない場合には、循環水ポンプによる取水を考慮する。ただし、循環水ポンプは、運用上の設定水位(T.P.:2.50m)に達した場合には取水を停止する。

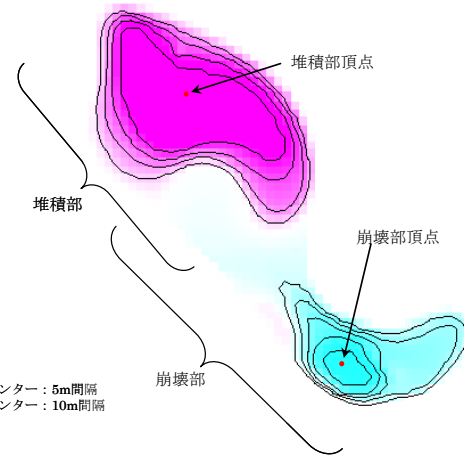
第 6.2.3 図(2) 詳細津波計算モデル (敷地内)

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.3m/s※1
破壊継続時間（基本ケース）	3分※2
（参考）地すべり終了時間	2,082秒※3



【海底地形変化量分布図】  
(Kinematicモデルへの入力データ)



堆積部のコンター：5m間隔  
崩壊部のコンター：10m間隔

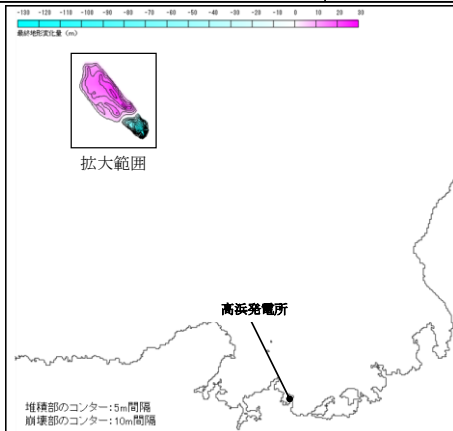
0 10km

- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,902秒（地すべりの標高差570.7m÷鉛直方向破壊伝播速度0.3m/s）＋破壊継続時間3分(180秒)=2,082秒

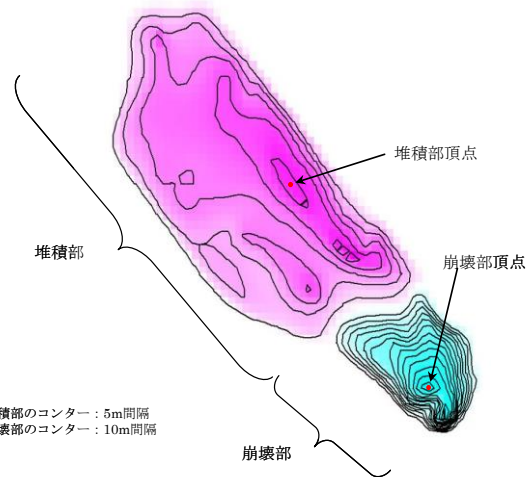
第6.2.19図(1) Kinematicモデルによる計算条件（エリアA：Es-G3）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	1.0m/s※1
破壊継続時間（基本ケース）	2分※2
（参考）地すべり終了時間	951秒※3



【海底地形変化量分布図】  
(Kinematicモデルへの入力データ)



堆積部のコンター：5m間隔  
崩壊部のコンター：10m間隔

0 10km

- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間831秒（地すべりの標高差831.1m÷鉛直方向破壊伝播速度1m/s）＋破壊継続時間2分(120秒)=951秒

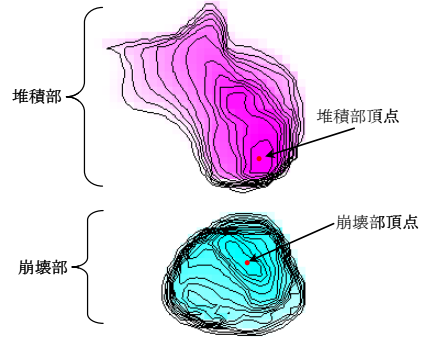
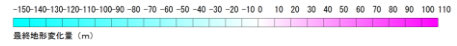
第6.2.19図(2) Kinematicモデルによる計算条件（エリアB：Es-K5）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	5分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,748秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力データ）



堆積部のコンター：10m間隔  
崩壊部のコンター：10m間隔

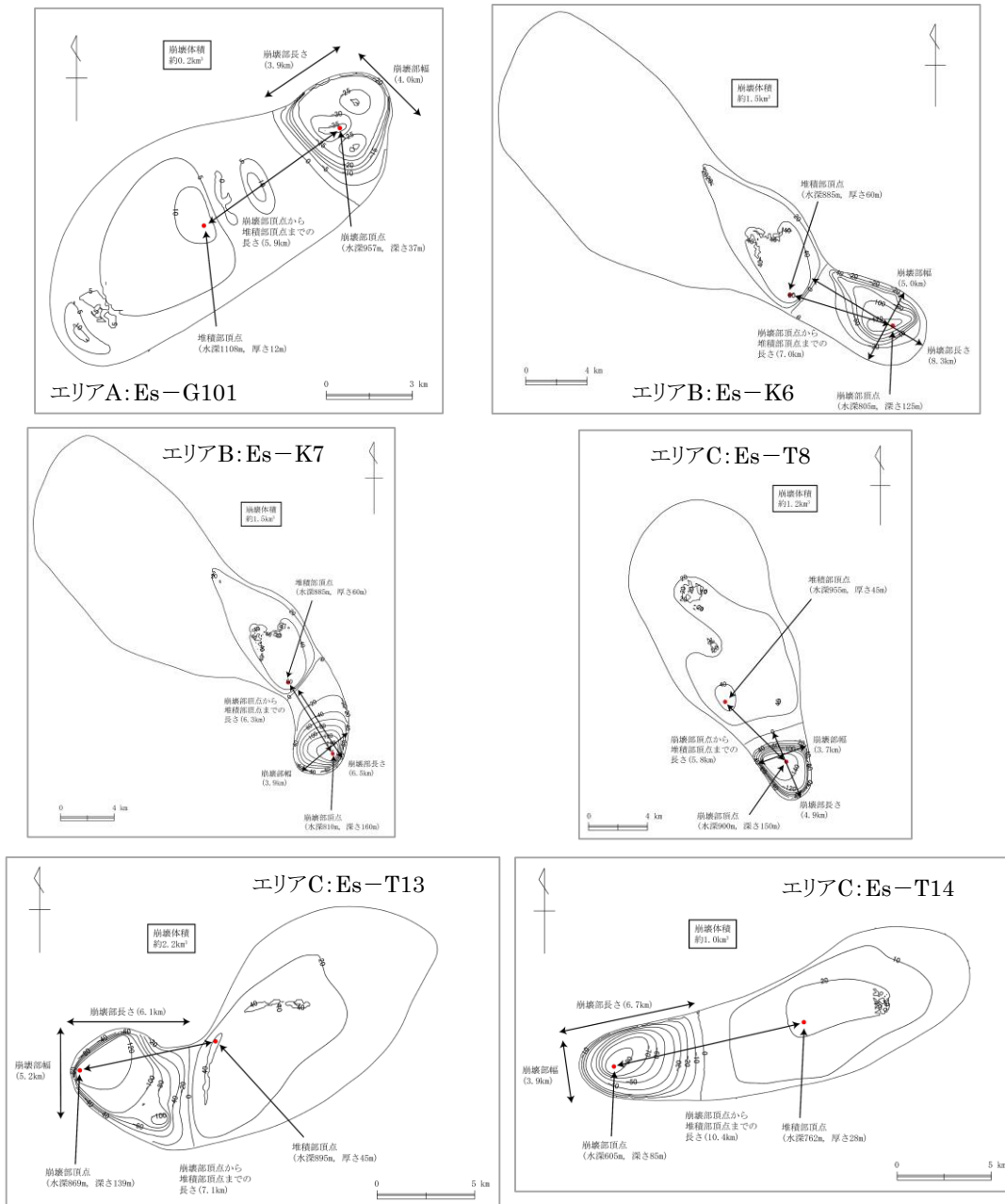
0 10km

※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。

※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。

※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,448秒（地すべりの標高差723.9m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=1,748秒

第6.2.19図(3) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T2）



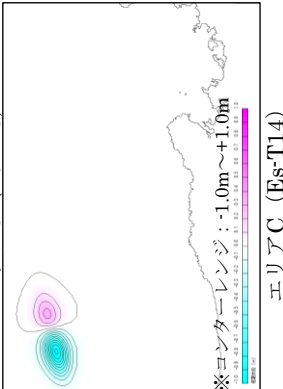
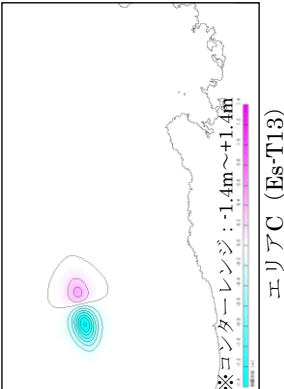
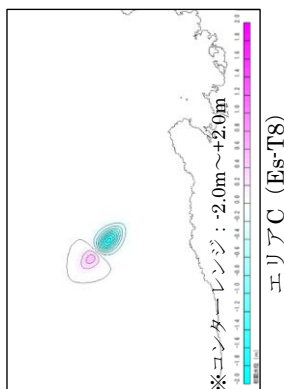
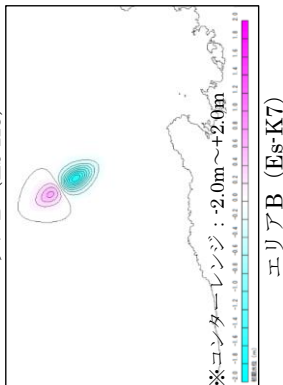
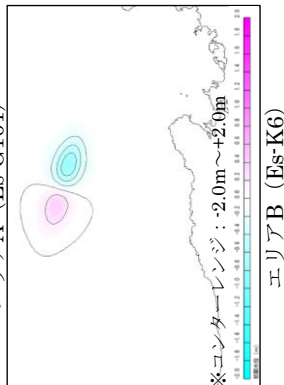
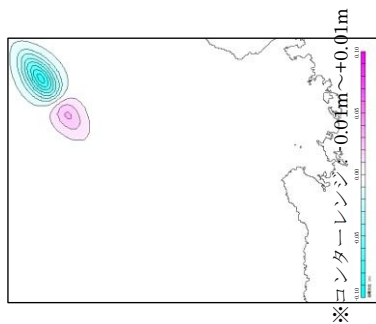
第6.2.20図 海底地形変化量分布図

(Es-G101、Es-K6、Es-K7、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

項目	エリアA		エリアB		エリアC			備考
	Es-G101	Es-K6	Es-K7	Es-T8	Es-T13	Es-T14		
$\gamma(^{\circ})$	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	地質調査所・海洋地質図説明書*1
b(m)	3,900	8,300	6,500	4,900	6,100	6,700	6,700	崩壊部長さ*2
T(m)	37	125	160	150	139	85	85	崩壊部の頂点における崩壊深さ*2
w(m)	4,000	5,000	3,870	3,700	5,200	3,950	3,950	崩壊部幅*2
d(m)	920	680	650	750	750	520	520	崩壊部頂点の水深-崩壊深さ*2
$\theta(\text{deg.})$	1.6	1.2	1.2	1.0	0.6	1.0	1.0	崩壊部頂点から堆積部頂点の距離と、崩壊高さと崩壊前における堆積部頂点の水深から算出*2
$g(\text{m/s}^2)$	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	
Cd	0	0	0	0	0	0	0	
Cm	1	1	1	1	1	1	1	
S	5,900	7,000	6,270	5,800	7,100	10,400	10,400	崩壊部頂点から堆積部頂点の距離*2
$S_0$	2,950	3,500	3,135	2,900	3,550	5,200	5,200	S/2
Cn	0.057	0.051	0.095	0.145	0.106	0.079	0.079	$=S_0 / (R \cos \theta)$
R(m)	51,385	68,890	33,008	20,008	33,462	66,015	66,015	$=b^2 / 8T$
$a_0(\text{m}^2/\text{s})$	0.094	0.083	0.155	0.237	0.173	0.129	0.129	$=S_0 / t_0^2$
$t_0(\text{sec})$	177	205	142	111	143	201	201	$=\sqrt{(R/g) \cdot (\gamma + C_m) / (\gamma - 1)}$
$\lambda_0(\text{m})$	16,842	16,765	11,346	9,489	12,106	14,352	14,352	$=t_0 \cdot g d$
$\Delta\phi(\text{rad})$	0.115	0.102	0.190	0.290	0.212	0.158	0.158	$2S_0 / R$
$u_{\text{max}}(\text{m/s})$	16.64	17.04	22.05	26.20	24.80	25.87	25.87	$=S_0 / t_0$
$\Delta X(\text{m})$	8,421	8,383	5,673	4,744	6,053	7,176	7,176	$=\lambda_0 / 2$
$\kappa'$	0.680	0.777	0.715	0.663	0.680	0.684	0.684	

\*1: 片山肇、佐藤幹夫、池原研「海洋地質図 38 経ヶ岬沖表層堆積図説明書 1:200,000」平成5年 地質調査所

\*2: 地すべり地形からの図説による値



第6.2.21図 Watts他による初期水位波形及び計算条件

(Es-G101、Es-K6、Es-K7、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

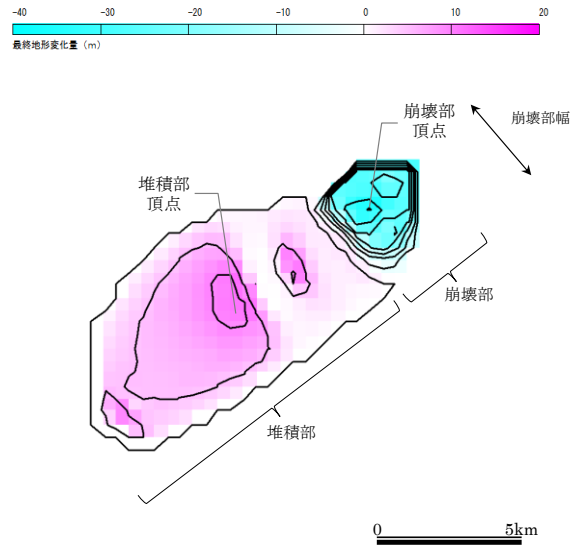


【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	1分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	867秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

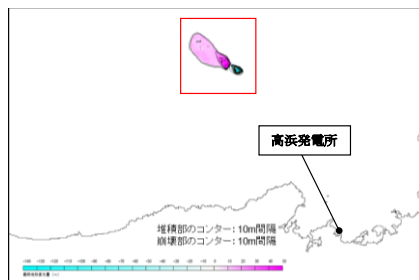


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。  
 ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。  
 ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間807秒（地すべりの標高差403.5m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間1分(60秒)=867秒

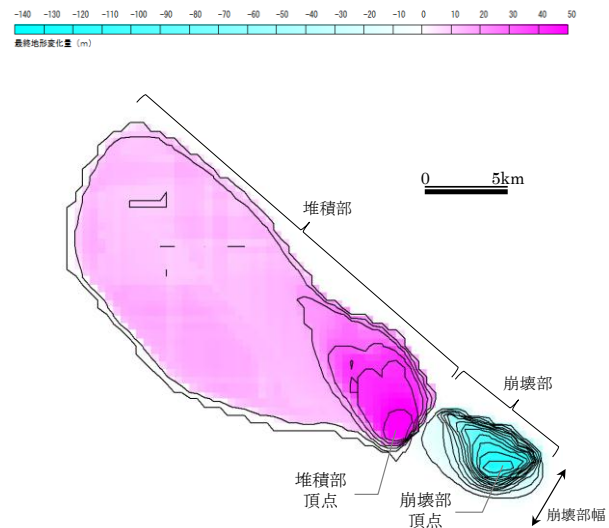
第6.2.22図(1) Kinematicモデルによる計算条件（エリアA：Es－G101）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.4m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	5分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	2,364秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

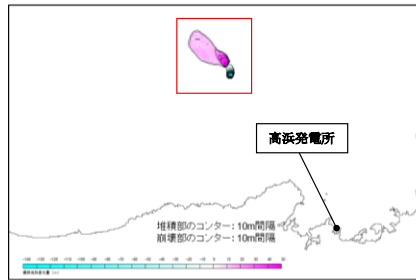


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。  
 ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。  
 ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間2,064秒（地すべりの標高差825.5m÷鉛直方向破壊伝播速度0.4m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=2,364秒

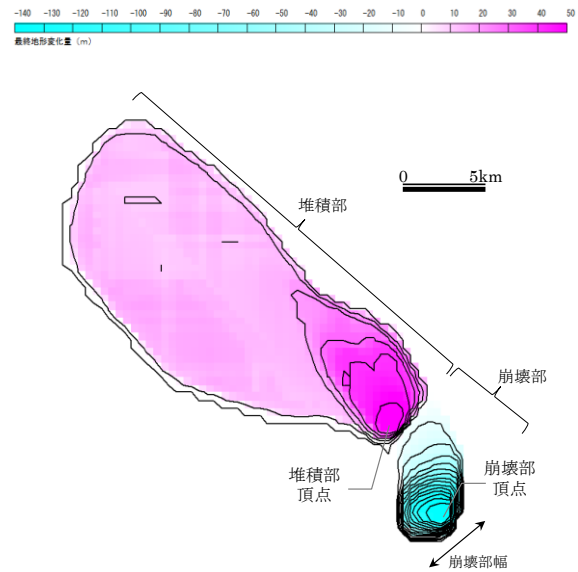
第6.2.22図(2) Kinematicモデルによる計算条件（エリアB：Es－K6）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	5分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,787秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
 (Kinematicモデルへの入力コンター)

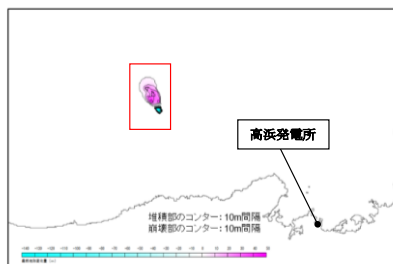


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,487秒（地すべりの標高差743.7m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=1,787秒

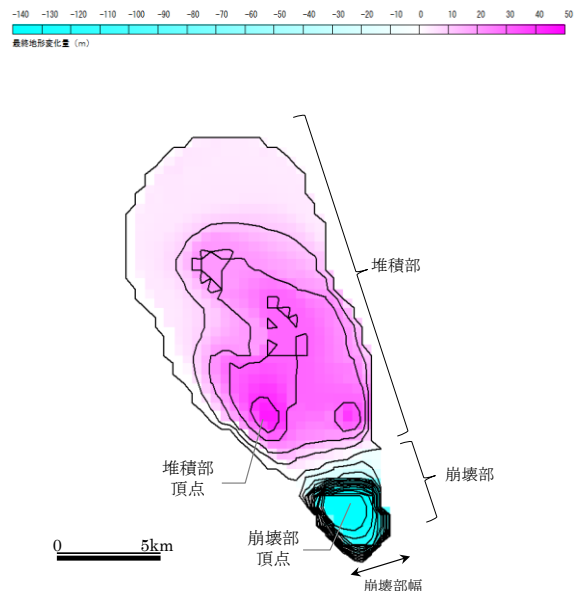
第6.2.22図(3) Kinematicモデルによる計算条件（エリアB：Es-K7）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	5分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,397秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
 (Kinematicモデルへの入力コンター)

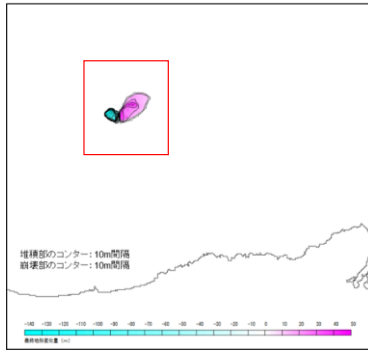


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,097秒（地すべりの標高差548.7m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=1,397秒

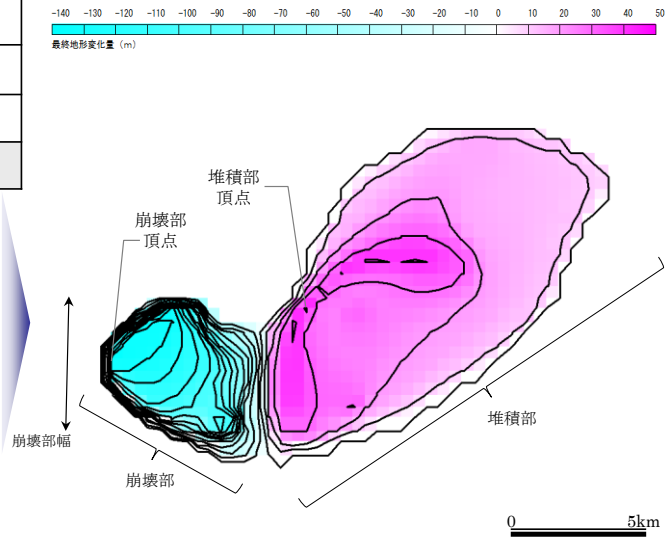
第6.2.22図(4) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T8）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.3m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	7分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,716秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

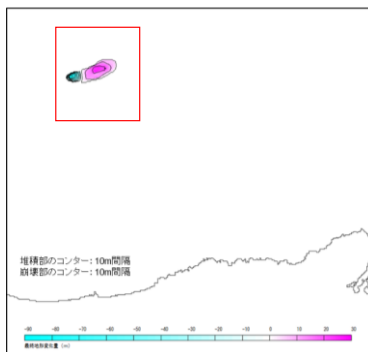


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,296秒（地すべりの標高差388.9m÷鉛直方向破壊伝播速度0.3m/s）＋破壊継続時間7分(420秒)=1,716秒

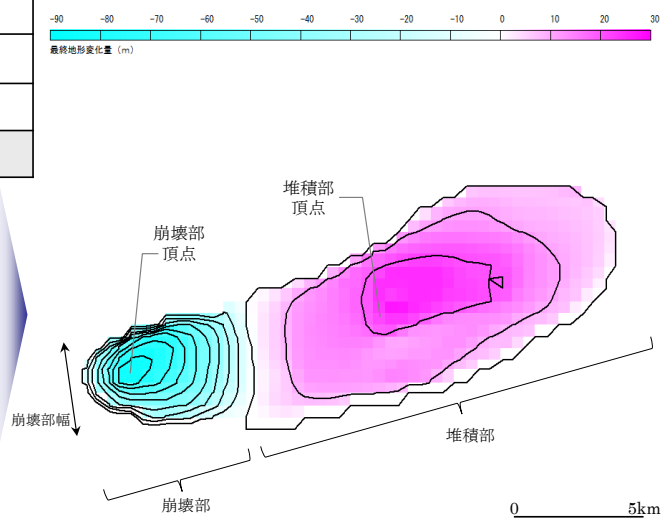
第6.2.22図(5) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T13）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	2分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,361秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

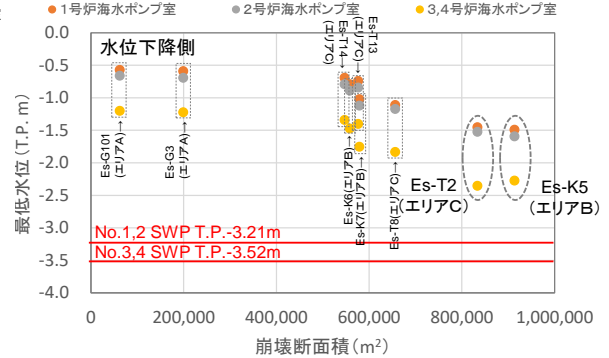
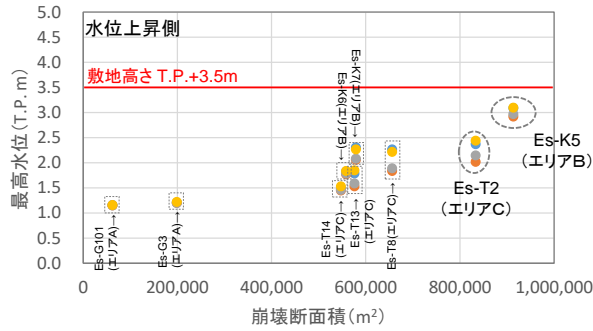


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,241秒（地すべりの標高差620.4m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間2分(120秒)=1,361秒

第6.2.22図(6) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T14）

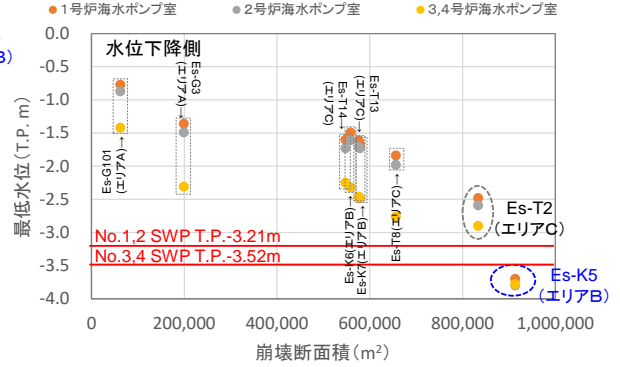
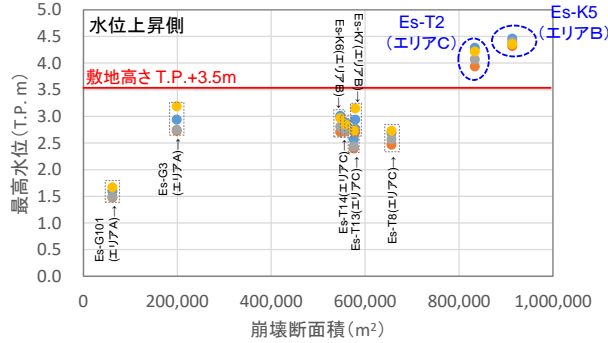
●Watts他の予測式

●3,4号炉循環水ポンプ室 ●1号炉海水ポンプ室 ●2号炉海水ポンプ室 ●3,4号炉海水ポンプ室



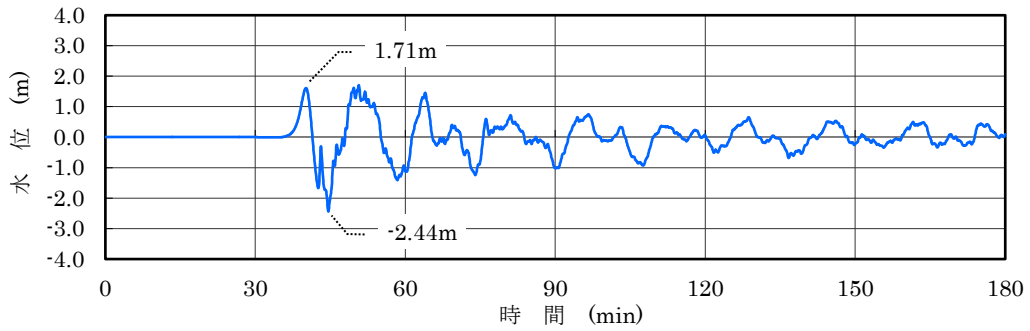
●Kinematicモデルによる方法

●3,4号炉循環水ポンプ室 ●1号炉海水ポンプ室 ●2号炉海水ポンプ室 ●3,4号炉海水ポンプ室

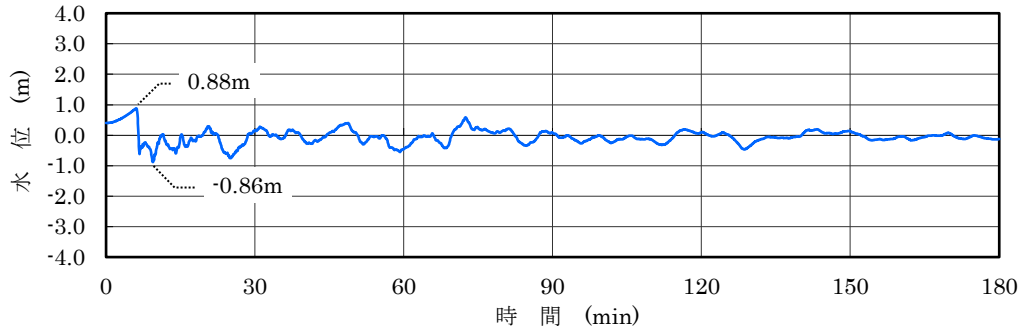


最高水位・最低水位には、潮位のばらつき(水位上昇側: +0.15m、水位下降側: -0.17m)及び高潮の裕度(水位上昇側: +0.49m)を考慮している。

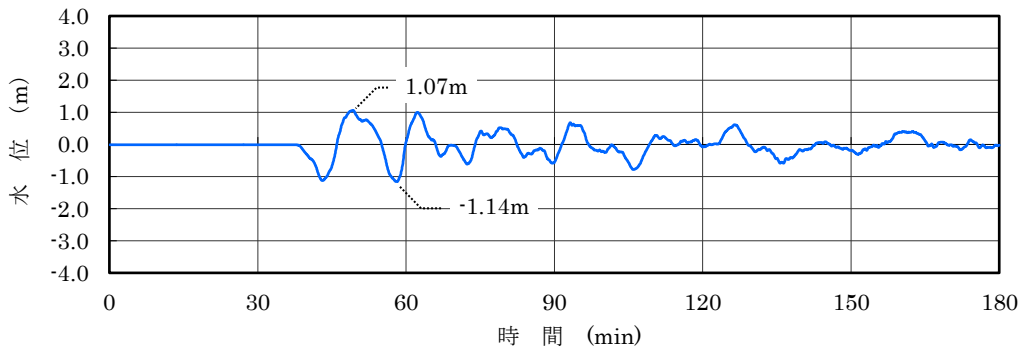
第6.2.23図 海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認



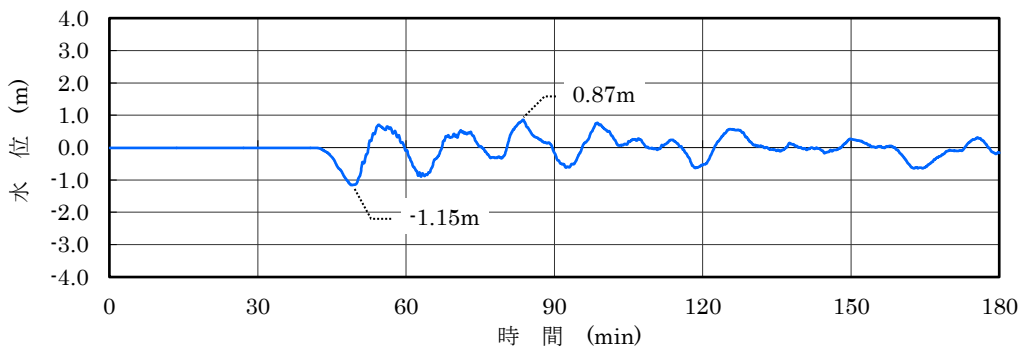
基準津波 1



基準津波 2



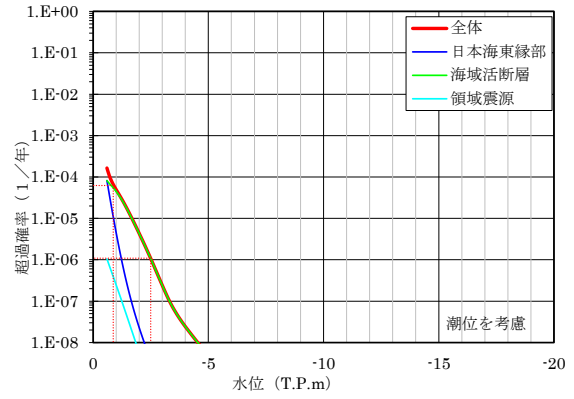
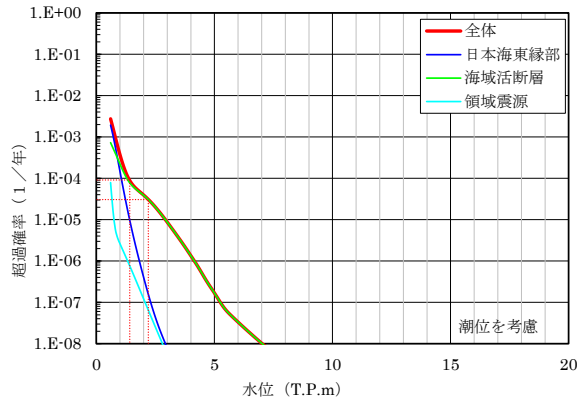
基準津波 3<sup>※</sup>



基準津波 4<sup>※</sup>

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

第 6.2.28 図 基準津波の時刻歴波形



評価点 (基準津波定義位置: 水深55m)		基準津波 による水位	年超過確率 (1/年) (平均ハザード曲線)
最大 水位 上昇側	基準津波 1	T.P.+2.2m	$3.1 \times 10^{-5}$
	基準津波 2	T.P.+1.4m	$9.1 \times 10^{-5}$

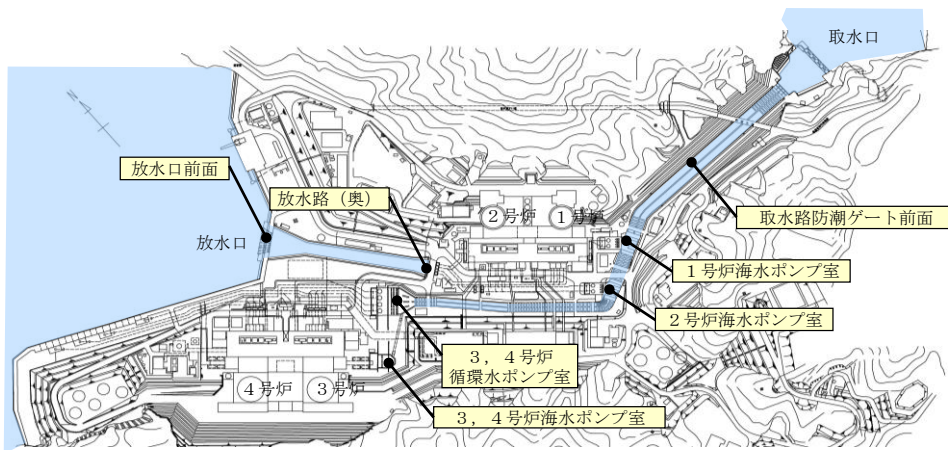
水位上昇側

評価点 (基準津波定義位置: 水深55m)		基準津波 による水位	年超過確率 (1/年) (平均ハザード曲線)
最大 水位 下降側	基準津波 1	T.P.-2.5m	$1.1 \times 10^{-6}$
	基準津波 2	T.P.-0.9m	$6.2 \times 10^{-5}$

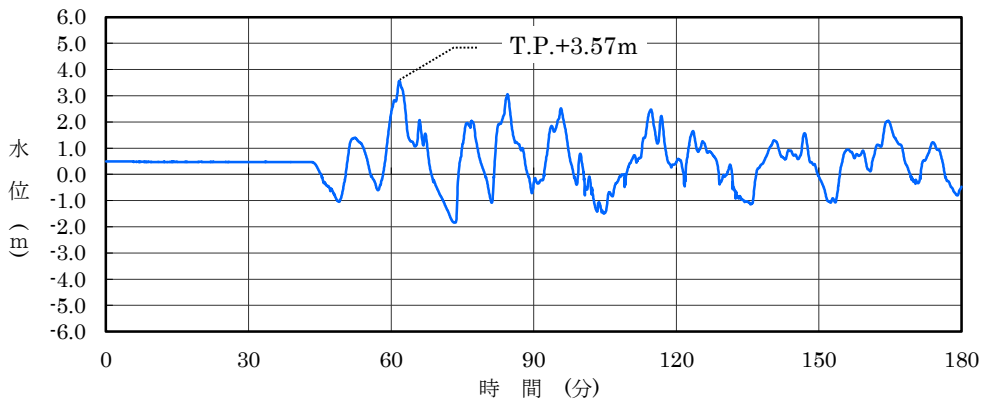
水位下降側

基準津波 3 及び基準津波 4 については、海底地すべりによる津波であることから水位の年超過確率を求めることはできないが、基準津波 3 及び基準津波 4 による水位は、平均ハザード曲線上では水位上昇側・水位下降側ともに年超過確率 $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$ 程度に相当する。

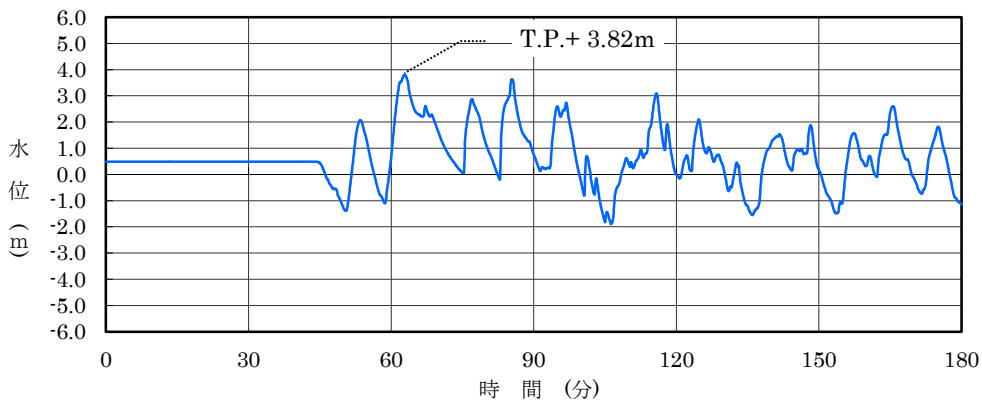
第 6.2.30 図 基準津波定義位置における平均ハザード曲線



時刻歴波形の算出位置



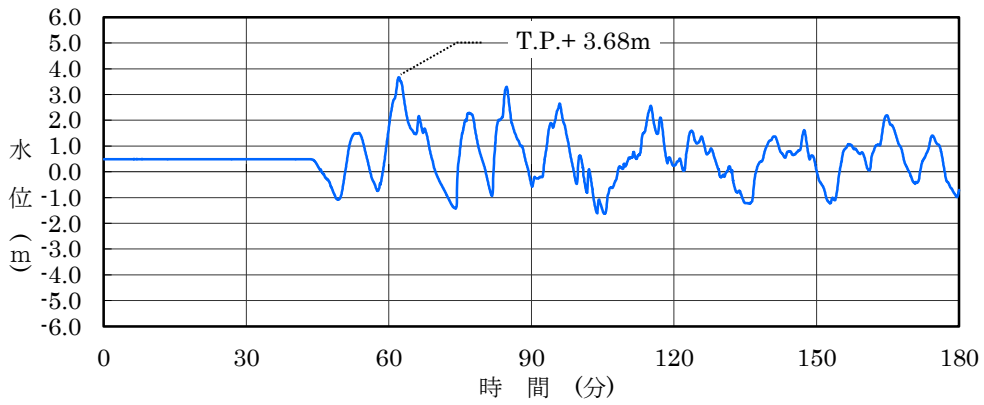
取水路防潮ゲート前面



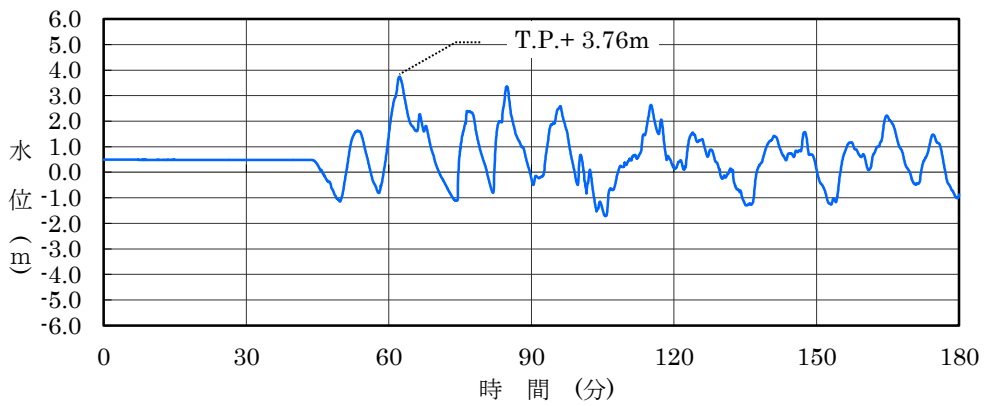
3, 4号炉循環水ポンプ室

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

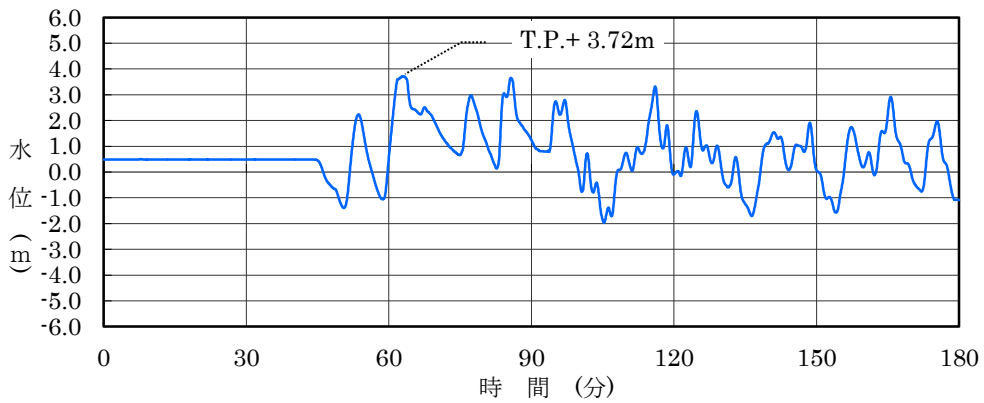
第 6.3.3 図(1) 基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)



1号炉海水ポンプ室



2号炉海水ポンプ室

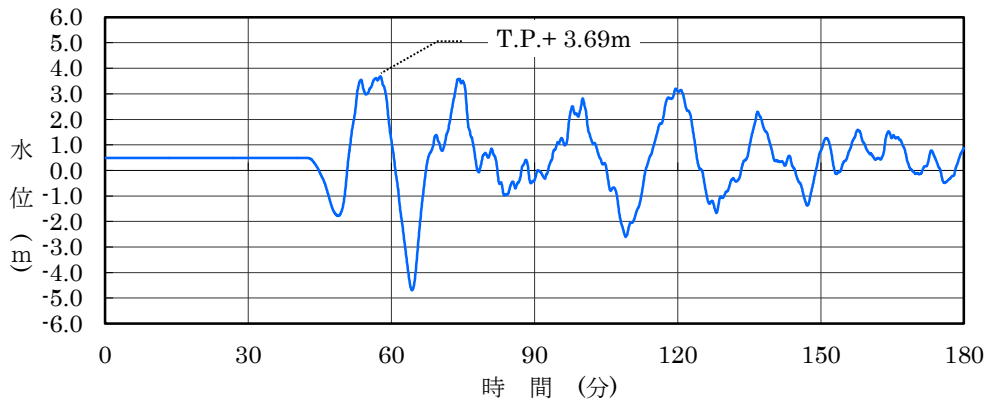


3, 4号炉海水ポンプ室

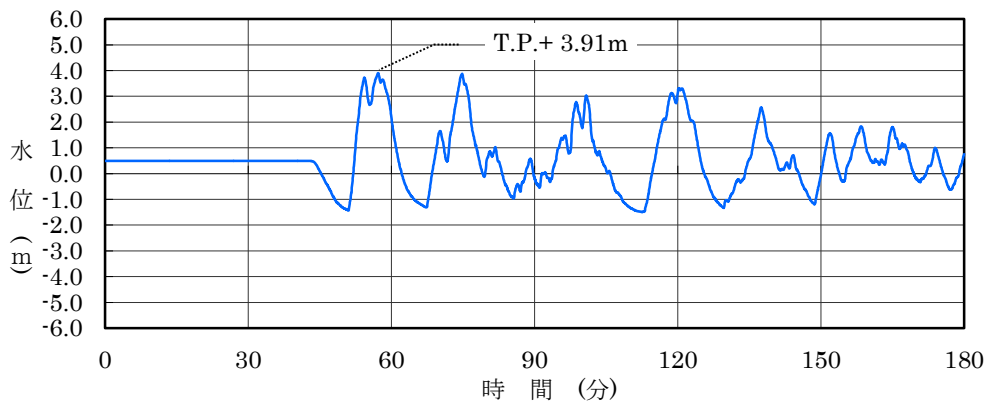
基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。

第 6.3.3 図(2) 基準津波3の時刻歴波形 (水位上昇側)





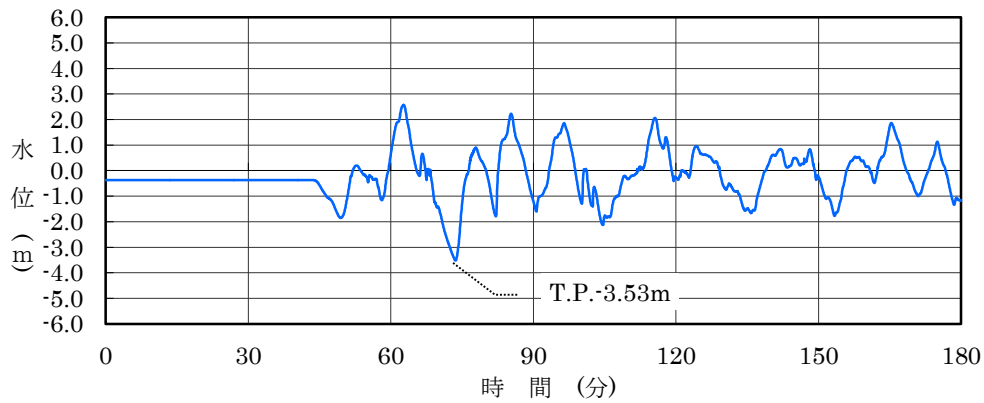
放水口前面



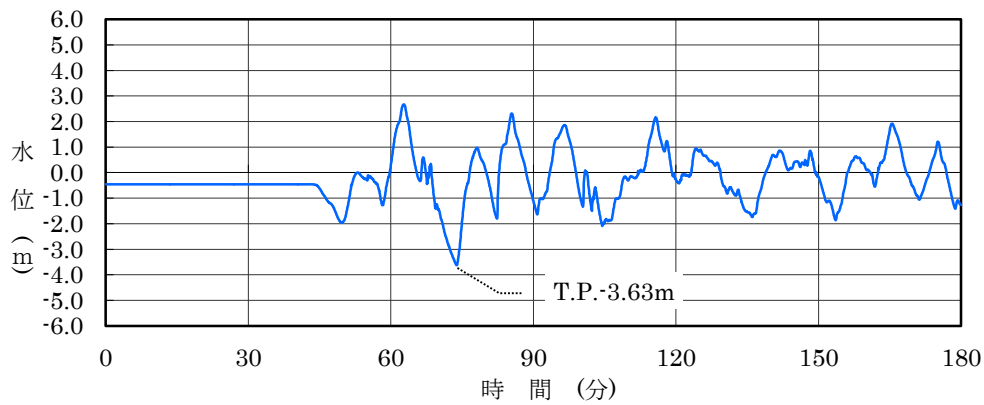
放水路 (奥)

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

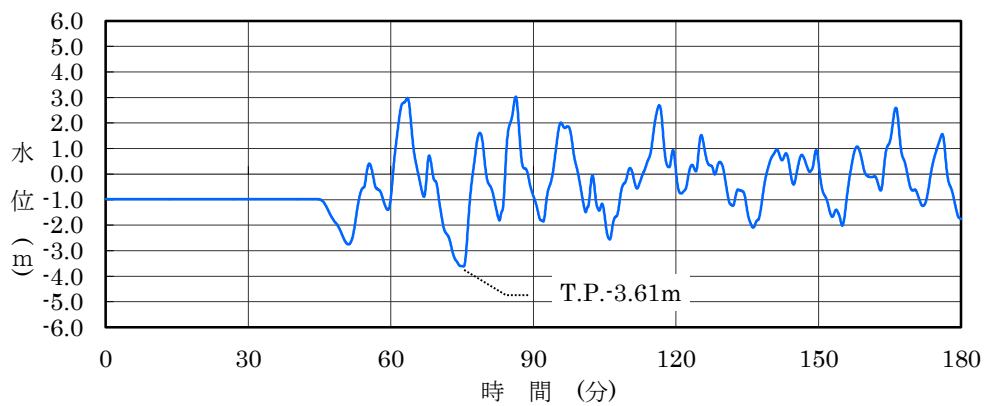
第 6.3.3 図(3) 基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)



1号炉海水ポンプ室



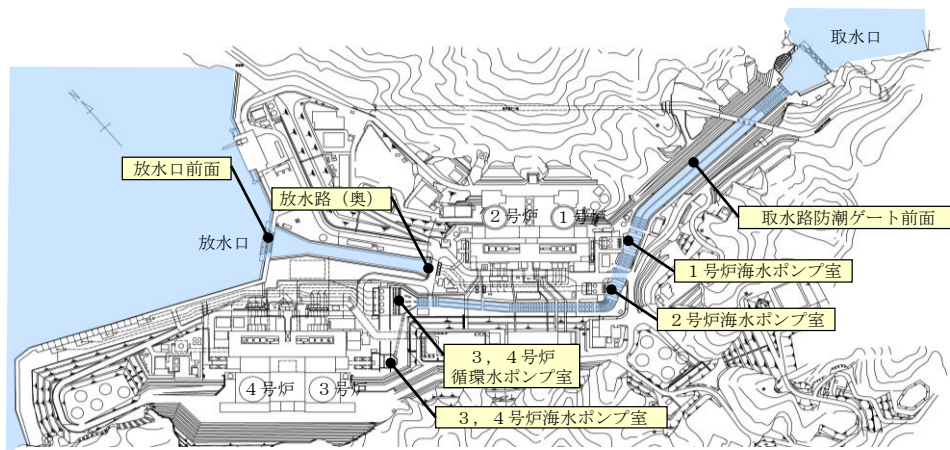
2号炉海水ポンプ室



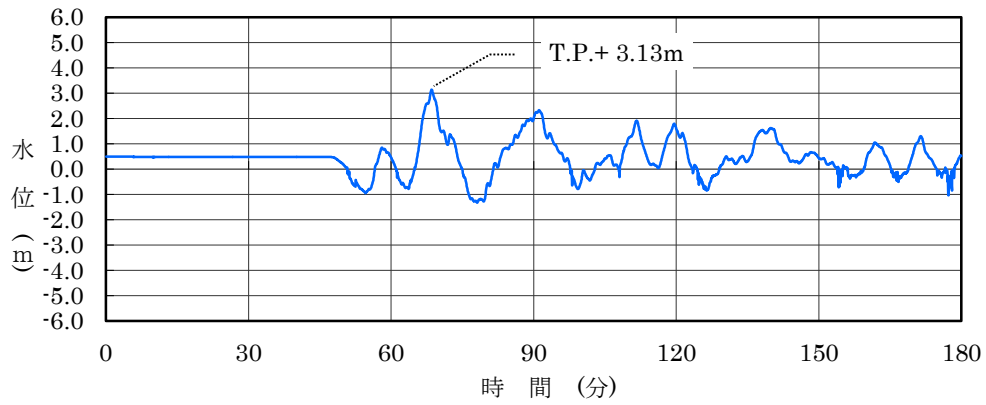
3, 4号炉海水ポンプ室

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

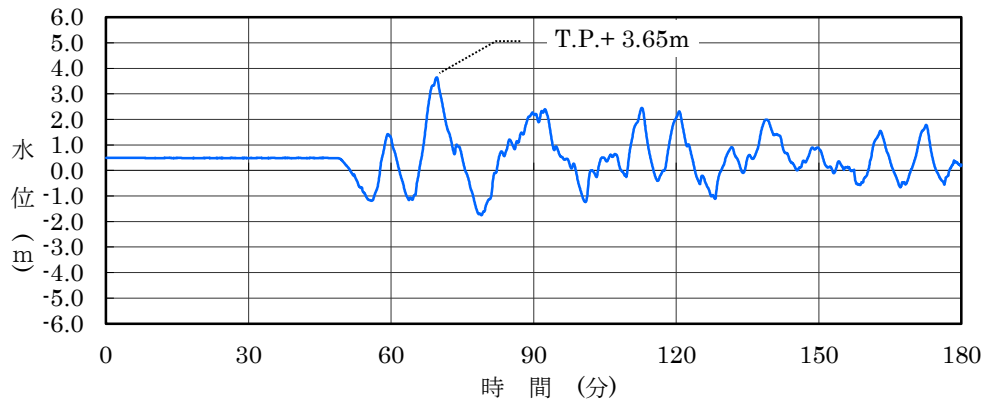
第 6.3.3 図(4) 基準津波3の時刻歴波形 (水位下降側)



時刻歴波形の算出位置



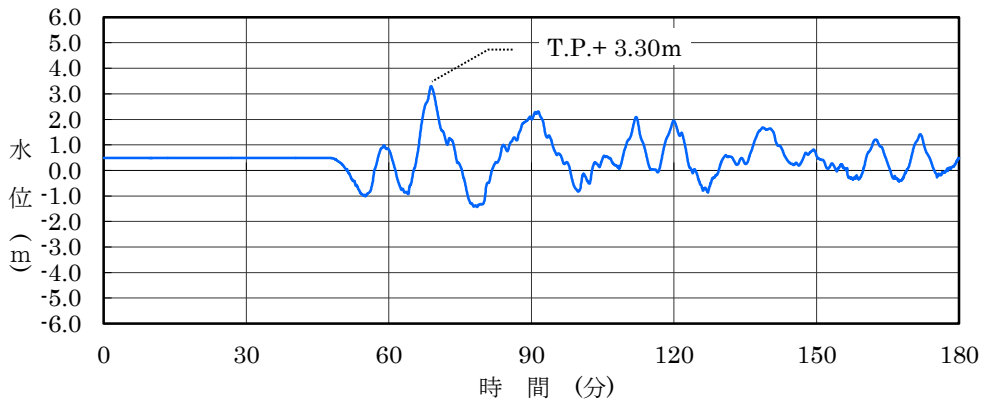
取水路防潮ゲート前面



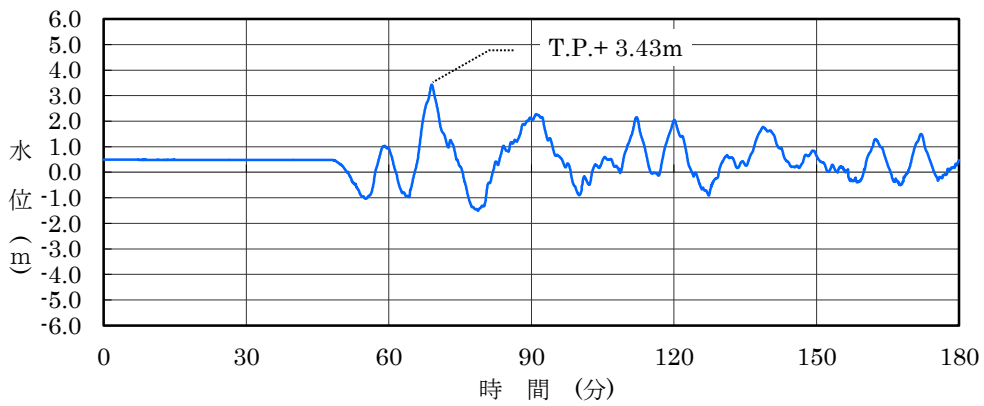
3, 4号炉循環水ポンプ室

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

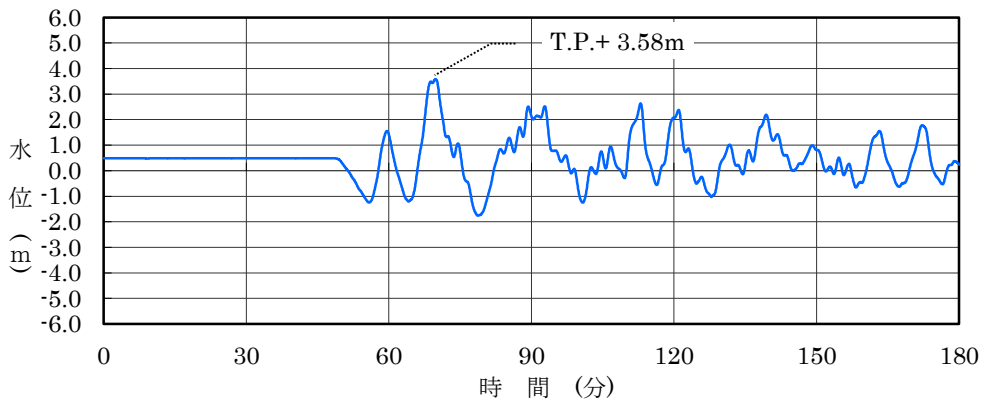
第 6.3.4 図(1) 基準津波4の時刻歴波形 (水位上昇側)



1号炉海水ポンプ室



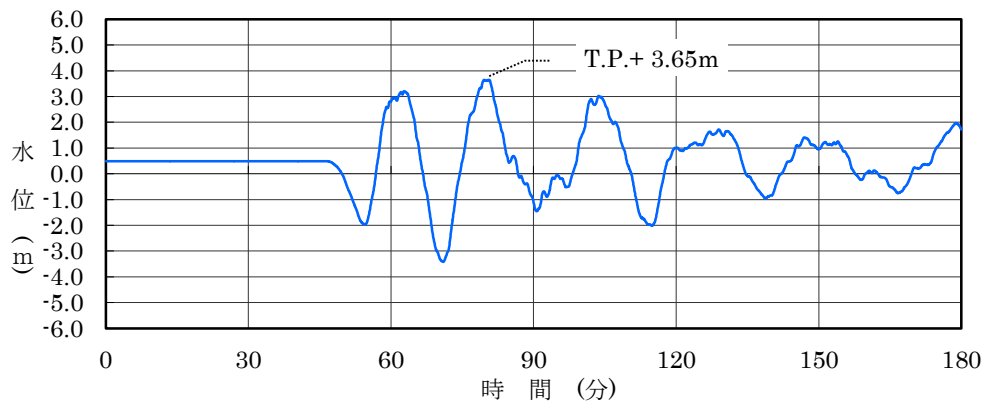
2号炉海水ポンプ室



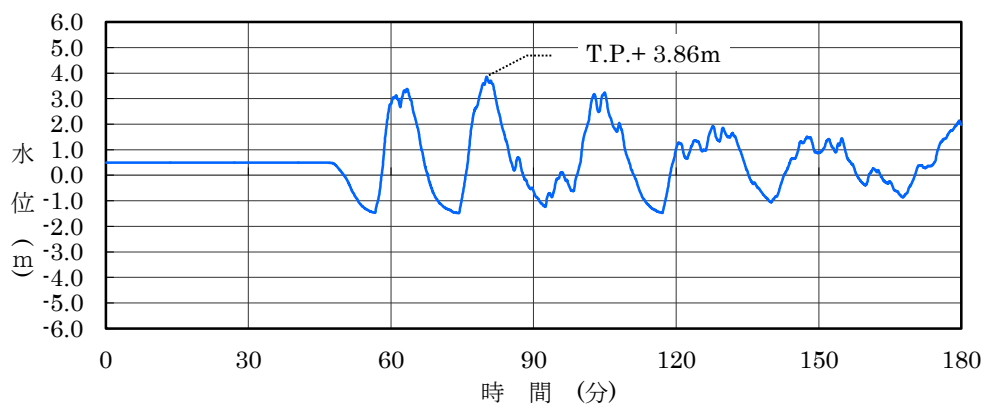
3, 4号炉海水ポンプ室

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

第 6.3.4 図(2) 基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)



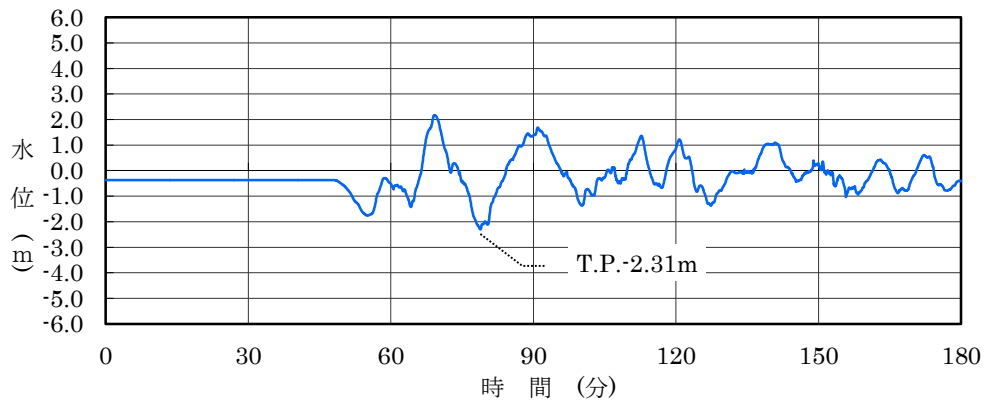
放水口前面



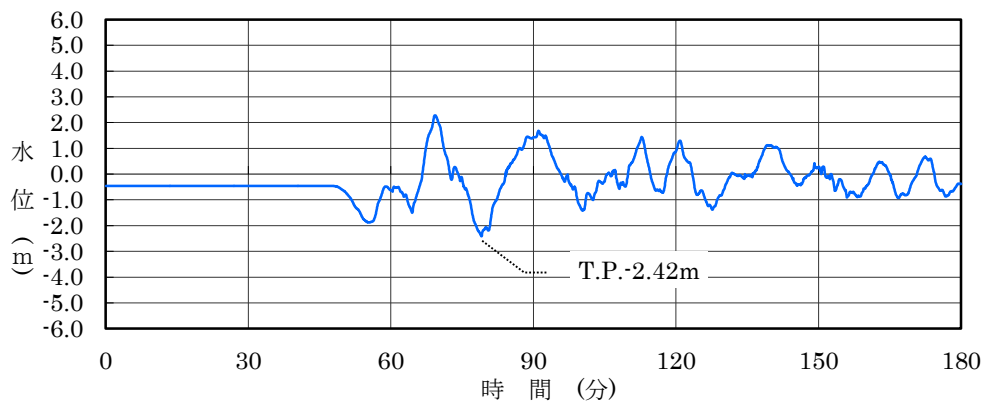
放水路 (奥)

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

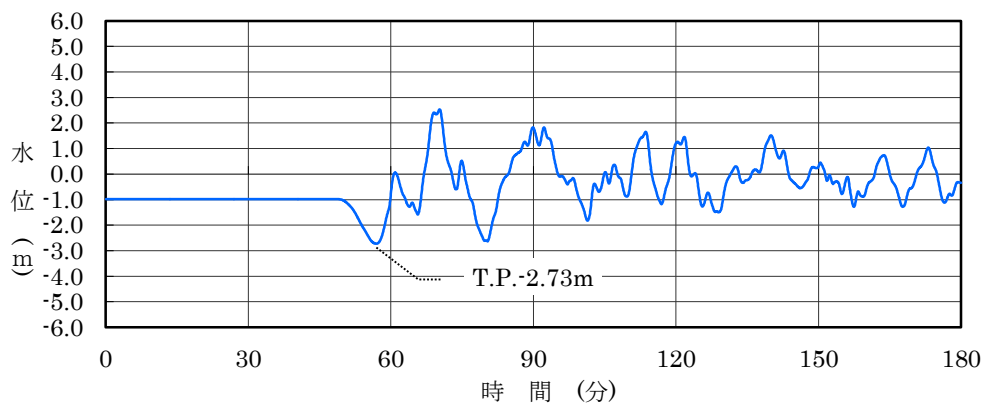
第 6.3.4 図(3) 基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)



1号炉海水ポンプ室



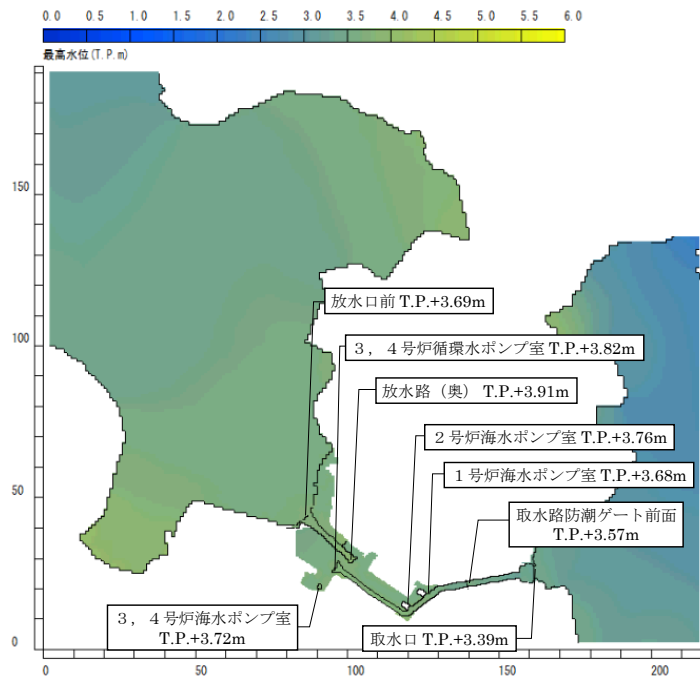
2号炉海水ポンプ室



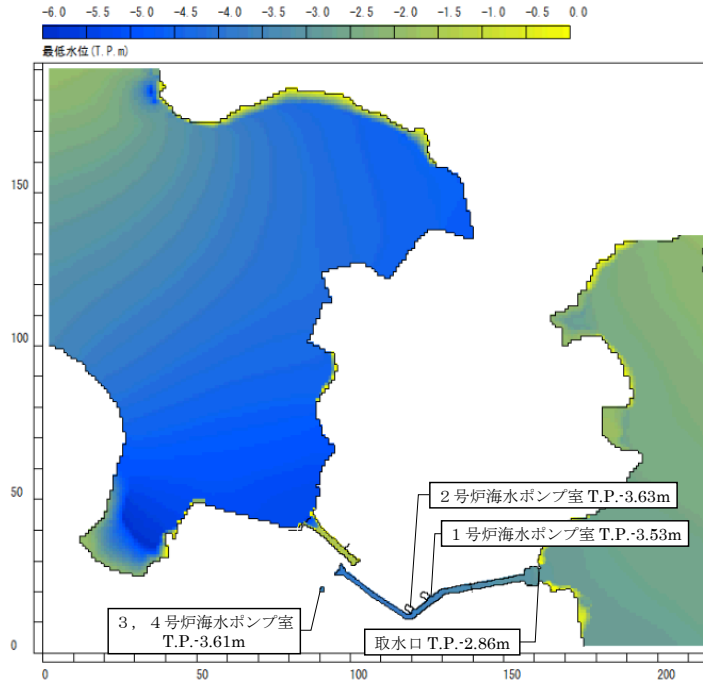
3, 4号炉海水ポンプ室

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

第6.3.4 図(4) 基準津波4の時刻歴波形 (水位下降側)

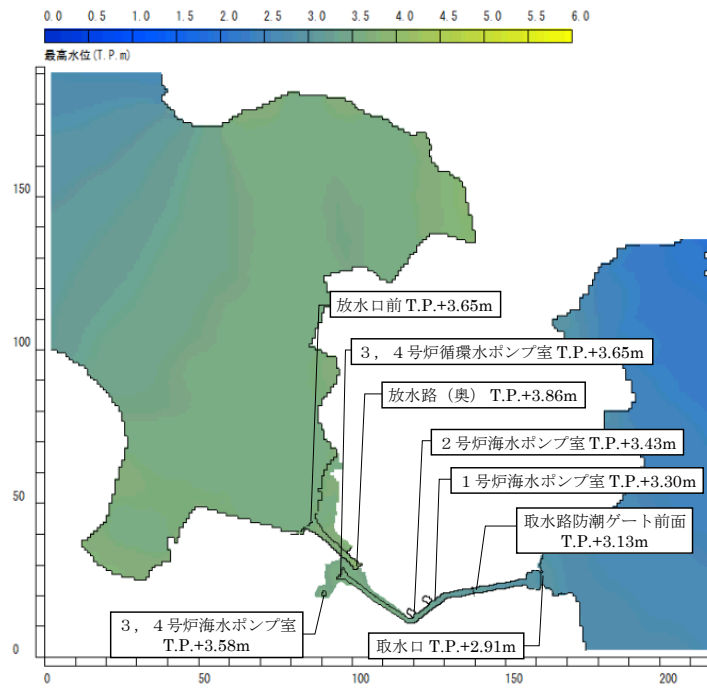


最高水位分布図

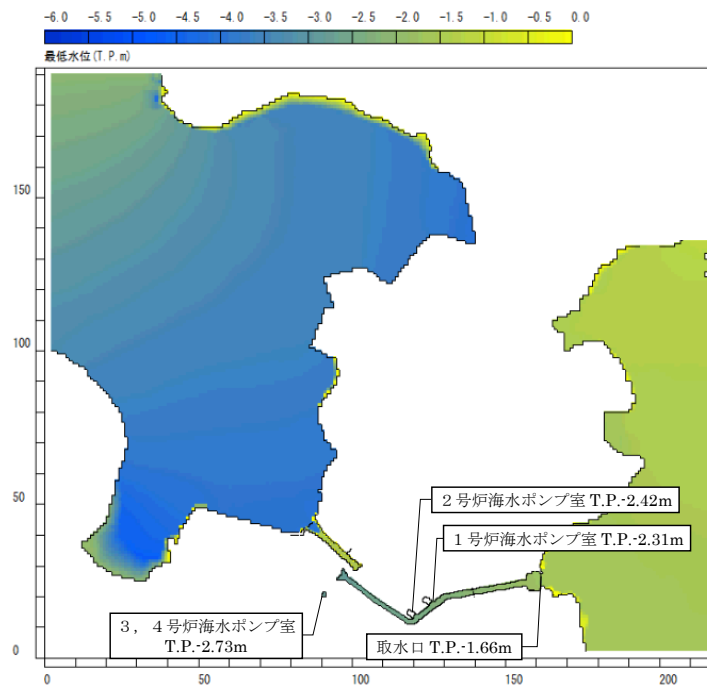


最低水位分布図

第 6.3.7 図 基準津波 3 による水位分布図



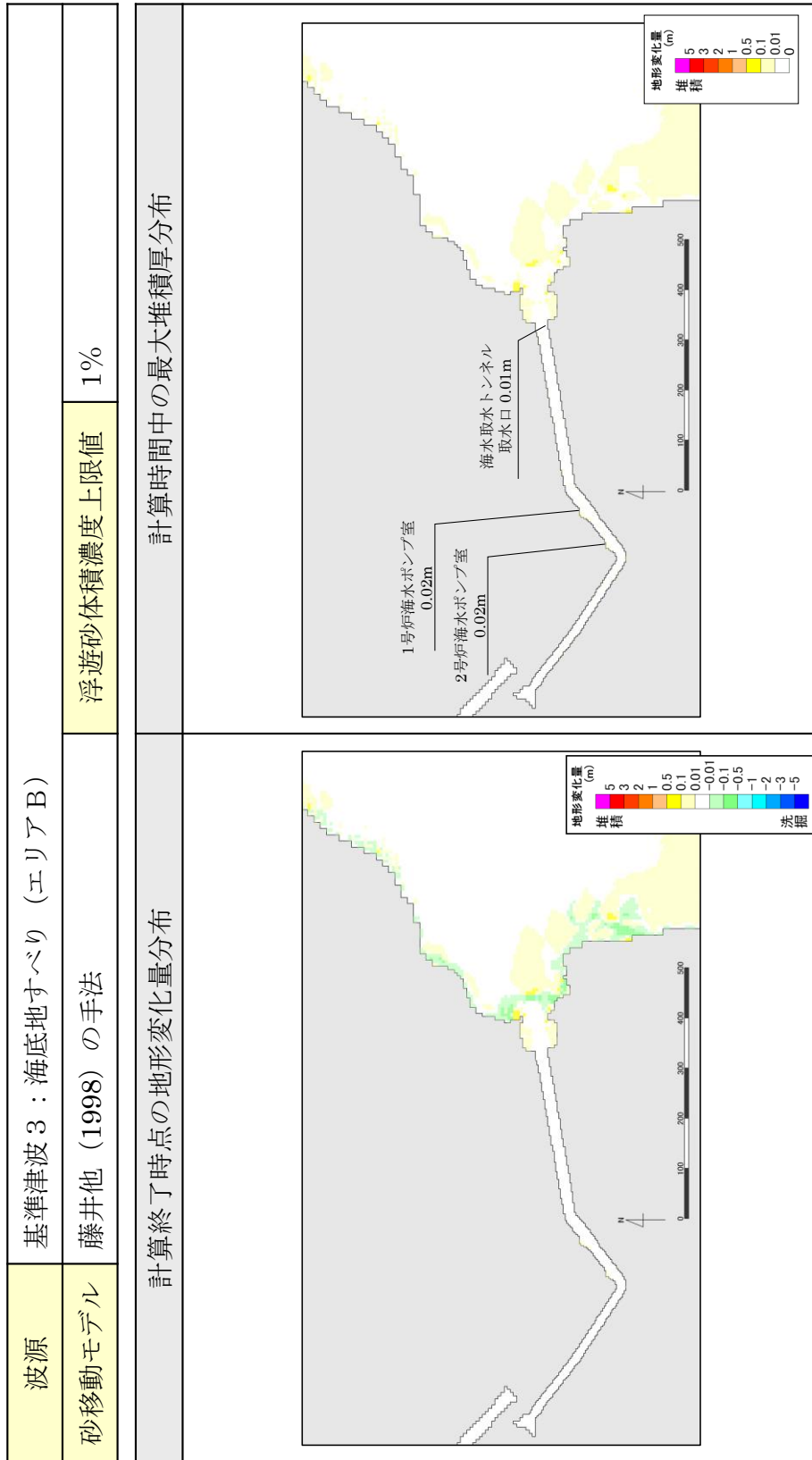
最高水位分布図



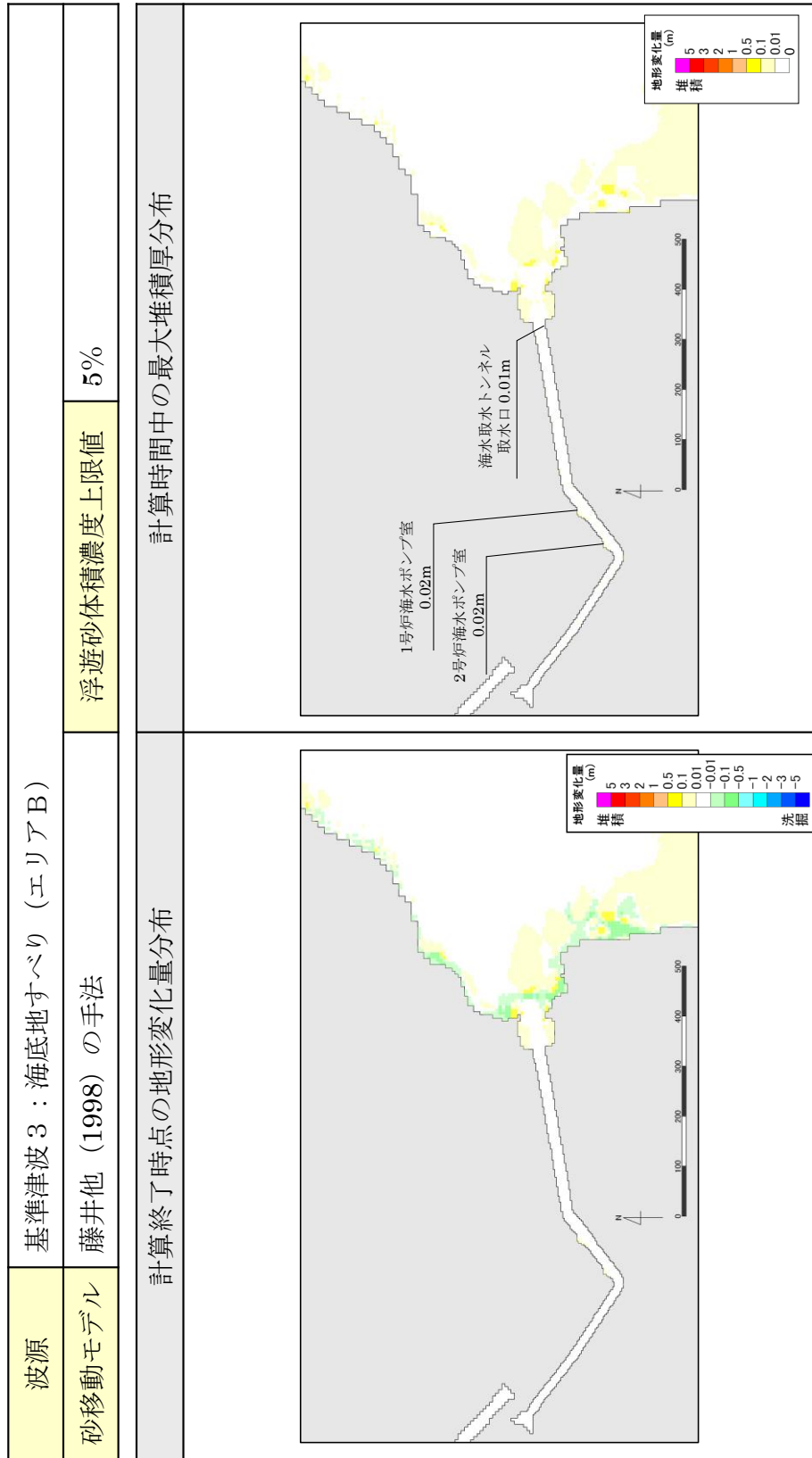
最低水位分布図

第 6.3.8 図 基準津波 4 による水位分布図

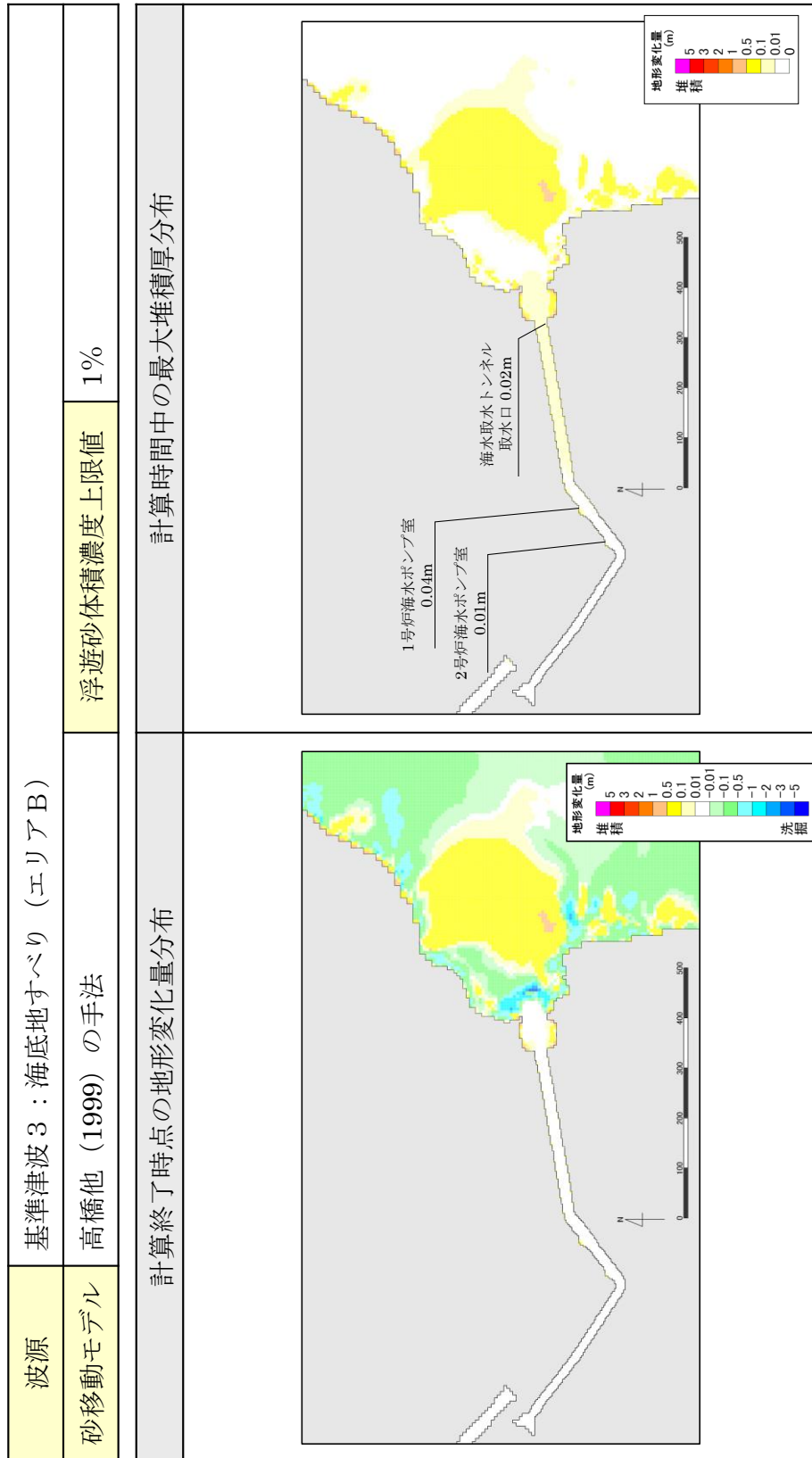




第6.3.11図(1) 砂移動による地形変化量（基準津波3）



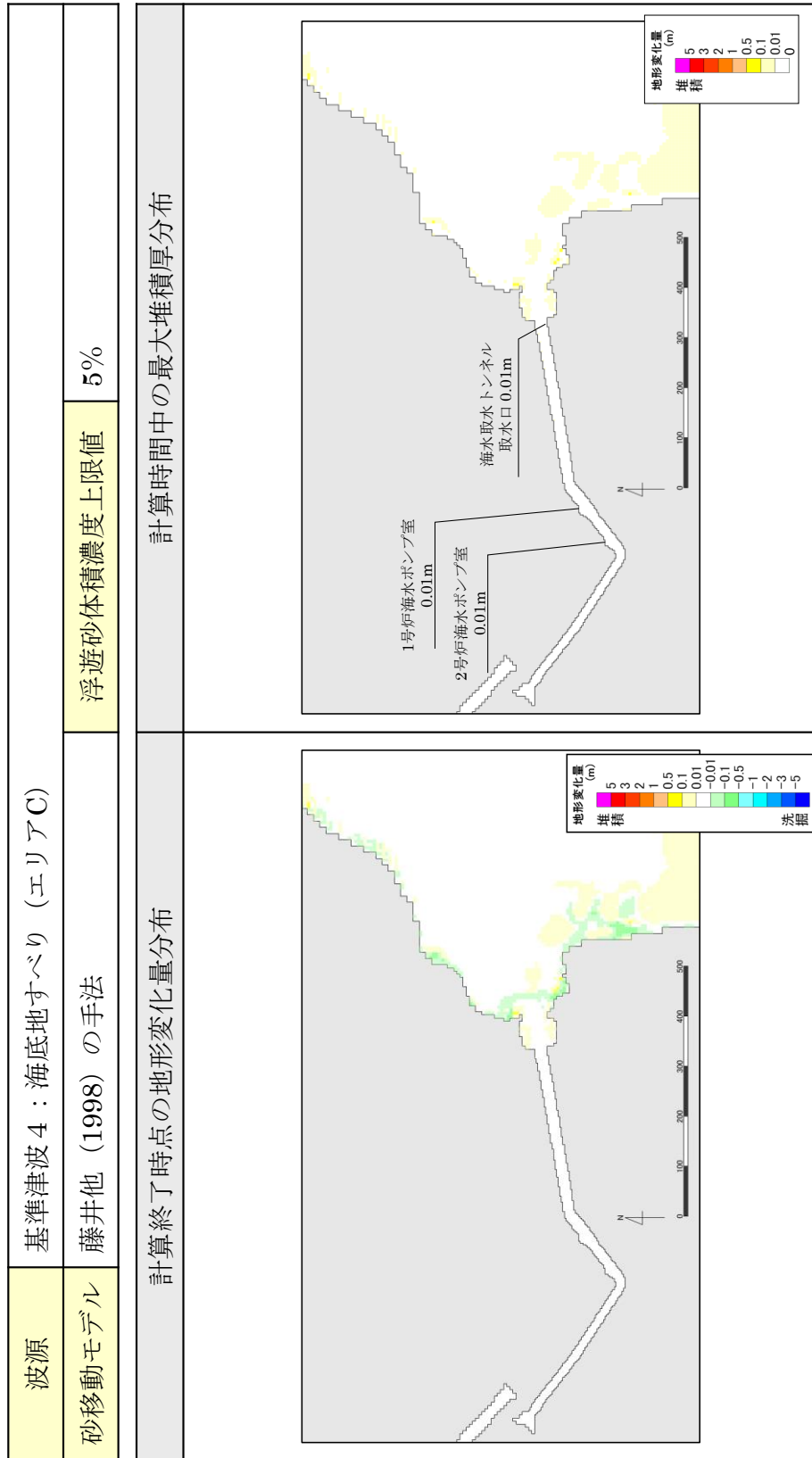
第6.3.11図(2) 砂移動による地形変化量 (基準津波 3)



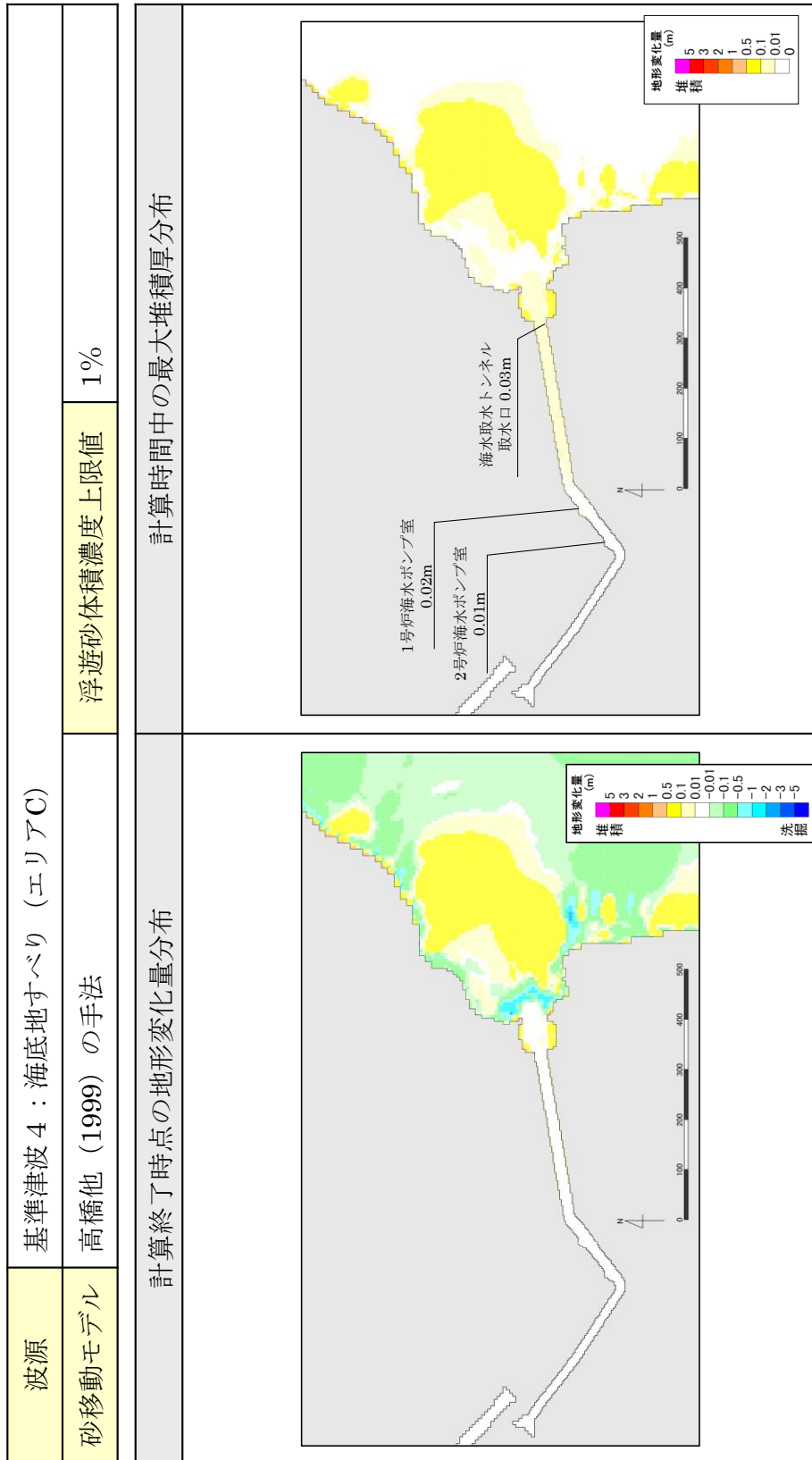
第6.3.11図(3) 砂移動による地形変化量 (基準津波 3)

波源	基準津波 4：海底地すべり（エリアC）	
砂移動モデル	藤井他（1998）の手法	浮遊砂体積濃度上限値 1%
計算時間中の最大堆積厚分布		
計算終了時点の地形変化量分布		

第6.3.12図(1) 砂移動による地形変化量（基準津波 4）



第6.3.12図(2) 砂移動による地形変化量（基準津波4）



第6.3.12図(3) 砂移動による地形変化量（基準津波 4）

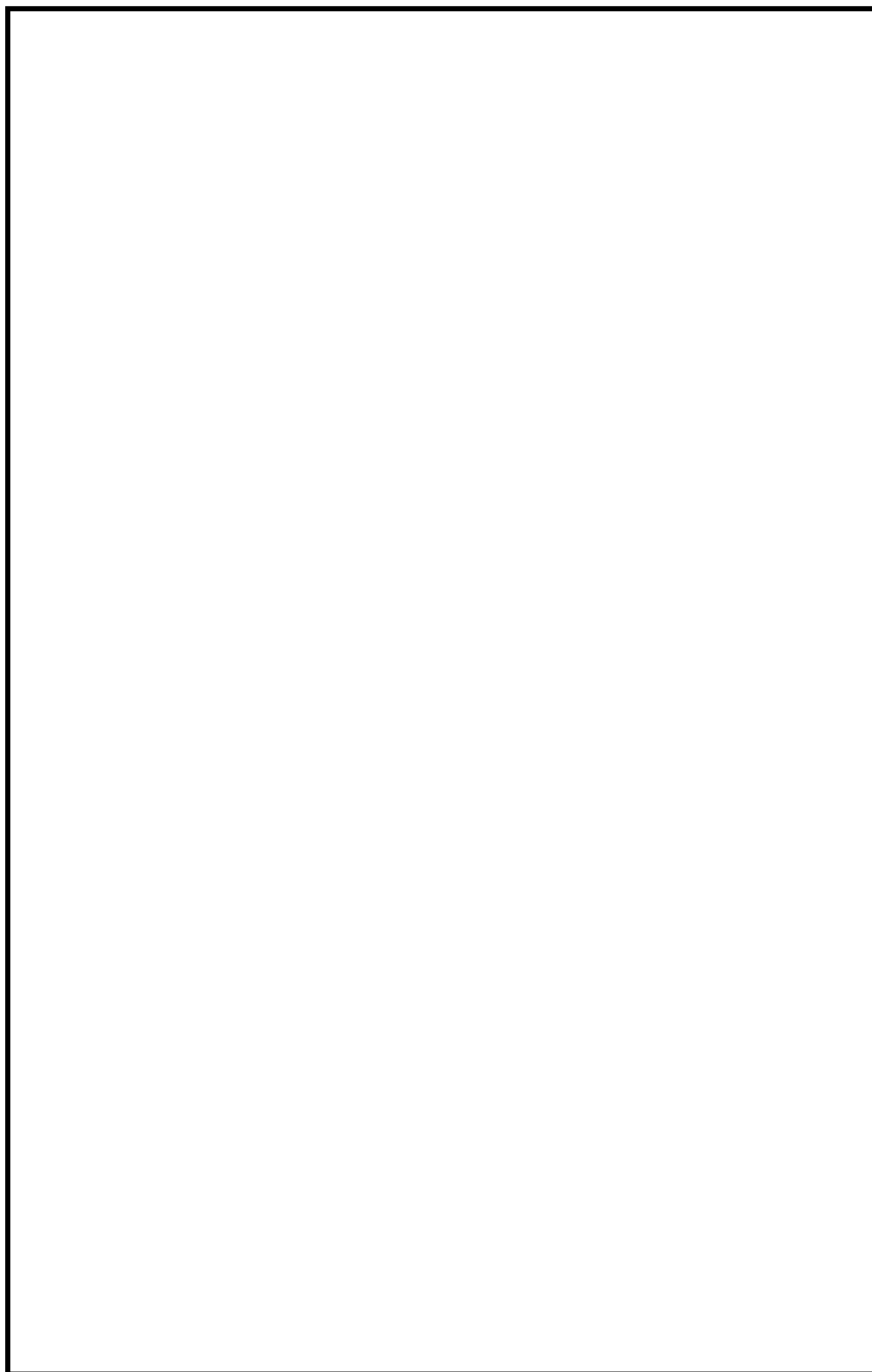
頁	行	補 正 前	補 正 後
6(3)-3-1	上 10 行	… (特定重大事故等対処施設を除く。)設置位置付近の…	… (特定重大事故等対処施設を除く) 設置位置付近の…
	下 9 行	… (特定重大事故等対処施設を除く。)設置位置付近の…	… (特定重大事故等対処施設を除く) 設置位置付近の…
	下 4 行～ 下 1 行	<p>a. 解析断面 第 3.6.1 図を変更する。 第 3.6.1 図以外は変更前の「a. 解析断面」の記載に同じ。</p> <p>b. 解析モデル及び境界条件</p>	<p>a. 解析断面 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置図を第 3.6.1 図に示す。なお、1号及び2号炉放水ピット止水板、1号、2号、3号及び4号炉防潮扉、1号、2号、3号及び4号炉屋外排水路逆流防止設備並びに1号、2号、3号及び4号炉放水口側防潮堤を含めたものを1号、2号、3号及び4号炉放水口側津波防護施設という。</p> <p>1号、2号、3号及び4号炉緊急時対策所、1号、2号、3号及び4号炉取水路防潮ゲート、1号炉海水ポンプ室、2号炉海水ポンプ室並びに3号及び4号炉海水取水トンネルを除く施設については、3号炉及び4号炉原子炉建屋並びに3号炉及び4号炉原子炉補助建屋の内部又はその近傍に設置されている。</p> <p>施設の配置並びに施設周辺の地形及び地質を考慮し、3号炉及び4号炉原子炉建屋、3号炉及び4号炉原子炉補助建屋並びにその付近の施設に対</p>

頁	行	補 正 前	補 正 後
			<p> <u>する解析断面として、3号炉及び4号炉の炉心で直交する3断面、2号炉海水ポンプ室に対する解析断面として2号炉海水ポンプ室を通り直交する2断面、1号、2号、3号及び4号炉緊急時対策所に対する断面として、1号、2号、3号及び4号炉緊急時対策所並びに背後の山頂を通る1断面を選定した。また、1号、2号、3号及び4号炉取水路防潮ゲート並びに1号炉海水ポンプ室は、1号炉及び2号炉原子炉格納施設並びに1号炉及び2号炉原子炉補助建屋と強度が同程度の岩種・岩級の地盤に支持されていることから、1号炉及び2号炉原子炉格納施設並びに1号炉及び2号炉原子炉補助建屋基礎地盤の評価で代表させるものとし、1号炉及び2号炉原子炉格納施設並びに1号炉及び2号炉原子炉補助建屋に対する解析断面として1号炉及び2号炉の炉心で直交する3断面を選定した。なお、2号炉海水ポンプ室の地盤の安定性評価については、2号炉の「1.7原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く）設置位置付近の地盤の安定性評価」に記載のとおりである。解析断面位置を第3.6.1図に示す。</u> </p> <p> b. 解析モデル及び境界条件 </p>



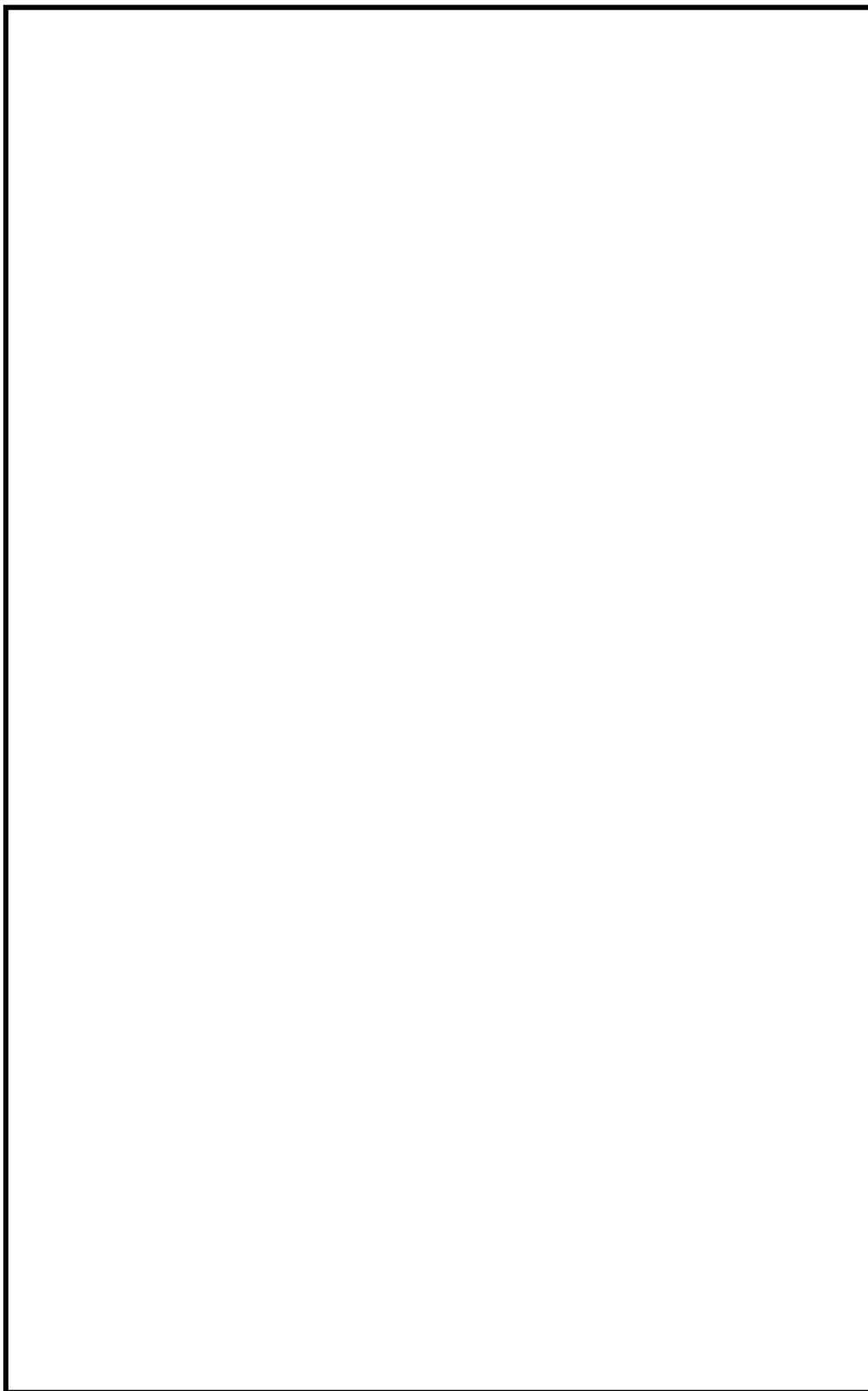
頁	行	補 正 前	補 正 後
6(3)-3-5	上1行～ 上4行	<p>a. 解析断面  <u>第3.6.20図を変更する。</u>  <u>第3.6.20図以外は変更前の「a. 解析断面」の記載に同じ。</u></p> <p>b. 解析モデル及び境界条件</p>	<p>a. 解析断面  <u>安定性評価の対象とする斜面は耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設と周辺斜面との離隔距離及び施設との位置関係を考慮して抽出した。</u>  <u>離隔距離を考慮するに当たっては、「原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1987」<sup>(158)</sup>及び土砂災害防止法<sup>(159)</sup>を参考とし、その結果、評価対象斜面として1号炉及び2号炉原子炉格納施設並びに1号炉及び2号炉原子炉補助建屋周辺斜面、3号炉及び4号炉原子炉建屋並びに3号炉及び4号炉原子炉補助建屋周辺斜面、2号炉海水ポンプ室周辺斜面、1号、2号、3号及び4号炉緊急時対策所周辺斜面並びに1号、2号、3号及び4号炉取水路防潮ゲート周辺斜面を抽出した。なお、1号炉及び2号炉原子炉格納施設並びに1号炉及び2号炉原子炉補助建屋周辺斜面、2号炉海水ポンプ室周辺斜面の安定性評価については、1号炉の「1.7 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く）設置位置付近の地盤の安定性評価」に記載のとおりである。評価対象斜面位置図を第3.6.20図に示す。</u>  <u>各評価対象斜面について、周辺斜面の斜面高さ、</u></p>

頁	行	補 正 前	補 正 後
6(3)-3-15		第 3.6.1 図 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置並びに解析断面位置図	<p>勾配、風化岩層の厚さ及びすべりの方向を考慮して、山頂を通る断面、斜面勾配が急な断面等、最も厳しい評価となると想定される断面を選定し解析断面とした。解析断面位置図を第 3.6.20 図に示す。</p> <p>b. 解析モデル及び境界条件</p> <p>別紙 6(3)-3-1 に変更する。</p>
6(3)-3-18		第 3.6.20 図 評価対象斜面及び解析断面位置図	別紙 6(3)-3-2 に変更する。



第 3.6.1 図 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置並びに解析断面位置図

枠囲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 3.6.20 図 評価対象斜面及び解析断面位置図

枠囲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。

頁	行	補 正 前	補 正 後
6(3)-7-1 ~ 6(3)-7-27		(記載変更)	別紙 6(3)-7-1 に変更する。

## 7. 津波

### 7.2 基準津波の策定

#### 7.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件

津波に伴う水位変動の評価は、非線形長波理論に基づき、差分スキームとして **Staggered Leap-frog** 法を採用した平面二次元モデルによる津波シミュレーションプログラムを用いて実施した。

津波シミュレーションに用いる敷地沿岸域及び海底地形については、海上保安庁等による海底地形図、海上音波探査記録及び深淺測量結果を用いた。また、敷地の形状及び標高については、発電所の竣工図を用いた。さらに、津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについては、各海水ポンプ室までの水理特性を考慮した詳細格子分割の数値計算モデル（以下「詳細数値計算モデル」という。）を基本とし、パラメータスタディや津波ハザード評価の計算には、取水口及び放水口の前面で完全反射条件とした概略数値計算モデルを用いた。計算上考慮している水深分布図を第 7.2.1 図に、概略数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第 7.2.1 表と第 7.2.2 図に、詳細数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第 7.2.2 表と第 7.2.3 図に示す。また、津波シミュレーションによる津波水位評価点の位置を第 7.2.4 図に示す。

ここで、詳細数値計算モデルによる検討に当たっては、潮位条件（朔望平均満潮位 T.P.+0.49m、朔望平均干潮位 T.P.-0.01m：気象庁・舞鶴検潮所の 2007 年 1 月～2011 年 12 月の 5 ヶ年の記録による）に加えて、水位上昇に関する検討では 1～4 号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプの稼働をすべて停止した条件を、水位下降に関する検討では海水ポンプをすべて稼働した条件及び断層活動に伴う地盤変動を考慮した。ただし、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の水位下降に関する検討では、1～4 号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプをすべて稼働した条件を考慮した。

また、取水路内に設置した 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉取水路防潮ゲート（以下「取水路防潮ゲート」という。）及び放水路付近の敷地を囲むように設置した 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉放水口側防潮堤（以下「放水口側防潮堤」とい

う。)を計算モデルに反映したほか、取水口及び放水口付近の陸側境界条件について陸上遡上を考慮し、取水口及び放水口のカーテンウォールについては、本間公式及び土木研究所(1996)<sup>(11)</sup>による計算式から、越流量及び開口部通過流量を計算した。

さらに、取水路防潮ゲートについては、遠隔操作によるゲート閉止に必要な時間を考慮して、閉止時間前に第1波のピークが到達する津波に対しては「開」の条件とし、それ以外の津波については「閉」の条件を設定した。ただし、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>では、取水路防潮ゲートを閉止できないことから、取水路防潮ゲートについては「開」の条件を設定した。なお、取水路防潮ゲート「開」時の開口部より上部については、計算上カーテンウォールとして取り扱った。

1号炉及び2号炉海水ポンプ室の取水経路である1号及び2号炉非常用海水路、3号及び4号炉海水ポンプ室(以下「3,4号炉海水ポンプ室」という。)の取水経路である3号及び4号炉海水取水トンネル並びに海水路については、平面二次元モデルによる津波シミュレーションに仮想スロットモデルによる一次元不定流計算を接続して検討を行った。

## 7.2.2 地震に起因する津波

### 7.2.2.1 評価方法

地震に起因する津波に伴う水位変動の評価は、土木学会(2016)<sup>(8)</sup>に基づき実施した。

まず、既往津波について津波シミュレーションを行い、計算結果と実際の津波痕跡高との比較による既往津波の再現性の検討を行い、数値計算モデル及び計算方法の妥当性確認を行った。

次に、文献調査及び敷地周辺の地質調査結果から検討対象となる海域活断層を抽出し、パラメータスタディを行うことにより、敷地への影響が最も大きくなるような検討対象波源を選定した。さらに、選定された検討対象波源により第7.2.4図に示す評価点における水位変動を検討し、潮位条件を考慮した津波水位を算出した。

### 7.2.2.3 検討対象波源の選定

#### (2) パラメータスタディ

海域活断層及び日本海東縁部の各断層について、土木学会(2016)<sup>(8)</sup>に基づき、不確定性が存在する因子のうち、広域応力場、断層の位置、傾斜、走向等を合理的と考えられる範囲で変化させた概略数値計算モデルによるパラメータスタディを実施し、波源モデルの選定を行った。各波源において水位変動量が最大となったケースの断層パラメータ及び水位変動量を第 7.2.4 表に示す。

### 7.2.3 地震以外に起因する津波

#### 7.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価

##### (4) 海底地すべりによる津波の評価方法

海底地すべりによる津波の評価では、崩壊前後の海底地すべり地形を元に初期水位波形を設定し、津波シミュレーションを実施した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Grilli and Watts(2005)<sup>(37)</sup>及び Watts et al.(2005)<sup>(38)</sup>による予測式（以下「Watts 他の予測式」という。）及び佐竹・加藤(2002)<sup>(39)</sup>による運動学的地すべりモデル（以下「Kinematic モデル」という。）による予測方法を用いた。Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第 7.2.18 図に示す。また、Kinematic モデルによる計算条件を第 7.2.19 図に示す。

なお、Kinematic モデルに用いる地形データについては、津波計算に用いる海底地形図（水深メッシュデータ）と、高分解能海上音波探査記録を用いて算出した海底地形変化のデータ精度が異なるため、海底地形図に海底地形変化量分布を加えても復元地形（崩壊前の地形）とは一致せず、むしろ現行の海底地形図が復元地形と一致していることから、現行の海底地形図を崩壊前の地形とみなすこととした。なお、これによる津波水位評価結果への影響が小さいことを確認している。

高分解能海上音波探査記録から判読した海底地すべり地形は、(2)で引用した山本(1991)<sup>(36)</sup>のように、実際には複数回の斜面崩壊によって形成された可能性がある。しかし、本検討で Kinematic モデルに用いるパラメータ



としての崩壊規模は、判読した海底すべり地形の崩壊部が一度にすべて崩壊するものとして設定した。

また、Kinematic モデルに用いるパラメータのうち、海底地すべりの速度（破壊伝播速度）や破壊継続時間を明確に定めることができる知見はまだ十分ではないため、本検討において、破壊伝播速度については、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値(U<sub>max</sub>)を基本とした。破壊継続時間については、地形変化が合理的と考えられる範囲で最速となるように設定した。

海底地すべりによる津波の評価における取水路防潮ゲートの設定は、取水路防潮ゲート閉止時間前に第 1 波のピークが到達しないことを踏まえた「閉」条件と、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>としての「開」条件を、それぞれ考慮した。

#### (5) 海底地すべりによる津波の評価結果

津波水位評価の結果を第 7.2.11 表に示す。これによると、評価手法についてはいずれのケースにおいても Kinematic モデルによる方法の影響が大きい結果となった。

また、取水路防潮ゲートが「閉」の条件では、水位上昇側において各評価点で最も影響が大きい波源は、エリア B の Es-K5 となり、水位下降側において最も影響が大きい波源は、1 号炉及び 2 号炉海水ポンプ室でエリア B の Es-K5、3, 4 号炉海水ポンプ室でエリア C の Es-T2 となった。

一方、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>として取水路防潮ゲートが「開」の条件では、水位上昇側・水位下降側ともに、各評価点で最も影響が大きい波源はエリア B の Es-K5 となった。津波水位に関しては、エリア B の Es-K5 による津波では、水位上昇側においてすべての海水ポンプ室及び循環水ポンプ室で敷地高さ (T.P.+3.5m) を上回る水位、水位下降側においてすべての海水ポンプ室で海水ポンプの取水可能水位 (1 号炉及び 2 号炉海水ポンプ: 約 T.P.-3.2m、3, 4 号炉海水ポンプ: 約 T.P.-3.5m) を下回る水位となった。また、エリア C の Es-T2 による津波では、水位上昇側において 3, 4 号炉海水ポンプ室で敷地高さ (T.P.+3.5m) を上回る水位となった。

なお、周期特性が変化することによる影響を検討するため、破壊伝播速度、破壊継続時間についてパラメータスタディを実施し、いずれの評価点においても湾の固有周期との共振による影響がないことを確認した。

#### (6) 海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認

警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>では、エリアB及びエリアCの最大規模の波源として抽出した海底地すべりによる津波の水位が、敷地高さを上回る、または、海水ポンプの取水可能水位を下回る結果となった。このため、各エリアで規模が2位以下の海底地すべりも対象とした上で、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>において施設影響が生じる波源の確認を行った。

施設影響が生じる波源の確認においては、耐津波設計で考慮される潮位のばらつき（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）と高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を津波水位計算結果に加味した値を、敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位と比較した。

施設影響が生じる波源の確認は、以下の①～③の手順で実施した。

- ① 隠岐トラフ海底地すべりを位置・向きによりエリアA～Cに分類し、各エリアで規模が1位～3位のものを選定する。
- ② 隠岐トラフ海底地すべりのうち、エリアに関わらず、発電所方向に崩壊するものを選定する。
- ③ ①及び②で選定した海底地すべりによる津波の計算結果から、施設影響が生じる波源を確認する。

まず、①では、(2)の断面積による規模評価結果を参照し、エリアA～Cで最大規模の海底地すべりに加えて、エリアBで規模が2位及び3位の海底地すべりとしてEs-K7及びEs-K6を、エリアCで規模が2位及び3位の海底地すべりとしてEs-T8及びEs-T13を、それぞれ選定した。エリアAについては、最大規模のEs-G3による津波でも施設影響が生じないことから、規模が2位及び3位の海底地すべりは選定しないこととした。

②では、隠岐トラフの海底地すべりはほとんどが発電所から遠ざかる方向に崩壊する形状となっている中で、崩壊の傾向が異なる海底地すべりとして、崩壊方向が発電所方向に近いものを選定した。その結果、②ではエリアAのEs-G101、エリアCのEs-T13及びEs-T14を選定した。

①及び②で選定した海底地すべりについて、(3)の手順で算出した海底地形変化量分布図を第 7.2.20 図に、Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第 7.2.21 図に、Kinematic モデルによる計算条件を第 7.2.22 図に示す。また、①及び②で選定した海底地すべりによる津波水位計算結果を第 7.2.12 表に、各波源の津波水位計算結果に潮位のばらつき及び高潮の裕度を加味した値と敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位を比較した結果を第 7.2.23 図に示す。第 7.2.23 図より、施設影響が生じる波源は、水位上昇側ではエリア B の Es-K5 (Kinematic モデル) とエリア C の Es-T2 (Kinematic モデル)、水位下降側ではエリア B の Es-K5 (Kinematic モデル) であることを確認した。

#### 7.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価

##### (1) 検討対象となる陸上の斜面崩壊（地すべり）の選定

独立行政法人防災科学技術研究所による地すべり地形分布図データベースを基に、発電所から半径約 10km 以内にある地すべり地形のうち、地すべりの規模と発電所との位置関係等から、発電所に影響のある津波を発生させる陸上地すべりが存在すると考えられる 3つのエリア（内浦湾東方、内浦湾南方及び大島半島西方）を抽出した。次に、抽出した対象エリアについて、空中写真・航空レーザー測量結果による地形判読及び現地踏査を実施し、地すべり地形を抽出した。抽出された地すべり地形に対して、Huber and Hager(1997)<sup>(40)</sup>による水位予測式を用いて、詳細検討を実施する地すべり地形として内浦湾南方の No.1,10 及び大島半島西方の No.14 を選定した。選定結果を第 7.2.13 表に、選定した地すべり地形の位置図を第 7.2.24 図に示す。

##### (2) 陸上の斜面崩壊（地すべり）の津波評価方法

選定された地すべり地形について、詳細な地形判読及び現地踏査を行い、地すべり範囲を推定するとともに、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況より崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。また、内浦湾南方の No.1 の地すべりについては、周囲の No.2,3 エリアが古い地すべりと考えられたが、地すべりの明確な新旧区分が困難であった

ため、No.1,2,3 を一体とした陸上地すべりを想定した。また、当該エリアの一部で実施されている福井県による地すべり調査結果も参考に、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況から崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。

想定した地すべり地形を用いて斜面崩壊シミュレーションを実施し、地すべりが海面に突入する際の挙動を計算した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Fritz et al.(2009)<sup>(41)</sup>による波源振幅予測式を用いた Grilli and Watts(2005)<sup>(37)</sup>及び Watts et al.(2005)<sup>(38)</sup>による予測式（以下「Watts 他による方法」という。）及び佐竹・加藤(2002)<sup>(39)</sup>を参考にした運動学的モデルによる予測方法（以下「運動学的手法」という。）を用いた。Watts 他による方法の初期水位波形及び計算条件を第 7.2.25 図に示す。また、運動学的手法による計算条件を第 7.2.26 図に示す。

## 7.2.5 基準津波の選定

### 7.2.5.1 基準津波の選定方針

敷地遡上の防止及び海水ポンプの取水性確保の観点から、各評価点において発電所への影響が大きい波源を基準津波として選定することとし、具体的には以下の①～③の方針とした。

なお、施設影響が生じる波源の確認では、耐津波設計で考慮される潮位のばらつき（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）と高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を津波水位計算結果に加味した値を、敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位と比較することとした。

#### ① 施設影響が生じる波源がない場合の選定方針

施設影響が生じる波源がない場合には、各評価点において最高水位・最低水位となる波源を基準津波として選定する。ただし、同一の評価点における最高水位・最低水位が同程度のケースが複数ある場合は、基準津波としては、他の評価点における最高水位・最低水位の影響が大きなケースを代表として選定する。

#### ② 施設影響が生じる波源がある場合の選定方針

耐津波設計における津波防護の観点では、施設影響が生じるすべてのケ

ースに対して安全機能を損なわないことが求められる。耐津波設計では基準津波を用いて検討を行うことから、施設影響が生じる波源がある場合は、それらをすべて基準津波として選定する。

### ③ 警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の留意点

警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>には警報に基づく取水路防潮ゲート閉止ができないため、耐津波設計においては、ゲート内への津波の浸入を前提としながら施設の安全性を損なわない設計とする必要がある。したがって、耐津波設計において施設影響が生じる津波波形を網羅的に確認できるように基準津波を策定する必要がある。

具体的には、警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の対象波源である海底地すべりでは、施設影響を確認する際の津波水位計算で設定した崩壊規模及び破壊伝播速度に対して部分的な崩壊や遅い崩壊となる可能性があり、その場合でも施設影響が生じる津波は発生し得る。このため、②に基づいて施設影響が生じる波源を基準津波として選定する場合には、基準津波の波源としては、施設影響が生じるすべての海底地すべりを選定した上で、それぞれの海底地すべりにおける崩壊規模及び破壊伝播速度の値は固定しないこととする。

#### 7.2.5.2 基準津波の選定結果（警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>を除く）

各波源及びそれらの組み合わせ（以下「単体組み合わせ」という。）による津波水位評価結果を第 7.2.17 表及び第 7.2.18 表に示す。

単体組み合わせによる津波水位評価結果を踏まえ、各評価点で最も水位の影響が大きい波源（7 ケース）を対象に、断層と地すべりによる初期水位を同一の伝播計算上で考慮した津波シミュレーション（以下「一体計算」という。）を実施した。その結果を第 7.2.19 表に示す。

一体計算による津波水位評価の結果、発電所への影響が大きい「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）の組み合わせ」を基準津波 1、「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と陸上地すべり (No.14) の組み合わせ」を基準津波 2 として選定した。ここで、水位下降側の評価においては、同じ波源の時間ずれであるケース④、⑥、⑦が僅差で並ぶ結果であったが、

評価対象水位にも余裕があることから、基準津波としては水位上昇側にも影響があるケース⑦を代表として選定した。

また、選定した基準津波は、福井県による既往評価や他の行政機関の波源モデルを用いた評価結果よりも大きな水位となっていることを確認した。

各波源及び一体計算による津波水位評価結果に基づく施設影響の確認結果を第 7.2.20 表に示す。警報に基づく取水路防潮ゲート閉止を前提とした検討においては、施設影響が生じる波源はなかった。なお、津波到達に対して取水路防潮ゲート閉止が間に合わない波源に対しては取水路防潮ゲート「開」条件で評価を実施したが、その場合でも施設影響は生じないことを確認した。

#### 7.2.5.3 警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の基準津波の選定結果

警報が発表されない場合<sup>(66)</sup>の津波水位計算結果及び施設影響の確認結果を第 7.2.21 表に示す。警報に基づく取水路防潮ゲート閉止ができない前提で評価した結果、施設影響が生じる波源は「海底地すべりエリア B (Es-K5、Kinematic モデル)」及び「海底地すべりエリア C (Es-T2、Kinematic モデル)」であった。このため、これらをそれぞれ基準津波 3 及び基準津波 4 として選定した。

施設影響が生じる波源の確認における津波水位計算では、水位変動が最も大きくなるように、Kinematic モデルに用いるパラメータのうち、崩壊規模及び破壊伝播速度を保守的に最大値で設定した。選定方針の③に基づき、基準津波の波源としては、施設影響が生じるケースをすべて包含する波源とするために、基準津波 3 及び基準津波 4 は、「海底地すべりエリア B (Es-K5、Kinematic モデル)」及び「海底地すべりエリア C (Es-T2、Kinematic モデル)」において崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定することとした。ただし、崩壊規模及び破壊伝播速度は、施設影響が生じる波源の確認において用いた値を上限とすることとした。

#### 7.2.5.4 基準津波の策定

基準津波は、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微小となるよう、音海半島から北方に約 2km 離れた海域で定義した。その位置を第 7.2.27

図に、各基準津波の基準津波定義位置における時刻歴波形を第 7.2.28 図に示す。ただし、基準津波 3 及び基準津波 4 は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。

なお、基準津波 3 及び基準津波 4 では施設影響が生じることから、耐津波設計において対策を講じる。具体的には、若狭湾内の伝播特性により高浜発電所の取水路から海水ポンプ室に至る経路では襲来する津波の第 1 波より第 2 波以降の振幅が大きくなること、及び、基準津波 3 及び基準津波 4 では第 2 波以降の水位変動で施設影響が生じる結果となっていることを踏まえ、発電所構内の潮位計（防護用）で取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）となる水位変動量を検知した場合に、取水路防潮ゲートを閉止し、施設影響が生じる後続波の浸入を防止することで施設影響を回避する。よって、安全設計上、施設影響が生じるケースをすべて検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）の設定が必須である。そこで、耐津波設計では、基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて施設影響が生じる津波をすべて検知できるように取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）を設定する。海底地すべりを波源とする津波は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。基準津波 3 及び基準津波 4 は崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、これらのパラメータスタディによって施設影響が生じる津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）を設定する。

## 7.2.6 基準津波の超過確率の参照

### 7.2.6.3 津波ハザード評価結果

基準津波定義位置における平均ハザード曲線を第 7.2.30 図に示す。基準津波による水位上昇側の水位の年超過確率は  $10^{-4}$ ～ $10^{-5}$  程度、水位下降側の水位の年超過確率は  $10^{-4}$ ～ $10^{-6}$  程度である。また、10%ごとのフラクタイル曲線を第 7.2.31 図に示す。

なお、基準津波 3 及び基準津波 4 については、海底地すべりによる津波であることから水位の年超過確率を求めることはできないが、基準津波 3 及び

基準津波 4 による水位は、第 7.2.30 図の平均ハザード曲線上では水位上昇側・水位下降側ともに年超過確率  $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$  程度に相当する。

### 7.3 津波に対する安全性

策定した 4 つの基準津波による各評価点での時刻歴波形を第 7.3.1 図、第 7.3.2 図、第 7.3.3 図及び第 7.3.4 図に示す。また、基準津波による発電所周辺の最高及び最低水位分布図を第 7.3.5 図、第 7.3.6 図、第 7.3.7 図及び第 7.3.8 図に示す。

基準津波 1 及び基準津波 2 による水位上昇に対して、重要な安全機能を有する施設を内包する建屋及び原子炉補機冷却系の海水ポンプ設置エリアの周辺敷地高さは T.P.+3.5m であるが、取水路内に取水路防潮ゲートを設置していること、放水路付近の敷地を囲むように放水口側防潮堤を設置していることから、地盤変動を考慮しても、敷地に津波が遡上することはない。

また、基準津波 1 及び基準津波 2 による水位は、地盤変動を考慮しても原子炉補機冷却系の海水ポンプの取水可能水位約 T.P.-3.5m を上回ることから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。

一方、基準津波 3 及び基準津波 4 による水位は、水位上昇において海水ポンプ設置エリアの周辺敷地高さを上回る。また、基準津波 3 による水位は、水位下降において海水ポンプの取水可能水位を下回る。ただし、基準津波 3 及び基準津波 4 に対しては、耐津波設計において、発電所構内の潮位計（防護用）で取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）となる水位変動量を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することで施設影響を回避する設計とすることから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。

津波による砂移動に関して藤井他(1998)<sup>(49)</sup>及び高橋他(1999)<sup>(51)</sup>等<sup>(50), (52)~(65)</sup>を参考に実施した砂移動に関する数値シミュレーションによれば、津波による砂移動に伴う砂の堆積量は、3号及び4号炉海水取水トンネルの取水口において最大 0.03m 程度であり、3号及び4号炉海水取水トンネルの取水口は底版から 1.0m 高い位置に設置され、取水口の開口部が高さ 2.5m であることから、砂の堆積による通水への影響はない。

砂移動に関する数値計算条件を第 7.3.1 表に、敷地周辺における砂移動による地形変化量を第 7.3.9 図、第 7.3.10 図、第 7.3.11 図及び第 7.3.12 図に示す。



さらに、3号炉及び4号炉海水ポンプ位置の砂の堆積厚を評価するため、3号及び4号炉海水取水トンネル部、3号及び4号炉海水ポンプ室部、海水路部並びに3号及び4号炉循環水ポンプ室前部を別途1次元でモデル化した。3号炉及び4号炉海水ポンプ位置での砂の堆積量を評価した結果、海水ポンプ下端から底版までの距離1.25mに対して最大で0.32m程度であることから砂の堆積に伴って閉塞することはない、原子炉補機冷却系の取水に支障が生じないことを確認した。

以上のことから、原子炉施設の安全性が、津波により影響を受けるおそれはない。

#### 7.4 参考文献

- (1) 羽鳥徳太郎(1984)：日本海の歴史津波,月刊海洋科学,Vol.16,No.9
- (2) 国立天文台(2014)：理科年表 平成27年,丸善
- (3) 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子(2013)：「日本被害地震総覧 599 - 2012」,東京大学出版会
- (4) 羽鳥徳太郎(2010)：歴史津波からみた若狭湾岸の津波の挙動,歴史地震,第25号,p.75-80
- (5) 渡辺偉夫(1998)：日本被害津波総覧〔第2版〕
- (6) 気象庁(2007)：平成19年8月 地震・火山月報(防災編),第1号,p.41-42
- (7) 関西電力(株)(2012)：平成23年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち完新世に関する津波堆積物調査の結果について
- (8) 土木学会(2016)：原子力発電所の津波評価技術2016
- (9) 後藤智明・小川由信(1982)：Leap-frog法を用いた津波の数値計算法,東北大学土木工学科資料,1982
- (10) Mansinha,L.and D.E.Smylie(1971)：The displacement field of inclined faults, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.61, No.5, p.1433-1440
- (11) 土木研究所(1996)：氾濫シミュレーションマニュアル(案)ーシミュレーションの手引き及び新モデルの検証ー,土木研究所資料第3400号,p.15
- (12) 東北大学工学部津波防災実験所(1984)：昭和58年5月26日 日本海中部

地震津波に関する論文及び調査報告,第1号,p.91-266

- (13) 後藤章夫・高橋浩晃・宇津木充・小野忍・西田泰典・大島弘光・笠原稔・竹中博士・斉田智治(1994)：北海道南西沖地震に伴う津波—小樽から礼文島まで—,月刊海洋,号外 No.7,p.153-158
- (14) 東北大学工学部災害制御研究センター(1994)：1993年北海道南西沖地震津波の痕跡高調査資料,津波工学研究報告,11号,第2編,p.1-120
- (15) 首藤伸夫・明田定満・都司嘉宣・松富英夫(1997)：「1993年北海道南西沖地震震害調査報告 4.津波」,1993年北海道南西沖地震震害調査報告,土木学会,p.76-106
- (16) 阿部邦昭・泉宮尊司・砂子浩・石橋邦彦(1994)：北海道南西沖地震津波の新潟県における浸水高の分布,東京大学地震研究所彙報、第69号、第3冊、p.159-175
- (17) 武村雅之(1998)：「日本列島における地殻内地震動のスケーリング則—地震断層の影響および地震被害との関連—」,地震第2輯,第51巻,p.211-228
- (18) Kanamori, H. (1977)：The energy release in great earthquakes, J.Geophys,Res.,Vol.82,No.20,p.2981-2987
- (19) 阿部勝征(1989)：地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測,東京大学地震研究所彙報,Vol.64,p.51-69
- (20) 福井県(2012)：福井県における津波シミュレーション結果について 平成24年9月3日,福井県 危機対策・防災課
- (21) 秋田県(2012)：秋田県地震被害想定調査業務委託「津波浸水シミュレーション」参考資料,平成24年12月28日
- (22) 国土交通省(2014)：日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書,平成26年9月
- (23) 活断層研究会編(1991)：新編日本の活断層 分布図と資料,東京大学出版会
- (24) 脇田浩二・岡村行信・栗田泰夫(1992)：300万分の1日本地質構造図,日本地質アトラス(第2版),地質調査所編,朝倉書店
- (25) 防災科学技術研究所(2014)：「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」成果の概要,ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究プロジェクト
- (26) 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕

- 之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壯・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎(2001)：日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史（200 万分の 1）及び同説明書,海洋調査技術学会海域地質構造マップワーキンググループ
- (27) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1989)：鳥取沖海底地質図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,35 号,地質調査所
- (28) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1993)：経ヶ岬沖海底地質図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,40 号,地質調査所
- (29) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000)：ゲンタツ瀬海底地質図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,50 号,地質調査所
- (30) 岡村行信(2007)：能登半島西方海底地質図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,61 号,産業技術総合研究所地質調査総合センター
- (31) 池原研・片山肇・佐藤幹夫(1990)：鳥取沖表層堆積図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,36 号,地質調査所
- (32) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(1993)：経ヶ岬沖表層堆積図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,38 号,地質調査所
- (33) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(2000)：ゲンタツ瀬表層堆積図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,53 号,地質調査所
- (34) 片山肇・池原研(2001)：能登半島西方表層堆積図（20 万分の 1）及び同説明書,海洋地質図,57 号,地質調査所
- (35) 池原研・佐藤幹夫・山本博文(1990)：高分解能音波探査記録からみた隠岐トラフの堆積作用,地質学雑誌,96 巻,p.37-49
- (36) 山本博文(1991)：福井沖大陸斜面の海底地すべり,地質調査所月報,第 42 巻,第 5 号,p.221-232
- (37) Grilli, S.T., and P. Watts (2005)：Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. I：Modeling, Experimental Validation, and Sensitivity Analysis, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.283-297
- (38) Watts, P., S.T. Grilli, D.R. Tappin, and G.J. Fryer (2005)：Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. II: Predictive Equations and Case Studies, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean

Engineering, ASCE, p.298-310

- (39) 佐竹健治・加藤幸弘(2002) : 1741 年寛保津波は渡島大島の山体崩壊によって生じた,月刊海洋/号外 No.28,p.150-160
- (40) Huber, A. and W.H.Hager (1997) : Forecasting impulse waves in reservoirs. Dix-neuvième Congrès des Grands Barrages C31, p993-1005 Florence, Italy. Commission International des Grands Barrages, Paris
- (41) Fritz, H. M., Mohammed, F. and J. Yoo (2009): Lituya Bay Landslide Impact Generated Mega-Tsunami 50th Anniversary, Pure and Applied Geophysics, Vol.166, p.153-175
- (42) 中野俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜太・下司信夫・石塚治・山元孝弘・岸本清行 (2013) : 日本の火山 (第 3 版) 概要及び付表,200 万分の 1 地質編集図,no.11,産業技術総合研究所地質調査総合センター
- (43) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之 (2012) : 第四紀火山岩体・貫入岩体データベース,地質調査総合センター速報,no.60,産業技術総合研究所地質調査総合センター
- (44) 日本原子力学会(2012) : 日本原子力学会標準 原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準 : 2011
- (45) 土木学会(2011) : 確率論的津波ハザード解析の方法,津波評価部会,原子力土木委員会
- (46) 地震調査研究推進本部(2003) : 日本海東縁部の地震活動の長期評価について,地震調査研究推進本部,地震調査委員会
- (47) 萩原尊禮編 (1991) : 日本列島の地震,鹿島出版会
- (48) 垣見俊弘・松田時彦・相田勇・衣笠善博(2003) : 日本列島と周辺海域の地震地体構造区分,地震第 2 輯,第 55 巻,p.389-406
- (49) 藤井直樹・大森政則・高尾誠・金山進・大谷英夫(1998) : 津波による海底地形変化に関する研究,海岸工学論文集,vol.45,p.376-380
- (50) 小林昭男・織田幸伸・東江隆夫・高尾誠・藤井直樹(1996) : 津波による砂移動に関する研究,海岸工学論文集,vol.43,p.691-695
- (51) 高橋智幸・首藤伸夫・今村文彦・浅井大輔(1999) : 掃流砂層・浮遊砂層間

- の交換砂量を考慮した津波移動床モデルの開発, 海岸工学論文集, vol.46, p.606-610
- (52) 藤田尚毅・稲垣和男・藤井直樹・高尾誠・金戸俊道(2010): 津波による海底地形変化評価モデルの現地適用性に関する研究, 海洋開発論文集, vol.26, p.213-218
- (53) 高橋智幸・黒川貴博・藤田将孝・島田広昭(2011): 津波による土砂移動の粒径依存性に関する水理実験, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), vol.67, p.231-235
- (54) 高橋智幸(2012): 津波による砂移動に関する数値シミュレーションの現状と課題, 堆積学研究, 第71巻, 第2号, p.149-155
- (55) 玉田崇・田村保・高橋智幸・佐々木元(2009): 河川での津波防災検討における津波移動床モデルの適用性に関する研究, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), vol.B2-65, No.1, p.301-305
- (56) 近藤武司・森本徹・藤本典子・殿最浩司・志方建仁(2012): 港湾での津波による土砂移動計算の再現性評価, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), vol.68, No.2, I\_396- I\_400
- (57) 高橋智幸(1998): 津波による土砂移動に関する研究, 東北大学博士論文
- (58) Sugawara, D. and T. Takahashi(2014-a): Numerical Simulation of Coastal Sediment Transport by the 2011 Tohoku-Oki Earthquake Tsunami, Tsunami Event and Lessons Learned Environmental and Societal Significance, Y.A.Kontar V. Santiago-Fandiño T.Takahashi Editors, p.99-112
- (59) 高橋智幸・今村文彦・首藤伸夫(1992): 土砂移動を伴う津波計算法の開発, 海岸工学論文集, vol.39, p.231-235
- (60) 芦田和男, 道上正規(1972): 移動床流れの抵抗と掃流砂量に関する基礎的研究, 土木学会論文集, 第206号, p.59-69
- (61) 今井健太郎・菅原大助・高橋智幸・岩間俊二・田中仁(2015): 2011年東北津波における北上川河口部の大規模洗掘・堆積に関する数値的検討, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.71, No.2, I\_247- I\_252
- (62) Itakura, T. and Kishi T.(1980): Open channel flow with suspended

sediments., Journal of the Hydraulics Division,  
Vol.106,No.8,p.1325-1343

- (63) 森下祐・高橋智幸(2014) : 2011 年東北地方太平洋沖地震津波来襲時の気仙沼湾を対象とした津波移動床モデルの再現性向上,土木学会論文集 B2 (海岸工学) ,Vol.70,No.2, I\_491- I\_495
- (64) Sugawara, D., T. Takahashi and F. Imamura(2014-b) : Sediment transport due to the 2011 Tohoku-oki tsunami at Sendai : Result from numerical modeling, Marine Geology 358, <http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.05.005>, p.18-37
- (65) 山下啓・菅原大助・高橋智幸・今村文彦・齋藤友一・今任嘉幸・甲斐恭・上原均・加藤季広・中田一人・坂良太郎・西川朝雄(2015) : 岩手県陸前高田市における 2011 年東北地方太平洋沖地震津波による大規模土砂移動の再現計算,土木学会論文集 B2 (海岸工学) ,Vol.71,No.2, I\_499- I\_504
- (66) 原子力規制庁(2019) : 津波警報が発表されない可能性のある津波への対応について (インドネシア・スンダ海峡で発生した火山現象による津波に関連して) ,平成 31 年 1 月 16 日 第 53 回原子力規制委員会

第7.2.1表 津波シミュレーションの概略計算手法および計算条件

設定項目		設定値	
津波計算	基礎方程式	非線形長波理論式及び連続式（後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）	
	変数配置および 差分スキーム	Staggered Leap-frog法	
計算条件等	計算領域	対馬海峡から間宮海峡に至る東西方向約1,500km, 南北方向約2,000km	
	空間格子間隔	1,350m→450m→150m→50m→25m→12.5m	
	時間格子間隔	0.3秒 安定条件（CFL条件）を十分満足するように設定	
	初期条件	断層モデルを用いて、Mansinha and Smylie(1971) <sup>(10)</sup> の方法により 計算される海底面の鉛直変位分布を初期条件とする	
	境界 条件	沖側 境界	特性曲線法をもとに誘導される自由透過の条件 （後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）
		陸域 境界	完全反射条件
	海底摩擦	マニングの粗度係数 $n=0.030$ （土木学会(2016) <sup>(8)</sup> ）	
	水平渦動粘性係数	$0\text{m}^2/\text{s}$	
	計算時間	3.0時間（日本海東縁部のケースは6.0時間）	
計算潮位	T.P.0.00m		
津波水位評価		cmを切り上げ、10cm単位で評価	

第 7.2.2 表 津波シミュレーションの詳細計算手法および計算条件

設定項目		設定値	
津波計算	基礎方程式	非線形長波理論式及び連続式（後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）	
	変数配置および差分スキーム	Staggered Leap-frog 法	
計算条件等	計算領域	対馬海峡から間宮海峡に至る東西方向約 1,500km, 南北方向約 2,000km	
	空間格子間隔	1,350m→450m→150m→50m→25m→12.5m→6.25m→3.125m	
	時間格子間隔 <sup>*</sup>	地震	0.05 秒（取水路防潮ゲート開時は 0.025 秒）
		海底地すべり	0.05 秒（取水路防潮ゲート開時は 0.025 秒）
		陸上地すべり	0.025 秒
	初期条件	地震	断層モデルを用いて、Mansinha and Smylie(1971) <sup>(10)</sup> の方法により計算される海底面の鉛直変位分布を初期条件とする
		海底地すべり	(Watts 他 <sup>(37)</sup> の予測式) Grilli and Watts(2005) <sup>(37)</sup> 及び Watts et al.(2005) <sup>(38)</sup> の予測式により計算される初期水位分布を初期条件とする。 (Kinematic モデルによる方法) Kinematic モデルによる方法を用いて算出される時間刻みあたりの地形変化量が、海面水位と海底地形にそのまま反映されるものとする。
		陸上地すべり	(Watts 他による方法) Fritz et al.(2009) <sup>(41)</sup> による波源振幅予測式を用いた Grilli and Watts(2005) <sup>(37)</sup> 及び Watts et al.(2005) <sup>(38)</sup> による予測式により計算される初期水位分布を初期条件とする。 (運動学的手法) 土砂崩壊シミュレーションによる時間刻みあたりの地形変化量が、海面水位と海底地形にそのまま反映されるものとする。
	境界条件	沖側境界	特性曲線法をもとに誘導される自由透過の条件（後藤・小川(1982) <sup>(9)</sup> ）
		陸域境界	完全反射条件（発電所敷地については遡上境界）
		海底摩擦	マンニングの粗度係数 $n=0.030$ （土木学会(2016) <sup>(8)</sup> ）
		水平渦動粘性係数	$0\text{m}^2/\text{s}$
		計算時間	3.0 時間（日本海東縁部のケースは 6.0 時間）
		計算潮位	水位上昇側 T.P.+0.49m、水位下降側 T.P.0.00m
	評価潮位	水位上昇側 T.P.+0.49m、水位下降側 T.P.-0.01m 気象庁・舞鶴検潮所のデータによる(2007 年 1 月～2011 年 12 月の 5 箇年)	
津波水位評価		cm を切り上げ、10cm 単位で評価	

※安定条件(CFL 条件)を十分満足するように設定



第7.2.11表 海底地すべりによる津波水位評価結果

(取水路防潮ゲート「閉」)

波源モデル		取水路 防潮ゲート※1	水位上昇						水位下降			
			取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
エリアA (Es-G3)	Watts他の 予測式	閉	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.3	-0.3	-0.3
	Kinematic モデルによる方法	閉	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.6	1.8	-0.8	-0.8	-0.8
エリアB (Es-K5)	Watts他の 予測式	閉	2.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.9	2.1	-0.7	-0.7	-0.8
	Kinematic モデルによる方法	閉	4.1	1.2	1.1	1.1	1.3	3.7	4.0	-1.1	-1.0	-1.1
エリアC (Es-T2)	Watts他の 予測式	閉	2.4	0.8	0.7	0.7	1.1	1.1	1.3	-0.5	-0.5	-0.8
	Kinematic モデルによる方法	閉	3.3	1.1	1.1	1.1	1.2	3.7	3.9	-0.9	-0.9	-1.2

※1 閉：取水路防潮ゲート天端T.P.+8.5mで全閉

(取水路防潮ゲート「開」)

波源モデル		取水路 防潮ゲート※1	水位上昇						水位下降			
			取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
エリアA (Es-G3)	Watts他の 予測式	開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
	Kinematic モデルによる方法	開	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	1.8	-1.2	-1.4	-2.2
エリアB (Es-K5)	Watts他の 予測式	開	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	2.1	-1.4	-1.5	-2.1
	Kinematic モデルによる方法	開	3.6	3.9	3.7	3.8	3.8	3.7	4.0	-3.6	-3.7	-3.7
エリアC (Es-T2)	Watts他の 予測式	開	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	1.4	-1.3	-1.4	-2.2
	Kinematic モデルによる方法	開	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	-2.4	-2.5	-2.8

※1 開：取水路防潮ゲート4門開

下線は、各評価点における最高または最低水位を示す。

第7.2.12表 海底地すべりによる津波水位評価結果

(Es-G3、Es-G101、Es-K5、Es-K6、Es-K7、Es-T2、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

海底地すべり (警報なし)	取水路防潮ゲート	水位上昇						水位下降			
		取水路防潮ゲート前面	3,4号炉循環水ポンプ室	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3,4号炉海水ポンプ室	放水口前面	放水路(奥)	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3,4号炉海水ポンプ室
エリアA	Es-G3 (規模1位)	開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
		開	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	-1.2	-1.4	-2.2
	Es-G101 (発電所方向)	開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.4	-0.5	-1.1
		開	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	0.8	-0.6	-0.7	-1.3
エリアB	Es-K5 (規模1位)	開	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	-1.4	-1.5	-2.1
		開	3.6	3.9	3.7	3.8	3.8	3.7	4.0	3.7	3.7
	Es-K7 (規模2位)	開	1.4	1.7	1.5	1.5	1.7	1.1	-0.9	-1.0	-1.6
		開	2.1	2.3	2.1	2.2	2.6	2.2	-1.5	-1.6	-2.4
Es-K6 (規模3位)	開	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	-0.7	-0.8	-1.3	
	開	2.0	2.3	2.1	2.1	2.3	1.7	-1.4	-1.5	-2.2	
エリアC	Es-T2 (規模1位)	開	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	-1.3	-1.4	-2.2
		開	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	3.7	-2.4	-2.5	-2.8
	Es-T8 (規模2位)	開	1.3	1.7	1.2	1.3	1.6	0.9	-1.0	-1.0	-1.7
		開	1.8	2.1	1.9	2.0	2.1	2.4	-1.7	-1.9	-2.6
Es-T13 (規模3位、発電所方向)	開	0.9	1.2	0.9	1.0	1.3	0.9	-0.6	-0.7	-1.3	
	開	1.8	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	-1.5	-1.6	-2.3	
Es-T14 (発電所方向)	開	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	-0.6	-0.7	-1.2	
	開	2.0	2.4	2.1	2.2	2.4	1.9	-1.5	-1.6	-2.1	

数字は、T.P.(m)

第7.2.13表 Huber and Hager(1997)による水位予測式を用いた選定結果

陸上地すべり	平均長さL (m)	平均幅b (m)	平均高さt (m)	土量Vs =L×b×t (m <sup>3</sup> )	すべり面の傾斜角α (°)	進行角γ (°)	突入位置水深d1 (m)	発電所前面水深d2 (m)	発電所までの距離r (m)	発電所での全振幅 (m)	備考
No.1	400	250	30	3,000,000	6	0	15	10	600	2.22	放水口側に位置する
No.9	160	80	20	256,000	30	30	15	10	1,500	2.63	
No.10	160	80	20	256,000	28	0	15	10	1,600	2.68	
No.11	280	160	29	1,299,200	25	30	15	10	7,400	1.22	取水口側に位置する
No.14	300	100	25	750,000	30	25	15	10	7,600	1.42	

下線は、以下の理由により津波シミュレーションを実施する陸上地すべりとする

- ・放水口側は、No.1については、近傍のNo.2,3との地すべりも含めるため、選定する
- ・No.9,10については、発電所との位置関係等よりNo.10を選定する
- ・取水口側は全振幅が大きいNo.14を選定する

## 第7.2.20表 各波源及び一体計算による施設影響の確認結果

津波水位計算結果に潮位のばらつき（上昇側+0.15m, 下降側-0.17m）、高潮の裕度（上昇側+0.49m）を考慮。 数字はT.P.(m)、青字は施設影響が生じる値（該当なし）

取水路防潮 ゲート※1	波源モデル		水位上昇					水位下降							
			取水路防潮 ゲート前面	3, 4号岸 熊鷹水ポンプ室	1号岸 海水ポンプ室	2号岸 海水ポンプ室	3, 4号岸 海水ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	1号岸 海水ポンプ室	2号岸 海水ポンプ室	3, 4号岸 海水ポンプ室			
閉 (Close)	地震に 起因する津波	大陸棚外縁～B～野坂断層 日本海東縁部の波源	—	5.9	1.6	1.5	1.5	1.9	2.7	2.8	—	—	—		
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	-0.9	-1.1
				2.7	1.6	1.6	1.6	1.6	2.3	2.4	0.5	0.5	0.5	-0.5	-0.5
				2.7	1.5	1.5	1.5	1.6	2.6	2.8	0.9	0.9	0.9	-0.9	-1.0
	地震以外に 起因する津波	海底 地すべり	4.7	1.8	1.8	1.7	2.0	4.4	4.6	1.2	1.2	1.2	-1.2	-1.3	
			3.0	1.4	1.3	1.3	1.8	1.8	2.0	0.7	0.7	0.7	-0.7	-1.0	
			3.9	1.7	1.7	1.7	1.8	4.3	4.6	1.1	1.1	1.1	-1.1	-1.4	
			5.1	1.7	1.8	1.7	2.0	4.2	4.4	1.0	1.0	1.0	-1.0	-1.2	
			5.1	2.3	2.3	2.3	2.3	3.5	3.7	1.6	1.6	1.6	-1.6	-1.8	
行政機関の 波源モデルを 用いた津波	若狭海丘列付近断層	4.2	1.4	1.4	1.3	1.9	2.7	2.6	—	—	—	—	—		
		4.2	1.4	1.3	1.3	1.9	2.5	2.6	—	—	—	—	—		
		4.4	1.4	1.3	1.3	1.9	2.5	2.6	—	—	—	—	—		
		5.5	2.0	1.9	1.9	2.3	5.7	6.4	—	—	—	—	—		
		5.8	1.9	1.9	1.9	2.4	5.9	6.8	—	—	—	—	—		
開 (Open)	地震に 起因する津波	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 (Es-K5)	6.1	1.9	1.8	1.8	2.3	6.0	6.8	—	—	—	—		
			2.6	2.8	2.5	2.5	3.1	3.3	3.4	2.0	2.0	2.0	-2.2	-2.2	
			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3	
			1.3	1.4	1.3	1.3	1.5	2.7	2.8	0.5	0.5	0.5	-0.5	-0.5	
			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.7	0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3	
	地震以外に 起因する津波	陸上 地すべり	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3	
			1.6	1.7	1.5	1.7	1.7	1.2	1.3	0.5	0.5	0.5	-0.6	-0.6	
			1.7	1.9	1.7	1.7	1.7	1.2	1.3	0.5	0.5	0.5	-0.5	-0.6	
			—	—	—	—	—	—	—	2.1	2.1	2.1	-1.9	-2.1	
			2.8	3.1	2.8	2.8	3.1	3.3	3.4	2.0	2.0	2.0	-2.0	-2.1	
津波の 組み合わせ (一体計算)	FO-A～FO-B～熊川断層と 陸上地すべり(No.14)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		2.8	3.1	2.8	2.8	3.1	3.3	3.4	2.0	2.0	2.0	-2.0	-2.1		
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
施設影響が生じる高さ（上昇側：敷地高さ・防潮ゲート高さ・防潮高さ、下降側：取水可能水位）	No.1,2,3 No.10 No.14	8.5	3.5	3.5	3.5	3.5	8.0	8.0	3.2	3.2	3.2	-3.2	-3.5		
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

※1：閉：取水路防潮ゲート天端TP+8.5mで全閉、開：両系列のゲートが開いた状態（TP±0→+8.5mはカーテンウォールあり） ※2：地盤変動量0.23m隆起

基準津波 1

基準津波 2

第7.2.21表 警報が発表されない場合の津波水位計算結果

(津波水位計算の結果)

数字はT.P.(m)、赤字は各評価点の最大値

取水路防潮 ゲート <sup>※1</sup>	波源モデル			水位上昇						水位下降					
				取水路防潮 ゲート前面	3、4号炉 循環水ポンプ室	1号炉 海水ポンプ室	2号炉 海水ポンプ室	3、4号炉 海水ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	1号炉 海水ポンプ室	2号炉 海水ポンプ室	3、4号炉 海水ポンプ室		
開 (Open)	地震以外に 起因する津波	海底 地すべり	エリアA (Es-G3)	Watts他の予測式	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
				Kinematicモデルによる方法	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	1.8	-1.2	-1.4	-2.2	
			エリアA (Es-G101)	Watts他の予測式	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.4	-0.5	-1.1
				Kinematicモデルによる方法	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	0.8	0.9	-0.6	-0.7	-1.3	
			エリアB (Es-K5)	Watts他の予測式	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	2.1	-1.4	-1.5	-2.1	
				Kinematicモデルによる方法	3.6	<b>3.9</b>	<b>3.7</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.7</b>	<b>4.0</b>	<b>-3.6</b>	<b>-3.7</b>	<b>-3.7</b>	基準津波 3
			エリアB (Es-K6)	Watts他の予測式	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0	-0.7	-0.8	-1.3	
				Kinematicモデルによる方法	2.0	2.3	2.1	2.1	2.3	1.7	1.9	-1.4	-1.5	-2.2	
			エリアB (Es-K7)	Watts他の予測式	1.4	1.7	1.5	1.5	1.7	1.1	1.2	-0.9	-1.0	-1.6	
				Kinematicモデルによる方法	2.1	2.3	2.1	2.2	2.6	2.2	2.4	-1.5	-1.6	-2.4	
			エリアC (Es-T2)	Watts他の予測式	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	1.4	-1.3	-1.4	-2.2	
				Kinematicモデルによる方法	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	<b>3.7</b>	3.9	-2.4	-2.5	-2.8	基準津波 4
			エリアC (Es-T8)	Watts他の予測式	1.3	1.7	1.2	1.3	1.6	0.9	1.1	-1.0	-1.0	-1.7	
				Kinematicモデルによる方法	1.8	2.1	1.9	2.0	2.1	2.4	2.5	-1.7	-1.9	-2.6	
			エリアC (Es-T13)	Watts他の予測式	0.9	1.2	0.9	1.0	1.3	0.9	0.9	-0.6	-0.7	-1.3	
				Kinematicモデルによる方法	1.8	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.4	-1.5	-1.6	-2.3	
エリアC (Es-T14)	Watts他の予測式	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	-0.6	-0.7	-1.2				
	Kinematicモデルによる方法	2.0	2.4	2.1	2.2	2.4	1.9	2.0	-1.5	-1.6	-2.1				

(施設影響の確認結果)

津波水位計算結果に潮位のばらつき（上昇側+0.15m,下降側-0.17m）、高潮の裕度（上昇側+0.49m）を考慮。

数字はT.P.(m)、赤字は施設影響が生じる値

取水路防潮 ゲート <sup>※1</sup>	波源モデル			水位上昇						水位下降				
				取水路防潮 ゲート前面	3、4号炉 循環水ポンプ室	1号炉 海水ポンプ室	2号炉 海水ポンプ室	3、4号炉 海水ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	1号炉 海水ポンプ室	2号炉 海水ポンプ室	3、4号炉 海水ポンプ室	
開 (Open)	地震以外に 起因する津波	海底 地すべり	エリアA (Es-G3)	Watts他の予測式	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	-0.6	-0.7	-1.3
				Kinematicモデルによる方法	2.6	3.0	2.8	2.8	3.2	2.3	2.4	-1.4	-1.5	-2.4
			エリアA (Es-G101)	Watts他の予測式	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-0.6	-0.7	-1.2
				Kinematicモデルによる方法	1.5	1.6	1.5	1.5	1.7	1.5	1.6	-0.8	-0.9	-1.5
			エリアB (Es-K5)	Watts他の予測式	2.8	3.1	3.0	3.0	3.1	2.6	2.8	-1.5	-1.6	-2.3
				Kinematicモデルによる方法	4.3	<b>4.5</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	4.4	4.6	<b>-3.7</b>	<b>-3.8</b>	<b>-3.8</b>
			エリアB (Es-K6)	Watts他の予測式	1.7	1.9	1.8	1.8	1.9	1.6	1.7	-0.8	-0.9	-1.5
				Kinematicモデルによる方法	2.6	2.9	2.8	2.8	2.9	2.3	2.5	-1.5	-1.7	-2.4
			エリアB (Es-K7)	Watts他の予測式	2.1	2.4	2.1	2.1	2.3	1.7	1.8	-1.1	-1.2	-1.8
				Kinematicモデルによる方法	2.7	3.0	2.8	2.8	3.2	2.8	3.0	-1.7	-1.8	-2.5
			エリアC (Es-T2)	Watts他の予測式	2.0	2.4	2.1	2.2	2.5	1.8	2.0	-1.5	-1.6	-2.4
				Kinematicモデルによる方法	3.8	<b>4.3</b>	<b>4.0</b>	<b>4.1</b>	<b>4.3</b>	4.3	4.5	-2.5	-2.6	-2.9
			エリアC (Es-T8)	Watts他の予測式	2.0	2.3	1.9	1.9	2.3	1.6	1.7	-1.2	-1.2	-1.9
				Kinematicモデルによる方法	2.5	2.7	2.5	2.6	2.8	3.0	3.1	-1.9	-2.0	-2.8
			エリアC (Es-T13)	Watts他の予測式	1.5	1.8	1.6	1.6	1.9	1.5	1.5	-0.8	-0.9	-1.4
				Kinematicモデルによる方法	2.4	2.6	2.4	2.5	2.8	2.9	3.0	-1.7	-1.8	-2.5
エリアC (Es-T14)	Watts他の予測式	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.5	-0.7	-0.8	-1.4			
	Kinematicモデルによる方法	2.7	3.1	2.8	2.9	3.0	2.6	2.7	-1.6	-1.8	-2.3			
施設影響が生じる高さ（上昇側：敷地高さ・防潮ゲート高さ・防潮堤高さ、下降側：取水可能水位）				8.5	3.5	3.5	3.5	3.5	8.0	8.0	-3.2	-3.2	-3.5	

※1：開：取水路防潮ゲート天端TP+8.5mで全開、 開：両系列のゲートが開いた状態（TP±0→+8.5mはカーテンウォールあり）

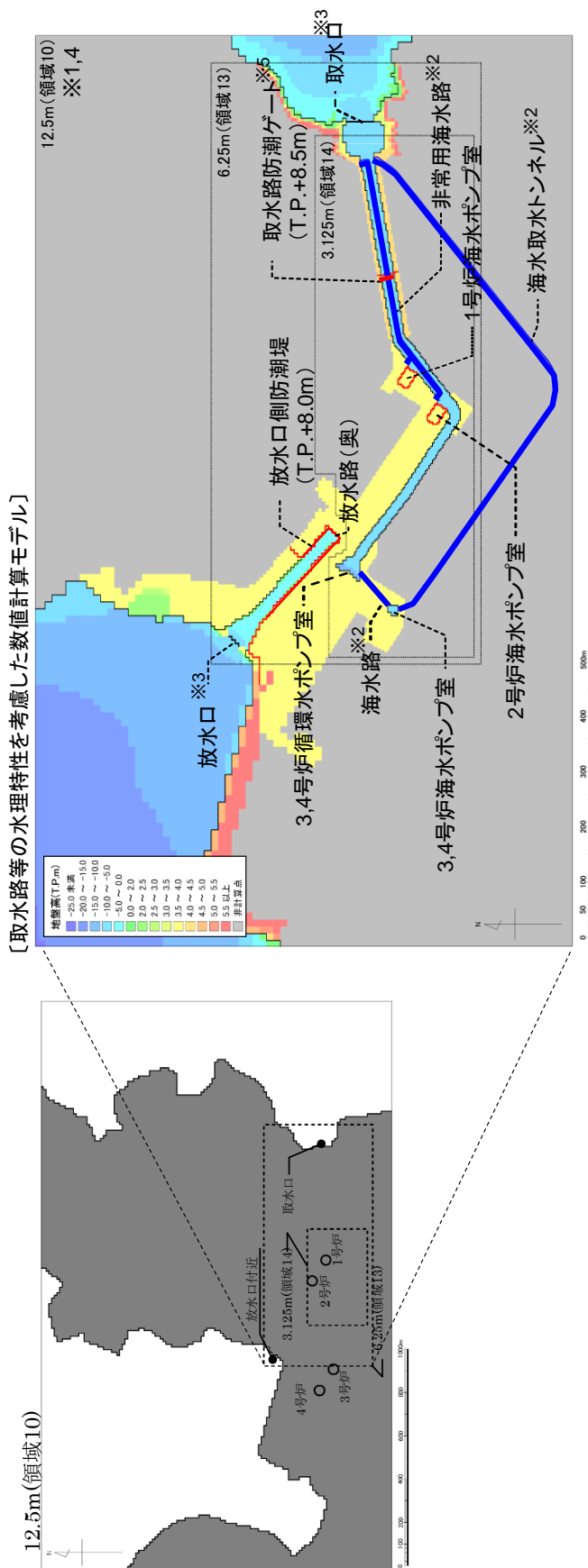
第7.3.1表 (1) 砂移動に関する数値計算条件

設定項目	設定値
砂移動モデル	・藤井他(1998) <sup>(49)</sup> による手法 ・高橋他(1999) <sup>(51)</sup> による手法
解析領域	高浜発電所周辺海域 (東西約11.4km、南北約10.2kmの範囲)
空間格子間隔	6.25m→3.125m
時間格子間隔	最小0.10秒
沖側境界条件	・津波シミュレーションで得られる水位及び線流量を砂移動の数値シミュレーションの沖側境界条件とする ・解析領域内外への砂の流入出を考慮する
陸側境界条件	完全反射条件
浮遊砂体積濃度 上限値	藤井他(1998) <sup>(49)</sup> の手法 1%、5% 高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の手法 1%
砂の粒径	0.117mm (海底土質調査より設定)
砂粒の密度	2.686g/cm <sup>3</sup> (海底土質調査より設定)
海水の密度	1.03g/cm <sup>3</sup>
空隙率	0.4 (高橋他(1992) <sup>(59)</sup> )
マニングの粗度係数	0.03 (土木学会(2016) <sup>(8)</sup> )
限界摩擦速度	岩垣式で算定
計算潮位	T.P.±0.0m
計算時間	地震発生後3.0時間
初期砂層厚	・コンクリートブロック、捨石等による海底面被覆部を除いて沖合まで初期砂層厚は無限厚さ ・被覆部は、竣工図を基本とし、深浅測量の結果から、中央部は初期堆積砂層厚ゼロ、端部は深浅測量の結果を基に砂層厚を設定し、被覆面天端以深には洗掘が生じないとする

第 7.3.1 表 (2) 砂移動に関する数値計算条件

項目	藤井他(1998) <sup>(49)</sup> の手法	高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の手法
掃流層の流砂連続式	$\frac{\partial Z}{\partial t} + \alpha \left( \frac{\partial Q}{\partial x} \right) + \frac{E - S}{\sigma(1 - \lambda)} = 0$	$\frac{\partial Z}{\partial t} + \frac{1}{1 - \lambda} \left( \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{E - S}{\sigma} \right) = 0$
浮遊層の流砂連続式	$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial(UC)}{\partial x} - \frac{E - S}{D} = 0$	$\frac{\partial(C_s D)}{\partial t} + \frac{\partial(MC_s)}{\partial x} - \frac{E - S}{\sigma} = 0$
流砂量式	小林他(1996) <sup>(50)</sup> の実験式 $Q = 80\tau_*^{1.5} \sqrt{sgd^3}$	高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の実験式 $Q = 21\tau_*^{1.5} \sqrt{sgd^3}$
浮遊砂層への巻き上げ量算定式	$E = \frac{(1 - \alpha)Qw^2\sigma(1 - \lambda)}{Uk_z \left[ 1 - \exp\left\{ \frac{-wD}{k_z} \right\} \right]}$	高橋他(1999) <sup>(51)</sup> の実験式 $E = 0.012\tau_*^2 \sqrt{sgd} \cdot \sigma$
沈降量の算定式	$S = wC_b$	$S = wC_s \cdot \sigma$
摩擦速度の計算式	log-wake則( $u_* / U = \kappa / \{ \ln(h / Z_0) - 1 \}$ )にwake関数を付加した式を鉛直方向に積分した式より算出	マニング則より算出 $u_* = \sqrt{gn^2 U  U  / D^{1/3}}$

Z : 水深変化量(m)      t : 時間(s)      x : 平面座標      Q : 単位幅、単位時間当たりの掃流砂量(m<sup>3</sup>/s/m)  
 $\tau_*$  : シールズ数       $\sigma$  : 砂粒の密度(g/cm<sup>3</sup>)       $\rho$  : 海水の密度(g/cm<sup>3</sup>)      s :  $=\sigma/\rho - 1$   
g : 重力加速度(m/s<sup>2</sup>)      d : 砂の粒径(mm)      U : 流速(m/s)      D : 全水深(m)  
 $\eta$  : Manningの粗度係数 (=0.03m<sup>-1/3</sup> · s 土木学会(2016)<sup>(8)</sup>より)  
w : 土粒子の沈降速度 (Rubey式より算出) (m/s)  
 $\alpha$  : 局所的な外力のみに移動を支配される成分が全流砂量に占める比率 (=0.1, 藤井他(1998)<sup>(49)</sup>より)  
kZ : 鉛直拡散係数 (0.2 $\kappa \cdot u_* \cdot h$ , 藤井他(1998)<sup>(49)</sup>より) (m<sup>2</sup>/s)  
 $\kappa$  : カルマン定数 (=0.4, 藤井他(1998)<sup>(49)</sup>より)  
h : 水深 (m)      Z<sub>0</sub> : 粗度高さ(=ks/30)(m)      ks : 相当粗度(=d)(m)  
C, C<sub>b</sub> : 浮遊砂濃度、底面浮遊砂濃度 (浮遊砂層の連続式より算出) (kg/m<sup>3</sup>)  
C<sub>s</sub> : 浮遊砂体積濃度 (浮遊砂層の連続式より算出) (kg/m<sup>3</sup>)       $\lambda$  : 空隙率 (=0.4, 高橋他(1992)<sup>(50)</sup>より)



〔取水路等の水理特性を考慮した数値計算モデル〕

- ※1 本計算範囲は12.5m、6.25m及び3.125m格子であり、非線形長波理論式及び連続式で計算。
- ※2 海水路、海水取水トンネル(管路)、非常用海水路は、仮想スロットモデルにより一次元不定流の連続式及び運動方程式で計算。
- ※3 取放水口のカーテンウォール及び取水路防潮ゲートは、本間公式および土木研究所(1996)による計算式および開口部通過流量を計算。
- ※4 灰色の着色部を除くメッシュで遡上計算が可能。
- ※5 取水路防潮ゲートは津波到達時間により「開」「閉」の条件を設定。警報が発表されない場合には、取水路防潮ゲートは「開」の条件を設定。
- ※6 警報が発表されない場合には、循環水ポンプによる取水を考慮する。ただし、循環水ポンプは、運用上の設定水位(T.P.:2.50m)に達した場合には取水を停止する。

第 7.2.3 図(2) 詳細津波計算モデル (敷地内)

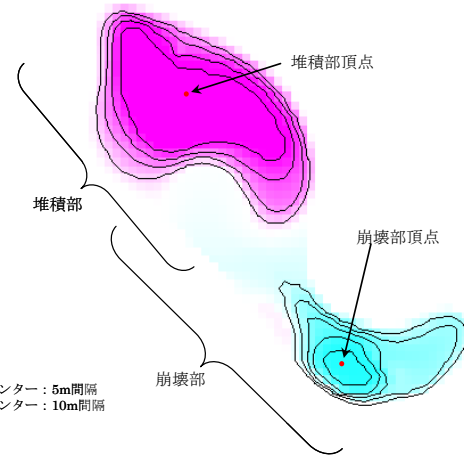
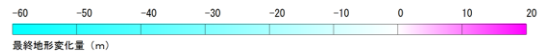


【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.3m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	3分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	2,082秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
(Kinematicモデルへの入力データ)



堆積部のコンター：5m間隔  
崩壊部のコンター：10m間隔

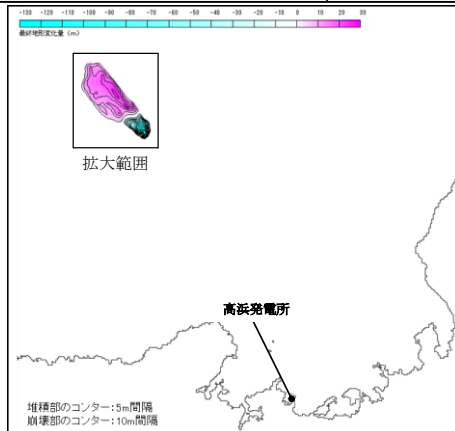
0 10km

- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,902秒（地すべりの標高差570.7m÷鉛直方向破壊伝播速度0.3m/s）＋破壊継続時間3分(180秒)=2,082秒

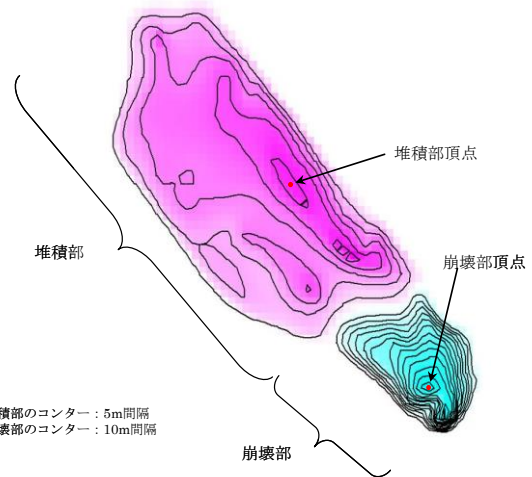
第7.2.19図(1) Kinematicモデルによる計算条件（エリアA：Es-G3）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	1.0m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	2分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	951秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
(Kinematicモデルへの入力データ)



堆積部のコンター：5m間隔  
崩壊部のコンター：10m間隔

0 10km

- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間831秒（地すべりの標高差831.1m÷鉛直方向破壊伝播速度1m/s）＋破壊継続時間2分(120秒)=951秒

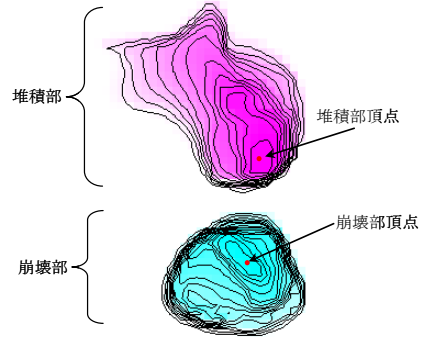
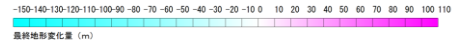
第7.2.19図(2) Kinematicモデルによる計算条件（エリアB：Es-K5）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	5分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,748秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力データ）



堆積部のコンター：10m間隔  
崩壊部のコンター：10m間隔

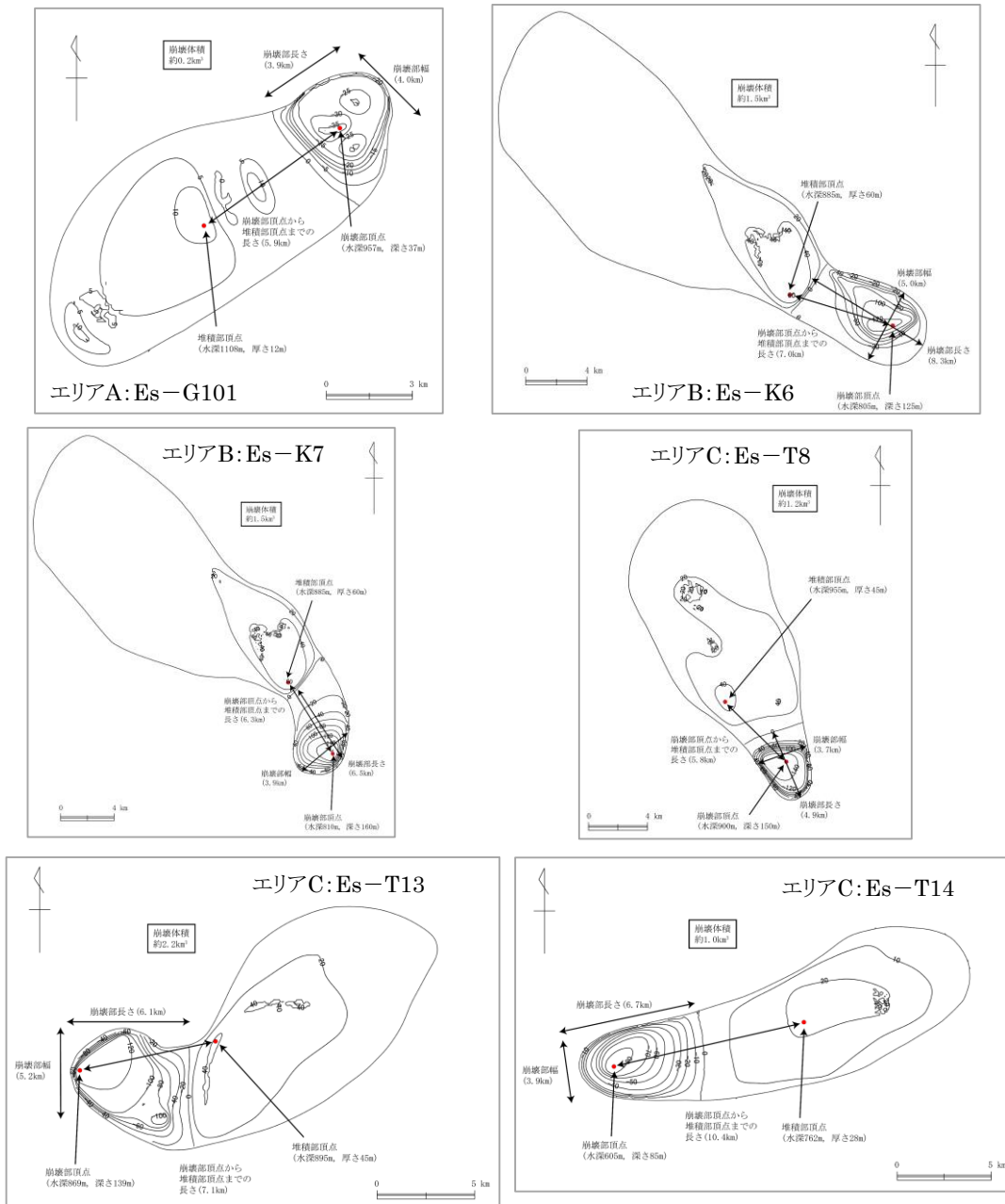
0 10km

※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。

※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。

※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,448秒（地すべりの標高差723.9m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=1,748秒

第7.2.19図(3) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T2）



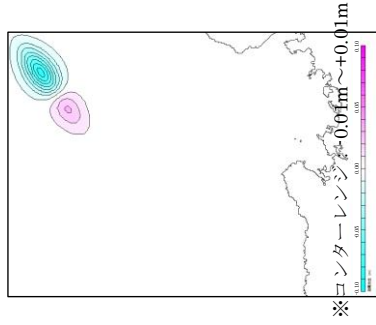
第7.2.20図 海底地形変化量分布図

(Es-G101、Es-K6、Es-K7、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

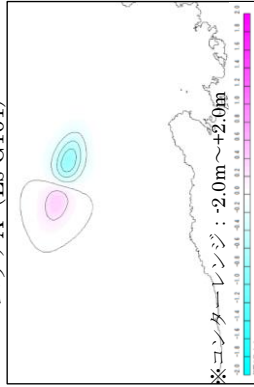
項目	エリアA		エリアB		エリアC			備考
	Es-G101	Es-K6	Es-K7	Es-T8	Es-T13	Es-T14		
$\gamma(^{\circ})$	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	地質調査所・海洋地質図説明書*1
b(m)	3,900	8,300	6,500	4,900	6,100	6,700	6,700	崩壊部長さ*2
T(m)	37	125	160	150	139	85	85	崩壊部の頂点における崩壊深さ*2
w(m)	4,000	5,000	3,870	3,700	5,200	3,950	3,950	崩壊部幅*2
d(m)	920	680	650	750	750	520	520	崩壊部頂点の水深-崩壊深さ*2
$\theta(\text{deg.})$	1.6	1.2	1.2	1.0	0.6	1.0	1.0	崩壊部頂点から堆積部頂点の距離と、崩壊高さと崩壊前における堆積部頂点の水深から算出*2
$g(\text{m/s}^2)$	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	
Cd	0	0	0	0	0	0	0	
Cm	1	1	1	1	1	1	1	
S	5,900	7,000	6,270	5,800	7,100	10,400	10,400	崩壊部頂点から堆積部頂点の距離*2
$S_0$	2,950	3,500	3,135	2,900	3,550	5,200	5,200	S/2
Cn	0.057	0.051	0.095	0.145	0.106	0.079	0.079	$=S_0 / (R \cos \theta)$
R(m)	51,385	68,890	33,008	20,008	33,462	66,015	66,015	$=b^2 / 8T$
$a_0(\text{m}^2/\text{s})$	0.094	0.083	0.155	0.237	0.173	0.129	0.129	$=S_0 / t_0^2$
$t_0(\text{sec})$	177	205	142	111	143	201	201	$=\sqrt{(R/g) \cdot (\gamma + C_m) / (\gamma - 1)}$
$\lambda_0(\text{m})$	16,842	16,765	11,346	9,489	12,106	14,352	14,352	$=t_0 \cdot g d$
$\Delta\phi(\text{rad})$	0.115	0.102	0.190	0.290	0.212	0.158	0.158	$2S_0 / R$
$u_{\text{max}}(\text{m/s})$	16.64	17.04	22.05	26.20	24.80	25.87	25.87	$=S_0 / t_0$
$\Delta X(\text{m})$	8,421	8,383	5,673	4,744	6,053	7,176	7,176	$=\lambda_0 / 2$
$k'$	0.680	0.777	0.715	0.663	0.680	0.684	0.684	

\*1: 片山肇、佐藤幹夫、池原研「海洋地質図 38 経ヶ岬沖表層堆積図説明書 1:200,000」平成5年 地質調査所

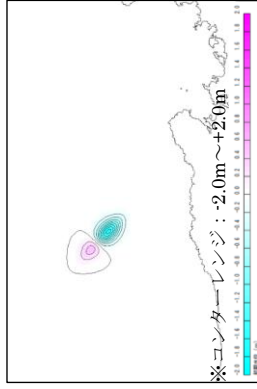
\*2: 地すべり地形からの図説による値



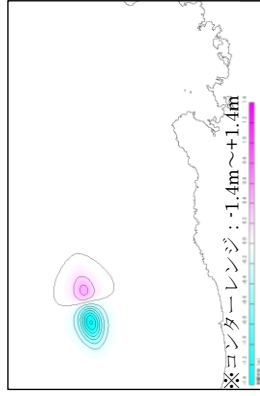
エリアA (Es-G101)



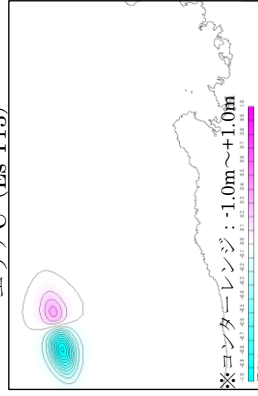
エリアB (Es-K6)



エリアC (Es-T8)



エリアC (Es-T13)



エリアC (Es-T14)

第7.2.21図 Watts他による初期水位波形及び計算条件

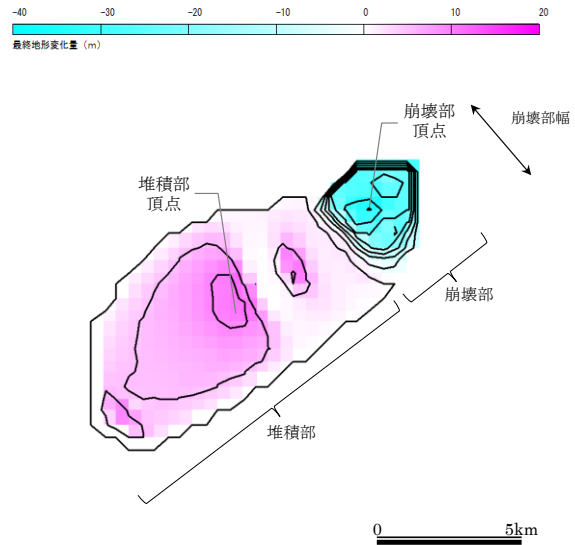
(Es-G101、Es-K6、Es-K7、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	1分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	867秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

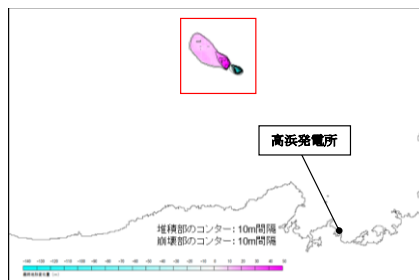


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間807秒（地すべりの標高差403.5m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間1分(60秒)=867秒

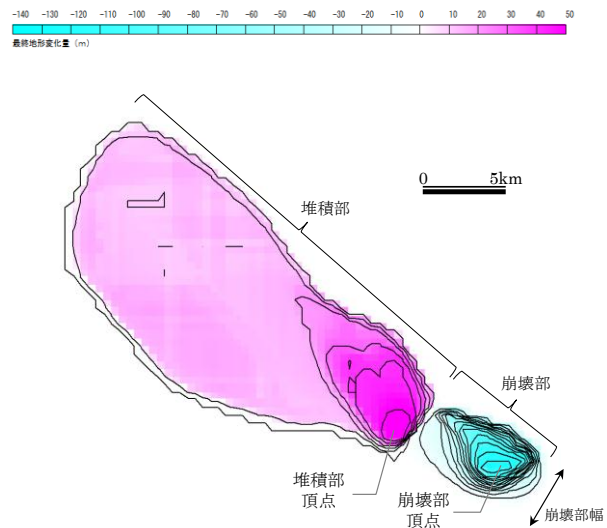
第7.2.22図(1) Kinematicモデルによる計算条件（エリアA：Es－G101）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.4m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	5分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	2,364秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

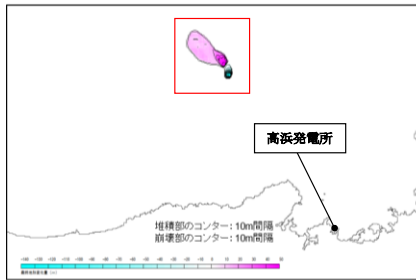


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間2,064秒（地すべりの標高差825.5m÷鉛直方向破壊伝播速度0.4m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=2,364秒

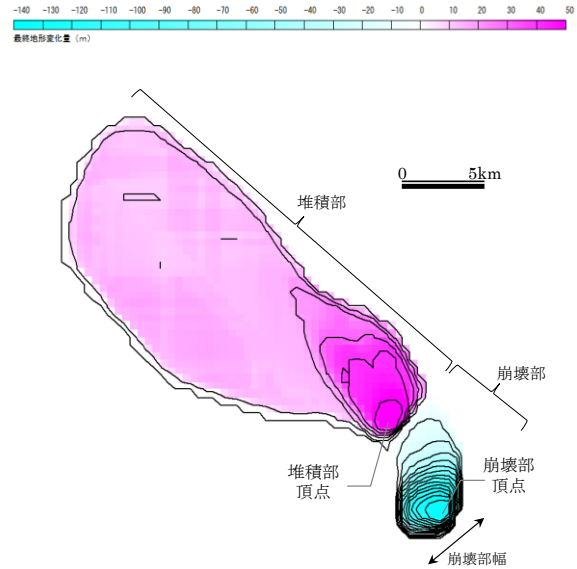
第7.2.22図(2) Kinematicモデルによる計算条件（エリアB：Es－K6）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	5分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,787秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）



※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。

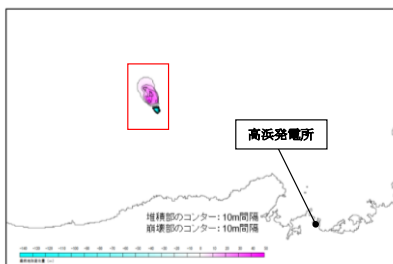
※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。

※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,487秒（地すべりの標高差743.7m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=1,787秒

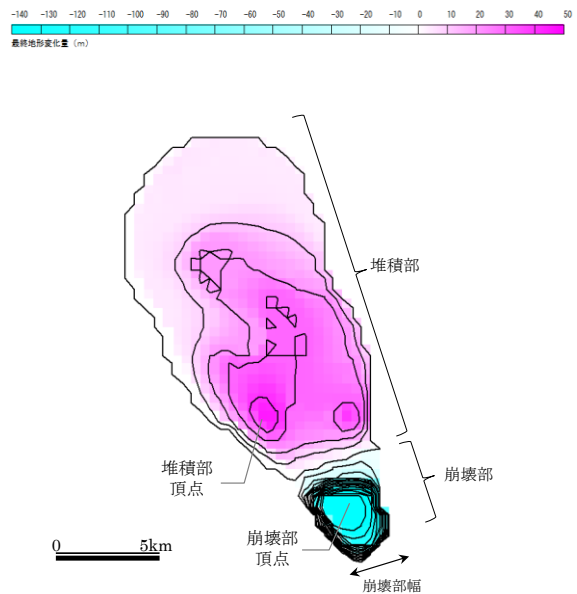
第7.2.22図(3) Kinematicモデルによる計算条件（エリアB：Es-K7）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	5分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,397秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）



※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。

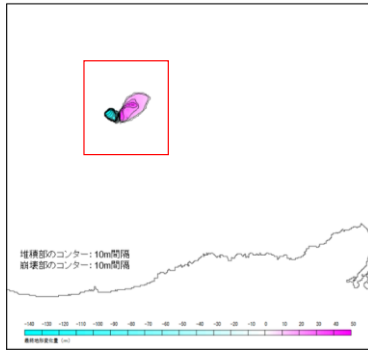
※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。

※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,097秒（地すべりの標高差548.7m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=1,397秒

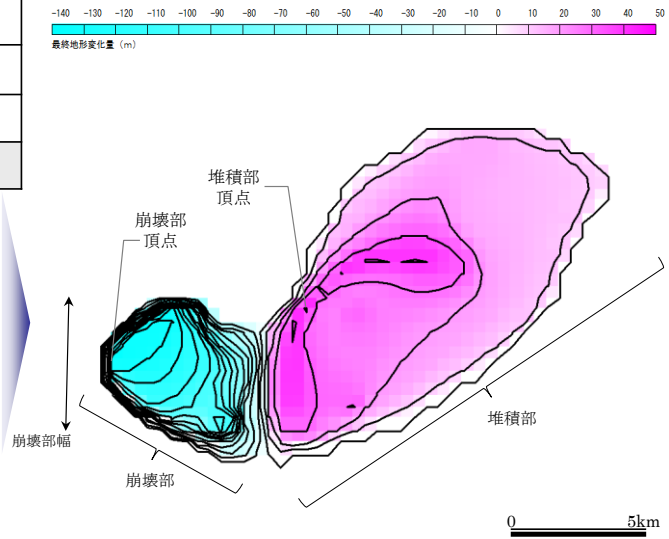
第7.2.22図(4) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T8）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.3m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	7分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,716秒 <sup>※3</sup>



【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）

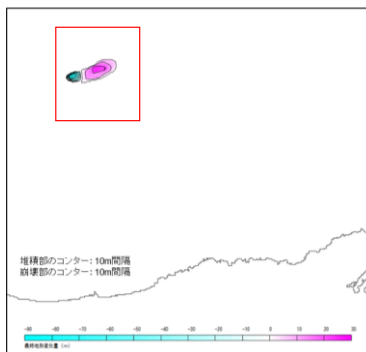


- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,296秒（地すべりの標高差388.9m÷鉛直方向破壊伝播速度0.3m/s）＋破壊継続時間7分(420秒)=1,716秒

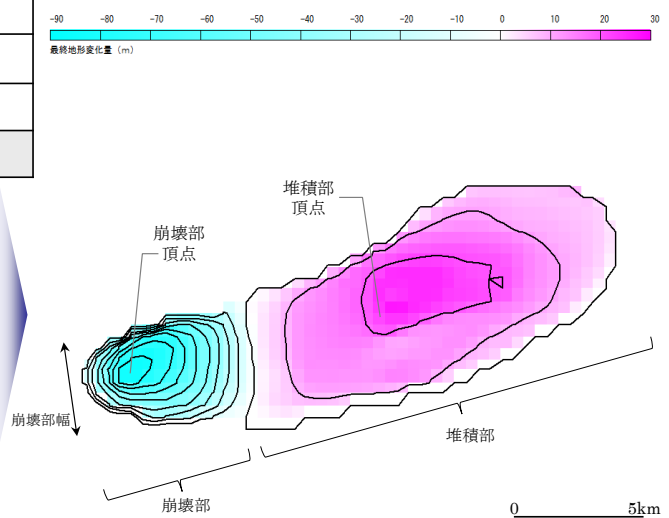
第7.2.22図(5) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T13）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間（基本ケース）	2分 <sup>※2</sup>
（参考）地すべり終了時間	1,361秒 <sup>※3</sup>



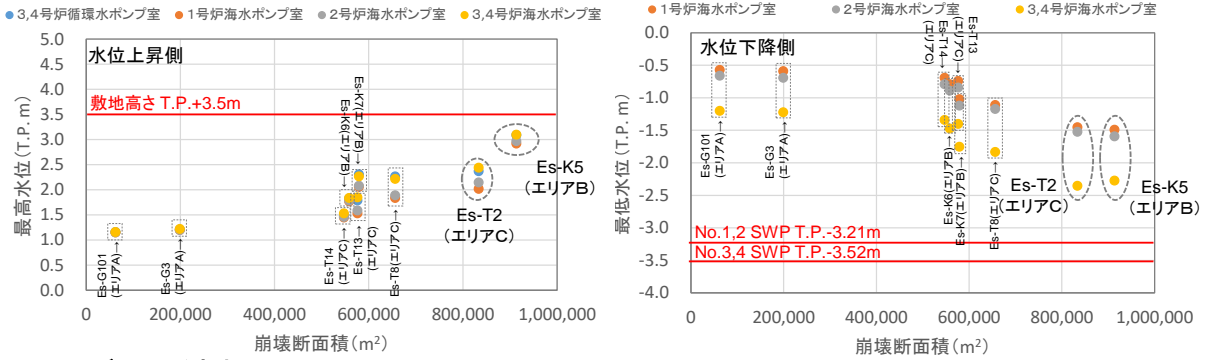
【海底地形変化量分布図】  
（Kinematicモデルへの入力コンター）



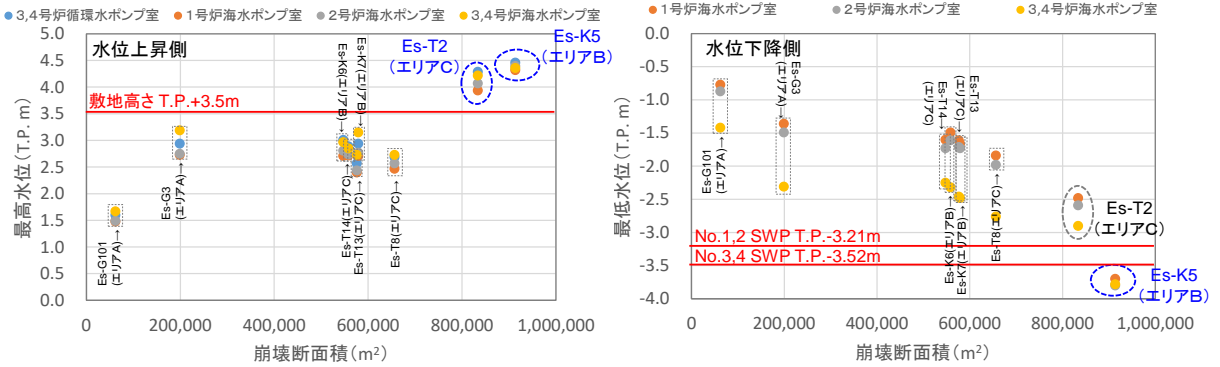
- ※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。
- ※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。
- ※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,241秒（地すべりの標高差620.4m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間2分(120秒)=1,361秒

第7.2.22図(6) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T14）

●Watts他の予測式



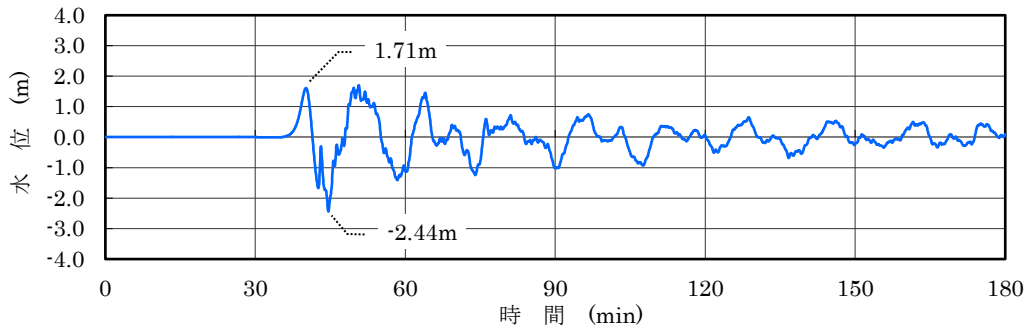
●Kinematicモデルによる方法



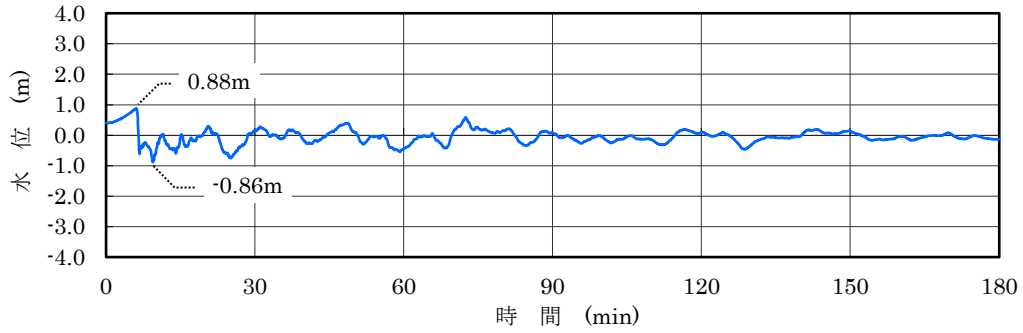
最高水位・最低水位には、潮位のぼらつき(水位上昇側: +0.15m、水位下降側: -0.17m)及び高潮の裕度(水位上昇側: +0.49m)を考慮している。

第7.2.23図 海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認

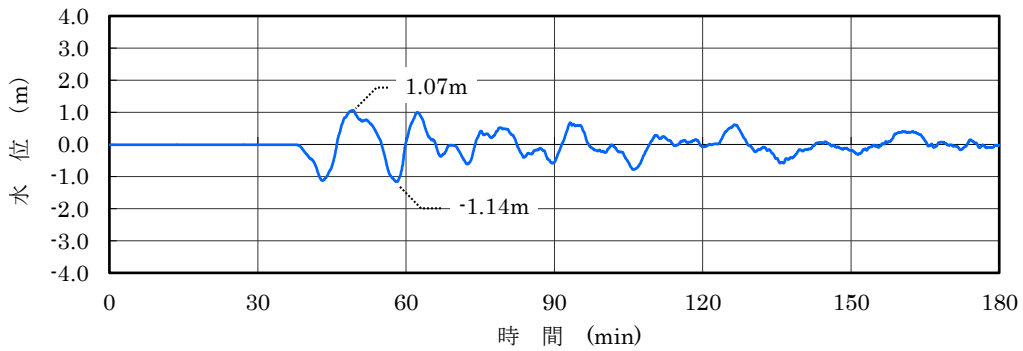




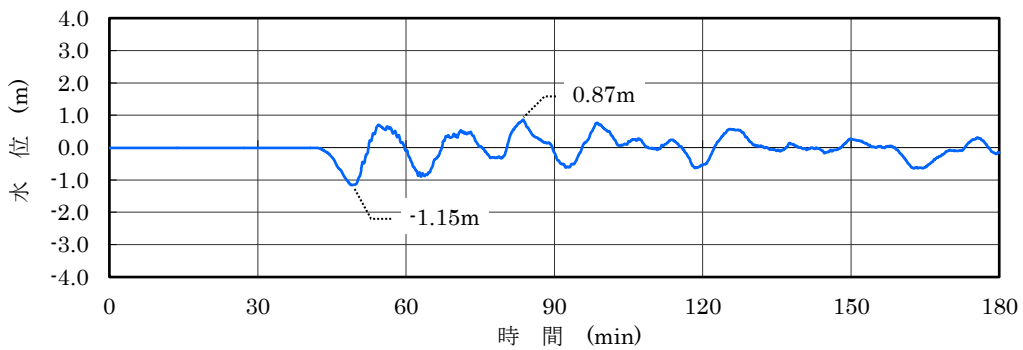
基準津波 1



基準津波 2



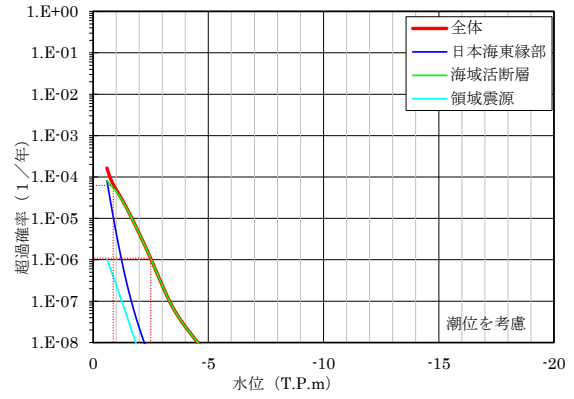
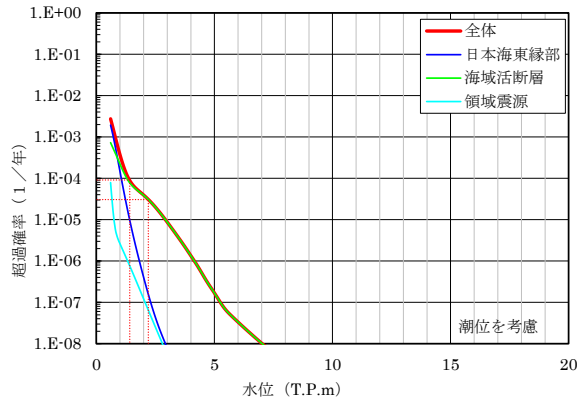
基準津波 3<sup>※</sup>



基準津波 4<sup>※</sup>

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

第 7.2.28 図 基準津波の時刻歴波形



評価点 (基準津波定義位置: 水深55m)		基準津波 による水位	年超過確率 (1/年) (平均ハザード曲線)
最大 水位 上昇側	基準津波 1	T.P.+2.2m	$3.1 \times 10^{-5}$
	基準津波 2	T.P.+1.4m	$9.1 \times 10^{-5}$

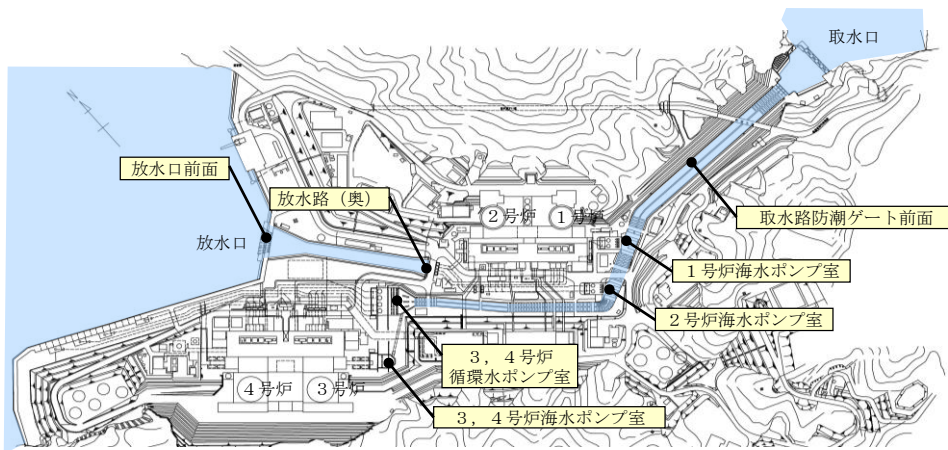
水位上昇側

評価点 (基準津波定義位置: 水深55m)		基準津波 による水位	年超過確率 (1/年) (平均ハザード曲線)
最大 水位 下降側	基準津波 1	T.P.-2.5m	$1.1 \times 10^{-6}$
	基準津波 2	T.P.-0.9m	$6.2 \times 10^{-5}$

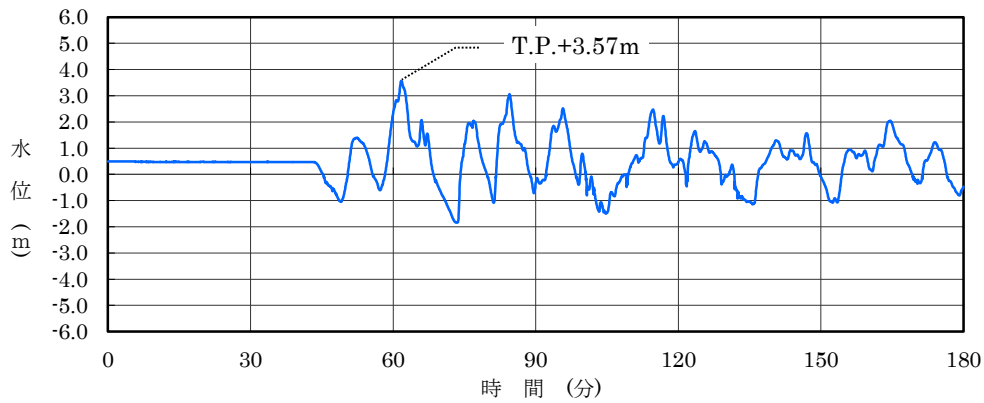
水位下降側

基準津波 3 及び基準津波 4 については、海底地すべりによる津波であることから水位の年超過確率を求めることはできないが、基準津波 3 及び基準津波 4 による水位は、平均ハザード曲線上では水位上昇側・水位下降側ともに年超過確率 $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$ 程度に相当する。

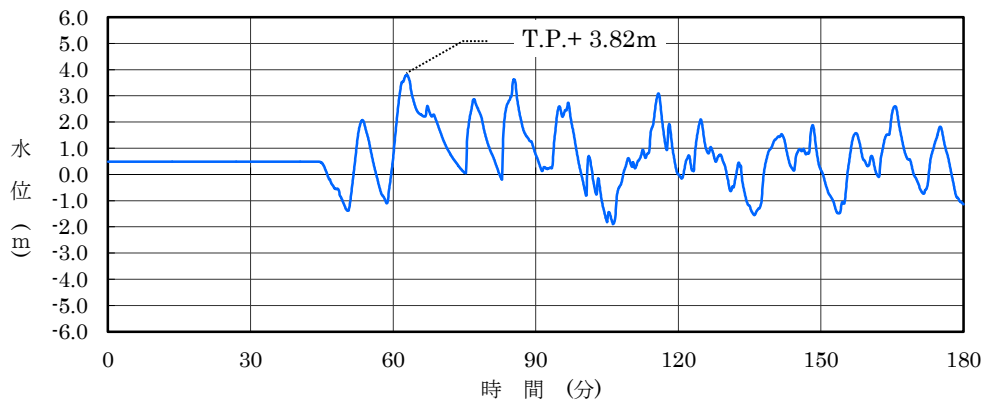
第 7.2.30 図 基準津波定義位置における平均ハザード曲線



時刻歴波形の算出位置



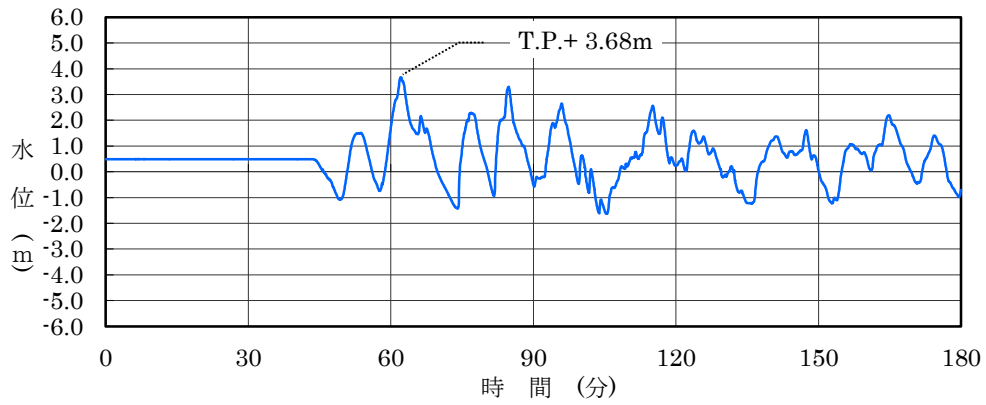
取水路防潮ゲート前面



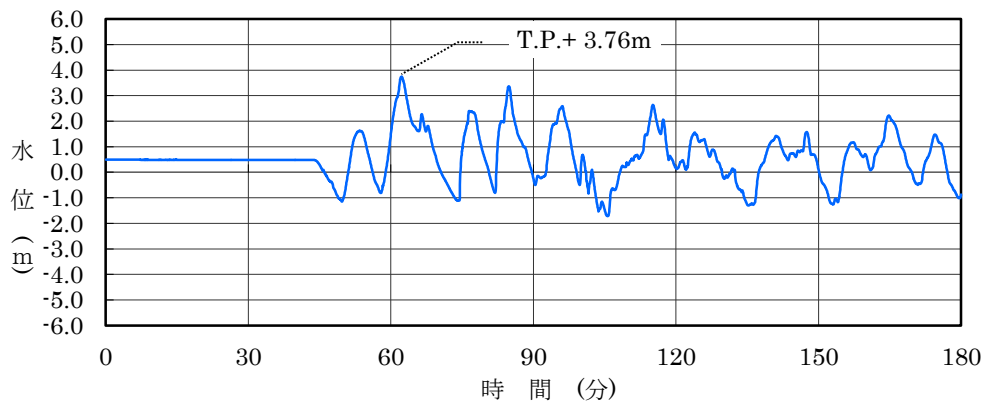
3, 4号炉循環水ポンプ室

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

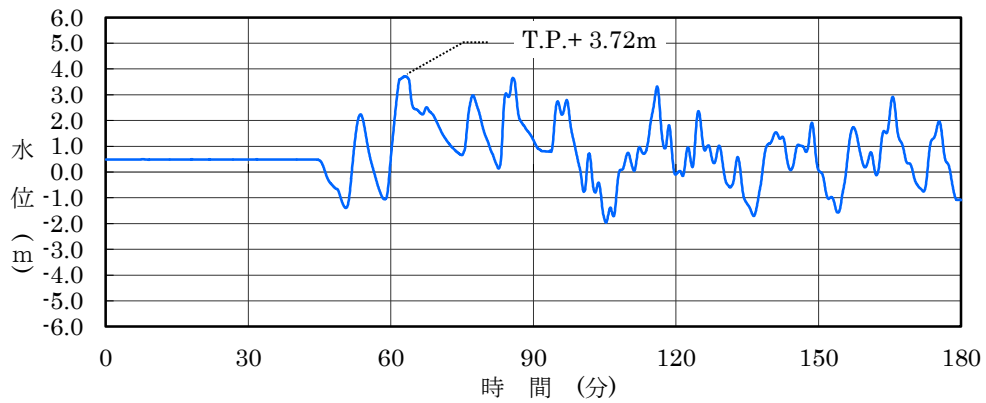
第 7.3.3 図(1) 基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)



1号炉海水ポンプ室



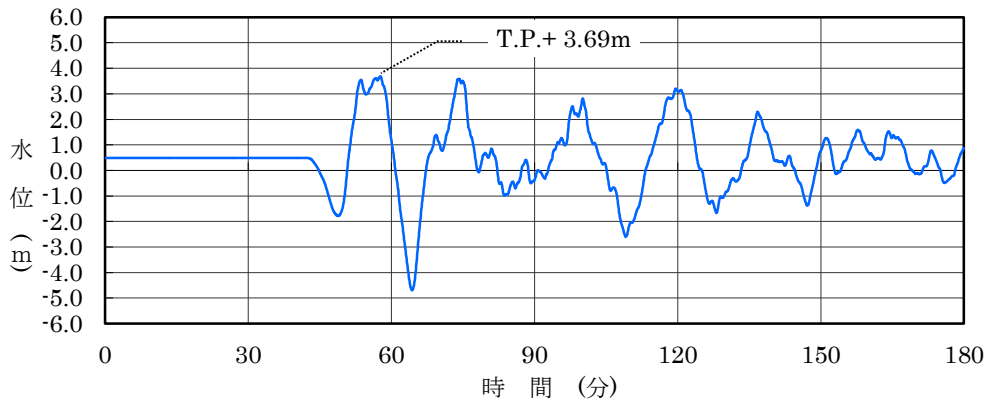
2号炉海水ポンプ室



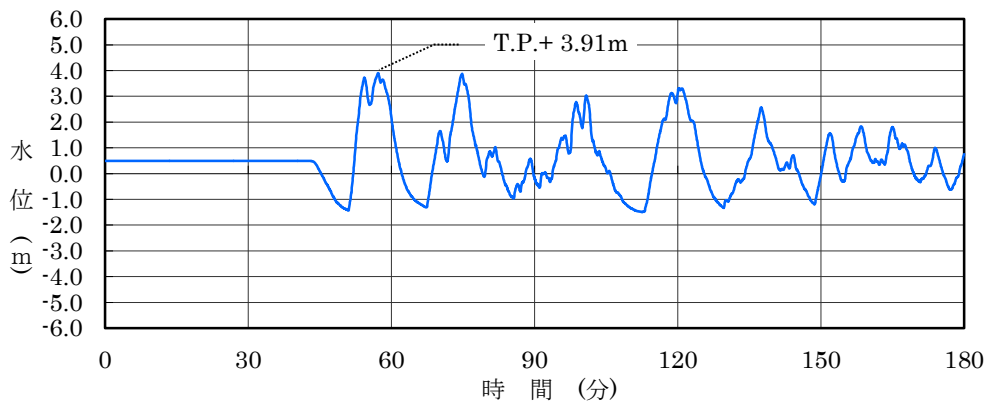
3, 4号炉海水ポンプ室

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

第7.3.3 図(2) 基準津波3の時刻歴波形 (水位上昇側)



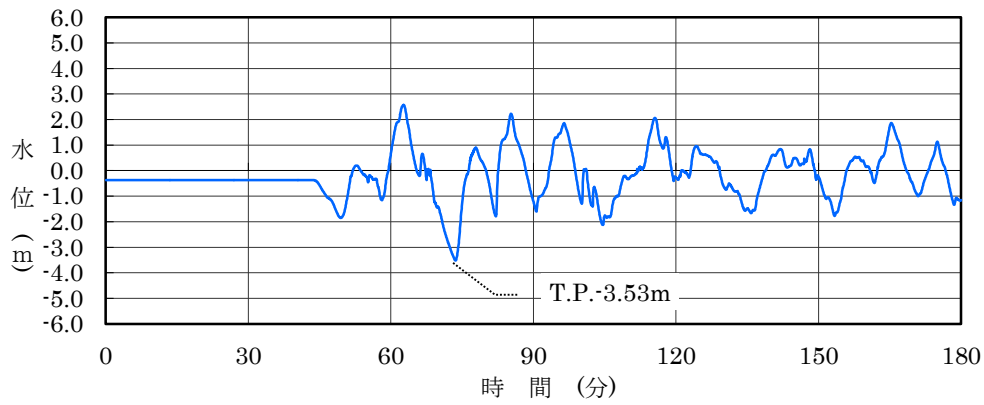
放水口前面



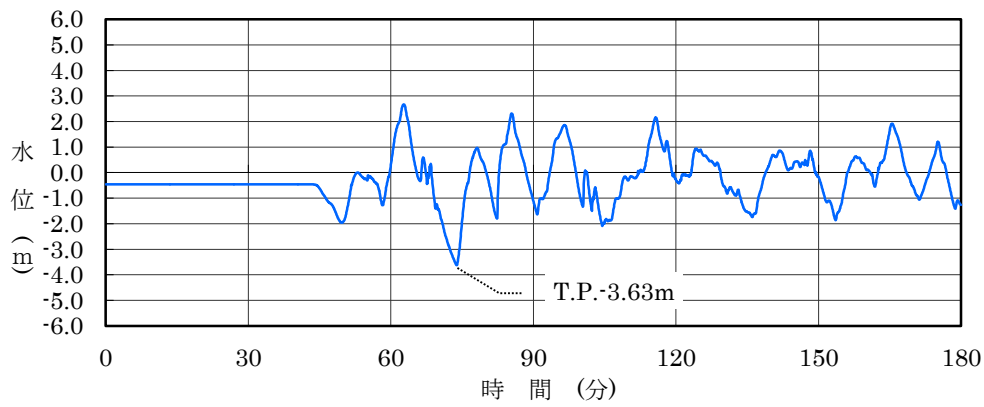
放水路 (奥)

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

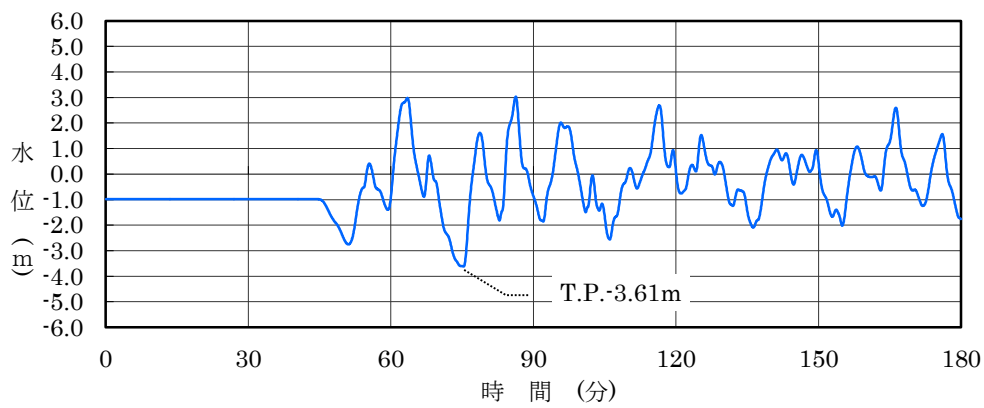
第 7.3.3 図(3) 基準津波 3 の時刻歴波形 (水位上昇側)



1号炉海水ポンプ室



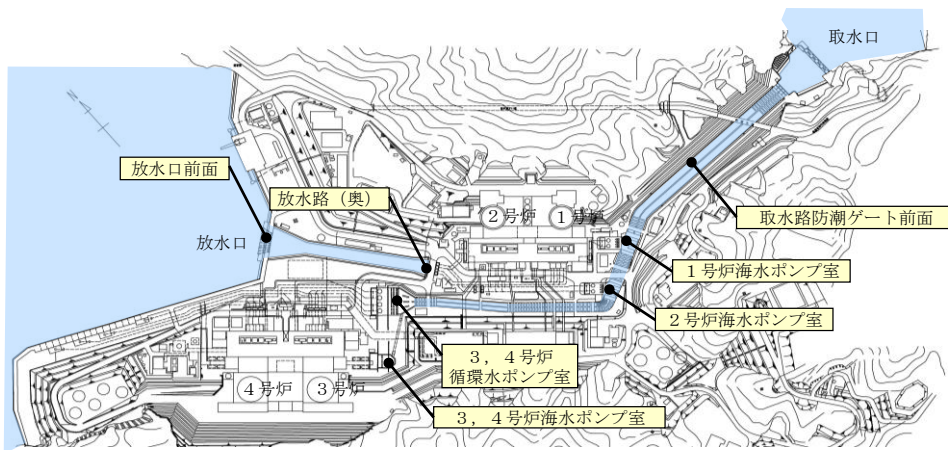
2号炉海水ポンプ室



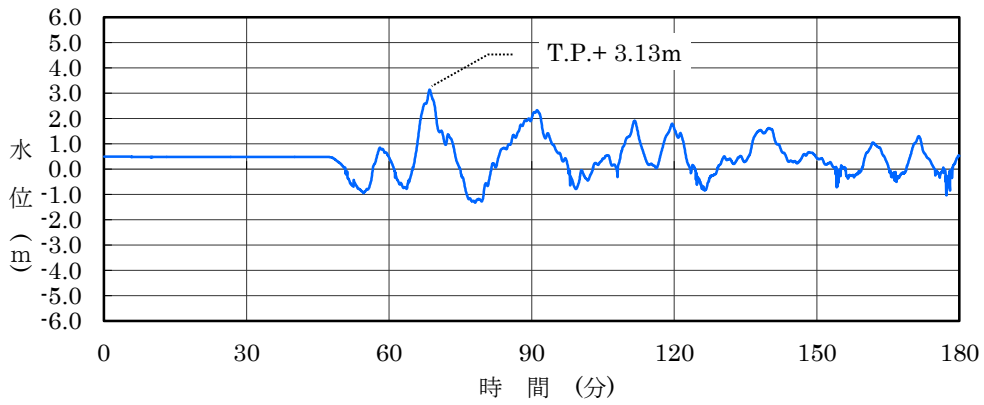
3, 4号炉海水ポンプ室

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

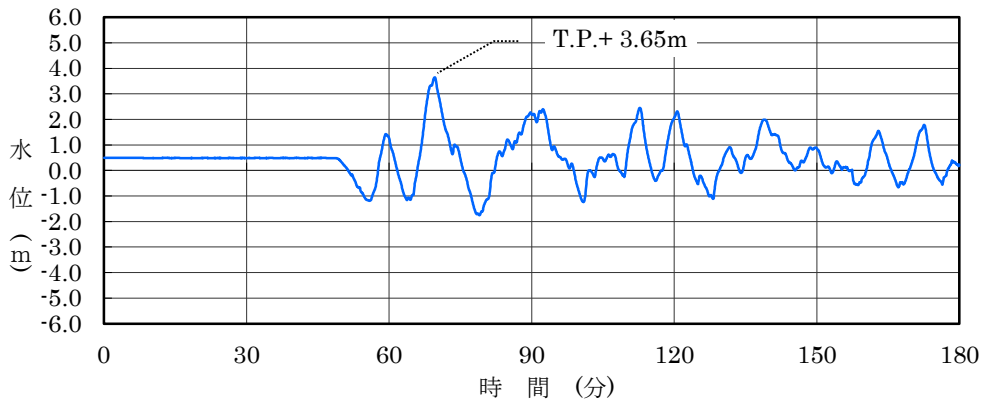
第7.3.3 図(4) 基準津波3の時刻歴波形 (水位下降側)



時刻歴波形の算出位置



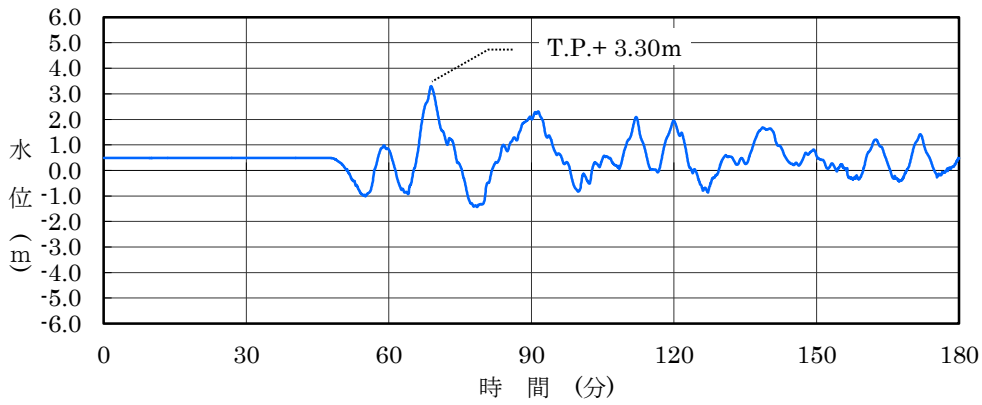
取水路防潮ゲート前面



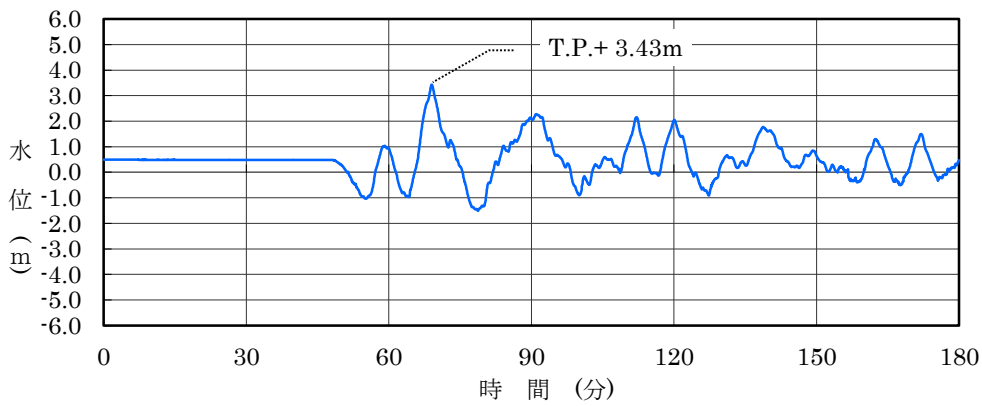
3, 4号炉循環水ポンプ室

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

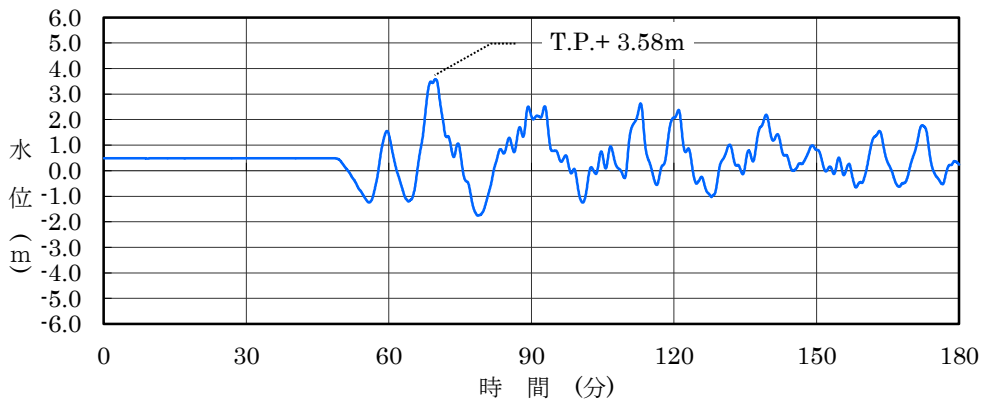
第 7.3.4 図(1) 基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)



1号炉海水ポンプ室



2号炉海水ポンプ室

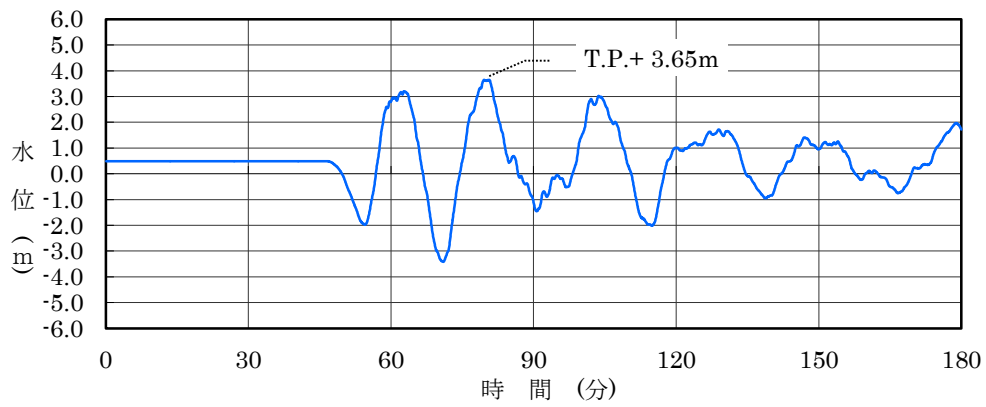


3, 4号炉海水ポンプ室

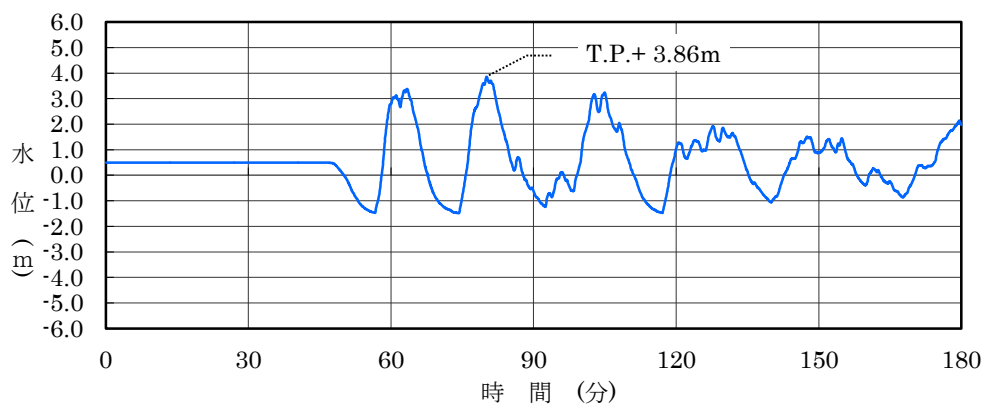
基準津波 3 及び基準津波 4 は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。

第 7.3.4 図(2) 基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)





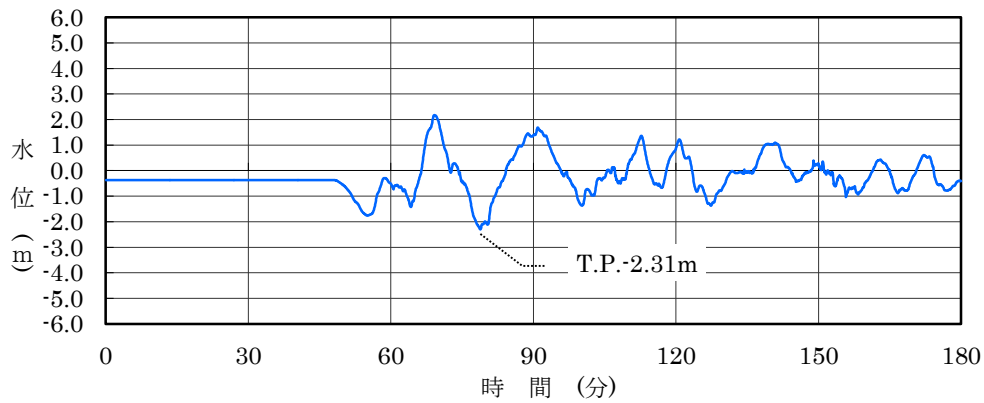
放水口前面



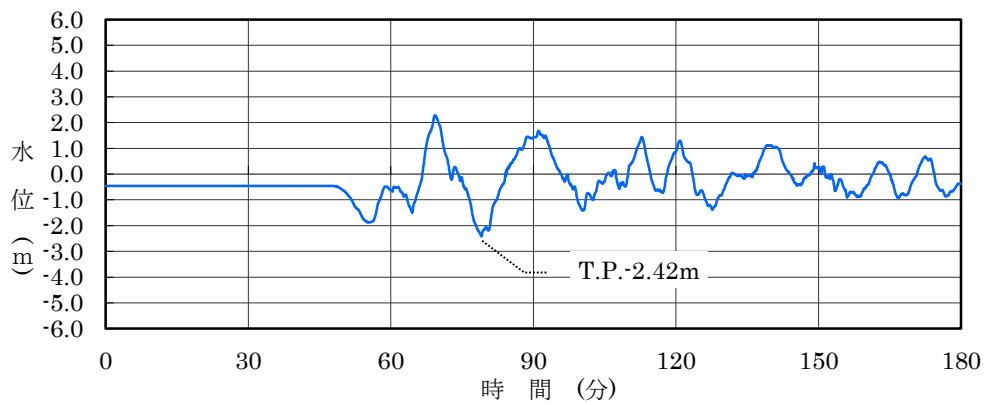
放水路 (奥)

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

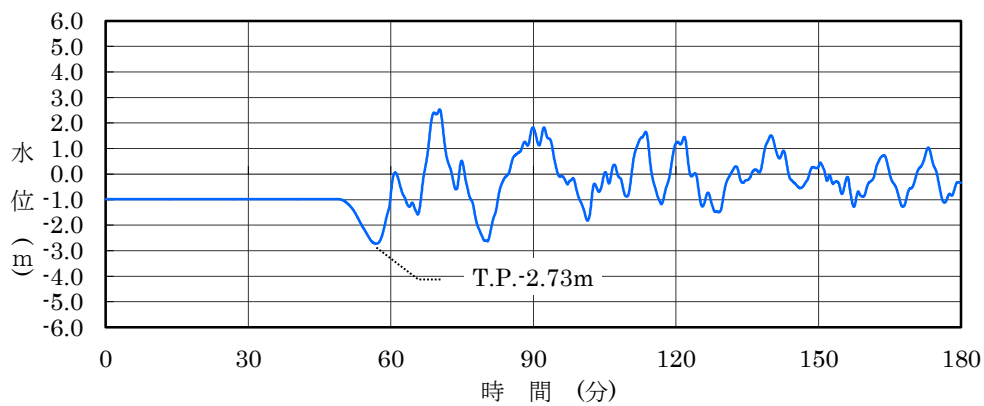
第 7.3.4 図(3) 基準津波 4 の時刻歴波形 (水位上昇側)



1号炉海水ポンプ室



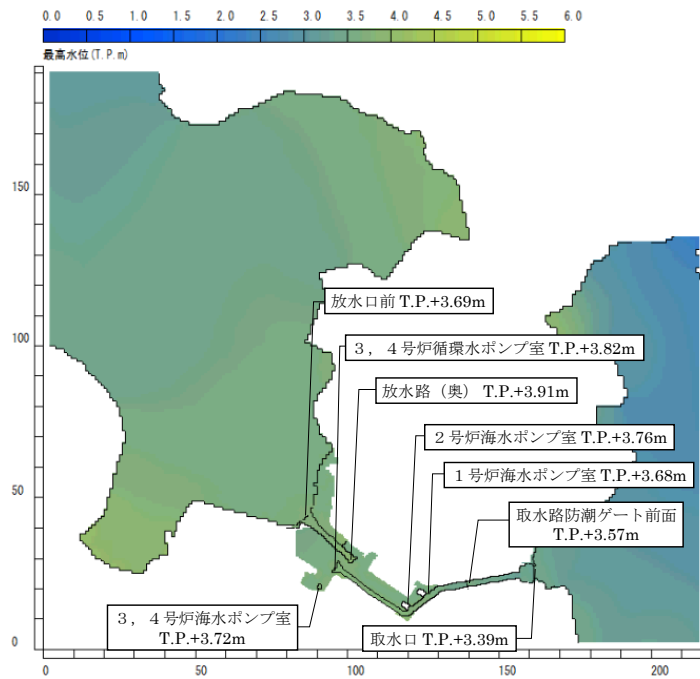
2号炉海水ポンプ室



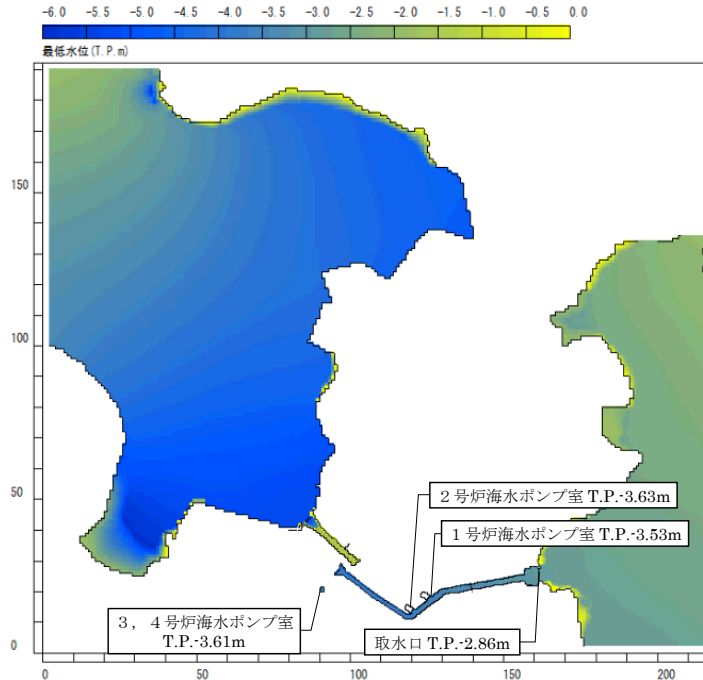
3, 4号炉海水ポンプ室

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

第7.3.4 図(4) 基準津波4の時刻歴波形 (水位下降側)

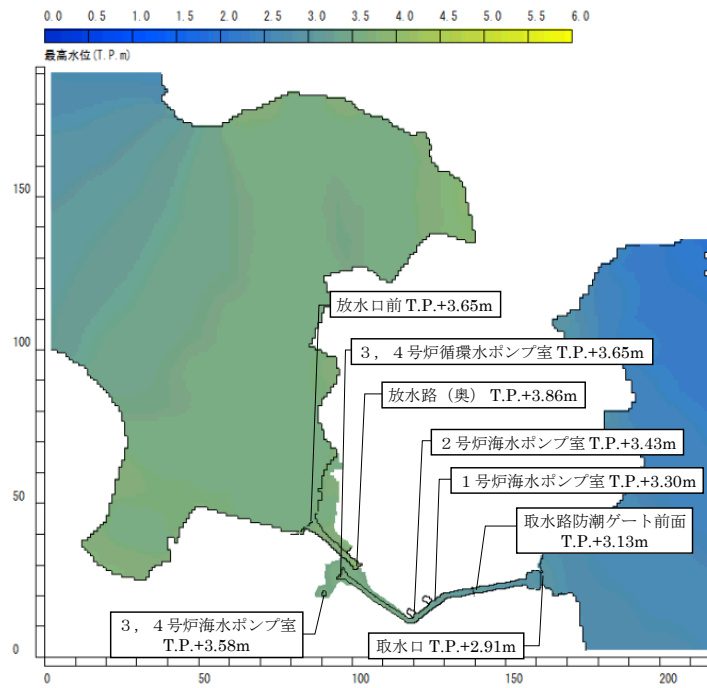


最高水位分布図

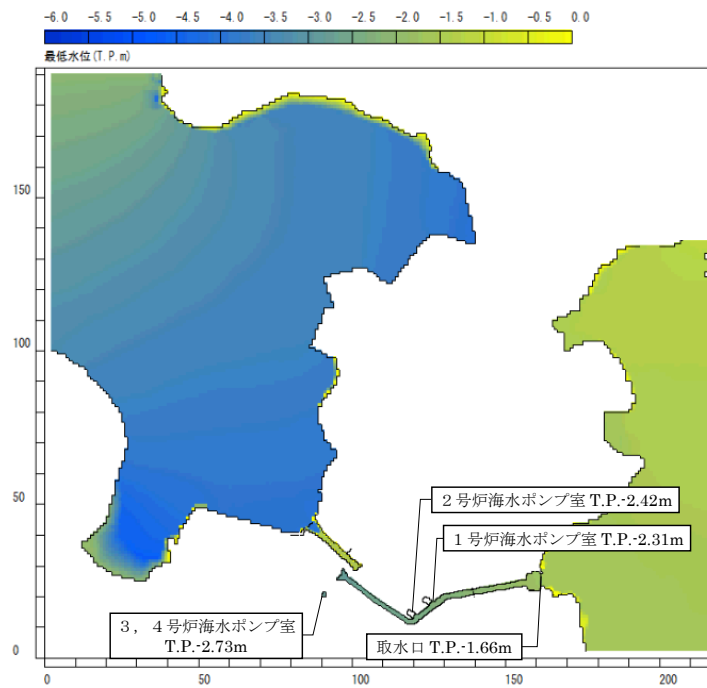


最低水位分布図

第 7.3.7 図 基準津波 3 による水位分布図

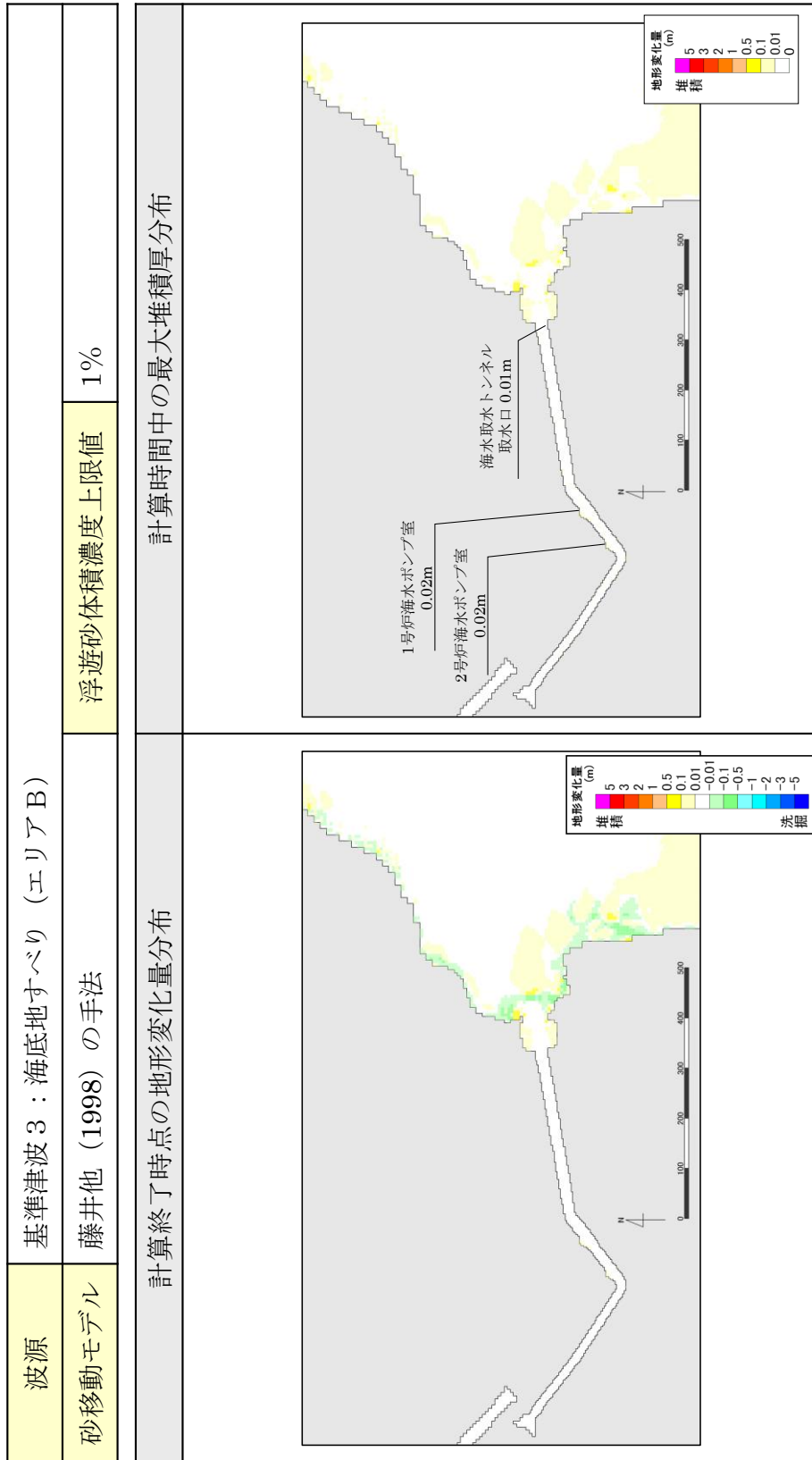


最高水位分布図

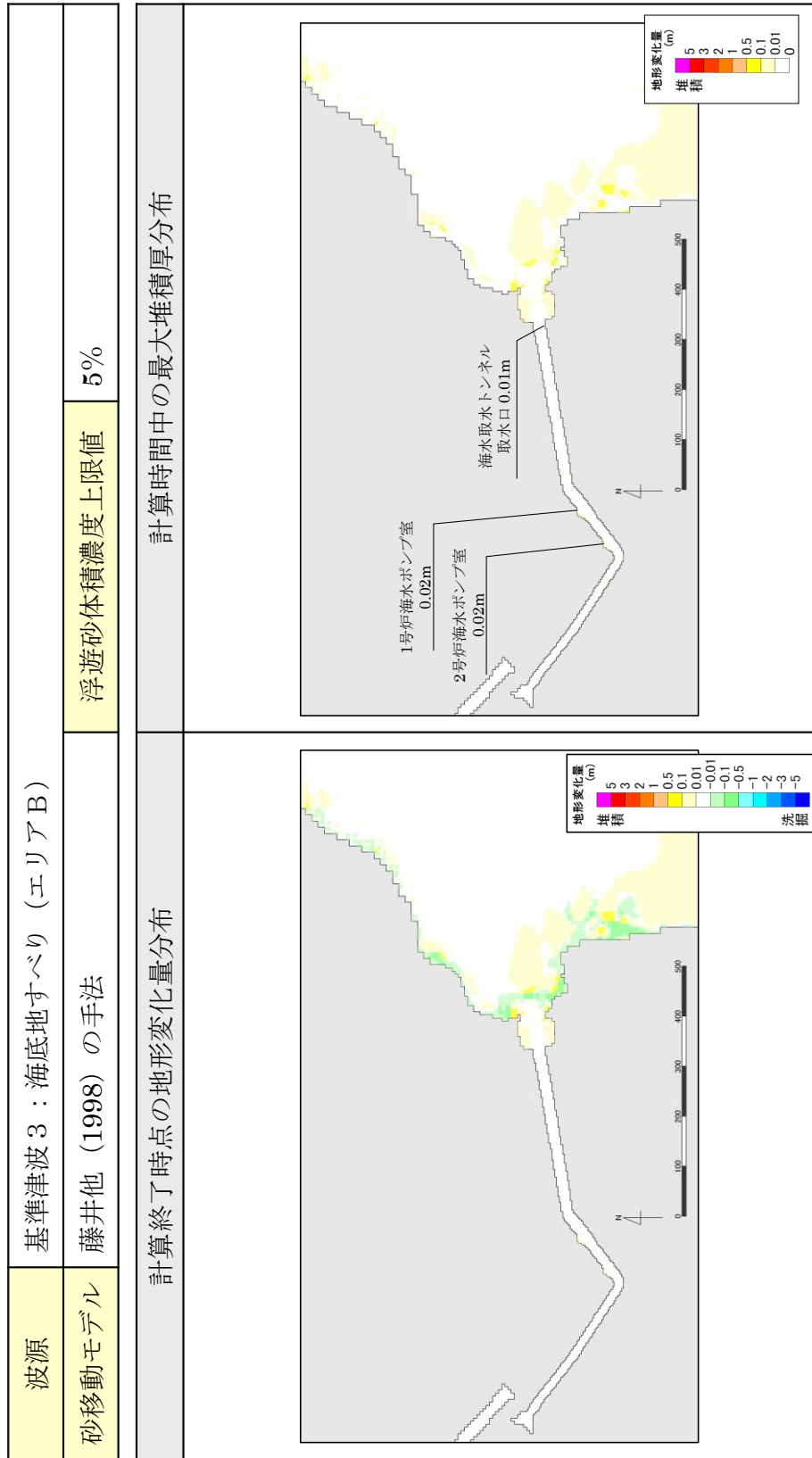


最低水位分布図

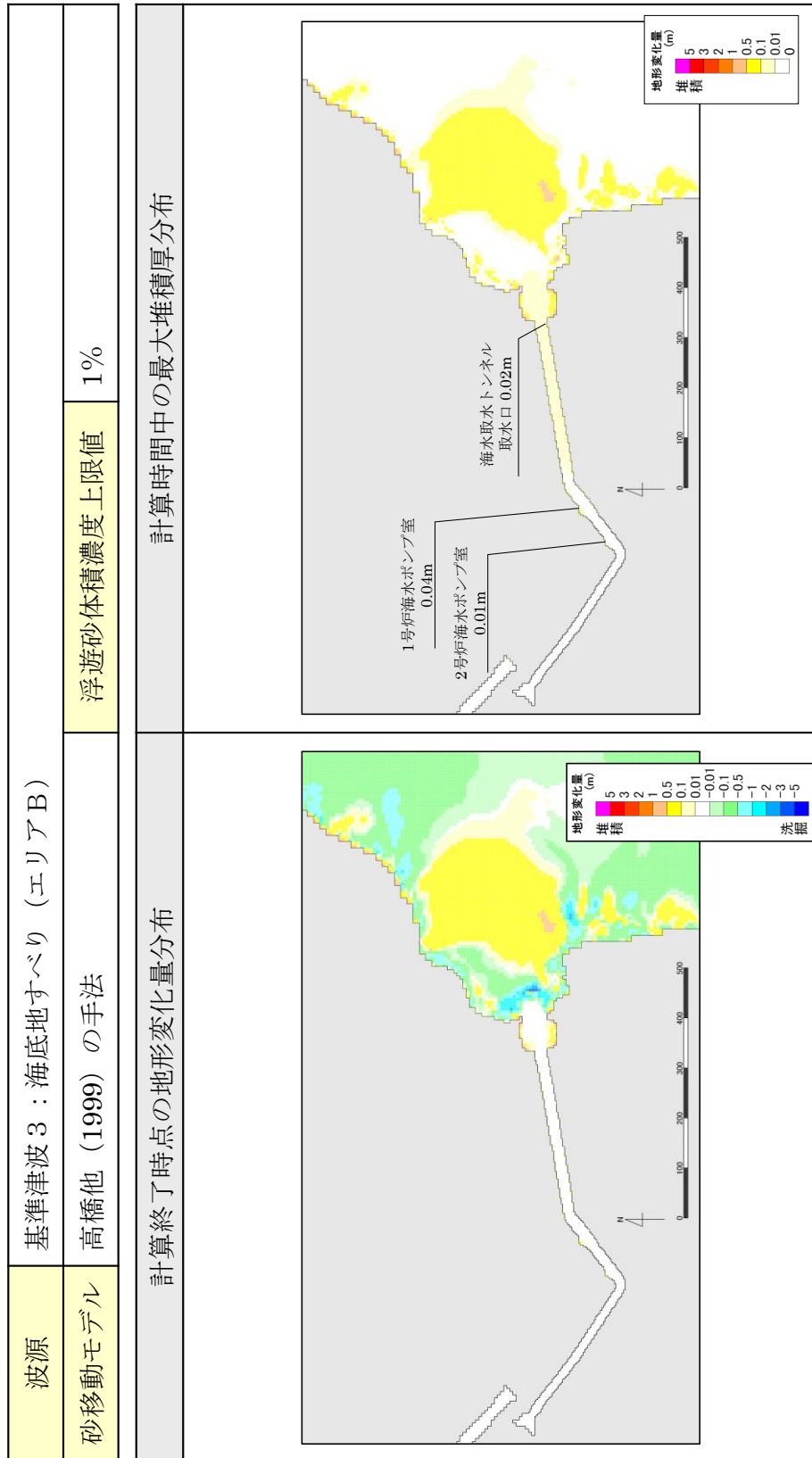
第 7.3.8 図 基準津波 4 による水位分布図



第7.3.11図(1) 砂移動による地形変化量（基準津波3）



第7.3.11図(2) 砂移動による地形変化量 (基準津波 3)

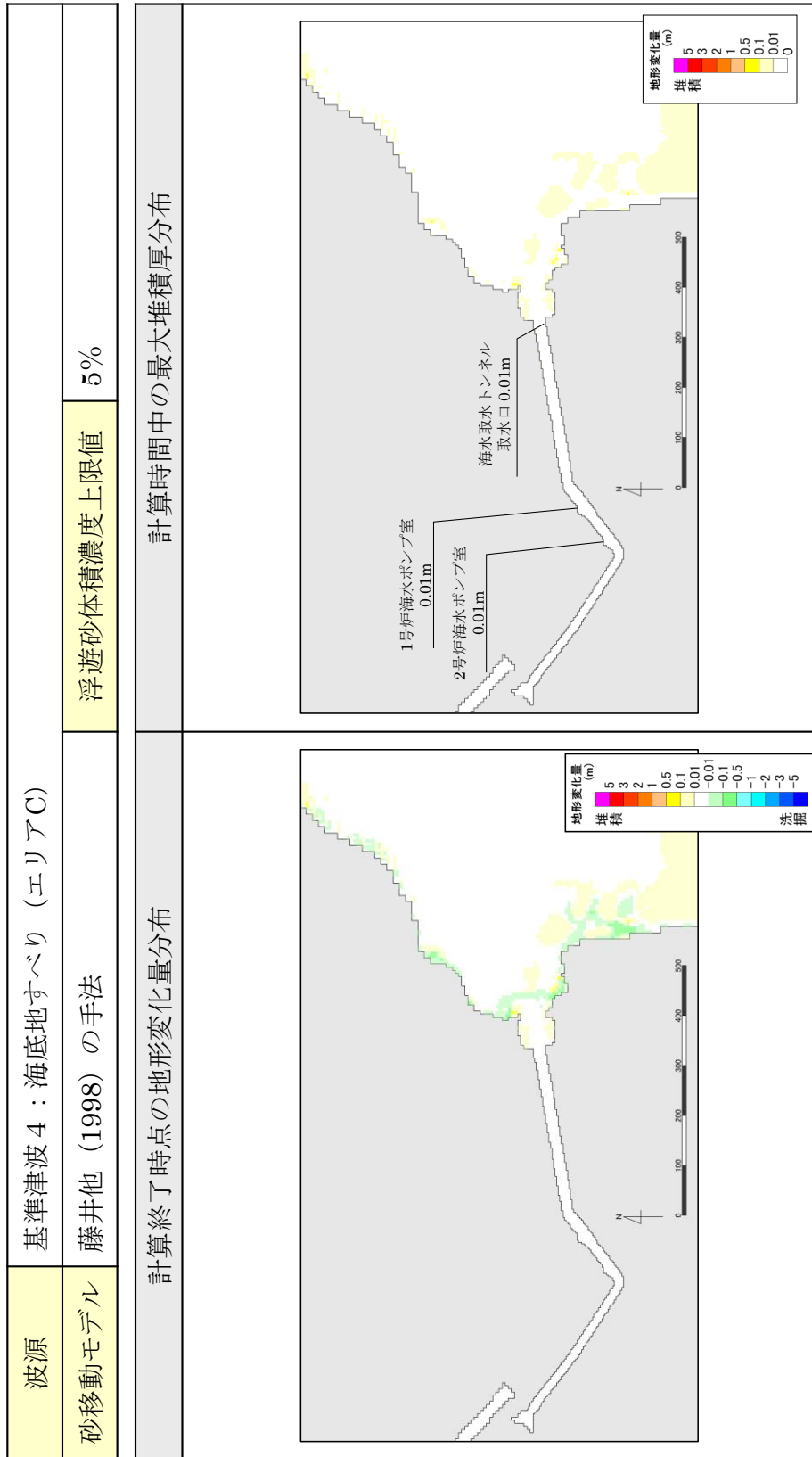


第7.3.11図(3) 砂移動による地形変化量（基準津波3）

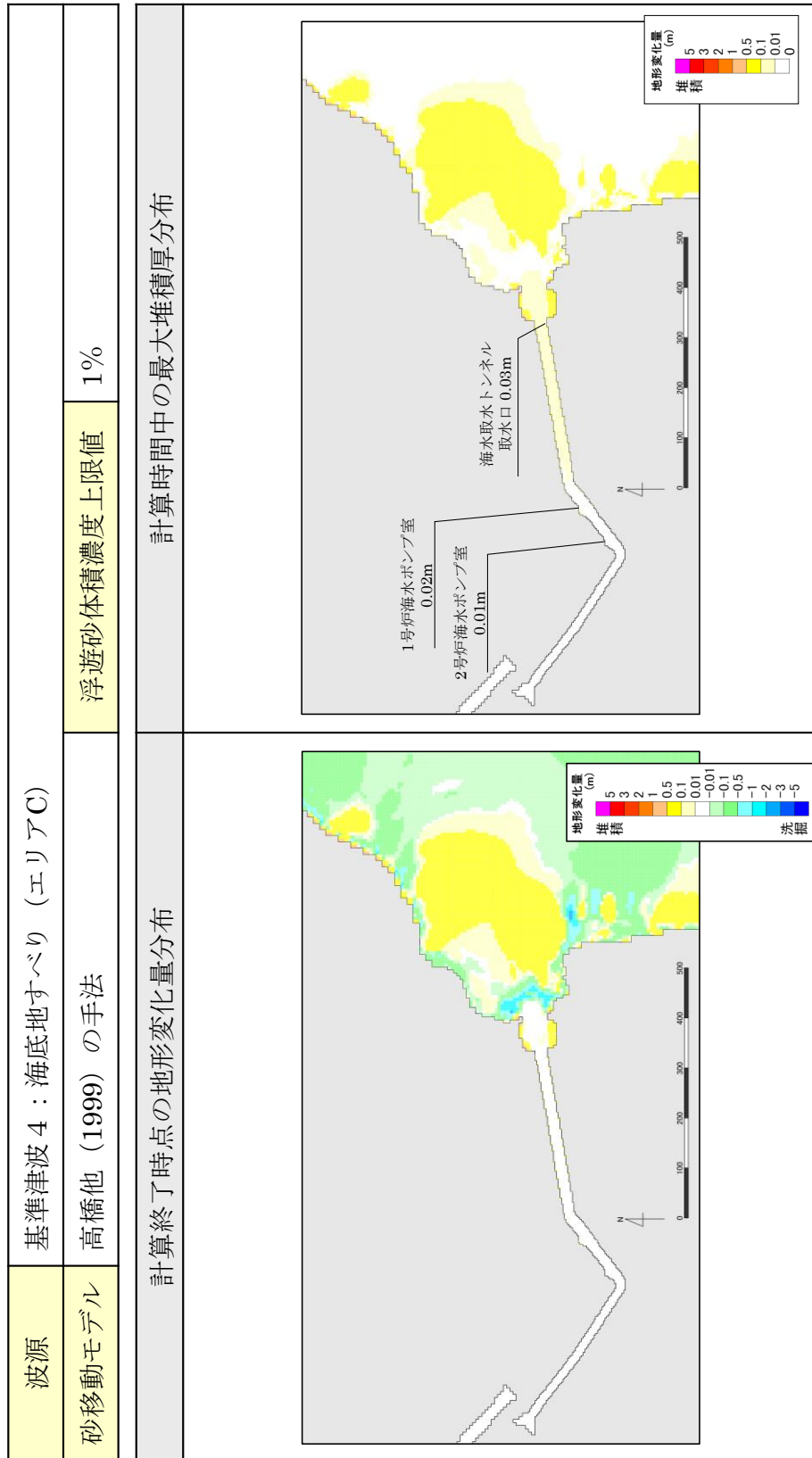
波源	基準津波 4：海底地すべり（エリアC）	
砂移動モデル	藤井他（1998）の手法	浮遊砂体積濃度上限値 1%
計算時間中の最大堆積厚分布		
計算終了時点の地形変化量分布		

第7.3.12図(1) 砂移動による地形変化量（基準津波 4）





第7.3.12図(2) 砂移動による地形変化量（基準津波 4）



第7.3.12図(3) 砂移動による地形変化量（基準津波 4）

添付書類八の一部補正

添付書類八を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
8-目-1 ～ 8-目-9		(記載の変更)	別紙8-目-1のとおり変更する。

別添 5

添 付 書 類 八

変更後における発電用原子炉施設の安全設計に関する説明書

令和2年1月29日付け原規規発第2001292号をもって設置変更許可を受けた、高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類八の1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉に係る記述のうち、下記内容を変更又は追加する。

記

(1号炉)

1. 安全設計のうち以下を変更又は追加する。

1.2 安全機能の重要度分類

1.2.1 安全上の機能別重要度分類

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

(1) 津波防護対象の選定

(2) 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

b. 敷地における施設の位置、形状等の把握

(3) 入力津波の設定

1.4.1.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

1.4.1.3 敷地への浸水防止（外郭防護1）

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

(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

c. 漂流物の取水性への影響

1.4.1.7 津波監視

1.4.2 重大事故等対処施設の耐津波設計

1.4.2.1 重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

(1) 津波防護対象の選定

1.4.2.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

1.4.2.4 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響  
防止（外郭防護2）

1.4.3 特定重大事故等対処施設の耐津波設計

1.4.3.1 特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

(1) 津波防護対象の選定

1.4.3.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

1.4.3.5 による原子炉補助建屋等への故意  
による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重  
大事故等に対処するために必要な機能への影響防止

1.4.3.6 津波監視

1.7 竜巻防護に関する基本方針

1.7.1 設計方針

1.7.1.3 設計竜巻から防護する施設

1.7.2 手順等

1.11 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.11.16 発電用原子炉設置変更許可申請（2019年9月26日申請）に係る  
安全設計の方針

1.11.16.1 「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（平成25年6月19日制定）」に対する適合

6. 計測制御系統施設のうち以下を変更又は追加する。

6.10 制御室

6.10.1 通常運転時等

**枠囲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。**

6.10.1.2 中央制御室

6.10.1.2.2 主要設備

(2) 中央制御室

c. FAX 等

6.12 潮位計（防護用）

6.12.1 概要

6.12.2 設計方針

6.12.3 主要設備

6.12.3.1 潮位検出器

6.12.3.2 送受信ユニット

6.12.3.3 監視モニタ

10. その他発電用原子炉の附属施設のうち以下を変更する。

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

10.6.1.1.2 設計方針

10.6.1.1.3 主要設備

10.6.1.1.4 主要仕様

10.6.1.1.6 手順等

10.6.1.2 重大事故等対処施設

10.6.1.2.2 設計方針

10.6.1.2.4 主要仕様

10.6.1.3 特定重大事故等対処施設

10.6.1.3.2 設計方針

10.6.1.3.4 主要仕様

10.6.1.3.6 手順等

表

第 1.2.2 表	原子炉施設の安全上の機能別重要度分類(3/8)
第 1.4.2 表	津波防護対策の設備分類と設置目的
第 1.4.5 表	津波防護対象範囲の分類
第 1.4.6 表	特定重大事故等対処施設の津波防護対象範囲の分類
第 6.12.3.1 表	潮位計（防護用）の設備仕様
第 10.6.1.1.1 表	浸水防護設備の設備仕様（1）



図

- 第 1.4.4 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要
- 第 1.4.6 図(1/3) 漂流物評価フロー
- 第 1.4.6 図(2/3) 漂流物評価フロー
- 第 1.4.6 図(3/3) 漂流物評価フロー
- 第 1.4.9 図 特定重大事故等対処施設の敷地の特性に応じた津波防護の概要
- 第 10.6.1.1.8 図 潮位計（防護用）概念図

(2号炉)

1. 安全設計のうち以下を変更又は追加する。

1.2 安全機能の重要度分類

1.2.1 安全上の機能別重要度分類

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

(1) 津波防護対象の選定

(2) 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

b. 敷地における施設の位置、形状等の把握

(3) 入力津波の設定

1.4.1.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

1.4.1.3 敷地への浸水防止（外郭防護1）

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

(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

c. 漂流物の取水性への影響

1.4.1.7 津波監視

1.4.2 重大事故等対処施設の耐津波設計

1.4.2.1 重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

(1) 津波防護対象の選定

1.4.2.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

1.4.2.4 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響  
防止（外郭防護2）

1.4.3 特定重大事故等対処施設の耐津波設計

1.4.3.1 特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

(1) 津波防護対象の選定

1.4.3.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

- 1.4.3.5 による原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止

1.4.3.6 津波監視

1.7 竜巻防護に関する基本方針

1.7.1 設計方針

1.7.1.3 設計竜巻から防護する施設

1.7.2 手順等

1.11 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.11.17 発電用原子炉設置変更許可申請（2019年9月26日申請）に係る安全設計の方針

1.11.17.1 「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（平成25年6月19日制定）」に対する適合

6. 計測制御系統施設のうち以下を変更する。

6.10 制御室

6.10.1 通常運転時等

6.10.1.2 中央制御室

6.10.1.2.2 主要設備

(2) 中央制御室

c. FAX 等

6.12 潮位計（防護用）

6.12.1 概要

6.12.2 設計方針

6.12.3 主要設備

6.12.3.1 潮位検出器

6.12.3.2 送受信ユニット

6.12.3.3 監視モニタ

10. その他発電用原子炉の附属施設のうち以下を変更する。

**枠囲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。**

## 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

##### 10.6.1.1.2 設計方針

##### 10.6.1.1.3 主要設備

##### 10.6.1.1.4 主要仕様

##### 10.6.1.1.6 手順等

#### 10.6.1.2 重大事故等対処施設

##### 10.6.1.2.2 設計方針

##### 10.6.1.2.4 主要仕様

#### 10.6.1.3 特定重大事故等対処施設

##### 10.6.1.3.2 設計方針

##### 10.6.1.3.4 主要仕様

##### 10.6.1.3.6 手順等

表

第 10.6.1.1.1 表 浸水防護設備の設備仕様

(3号炉及び4号炉)

1. 安全設計のうち以下を変更又は追加する。

1.3 安全機能の重要度分類

1.3.1 安全上の機能別重要度分類

1.5 耐津波設計

1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計方針

1.5.1.1 耐津波設計の基本方針

(1) 津波防護対象の選定

(2) 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

b. 敷地における施設の位置、形状等の把握

(3) 入力津波の設定

1.5.1.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

1.5.1.3 敷地への浸水防止（外郭防護1）

1.5.1.6 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

(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

c. 漂流物の取水性への影響

1.5.1.7 津波監視

1.5.2 重大事故等対処施設の耐津波設計

1.5.2.1 重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

(1) 津波防護対象の選定

1.5.2.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

1.5.2.4 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防  
止（外郭防護2）

1.5.3 特定重大事故等対処施設の耐津波設計

1.5.3.1 特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

(1) 津波防護対象の選定

1.5.3.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

1.8 竜巻防護に関する基本方針

- 1.8.1 設計方針
  - 1.8.1.3 設計竜巻から防護する施設
- 1.8.2 手順等
- 1.12 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針
  - 1.12.18 原子炉設置変更許可申請（2019年9月26日申請分）に係る安全設計の方針
    - 1.12.18.1 「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（平成25年6月19日制定）」に対する適合
- 6. 計測制御系統施設のうち以下を変更する。
  - 6.10 制御室
    - 6.10.1 通常運転時等
      - 6.10.1.2 中央制御室
        - 6.10.1.2.2 主要設備
          - (2) 中央制御室
            - c. FAX 等
  - 6.11 潮位計（防護用）
    - 6.11.1 概要
    - 6.11.2 設計方針
    - 6.11.3 主要設備
      - 6.11.3.1 潮位検出器
      - 6.11.3.2 送受信ユニット
      - 6.11.3.3 監視モニタ
- 10. その他発電用原子炉の附属施設のうち以下を変更する。
  - 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
        - 10.6.1.1.2 設計方針
        - 10.6.1.1.3 主要設備
        - 10.6.1.1.4 主要仕様

- 10.6.1.1.6 手順等
- 10.6.1.2 重大事故等対処施設
  - 10.6.1.2.2 設計方針
  - 10.6.1.2.4 主要仕様
- 10.6.1.3 特定重大事故等対処施設
  - 10.6.1.3.2 設計方針
  - 10.6.1.3.4 主要仕様



## 表

第 1.3.2 表	原子炉施設の安全上の機能別重要度分類(3/8)
第 1.5.1 表	入力津波高さ一覧表
第 1.5.2 表	津波防護対策の設備分類と設置目的
第 1.5.5 表	津波防護対象範囲の分類
第 1.5.6 表	特定重大事故等対処施設の津波防護対象範囲の分類
第 6.11.3.1 表	潮位計（防護用）の設備仕様
第 10.6.1.1.1 表	浸水防護設備の設備仕様

図

- 第 1.5.1 図(3) 入力津波波形 (3)
- 第 1.5.4 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要
- 第 1.5.6 図(1/3) 漂流物評価フロー
- 第 1.5.6 図(2/3) 漂流物評価フロー
- 第 1.5.6 図(3/3) 漂流物評価フロー
- 第 10.6.1.1.8 図 潮位計 (防護用) 概念図

頁	行	補 正 前	補 正 後
8(1)-1-1 ~ 8(1)-1-21		(記載の変更)	別紙 8(1)-1-1 のとおり変更する。

1 安全設計

1.2 安全機能の重要度分類

1.2.1 安全上の機能

別重要度分類

第 1.2.2 表「原子炉施設の安全上の機能別重要度分類(3/8)」を変更する。

第 1.2.2 表「原子炉施設の安全上の機能別重要度分類(3/8)」以外は変更前の「1.2.1 安全上の機能別重要度分類」の記載に同じ。

## 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

##### (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、津波からの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、津波からの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。

##### (2) 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

###### 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等を内包する建屋及び区画として、**T.P.+3.5m**の敷地に原子炉格納施設、原子炉補助建屋（補助建屋、燃料取扱建屋、制御建屋、中間建屋及びディーゼル建屋）があり、屋外設備としては、**T.P.+3.5m**の敷地に海水ポンプ

室、T.P.+5.2mの高さに復水タンク、T.P.+24.9mの高さに燃料油貯油そうを設置する。非常用取水設備として、非常用海水路、海水ポンプ室を設置する。

津波防護施設として、取水路上に取水路防潮ゲート、放水口側の敷地に放水口側防潮堤及び防潮扉、放水路沿いの屋外排水路に屋外排水路逆流防止設備、放水ピットに1号及び2号炉放水ピット止水板並びに海水ポンプ室 T.P.+7.1m、2号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m 及び3, 4号炉海水ポンプ室 T.P.+4.6m に潮位計（防護用）を設置する。浸水防止設備として、海水ポンプエリア床面 T.P.+3.0m に海水ポンプ室浸水防止蓋、循環水ポンプ室床面は T.P.+0.6m に循環水ポンプ室浸水防止蓋、浸水防護重点化範囲境界壁のうち、中間建屋、制御建屋及びディーゼル建屋の壁貫通部に水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施する。津波監視設備として、海水ポンプ室 T.P.+7.1m 及び2号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m に潮位計（監視用）（1号及び2号炉共用、一部既設）（「津波防護施設」と兼用）並びに3号炉原子炉格納施設壁面 T.P.+46.8m 及び4号炉原子炉補助建屋壁面 T.P.+36.2m に津波監視カメラを設置する。敷地内の遡上域の建物・構築物等としては、T.P.+3.5m の敷地に使用済燃料輸送容器保管建屋、協力会社事務所等がある。

### (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。耐津波設計に用いる入力津波高さを第1.4.1表に示す。

#### 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  $T.P. + 0.49m$  及び潮位のバラツキ  $0.15m$  を考慮し、上昇側評価水位を設定し、下降側の水位変動に対しては朔望平均干潮位  $T.P. - 0.01m$  及び潮位のバラツキ  $0.17m$  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バラツキは敷地周辺の観測地点舞鶴検潮所における潮位観測記録に基づき評価する。

潮汐以外の要因による潮位変動については、観測地点舞鶴検潮所（気象庁所管）における至近約 40 年（1969～2011 年）の潮位観測記録に基づき、高潮発生状況（発生確率、台風等の高潮要因）を確認する。観測地点舞鶴検潮所は敷地近傍にあり、発電所と同様に若狭湾に面した海に設置されている。高潮要因の発生履歴及びその状況を考慮して、高潮発生可能性とその程度（ハザード）について検討する。基準津波による水位の年超過確率は  $10^{-4}$ ～ $10^{-5}$  程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は極めて低いと考えられるものの、高潮ハザードについては、プラント運転期間を超える再現期間 100 年に対する期待値  $T.P. + 1.13m$  と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位  $T.P. + 0.49m$  及び潮位のバラツキ  $0.15m$  の合計の差である  $0.49m$  を外郭防護の裕度評価において参照する。

#### 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、基準津波 1 の若狭海丘列付近断層と基準津波 2 の FO-A～FO-B～熊川断層である。基準津波 3 及び基準津波 4 の隠岐トラフ海底地すべりについては、地震に随伴するものではないため考慮対象外である。また、高浜発電所は若狭湾（日本海側）に位置しており、プレート間地震は考慮対象外である。

入力津波については、「日本海における大規模地震に関する調査検討会」の波源モデルを踏まえて、Mansinha and Smylie (1971)

の方法により算定した敷地地盤の地殻変動量は、基準津波 1 の若狭海丘列付近断層で±0m、基準津波 2 の F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層で 0.30m の隆起が想定されるため、下降側の水位変動に対して安全評価を実施する際には 0.30m の隆起を考慮する。また、上昇側の水位変動に対して安全評価する際には、隆起しないものと仮定して、対象物の高さと同側評価水位を直接比較する。

また、基準地震動評価における震源において最近地震は発生していないことから広域的な余効変動も生じていない。

#### c. 取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波

経路からの流入に伴う入力津波には、(a)「最高・最低水位を設定するための入力津波」、及び(b)「取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波」がある。(a)「最高・最低水位を設定するための入力津波」は、基準津波 1，基準津波 2，基準津波 3 及び基準津波 4 を対象とし、(b)「取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波」は、基準津波 3 及び基準津波 4 を対象として評価する。入力津波評価を行う際の、基準津波ごとの評価条件を以下のとおりとする。

##### (a)最高・最低水位を設定するための入力津波

基準津波 1 に対して、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防ぐため取水路防潮ゲートを設置し、発電所を含む地域に大津波警報が発表された場合、原則、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止する手順を定めることから、基準津波 1 については、取水路防潮ゲート閉止を前提として入力津波を評価する。

基準津波 2 については、地震発生後、取水路防潮ゲートを閉止するまでに津波が襲来することや、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがない津波であることから、取水路防潮ゲート開を前提として入力津波を評価する。

基準津波 3 及び基準津波 4 については、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第



1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること並びに津波の第 1 波の押し波が敷地へ遡上しないこと及び第 1 波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること並びに第 2 波以降の押し波が敷地に遡上する可能性があること及び第 2 波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、潮位計（防護用）により観測された津波の第 1 波の水位変動量が、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できるように設定した津波襲来の判断基準となった場合に、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の侵入を防止することで敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響を回避する。したがって、基準津波 3 及び基準津波 4 については、取水路防潮ゲートが開の状態、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できるように設定した津波襲来の判断基準となった場合に、取水路防潮ゲートを閉にすることを前提として入力津波を評価する。

(b) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波

基準津波 3 及び基準津波 4 の入力津波評価は、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波の襲来に対して、取水路防潮ゲートの閉止判断基準に基づいて評価する必要がある。具体的には以下のとおりである。

(b-1) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準

取水路防潮ゲートの閉止判断基準は、「4 台の潮位計（防護用）のうち、2 台の観測潮位がいずれも 10 分以内に 0.5m 以上下降し、その後、最低潮位から 10 分以内に 0.5m 以上上昇すること、又は 10 分以内に 0.5m 以上上昇し、その後、最高潮位から 10 分以内に 0.5m 以上下降すること。」とし、この条件成立を 1 号及び 2 号炉当直課長と 3 号及び 4 号炉当直課長の連携により確認（以下、

この条件成立の確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知」という。) した場合、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

#### (b-2) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定方法

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、基準津波 3 及び基準津波 4 の波源に関する「崩壊規模」又は「破壊伝播速度」及び若狭湾における津波の伝播特性のパラメータスタディの結果を踏まえ、(b-2-1) 「パラメータスタディ波高の観点」、(b-2-2) 「非線形性の観点」及び(b-2-3) 「増幅比率の観点」から、取水路防潮ゲートの閉止判断基準の仮設定値を設定する。

##### (b-2-1) 「パラメータスタディ波高の観点」での仮設定値

隠岐トラフ海底地すべりの崩壊規模と隠岐トラフ海底地すべりの速度（破壊伝播速度）の各々についてパラメータスタディを実施し、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を見逃さない条件を確認した上で、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがない津波も含め、T.P.+3.5m の敷地に最近接する津波のうち、T.P.+3.5m をわずかに下回る津波における、第 1 波の水位変動量とする。

##### (b-2-2) 「非線形性の観点」での仮設定値

隠岐トラフ海底地すべりの破壊伝播速度と第 1 波の水位変動量の関係が線形ではない場合があることを考慮し、全体的な傾向を踏まえ、保守的な破壊伝播速度の津波における第 1 波の水位変動量とする。

##### (b-2-3) 「増幅比率の観点」での仮設定値

隠岐トラフ海底地すべりの崩壊規模と破壊伝播速度のパラメータスタディ及び振幅若しくは周期を変えた正弦波によるパラメータスタディから得られた第 1 波と第 2 波以降の水位増幅比率の最大値を用いて、敷地への遡上が

生じる T.P.+3.5m を第 2 波以降の水位変動量と仮定し、逆算した第 1 波の水位変動量とする。

次に、(b-2-1) 「パラメータスタディ波高の観点」、(b-2-2) 「非線形性の観点」及び、(b-2-3) 「増幅比率の観点」で設定した仮設定値のうち、津波の時刻歴波形を有する、(b-2-1) 「パラメータスタディ波高の観点」及び、(b-2-2) 「非線形性の観点」の津波については、取水口側の影響評価を行い、仮設定値を再設定する。取水口側のモデルでは、取水路防潮ゲートについて、取水口側からの津波の流入を保守的に評価する観点から取水路防潮ゲートの開口幅を実寸より広く設定し、取水口については取水口ケーソン重量コンクリートを考慮しない条件としているが、取水口側の影響評価においては、取水路防潮ゲートの開口幅を実寸で設定し、取水口ケーソン重量コンクリートを考慮する条件とする。また、海水ポンプ室内の水位に影響を与える管路部分については、貝付着を考慮しない条件も考慮する。さらに、津波水位を保守的に評価するため、これらの条件の組合せを考慮する。

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

### (b-3) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波の設定方針

基準津波 3 及び基準津波 4 の波源に関する「崩壊規模」又は「破壊伝播速度」のパラメータスタディの結果を踏まえ、敷地高さに最近接する波形を保守的に設定する観点で選定した波形により入力津波を設定する。設定に当たって、津波水位の観測値には計装誤差が含まれることから計装誤差についても考慮する。

計装誤差については、詳細設計段階で設定することとし、合わせて、入力津波波形の第 1 波の水位変動量に計装誤差を考慮

し、取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認することとする。

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、遡上解析上影響を及ぼす斜面や道路、取・放水路（取水路及び非常用海水路等）の地形とその標高及び伝播経路上の人工構造物の設置状況を考慮し、遡上域のメッシュサイズ（最小 3.125m）に合わせた形状にモデル化する。

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

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

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

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、敷地西側に才谷川が存在するが、

発電所と才谷川は標高約 100m の山を隔てており、敷地への遡上波に影響することはない。

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について検討し、放水口側及び取水口側のそれぞれについて、津波水位に及ぼす影響を評価する。

放水口側の影響評価として、放水口付近は埋立層及び沖積層が分布し、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、有効応力解析結果により第 1.4.3 図に示す沈下量を設定し、沈下後の敷地高さを津波シミュレーションの条件として考慮する。なお、放水口付近には遡上経路に影響を及ぼす斜面は存在しない。

取水口側の影響評価として、取水口側の流入経路の大半は岩盤であり取水口についても地盤改良を行っていることから、基準地震動が作用した場合においても沈下はほとんど生じることはなく、取水口及び取水路周辺斜面についても、基準地震動により津波シミュレーションに影響するすべりは生じないことを確認していることから、津波シミュレーションの条件として沈下及びすべりは考慮しない。

また、取水口側の影響評価については、「c. 取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波」に示すとおり、取水路防潮ゲートの開口幅を実寸で設定し、取水口ケーソン重量コンクリートを考慮する条件や貝付着を考慮しない条件も津波シミュレーションの条件として考慮する。さらに、津波水位を保守的に評価するため、これらの条件の組合せを考慮する。

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

基準津波の最高水位分布を第 1.4.2 図及び第 1.4.3 図に示す。遡上高さは、大部分において、T.P.+5.5m 以下（浸水深 2.5m 以下）

であり、一部においては T.P.+6.5m 程度（浸水深 3.5m 程度）となっている。

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

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。遡上波を施設の設計に使用する入力津波として設定する場合、施設周辺の最高水位を安全側に評価したものを入力津波高さとする。

（第 1.4.1 図、第 1.4.1 表、第 1.4.2 図及び第 1.4.3 図は、変更前の図及び表に同じ。）

#### 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。
- (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。
- (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。
- (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。
- (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。

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

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

(3)に関して、設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画については、津波による影響等から隔離可能な設計とするため、内郭防護として、浸水防護重点化範囲境界壁のうち、中間建屋及び制御建屋に水密扉の設置、中間建屋、制御建屋及びディーゼル建屋の壁貫通部に貫通部止水処置を実施する。

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

(5)に関して、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、津波監視設備として、3号炉原子炉格納施設壁面及び4号炉原子

炉補助建屋壁面に津波監視カメラ、海水ポンプ室及び2号炉海水ポンプ室に潮位計（監視用）を設置する。

なお、(1)及び(4)に関して、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することにより、基準津波3及び基準津波4に対し、敷地への遡上を防止できる設計、水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するため、「発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認した場合は、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。また、取水路防潮ゲートの保守作業中に、発電所構外において津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため直ちにゲート保守作業を中断し、作業前の状態に復旧する手順を整備する。さらに、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順を整備する。加えて、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備する。

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

津波防護対策の設備分類と設置目的を第1.4.2表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第1.4.4図に示す。

#### 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。）を内包する建屋及び



区画並びに海水ポンプ室が設置されている周辺敷地高さは T.P.+3.5m、復水タンクについては T.P.+5.2m に設置されており、取水路、放水路から津波による遡上波が地上部から到達・流入する可能性があるため、津波防護施設として取水路防潮ゲート、潮位計（防護用）、放水口側防潮堤、防潮扉、屋外排水路逆流防止設備並びに 1 号及び 2 号炉放水ピット止水板を設置する。また、大津波警報が発表された場合、押し波の地上部からの到達又は流入を防止するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないものの、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きいため、第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性がある。そのため、津波防護施設として、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するために潮位計（防護用）を設置する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合、押し波の地上部からの到達又は流入を防止するため、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

なお、燃料油貯油そうについては、T.P.+24.9m に設置されており、津波による遡上波は地上部から到達、流入しない。

また、遡上波の地上部からの到達、流入の防止として、津波防護施設を設置する以外に、地山斜面、盛土斜面等の活用はしていない。

## (2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

敷地への海水流入の可能性のある経路を第 1.4.3 表に示す。

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、取水路に取水路防潮ゲート、潮位計（防護用）、放水口側に放水口側防潮堤及び防潮扉、放水路に屋外排水路逆流防止設備、放水ピットに 1 号及

び2号炉放水ピット止水板を設置する。また、大津波警報が発表された場合、特定した流入経路からの津波の流入を防止するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

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

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1.4.4表に示す。

（第1.4.3表及び第1.4.4表は、変更前の表に同じ。）

#### 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路等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、津波シミュレーションにおいて管路部分に仮想スロットモデルによる一次元不定流の連続式及び運動方程式を組み込んだ詳細数値計算モデルにより管路解析をあわせて実施する。また、その際、取水口から海水ポンプ室に至る系をモデル化し、管路の形状、材質及び表面の状況に応じた摩擦損失を考慮すると共に、貝付着やスクリーンの有無を考慮し、計算結果に潮位のバラツキの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。

引き波時の水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があるため、津波防護施設として取水路防潮ゲート及び潮位計（防

護用)を設置する。また、循環水ポンプ室及び海水ポンプ室は隣接しているため、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の取水量を確保するため、原則、循環水ポンプを停止(プラント停止)し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

基準津波3及び基準津波4は、第1波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できるものの、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きいため、第2波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性がある。そのため、津波防護施設として、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するために潮位計(防護用)を設置する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合、引き波時における海水ポンプの取水量を確保するため、循環水ポンプを停止(プラント停止)し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

この評価の結果、海水ポンプ室前の入力津波高さは、T.P. -2.3mであり、水理試験にて確認した海水ポンプの取水可能水位は、T.P.-3.21m(地盤変動量0.30m隆起を考慮した場合 T.P.-2.91m)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。

## (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

### c. 漂流物の取水性への影響

#### (a) 漂流物の抽出方法

第1.4.6図を変更する。第1.4.6図以外は変更前の「(a)漂流物の抽出方法」の記載に同じ。

#### (b) 抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備の影響確認

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取水路防潮ゲートまで、放水口物揚岸壁付近については放水口側防潮堤及び防潮扉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バラツキ(0.15m)を考慮した場合、3号及び4号炉放水ピット付近も津波が遡上する。これらを踏まえ、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、放水口側の協力会社事務所等があるが、放水口側防潮堤及び防潮扉で防護されるため、取水性への影響はない。また、これらの設置位置及び津波の流向を考慮すると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。一方、津波警報等が発表されず、かつ、荷役中に発電所構外にて津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、燃料等輸送船は緊急退避しないが、物揚岸壁への係留が維持できること、物揚岸壁に乗り上がらないこと及び着底や座礁により航行不能にならないことを確認しており、漂流物とはならない。また、荷役中以外でも、燃料等輸送船は緊急退避しなくても物揚岸壁への係留が維持できること、物揚岸壁に乗り上がらないこと及び着底や座礁により航行不能にならないことを確認しており、漂流物とはならないが、より安全性を高めるために緊急退避する。

発電所構内の放水口側防潮堤の外側に存在する車両は、津波の流況及び地形並びに車両位置と津波防護施設との位置関係を踏まえ、津波防護施設への影響を確認し、津波防護施設に影響を及ぼさない方針とする。

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、取水口側は取水路防潮ゲート、放水口側は放水口側防潮堤及び防潮扉により防護されるため、取水性への影響はない。取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤及び防潮扉の設計においては、漂流物として衝突する可能性があるもののうち、最も重量が大きい総トン数 10 t 級（排水トン数 30 t）の小型漁船を衝突荷重として評価する。

一部、取水口に向かう漁船については、取水路に沿って取水路防潮ゲートに向かうが、万一、取水路内を漂流する場合においても、非常用海水路呑み口前にとどまることはなく、また、非常用海水路呑み口

前面に閉塞防止措置を施すことから、漂流物により非常用海水路呑み口が閉塞することはない。なお、閉塞防止措置については、非常用海水路の通水機能に影響のない設計とする。

発電所近傍を通過する定期船に関しては、発電所沖合約 14km 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。

除塵装置であるロータリースクリーンについては、基準津波の流速に対し、スクリーンの水位差が、設計水位差以下であるため、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。

#### 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（監視用）を設置する。各設備は海水ポンプ室前面及び2号炉海水ポンプ室前面の入力津波高さ T.P.+2.6m に対して波力、漂流物の影響を受けない位置に設置し、津波監視機能が十分に保持できる設計とする。また、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

変更前の「(1) 津波監視カメラ」の記載に同じ。

##### (2) 潮位計（監視用）

1号炉及び2号炉共用設備である潮位計（監視用）は、津波高さ計測を目的として、海水ポンプ室 T.P.+7.1m 及び2号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m に設置し、上昇側及び下降側の津波高さを計測できるよう、T.P.約-9.9m～T.P.約+6.6m を測定範囲とし、中央制御室から監視可能な設計とする。

## 1.4.2 重大事故等対処施設の耐津波設計方針

### 1.4.2.1 重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

#### (1) 津波防護対象の選定

第 1.4.5 表を変更する。第 1.4.5 表以外は変更前の「(1) 津波防護対象の選定」の記載に同じ。

### 1.4.2.2 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) 重大事故等対処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。
- (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、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。
- (3) 上記 2 方針のほか、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。
- (4) 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。
- (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。

以上の基本方針のうち、(1)に関して、遡上波を地上部から到達又は流入させない設計並びに取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とするため、外郭防護として取水路に取水路防潮ゲート、放水口側に放水口側防潮堤及び防潮扉、放水路に屋外排水路逆流防止設備、放水ピットに 1 号及び 2 号炉放水ピット止水板、海水ポンプ室、2 号炉海水ポンプ室及び 3、4 号炉海水ポンプ室に潮位計（防護用）を設置する。また、基準津波 3 及び基準津波 4 は、第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する

可能性があることから津波の第2波以降の影響を防止するために、第1波にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

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

(3)に関して、重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画については、津波による影響等から隔離可能な設計とするため、内郭防護として、浸水防護重点化範囲境界壁のうち、中間建屋及び制御建屋に水密扉の設置、中間建屋、制御建屋及びディーゼル建屋の壁貫通部に貫通部止水処置を実施する。

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

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

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

0.5m 以上下降すること、又は 10 分以内に 0.5m 以上上昇すること」を 1 号及び 2 号炉当直課長と 3 号及び 4 号炉当直課長の連携により確認した場合は、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。また、取水路防潮ゲートの保守作業中に、発電所構外において津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため直ちにゲート保守作業を中断し、作業前の状態に復旧する手順を整備する。さらに、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順を整備する。加えて、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備する。

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

緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）、空冷式非常用発電装置、空冷式非常用発電装置用給油ポンプ、泡混合器、仮設組立式水槽、可搬式代替低圧注水ポンプ、シルトフェンス、スプレイヘッダ、大容量ポンプ、大容量ポンプ（放水砲用）、タンクローリー、送水車、電源車、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車（緊急時対策所用）、ブルドーザ、放水砲、油圧ショベル、空気供給装置、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及び蓄電池（3 系統目）の区画は津波の影響を受けない位置に設置されており、新たな津波防護対策は必要ない。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第 1.4.2 表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第 1.4.4 図に示す。

#### 1.4.2.4 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止 （外郭防護 2）

取水・放水設備及び地下部等において、漏水による浸水範囲を限定して、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。具体的には、「1.4.1 設計基準対象施設の耐津波設計方針」を適用する。



### 1.4.3 特定重大事故等対処施設の耐津波設計

#### 1.4.3.1 特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

##### (1) 津波防護対象の選定

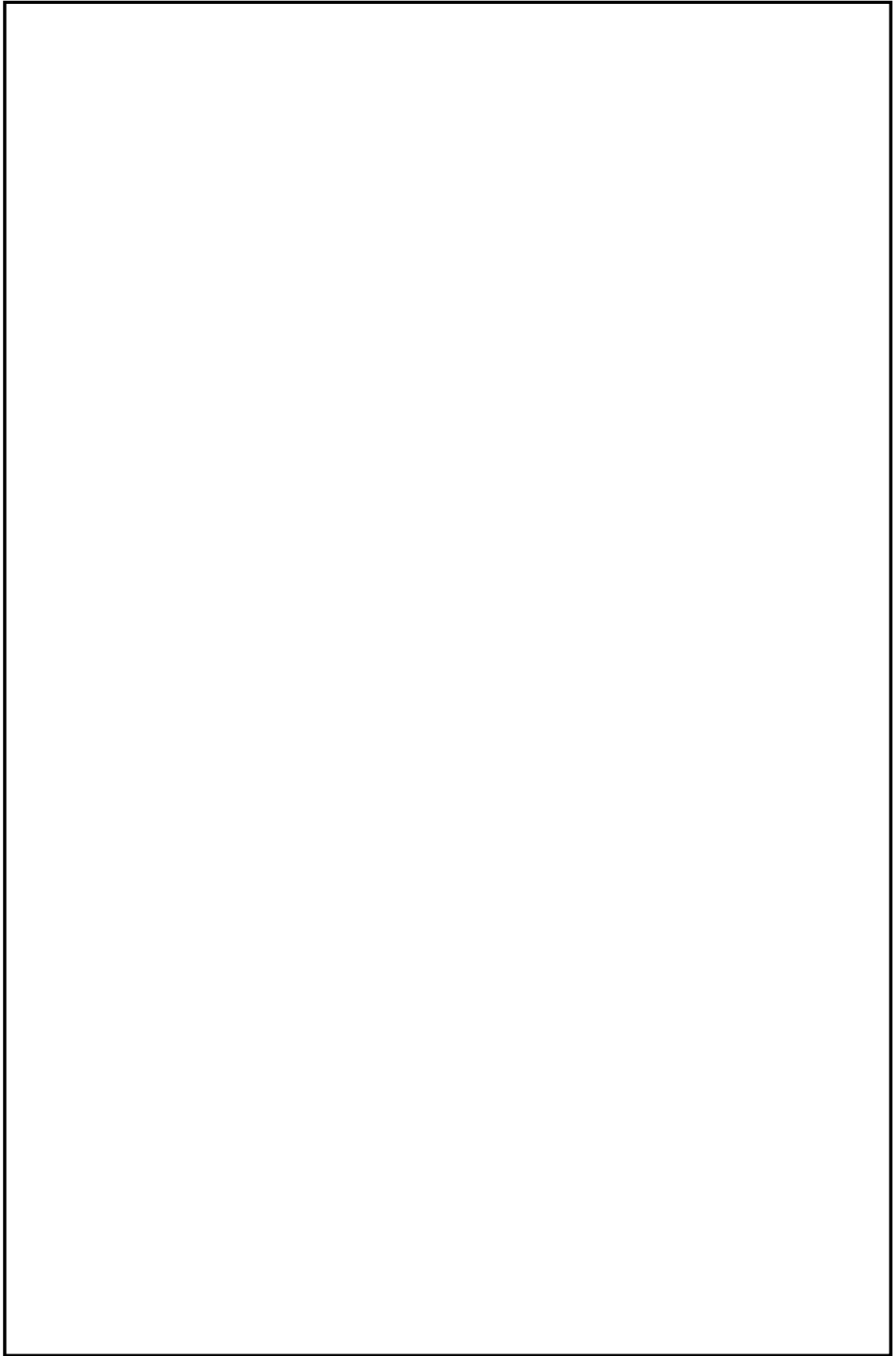
第 1.4.6 表を変更する。第 1.4.6 表以外は変更前の「(1) 津波防護対象の選定」の記載に同じ。

#### 1.4.3.2 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)～(4)のとおりである。

- (1) 特定重大事故等対処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(2)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。

枠囲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) (1)の方針のほか、特定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については、浸水防護をすることにより、津

**枠囲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。**

波による影響等から隔離可能な設計とする。

- (3) による原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。
- (4) 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。

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

(3)に関して、  
できる設計とするため、取水路防潮ゲート及び潮位計（防護用）を設置する。また、基準津波3及び基準津波4の第2波以降の影響を防止するために、第1波にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

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

なお、(1)及び(3)に関して、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検

**枠囲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。**

知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することにより、基準津波 3 及び基準津波 4 に対し、敷地への遡上を防止できる設計、  できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するため、「発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4 台の潮位計（防護用）のうち、2 台の観測潮位がいずれも 10 分以内に 0.5m 以上下降すること、又は 10 分以内に 0.5m 以上上昇すること」を 1 号及び 2 号炉当直課長と 3 号及び 4 号炉当直課長の連携により確認した場合は、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。また、取水路防潮ゲートの保守作業中に、発電所構外において津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、敷地への遡上を防止するため直ちにゲート保守作業を中断し、作業前の状態に復旧する手順を整備する。さらに、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順を整備する。加えて、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備する。

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

基準津波を一定程度超える津波に対する津波防護対策として、  の壁貫通部に貫通部止水処置を実施する。

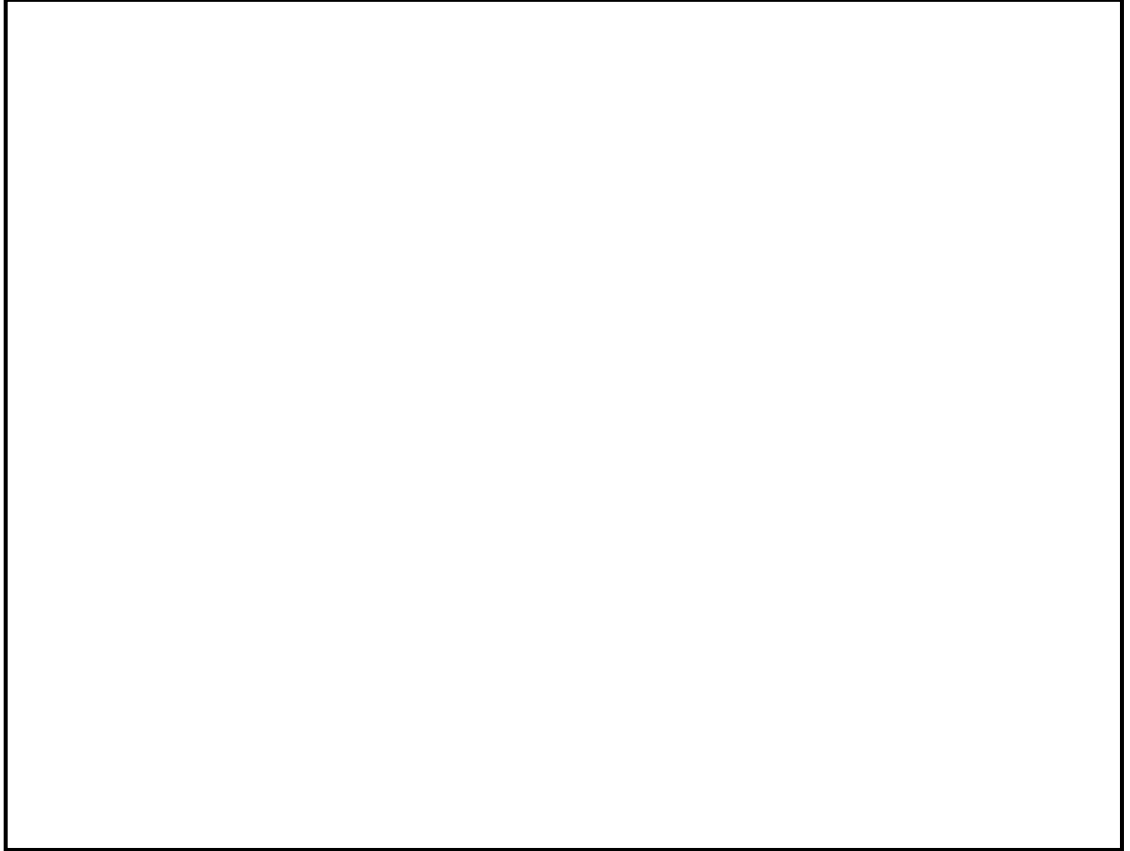
津波防護対策の設備分類と設置目的を第 1.4.2 表及び第 1.4.7 表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第 1.4.4 図及び第 1.4.9 図に示す。

（第 1.4.7 表は、変更前の表と同じ。）

1.4.3.5  による原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に

**枠囲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。**

対処するために必要な機能への影響防止



#### 1.4.3.6 津波監視

津波の襲来を監視するために設置する津波監視設備の機能については、「1.4.1 設計基準対象施設の耐津波設計方針」を適用する。

枠囲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。

## 1.7 竜巻防護に関する基本方針

### 1.7.1 設計方針

#### 1.7.1.3 設計竜巻から防護する施設

設計竜巻から防護する施設としては、安全施設が設計竜巻の影響を受ける場合においても、原子炉施設の安全性を確保するために、「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」で規定されているクラス1、クラス2及びクラス3に該当する構築物、系統及び機器とする。

ただし、竜巻防護施設を内包する建屋は、「1.7.1.4 竜巻防護施設を内包する施設」として抽出する。

設計竜巻から防護する施設のうち、クラス3に属する施設は損傷する場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間に修復すること等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とすることから、クラス1及びクラス2に属する施設を竜巻防護施設とする。

なお、クラス1に属する設備のうち、取水路防潮ゲート及び取水路防潮ゲートと同等の設計とする潮位計（防護用）については、設計竜巻により損傷する場合を考慮して、応急処置により安全上支障のない期間に必要な機能を確保することが可能な設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とすること、また、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、竜巻は気象現象、津波は地震又は海底地すべりにより発生し、発生原因が異なり、同時に発生することは考えられず、事象の組み合わせは考慮しないことから、竜巻防護施設として抽出しない。

竜巻防護施設は以下に分類できる。

- ・建屋に内包され防護される施設(外気と繋がっている施設を除く。)
- ・建屋に内包されるが防護が期待できない施設
- ・屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設

竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている主な施設を、以下のとおり抽出する。

(屋外施設)

- ・海水ポンプ（配管、弁を含む。）
- ・海水ストレーナ
- ・復水タンク（配管、弁を含む。）
- ・燃料取替用水タンク（配管、弁を含む。）

(建屋内の施設で外気と繋がっている施設)

- ・換気空調設備（アニュラス空気再循環設備、原子炉格納容器換気設備、補助建屋換気設備、中央制御室換気設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁)
- ・格納容器排気筒

#### 1.7.2 手順等

- (1) 飛来時の運動エネルギー、貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きなものについては、管理規定を定め、設置場所等に応じて固縛、建屋内収納又は撤去により飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。
- (2) 車両に関しては入構を管理するとともに、竜巻の襲来が予想される場合には、停車している場所に応じて退避又は固縛することにより飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。
- (3) 竜巻飛来物防護対策設備の取付・取外操作、飛来物発生防止対策のために設置した設備の操作については、手順等を整備し、的確に操作を実施する。
- (4) 竜巻の襲来が予想される場合には、ディーゼル建屋の水密扉の閉止状態を確認し、使用済燃料ピットの竜巻飛来物防護対策設備を設置し、換気空調系のダンパ等を閉止する手順等を整備し、的確に実施する。
- (5) 竜巻の襲来が予想される場合の燃料取扱作業中止については、手順等を整備し、的確に操作を実施する。
- (6) 安全施設のうち、竜巻に対して構造健全性が維持できない場合の代替設備又は予備品の確保においては、運用等を整備し、的確に実施す

- る。
- (7) 竜巻飛来物防護対策設備について、要求機能を維持するために、保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。
  - (8) 建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器の設置については、火災防護計画により適切に管理するとともに、必要に応じ防護対策を行う。
  - (9) 竜巻の襲来後については、屋外設備の点検を実施し損傷の有無を確認する手順等を整備し、的確に実施する。
  - (10) 竜巻の襲来後、取水路防潮ゲート若しくは潮位計（防護用）に損傷を発見した場合の措置について、取水路防潮ゲートの駆動機構若しくは潮位計（防護用）に損傷を発見した場合、安全機能回復の応急処置を行う手順等を整備し、的確に実施する。また、応急処置が困難と判断された場合にはプラントを停止する手順等を整備し、的確に実施する。
  - (11) 竜巻の襲来後、建屋外において火災を発見した場合、消火用水、化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車等による消火活動を行う手順等を整備し、的確に実施する。
  - (12) 竜巻に対する運用管理を確実に実施するために必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、竜巻に対する運用管理に関する教育及び訓練を定期的に実施する。



1.11 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.11.16 発電用原子炉設置変更許可申請（2019年9月26日申請）に係る  
安全設計の方針

1.11.16.1 「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（平成25年6月19日制定）」に対する適合

## 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、地質構造及び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。

耐津波設計としては、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、取水路及び放水路等から施設へ流入させない設計とする。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

(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する設計とする。

(3) (1)(2)に規定するものの他、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、開口部及び貫通口等）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。

- (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非常用海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。

基準津波3及び基準津波4は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること及び第2波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第2波以降の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。

- (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。

- (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、砂移動及び漂流物等）及び自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。

- (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。

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。

- (8) (1)及び(4)に規定する設計については、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波の第1波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定が必須である。このため、耐津波設計では、基準津波3及び基準津波4を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。

基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。

したがって、基準津波の波源としては、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を全て包含する波源とするために、基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定する。なお、崩壊規模の上限は、判読した海底地すべり地形の崩壊部が一度に全て崩壊する場合とし、破壊伝播速度の上限は、Watts他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値（ $U_{max}$ ）とする。

- (9) 基準津波3及び基準津波4は(8)に規定する取水路防潮ゲートの閉止判断基準を(1)及び(4)に適用することにより敷地への遡上を防止できる設計並びに水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計

とするが、これに加え、可能な限り早期に基準津波 3 及び基準津波 4 に対応するために、発電所構外の観測潮位も活用する運用を定める。

## 第十二条 安全施設

- 1 安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならない。
- 2 安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものは、当該系統を構成する機械又は器具の単一故障（単一の原因によって一つの機械又は器具が所定の安全機能を失うこと（従属要因による多重故障を含む。）をいう。以下同じ。）が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できるよう、当該系統を構成する機械又は器具の機能、構造及び動作原理を考慮して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保するものでなければならない。
- 3 安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものでなければならない。
- 4 安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならない。
- 5 安全施設は、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損傷に伴う飛散物により、安全性を損なわないものでなければならない。
- 6 重要安全施設は、二以上の発電用原子炉施設において共用し、又は相互に接続するものであってはならない。ただし、二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合は、この限りでない。

### 適合のための設計方針

#### 第1項について

潮位計（防護用）は、入力津波による遡上波が、設計基準対象施設である津波防護対象設備に到達、流入することを防ぐ重要施設である取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわる直接関連系である。

このため、潮位計（防護用）は重要安全施設として取水路防潮ゲートと同等の設計とする。

## 第2項について

潮位計（防護用）は、津波防護機能を達成するため、その構造、動作原理、果たすべき安全機能の性質等を考慮し、1号、2号、3号及び4号炉共用の4チャンネルとし、多重性を確保する設計とする。各系列相互間は、離隔距離を取るか必要に応じ障壁を設ける等により、物理的に分離し、所定の安全機能を達成できる設計とする。また、潮位計（防護用）に必要な電源系もそれぞれに独立した系統により多重化した設計とする。また、電源系は、安全系の電源より電源供給することで外部電源喪失時にも潮位観測を可能とすることから、単一故障に対して津波防護機能を失わない設計とする。

## 第3項について

潮位計（防護用）の設計条件を設定するに当たっては、想定される環境条件を考慮し十分余裕を持って機能維持が可能な設計とする。

潮位計（防護用）用電源への給電には、難燃性ケーブルを使用するとともに、電源系を独立させ、内部火災等の影響を受けない設計とする。

潮位計（防護用）用電源は、十分な厚さのコンクリート壁で防護し、竜巻、外部火災等自然現象による影響を受けない設計とする。

基準地震動 $S_s$ に対して、潮位計（防護用）の機能を喪失しない設計とする。

## 第4項について

潮位計（防護用）は、その健全性及び能力を確認するため、必要性及びプラントに与える影響を考慮して、原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査が可能な設計とする。

## 第5項について

潮位計（防護用）は、発電所内の蒸気タービン、ポンプ、発電機等の大型回転機器の損壊によって発生する飛来物により、その安全機能を損

なうことのないよう、蒸気タービン、ポンプ、発電機等の機器設計、製作、品質管理及び運転管理に十分な考慮を払い、飛来物が発生する可能性を十分低く抑える設計とする。また、潮位計（防護用）と蒸気タービン、ポンプ等とは距離による離隔がなされていることから飛来物による影響は及ぶことはない設計としている。蒸気タービン及び発電機は、破損防止対策を行なうことにより、破損事故の発生確率を低くするとともに、タービンミサイルの発生を仮に想定しても安全機能を有する構築物、系統及び機器への到達確率を低くすることによって、発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。

#### 第6項について

潮位計（防護用）は、取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわる必要な情報を中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室の監視モニタに指示及び警報発信し、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、発電所全体における津波の襲来状況を的確に把握することができ、安全性が向上するため、取水路防潮ゲートと同様に全共用とする。

なお、潮位検出器、監視モニタ、送受信ユニット等からなる潮位計（防護用）の4つのチャンネルは独立した系統とし、多重性を持たせることで、各々の潮位計（防護用）の間で相互に接続しないものとし、基準津波に対して安全機能を損なうおそれがないように設計する。



## 第二十六条 原子炉制御室等

- 1 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉制御室（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。
- 二 発電用原子炉施設の外の状況を把握する設備を有するものとする

### 適合のための設計方針

#### 第1項第2号について

原子炉施設に影響を及ぼす可能性があるとして想定される自然現象等に加え、発電所構内の状況（海側、山側）を、屋外に設置した暗視機能等を持った監視カメラを遠隔操作することにより中央制御室にて昼夜にわたり把握することができる設計とする。

また、津波、竜巻等による発電所構内の状況の把握に有効なパラメータは、潮位計（防護用）、気象観測設備等にて測定し中央制御室にて確認できる設計とする。

さらに、中央制御室にFAX等も設置し、公的機関からの地震、津波、竜巻情報等を入手できる設計とする。

また、津波警報等が発表されない可能性のある津波に対する取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわるものとして潮位計（防護用）を設置する。潮位計（防護用）は、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室において、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するため、4台の潮位計（防護用）のうち1台の潮位計（防護用）において観測潮位が10分以内に0.5m以上下降、又は上昇した時点で警報発信する。この警報が発信した時点で、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、運転員は、監視モニタで集中監視する体制を構築するとともに、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室における循環水ポンプの停止（プラント停止）操作並びに中央制御室における取水路防潮ゲートの閉止操作に必要な情報を中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室において確認できる設計とする。

#### 第四十条 津波による損傷の防止

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。

##### 適合のための設計方針

以下、本条文において、特定重大事故等対処施設（一の施設）を「特定重大事故等対処施設」という。

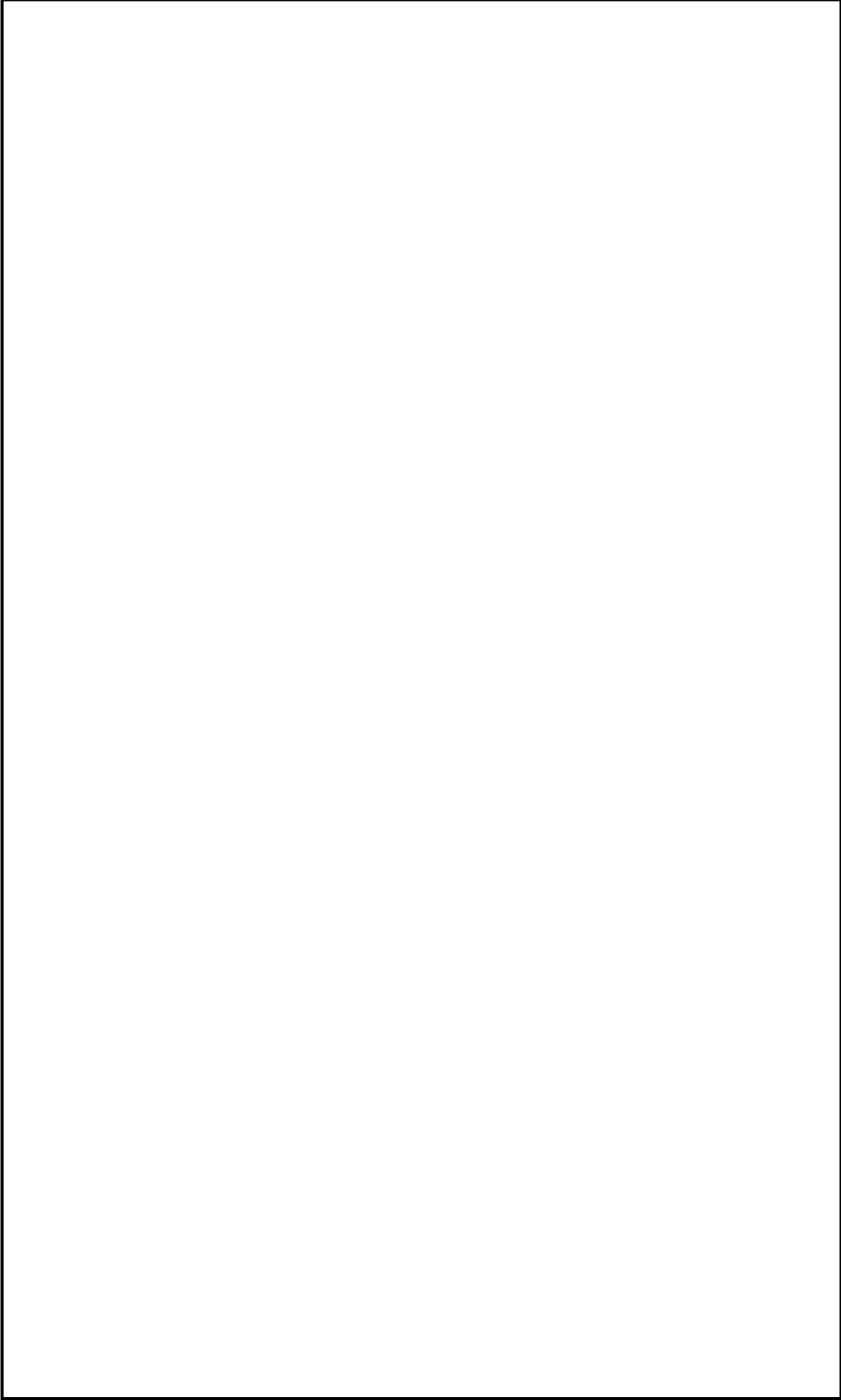
基準津波及び入力津波の策定に関しては、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。

耐津波設計としては以下の方針とする。

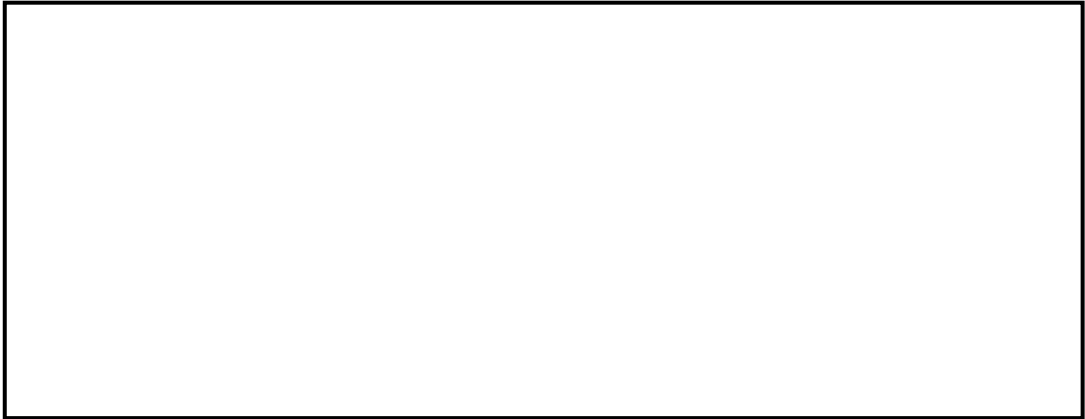
- (1) 重大事故等対処施設及び特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

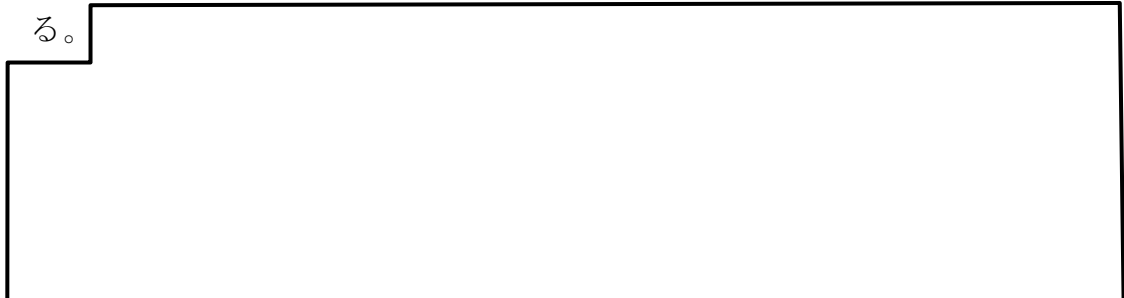
**枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。**



枠囲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) 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、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。
- (3) (1)(2)に規定するもののほか、重大事故等対処施設及び特定重大事故等対処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、必要に応じて実施する浸水対策については、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。
- (4) による重大事故等（原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対するものを含む）に対処するために必要な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、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。大容量ポンプ及び送水車については、基準津波による水位の変動に対して取水性を確保でき、取水口からの砂の混入に対して、ポンプが機能保持できる設計とする。また、については、に対して、機能保持できる設計とする。



**枠囲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。**

でき

る設計とする。

- (5) 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波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。基準津波を一定程度超える津波に対する浸水対策の止水機能が保持できる設計とする。
- (6) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに基準津波を一定程度超える津波に対する浸水対策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、津波の繰返しによる襲来による影響及び津波による二次的な影響（洗掘、砂移動及び漂流物等）及び自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。
- (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及び[ ]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。
- 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。
- (8) 基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定については、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。
- (9) 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。

**枠囲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 1.2.2 表 原子炉施設の安全上の機能別重要度分類 (3/8)

異常影響緩和系			
分類	定義	機能	特記すべき関連系 (注 1)
MS-1	<p>1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器</p>	<p>5) 炉心冷却機能</p>	<p>構築物、系統又は機器</p>
		<p>6) 放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮蔽及び放出低減機能</p>	<p>非常用炉心冷却設備 低圧注入系 高圧注入系 蓄圧注入系 原子炉格納容器及び機器貫通部、エアロックス (原子炉格納容器入口を含む。) 原子炉格納容器隔離弁及び原子炉格納容器配管系 (範囲は、原子炉冷却材バウンダリ配管系、原子炉格納容器バウンダリ) 原子炉格納容器スプレ設備 原子炉格納容器空気循環設備 安全補機室空気浄化設備 外部遮蔽</p>
	<p>2) 安全上必要なその他の構築物、系統及び機器</p>	<p>1) 工学的安全施設及び原子炉停止系統の作動信号の発生機能</p> <p>2) 安全上特に重要な関連機能</p>	<p>取水設備 (原子炉補機冷却海水設備にかかわるもの) [MS-1] (注 2) 潮位計 (防護用) (津波襲来における取水路防潮ゲート) の閉止判断にかかわるもの) [取水路防潮ゲートと同等]</p>

第 1.4.2 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
取水路防潮ゲート		津波防護施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 引き波時の水位低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回ることを防止する。</li> </ul>
放水口側防潮堤			基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
防潮扉			基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
屋外排水路 逆流防止設備			屋外排水路からの津波流入により浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
1号及び2号炉 放水ピット止水板			1号及び2号炉放水ピットからの津波流入により浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
潮位計（防護用）			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 引き波時の水位低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回ることを防止する。</li> </ul>
潮位計（監視用）		津波監視設備	津波が発生した場合にその影響を俯瞰的に把握する。
津波監視カメラ			
海水ポンプ室 浸水防止蓋		浸水防止設備	海水ポンプエリア床面からの津波流入による海水ポンプ室への流入を防止する。
循環水ポンプ室 浸水防止蓋			循環水ポンプ室床面からの津波流入による海水ポンプ室への流入を防止する。
浸水防護重点化範囲境界壁のうち、 デーゼル建屋の壁貫通部 中間建屋、制御建屋及び	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。
	貫通部 止水処置		
取水口カーテンウォール		津波影響軽減施設	発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減する。

第 1.4.5 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、燃料取 扱建屋、制御建屋、中間建 屋及びディーゼル建屋）、 燃料油貯油そう、海水ポン プエリア、復水タンク及び 非常用取水設備
(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、仮設組立式水 槽、可搬式代替低圧注水ポ ンプ、シルトフェンス、ス プレイヘッダ、大容量ポン プ、大容量ポンプ（放水砲 用）、タンクローリー、送 水車、電源車、電源車（可 搬式代替低圧注水ポンプ 用）、電源車（緊急時対策 所用）、ブルドーザ、放水 砲、油圧ショベル、空気供 給装置、緊急時対策所非常 用空気浄化ファン及び緊急 時対策所非常用空気浄 化フィルタユニット
(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、空 冷式非常用発電装置用給 油ポンプ、緊急時対策所 （緊急時対策所建屋内）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	取水路防潮ゲート、放水口 側防潮堤、防潮扉、潮位計 （防護用）、屋外排水路逆 流防止設備、1号及び2号 炉放水ピット止水板、海水 ポンプ室浸水防止蓋、循環 水ポンプ室浸水防止蓋、水 密扉、貫通部止水処置、津 波監視カメラ及び潮位計 （監視用）



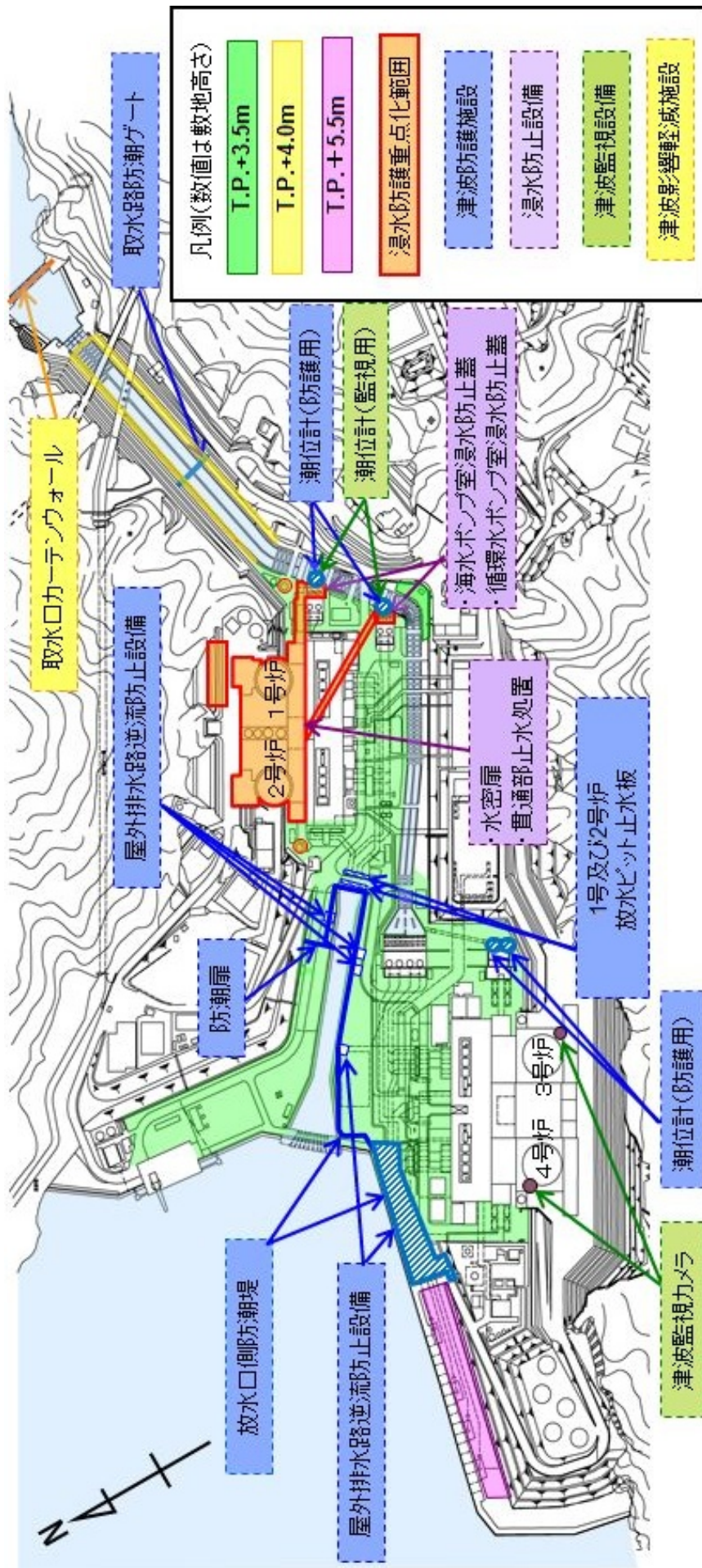
第 1.4.6 表 特定重大事故等対処施設の津波防護対象範囲の分類

津波防護対象範囲	説明	対象
(3)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	取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤、防潮扉、潮位計（防護用）、屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピット止水板、海水ポンプ室浸水防止蓋、循環水ポンプ室浸水防止蓋、水密扉、貫通部止水処置、津波監視カメラ及び潮位計（監視用）

※「特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備」とは、特定重大事故等対処施設、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を津波から防護する設備を示す。

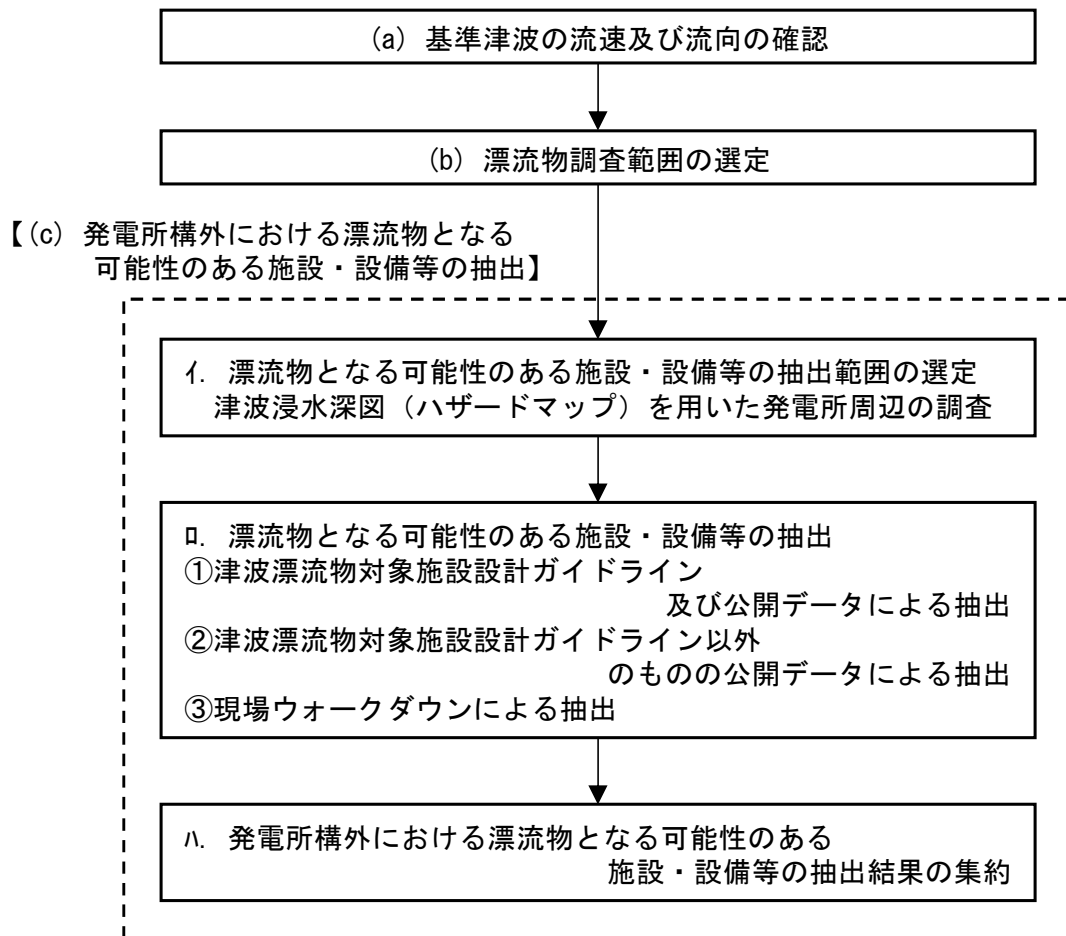
なお、津波監視設備は、基準津波に対する防護措置として、津波が発生した場合にその影響を俯瞰的に把握することを目的に設置することから、津波防護対象設備としている。

**枠囲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。**



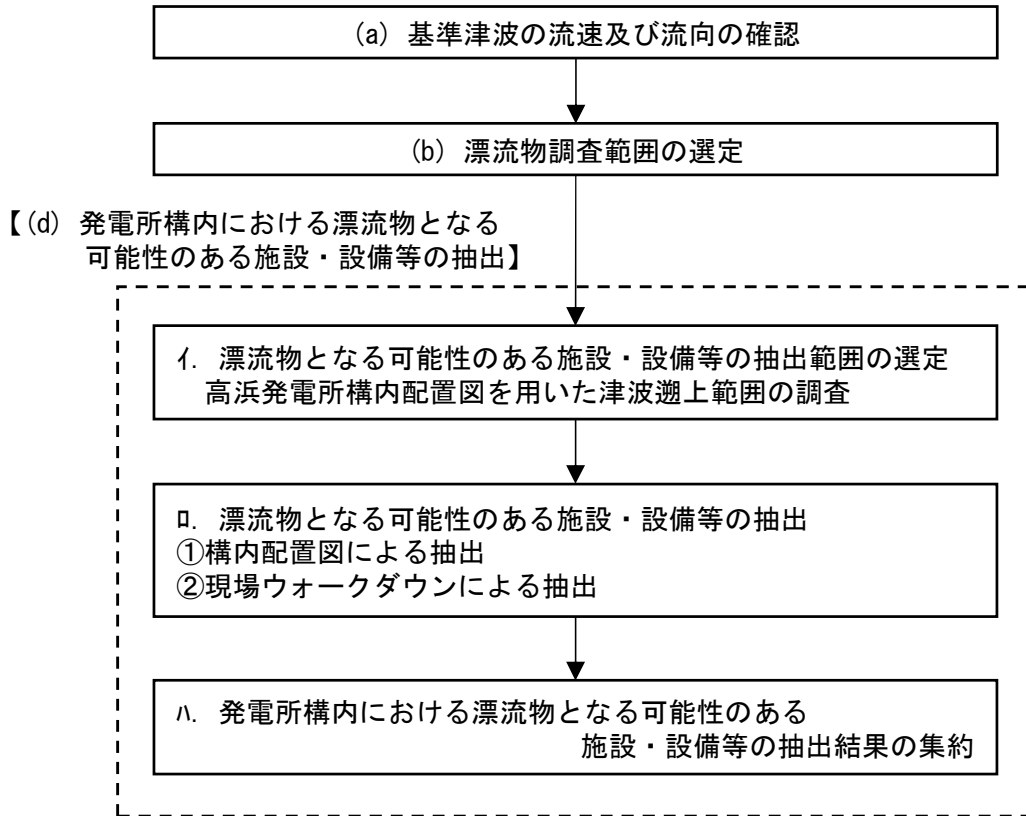
第 1.4.4 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要

## 発電所構外

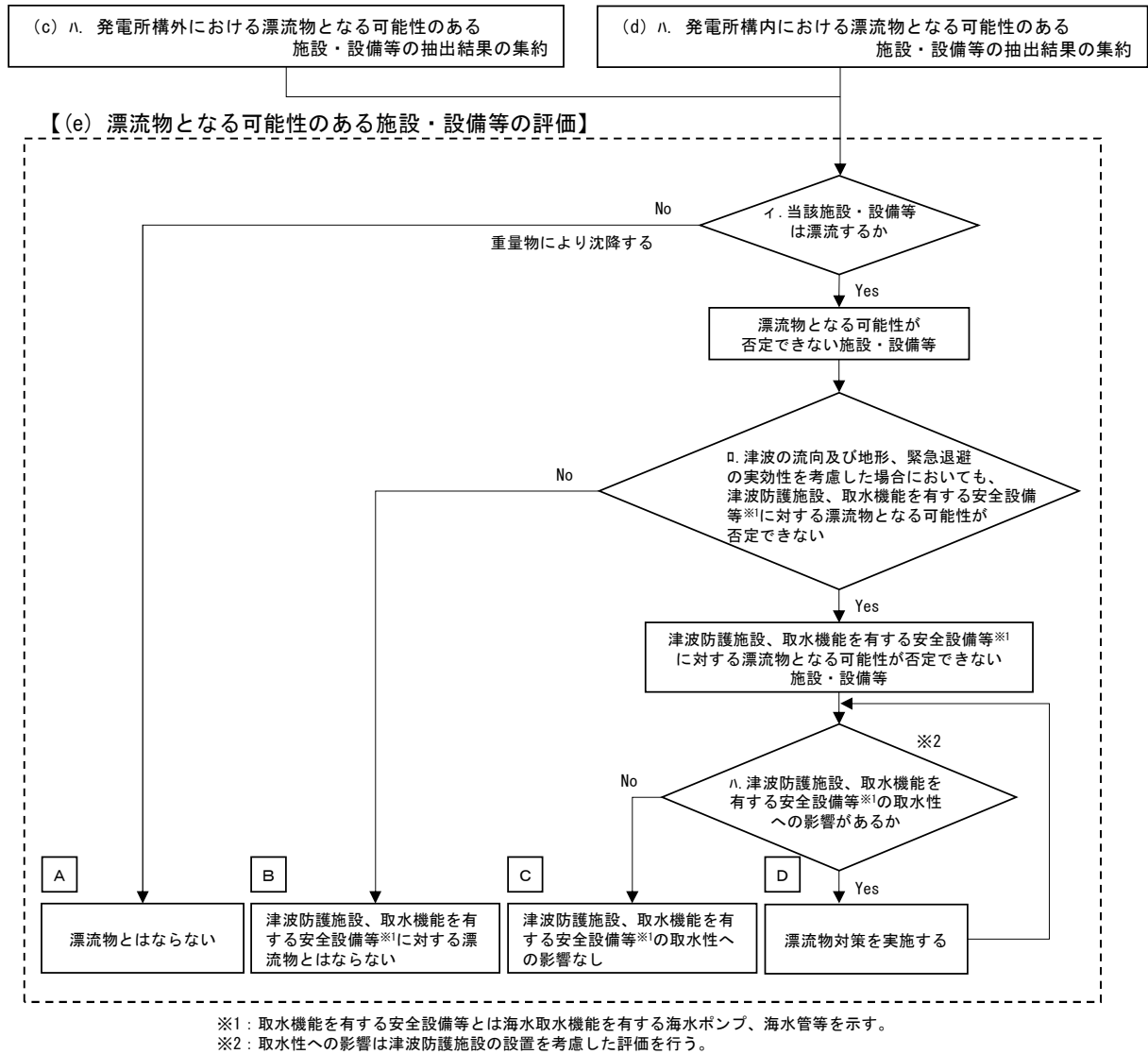


第 1.4.6 図 (1/3) 漂流物評価フロー

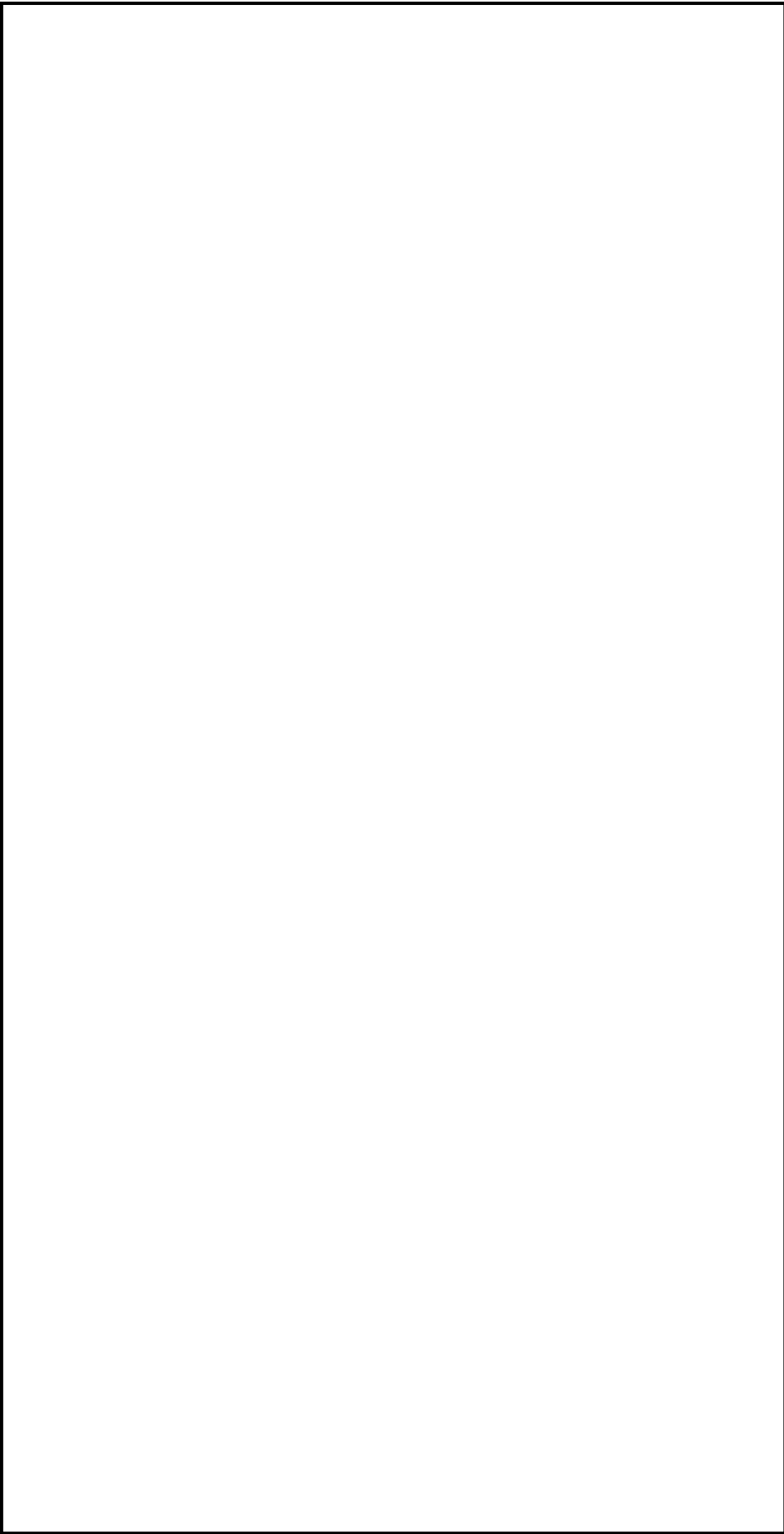
発電所構内



第 1.4.6 図 (2/3) 漂流物評価フロー



第 1.4.6 図 (3/3) 漂流物評価フロー



第 1.4.9 図 特定重大事故等対処施設の敷地の特性に応じた津波防護の概要

枠囲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。

頁	行	補 正 前	補 正 後
8(1)-1-21 と 8(1)-10-1 の間		(記載の追加)	別紙 8(1)-6-1 を追加する。

## 6. 計測制御系統施設

### 6.10 制御室

#### 6.10.1 通常運転時等

##### 6.10.1.2 中央制御室

###### 6.10.1.2.2 主要設備

###### (2) 中央制御室

###### c. F A X 等

公的機関からの地震、津波、竜巻、雷雨、降雨予報、天気図、台風情報等を入手するために、中央制御室に F A X、テレビ等を設置する。

また、津波警報等が発表されない可能性のある津波に対して、中央制御室並びに 3 号及び 4 号炉中央制御室において、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するため、4 台の潮位計（防護用）のうち 1 台の潮位計（防護用）において観測潮位が 10 分以内に 0.5m 以上下降、又は上昇した時点で警報発信する。取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわるものとして、海水ポンプ室 T.P.+7.1m、2 号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m 及び 3、4 号炉海水ポンプ室 T.P.+4.6m に潮位計（防護用）のうち潮位検出器を設置し、2 号炉原子炉補助建屋及び 4 号炉原子炉補助建屋に潮位計（防護用）のうち送受信ユニットを設置し、中央制御室並びに 3 号及び 4 号炉中央制御室に潮位計（防護用）のうち監視モニタを設置する。取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合、1 号及び 2 号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1 号及び 2 号炉当直課長と 3 号及び 4 号炉当直課長の連携により、1 号、2 号、3 号及び 4 号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する。

### 6.12 潮位計（防護用）

#### 6.12.1 概要



津波警報等が発表されない可能性のある津波に対して、取水路防潮ゲートを閉止するため、定量的に潮位を把握可能な潮位計（防護用）を設置する。

潮位計（防護用）は、潮位検出器、送受信ユニット及び監視モニター（電源系含む）で構成しており、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室の監視モニターに指示及び警報を発信する。

#### 6.12.2 設計方針

(1) 潮位計（防護用）は、以下の方針で設計する。

a. 潮位計（防護用）は、単一故障した場合において、津波防護機能を喪失しないよう1号、2号、3号及び4号炉共用の4チャンネル構成とし、多重性を確保する設計とする。また、潮位計（防護用）に必要な電源系もそれぞれに独立した系統により多重化した設計とする。また、電源系は、安全系の電源より電源供給することで外部電源喪失時にも潮位観測を可能とすることから、単一故障に対して津波防護機能を喪失しない設計とする。

潮位計（防護用）は、取水路防潮ゲートと同等の設計にすることから多重化（2台目）し、またこれに加えて信頼性向上を図る（試験可能性や単一故障を考慮する）設計（3台目）とし、単一故障を想定しても動作を保証する設備数（3チャンネル）を所要チャンネルとする。ただし、実運用を考慮し、運用性の更なる向上のため、予備の潮位計（防護用）を1台追加し、4台構成とする。なお、いずれの潮位計（防護用）でも敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を漏れなく検知でき、2チャンネルによる検知がどのような組み合わせでも、取水路防潮ゲート閉止判断に差異は生じないことから、閉止判断に用いる潮位計（防護用）は固定せず、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した時点で取水路防潮ゲートを閉止する。

b. 潮位計（防護用）は、チャンネル相互を分離し、それぞれのチャンネル間において独立性を確保する設計とする。

- c. 潮位計(防護用)用電源への給電には、難燃性ケーブルを使用し、電源系を独立させ、内部火災等の影響を受けない設計とする。また、潮位計(防護用)用電源は、十分な厚さのコンクリート壁で防護し、竜巻、外部火災等自然現象による影響を受けない設計とする。
- d. 基準地震動  $S_s$  に対して、潮位計(防護用)の機能を喪失しない設計とする。
- e. 原子炉の運転中又は停止中に潮位計(防護用)の試験又は検査が可能な設計とする。
- f. 潮位計(防護用)と蒸気タービン、ポンプ等とは距離による離隔がなされていることから飛来物による影響は及ぶことはない設計としている。蒸気タービン及び発電機は、破損防止対策を行なうことにより、破損事故の発生確率を低くするとともに、タービンミサイルの発生を仮に想定しても安全機能を有する構築物、系統及び機器への到達確率を低くすることによって、発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。
- g. 潮位計(防護用)は、取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわる必要な情報を中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室の監視モニタに指示及び警報発信し、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、発電所全体における津波の襲来状況を的確に把握することができ、安全性が向上するため、取水路防潮ゲートと同様に全共用とする。

なお、潮位検出器、監視モニタ、送受信ユニット等からなる潮位計(防護用)の4つのチャンネルは独立した系統とし、多重性を持たせることで、各々の潮位計(防護用)の間で相互に接続しないものとし、基準津波に対して安全機能を損なうおそれがないように設計する。

### 6.12.3 主要設備

#### 6.12.3.1 潮位検出器

潮位検出器の設備仕様を第 6.12.3.1 表に示す。

ここにも示すとおり、潮位検出器は単一故障した場合において、津波防護機能を喪失しないよう多重化しており、それぞれのチャンネルは、1号、2号及び3、4号炉海水ポンプ室に設置することにより物理的に分離している。

また、これらの潮位検出器に必要な電源は、異なる安全系の電源からそれぞれ独立に給電するとともに、潮位検出器及び監視モニタ間（送受信ユニット含む）の配線もチャンネル相互に分離し電氣的にも独立性を保つようにする。

#### 6.12.3.2 送受信ユニット

送受信ユニットの設備仕様を第 6.12.3.1 表に示す。

ここにも示すとおり、送受信ユニットは単一故障した場合において、津波防護機能を喪失しないよう多重化しており、それぞれの送受信ユニットは、原子炉補助建屋において距離による離隔がなされているとともに、それぞれの送受信ユニット間におけるデータ伝送が互いに電波干渉しないように、異なる周波数帯を設定してデータ伝送する設計としている。

また、送受信ユニットに必要な電源は、異なる安全系の電源からそれぞれ独立に給電するとともに、潮位検出器及び監視モニタ間（送受信ユニット含む）の配線もチャンネル相互に分離し電氣的にも独立性を保つようにする。

#### 6.12.3.3 監視モニタ

監視モニタの設備仕様を第 6.12.3.1 表に示す。

ここにも示すとおり、監視モニタは単一故障した場合において、津波防護機能を喪失しないよう多重化しており、それぞれのチャンネルは、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室においてチャンネル毎に独立した監視モニタを設置していることから物理的に分離している。

また、監視モニタに必要な電源は、異なる安全系の電源からそれぞれ独立に給電するとともに、潮位検出器及び監視モニタ間（送受信ユニット含む）の配線もチャンネル相互に分離し電氣的にも独立性を保つようにする。

潮位計（防護用）の設備構成は、海水ポンプ室に設置する潮位計（防護用）を例にとると、潮位検出器からの信号を、中央制御室に設置する電源箱及び演算装置を介して監視モニタ画面にて表示するとともに、演算装置からデータを分岐し、無線の送受信ユニットを介して、3号及び4号炉中央制御室に設置する監視モニタにデータを送信する。

海水ポンプ室に設置する潮位検出器から中央制御室に設置する監視モニタまでは、全て有線によりデータ伝送しており、潮位検出器から電源箱まではアナログ通信とし、電源箱以降は全てデジタル通信を採用し、潮位データは演算装置で処理及び保存している。また、演算装置から3号及び4号炉中央制御室への伝送も同様に、全てデジタル通信としており、伝送路途中の無線の送受信ユニットにおいて、ノイズが重畳することはない。

以上から、中央制御室の監視モニタ並びに3号及び4号炉中央制御室の監視モニタには、同じデータが指示される設計としている。

第 6.12.3.1 表 潮位計（防護用）の設備仕様

潮位計（防護用）（潮位検出器、送受信ユニット、監視モニタ（電源系含む））（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

（「津波監視設備」と一部兼用及び「計測制御系統施設」と兼用）

種	類	非接触式検出器
計	測	範囲
		E.L.-9.9m ~ E.L.+6.6m
		(1号炉・2号炉)
		E.L.-4.0m ~ E.L.+4.0m
		(3号炉・4号炉)
個	数	4
種	類	送受信ユニット
個	数	4
種	類	監視モニタ
個	数	4

頁	行	補 正 前	補 正 後
8(1)-10-1 ～ 8(1)-10-3		(記載の変更)	別紙 8(1)-10-1 のとおり 変更する。

## 10. その他発電用原子炉の附属施設

### 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

##### 10.6.1.1.2 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、復水タンク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。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

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。

c. 取水路又は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、開口部及び貫通口等）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。

(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、開口部及び貫通口等）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。

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。

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。

(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、開口部及び貫通口等）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。

- (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非常用海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。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること及び第 2 波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の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。

- (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。具体的な設計内容を以下に示す。

a. 「津波防護施設」は、取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤、

防潮扉、屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピット止水板並びに潮位計（防護用）とする。「浸水防止設備」は、海水ポンプ室浸水防止蓋、循環水ポンプ室浸水防止蓋、中間建屋水密扉、制御建屋水密扉及び貫通部止水処置とする。また、「津波監視設備」は、潮位計（監視用）及び津波監視カメラとする。「津波影響軽減施設」は、取水口カーテンウォールとする。

- 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・伝播の効果及び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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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・構築物及び設置物等が破損、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。

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、洗掘力及び浮力等）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。

h. 津波防護施設及び浸水防止設備の設計に当たって、津波影響軽減施設・設備の効果を考慮する場合は、このような各施設・設備についても、入力津波に対して津波による影響の軽減機能が保持される設計とするとともに、上記 f.及び g.を満たすこととする。

(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、砂移動及び漂流物等）及び自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。

(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。

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。

(8) (1)及び(4)に規定する設計については、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波の第1波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定が必須である。このため、耐津波設計では、基準津波3及び基準津波4を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。

基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。

したがって、基準津波の波源としては、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を全て包含する波源とするために、基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定する。なお、崩壊規模の上限は、判読した海底地すべり地形の崩壊部が一度に全て崩壊する場合とし、破壊伝播速度の上限は、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値 ( $U_{max}$ ) とする。

(9) 基準津波3及び基準津波4は(8)に規定する取水路防潮ゲートの閉止判断基準を(1)及び(4)に適用することにより敷地への遡上を防止できる設計並びに水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に基準津波3及び基準津波4に対応するために、発電所構外の観測潮位も活用する運用を定める。

#### 10.6.1.1.3 主要設備

(1) 取水路防潮ゲート（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波が襲来した場合に、津波が敷地へ遡上する

こと及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止し、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、取水路防潮ゲートを設置する（第 10.6.1.1.1 図）。取水路防潮ゲートは、防潮壁、ゲート落下機構（電源系及び制御系を含む。）及びゲート扉体等で構成され、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前に遠隔閉止することにより津波の敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響を防止する、津波防護施設かつ重要安全施設（MS-1）である。

取水路防潮ゲートは、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ように設計する。設計に当たっては、漂流物による荷重及び自然条件（積雪、風荷重等）、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

取水路防潮ゲートは、操作者が常駐する中央制御室に設置したコントロールスイッチからの遠隔閉止信号により、ゲート落下機構の機械式又は電磁式クラッチを解放し、ゲート扉体を自重落下させる設計とする。また、取水路防潮ゲートは、1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉共用とし、共用に当たっては、それぞれの号炉ではなく、中央制御室において閉止信号を発信することで、津波の襲来時においても、確実に閉止し、すべての号炉の安全性が向上する設計とする。

具体的には、動的機器であるゲート落下機構のクラッチ及びゲート落下機構（電源系及び制御系を含む。）については多重性又は多様性及び独立性を確保する。ゲート扉体は静的機器で津波の継続時間は短期間であることから多重化の必要は無い。ゲート落下機構に関する電源系は、無停電電源装置を用いることで外部電源喪失時にもゲート自重落下が可能であり、単一故障

に対して津波防護機能を失わない設計とする。また、何らかの外乱により、ゲート落下機構の制御系に異常が発生し、遠隔閉止信号が喪失した場合には、ゲート落下機構が動作することにより、ゲート扉体が落下するフェイル・セーフ設備とし、取水路防潮ゲートの閉止に対する信頼性を確保する。

さらに、原子炉の運転中又は停止中に取水路防潮ゲートの作動試験又は検査が可能な設計とする。

なお、取水路防潮ゲート閉止時にも海水ポンプは、非常用海水路からの取水により取水可能水位を下回らない設計とする。

取水路防潮ゲート電源構成概念図を第 10.6.1.1.2 図に、取水路防潮ゲート落下機構概念図を第 10.6.1.1.3 図に示す。

(第 10.6.1.1.1 図、第 10.6.1.1.2 図及び第 10.6.1.1.3 図は、変更前の図に同じ。)

(2) 放水口側防潮堤（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

変更前の「(2) 放水口側防潮堤（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(3) 防潮扉（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

変更前の「(3) 防潮扉（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(4) 屋外排水路逆流防止設備（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

変更前の「(4) 屋外排水路逆流防止設備（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(5) 1号及び2号炉放水ピット止水板（1号、2号、3号炉及び4号炉共用、既設）

変更前の「(5) 1号及び2号炉放水ピット止水板（1号、2号、3号炉及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(6) 海水ポンプ室浸水防止蓋

海水ポンプエリア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、海水ポンプエ

リア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よう設計する。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ように設計する。設計に当たっては、自然条件（積雪、風荷重等）、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

(7) 循環水ポンプ室浸水防止蓋（1号及び2号炉）

変更前の「(7) 循環水ポンプ室浸水防止蓋（1号及び2号炉）」の記載に同じ。

(8) 中間建屋水密扉（1号及び2号炉）

変更前の「(8) 中間建屋水密扉（1号及び2号炉）」の記載に同じ。

(9) 制御建屋水密扉（1号及び2号炉共用）

変更前の「(9)制御建屋水密扉（1号及び2号炉共用）」の記載に同じ。

(10) 貫通部止水処置（1号及び2号炉共用）

変更前の「(10) 貫通部止水処置（1号及び2号炉共用）」の記載に同じ。

(11) 潮位計（防護用）（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

取水路防潮ゲートの閉止判断基準にかかわる情報を入手し、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室へ警報を発信するため、潮位計（防護用）を設置する。

潮位計（防護用）は、潮位検出器、送受信ユニット及び監視モニタ等（電源系含む）で構成される。潮位計（防護用）は、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室において、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するため、4台の潮位計（防護用）のうち1台の潮位計（防護用）において観測潮位が10分以内に0.5m以上下降、又は上昇した時点で警報発信する。

また、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、中央制御室における取水路防潮ゲートの閉止操作に必要な情報を運転員に提示する設計とする。これにより、運転員は、敷地への遡上又は水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前に取水路防潮ゲートを遠隔閉止し、津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止することから、潮位計（防護用）は取水路防潮ゲートの直接関連系であり、津波防護施設である。また、取水路防潮ゲートと同等の多重性、独立性、耐震性等を有する設計とする。

潮位計（防護用）は、各号炉の海水ポンプ室前面の入力津波高さ（1号炉：T.P.+2.6m、2号炉：T.P.+2.6m、3号及び4号炉：T.P.+2.9m）に対して波力及び漂流物の影響を受けない位置に設置し、津波防護機能が十分に保持できる設計とする。また、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。

さらに、原子炉の運転中又は停止中に潮位計（防護用）の試験が可能な設計とする。

潮位計（防護用）の概念図を第10.6.1.1.8図に示す。

上記(1)～(9)、(11)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(10)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、国土交通省の暫定指針等に記載されている津波波力算定式等、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た結果、基準津波の波源である若狭海丘列付近断層及びF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層について、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（基準津波1：地震発生後約1時間後、基準津波2：地震発生後10～20分後）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既に時刻歴波形を策定している弾性設計用地震動の中から設定する。

余震荷重と津波荷重の組合せについては、入力津波が若狭海丘列付近断層による津波で決まる場合は、弾性設計用地震動  $S_d - 5_H$ （NS）及び  $S_d - 5_V$  を余震荷重として津波荷重と組み合

わせる。入力津波がFO-A～FO-B～熊川断層で決まる場合は、弾性設計用地震動Sd-1を余震荷重として津波荷重と組み合わせる。なお、入力津波の波源が複数あるため、他方の組み合わせも必要に応じて検討する。

放水口側防潮堤及び防潮扉は、堆積層及び盛土の上に設置されており、基準地震動が作用した場合設置位置周辺の地盤が液状化する可能性があることから、基礎杭に作用する側方流動力の影響を考慮し、津波防護機能が十分保持できるように設計する。

#### 10.6.1.1.4 主要仕様

第10.6.1.1.1表を変更する。第10.6.1.1.1表以外は変更前の「10.6.1.1.4 主要仕様」の記載と同じ。

#### 10.6.1.1.6 手順等

- (1) 大津波警報が発表された場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作(プラント停止)、1号及び2号炉中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。
- (2) 地震加速度高により原子炉がトリップし、かつ津波警報等が発表された場合には、水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の1～4号炉循環水ポンプ停止判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止を実施する手順を整備し、的確に実施する。
- (3) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、

1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、1号及び2号炉中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。この連携のうち、循環水ポンプ停止操作（プラント停止）にあたって、1号及び2号炉当直課長は、海水ポンプ室及び2号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器から有線によりデータが伝送される中央制御室の監視モニタの観測潮位についての運転員からの報告、並びに3、4号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器から有線によりデータが伝送される3号及び4号炉中央制御室の監視モニタの観測潮位についての3号及び4号炉当直課長からの報告を受け、1号炉、2号炉及び3、4号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器の有線伝送による観測潮位の状況を確認の上、判断する。

- (4) (3) にて整備する手順により、津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するための手順を整備する。具体的には、発電所構外において、「敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認した場合は、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

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

また、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測

した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順を整備し、的確に実施する。さらに、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備し、的確に実施する。

なお、発電所構外の観測潮位が欠測した場合は、一時的に発電所構外の観測潮位を用いずとも津波対応上の問題がないと評価できる場合は欠測時の対応を除外し、また、津波対応上の問題はあるが、発電所構外において敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動又は、津波と想定される潮位の変動を観測した際と同等の対応が可能な場合は、同等の対応を実施し、同等の対応ができない場合は、個別に代替手法を検討する手順を整備し、的確に実施する。

- (5) 防潮扉については、原則閉運用とするが、開放後の確実な閉止操作、3号及び4号炉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操作の手順に基づき、的確に実施する。
- (6) 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。
- (7) 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を整備し、的確に実施する。一方、津波警報等が発表されず、かつ、荷役中に発電所構外にて、津波と想定される潮位の変動を観測した場合において、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、係留強化する船側と情報連絡を行う手順を整備し、的確に実施する。また、荷役中以外に、発電所構外にて津波と想定される潮位の変動を観測した場合において、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を整備し、的確に実施する。
- (8) 津波監視カメラ及び潮位計（監視用）による津波の襲来状況の監

視に係る運用手順を整備し、的確に実施する。

- (9) 津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び津波影響軽減施設については、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。
- (10) 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、津波監視設備及び津波影響軽減施設の保守管理に関する教育を定期的実施する。

## 10.6.1.2 重大事故等対処施設

### 10.6.1.2.2 設計方針

重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等の対処への機能が損なわれるおそれがない設計とする。

津波から防護する設備は、重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備（以下「重大事故等対処施設の津波防護対象設備」という。）とする。

耐津波設計に当たっては、以下の方針とする。

(1) 重大事故等対処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. 重大事故等対処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、復水タンクについて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。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

b. 上記 a. の遡上波の到達防止に当たっての検討は、「10.6.1.1

設計基準対象施設」を適用する。

c. 取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、必要に応じて実施する浸水対策については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(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、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。具体的には「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(3) (1)(2)に規定するもののほか、重大事故等対処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の明確化するとともに、必要に応じて実施する浸水対策については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(4) 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な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、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

また、大容量ポンプ及び送水車については、基準津波による水位の変動に対して取水性を確保でき、取水口からの砂の混入に対して、ポンプが機能保持できる設計とする。

(5) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の機能の保持については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(6) 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等の取水性の評価における入力津波の評価に当たっては、「10.6.1.1 設計基準対象施設」に対する耐津波設計を適用する。

(7) 基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅

的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止の設定については、  
「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(8) 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

#### 10.6.1.2.4 主要仕様

第 10.6.1.1.1 表を変更する。第 10.6.1.1.1 表以外は変更前の  
「10.6.1.2.4 主要仕様」の記載に同じ。

#### 10.6.1.3 特定重大事故等対処施設

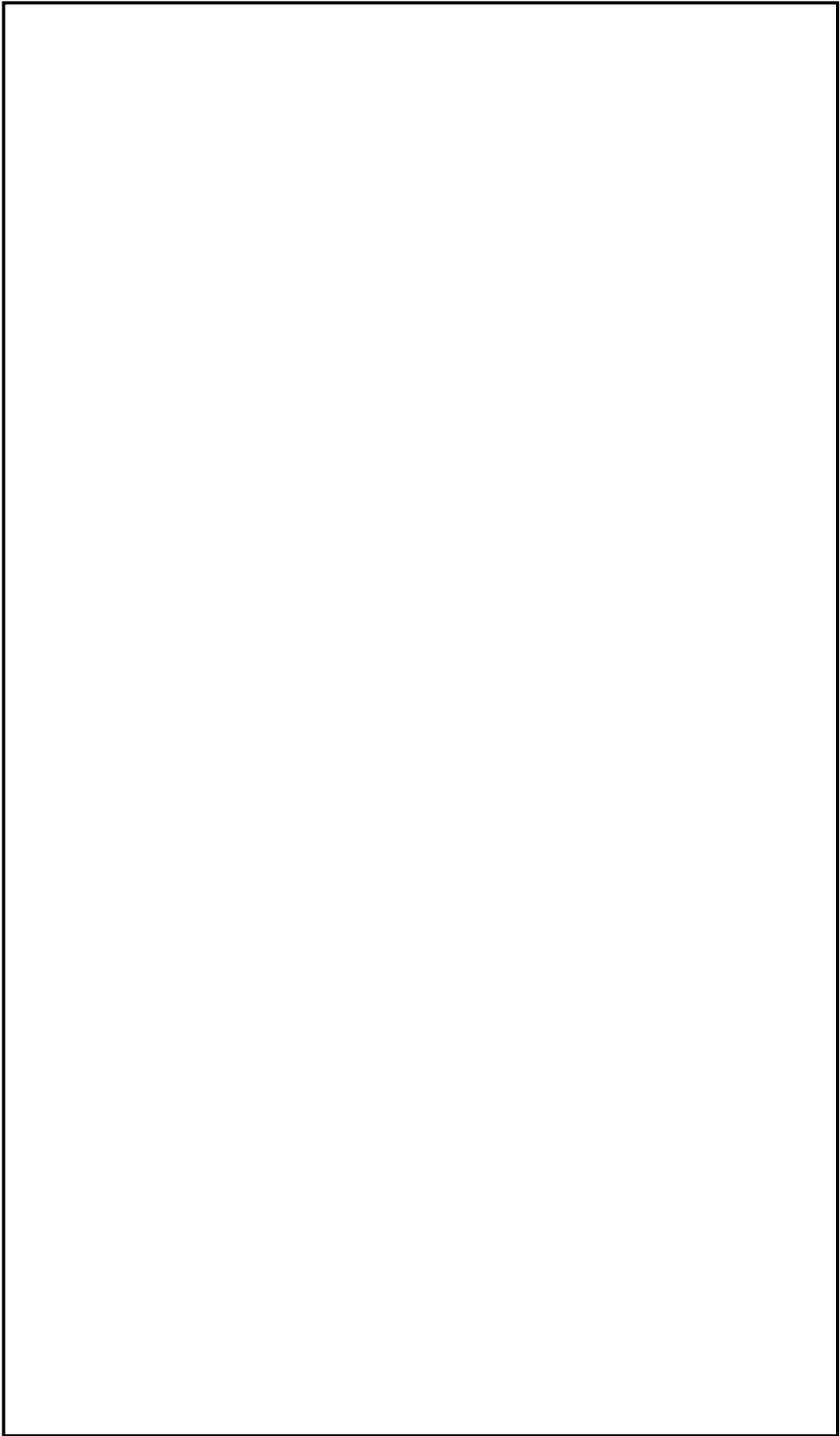
##### 10.6.1.3.2 設計方針

特定重大事故等対処施設は、基準津波に対して原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその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。

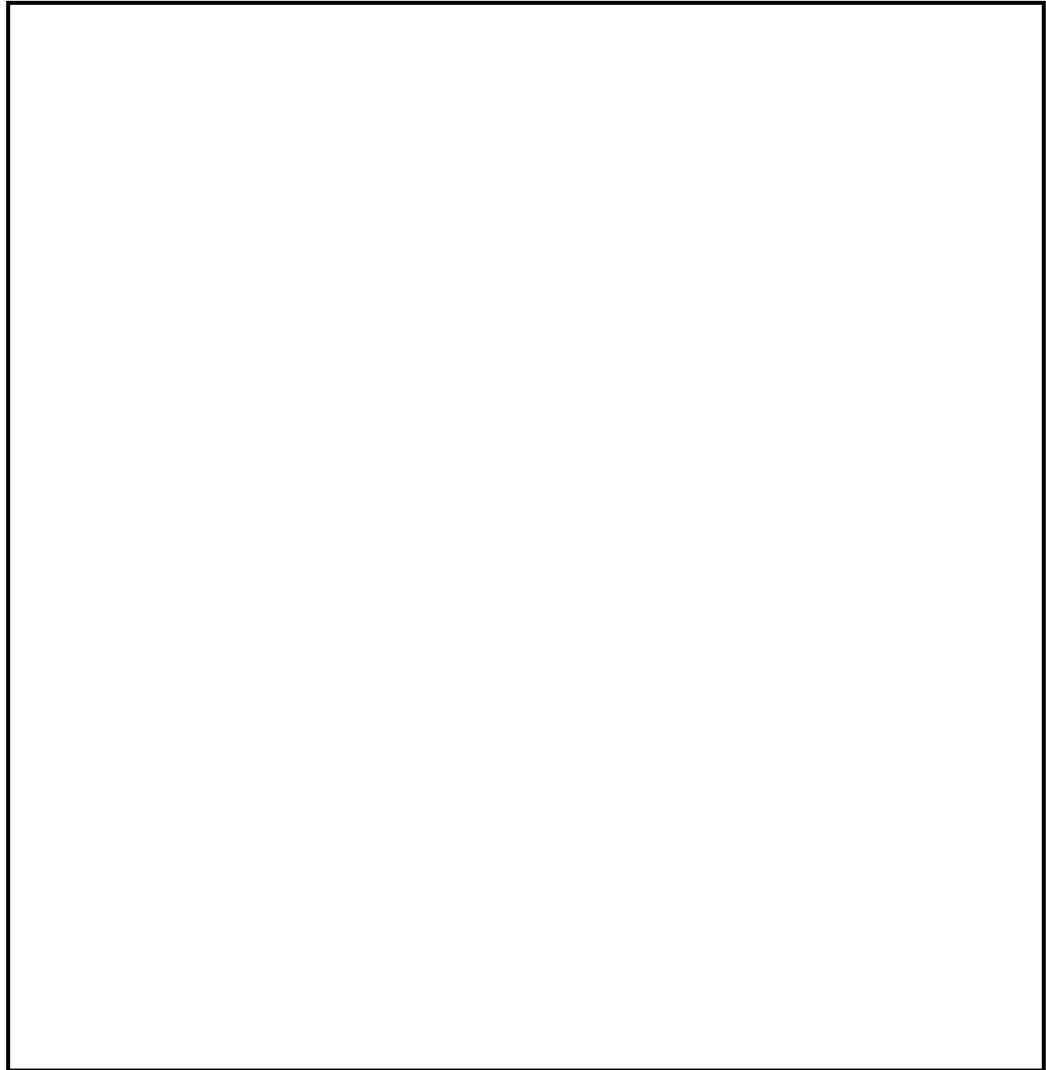
耐津波設計に当たっては、以下の方針とする。

(1) 特定重大事故等対処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。基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は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。





枠囲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. 特定重大事故等対処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基準津波による遡上波が地上部から到達又は流入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。
- c. 上記 b.の遡上波の到達防止に当たっての検討は、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。
- d. 取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性のある経路（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、必要に応じて実施する浸水対策については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

**枠囲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。**



基準津波を一定程度超える津波に対する浸水対策の設計に当たっては、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を基本とする。

- (6) 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 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。

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。

- (7) 基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。
- (8) 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

#### 10.6.1.3.4 主要仕様

第 10.6.1.1.1 表を変更する。第 10.6.1.1.1 表以外は変更前の「10.6.1.3.4 主要仕様」の記載に同じ。

#### 10.6.1.3.6 手順等

- (1) 大津波警報が発表された場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直

**枠囲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。**

課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

(2) 地震加速度高により原子炉がトリップし、かつ津波警報等が発表された場合には、水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の1～4号炉循環水ポンプ停止判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

(3) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。この連携のうち、循環水ポンプ停止操作（プラント停止）にあたって、1号及び2号炉当直課長は、海水ポンプ室及び2号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器から有線によりデータが伝送される中央制御室の監視モニタの観測潮位についての運転員からの報告、並びに3、4号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器から有線によりデータが伝送される3号及び4号炉中央制御室の監視モニタの観測潮位についての3号及び4号炉当直課長からの報告を受け、1号炉、2号炉及び3、4号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器の有線伝送による観測潮位の状況を確認の上、判断する。

(4) (3) にて整備する手順により、津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するための手順を整備する。具体的には、発電所構外において、「敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の

潮位計（防護用）のうち、2 台の観測潮位がいずれも 10 分以内に 0.5m 以上下降すること、又は 10 分以内に 0.5m 以上上昇すること」を 1 号及び 2 号炉当直課長と 3 号及び 4 号炉当直課長の連携により確認した場合は、1～4 号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

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

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

なお、発電所構外の観測潮位が欠測した場合は、一時的に発電所構外の観測潮位を用いずとも津波対応上の問題がないと評価できる場合は欠測時の対応を除外し、また、津波対応上の問題はあるが、発電所構外において敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動又は、津波と想定される潮位の変動を観測した際と同等の対応が可能な場合は、同等の対応を実施し、同等の対応ができない場合は、個別に代替手法を検討する手順を整備し、的確に実施する。

(5) 防潮扉については、原則閉運用とするが、開放後の確実な閉止操作、3 号及び 4 号炉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操作の手順に基づき、的確に実施する。

(6) 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。

- (7) 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を整備し、的確に実施する。一方、津波警報等が発表されず、かつ、荷役中に発電所構外にて、津波と想定される潮位の変動を観測した場合において、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、係留強化する船側と情報連絡を行う手順を整備し、的確に実施する。また、荷役中以外に、発電所構外にて津波と想定される潮位の変動を観測した場合において、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を整備し、的確に実施する。
- (8) 津波監視カメラ及び潮位計（監視用）による津波の襲来状況の監視に係る運用手順を整備し、的確に実施する。
- (9) 津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び津波影響軽減施設並びに基準津波を一定程度超える津波に対する浸水対策については、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。
- (10) 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、津波監視設備及び津波影響軽減施設並びに基準津波を一定程度超える津波に対する浸水対策の保守管理に関する教育を定期的実施する。

第 10.6.1.1.1 表 浸水防護設備の設備仕様（1）

(1) 取水路防潮ゲート（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

種	類	防潮壁
材	料	鉄筋コンクリート、鋼材
個	数	1

種	類	無停電電源装置
個	数	6
容	量	約 1kVA
出 力 電 圧		100V

(2) 放水口側防潮堤（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

種	類	防潮堤
材	料	セメント改良土、鋼材、鋼管杭 鉄筋コンクリート
個	数	1

(3) 防潮扉（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

種	類	防潮堤
材	料	鋼管杭、アルミニウム合金 鉄筋コンクリート
個	数	1

(4) 屋外排水路逆流防止設備（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

種	類	逆流防止蓋（フラップゲート）
材	料	ステンレス鋼
個	数	5

(5) 1号及び2号炉放水ピット止水板（1号、2号、3号及び4号炉共



用、既設)

種	類	止水板
材	料	鋼材、鉄筋コンクリート
個	数	2

(6) 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	14

(7) 循環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	5

(8) 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	2

(9) 制御建屋水密扉 (1号及び2号炉共用)

(「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	3

(10) 貫通部止水処置 (1号及び2号炉共用)

(「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)

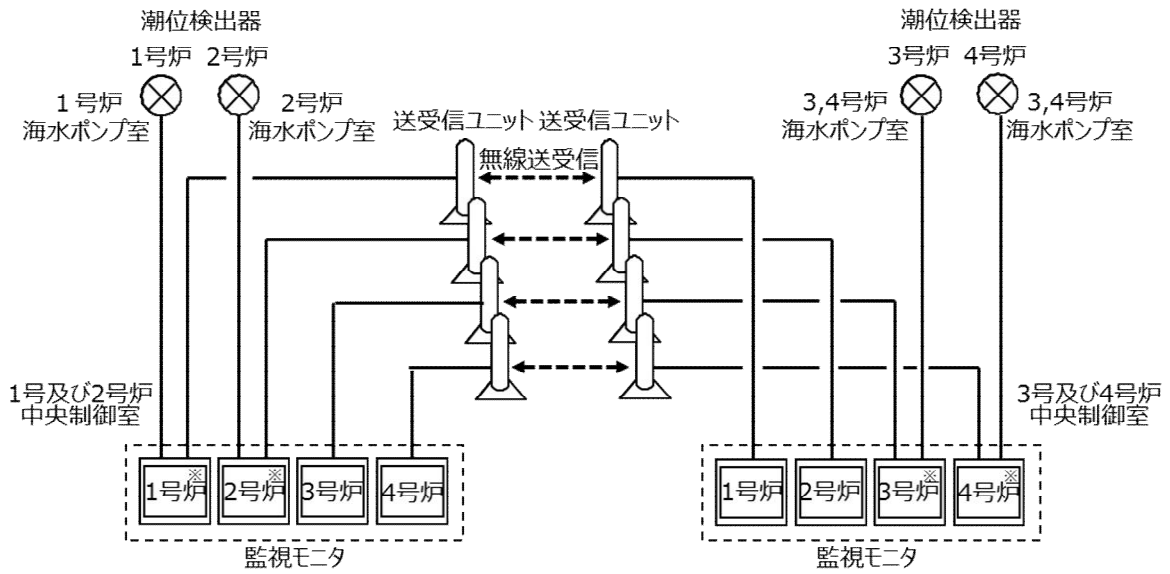
種	類	貫通部止水
材	料	シーラ材
個	数	一式

(11) 潮位計 (防護用) (潮位検出器、送受信ユニット、監視モニタ  
(電源系含む)) (1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設)  
(「津波監視設備」と一部兼用及び「計測制御系統施設」と兼用)

種	類	非接触式検出器		
計	測	範	囲	E.L. - 9.9m ~ E.L. + 6.6m (1号炉・2号炉)
				E.L. - 4.0m ~ E.L. + 4.0m (3号炉・4号炉)
個	数	4		

種	類	送受信ユニット
個	数	4

種	類	監視モニタ
個	数	4



※電源箱及び演算装置は監視モニタの盤内機器であり、監視モニタの一部である。

第10.6.1.1.8図 潮位計（防護用）概念図

頁	行	補 正 前	補 正 後
8(2)-1-1 ～ 8(2)-1-17		(記載の変更)	別紙 8(2)-1-1 のとおり変更する。

1 安全設計

1.2 安全機能の重要度分類

1.2.1 安全上の機能別重要度分類

1号炉の「1.2.1 安全上の機能別重要度分類」の変更に同じ。

## 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

##### (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、津波からの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、津波からの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。

##### (2) 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

###### 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等を内包する建屋及び区画として、T.P.+3.5mの敷地に原子炉格納施設、原子炉補助建屋、制御建屋及び中間建屋があり、屋外設備としては、T.P.+3.5mの敷地に海水ポンプ室、T.P.+5.2mの高さに復水タンク、T.P.+

24.9m の高さに燃料油貯油そうを設置する。非常用取水設備として、非常用海水路、海水ポンプ室を設置する。

津波防護施設として、取水路上に取水路防潮ゲート、放水口側の敷地に放水口側防潮堤及び防潮扉、放水路沿いの屋外排水路に屋外排水路逆流防止設備、放水ピットに1号及び2号炉放水ピット止水板並びに1号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m、海水ポンプ室 T.P.+7.1m 及び3, 4号炉海水ポンプ室 T.P.+4.6m に潮位計（防護用）を設置する。浸水防止設備として、海水ポンプエリア床面 T.P.+3.0m に海水ポンプ室浸水防止蓋、循環水ポンプ室床面は T.P.+0.5m に循環水ポンプ室浸水防止蓋、浸水防護重点化範囲境界壁のうち、中間建屋、制御建屋及びディーゼル建屋の壁貫通部に水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施する。津波監視設備として、1号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m 及び海水ポンプ室 T.P.+7.1m に潮位計（監視用）（1号及び2号炉共用、一部既設）（「津波防護施設」と兼用）並びに3号炉原子炉格納施設壁面 T.P.+46.8m 及び4号炉原子炉補助建屋壁面 T.P.+36.2m に津波監視カメラを設置する。敷地内の遡上域の建物・構築物等としては、T.P.+3.5m の敷地に使用済燃料輸送容器保管建屋、協力会社事務所等がある。

### (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。耐津波設計に用いる入力津波高さを第1.4.1表に示す。

#### 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  $T.P. + 0.49m$  及び潮位のバラツキ  $0.15m$  を考慮し、上昇側評価水位を設定し、下降側の水位変動に対しては朔望平均干潮位  $T.P. - 0.01m$  及び潮位のバラツキ  $0.17m$  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バラツキは敷地周辺の観測地点舞鶴検潮所における潮位観測記録に基づき評価する。

潮汐以外の要因による潮位変動については、観測地点舞鶴検潮所（気象庁所管）における至近約 40 年（1969～2011 年）の潮位観測記録に基づき、高潮発生状況（発生確率、台風等の高潮要因）を確認する。観測地点舞鶴検潮所は敷地近傍にあり、発電所と同様に若狭湾に面した海に設置されている。高潮要因の発生履歴及びその状況を考慮して、高潮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  $10^{-4} \sim 10^{-5}$  程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は極めて低いと考えられるものの、高潮ハザードについては、プラント運転期間を超える再現期間 100 年に対する期待値  $T.P. + 1.13m$  と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位  $T.P. + 0.49m$  及び潮位のバラツキ  $0.15m$  の合計の差である  $0.49m$  を外郭防護の裕度評価において参照する。

#### 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、基準津波 1 の若狭海丘列付近断層と基準津波 2 の FO-A～FO-B～熊川断層である。基準津波 3 及び基準津波 4 の隠岐トラフ海底地すべりについては、地震に随伴するものではないため考慮対象外である。また、高浜発電所は若狭湾（日本海側）に位置しており、プレート間地震は考慮対象外である。

入力津波については、「日本海における大規模地震に関する調査検討会」の波源モデルを踏まえて、Mansinha and Smylie (1971) の方法により算定した敷地地盤の地殻変動量は、基準津波 1 の若狭海丘列付近断層で  $\pm 0m$ 、基準津波 2 の FO-A～FO-B～熊川断



層で 0.30m の隆起が想定されるため、下降側の水位変動に対して安全評価を実施する際には 0.30m の隆起を考慮する。また、上昇側の水位変動に対して安全評価する際には、隆起しないものと仮定して、対象物の高さと同側評価水位を直接比較する。

また、基準地震動評価における震源において最近地震は発生していないことから広域的な余効変動も生じていない。

c. 取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波

経路からの流入に伴う入力津波には、(a)「最高・最低水位を設定するための入力津波」、及び(b)「取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波」がある。(a)「最高・最低水位を設定するための入力津波」は、基準津波 1，基準津波 2，基準津波 3 及び基準津波 4 を対象とし、(b)「取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波」は、基準津波 3 及び基準津波 4 を対象として評価する。入力津波評価を行う際の、基準津波ごとの評価条件を以下のとおりとする。

(a)最高・最低水位を設定するための入力津波

基準津波 1 に対して、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防ぐため取水路防潮ゲートを設置し、発電所を含む地域に大津波警報が発表された場合、原則、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止する手順を定めることから、基準津波 1 については、取水路防潮ゲート閉止を前提として入力津波を評価する。

基準津波 2 については、地震発生後、取水路防潮ゲートを閉止するまでに津波が襲来することや、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがない津波であることから、取水路防潮ゲート開を前提として入力津波を評価する。

基準津波 3 及び基準津波 4 については、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること並びに津波の第 1 波の押し波が敷地へ遡上しないこと及び第 1 波の引き波

による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること並びに第2波以降の押し波が敷地に遡上する可能性があること及び第2波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、潮位計（防護用）により観測された津波の第1波の水位変動量が、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できるように設定した津波襲来の判断基準となった場合に、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止することにより第2波以降の侵入を防止することで敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響を回避する。したがって、基準津波3及び基準津波4については、取水路防潮ゲートが開の状態、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できるように設定した津波襲来の判断基準となった場合に、取水路防潮ゲートを閉にすることを前提として入力津波を評価する。

(b)取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波

基準津波3及び基準津波4の入力津波評価は、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波の襲来に対して、取水路防潮ゲートの閉止判断基準に基づいて評価する必要がある。具体的には以下のとおりである。

(b-1) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準

取水路防潮ゲートの閉止判断基準は、「4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.5m以上上昇すること、又は10分以内に0.5m以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.5m以上下降すること。」とし、この条件成立を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認（以下、この条件成立の確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検

知」という。) した場合、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

#### (b-2) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定方法

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、基準津波 3 及び基準津波 4 の波源に関する「崩壊規模」又は「破壊伝播速度」及び若狭湾における津波の伝播特性のパラメータスタディの結果を踏まえ、(b-2-1) 「パラメータスタディ波高の観点」、(b-2-2) 「非線形性の観点」及び(b-2-3) 「増幅比率の観点」から、取水路防潮ゲートの閉止判断基準の仮設定値を設定する。

##### (b-2-1) 「パラメータスタディ波高の観点」での仮設定値

隠岐トラフ海底地すべりの崩壊規模と隠岐トラフ海底地すべりの速度(破壊伝播速度)の各々についてパラメータスタディを実施し、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を見逃さない条件を確認した上で、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがない津波も含め、T.P.+3.5m の敷地に最近接する津波のうち、T.P.+3.5m をわずかに下回る津波における、第 1 波の水位変動量とする。

##### (b-2-2) 「非線形性の観点」での仮設定値

隠岐トラフ海底地すべりの破壊伝播速度と第 1 波の水位変動量の関係が線形ではない場合があることを考慮し、全体的な傾向を踏まえ、保守的な破壊伝播速度の津波における第 1 波の水位変動量とする。

##### (b-2-3) 「増幅比率の観点」での仮設定値

隠岐トラフ海底地すべりの崩壊規模と破壊伝播速度のパラメータスタディ及び振幅若しくは周期を変えた正弦波によるパラメータスタディから得られた第 1 波と第 2 波以降の水位増幅比率の最大値を用いて、敷地への遡上

生じる T.P.+3.5m を第 2 波以降の水位変動量と仮定し、逆算した第 1 波の水位変動量とする。

次に、(b-2-1) 「パラメータスタディ波高の観点」、(b-2-2) 「非線形性の観点」及び、(b-2-3) 「増幅比率の観点」で設定した仮設定値のうち、津波の時刻歴波形を有する、(b-2-1) 「パラメータスタディ波高の観点」及び、(b-2-2) 「非線形性の観点」の津波については、取水口側の影響評価を行い、仮設定値を再設定する。取水口側のモデルでは、取水路防潮ゲートについて、取水口側からの津波の流入を保守的に評価する観点から取水路防潮ゲートの開口幅を実寸より広く設定し、取水口については取水口ケーソン重量コンクリートを考慮しない条件としているが、取水口側の影響評価においては、取水路防潮ゲートの開口幅を実寸で設定し、取水口ケーソン重量コンクリートを考慮する条件とする。また、海水ポンプ室内の水位に影響を与える管路部分については、貝付着を考慮しない条件も考慮する。さらに、津波水位を保守的に評価するため、これらの条件の組合せを考慮する。

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

### (b-3) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波の設定方針

基準津波 3 及び基準津波 4 の波源に関する「崩壊規模」又は「破壊伝播速度」のパラメータスタディの結果を踏まえ、敷地高さに最近接する波形を保守的に設定する観点で選定した波形により入力津波を設定する。設定に当たって、津波水位の観測値には計装誤差が含まれることから計装誤差についても考慮する。

計装誤差については、詳細設計段階で設定することとし、合わせて、入力津波波形の第 1 波の水位変動量に計装誤差を考慮

し、取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認することとする。

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、遡上解析上影響を及ぼす斜面や道路、取・放水路（取水路及び非常用海水路等）の地形とその標高及び伝播経路上の人工構造物の設置状況を考慮し、遡上域のメッシュサイズ（最小 3.125m）に合わせた形状にモデル化する。

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

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

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

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、敷地西側に才谷川が存在するが、

発電所と才谷川は標高約 100m の山を隔てており、敷地への遡上波に影響することはない。

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について検討し、放水口側及び取水口側のそれぞれについて、津波水位に及ぼす影響を評価する。

放水口側の影響評価として、放水口付近は埋立層及び沖積層が分布し、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、有効応力解析結果により第 1.4.3 図に示す沈下量を設定し、沈下後の敷地高さを津波シミュレーションの条件として考慮する。なお、放水口付近には遡上経路に影響を及ぼす斜面は存在しない。

取水口側の影響評価として、取水口側の流入経路の大半は岩盤であり取水口についても地盤改良を行っていることから、基準地震動が作用した場合においても沈下はほとんど生じることはなく、取水口及び取水路周辺斜面についても、基準地震動により津波シミュレーションに影響するすべりは生じないことを確認していることから、津波シミュレーションの条件として沈下及びすべりは考慮しない。

また、取水口側の影響評価については、「c. 取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波」に示すとおり、取水路防潮ゲートの開口幅を実寸で設定し、取水口ケーソン重量コンクリートを考慮する条件や貝付着を考慮しない条件も津波シミュレーションの条件として考慮する。さらに、津波水位を保守的に評価するため、これらの条件の組合せを考慮する。

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

基準津波の最高水位分布を第 1.4.2 図及び第 1.4.3 図に示す。遡上高さは、大部分において、T.P.+5.5m 以下（浸水深 2.5m 以下）

であり、一部においては T.P.+6.5m 程度（浸水深 3.5m 程度）となっている。

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

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。遡上波を施設の設計に使用する入力津波として設定する場合、施設周辺の最高水位を安全側に評価したものを入力津波高さとする。

（第 1.4.1 図、第 1.4.1 表、第 1.4.2 図及び第 1.4.3 図は、変更前の図及び表に同じ。）

#### 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。
- (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。
- (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。
- (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。
- (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。

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

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

(3)に関して、設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画については、津波による影響等から隔離可能な設計とするため、内郭防護として、浸水防護重点化範囲境界壁のうち、中間建屋及び制御建屋に水密扉の設置、中間建屋、制御建屋及びディーゼル建屋の壁貫通部に貫通部止水処置を実施する。

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

(5)に関して、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、津波監視設備として、3号炉原子炉格納施設壁面及び4号炉原子



炉補助建屋壁面に津波監視カメラ、1号炉海水ポンプ室及び海水ポンプ室に潮位計（監視用）を設置する。

なお、(1)及び(4)に関して、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することにより、基準津波3及び基準津波4に対し、敷地への遡上を防止できる設計、水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するため、「発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認した場合は、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。また、取水路防潮ゲートの保守作業中に、発電所構外において津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため直ちにゲート保守作業を中断し、作業前の状態に復旧する手順を整備する。さらに、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順を整備する。加えて、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備する。

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

津波防護対策の設備分類と設置目的を第1.4.2表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第1.4.4図に示す。

（第1.4.2表及び第1.4.4図は、1号炉の第1.4.2表及び第1.4.4図の変更に同じ）

#### 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。）を内包する建屋及び区画並びに海水ポンプ室が設置されている周辺敷地高さは T.P.+3.5m、復水タンクについては T.P.+5.2m に設置されており、取水路、放水路から津波による遡上波が地上部から到達・流入する可能性があるため、津波防護施設として取水路防潮ゲート、潮位計（防護用）、放水口側防潮堤、防潮扉、屋外排水路逆流防止設備並びに 1 号及び 2 号炉放水ピット止水板を設置する。また、大津波警報が発表された場合、押し波の地上部からの到達又は流入を防止するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないものの、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きいため、第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性がある。そのため、津波防護施設として、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するために潮位計（防護用）を設置する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合、押し波の地上部からの到達又は流入を防止するため、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

なお、燃料油貯油そうについては、T.P.+24.9m に設置されており、津波による遡上波は地上部から到達、流入しない。

また、遡上波の地上部からの到達、流入の防止として、津波防護施設を設置する以外に、地山斜面、盛土斜面等の活用はしていない。

## (2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

敷地への海水流入の可能性のある経路を第 1.4.3 表に示す。

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、取水路に

取水路防潮ゲート、潮位計（防護用）、放水口側に放水口側防潮堤及び防潮扉、放水路に屋外排水路逆流防止設備、放水ピットに1号及び2号炉放水ピット止水板を設置する。また、大津波警報が発表された場合、特定した流入経路からの津波の流入を防止するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

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

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1.4.4表に示す。

（第1.4.3表及び第1.4.4表は、変更前の表と同じ。）

#### 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路等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、津波シミュレーションにおいて管路部分に仮想スロットモデルによる一次元不定流の連続式及び運動方程式を組み込んだ詳細数値計算モデルにより管路解析をあわせて実施する。また、その際、取水口から海水ポンプ室に至る系をモデル化し、管路の形状、材質及び表面の状況に応じた摩擦損失を考慮すると共に、貝付着やスクリーンの有無を考慮し、計算結果に潮位のバラツキの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。

引き波時の水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があるため、津波防護施設として取水路防潮ゲート及び潮位計（防護用）を設置する。また、循環水ポンプ室及び海水ポンプ室は隣接しているため、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の取水量を確保するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、第 1 波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できるものの、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きいため、第 2 波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性がある。そのため、津波防護施設として、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するために潮位計（防護用）を設置する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合、引き波時における海水ポンプの取水量を確保するため、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

この評価の結果、海水ポンプ室前の入力津波高さは、T.P. - 2.3m であり、水理試験にて確認した海水ポンプの取水可能水位は、T.P. - 3.21m（地盤変動量 0.30m 隆起を考慮した場合 T.P. - 2.91m）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。

## (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

### c. 漂流物の取水性への影響

#### (a) 漂流物の抽出方法

1 号炉の「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 (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 c. 漂流物の取水性への影響 (a)漂流物の抽出方法」の変更と同じ。

#### (b) 抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備の影響確認

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取水路防潮ゲートまで、放水口物揚岸壁付近については放水口側防潮堤及び防

潮扉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バラツキ（0.15m）を考慮した場合、3号及び4号炉放水ピット付近も津波が遡上する。これらを踏まえ、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、放水口側の協力会社事務所等があるが、放水口側防潮堤及び防潮扉で防護されるため、取水性への影響はない。また、これらの設置位置及び津波の流向を考慮すると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。一方、津波警報等が発表されず、かつ、荷役中に発電所構外にて津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、燃料等輸送船は緊急退避しないが、物揚岸壁への係留が維持できること、物揚岸壁に乗り上がらないこと及び着底や座礁により航行不能にならないことを確認しており、漂流物とはならない。また、荷役中以外でも、燃料等輸送船は緊急退避しなくても物揚岸壁への係留が維持できること、物揚岸壁に乗り上がらないこと及び着底や座礁により航行不能にならないことを確認しており、漂流物とはならないが、より安全性を高めるために緊急退避する。

発電所構内の放水口側防潮堤の外側に存在する車両は、津波の流況及び地形並びに車両位置と津波防護施設との位置関係を踏まえ、津波防護施設への影響を確認し、津波防護施設に影響を及ぼさない方針とする。

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、取水口側は取水路防潮ゲート、放水口側は放水口側防潮堤及び防潮扉により防護されるため、取水性への影響はない。取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤及び防潮扉の設計においては、漂流物として衝突する可能性があるもののうち、最も重量が大きい総トン数10t級（排水トン数30t）の小型漁船を衝突荷重として評価する。

一部、取水口に向かう漁船については、取水路に沿って取水路防潮ゲートに向かうが、万一、取水路内を漂流する場合においても、非常用海水路呑み口前にとどまることはなく、また、非常用海水路呑み口前面に閉塞防止措置を施すことから、漂流物により非常用海水路呑み口が閉塞することはない。なお、閉塞防止措置については、非常用海水路の通水機能に影響のない設計とする。

発電所近傍を通過する定期船に関しては、発電所沖合約 14km 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。

除塵装置であるロータリースクリーンについては、基準津波の流速に対し、スクリーンの水位差が、設計水位差以下であるため、損傷することはないと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。

#### 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（監視用）を設置する。各設備は 1 号炉海水ポンプ室前面及び海水ポンプ室前面の入力津波高さ T.P.+2.6m に対して波力、漂流物の影響を受けない位置に設置し、津波監視機能が十分に保持できる設計とする。また、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

変更前の「(1) 津波監視カメラ」の記載に同じ。

##### (2) 潮位計（監視用）

1 号炉及び 2 号炉共用設備である潮位計（監視用）は、津波高さ計測を目的として、1 号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m 及び海水ポンプ室 T.P.+7.1m 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、T.P.約-9.9m～T.P.約+6.6m を測定範囲とし、中央制御室から監視可能な設計とする。

## 1.4.2 重大事故等対処施設の耐津波設計方針

### 1.4.2.1 重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

#### (1) 津波防護対象の選定

1号炉の「1.4.2.1 重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針 (1) 津波防護対象の選定」の変更に同じ。

### 1.4.2.2 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) 重大事故等対処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。
- (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、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。
- (3) 上記2方針のほか、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。
- (4) 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。
- (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。

以上の基本方針のうち、(1)に関して、遡上波を地上部から到達又は流入させない設計並びに取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とするため、外郭防護として取水路に取水路防潮ゲート、放水口側に放水口側防潮堤及び防潮扉、放水路に屋外排水路逆流防止設備、放水ピットに1号及び2号炉放水ピット止水板、1号炉海水ポンプ室、海水ポンプ室及び3、4号炉海水ポンプ室に潮位計（防護用）を設置する。また、基準津波3及び基準津波4は、第2波以降の押し波が地上部から到達又は流入する



可能性があることから津波の第2波以降の影響を防止するために、第1波にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

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

(3)に関して、重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画については、津波による影響等から隔離可能な設計とするため、内郭防護として、浸水防護重点化範囲境界壁のうち、中間建屋及び制御建屋に水密扉の設置、中間建屋、制御建屋及びディーゼル建屋の壁貫通部に貫通部止水処置を実施する。

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

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

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

0.5m 以上下降すること、又は 10 分以内に 0.5m 以上上昇すること」を 1 号及び 2 号炉当直課長と 3 号及び 4 号炉当直課長の連携により確認した場合は、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。また、取水路防潮ゲートの保守作業中に、発電所構外において津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため直ちにゲート保守作業を中断し、作業前の状態に復旧する手順を整備する。さらに、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順を整備する。加えて、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備する。

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

緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）、空冷式非常用発電装置、空冷式非常用発電装置用給油ポンプ、泡混合器、仮設組立式水槽、可搬式代替低圧注水ポンプ、シルトフェンス、スプレイヘッダ、大容量ポンプ、大容量ポンプ（放水砲用）、タンクローリー、送水車、電源車、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車（緊急時対策所用）、ブルドーザ、放水砲、油圧ショベル、軽油用ドラム缶、空気供給装置、緊急時対策所非常用空気浄化ファン及び緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの区画は津波の影響を受けない位置に設置されており、新たな津波防護対策は必要ない。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第 1.4.2 表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第 1.4.4 図に示す。

（第 1.4.2 表及び第 1.4.4 図は、1 号炉の第 1.4.2 表及び第 1.4.4 図の変更と同じ）

#### 1.4.2.4 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止 （外郭防護 2）

取水・放水設備及び地下部等において、漏水による浸水範囲を限定して、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。具体的には、「1.4.1 設計基準対象施設の耐津波設計方針」を適用する。

#### 1.4.3 特定重大事故等対処施設の耐津波設計

##### 1.4.3.1 特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

###### (1) 津波防護対象の選定

1号炉の「1.4.3.1 特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針 (1) 津波防護対象の選定」の変更と同じ。

##### 1.4.3.2 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)～(4)のとおりである。

- (1) 特定重大事故等対処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(2)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。

枠囲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。

枠囲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) (1)の方針のほか、特定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。

(3) [ ]による原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。

(4) 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。

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

(3)に関して、

[ ]  
[ ]できる設計とするため、取水路防潮ゲート及び潮位計（防護用）を設置する。また、基準津波3及び基準津波4の第2波以降の影響を防止するために、第1波にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

(4)に関して、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、津波監視設備として、3号炉原子炉格納施設壁面及び4号

**枠囲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。**

炉原子炉補助建屋壁面に津波監視カメラ、1号炉海水ポンプ室及び海水ポンプ室に潮位計（監視用）を設置する。

なお、(1)及び(3)に関して、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することにより、基準津波3及び基準津波4に対し、敷地への遡上を防止できる設計、  できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するため、「発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認した場合は、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。また、取水路防潮ゲートの保守作業中に、発電所構外において津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、敷地への遡上を防止するため直ちにゲート保守作業を中断し、作業前の状態に復旧する手順を整備する。さらに、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順を整備する。加えて、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備する。

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

基準津波を一定程度超える津波に対する津波防護対策として、  の壁貫通部に貫通部止水処置を実施する。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第1.4.2表及び第1.4.7表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第1.4.4図及び第1.4.9図に示す。

（第1.4.2表、第1.4.4図及び第1.4.9図は、1号炉の第1.4.2表、

**枠囲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 1.4.4 図及び 1.4.9 図の変更に同じ。また、第 1.4.7 表は、変更前の表に同じ。)

- 1.4.3.5 による原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止



#### 1.4.3.6 津波監視

津波の襲来を監視するために設置する津波監視設備の機能については、「1.4.1 設計基準対象施設の耐津波設計方針」を適用する。

**枠囲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。**

## 1.7 竜巻防護に関する基本方針

### 1.7.1 設計方針

#### 1.7.1.3 設計竜巻から防護する施設

設計竜巻から防護する施設としては、安全施設が設計竜巻の影響を受ける場合においても、原子炉施設の安全性を確保するために、「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」で規定されているクラス1、クラス2及びクラス3に該当する構築物、系統及び機器とする。

ただし、竜巻防護施設を内包する建屋は、「1.7.1.4 竜巻防護施設を内包する施設」として抽出する。

設計竜巻から防護する施設のうち、クラス3に属する施設は損傷する場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間に修復すること等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とすることから、クラス1及びクラス2に属する施設を竜巻防護施設とする。

なお、クラス1に属する設備のうち、取水路防潮ゲート及び取水路防潮ゲートと同等の設計とする潮位計（防護用）については、設計竜巻により損傷する場合を考慮して、応急処置により安全上支障のない期間に必要な機能を確保することが可能な設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とすること、また、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、竜巻は気象現象、津波は地震又は海底地すべりにより発生し、発生原因が異なり、同時に発生することは考えられず、事象の組み合わせは考慮しないことから、竜巻防護施設として抽出しない。

竜巻防護施設は以下に分類できる。

- ・建屋に内包され防護される施設(外気と繋がっている施設を除く。)
- ・建屋に内包されるが防護が期待できない施設
- ・屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設

竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている主な施設を、以下のとおり抽出する。



(屋外施設)

- ・海水ポンプ（配管、弁を含む。）
- ・復水タンク（配管、弁を含む。）
- ・燃料取替用水タンク（配管、弁を含む。）

(建屋内の施設で外気と繋がっている施設)

- ・換気空調設備（アニュラス空気再循環設備、原子炉格納容器換気設備、補助建屋換気設備、中央制御室換気設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁)
- ・格納容器排気筒

#### 1.7.2 手順等

- (1) 飛来時の運動エネルギー、貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きなものについては、管理規定を定め、設置場所等に応じて固縛、建屋内収納又は撤去により飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。
- (2) 車両に関しては入構を管理するとともに、竜巻の襲来が予想される場合には、停車している場所に応じて退避又は固縛することにより飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。
- (3) 竜巻飛来物防護対策設備の取付・取外操作、飛来物発生防止対策のために設置した設備の操作については、手順等を整備し、的確に操作を実施する。
- (4) 竜巻の襲来が予想される場合には、ディーゼル建屋の水密扉の閉止状態を確認し、使用済燃料ピットの竜巻飛来物防護対策設備を設置し、換気空調系のダンパ等を閉止する手順等を整備し、的確に実施する。
- (5) 竜巻の襲来が予想される場合の燃料取扱作業中止については、手順等を整備し、的確に操作を実施する。
- (6) 安全施設のうち、竜巻に対して構造健全性が維持できない場合の代替設備又は予備品の確保においては、運用等を整備し、的確に実施する。

- (7) 竜巻飛来物防護対策設備について、要求機能を維持するために、保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。
- (8) 建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器の設置については、火災防護計画により適切に管理するとともに、必要に応じ防護対策を行う。
- (9) 竜巻の襲来後については、屋外設備の点検を実施し損傷の有無を確認する手順等を整備し、的確に実施する。
- (10) 竜巻の襲来後、取水路防潮ゲート若しくは潮位計（防護用）に損傷を発見した場合の措置について、取水路防潮ゲートの駆動機構若しくは潮位計（防護用）に損傷を発見した場合、安全機能回復の応急処置を行う手順等を整備し、的確に実施する。また、応急処置が困難と判断された場合にはプラントを停止する手順等を整備し、的確に実施する。
- (11) 竜巻の襲来後、建屋外において火災を発見した場合、消火用水、化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車等による消火活動を行う手順等を整備し、的確に実施する。
- (12) 竜巻に対する運用管理を確実に実施するために必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、竜巻に対する運用管理に関する教育及び訓練を定期的実施する。

1.11 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.11.17 発電用原子炉設置変更許可申請（2019年9月26日申請）に係る  
安全設計の方針

1.11.17.1 「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（平成25年6月19日制定）」に対する適合

## 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、地質構造及び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。

耐津波設計としては、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、取水路及び放水路等から施設へ流入させない設計とする。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

(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する設計とする。

(3) (1)(2)に規定するものの他、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、開口部及び貫通口等）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。

- (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非常用海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。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること及び第 2 波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の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。

- (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。

- (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、砂移動及び漂流物等）及び自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。

- (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。

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。

- (8) (1)及び(4)に規定する設計については、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波の第1波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定が必須である。このため、耐津波設計では、基準津波3及び基準津波4を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。

基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。

したがって、基準津波の波源としては、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を全て包含する波源とするために、基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定する。なお、崩壊規模の上限は、判読した海底地すべり地形の崩壊部が一度に全て崩壊する場合とし、破壊伝播速度の上限は、Watts他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値（ $U_{max}$ ）とする。

- (9) 基準津波3及び基準津波4は(8)に規定する取水路防潮ゲートの閉止判断基準を(1)及び(4)に適用することにより敷地への遡上を防止できる設計並びに水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計

とするが、これに加え、可能な限り早期に基準津波 3 及び基準津波 4 に対応するために、発電所構外の観測潮位も活用する運用を定める。

## 第十二条 安全施設

- 1 安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならない。
- 2 安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものは、当該系統を構成する機械又は器具の単一故障（単一の原因によって一つの機械又は器具が所定の安全機能を失うこと（従属要因による多重故障を含む。）をいう。以下同じ。）が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できるよう、当該系統を構成する機械又は器具の機能、構造及び動作原理を考慮して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保するものでなければならない。
- 3 安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものでなければならない。
- 4 安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならない。
- 5 安全施設は、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損傷に伴う飛散物により、安全性を損なわないものでなければならない。
- 6 重要安全施設は、二以上の発電用原子炉施設において共用し、又は相互に接続するものであってはならない。ただし、二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合は、この限りでない。

### 適合のための設計方針

#### 第1項について

潮位計（防護用）は、入力津波による遡上波が、設計基準対象施設である津波防護対象設備に到達、流入することを防ぐ重要施設である取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわる直接関連系である。

このため、潮位計（防護用）は重要安全施設として取水路防潮ゲートと同等の設計とする。



## 第2項について

潮位計（防護用）は、津波防護機能を達成するため、その構造、動作原理、果たすべき安全機能の性質等を考慮し、1号、2号、3号及び4号炉共用の4チャンネルとし、多重性を確保する設計とする。各系列相互間は、離隔距離を取るか必要に応じ障壁を設ける等により、物理的に分離し、所定の安全機能を達成できる設計とする。また、潮位計（防護用）に必要な電源系もそれぞれに独立した系統により多重化した設計とする。また、電源系は、安全系の電源より電源供給することで外部電源喪失時にも潮位観測を可能とすることから、単一故障に対して津波防護機能を失わない設計とする。

## 第3項について

潮位計（防護用）の設計条件を設定するに当たっては、想定される環境条件を考慮し十分余裕を持って機能維持が可能な設計とする。

潮位計（防護用）用電源への給電には、難燃性ケーブルを使用するとともに、電源系を独立させ、内部火災等の影響を受けない設計とする。

潮位計（防護用）用電源は、十分な厚さのコンクリート壁で防護し、竜巻、外部火災等自然現象による影響を受けない設計とする。

基準地震動 $S_s$ に対して、潮位計（防護用）の機能を喪失しない設計とする。

## 第4項について

潮位計（防護用）は、その健全性及び能力を確認するため、必要性及びプラントに与える影響を考慮して、原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査が可能な設計とする。

## 第5項について

潮位計（防護用）は、発電所内の蒸気タービン、ポンプ、発電機等の大型回転機器の損壊によって発生する飛来物により、その安全機能を損

なうことのないよう、蒸気タービン、ポンプ、発電機等の機器設計、製作、品質管理及び運転管理に十分な考慮を払い、飛来物が発生する可能性を十分低く抑える設計とする。また、潮位計（防護用）と蒸気タービン、ポンプ等とは距離による離隔がなされていることから飛来物による影響は及ぶことはない設計としている。蒸気タービン及び発電機は、破損防止対策を行なうことにより、破損事故の発生確率を低くするとともに、タービンミサイルの発生を仮に想定しても安全機能を有する構築物、系統及び機器への到達確率を低くすることによって、発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。

#### 第6項について

潮位計（防護用）は、取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわる必要な情報を中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室の監視モニタに指示及び警報発信し、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、発電所全体における津波の襲来状況を的確に把握することができ、安全性が向上するため、取水路防潮ゲートと同様に全共用とする。

なお、潮位検出器、監視モニタ、送受信ユニット等からなる潮位計（防護用）の4つのチャンネルは独立した系統とし、多重性を持たせることで、各々の潮位計（防護用）の間で相互に接続しないものとし、基準津波に対して安全機能を損なうおそれがないように設計する。

## 第二十六条 原子炉制御室等

- 1 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉制御室（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。
- 二 発電用原子炉施設の外の状況を把握する設備を有するものとする

### 適合のための設計方針

#### 第1項第2号について

原子炉施設に影響を及ぼす可能性があると思定される自然現象等に加え、発電所構内の状況（海側、山側）を、屋外に設置した暗視機能等を持った監視カメラを遠隔操作することにより中央制御室にて昼夜にわたり把握することができる設計とする。

また、津波、竜巻等による発電所構内の状況の把握に有効なパラメータは、潮位計（防護用）、気象観測設備等にて測定し中央制御室にて確認できる設計とする。

さらに、中央制御室にFAX等も設置し、公的機関からの地震、津波、竜巻情報等を入手できる設計とする。

また、津波警報等が発表されない可能性のある津波に対する取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわるものとして潮位計（防護用）を設置する。潮位計（防護用）は、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室において、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するため、4台の潮位計（防護用）のうち1台の潮位計（防護用）において観測潮位が10分以内に0.5m以上下降、又は上昇した時点で警報発信する。この警報が発信した時点で、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、運転員は、監視モニタで集中監視する体制を構築するとともに、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室における循環水ポンプの停止（プラント停止）操作並びに中央制御室における取水路防潮ゲートの閉止操作に必要な情報を中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室において確認できる設計とする。

#### 第四十条 津波による損傷の防止

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。

#### 適合のための設計方針

以下、本条文において、特定重大事故等対処施設（一の施設）を「特定重大事故等対処施設」という。

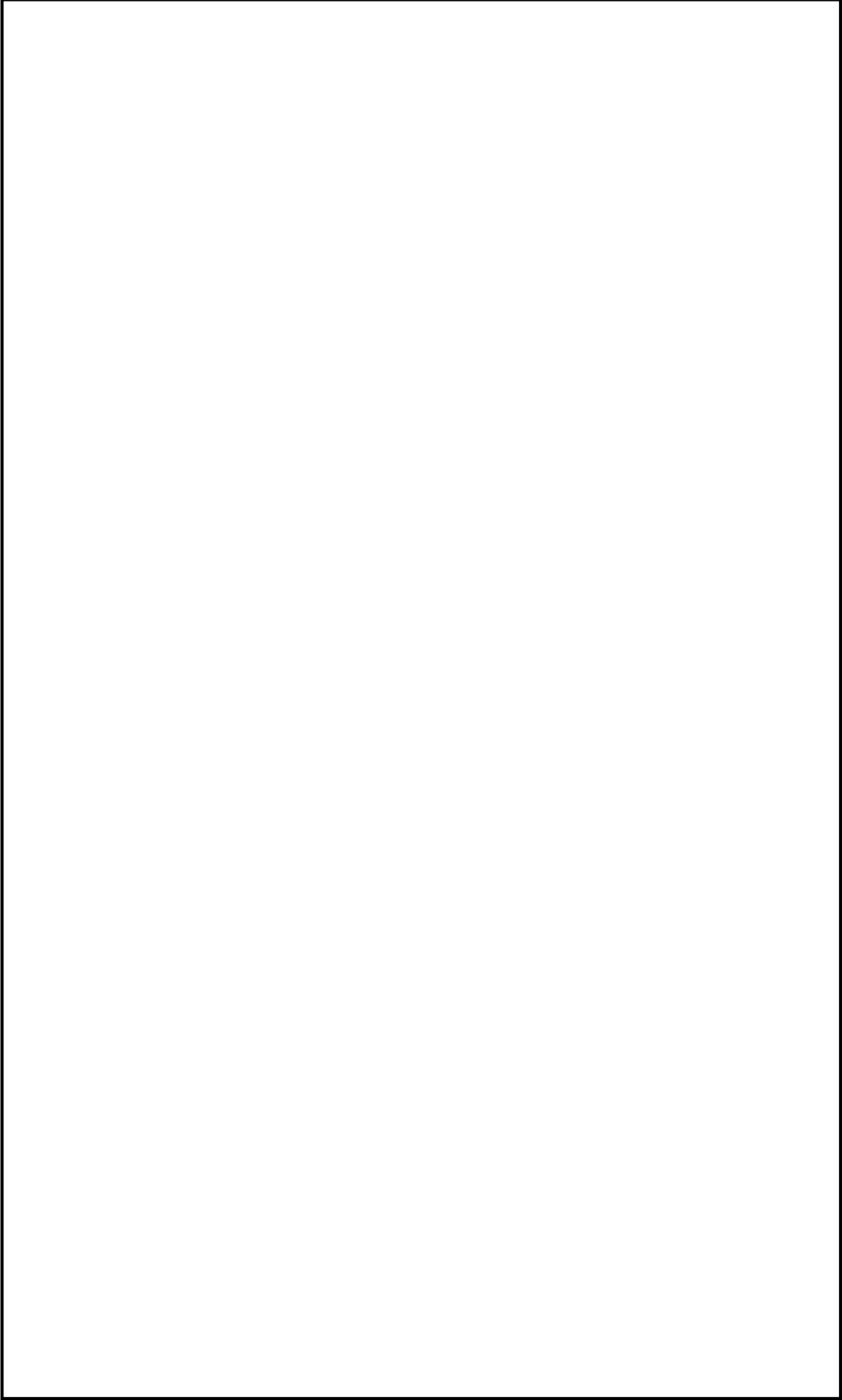
基準津波及び入力津波の策定に関しては、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。

耐津波設計としては以下の方針とする。

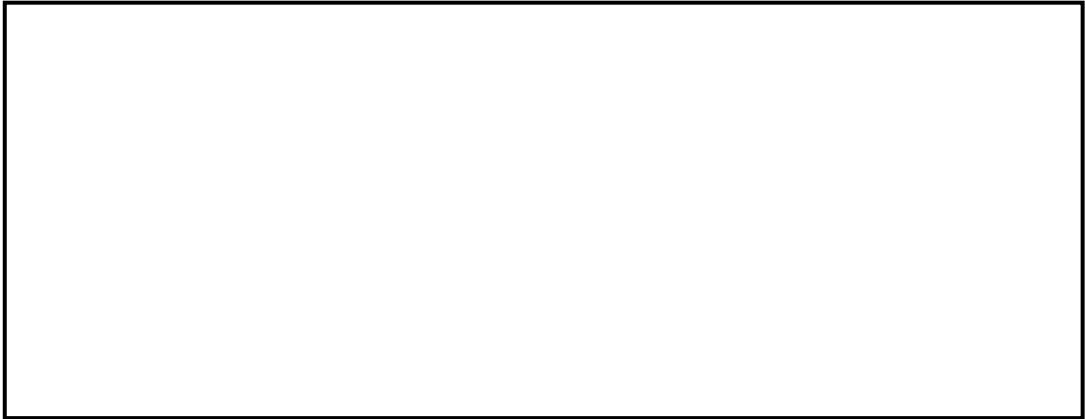
- (1) 重大事故等対処施設及び特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

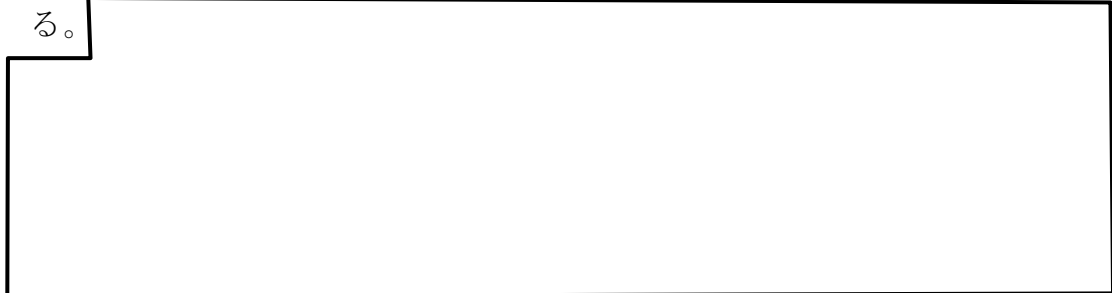
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



枠囲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) 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、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。
- (3) (1)(2)に規定するもののほか、重大事故等対処施設及び特定重大事故等対処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、必要に応じて実施する浸水対策については、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。
- (4) による重大事故等（原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対するものを含む）に対処するために必要な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、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。大容量ポンプ及び送水車については、基準津波による水位の変動に対して取水性を確保でき、取水口からの砂の混入に対して、ポンプが機能保持できる設計とする。また、については、に対して、機能保持できる設計とする。



**枠囲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。**

できる設

計とする。

- (5) 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波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。基準津波を一定程度超える津波に対する浸水対策の止水機能が保持できる設計とする。
- (6) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに基準津波を一定程度超える津波に対する浸水対策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、津波の繰返しによる襲来による影響及び津波による二次的な影響（洗掘、砂移動及び漂流物等）及び自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。
- (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及び[ ]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。

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。

- (8) 基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定については、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。
- (9) 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。

**枠囲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。**

頁	行	補 正 前	補 正 後
8(2)-1-17 と 8(2)-10-1 の間		(記載の追加)	別紙 8(2)-6-1 を追加する。



## 6. 計測制御系統施設

### 6.10 制御室

#### 6.10.1 通常運転時等

##### 6.10.1.2 中央制御室

###### 6.10.1.2.2 主要設備

###### (2) 中央制御室

###### c. F A X 等

公的機関からの地震、津波、竜巻、雷雨、降雨予報、天気図、台風情報等を入手するために、中央制御室に F A X、テレビ等を設置する。

また、津波警報等が発表されない可能性のある津波に対して、中央制御室並びに 3 号及び 4 号炉中央制御室において、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するため、4 台の潮位計（防護用）のうち 1 台の潮位計（防護用）において観測潮位が 10 分以内に 0.5m 以上下降、又は上昇した時点で警報発信する。取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわるものとして、1 号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m、海水ポンプ室 T.P.+7.1m 及び 3、4 号炉海水ポンプ室 T.P.+4.6m に潮位計（防護用）のうち潮位検出器を設置し、原子炉補助建屋及び 4 号炉原子炉補助建屋に潮位計（防護用）のうち送受信ユニットを設置し、中央制御室並びに 3 号及び 4 号炉中央制御室に潮位計（防護用）のうち監視モニタを設置する。取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合、1 号及び 2 号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1 号及び 2 号炉当直課長と 3 号及び 4 号炉当直課長の連携により、1 号、2 号、3 号及び 4 号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する。

### 6.12 潮位計（防護用）

#### 6.12.1 概要

津波警報等が発表されない可能性のある津波に対して、取水路防潮ゲートを閉止するため、定量的に潮位を把握可能な潮位計（防護用）を設置する。

潮位計（防護用）は、潮位検出器、送受信ユニット及び監視モニター（電源系含む）で構成しており、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室の監視モニターに指示及び警報を発信する。

#### 6.12.2 設計方針

(1) 潮位計（防護用）は、以下の方針で設計する。

a. 潮位計（防護用）は、単一故障した場合において、津波防護機能を喪失しないよう1号、2号、3号及び4号炉共用の4チャンネル構成とし、多重性を確保する設計とする。また、潮位計（防護用）に必要な電源系もそれぞれに独立した系統により多重化した設計とする。また、電源系は、安全系の電源より電源供給することで外部電源喪失時にも潮位観測を可能とすることから、単一故障に対して津波防護機能を喪失しない設計とする。

潮位計（防護用）は、取水路防潮ゲートと同等の設計にすることから多重化（2台目）し、またこれに加えて信頼性向上を図る（試験可能性や単一故障を考慮する）設計（3台目）とし、単一故障を想定しても動作を保証する設備数（3チャンネル）を所要チャンネルとする。ただし、実運用を考慮し、運用性の更なる向上のため、予備の潮位計（防護用）を1台追加し、4台構成とする。なお、いずれの潮位計（防護用）でも敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を漏れなく検知でき、2チャンネルによる検知がどのような組み合わせでも、取水路防潮ゲート閉止判断に差異は生じないことから、閉止判断に用いる潮位計（防護用）は固定せず、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した時点で取水路防潮ゲートを閉止する。

b. 潮位計（防護用）は、チャンネル相互を分離し、それぞれのチャンネル間において独立性を確保する設計とする。

- c. 潮位計(防護用)用電源への給電には、難燃性ケーブルを使用し、電源系を独立させ、内部火災等の影響を受けない設計とする。また、潮位計(防護用)用電源は、十分な厚さのコンクリート壁で防護し、竜巻、外部火災等自然現象による影響を受けない設計とする。
- d. 基準地震動  $S_s$  に対して、潮位計(防護用)の機能を喪失しない設計とする。
- e. 原子炉の運転中又は停止中に潮位計(防護用)の試験又は検査が可能な設計とする。
- f. 潮位計(防護用)と蒸気タービン、ポンプ等とは距離による離隔がなされていることから飛来物による影響は及ぶことはない設計としている。蒸気タービン及び発電機は、破損防止対策を行なうことにより、破損事故の発生確率を低くするとともに、タービンミサイルの発生を仮に想定しても安全機能を有する構築物、系統及び機器への到達確率を低くすることによって、発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。
- g. 潮位計(防護用)は、取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわる必要な情報を中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室の監視モニタに指示及び警報発信し、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、発電所全体における津波の襲来状況を的確に把握することができ、安全性が向上するため、取水路防潮ゲートと同様に全共用とする。

なお、潮位検出器、監視モニタ、送受信ユニット等からなる潮位計(防護用)の4つのチャンネルは独立した系統とし、多重性を持たせることで、各々の潮位計(防護用)の間で相互に接続しないものとし、基準津波に対して安全機能を損なうおそれがないように設計する。

### 6.12.3 主要設備

#### 6.12.3.1 潮位検出器

潮位検出器の設備仕様を第 6.12.3.1 表に示す。

ここにも示すとおり、潮位検出器は単一故障した場合において、津波防護機能を喪失しないよう多重化しており、それぞれのチャンネルは、1号、2号及び3、4号炉海水ポンプ室に設置することにより物理的に分離している。

また、これらの潮位検出器に必要な電源は、異なる安全系の電源からそれぞれ独立に給電するとともに、潮位検出器及び監視モニタ間（送受信ユニット含む）の配線もチャンネル相互に分離し電氣的にも独立性を保つようにする。

（第 6.12.3.1 表は、1号炉の第 6.12.3.1 表の変更と同じ。）

#### 6.12.3.2 送受信ユニット

送受信ユニットの設備仕様を第 6.12.3.1 表に示す。

ここにも示すとおり、送受信ユニットは単一故障した場合において、津波防護機能を喪失しないよう多重化しており、それぞれの送受信ユニットは、原子炉補助建屋において距離による離隔がなされているとともに、それぞれの送受信ユニット間におけるデータ伝送が互いに電波干渉しないように、異なる周波数帯を設定してデータ伝送する設計としている。

また、送受信ユニットに必要な電源は、異なる安全系の電源からそれぞれ独立に給電するとともに、潮位検出器及び監視モニタ間（送受信ユニット含む）の配線もチャンネル相互に分離し電氣的にも独立性を保つようにする。

（第 6.12.3.1 表は、1号炉の第 6.12.3.1 表の変更と同じ。）

#### 6.12.3.3 監視モニタ

監視モニタの設備仕様を第 6.12.3.1 表に示す。

ここにも示すとおり、監視モニタは単一故障した場合において、津波防護機能を喪失しないよう多重化しており、それぞれのチャンネルは、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室においてチャ

ンネル毎に独立した監視モニタを設置していることから物理的に分離している。

また、監視モニタに必要な電源は、異なる安全系の電源からそれぞれ独立に給電するとともに、潮位検出器及び監視モニタ間（送受信ユニット含む）の配線もチャンネル相互に分離し電氣的にも独立性を保つようにする。

潮位計（防護用）の設備構成は、海水ポンプ室に設置する潮位計（防護用）を例にとると、潮位検出器からの信号を、中央制御室に設置する電源箱及び演算装置を介して監視モニタ画面にて表示するとともに、演算装置からデータを分岐し、無線の送受信ユニットを介して、3号及び4号炉中央制御室に設置する監視モニタにデータを送信する。

海水ポンプ室に設置する潮位検出器から中央制御室に設置する監視モニタまでは、全て有線によりデータ伝送しており、潮位検出器から電源箱まではアナログ通信とし、電源箱以降は全てデジタル通信を採用し、潮位データは演算装置で処理及び保存している。また、演算装置から3号及び4号炉中央制御室への伝送も同様に、全てデジタル通信としており、伝送路途中の無線の送受信ユニットにおいて、ノイズが重畳することはない。

以上から、中央制御室の監視モニタ並びに3号及び4号炉中央制御室の監視モニタには、同じデータが指示される設計としている。

（第 6.12.3.1 表は、1号炉の第 6.12.3.1 表の変更と同じ。）

頁	行	補 正 前	補 正 後
8(2)-10-1		(記載の変更)	別紙 8(2)-10-1 のとおり 変更する。

## 10. その他発電用原子炉の附属施設

### 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

##### 10.6.1.1.2 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、復水タンク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。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

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。

c. 取水路又は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、開口部及び貫通口等）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。

(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、開口部及び貫通口等）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。

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。

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。

(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、開口部及び貫通口等）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。

- (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非常用海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。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること及び第 2 波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の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。

- (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。具体的な設計内容を以下に示す。

a. 「津波防護施設」は、取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤、

防潮扉、屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピット止水板並びに潮位計（防護用）とする。「浸水防止設備」は、海水ポンプ室浸水防止蓋、循環水ポンプ室浸水防止蓋、中間建屋水密扉、制御建屋水密扉及び貫通部止水処置とする。また、「津波監視設備」は、潮位計（監視用）及び津波監視カメラとする。「津波影響軽減施設」は、取水口カーテンウォールとする。

- 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・伝播の効果及び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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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・構築物及び設置物等が破損、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。

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、洗掘力及び浮力等）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。

h. 津波防護施設及び浸水防止設備の設計に当たって、津波影響軽減施設・設備の効果を考慮する場合は、このような各施設・設備についても、入力津波に対して津波による影響の軽減機能が保持される設計とするとともに、上記 f.及び g.を満たすこととする。

(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、砂移動及び漂流物等）及び自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。

(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。

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。

(8) (1)及び(4)に規定する設計については、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波の第1波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定が必須である。このため、耐津波設計では、基準津波3及び基準津波4を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。

基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。

したがって、基準津波の波源としては、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を全て包含する波源とするために、基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定する。なお、崩壊規模の上限は、判読した海底地すべり地形の崩壊部が一度に全て崩壊する場合とし、破壊伝播速度の上限は、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値( $U_{max}$ )とする。

(9) 基準津波3及び基準津波4は(8)に規定する取水路防潮ゲートの閉止判断基準を(1)及び(4)に適用することにより敷地への遡上を防止できる設計並びに水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に基準津波3及び基準津波4に対応するために、発電所構外の観測潮位も活用する運用を定める。

#### 10.6.1.1.3 主要設備

(1) 取水路防潮ゲート（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波が襲来した場合に、津波が敷地へ遡上する

こと及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止し、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、取水路防潮ゲートを設置する（第 10.6.1.1.1 図）。取水路防潮ゲートは、防潮壁、ゲート落下機構（電源系及び制御系を含む。）及びゲート扉体等で構成され、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前に遠隔閉止することにより津波の敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響を防止する、津波防護施設かつ重要安全施設（MS-1）である。

取水路防潮ゲートは、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ように設計する。設計に当たっては、漂流物による荷重及び自然条件（積雪、風荷重等）、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

取水路防潮ゲートは、操作者が常駐する中央制御室に設置したコントロールスイッチからの遠隔閉止信号により、ゲート落下機構の機械式又は電磁式クラッチを解放し、ゲート扉体を自重落下させる設計とする。また、取水路防潮ゲートは、1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉共用とし、共用に当たっては、それぞれの号炉ではなく、中央制御室において閉止信号を発信することで、津波の襲来時においても、確実に閉止し、すべての号炉の安全性が向上する設計とする。

具体的には、動的機器であるゲート落下機構のクラッチ及びゲート落下機構（電源系及び制御系を含む。）については多重性又は多様性及び独立性を確保する。ゲート扉体は静的機器で津波の継続時間は短期間であることから多重化の必要は無い。ゲート落下機構に関する電源系は、無停電電源装置を用いることで外部電源喪失時にもゲート自重落下が可能であり、単一故障

に対して津波防護機能を失わない設計とする。また、何らかの外乱により、ゲート落下機構の制御系に異常が発生し、遠隔閉止信号が喪失した場合には、ゲート落下機構が動作することにより、ゲート扉体が落下するフェイル・セーフ設備とし、取水路防潮ゲートの閉止に対する信頼性を確保する。

さらに、原子炉の運転中又は停止中に取水路防潮ゲートの作動試験又は検査が可能な設計とする。

なお、取水路防潮ゲート閉止時にも海水ポンプは、非常用海水路からの取水により取水可能水位を下回らない設計とする。

取水路防潮ゲート電源構成概念図を第 10.6.1.1.2 図に、取水路防潮ゲート落下機構概念図を第 10.6.1.1.3 図に示す。

(第 10.6.1.1.1 図、第 10.6.1.1.2 図及び第 10.6.1.1.3 図は、変更前の図に同じ。)

(2) 放水口側防潮堤（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

変更前の「(2) 放水口側防潮堤（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(3) 防潮扉（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

変更前の「(3) 防潮扉（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(4) 屋外排水路逆流防止設備（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

変更前の「(4) 屋外排水路逆流防止設備（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(5) 1号及び2号炉放水ピット止水板（1号、2号、3号炉及び4号炉共用、既設）

変更前の「(5) 1号及び2号炉放水ピット止水板（1号、2号、3号炉及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(6) 海水ポンプ室浸水防止蓋

海水ポンプエリア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、海水ポンプエ

リア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よう設計する。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ように設計する。設計に当たっては、自然条件（積雪、風荷重等）、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

(7) 循環水ポンプ室浸水防止蓋（1号及び2号炉）

変更前の「(7) 循環水ポンプ室浸水防止蓋（1号及び2号炉）」の記載に同じ。

(8) 中間建屋水密扉（1号及び2号炉）

変更前の「(8) 中間建屋水密扉（1号及び2号炉）」の記載に同じ。

(9) 制御建屋水密扉（1号及び2号炉共用）

変更前の「(9)制御建屋水密扉（1号及び2号炉共用）」の記載に同じ。

(10) 貫通部止水処置（1号及び2号炉共用）

変更前の「(10) 貫通部止水処置（1号及び2号炉共用）」の記載に同じ。

(11) 潮位計（防護用）（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

取水路防潮ゲートの閉止判断基準にかかわる情報を入手し、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室へ警報を発信するため、潮位計（防護用）を設置する。

潮位計（防護用）は、潮位検出器、送受信ユニット及び監視モニタ等（電源系含む）で構成される。潮位計（防護用）は、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室において、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するため、4台の潮位計（防護用）のうち1台の潮位計（防護用）において観測潮位が10分以内に0.5m以上下降、又は上昇した時点で警報発信する。

また、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、中央制御室における取水路防潮ゲートの閉止操作に必要な情報を運転員に提示する設計とする。これにより、運転員は、敷地への遡上又は水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前に取水路防潮ゲートを遠隔閉止し、津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止することから、潮位計（防護用）は取水路防潮ゲートの直接関連系であり、津波防護施設である。また、取水路防潮ゲートと同等の多重性、独立性、耐震性等を有する設計とする。

潮位計（防護用）は、各号炉の海水ポンプ室前面の入力津波高さ（1号炉：T.P.+2.6m、2号炉：T.P.+2.6m、3号及び4号炉：T.P.+2.9m）に対して波力及び漂流物の影響を受けない位置に設置し、津波防護機能が十分に保持できる設計とする。また、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。

さらに、原子炉の運転中又は停止中に潮位計（防護用）の試験が可能な設計とする。

潮位計（防護用）の概念図を第10.6.1.1.8図に示す。

上記(1)～(9)、(11)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(10)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、国土交通省の暫定指針等に記載されている津波波力算定式等、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た結果、基準津波の波源である若狭海丘列付近断層及びF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層について、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（基準津波1：地震発生後約1時間後、基準津波2：地震発生後10～20分後）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既に時刻歴波形を策定している弾性設計用地震動の中から設定する。

余震荷重と津波荷重の組合せについては、入力津波が若狭海丘列付近断層による津波で決まる場合は、弾性設計用地震動  $S_d - 5_H$ （NS）及び  $S_d - 5_V$  を余震荷重として津波荷重と組み合

わせる。入力津波がFO-A～FO-B～熊川断層で決まる場合は、弾性設計用地震動Sd-1を余震荷重として津波荷重と組み合わせる。なお、入力津波の波源が複数あるため、他方の組合せも必要に応じて検討する。

放水口側防潮堤及び防潮扉は、堆積層及び盛土の上に設置されており、基準地震動が作用した場合設置位置周辺の地盤が液状化する可能性があることから、基礎杭に作用する側方流動力の影響を考慮し、津波防護機能が十分保持できるように設計する。

(第10.6.1.1.8図は、1号炉の第10.6.1.1.8図の変更と同じ。)

#### 10.6.1.1.4 主要仕様

第10.6.1.1.1表を変更する。第10.6.1.1.1表以外は変更前の「10.6.1.1.4 主要仕様」の記載と同じ。

#### 10.6.1.1.6 手順等

- (1) 大津波警報が発表された場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作(プラント停止)、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。
- (2) 地震加速度高により原子炉がトリップし、かつ津波警報等が発表された場合には、水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の1～4号炉循環水ポンプ停止判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止を実施する手順を整備し、的確に実施する。
- (3) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、

1号及び2号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。この連携のうち、循環水ポンプ停止操作（プラント停止）にあたって、1号及び2号炉当直課長は、1号炉海水ポンプ室及び海水ポンプ室に設置する潮位検出器から有線によりデータが伝送される中央制御室の監視モニタの観測潮位についての運転員からの報告、並びに3、4号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器から有線によりデータが伝送される3号及び4号炉中央制御室の監視モニタの観測潮位についての3号及び4号炉当直課長からの報告を受け、1号炉、2号炉及び3、4号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器の有線伝送による観測潮位の状況を確認の上、判断する。

- (4) (3) にて整備する手順により、津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するための手順を整備する。具体的には、発電所構外において、「敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認した場合は、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

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

また、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測

した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順を整備し、的確に実施する。さらに、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備し、的確に実施する。

なお、発電所構外の観測潮位が欠測した場合は、一時的に発電所構外の観測潮位を用いずとも津波対応上の問題がないと評価できる場合は欠測時の対応を除外し、また、津波対応上の問題はあるが、発電所構外において敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動又は、津波と想定される潮位の変動を観測した際と同等の対応が可能な場合は、同等の対応を実施し、同等の対応ができない場合は、個別に代替手法を検討する手順を整備し、的確に実施する。

- (5) 防潮扉については、原則閉運用とするが、開放後の確実な閉止操作、3号及び4号炉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操作の手順に基づき、的確に実施する。
- (6) 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。
- (7) 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を整備し、的確に実施する。一方、津波警報等が発表されず、かつ、荷役中に発電所構外にて、津波と想定される潮位の変動を観測した場合において、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、係留強化する船側と情報連絡を行う手順を整備し、的確に実施する。また、荷役中以外に、発電所構外にて津波と想定される潮位の変動を観測した場合において、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を整備し、的確に実施する。
- (8) 津波監視カメラ及び潮位計（監視用）による津波の襲来状況の監

視に係る運用手順を整備し、的確に実施する。

- (9) 津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び津波影響軽減施設については、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。
- (10) 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、津波監視設備及び津波影響軽減施設の保守管理に関する教育を定期的実施する。

## 10.6.1.2 重大事故等対処施設

### 10.6.1.2.2 設計方針

重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等の対処への機能が損なわれるおそれがない設計とする。

津波から防護する設備は、重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備（以下「重大事故等対処施設の津波防護対象設備」という。）とする。

耐津波設計に当たっては、以下の方針とする。

(1) 重大事故等対処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. 重大事故等対処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、復水タンクについて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。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

b. 上記 a. の遡上波の到達防止に当たっての検討は、「10.6.1.1

設計基準対象施設」を適用する。

c. 取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、必要に応じて実施する浸水対策については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(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、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。具体的には「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(3) (1)(2)に規定するもののほか、重大事故等対処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の明確化するとともに、必要に応じて実施する浸水対策については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(4) 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な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、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

また、大容量ポンプ及び送水車については、基準津波による水位の変動に対して取水性を確保でき、取水口からの砂の混入に対して、ポンプが機能保持できる設計とする。

(5) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の機能の保持については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(6) 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等の取水性の評価における入力津波の評価に当たっては、「10.6.1.1 設計基準対象施設」に対する耐津波設計を適用する。

(7) 基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅

的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止の設定については、  
「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(8) 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

#### 10.6.1.2.4 主要仕様

第 10.6.1.1.1 表を変更する。第 10.6.1.1.1 表以外は変更前の  
「10.6.1.2.4 主要仕様」の記載に同じ。

#### 10.6.1.3 特定重大事故等対処施設

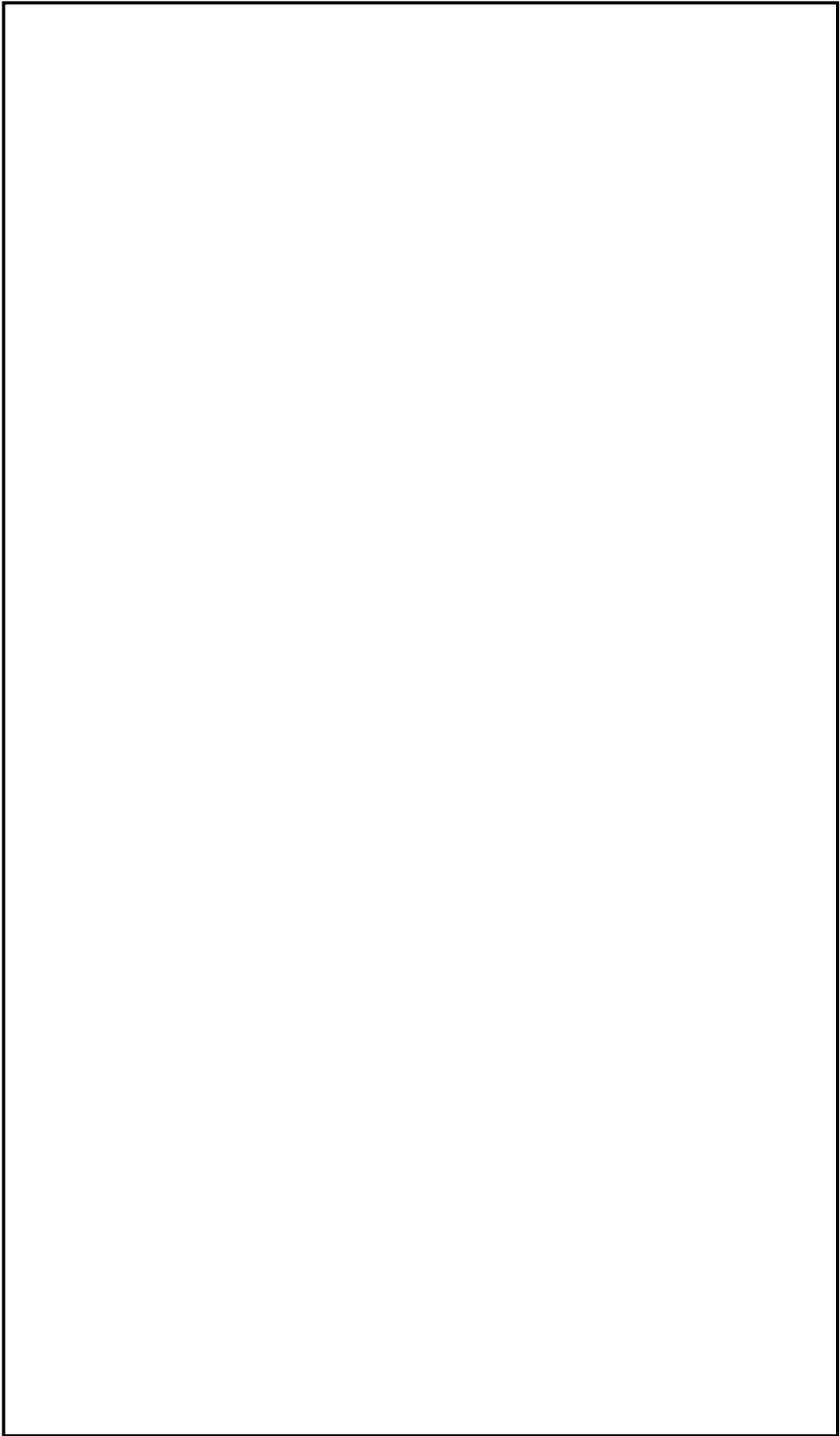
##### 10.6.1.3.2 設計方針

特定重大事故等対処施設は、基準津波に対して原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその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。

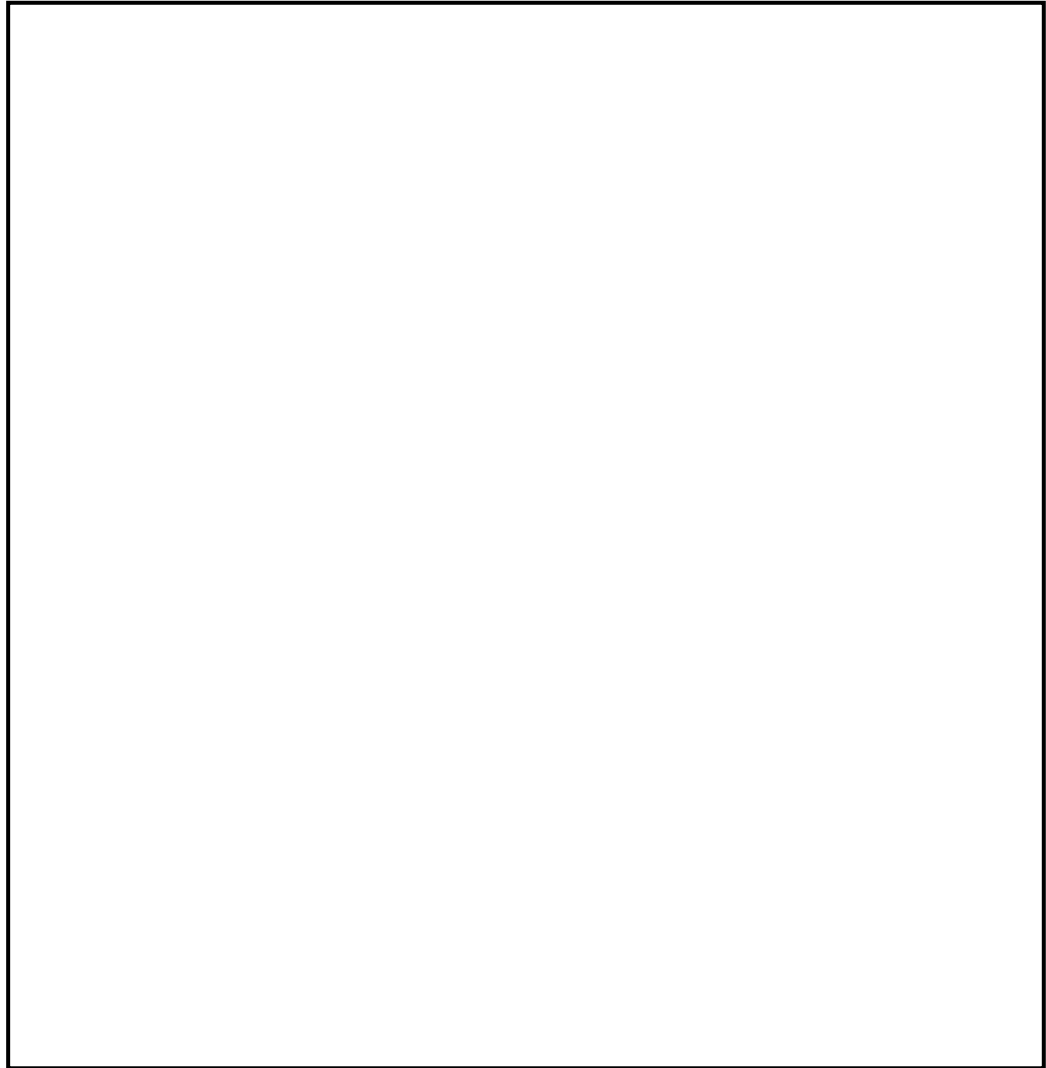
耐津波設計に当たっては、以下の方針とする。

(1) 特定重大事故等対処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。基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は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。





枠囲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. 特定重大事故等対処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基準津波による遡上波が地上部から到達又は流入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。
- c. 上記 b.の遡上波の到達防止に当たっての検討は、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。
- d. 取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性のある経路（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、必要に応じて実施する浸水対策については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

**枠囲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) (1)に規定するもののほか、特定重大事故等対処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、必要に応じて実施する浸水対策については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(3) による原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。そのため、

できる設計

とする。

(4) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の機能の保持については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

基準津波を一定程度超える津波に対する浸水対策の機能の保持については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を基本とする。

(5) 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、「10.6.1.1 設計基準対象施設」に対する耐津波設計を適用する。

**枠囲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。**

基準津波を一定程度超える津波に対する浸水対策の設計に当たっては、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を基本とする。

- (6) 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 [ ] 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。

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。

- (7) 基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。
- (8) 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

#### 10.6.1.3.4 主要仕様

第 10.6.1.1.1 表を変更する。第 10.6.1.1.1 表以外は変更前の「10.6.1.3.4 主要仕様」の記載に同じ。

#### 10.6.1.3.6 手順等

- (1) 大津波警報が発表された場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直

**枠囲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。**

課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

(2) 地震加速度高により原子炉がトリップし、かつ津波警報等が発表された場合には、水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の1～4号炉循環水ポンプ停止判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

(3) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。この連携のうち、循環水ポンプ停止操作（プラント停止）にあたって、1号及び2号炉当直課長は、1号炉海水ポンプ室及び海水ポンプ室に設置する潮位検出器から有線によりデータが伝送される中央制御室の監視モニタの観測潮位についての運転員からの報告、並びに3，4号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器から有線によりデータが伝送される3号及び4号炉中央制御室の監視モニタの観測潮位についての3号及び4号炉当直課長からの報告を受け、1号炉、2号炉及び3，4号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器の有線伝送による観測潮位の状況を確認の上、判断する。

(4) (3) にて整備する手順により、津波の敷地への津波の遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するための手順を整備する。具体的には、発電所構外において、「敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4

台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認した場合は、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

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

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

なお、発電所構外の観測潮位が欠測した場合は、一時的に発電所構外の観測潮位を用いずとも津波対応上の問題がないと評価できる場合は欠測時の対応を除外し、また、津波対応上の問題はあるが、発電所構外において敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動又は、津波と想定される潮位の変動を観測した際と同等の対応が可能な場合は、同等の対応を実施し、同等の対応ができない場合は、個別に代替手法を検討する手順を整備し、的確に実施する。

(5) 防潮扉については、原則閉運用とするが、開放後の確実な閉止操作、3号及び4号炉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操作の手順に基づき、的確に実施する。

(6) 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。

- (7) 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を整備し、的確に実施する。一方、津波警報等が発表されず、かつ、荷役中に発電所構外にて、津波と想定される潮位の変動を観測した場合において、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、係留強化する船側と情報連絡を行う手順を整備し、的確に実施する。また、荷役中以外に、発電所構外にて津波と想定される潮位の変動を観測した場合において、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を整備し、的確に実施する。
- (8) 津波監視カメラ及び潮位計（監視用）による津波の襲来状況の監視に係る運用手順を整備し、的確に実施する。
- (9) 津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び津波影響軽減施設並びに基準津波を一定程度超える津波に対する浸水対策については、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。
- (10) 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、津波監視設備及び津波影響軽減施設並びに基準津波を一定程度超える津波に対する浸水対策の保守管理に関する教育を定期的に実施する。

第 10.6.1.1.1 表 浸水防護設備の設備仕様

(1) 取水路防潮ゲート（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

種	類	防潮壁
材	料	鉄筋コンクリート、鋼材
個	数	1

種	類	無停電電源装置
個	数	6
容	量	約 1kVA
出 力 電 圧		100V

(2) 放水口側防潮堤（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

種	類	防潮堤
材	料	セメント改良土、鋼材、鋼管杭 鉄筋コンクリート
個	数	1

(3) 防潮扉（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

種	類	防潮堤
材	料	鋼管杭、アルミニウム合金 鉄筋コンクリート
個	数	1

(4) 屋外排水路逆流防止設備（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

種	類	逆流防止蓋（フラップゲート）
材	料	ステンレス鋼
個	数	5

(5) 1号及び2号炉放水ピット止水板（1号、2号、3号及び4号炉共



用、既設)

種	類	止水板
材	料	鋼材、鉄筋コンクリート
個	数	2

(6) 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	15

(7) 循環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	2

(8) 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	3

(9) 制御建屋水密扉 (1号及び2号炉共用)

(「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	3

(10) 貫通部止水処置 (1号及び2号炉共用)

(「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	シーリング材
個	数	一式

(11) 潮位計 (防護用) (潮位検出器、送受信ユニット、監視モニタ (電源系含む)) (1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設) (「津波監視設備」と一部兼用及び「計測制御系統施設」と兼用)

種	類	非接触式検出器
計	測	範
個	数	4

    E.L. - 9.9m ~ E.L. + 6.6m  
    (1号炉・2号炉)

    E.L. - 4.0m ~ E.L. + 4.0m  
    (3号炉・4号炉)

種	類	送受信ユニット
個	数	4

種	類	監視モニタ
個	数	4

頁	行	補 正 前	補 正 後
8(3)-1-1 ～ 8(3)-1-20		(記載の変更)	別紙 8(3)-1-1 のとおり変更する。

## 1 安全設計

### 1.3 安全機能の重要度分類

#### 1.3.1 安全上の機能別重要度分類

第 1.3.2 表「原子炉施設の安全上の機能別重要度分類(3/8)」を変更する。第 1.3.2 表「原子炉施設の安全上の機能別重要度分類(3/8)」以外は変更前の「1.3.1 安全上の機能別重要度分類」の記載に同じ。

## 1.5 耐津波設計

### 1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計方針

#### 1.5.1.1 耐津波設計の基本方針

##### (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 5 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、津波からの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、津波からの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。

##### (2) 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

###### 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等を内包する建屋及び区画として、T.P.+3.5m の敷地に原子炉格納施設、原子炉補助建屋、制御建屋及び中間建屋があり、屋外設備としては、T.P.+3.5m の敷地に海水ポンプ室、燃料油貯油そう、T.P.+15.0m の高さに復水

タンクを設置する。非常用取水設備として、海水取水トンネル及び海水ポンプ室を設置する。

津波防護施設として、取水路上に取水路防潮ゲート、1号及び2号炉放水口側の敷地に放水口側防潮堤及び防潮扉、1号及び2号炉放水路沿いの屋外排水路に屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピット止水板並びに1号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m、2号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m 及び海水ポンプ室 T.P.+4.6m に潮位計（防護用）を設置する。浸水防止設備として、海水ポンプ室床面 T.P.+1.55m に海水ポンプ室浸水防止蓋を設置する。津波監視設備として、海水ポンプ室 T.P.+4.6m に潮位計（監視用）（3号及び4号炉共用、一部既設）（「津波防護施設」と兼用）並びに3号炉原子炉格納施設壁面 T.P.+46.8m 及び4号炉原子炉補助建屋壁面 T.P.+36.2m に津波監視カメラを設置する。敷地内の遡上域の建物・構築物等としては、T.P.+3.5m の敷地に使用済燃料輸送容器保管建屋、協力会社事務所等がある。

### (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 1.5.1(1)～(3)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。耐津波設計に用いる入力津波高さを第 1.5.1 表に示す。

#### 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.+0.49m 及び潮位のバラツキ 0.15m を考慮し、上昇側評価水位を設定し、下降側の水位変動に対しては朔望平均干潮位 T.P.-0.01m 及び潮位のバラツキ 0.17m

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バラツキは敷地周辺の観測地点舞鶴検潮所における潮位観測記録に基づき評価する。

潮汐以外の要因による潮位変動については、観測地点舞鶴検潮所（気象庁所管）における至近約 40 年（1969～2011 年）の潮位観測記録に基づき、高潮発生状況（発生確率、台風等の高潮要因）を確認する。観測地点舞鶴検潮所は敷地近傍にあり、発電所と同様に若狭湾に面した海に設置されている。高潮要因の発生履歴及びその状況を考慮して、高潮発生可能性とその程度（ハザード）について検討する。基準津波による水位の年超過確率は  $10^{-4}$ ～ $10^{-5}$  程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は極めて低いと考えられるものの、高潮ハザードについては、プラント運転期間を超える再現期間 100 年に対する期待値 T.P.+1.13m と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位 T.P.+0.49m 及び潮位のバラツキ 0.15m の合計の差である 0.49m を外郭防護の裕度評価において参照する。

#### 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、基準津波 1 の若狭海丘列付近断層と基準津波 2 の F O - A ～ F O - B ～熊川断層である。基準津波 3 及び基準津波 4 の隠岐トラフ海底地すべりについては、地震に随伴するものではないため考慮対象外である。また、高浜発電所は若狭湾（日本海側）に位置しており、プレート間地震は考慮対象外である。

入力津波については、「日本海における大規模地震に関する調査検討会」の波源モデルを踏まえて、Mansinha and Smylie(1971)の方法により算定した敷地地盤の地殻変動量は、基準津波 1 の若狭海丘列付近断層で±0m、基準津波 2 の F O - A ～ F O - B ～熊川断層で 0.30m の隆起が想定されるため、下降側の水位変動に対して安全評価を実施する際には 0.30m の隆起を考慮する。また、

上昇側の水位変動に対して安全評価する際には、隆起しないものと仮定して、対象物の高さと同側評価水位を直接比較する。

また、基準地震動評価における震源において最近地震は発生していないことから広域的な余効変動も生じていない。

c. 取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波

経路からの流入に伴う入力津波には、(a)「最高・最低水位を設定するための入力津波」、及び(b)「取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波」がある。(a)「最高・最低水位を設定するための入力津波」は、基準津波1、基準津波2、基準津波3及び基準津波4を対象とし、(b)「取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波」は、基準津波3及び基準津波4を対象として評価する。入力津波評価を行う際の、基準津波ごとの評価条件を以下のとおりとする。

(a) 最高・最低水位を設定するための入力津波

基準津波1に対して、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防ぐため取水路防潮ゲートを設置し、発電所を含む地域に大津波警報が発表された場合、原則、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止する手順を定めることから、基準津波1については、取水路防潮ゲート閉止を前提として入力津波を評価する。

基準津波2については、地震発生後、取水路防潮ゲートを閉止するまでに津波が襲来することや、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがない津波であることから、取水路防潮ゲート開を前提として入力津波を評価する。

基準津波3及び基準津波4については、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること並びに津波の第1波の押し波が敷地へ遡上しないこと及び第1波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること並びに第2波以降の押し波が敷地に遡上する可能性があること



と及び第2波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、潮位計（防護用）により観測された津波の第1波の水位変動量が、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できるように設定した津波襲来の判断基準となった場合に、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止することにより第2波以降の侵入を防止することで敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響を回避する。したがって、基準津波3及び基準津波4については、取水路防潮ゲートが開の状態、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できるように設定した津波襲来の判断基準となった場合に、取水路防潮ゲートを閉にすることを前提として入力津波を評価する。

(b) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波

基準津波3及び基準津波4の入力津波評価は、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波の襲来に対して、取水路防潮ゲートの閉止判断基準に基づいて評価する必要がある。具体的には以下のとおりである。

(b-1) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準

この取水路防潮ゲートの閉止判断基準は、「4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.5m以上上昇すること、又は10分以内に0.5m以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.5m以上下降すること。」とし、この条件成立を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認（以下、この条件成立の確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知」という。）した場合、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

## (b-2) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定方法

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、基準津波 3 及び基準津波 4 の波源に関する「崩壊規模」又は「破壊伝播速度」及び若狭湾における津波の伝播特性のパラメータスタディの結果を踏まえ、(b-2-1)「パラメータスタディ波高の観点」、(b-2-2)「非線形性の観点」及び(b-2-3)「増幅比率の観点」から、取水路防潮ゲートの閉止判断基準の仮設定値を設定する。

### (b-2-1) 「パラメータスタディ波高の観点」での仮設定値

隠岐トラフ海底地すべりの崩壊規模と隠岐トラフ海底地すべりの速度（破壊伝播速度）のパラメータスタディを実施し、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を見逃さない条件を確認した上で、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがない津波も含め、T.P.+3.5m の敷地に最近接する津波のうち、T.P.+3.5m をわずかに下回る津波における、第 1 波の水位変動量とする。

### (b-2-2) 「非線形性の観点」での仮設定値

隠岐トラフ海底地すべりの破壊伝播速度と第 1 波の水位変動量の関係が線形ではない場合があることを考慮し、全体的な傾向を踏まえ、保守的な破壊伝播速度の津波における第 1 波の水位変動量とする。

### (b-2-3) 「増幅比率の観点」での仮設定値

隠岐トラフ海底地すべりの崩壊規模と破壊伝播速度のパラメータスタディ及び振幅若しくは周期を変えた正弦波によるパラメータスタディから得られた第 1 波と第 2 波以降の水位増幅比率の最大値を用いて、敷地への遡上が生じる T.P.+3.5m を第 2 波以降の水位変動量と仮定し、逆算した第 1 波の水位変動量とする。

次に、(b-2-1)「パラメータスタディ波高の観点」、(b-2-2)「非線形性の観点」及び、(b-2-3)「増幅比率の観点」で設定した仮設定値のうち、津波の時刻歴波形を有する、(b-2-1)「パラメータスタディ波高の観点」及び、(b-2-2)「非線形性の観点」の津波については、取水口側の影響評価を行い、仮設定値を再設定する。取水口側のモデルでは、取水路防潮ゲートについて、取水口側からの津波の流入を保守的に評価する観点から取水路防潮ゲートの開口幅を実寸より広く設定し、取水口については取水口ケーソン重量コンクリートを考慮しない条件としているが、取水口側の影響評価においては、取水路防潮ゲートの開口幅を実寸で設定し、取水口ケーソン重量コンクリートを考慮する条件とする。また、海水ポンプ室内の水位に影響を与える管路部分については、貝付着を考慮しない条件も考慮する。さらに、津波水位を保守的に評価するため、これらの条件の組合せを考慮する。

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

### (b-3) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認するための入力津波の設定方針

基準津波 3 及び基準津波 4 の波源に関する「崩壊規模」又は「破壊伝播速度」のパラメータスタディの結果を踏まえ、敷地高さに最近接する波形を保守的に設定する観点から、(b-2-1)「パラメータスタディ波高の観点」及び、(b-2-2)「非線形性の観点」で設定した仮設定の波形により入力津波を設定する。設定に当たっては、津波水位の観測値には計装誤差が含まれることから計装誤差についても考慮する。

計装誤差については、詳細設計段階で設定することとし、合わせて、入力津波波形の第 1 波の水位変動量に計装誤差

を考慮し、取水路防潮ゲートの閉止判断基準の妥当性を確認することとする。

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、津波シミュレーション上影響を及ぼす斜面や道路、取・放水路（取水路及び海水取水トンネル等）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浅測量結果を使用する。また、取・放水路（取水路及び海水取水トンネル等）の諸元、敷地標高については、発電所の竣工図を使用する。

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

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

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、敷地西側に才谷川が存在するが、

発電所と才谷川は標高約 100m の山を隔てており、敷地への遡上波に影響することはない。

遡上波の敷地への到達の可能性に係る検討に当っては、基準地震動に伴う地形変化、標高変化が生じる可能性について検討し、放水口側及び取水口側のそれぞれについて、津波水位に及ぼす影響を評価する。

放水口側の影響評価として、放水口付近は、埋立層及び沖積層が分布し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、有効応力解析結果により第 1.5.3 図に示す沈下量を設定し、沈下後の敷地高さを津波シミュレーションの条件として考慮する。なお、放水口付近には遡上経路に影響を及ぼす斜面は存在しない。

取水口側の影響評価として、取水口側の流入経路の大半は岩盤であり取水口についても地盤改良を行っていることから、基準地震動が作用した場合においても沈下はほとんど生じることはなく、取水口及び取水路周辺斜面についても、基準地震動により津波シミュレーションに影響するすべりは生じないことを確認していることから、津波シミュレーションの条件として沈下及びすべりは考慮しない。

また、取水口側の影響評価については、「c. 取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波」に示すとおり、取水路防潮ゲートの開口幅を実寸で設定し、取水口ケーソン重量コンクリートを考慮する条件や貝付着を考慮しない条件も津波シミュレーションの条件として考慮する。さらに、津波水位を保守的に評価するため、これらの条件の組合せを考慮する。

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

基準津波の最高水位分布を第 1.5.2 図及び第 1.5.3 図に示す。遡上高さは、大部分において、T.P.+5.5m 以下（浸水深 2.5m 以

下) であり、一部においては T.P.+6.5m 程度 (浸水深 3.5m 程度) となっている。

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

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。遡上波を施設の設計に使用する入力津波として設定する場合、施設周辺の最高水位を安全側に評価したものを入力津波高さとする。

(第 1.5.1 図(1)、(2)、第 1.5.2 図及び第 1.5.3 図は、変更前の図に同じ)

#### 1.5.1.2 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。
- (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。
- (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。
- (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。
- (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。

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

(2)に関して、漏水による重要な安全機能への影響を防止する設計とするため、外郭防護として海水ポンプ室に海水ポンプ室浸水防止蓋を設置する。

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

(5)に関して、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、津波監視設備として、3号炉原子炉格納施設及び4号炉原子炉補助建屋に津波監視カメラ、海水ポンプ室に潮位計（監視用）を設置する。

なお、(1)及び(4)に関して、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することにより、基準津波3及び基

準津波 4 に対し、敷地への遡上を防止できる設計、水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するため、「発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4 台の潮位計（防護用）のうち、2 台の観測潮位がいずれも 10 分以内に 0.5m 以上下降すること、又は 10 分以内に 0.5m 以上上昇すること」を 1 号及び 2 号炉当直課長と 3 号及び 4 号炉当直課長の連携により確認した場合は、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。また、取水路防潮ゲートの保守作業中に、発電所構外において津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため直ちにゲート保守作業を中断し、作業前の状態に復旧する手順を整備する。さらに、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順を整備する。加えて、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備する。

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

津波防護対策の設備分類と設置目的を第 1.5.2 表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第 1.5.4 図に示す。

### 1.5.1.3 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。）を内包する建屋及び区画並びに海水ポンプ室及び燃料油貯油そうが設置されている周辺敷地高さは T.P.+3.5m であり、取水路、放水路から津波による遡上波が地上部から到達・流入する可能性があるため、津波防護施設として取水路防潮ゲート、潮位計（防護用）、放水口側防潮堤、



防潮扉、屋外排水路逆流防止設備並びに 1 号及び 2 号炉放水ピット止水板を設置する。また、大津波警報が発表された場合、押し波の地上部からの到達又は流入を防止するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないものの、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きいため、第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性がある。そのため、津波防護施設として、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するために潮位計（防護用）を設置する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合、押し波の地上部からの到達又は流入を防止するため、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

なお、復水タンクについては、T.P.+15.0m に設置されており、津波による遡上波は地上部から到達、流入しない。

また、海水ポンプエリアにおける床面からの浸水を防ぐために、浸水防止設備として海水ポンプ室浸水防止蓋を設置する。これらの浸水対策の概要について、第 1.5.5 図に示す。

なお、遡上波の地上部からの到達、流入の防止として、津波防護施設を設置する以外に、地山斜面、盛土斜面等の活用はしていない。

（第 1.5.5 図は、変更前の図に同じ。）

## (2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

敷地への海水流入の可能性のある経路を第 1.5.3 表に示す。

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、取水路に取水路防潮ゲート、潮位計（防護用）、1 号及び 2 号炉放水口側に放水口側防潮堤及び防潮扉、1 号及び 2 号炉放水路に屋外排水路

逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピットに止水板を設置する。また、大津波警報が発表された場合、特定した流入経路からの津波の流入を防止するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

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

また、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。これらの浸水対策の概要について、第1.5.4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1.5.4表に示す。

（第1.5.3表及び第1.5.4表は、変更前の表に同じ。）

#### 1.5.1.6 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路等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、津波シミュレーションにおいて管路部分に仮想スロットモデルによる一次元不定流の連続式及び運動方程式を組み込んだ詳細数値計算モデルにより管路解析を併せて実施する。また、その際、取水口から海水ポンプ室に至る系をモデル化し、管路の形状、材質及び表面の状況に応じた摩擦損失を考慮するとともに、貝付着やスクリーンの有無を考慮し、計算結果に潮位のバラツキの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。

引き波時の水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があるため、津波防護施設として取水路防潮ゲート及び潮位計（防護用）を設置する。また、循環水ポンプ室及び海水ポンプ室は水路によって連絡されているため、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の取水量を確保するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、第 1 波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できるものの、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きいいため、第 2 波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性がある。そのため、津波防護施設として、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するために潮位計（防護用）を設置する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合、引き波時における海水ポンプの取水量を確保するため、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

この評価の結果、海水ポンプ室前の入力津波高さは、T.P.-3.3m であり、海水ポンプの設計取水可能水位 T.P.-3.52m（水位下降側の海水ポンプ室前の入力津波高さについては、基準津波 3 の隠岐トラフ海底地すべりを波源としていることから地盤変動による隆起は考慮しない）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。

## (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

### c. 漂流物の取水性への影響

#### (a) 漂流物の抽出方法

第 1.5.6 図を変更する。第 1.5.6 図以外は変更前の「(a) 漂流物の抽出方法」の記載に同じ。

#### (b) 抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備の影響確認

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取水路防潮ゲートまで、1号及び2号炉放水口物揚岸壁付近については放水口側防潮堤及び防潮扉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バラツキ(0.15m)を考慮した場合、3号及び4号炉放水ピット付近も津波が遡上する。これらを踏まえ、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、1号及び2号炉放水口側の協力会社事務所等があるが、放水口側防潮堤及び防潮扉で防護されるため、取水性への影響はない。また、これらの設置位置及び津波の流向を考慮すると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。一方、津波警報等が発表されず、かつ、荷役中に発電所構外にて津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、燃料等輸送船は緊急退避しないが、物揚岸壁への係留が維持できること、物揚岸壁に乗り上がらないこと及び着底や座礁により航行不能にならないことを確認しており、漂流物とはならない。また、荷役中以外でも、燃料等輸送船は緊急退避しなくても物揚岸壁への係留が維持できること、物揚岸壁に乗り上がらないこと及び着底や座礁により航行不能にならないことを確認しており、漂流物とはならないが、より安全性を高めるために緊急退避する。

発電所構内の放水口側防潮堤の外側に存在する車両は、津波の流況及び地形並びに車両位置と津波防護施設との位置関係を踏まえ、津波防護施設への影響を確認し、津波防護施設に影響を及ぼさない方針とする。

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、取水口側は取水路防潮ゲート、放水口側は放水口側防潮堤及び防潮扉により防護されるため、取水性への影響はない。取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤及び防潮扉の設計においては、漂流物として衝突する可能性があるもののうち、最も重量が大きい総トン数 10t 級(排水トン数 30t)の小型漁船を衝突荷重として評価する。

一部、取水口に向かう漁船については、取水路に沿って取水路防潮ゲートに向かうが、万一、取水路内を漂流する場合においても、海水取水トンネル呑み口前にとどまることはなく、また、海水取水トンネル呑み口前面に閉塞防止措置として鋼製杭を設置することから、漂流物により海水取水トンネル呑み口が閉塞することはない。なお、鋼製杭については、海水取水トンネルの通水機能に影響のない設計とする。

発電所近傍を通過する定期船に関しては、発電所沖合約 14km 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。

除塵装置であるロータリースクリーンについては、基準津波の流速に対し、スクリーンの水位差が、設計水位差以下であるため、損傷することはない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。

#### 1.5.1.7 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（監視用）を設置する。各設備は海水ポンプ室前面の入力津波高さ T.P.+2.9m に対して波力、漂流物の影響を受けない位置に設置し、津波監視機能が十分に保持できる設計とする。また、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

1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉共用設備である津波監視カメラは、敷地への津波襲来監視を目的として、取水口側は3号炉原子炉格納施設壁面 T.P.+46.8m、放水口側は4号炉原子炉補助建屋壁面 T.P.+36.2m 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 (監視用)

3号炉及び4号炉共用設備である潮位計 (監視用) は、津波高さ計測を目的として、海水ポンプ室 T.P.+4.6m 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、T.P.約-4.0m~T.P.約+4.0m を測定範囲とし、中央制御室から監視可能な設計とする。

## 1.5.2 重大事故等対処施設の耐津波設計

### 1.5.2.1 重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

#### (1) 津波防護対象の選定

第 1.5.5 表を変更する。第 1.5.5 表以外は変更前の「(1) 津波防護対象の選定」の記載に同じ。

### 1.5.2.2 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) 重大事故等対処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。
- (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、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。
- (3) 上記 2 方針のほか、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。
- (4) 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。
- (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。

以上の基本方針のうち、(1)に関して、遡上波を地上部から到達又は流入させない設計並びに取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とするため、外郭防護として取水路に取水路防潮ゲート、1号及び2号炉放水口側に放水口側防潮堤及び防潮扉、1号及び2号炉放水路に屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピットに1号及び2号炉放水ピット止水板、海水ポンプ室に海水ポンプ室浸水防止蓋、1号炉海水ポンプ室、2号炉海水ポンプ室及び海水ポンプ室に潮位計(防護用)を設置する。また、基準津波3及び基準津波4は、第2波以降

以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性がある。津波の第2波以降の影響を防止するために、第1波にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

(2)に関して、漏水による重要な安全機能への影響を防止する設計とするため、外郭防護として海水ポンプ室に海水ポンプ室浸水防止蓋を設置する。

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

(5)に関して、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、津波監視設備として、3号炉原子炉格納施設及び4号炉原子炉補助建屋に津波監視カメラ、海水ポンプ室に潮位計（監視用）を設置する。

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



想定される潮位の変動を観測した場合は、津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため直ちにゲート保守作業を中断し、作業前の状態に復旧する手順を整備する。さらに、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順を整備する。加えて、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備する。

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

緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）、空冷式非常用発電装置、泡混合器、仮設組立式水槽、可搬式代替低圧注水ポンプ、送水車、シルトフェンス、スプレイヘッダ、大容量ポンプ、大容量ポンプ（放水砲用）、タンクローリー、電源車、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車（緊急時対策所用）、ブルドーザ、放水砲、油圧ショベル、空気供給装置、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及び蓄電池（3系統目）の区画は津波の影響を受けない位置に設置されており、新たな津波防護対策は必要ない。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第 1.5.2 表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第 1.5.4 図に示す。

#### 1.5.2.4 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止 （外郭防護 2）

取水・放水設備及び地下部等において、漏水による浸水範囲を限定して、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。具体的には、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

### 1.5.3 特定重大事故等対処施設の耐津波設計

#### 1.5.3.1 特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

##### (1) 津波防護対象の選定

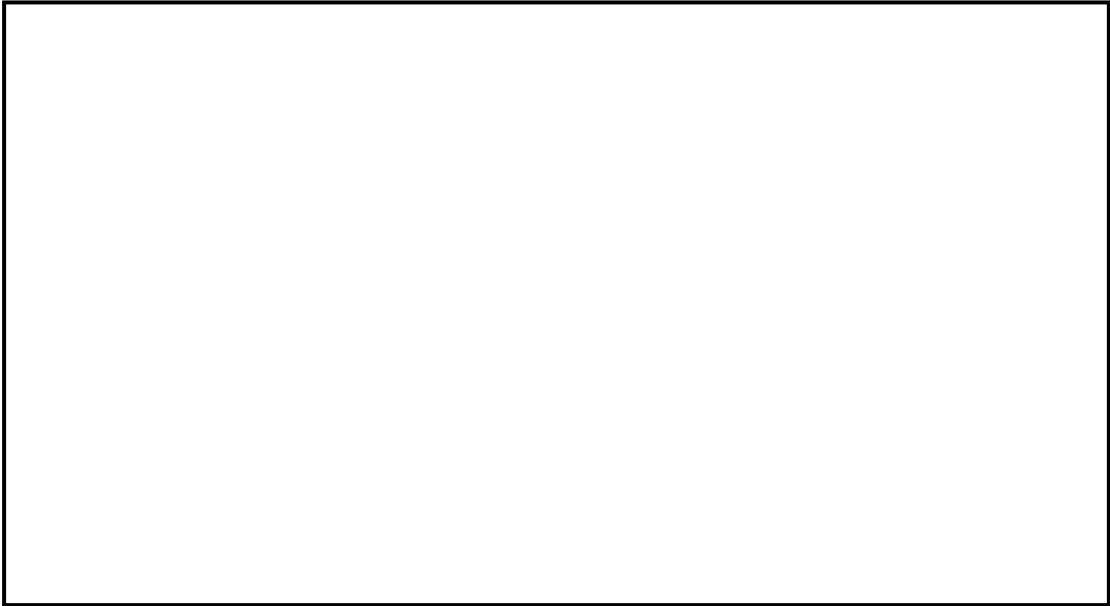
第 1.5.6 表を変更する。第 1.5.6 表以外は変更前の「(1) 津波防護対象の選定」の記載に同じ。

#### 1.5.3.2 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)～(3)のとおりである。

- (1) 特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。下記(2)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。

**枠囲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) (1)の方針のほか、特定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。

(3) 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。

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

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

**枠囲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。**

を設置する。

なお、(1)に関して、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することにより、基準津波3及び基準津波4に対し、敷地への遡上を防止できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するため、「発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認した場合は、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。また、取水路防潮ゲートの保守作業中に、発電所構外において津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、敷地への遡上を防止するため直ちにゲート保守作業を中断し、作業前の状態に復旧する手順を整備する。さらに、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、津波防護施設に影響を及ぼさない設計とするために、車両退避の成立性を踏まえた手順を整備する。加えて、可能な限り早期に津波に対応するため、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備する。

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

は津波の影響を受けない位置に設置されており、新たな津波防護対策は必要ない。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第1.5.2表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第1.5.4図に示す。

**枠囲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。**

## 1.8 竜巻防護に関する基本方針

### 1.8.1 設計方針

#### 1.8.1.3 設計竜巻から防護する施設

設計竜巻から防護する施設としては、安全施設が設計竜巻の影響を受ける場合においても、原子炉施設の安全性を確保するために、「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」で規定されているクラス1、クラス2及びクラス3に該当する構築物、系統及び機器とする。

ただし、竜巻防護施設を内包する建屋は、「1.8.1.4 竜巻防護施設を内包する施設」として抽出する。

設計竜巻から防護する施設のうち、クラス3に属する施設は損傷する場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間に修復すること等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とすることから、クラス1及びクラス2に属する施設を竜巻防護施設とする。

なお、クラス1に属する設備のうち、取水路防潮ゲート及び取水路防潮ゲートと同等の設計とする潮位計（防護用）については、設計竜巻により損傷する場合を考慮して、応急処置により安全上支障のない期間に必要な機能を確保することが可能な設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とすること、また、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、竜巻は気象現象、津波は地震又は海底地すべりにより発生し、発生原因が異なり、同時に発生することは考えられず、事象の組み合わせは考慮しないことから、竜巻防護施設として抽出しない。

竜巻防護施設は以下に分類できる。

- ・ 建屋に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）
- ・ 建屋に内包されるが防護が期待できない施設
- ・ 屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設

竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている主な施設を、以下のとおり抽出する。

(屋外施設)

- ・海水ポンプ (配管、弁を含む。)
- ・海水ストレーナ
- ・復水タンク (配管、弁を含む。)
- ・格納容器排気筒 (建屋外)

(建屋内の施設で外気と繋がっている施設)

- ・換気空調設備 (アニュラス空気浄化設備、安全補機室空気浄化設備、格納容器排気系統、燃料取扱建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機開閉器室空調装置及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁)
- ・格納容器排気筒 (建屋内)

#### 1.8.2 手順等

- (1) 飛来時の運動エネルギー、貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きなものについては、管理規定を定め、設置場所等に応じて固縛、建屋内収納又は撤去により飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。
- (2) 車両に関しては入構を管理するとともに、竜巻の襲来が予想される場合には、停車している場所に応じて退避又は固縛することにより飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。
- (3) 竜巻飛来物防護対策設備の取付・取外操作、飛来物発生防止対策のために設置した設備の操作については、手順等を整備し、的確に操作を実施する。
- (4) 竜巻の襲来が予想される場合には、ディーゼル発電機建屋の水密扉の閉止状態を確認し、換気空調系統のダンパ等を閉止する手順等を整備し、的確に実施する。
- (5) 竜巻の襲来が予想される場合の燃料取扱作業中止については、手順等を整備し、的確に操作を実施する。
- (6) 安全施設のうち、竜巻に対して構造健全性が維持できない場合の代

替設備又は予備品の確保においては、運用等を整備し、的確に実施する。

- (7) 竜巻飛来物防護対策設備について、要求機能を維持するために、保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。
- (8) 建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器の設置については、火災防護計画により適切に管理するとともに、必要に応じ防護対策を行う。
- (9) 竜巻の襲来後については、屋外設備の点検を実施し損傷の有無を確認する手順等を整備し、的確に実施する。
- (10) 竜巻の襲来後、格納容器排気筒に損傷を発見した場合の措置について、損傷を発見した場合、気体廃棄物の放出を実施していればすみやかに停止し、応急補修を行う手順等を整備し、的確に実施する。また、応急補修が困難と判断された場合にはプラントを停止する手順等を整備し、的確に実施する。
- (11) 竜巻の襲来後、取水路防潮ゲート若しくは潮位計（防護用）に損傷を発見した場合の措置について、取水路防潮ゲートの駆動機構若しくは潮位計（防護用）に損傷を発見した場合、安全機能回復の応急処置を行う手順等を整備し、的確に実施する。また、応急処置が困難と判断された場合にはプラントを停止する手順等を整備し、的確に実施する。
- (12) 竜巻の襲来後、建屋外において火災を発見した場合、消火用水、化学消防自動車及び小型動力ポンプ付き水槽車等による消火活動を行う手順等を整備し、的確に実施する。
- (13) 竜巻に対する運用管理を確実に実施するために必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、竜巻に対する運用管理に関する教育及び訓練を定期的実施する。

1.12 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.12.18 原子炉設置変更許可申請（2019年9月26日申請分）に係る安全設計の方針

1.12.18.1 「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（平成25年6月19日制定）」に対する適合



## 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、地質構造及び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。

耐津波設計としては、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、取水路及び放水路等から施設へ流入させない設計とする。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

- (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する設計とする。
- (3) (1)(2)に規定するものの他、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、開口部及び貫通口等)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。

- (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取水トンネル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。

基準津波3及び基準津波4は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること及び第2波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第2波以降の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。

- (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。

- (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、砂移動及び漂流物等）及び自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。

- (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。

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。

- (8) (1)及び(4)に規定する設計については、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波の第1波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定が必須である。このため、耐津波設計では、基準津波3及び基準津波4を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。

基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。

したがって、基準津波の波源としては、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を全て包含する波源とするために、基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定する。なお、崩壊規模の上限は、判読した海底地すべり地形の崩壊部が一度に全て崩壊する場合とし、破壊伝播速度の上限は、Watts他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値（ $U_{max}$ ）とする。

- (9) 基準津波3及び基準津波4は(8)に規定する取水路防潮ゲートの閉止判断基準を(1)及び(4)に適用することにより敷地への遡上を防止できる設計並びに水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計と

するが、これに加え、可能な限り早期に基準津波 3 及び基準津波 4 に  
対応するために、発電所構外の観測潮位も活用する運用を定める。

## 第十二条 安全施設

- 1 安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならない。
- 2 安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものは、当該系統を構成する機械又は器具の単一故障（単一の原因によって一つの機械又は器具が所定の安全機能を失うこと（従属要因による多重故障を含む。）をいう。以下同じ。）が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できるよう、当該系統を構成する機械又は器具の機能、構造及び動作原理を考慮して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保するものでなければならない。
- 3 安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものでなければならない。
- 4 安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならない。
- 5 安全施設は、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損傷に伴う飛散物により、安全性を損なわないものでなければならない。
- 6 重要安全施設は、二以上の発電用原子炉施設において共用し、又は相互に接続するものであってはならない。ただし、二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合は、この限りでない。

### 適合のための設計方針

#### 第1項について

潮位計（防護用）は、入力津波による遡上波が、設計基準対象施設である津波防護対象設備に到達、流入することを防ぐ重要施設である取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわる直接関連系である。

このため、潮位計（防護用）は重要安全施設として取水路防潮ゲートと同等の設計とする。

## 第2項について

潮位計（防護用）は、津波防護機能を達成するため、その構造、動作原理、果たすべき安全機能の性質等を考慮し、1号、2号、3号及び4号炉共用の4チャンネルとし、多重性を確保する設計とする。各系列相互間は、離隔距離を取るか必要に応じ障壁を設ける等により、物理的に分離し、所定の安全機能を達成できる設計とする。また、潮位計（防護用）に必要な電源系もそれぞれに独立した系統により多重化した設計とする。また、電源系は、安全系の電源より電源供給することで外部電源喪失時にも潮位観測を可能とすることから、単一故障に対して津波防護機能を失わない設計とする。

## 第3項について

潮位計（防護用）の設計条件を設定するに当たっては、想定される環境条件を考慮し十分余裕を持って機能維持が可能な設計とする。

潮位計（防護用）用電源への給電には、難燃性ケーブルを使用するとともに、電源系を独立させ、内部火災等の影響を受けない設計とする。

潮位計（防護用）用電源は、十分な厚さのコンクリート壁で防護し、竜巻、外部火災等自然現象による影響を受けない設計とする。

基準地震動 $S_s$ に対して、潮位計（防護用）の機能を喪失しない設計とする。

## 第4項について

潮位計（防護用）は、その健全性及び能力を確認するため、必要性及びプラントに与える影響を考慮して、原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査が可能な設計とする。

## 第5項について

潮位計（防護用）は、発電所内の蒸気タービン、ポンプ、発電機等の大型回転機器の損壊によって発生する飛来物により、その安全機能を損

なうことのないよう、蒸気タービン、ポンプ、発電機等の機器設計、製作、品質管理及び運転管理に十分な考慮を払い、飛来物が発生する可能性を十分低く抑える設計とする。また、潮位計（防護用）と蒸気タービン、ポンプ等とは距離による離隔がなされていることから飛来物による影響は及ぶことはない設計としている。蒸気タービン及び発電機は、破損防止対策を行なうことにより、破損事故の発生確率を低くするとともに、タービンミサイルの発生を仮に想定しても安全機能を有する構築物、系統及び機器への到達確率を低くすることによって、発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。

#### 第6項について

潮位計（防護用）は、取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわる必要な情報を1号及び2号炉中央制御室並びに中央制御室の監視モニタに指示及び警報発信し、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、発電所全体における津波の襲来状況を的確に把握することができ、安全性が向上するため、取水路防潮ゲートと同様に全共用とする。

なお、潮位検出器、監視モニタ、送受信ユニット等からなる潮位計（防護用）の4つのチャンネルは独立した系統とし、多重性を持たせることで、各々の潮位計（防護用）の間で相互に接続しないものとし、基準津波に対して安全機能を損なうおそれがないように設計する。

## 第二十六条 原子炉制御室等

- 1 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉制御室（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。
- 二 発電用原子炉施設の外の状況を把握する設備を有するものとする

### 適合のための設計方針

#### 第1項第2号について

原子炉施設に影響を及ぼす可能性があると思定される自然現象等に加え、発電所構内の状況（海側、山側）を、屋外に設置した暗視機能等を持った監視カメラを遠隔操作することにより中央制御室にて昼夜にわたり把握することができる設計とする。

また、津波、竜巻等による発電所構内の状況の把握に有効なパラメータは、潮位計（防護用）、気象観測設備等にて測定し中央制御室にて確認できる設計とする。

さらに、中央制御室にFAX等も設置し、公的機関からの地震、津波、竜巻情報等を入手できる設計とする。

また、津波警報等が発表されない可能性のある津波に対する取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわるものとして潮位計（防護用）を設置する。潮位計（防護用）は、1号及び2号炉中央制御室並びに中央制御室において、4台の潮位計（防護用）のうち1台の潮位計（防護用）において観測潮位が10分以内に0.5m以上下降、又は上昇した時点で警報発信する。この警報が発信した時点で、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、運転員は、監視モニタで集中監視する体制を構築するとともに、1号及び2号炉中央制御室並びに中央制御室における循環水ポンプの停止（プラント停止）操作並びに1号及び2号炉中央制御室における取水路防潮ゲートの閉止操作に必要な情報を1号及び2号炉中央制御室並びに中央制御室において確認できる設計とする。



#### 第四十条 津波による損傷の防止

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。

##### 適合のための設計方針

以下、本条文において、特定重大事故等対処施設（一の施設）を「特定重大事故等対処施設」という。

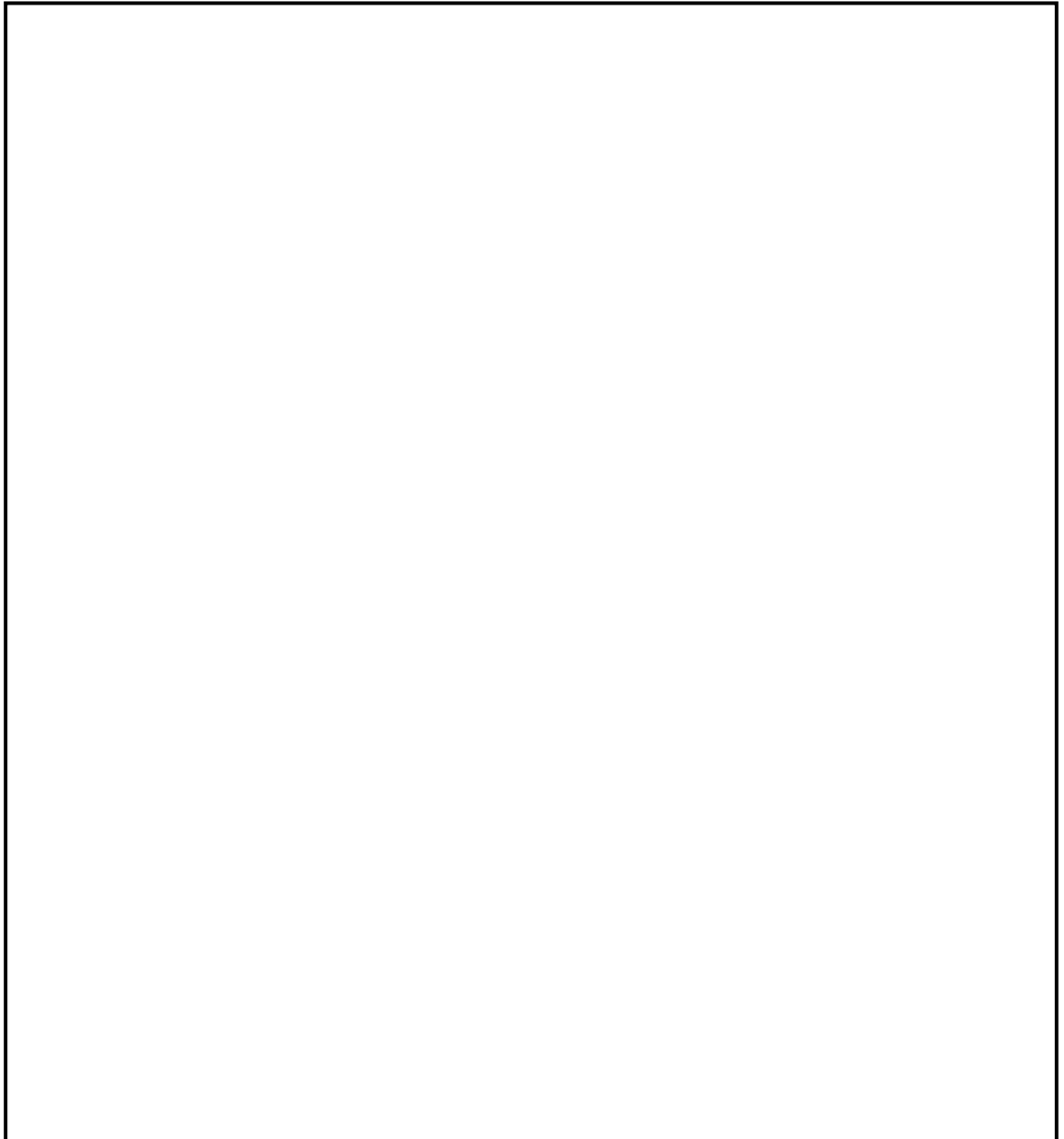
基準津波及び入力津波の策定に関しては、第5条の「適合のための設計方針」を適用する。

耐津波設計としては以下の方針とする。

- (1) 重大事故等対処施設及び特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）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。

基準津波3及び基準津波4は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第2波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第2波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

**枠囲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) 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、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする
- (3) (1)(2)に規定するもののほか、重大事故等対処施設及び特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）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、必要に応じて実施する浸水対策については、第5条の「適合のための設計方針」を適用する。

**枠囲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。**

(4) 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な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、第5条の「適合のための設計方針」を適用する。

また、大容量ポンプ及び消防ポンプについては、基準津波による水位の変動に対して取水性を確保でき、取水口からの砂の混入に対して、ポンプが機能保持できる設計とする。

(5) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の機能の保持については、第5条の「適合のための設計方針」を適用する。

(6) 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等の取水性の評価に当たっては、第5条の「適合のための設計方針」を適用する。

(7) 基準津波3及び基準津波4を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定については、第5条の「適合のための設計方針」を適用する。

(8) 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、第5条の「適合のための設計方針」を適用する。

第 1.3.2 表 原子炉施設の安全上の機能別重要度分類(3/8)

異常影響緩和系					
分類	定義	機能	構造物、系統又は機器	特記すべき関連系 (注 1)	
MS-1	1)異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構造物、系統及び機器	5)炉心冷却機能	非常用炉心冷却設備 低圧注入系 高圧注入系 蓄圧注入系		
	2)安全上必須なその他の構造物、系統及び機器	6)放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮蔽及び放出低減機能	原子炉格納容器 (原子炉格納容器貫通部、エアロロック及び機器搬入口を含む。) アニユラス 原子炉格納容器隔離弁及び原子炉格納容器バウンダリ配管系 (範囲は、原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリ) 原子炉格納容器スプレイ設備 アニユラス空気浄化設備 安全補機室空気浄化設備 外部遮蔽	排気筒 [MS-1] (注 2)	
		1)工学的安全施設及び原子炉停止系統の作動信号の発生機能	安全保護系 原子炉保護設備及び工学的安全施設作動設備 (注 4)		
		2)安全上特に重要な関連機能	非常用所内電源系 ディーゼル発電機 中央制御室及び中央制御室遮蔽 中央制御室空調装置 原子炉補機冷却水設備 原子炉補機冷却海水設備 直流電源設備 計測制御用電源設備 制御用空気設備 取水路防潮ゲート (いずれも、MS-1 関連のもの)	取水設備 (原子炉補機冷却海水設備にかかわるもの) [MS-1] (注 2) 潮位計 (防護用) (津波襲来における取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわるもの) [取水路防潮ゲートと同等]	

第1.5.1表 入力津波高さ一覧表

水位上昇側								水位下降側
取水口前面	取水路防潮ゲート前面	循環水ポンプ室前面	海水ポンプ室前面	1号及び2号炉放水口前面	3号及び4号炉放水口前面	放水路(奥)	防潮扉前面	海水ポンプ室前面
T.P.+4.6m (T.P.+4.7m)	T.P.+6.1m (T.P.+6.2m)	T.P.+2.8m (T.P.+2.9m)	T.P.+2.7m (T.P.+2.9m)	T.P.+6.0m (T.P.+6.2m)	T.P.+5.9m (T.P.+6.0m)	T.P.+6.5m (T.P.+6.7m)	T.P.+6.5m (T.P.+6.6m)	T.P.-3.1m (T.P.-3.3m)

・( )内はバラツキを考慮した入力津波であり、バラツキとして、①潮位のバラツキ(上昇側：0.15m、下降側：0.17m)、②入力津波の数値計算上のバラツキを考慮し安全側に評価した値

第 1.5.2 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
取水路防潮ゲート	津波防護施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・引き波時の水位低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回ることを防止する。</li> </ul>
放水口側防潮堤		基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
防潮扉		基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
屋外排水路 逆流防止設備		屋外排水路からの津波流入により浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
1号及び2号炉 放水ピット止水板		1号及び2号炉放水ピットからの津波流入により浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
潮位計（防護用）		<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・引き波時の水位低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回ることを防止する。</li> </ul>
潮位計（監視用）	津波監視設備	津波が発生した場合にその影響を俯瞰的に把握する。
津波監視カメラ		
海水ポンプ室 浸水防止蓋	浸水防止設備	海水ポンプ室床面からの津波流入による海水ポンプエリアへの流入を防止する。
取水口カーテンウォール	津波影響軽減施設	発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減する。

第 1.5.5 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、制御建屋、中間建屋、燃料油貯油そう、海水ポンプエリア、復水タンク及び非常用取水設備
(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、仮設組立式水槽、可搬式代替低圧注水ポンプ、送水車、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、電源車、電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)、電源車(緊急時対策所用)、ブルドーザ、放水砲、油圧ショベル、空気供給装置、緊急時対策所非常用空気浄化ファン及び緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット
(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(緊急時対策所建屋内)、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	取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤、防潮扉、潮位計(防護用)、屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピット止水板、海水ポンプ室浸水防止蓋、津波監視カメラ及び潮位計(監視用)

第 1.5.6 表 特定重大事故等対処施設の津波防護対象範囲の分類

津波防護対象範囲	説明	対象
(3)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	取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤、防潮扉、潮位計（防護用）、屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号炉放水ピット止水板、海水ポンプ室浸水防止蓋、津波監視カメラ及び潮位計（監視用）

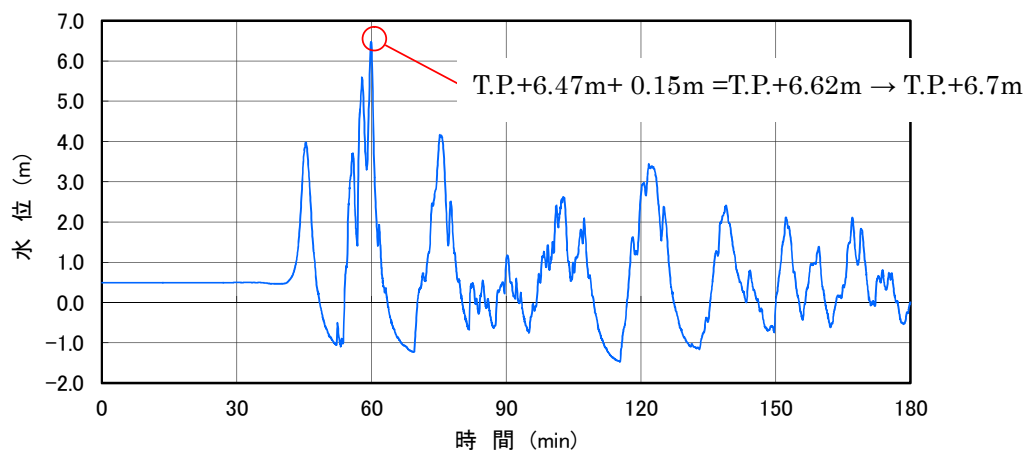
※ 「特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備」とは、特定重大事故等対処施設、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を津波から防護する設備を示す。

なお、津波監視設備は、基準津波に対する防護措置として、津波が発生した場合にその影響を俯瞰的に把握することを目的に設置することから、津波防護対象設備としている。

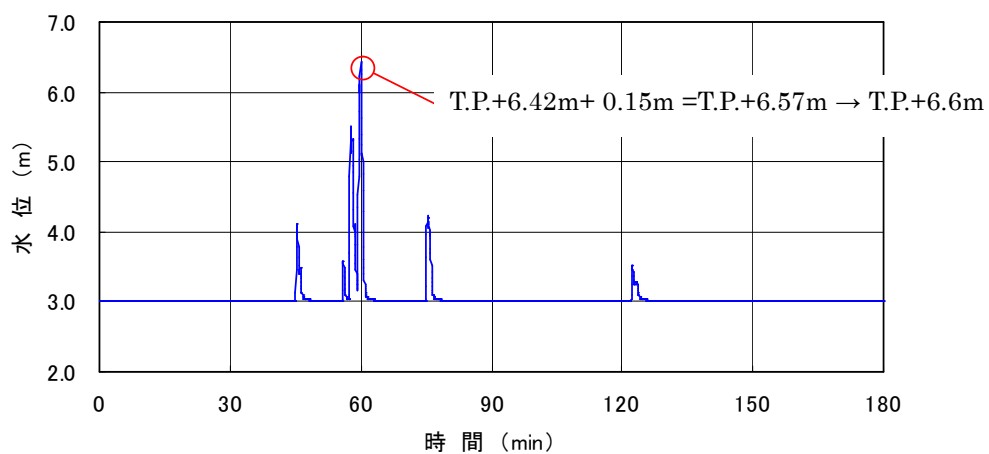
**枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。**



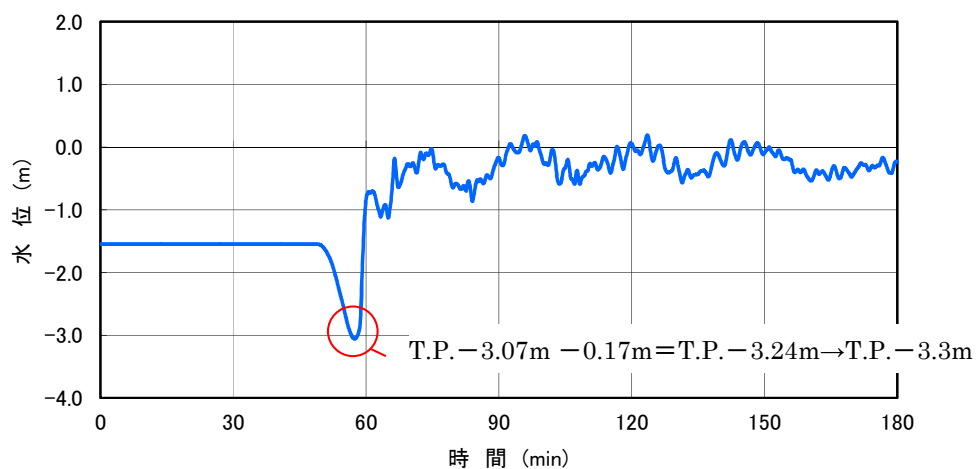
放水路（奥）（若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり（エリアB）の組合せ）



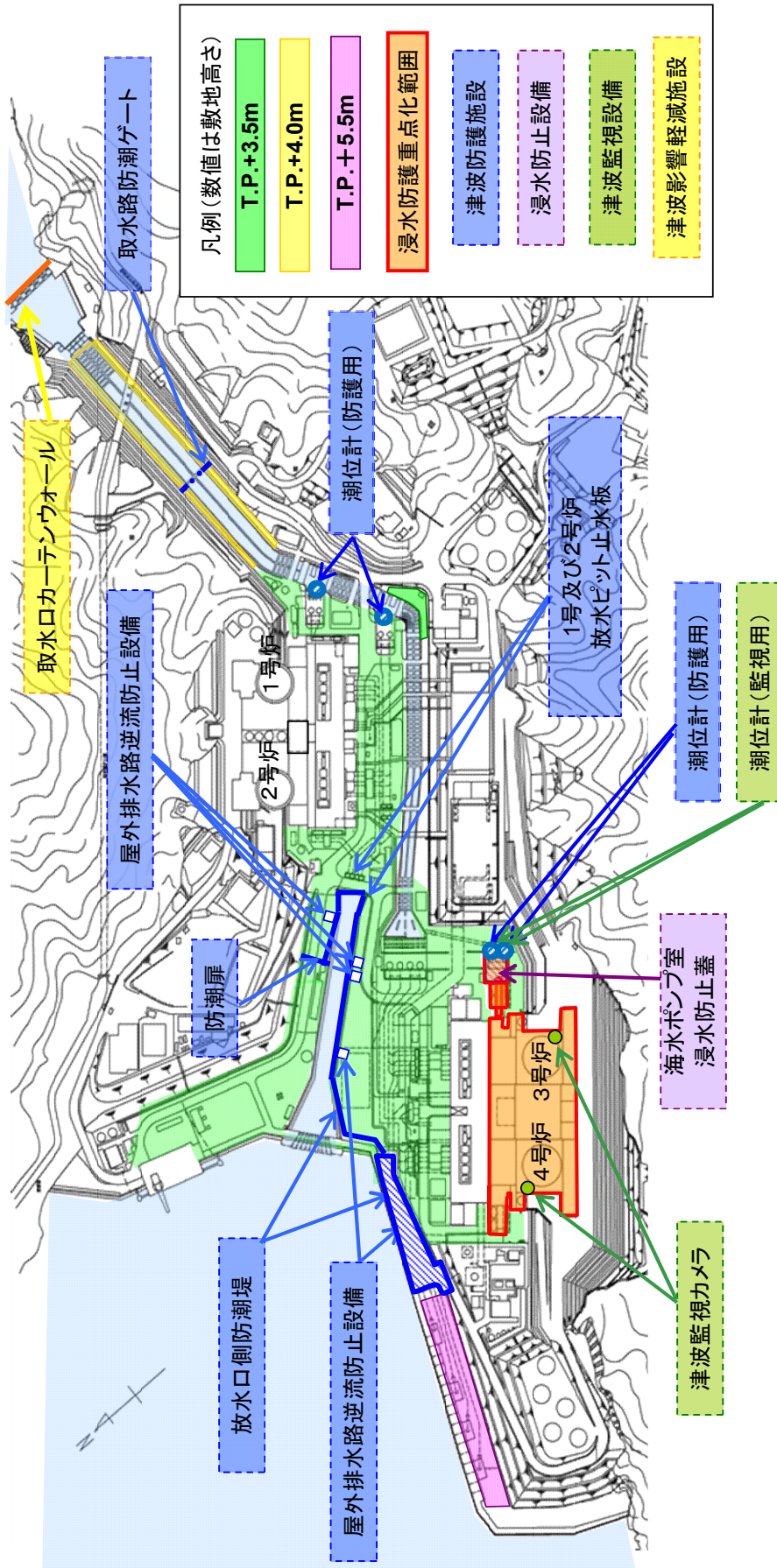
防潮扉前面（若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり（エリアB）の組合せ）



海水ポンプ室前面（水位下降側）（隠岐トラフ海底地すべり（エリアC））

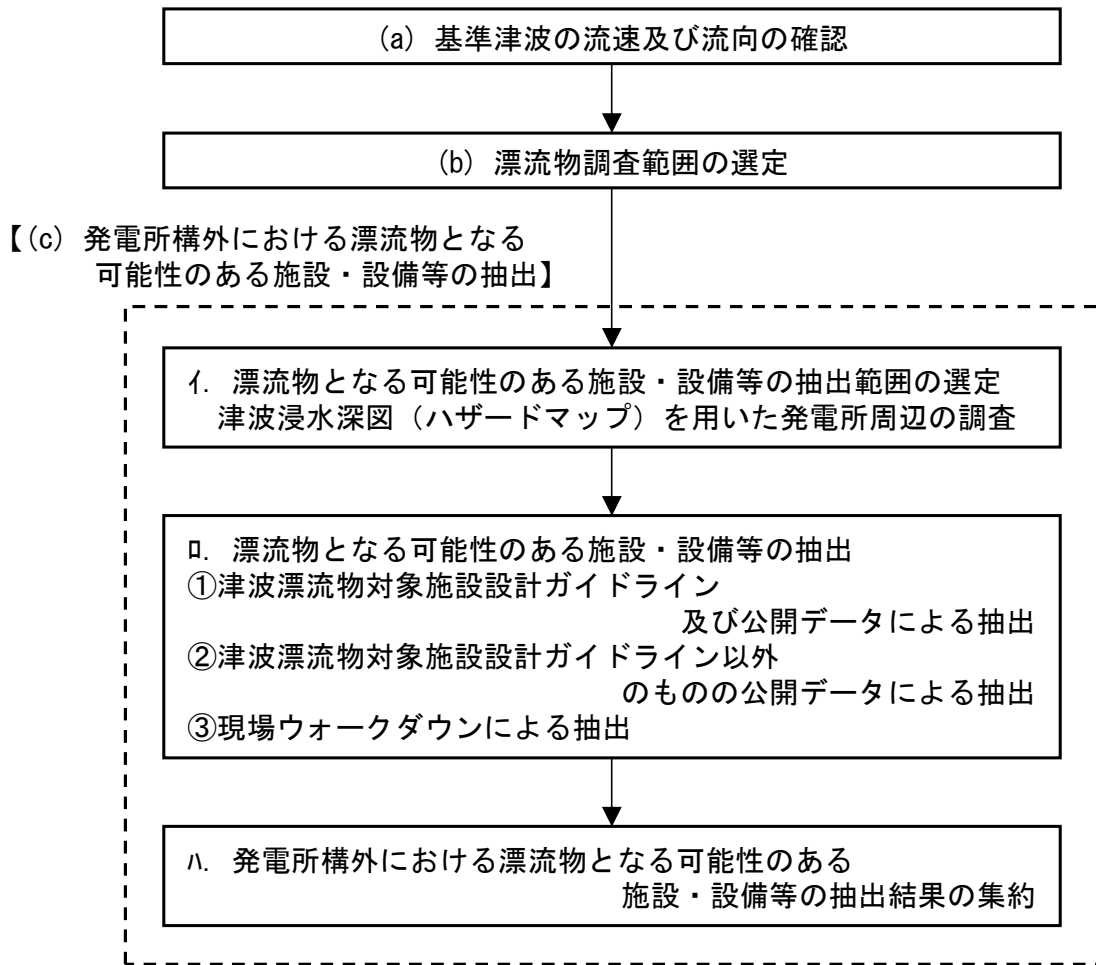


第 1.5.1 図(3) 入力津波波形 (3)



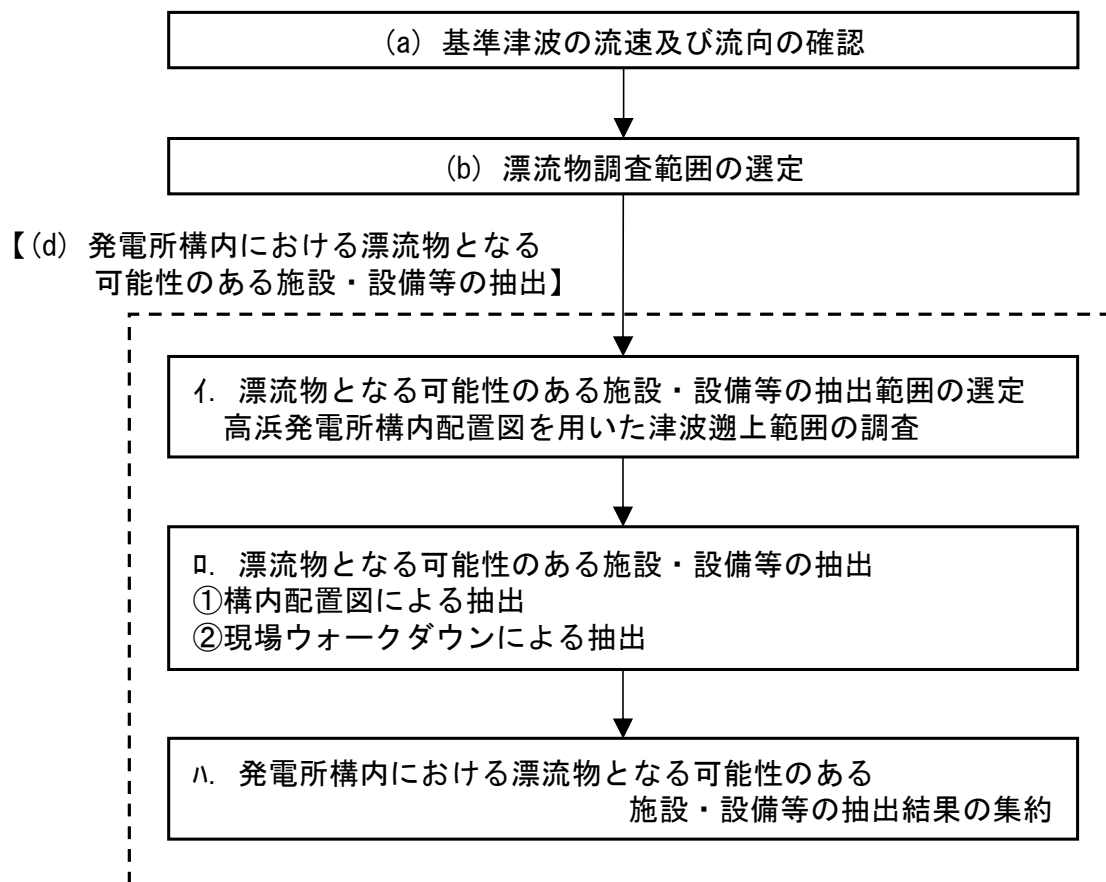
第 1.5.4 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要

発電所構外

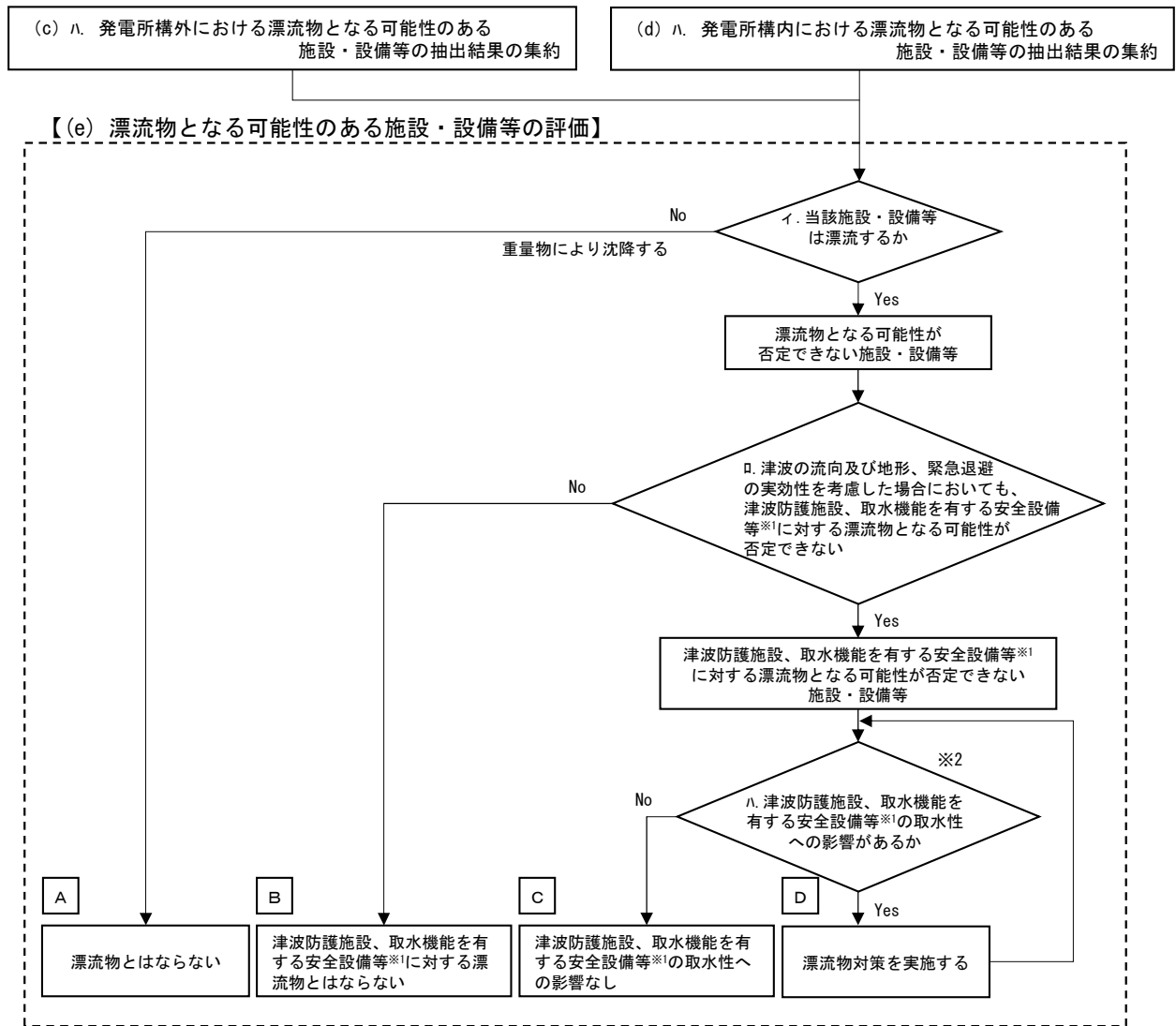


第 1.5.6 図 (1/3) 漂流物評価フロー

発電所構内



第 1.5.6 図 (2/3) 漂流物評価フロー



※1：取水機能を有する安全設備等とは海水取水機能を有する海水ポンプ、海水管等を示す。  
 ※2：取水性への影響は津波防護施設の設置を考慮した評価を行う。

第 1.5.6 図 (3/3) 漂流物評価フロー

頁	行	補 正 前	補 正 後
8(3)-1-20 と 8(3)-10-1 の間		(記載の追加)	別紙 8(3)-6-1 を追加する。

## 6. 計測制御系統施設

### 6.10 制御室

#### 6.10.1 通常運転時等

##### 6.10.1.2 中央制御室

###### 6.10.1.2.2 主要設備

###### (2) 中央制御室

###### c. F A X 等

公的機関からの地震、津波、竜巻、雷雨、降雨予報、天気図、台風情報等を入手するために、中央制御室に F A X、テレビ等を設置する。

また、津波警報等が発表されない可能性のある津波に対して、1号及び2号炉中央制御室並びに中央制御室において、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するため、4台の潮位計（防護用）のうち1台の潮位計（防護用）において観測潮位が10分以内に0.5m以上下降、又は上昇した時点で警報発信する。取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわるものとして、1号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m、2号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m 及び海水ポンプ室 T.P.+4.6m に潮位計（防護用）のうち潮位検出器を設置し、2号炉原子炉補助建屋及び4号炉原子炉補助建屋に潮位計（防護用）のうち送受信ユニットを設置し、1号及び2号炉中央制御室並びに中央制御室に潮位計（防護用）のうち監視モニタを設置する。取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合、1号及び2号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1号、2号、3号及び4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、1号及び2号炉中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する。

### 6.11 潮位計（防護用）

#### 6.11.1 概要

津波警報等が発表されない可能性のある津波に対して、取水路防潮ゲートを閉止するため、定量的に潮位を把握可能な潮位計（防護用）を設置する。

潮位計（防護用）は、潮位検出器、送受信ユニット及び監視モニタ等（電源系含む）で構成しており、1号及び2号炉中央制御室並びに中央制御室の監視モニタに指示及び警報を発信する。

### 6.11.2 設計方針

(1) 潮位計（防護用）は、以下の方針で設計する。

- a. 潮位計（防護用）は、単一故障した場合において、津波防護機能を喪失しないよう1号、2号、3号及び4号炉共用の4チャンネル構成とし、多重性を確保する設計とする。また、潮位計（防護用）に必要な電源系もそれぞれに独立した系統により多重化した設計とする。また、電源系は、安全系の電源より電源供給することで外部電源喪失時にも潮位観測を可能とすることから、単一故障に対して津波防護機能を喪失しない設計とする。

潮位計（防護用）は、取水路防潮ゲートと同等の設計にすることから多重化（2台目）し、またこれに加えて信頼性向上を図る（試験可能性や単一故障を考慮する）設計（3台目）とし、単一故障を想定しても動作を保証する設備数（3チャンネル）を所要チャンネルとする。ただし、実運用を考慮し、運用性の更なる向上のため、予備の潮位計（防護用）を1台追加し、4台構成とする。なお、いずれの潮位計（防護用）でも敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を漏れなく検知でき、2チャンネルによる検知がどのような組み合わせでも、取水路防潮ゲート閉止判断に差異は生じないことから、閉止判断に用いる潮位計（防護用）は固定せず、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した時点で取水路防潮ゲートを閉止する。

- b. 潮位計（防護用）は、チャンネル相互を分離し、それぞれのチャンネル間において独立性を確保する設計とする。



- c. 潮位計（防護用）用電源への給電には、難燃性ケーブルを使用し、電源系を独立させ、内部火災等の影響を受けない設計とする。また、潮位計（防護用）用電源は、十分な厚さのコンクリート壁で防護し、竜巻、外部火災等自然現象による影響を受けない設計とする。
- d. 基準地震動  $S_s$  に対して、潮位計（防護用）の機能を喪失しない設計とする。
- e. 原子炉の運転中又は停止中に潮位計（防護用）の試験又は検査が可能な設計とする。
- f. 潮位計（防護用）と蒸気タービン、ポンプ等とは距離による離隔がなされていることから飛来物による影響は及ぶことはない設計としている。蒸気タービン及び発電機は、破損防止対策を行なうことにより、破損事故の発生確率を低くするとともに、タービンミサイルの発生を仮に想定しても安全機能を有する構築物、系統及び機器への到達確率を低くすることによって、発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。
- g. 潮位計（防護用）は、取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわる必要な情報を 1 号及び 2 号炉中央制御室並びに中央制御室の監視モニタに指示及び警報発信し、1 号及び 2 号炉当直課長と 3 号及び 4 号炉当直課長の連携により、発電所全体における津波の襲来状況を的確に把握することができ、安全性が向上するため、取水路防潮ゲートと同様に全共用とする。

なお、潮位検出器、監視モニタ、送受信ユニット等からなる潮位計（防護用）の 4 つのチャンネルは独立した系統とし、多重性を持たせることで、各々の潮位計（防護用）の間で相互に接続しないものとし、基準津波に対して安全機能を損なうおそれがないように設計する。

### 6.11.3 主要設備

#### 6.11.3.1 潮位検出器

潮位検出器の設備仕様を第 6.11.3.1 表に示す。

ここにも示すとおり、潮位検出器は単一故障した場合において、津波防護機能を喪失しないよう多重化しており、それぞれのチャンネルは、1号及び2号炉海水ポンプ室並びに海水ポンプ室に設置することにより物理的に分離している。

また、これらの潮位検出器に必要な電源は、異なる安全系の電源からそれぞれ独立に給電するとともに、潮位検出器及び監視モニタ間（送受信ユニット含む）の配線もチャンネル相互に分離し電氣的にも独立性を保つようにする。

#### 6.11.3.2 送受信ユニット

送受信ユニットの設備仕様を第 6.11.3.1 表に示す。

ここにも示すとおり、送受信ユニットは単一故障した場合において、津波防護機能を喪失しないよう多重化しており、それぞれの送受信ユニットは、原子炉補助建屋において距離による離隔がなされているとともに、それぞれの送受信ユニット間におけるデータ伝送が互いに電波干渉しないように、異なる周波数帯を設定してデータ伝送する設計としている。

また、送受信ユニットに必要な電源は、異なる安全系の電源からそれぞれ独立に給電するとともに、潮位検出器及び監視モニタ間（送受信ユニット含む）の配線もチャンネル相互に分離し電氣的にも独立性を保つようにする。

#### 6.11.3.3 監視モニタ

監視モニタの設備仕様を第 6.11.3.1 表に示す。

ここにも示すとおり、監視モニタは単一故障又した場合において、津波防護機能を喪失しないよう多重化しており、それぞれのチャンネルは、1号及び2号炉中央制御室並びに中央制御室においてチャンネル毎に独立した監視モニタを設置していることから物理的に分離している。

また、監視モニタに必要な電源は、異なる安全系の電源からそれぞれ独立に給電するとともに、潮位検出器及び監視モニタ間（送受信ユニット含む）の配線もチャンネル相互に分離し電氣的にも独立性を保つようにする。

潮位計（防護用）の設備構成は、海水ポンプ室に設置する潮位計（防護用）を例にとると、潮位検出器からの信号を、中央制御室に設置する電源箱及び演算装置を介して監視モニタ画面にて表示するとともに、演算装置からデータを分岐し、無線の送受信ユニットを介して、1号及び2号炉中央制御室に設置する監視モニタにデータを送信する。

海水ポンプ室に設置する潮位検出器から中央制御室に設置する監視モニタまでは、全て有線によりデータ伝送しており、潮位検出器から電源箱まではアナログ通信とし、電源箱以降は全てデジタル通信を採用し、潮位データは演算装置で処理及び保存している。また、演算装置から1号及び2号炉中央制御室への伝送も同様に、全てデジタル通信としており、伝送路途中の無線の送受信ユニットにおいて、ノイズが重畳することはない。

以上から、1号及び2号炉中央制御室の監視モニタ並びに中央制御室の監視モニタには、同じデータが指示される設計としている。

第 6.11.3.1 表 潮位計（防護用）の設備仕様

潮位計（防護用）（潮位検出器、送受信ユニット、監視モニタ（電源系含む））

（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

（「津波監視設備」と一部兼用及び「計測制御系統施設」と兼用）

種	類	非接触式検出器
計 測 範 囲		E.L.-9.9m ~ E.L.+6.6m (1号炉・2号炉) E.L.-4.0m ~ E.L.+4.0m (3号炉・4号炉)
個	数	4
種	類	送受信ユニット
個	数	4
種	類	監視モニタ
個	数	4

頁	行	補 正 前	補 正 後
8(3)-10-1 ~ 8(3)-10-2		(記載の変更)	別紙 8(3)-10-1 のとおり変更する。

## 10. その他発電用原子炉の附属施設

### 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

##### 10.6.1.1.2 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。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

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。

c. 取水路又は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、開口部及び貫通口等）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。

(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、開口部及び貫通口等）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。

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。

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。

(3) (1)(2)に規定するものの他、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、開口部及び貫通口等）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。

- (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取水トンネル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。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること及び第 2 波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できない可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の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。

- (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。具体的な設計内容を以下に示す。

a. 「津波防護施設」は、取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤、



防潮扉、屋外排水路逆流防止設備並びに1号及び2号炉放水ピット止水板及び潮位計（防護用）とする。「浸水防止設備」は、海水ポンプ室浸水防止蓋とする。また、「津波監視設備」は、潮位計（監視用）及び津波監視カメラとする。「津波影響軽減施設」は、取水口カーテンウォールとする。

- 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・伝播の効果及び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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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・構築物及び設置物等が破損、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。
- 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、洗掘力及び浮力等）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。

h. 津波防護施設及び浸水防止設備の設計に当たって、津波影響軽減施設・設備の効果を検討する場合は、このような各施設・設備についても、入力津波に対して津波による影響の軽減機能が保持される設計とするとともに、上記 f.及び g.を満たすこととする。

(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、砂移動及び漂流物等）及び自然条件（積雪、風荷重等）を考慮する。

(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。

取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定に当たっては、不確かさとして潮位のゆらぎに加え、工学的余裕を考慮した安全側の設計とする。

(8) (1)及び(4)に規定する設計については、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波の

第1波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定が必須である。このため、耐津波設計では、基準津波3及び基準津波4を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。

基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。

したがって、基準津波の波源としては、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を全て包含する波源とするために、基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定する。なお、崩壊規模の上限は、判読した海底地すべり地形の崩壊部が一度に全て崩壊する場合とし、破壊伝播速度の上限は、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値 ( $U_{max}$ ) とする。

- (9) 基準津波3及び基準津波4は(8)に規定する取水路防潮ゲートの閉止判断基準を(1)及び(4)に適用することにより敷地への遡上を防止できる設計並びに水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするが、これに加え、可能な限り早期に基準津波3及び基準津波4に対応するために、発電所構外の観測潮位も活用する運用を定める。

#### 10.6.1.1.3 主要設備

- (1) 取水路防潮ゲート（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波が襲来した場合に、津波が敷地へ遡上すること及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止し、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、取水路防潮ゲ-

トを設置する（第 10.6.1.1.1 図）。取水路防潮ゲートは、防潮壁、ゲート落下機構（電源系及び制御系を含む。）及びゲート扉体等で構成され、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前に遠隔閉止することにより津波の敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響を防止する、津波防護施設かつ重要安全施設（MS-1）である。

取水路防潮ゲートは、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ように設計する。設計に当たっては、漂流物による荷重及び自然条件（積雪、風荷重等）、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

取水路防潮ゲートは、操作者が常駐する 1 号及び 2 号炉中央制御室に設置したコントロールスイッチからの遠隔閉止信号により、ゲート落下機構の機械式又は電磁式クラッチを解放し、ゲート扉体を自重落下させることにより、確実に閉止できる設計とする。また、取水路防潮ゲートは、1 号炉、2 号炉、3 号炉及び 4 号炉共用とし、共用に当たっては、それぞれの号炉ではなく、1 号及び 2 号炉中央制御室において閉止信号を発信することで、津波の襲来時においても、確実に閉止し、すべての号炉の安全性が向上する設計とする。

具体的には、動的機器であるゲート落下機構のクラッチ及びゲート落下機構（電源系及び制御系を含む。）については多重性又は多様性及び独立性を確保する。ゲート扉体は静的機器で津波の継続時間は短期間であることから多重化の必要は無い。ゲート落下機構に関する電源系は、無停電電源装置を用いることで外部電源喪失時にもゲート自重落下が可能であり、単一故障に対して津波防護機能を失わない設計とする。また、何らかの外乱により、

ゲート落下機構の制御系に異常が発生し、遠隔閉止信号が喪失した場合には、ゲート落下機構が動作することにより、ゲート扉体が落下するフェイル・セーフ設備とし、取水路防潮ゲートの閉止に対する信頼性を確保する。

さらに、原子炉の運転中又は停止中に取水路防潮ゲートの作動試験又は検査が可能な設計とする。

なお、取水路防潮ゲート閉止時にも海水ポンプは、海水取水トンネルからの取水により取水可能水位を下回らない設計とする。

取水路防潮ゲート電源構成概念図を第 10.6.1.1.2 図に、取水路防潮ゲート落下機構概念図を第 10.6.1.1.3 図に示す。

(第 10.6.1.1.1 図、第 10.6.1.1.2 図及び第 10.6.1.1.3 図は、変更前の図に同じ。)

(2) 放水口側防潮堤（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

変更前の「(2) 放水口側防潮堤（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(3) 防潮扉（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

変更前の「(3) 防潮扉（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(4) 屋外排水路逆流防止設備（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

変更前の「(4) 屋外排水路逆流防止設備（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(5) 1号及び2号炉放水ピット止水板（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

変更前の「(5) 1号及び2号炉放水ピット止水板（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）」の記載に同じ。

(6) 海水ポンプ室浸水防止蓋（3号及び4号炉共用）

変更前の「(6) 海水ポンプ室浸水防止蓋（3号及び4号炉共用）」の記載に同じ。

(7) 潮位計（防護用）（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既

設)

取水路防潮ゲートの閉止判断基準にかかわる情報を入手し、1号及び2号炉中央制御室並びに中央制御室へ警報を発信するため、潮位計（防護用）を設置する。

潮位計（防護用）は、潮位検出器、送受信ユニット及び監視モニタ等（電源系含む）で構成される。潮位計（防護用）は、1号及び2号炉中央制御室並びに中央制御室において、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知するため、4台の潮位計（防護用）のうち1台の潮位計（防護用）において観測潮位が10分以内に0.5m以上下降、又は上昇した時点で警報発信する。また、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1号及び2号炉中央制御室における取水路防潮ゲートの閉止操作に必要な情報を運転員に提示する設計とする。これにより、運転員は、敷地への遡上又は水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前に取水路防潮ゲートを遠隔閉止し、津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止することから、潮位計（防護用）は取水路防潮ゲートの直接関連系であり、津波防護施設である。また、取水路防潮ゲートと同等の多重性、独立性、耐震性等を有する設計とする。

潮位計（防護用）は、各号炉の海水ポンプ室前面の入力津波高さ（1号炉：T.P.+2.6m、2号炉：T.P.+2.6m、3号及び4号炉：T.P.+2.9m）に対して波力及び漂流物の影響を受けない位置に設置し、津波防護機能が十分に保持できる設計とする。また、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。

さらに、原子炉の運転中又は停止中に潮位計（防護用）の試験が可能な設計とする。

潮位計（防護用）の概念図を第10.6.1.1.8図に示す。

上記(1)～(7)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。

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、国土交通省の暫定指針等に記載されている津波波力算定式等、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た結果、基準津波の波源である若狭海丘列付近断層及びF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層について、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（基準津波1：地震発生後約1時間後、基準津波2：地震発生後10～20分後）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既に時刻歴波形を策定している弾性設計用地震動の中から設定する。

余震荷重と津波荷重の組合せについては、入力津波が若狭海丘列付近断層による津波で決まる場合は、弾性設計用地震動 Sd-5H (NS) 及び Sd-5V を余震荷重として津波荷重と組み合わせる。入力津波が FO-A～FO-B～熊川断層で決まる場合は、弾性設計用地震動 Sd-1 を余震荷重として津波荷重と組み合わせる。なお、入力津波の波源が複数あるため、他方の組合せも必要に応じて検討する。

放水口側防潮堤及び防潮扉は、堆積層及び盛土の上に設置されており、基準地震動が作用した場合設置位置周辺の地盤が液状化する可能性があることから、基礎杭に作用する側方流動力の影響を考慮し、津波防護機能が十分保持できるように設計する。

#### 10.6.1.1.4 主要仕様

第 10.6.1.1.1 表を変更する。第 10.6.1.1.1 表以外は変更前の「10.6.1.1.4 主要仕様」の記載に同じ。

#### 10.6.1.1.6 手順等

##### (1) 取水路防潮ゲート閉止手順

大津波警報が発表された場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、1号及び2号炉中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

(2) 地震加速度高により原子炉がトリップし、かつ津波警報等が発表された場合には、水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の1～4号炉循環水ポンプ停



止判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

(3) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、1号及び2号炉中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。この連携のうち、循環水ポンプ停止操作（プラント停止）にあたって、1号及び2号炉当直課長は、1号炉海水ポンプ室及び2号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器から有線によりデータが伝送される1号及び2号炉中央制御室の監視モニタの観測潮位についての運転員からの報告、並びに海水ポンプ室に設置する潮位検出器から有線によりデータが伝送される中央制御室の監視モニタの観測潮位についての3号及び4号炉当直課長からの報告を受け、1号炉、2号炉及び3、4号炉海水ポンプ室に設置する潮位検出器の有線伝送による観測潮位の状況を確認の上、判断する。

(4) (3) にて整備する手順により、津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するための手順を整備する。具体的には、発電所構外において、「敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認した場合は、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、1号及び2号炉中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

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

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

なお、発電所構外の観測潮位が欠測した場合は、一時的に発電所構外の観測潮位を用いずとも津波対応上の問題がないと評価できる場合は欠測時の対応を除外し、また、津波対応上の問題はあるが、発電所構外において敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動又は、津波と想定される潮位の変動を観測した際と同等の対応が可能な場合は、同等の対応を実施し、同等の対応ができない場合は、個別に代替手法を検討する手順を整備し、的確に実施する。

- (5) 防潮扉については、原則閉運用とするが、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操作の手順に基づき、的確に実施する。
- (6) 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。
- (7) 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を整備し、的確に実施する。一方、津波警報等が発表されず、かつ、荷役中に発電所構外にて、津波と想定される潮位の変動を観測し

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、係留強化する船側と情報連絡を行う手順を整備し、的確に実施する。また、荷役中以外に、発電所構外にて津波と想定される潮位の変動を観測した場合において、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を整備し、的確に実施する。

- (8) 津波監視カメラ及び潮位計（監視用）による津波の襲来状況の監視に係る運用手順を整備し、的確に実施する。
- (9) 津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び津波影響軽減施設については、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。
- (10) 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、津波監視設備及び津波影響軽減施設の保守管理に関する教育を定期的実施する。

## 10.6.1.2 重大事故等対処施設

### 10.6.1.2.2 設計方針

重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等の対処への機能が損なわれるおそれがない設計とする。

津波から防護する設備は、重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備（以下「重大事故等対処施設の津波防護対象設備」という。）とする。

耐津波設計に当たっては、以下の方針とする。

(1) 重大事故等対処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. 重大事故等対処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について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。

基準津波 3 及び基準津波 4 は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第 1 波より第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第 1 波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第 2 波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

b. 上記 a. の遡上波の到達防止に当たっての検討は、「10.6.1.1

設計基準対象施設」を適用する。

c. 取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、必要に応じて実施する浸水対策については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(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、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。具体的には「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(3) (1)(2)に規定するものの他、重大事故等対処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の明確化するとともに、必要に応じて実施する浸水対策については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(4) 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な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、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

また、大容量ポンプ及び送水車については、基準津波による水位の変動に対して取水性を確保でき、取水口からの砂の混入に対して、各ポンプが機能保持できる設計とする。

(5) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の機能の保持については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(6) 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等の取水性の評価における入力津波の評価に当たっては、「10.6.1.1 設計基準対象施設」に対する耐津波設計を適用する。

(7) 基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅

的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

(8) 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

#### 10.6.1.2.4 主要仕様

第 10.6.1.1.1 表を変更する。第 10.6.1.1.1 表以外は変更前の「10.6.1.2.4 主要仕様」の記載に同じ。

### 10.6.1.3 特定重大事故等対処施設

#### 10.6.1.3.2 設計方針

特定重大事故等対処施設は、基準津波に対して原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその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設計とする。

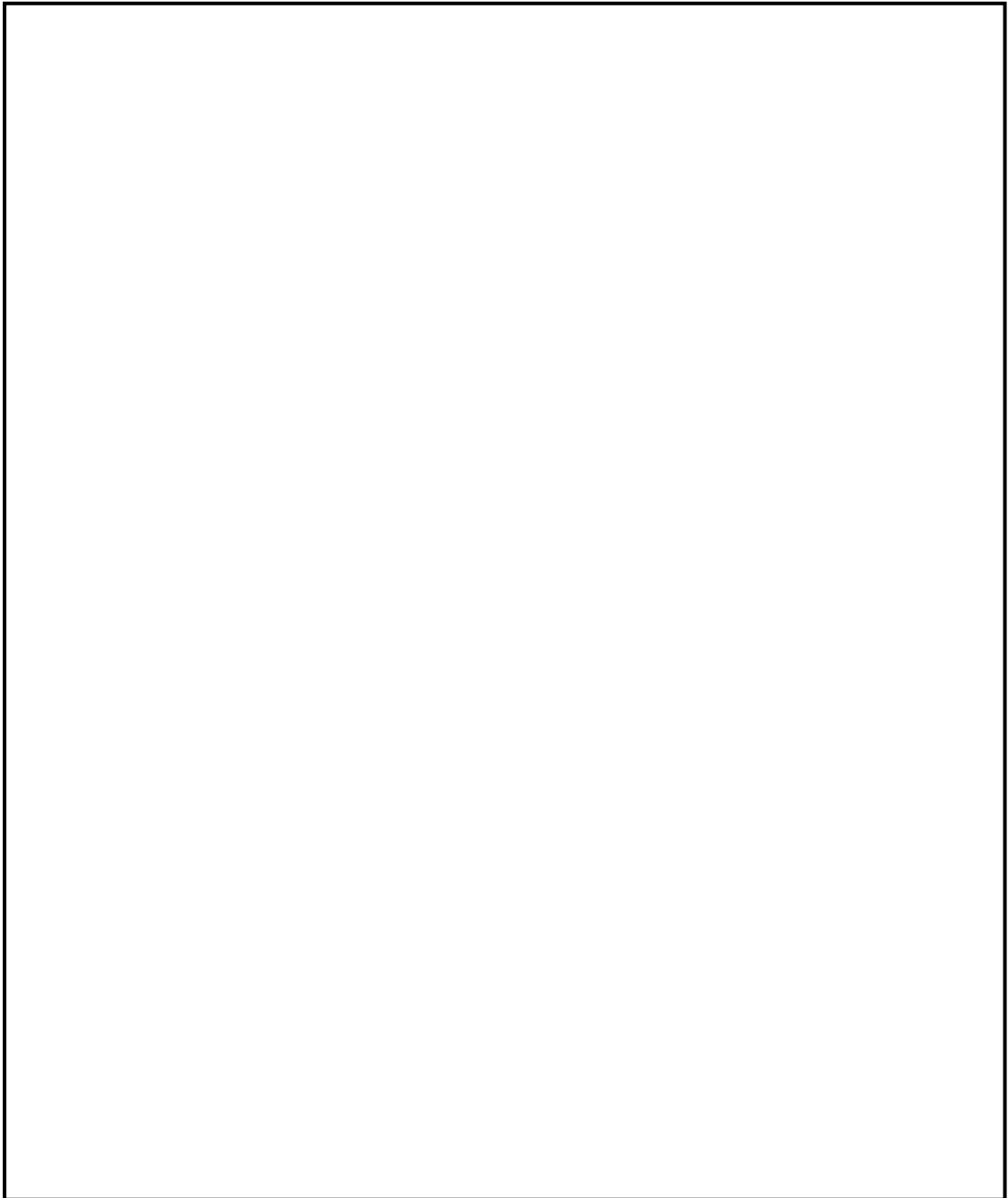
津波から防護する設備は、特定重大事故等対処施設、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備（以下「特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備」という。）とする。

耐津波設計に当たっては、以下の方針とする。

- (1) 特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）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。基準津波3及び基準津波4は、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること、津波の第1波の押し波が地上部から到達又は流入しないこと及び第2波以降の押し波が地上部から到達又は流入する可能性があることを踏まえ、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を検知した場合に、津波襲来と判断し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第2波以降の遡上波を地上部から到達又は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。



**枠囲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. 特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）を内包する建屋及び区画については基準津波による遡上波が地上部から到達又は流入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。
- c. 上記 b.の遡上波の到達防止に当たっての検討は、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

**枠囲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。**



- d. 取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、必要に応じて実施する浸水対策については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。
- (2) (1)に規定するもののほか、特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）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、必要に応じて実施する浸水対策については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。
- (3) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の機能の保持については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。
- (4) 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、「10.6.1.1 設計基準対象施設」に対する耐津波設計を適用する。
- (5) 基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定については、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。
- (6) 発電所構外の観測潮位も活用する運用は、「10.6.1.1 設計基準対象施設」を適用する。

#### 10.6.1.3.4 主要仕様

第 10.6.1.1.1 表を変更する。第 10.6.1.1.1 表以外は変更前の「10.6.1.2.4 主要仕様」の記載に同じ。

第 10.6.1.1.1 表 浸水防護設備の設備仕様

(1) 取水路防潮ゲート（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

種 類	防潮壁
材 料	鉄筋コンクリート、鋼材
個 数	1

種 類	無停電電源装置
個 数	6
容 量	約 1kVA
出力電圧	100V

(2) 放水口側防潮堤（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

種 類	防潮堤
材 料	セメント改良土、鋼材、鋼管杭鉄筋コンクリート
個 数	1

(3) 防潮扉（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

種 類	防潮堤
材 料	鋼管杭、アルミニウム合金鉄筋コンクリート
個 数	1

(4) 屋外排水路逆流防止設備（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

種 類	逆流防止蓋（フラップゲート）
材 料	ステンレス鋼
個 数	5

(5) 1号及び2号炉放水ピット止水板（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）

種 類	止水板
材 料	鋼材、鉄筋コンクリート
個 数	2

(6) 海水ポンプ室浸水防止蓋（3号及び4号炉共用）

種 類	閉止蓋
材 料	ステンレス鋼
個 数	80

(7) 潮位計（防護用）（潮位検出器、送受信ユニット、監視モニタ（電源系含む））

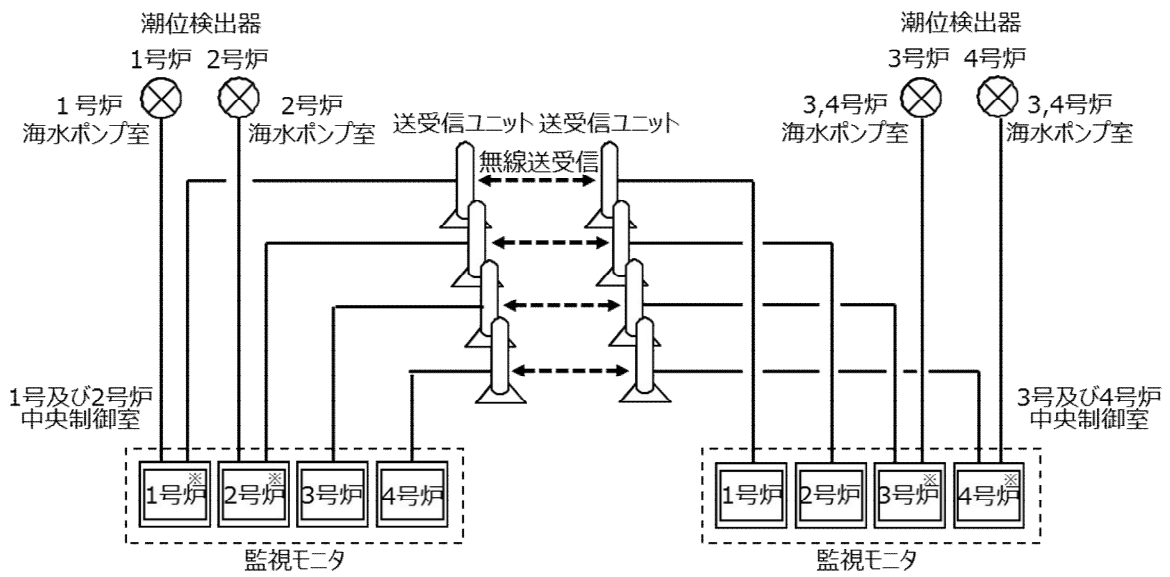
（1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設）

（「津波監視設備」と一部兼用及び「計測制御系統施設」と兼用）

種 類	非接触式検出器
計測範囲	E.L.-9.9m ~ E.L.+6.6m (1号炉・2号炉) E.L.-4.0m ~ E.L.+4.0m (3号炉・4号炉)
個 数	4

種 類	送受信ユニット
個 数	4

種 類	監視モニタ
個 数	4



※電源箱及び演算装置は監視モニタの盤内機器であり、監視モニタの一部である。

第 10.6.1.1.8 図 潮位計（防護用）概念図

# 添付書類十の一部補正

添付書類十を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
10-目-1	上 1 行  上 6 行	別添 <u>5</u>  <u>令和元年 9 月 2 5 日付</u> <u>け原規規発第 1 9 0 9 2</u> <u>5 3 号をもって…</u>	別添 <u>6</u>  <u>令和 2 年 1 月 2 9 日付</u> <u>け原規規発第 2 0 0 1 2</u> <u>9 2 号をもって…</u>

頁	行	補 正 前	補 正 後
10(1)-5-5	下7行～ 下3行	<p>大津波警報が<u>発令</u>された場合又は<u>通常の潮汐とは異なる潮位変動を把握した場合</u>、原則として<u>取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。また、所員の高台への避難及び水密扉の閉止を行い、津波監視カメラ及び潮位計</u>による津波の継続監視を行う手順を整備する。</p>	<p>大津波警報が<u>発表</u>された場合、原則として循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。また、「<u>4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.5m以上上昇すること、又は10分以内に0.5m以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.5m以上下降すること並びに発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の潮位計（防護用）のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること。</u>」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により確認（以下、この条件成立の確認を「<u>取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知</u>」という。）した場合、循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。</p> <p>大津波警報が発表され</p>

頁	行	補 正 前	補 正 後
10(1)-5-8	下 15 行～ 下 12 行	<p>大津波警報が<u>発令</u>された場合又は<u>通常の潮汐とは異なる潮位変動を把握した</u>場合、当直課長は原則として原子炉を手動停止し、所内関係者へ避難指示を出すとともに原子力防災管理者へ状況連絡を行う。――</p>	<p>た場合又は<u>取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知した</u>場合、<u>所員の</u>高台への避難及び水密扉の閉止を行い、津波監視カメラ及び潮位計(監視用)による津波の継続監視を行う手順を整備する。</p> <p>大津波警報が<u>発表</u>された場合、当直課長は原則として原子炉を手動停止し、所内関係者へ避難指示を出すとともに原子力防災管理者へ状況連絡を行う。また、<u>取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知した</u>場合、当直課長は原子炉を手動停止し、所内関係者へ避難指示を出すとともに原子力防災管理者へ状況連絡を行う。</p>
10(1)-5-11	下 11 行～ 下 7 行	<p>大津波警報が<u>発令</u>された場合又は<u>通常の潮汐とは異なる潮位変動を把握した</u>場合、原則として――<u>取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う</u>手順を整備する。また、――<u>所員の</u>高台への避難及び水密扉の閉止を行い、津波監視カメラ及び潮位計――による津波の継続監視を行う手順を整備する。</p>	<p>大津波警報が<u>発表</u>された場合、原則として<u>循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う</u>手順を整備する。また、<u>取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知した</u>場合、<u>循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う</u>手順を整備する。</p> <p>大津波警報が<u>発表</u>された場合又は<u>取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知した</u>場合、<u>所員の</u>高台への避難及び水密扉の閉止を行い、津波監視カ</p>



頁	行	補 正 前	補 正 後
			メラ及び潮位計(監視用)による津波の継続監視を行う手順を整備する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
10(3)-5-5	下 8 行～ 下 4 行	<p>大津波警報が発令された場合又は<u>通常の潮汐とは異なる潮位変動を把握した場合</u>、原則として<u>取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。</u>また、<u>所員の高台への避難及び水密扉の閉止を行い、津波監視カメラ及び潮位計</u>による津波の継続監視を行う手順を整備する。</p>	<p>大津波警報が発表された場合、原則として<u>循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。</u>また、「<u>4 台の潮位計（防護用）のうち、2 台の観測潮位がいずれも 10 分以内に 0.5m 以上下降し、その後、最低潮位から 10 分以内に 0.5m 以上上昇すること、又は 10 分以内に 0.5m 以上上昇し、その後、最高潮位から 10 分以内に 0.5m 以上下降すること並びに発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4 台の潮位計（防護用）のうち、2 台の観測潮位がいずれも 10 分以内に 0.5m 以上下降すること、又は 10 分以内に 0.5m 以上上昇すること。</u>」を 1 号及び 2 号炉当直課長と 3 号及び 4 号炉当直課長の連携により確認（以下、この条件成立の確認を「<u>取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知</u>」という。）した場合、<u>循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。</u></p> <p>大津波警報が発表された場合又は<u>取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を</u></p>

頁	行	補 正 前	補 正 後
10(3)-5-8	上 12 行～ 上 15 行	<p>大津波警報が<u>発令</u>された場合又は<u>通常の潮汐とは異なる潮位変動を把握</u>した場合、当直課長は原則として原子炉を手動停止し、所内関係者へ避難指示を出すとともに原子力防災管理者へ状況連絡を行う。――</p>	<p>検知した場合、<u>所員の</u>高台への避難及び水密扉の閉止を行い、津波監視カメラ及び潮位計<u>(監視用)</u>による津波の継続監視を行う手順を整備する。</p> <p>大津波警報が<u>発表</u>された場合、当直課長は原則として原子炉を手動停止し、所内関係者へ避難指示を出すとともに原子力防災管理者へ状況連絡を行う。<u>また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知した場合、当直課長は原子炉を手動停止し、所内関係者へ避難指示を出すとともに原子力防災管理者へ状況連絡を行う。</u></p>
10(3)-5-11	上 11 行～ 上 15 行	<p>大津波警報が<u>発令</u>された場合又は<u>通常の潮汐とは異なる潮位変動を把握</u>した場合、原則として――<u>取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。また、――</u>所員の<u>高台への避難及び水密扉の閉止を行い、津波監視カメラ及び潮位計――</u>による津波の継続監視を行う手順を整備する。</p>	<p>大津波警報が<u>発表</u>された場合、原則として<u>循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知した場合、循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。</u></p> <p><u>大津波警報が発表された場合又は取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知した場合、所員の</u>高台への避難及び水密扉の閉止を行い、津波監視カメラ及び潮位計<u>(監視用)</u>による津波の継続監視を</p>

頁	行	補 正 前	補 正 後
			行う手順を整備する。

添付書類十一の一部補正

添付書類十一を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
10(3)-5- 11 の次頁		(記載の追加)	別紙 11-1 を追加する。

別添 7

添 付 書 類 十 一

変更後における発電用原子炉施設の保安のための業務に係る

品質管理に必要な体制の整備に関する説明書

1. 概要

本説明書は、変更後における発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する説明書として、品質管理に関する事項に基づき、発電用原子炉施設の当該設置変更許可申請（以下「本申請」という。）に当たって実施した設計活動に係る品質管理の実績及びその後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項を記載する。

## 2. 基本方針

本説明書では、本申請における、「実施した設計活動に係る品質管理の実績」及び「その後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項」を、以下のとおり説明する。

### (1) 設計活動に係る品質管理の実績

「設計活動に係る品質管理の実績」として、実施した設計の管理の方法を「3. 設計活動に係る品質管理の実績」に記載する。

具体的には、組織について「3.1 本申請における設計に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」に、実施する各段階について「3.2 本申請における設計の各段階とその審査」に、品質管理の方法について「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法」に、調達管理の方法について「3.4 本申請における調達管理の方法」に、文書管理について「3.5 本申請における文書及び記録の管理」に、不適合管理について「3.6 本申請における不適合管理」に記載する。

### (2) その後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項

その後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項については、「4. その後の工事等の活動に係る品質管理の方法等」に記載する。

具体的には、組織について「4.1 その後の工事等の活動に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」に、実施する各段階について「4.2 その後の設計、工事等の各段階とその審査」に、品質管理の方法について「4.3 その後の設計に係る品質管理の方法」、「4.4 工事に係る品質管理の方法」及び「4.5 使用前事業者検査の方法」に、設計及び工事の計画の認可申請（以下「設工認」という。）における調達管理の方法について「4.6 設工認における調達管理の方法」に、文書管理について「4.7 その後の設計、工事等における文書及び記録の管理」に、不適合管理について「4.8 その後の不適合管理」に記載する。

また、設工認に基づき、「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（平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第 6 号）（以下「技術基準規則」という。）」への適合性を確保するために必要となる設備



(以下「適合性確認対象設備」という。)の施設管理について、「5. 適合性  
確認対象設備の施設管理」に記載する。

### 3. 設計活動に係る品質管理の実績

本申請に当たって実施した設計に係る品質管理は、発電用原子炉設置変更許可申請書本文における十一、発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項（以下「設置許可本文十一号」という。）に基づき以下のとおり実施する。

なお、本申請における設計および調達に係る業務のうち、原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律に基づき変更認可された発電用原子炉施設保安規定の施行までに実施した業務は、設置許可本文十一号に基づくものではないことから、原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律に基づき変更認可された発電用原子炉施設保安規定の施行までに実施した業務の実績については、本申請における活動実績に応じて記載する。

#### 3.1 本申請における設計に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

設計及び調達は、第 1 図に示す本店組織及び発電所組織に係る体制で実施する。

また、設計（「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法」）並びに調達（「3.4 本申請における調達管理の方法」）の各プロセスを主管する箇所を第 1 表に示す。

第 1 表に示す各プロセスを主管する箇所の長は、担当する設備に関する設計並びに調達について、責任と権限を持つ。

##### 3.1.1 設計に係る組織

設計は、第 1 表に示す主管箇所のうち、「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法」に係る箇所が設計を主管する組織として実施する。

この設計に必要な資料の作成を行うため、第 1 図に示す体制を定めて設計に係る活動を実施する。

なお、本申請において上記による体制で実施した。

### 3.1.2 調達に係る組織

調達は、第 1 表に示す本店組織及び発電所組織の調達を主管する箇所で実施する。

### 3.2 本申請における設計の各段階とその審査

本申請における設計は、本申請における申請書作成及びこれに付随する基本的な設計として、設置許可本文十一号「7.3 設計開発」のうち、必要な事項に基づき以下のとおり実施する。

本申請における設計の各段階と設置許可本文十一号との関係を第 2 表に示す。

設計を主管する箇所の長は、第 2 表に示すアウトプットに対する審査（以下「レビュー」という。）を実施するとともに、記録を管理する。

なお、設計の各段階におけるレビューについては、第 1 表に示す設計を主管する組織の中で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

### 3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法

設計を主管する箇所の長は、本申請における設計として、「3.3.1 設計開発に用いる情報の明確化」、「3.3.2(1) 申請書作成のための設計」及び「3.3.2(2) 設計のアウトプットに対する検証」の各段階を実施する。

以下に各段階の活動内容を示す。

#### 3.3.1 設計開発に用いる情報の明確化

設計を主管する箇所の長は、本申請に必要な設計開発に用いる情報を明確にする。

#### 3.3.2 設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、本申請における設計を以下のとおり実施する。

##### (1) 申請書作成のための設計

設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書作成のための設計を実施する。

また、設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書の作成に必要な基本的な設計の品質を確保する上で重要な活動となる、「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、個別に管理事項を実施し品質を確保する。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

#### (2) 設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、「3.3.2 設計及び設計のアウトプットに対する検証」のアウトプットが設計のインプット（「3.3.1 設計開発に用いる情報の明確化」）で与えられた要求事項に対する適合性を確認した上で、要求事項を満たしていることの検証を、組織の要員に指示する。

なお、この検証は当該業務を直接実施した原設計者以外の者に実施させる。

#### (3) 申請書の作成

設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書作成のための設計からのアウトプットを基に、本申請に必要な書類等を取りまとめる。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

#### (4) 申請書の承認

設計を主管する箇所の長は、作成した資料を取りまとめ、原子力発電安全委員会へ付議し、審議及び確認を得る。

また、本申請の提出手続きを主管する箇所の長は、原子力発電安全委員会の審議及び確認を得た本申請における申請書について、原子力規制委員会への提出手続きの承認を得る。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

### 3.3.3 設計における変更

設計を主管する箇所の長は、設計の変更が必要となった場合、各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、影響を受けた段階以降の設計結果を必要に応じ修正する。

#### 3.3.4 新検査制度移行に際しての本申請における設計管理の特例

設計を主管する箇所の長が実施する本申請における設計管理の対象となる業務のうち、原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律に基づき変更認可された発電用原子炉施設保安規定の施行までに実施した本申請における申請書作成に係る社内手続き又は基本設計に係る調達製品の検証については、設置許可本文十一号に基づく設計管理は適用しない。

#### 3.4 本申請における調達管理の方法

調達を主管する箇所の長は、調達管理を確実にするために、設置許可本文十一号に基づき以下に示す管理を実施する。

##### 3.4.1 供給者の技術的評価

調達を主管する箇所の長は、供給者が当社の要求事項に従って調達製品を供給する技術的な能力を判断の根拠として、供給者の技術的評価を実施する。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

##### 3.4.2 供給者の選定

調達を主管する箇所の長は、本申請における設計に必要な調達を行う場合、調達に必要な要求事項を明確にし、契約を主管する箇所の長へ供給者の選定を依頼する。また、契約を主管する箇所の長は、「3.4.1 供給者の技術的評価」で、技術的な能力があると判断した供給者を選定する。

供給者に対しては品質保証計画書を提出させ審査する。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

### 3.4.3 調達管理

調達を主管する箇所の長は、調達に関する品質保証活動を行うに当たって、以下に基づき業務を実施する。

なお、本申請において上記による活動は以下のとおり実施した。

#### (1) 仕様書の作成

調達を主管する箇所の長は、業務の内容に応じ、設置許可本文十一号に基づく調達要求事項を含めた仕様書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「3.4.3(2) 調達した役務の検証」参照）

#### (2) 調達した役務の検証

調達を主管する箇所の長は、調達した役務が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達した役務の検証を行う。

供給者先で検証を実施する場合は、あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達した役務のリリースの方法を明確にした上で、検証を行う。

### 3.4.4 請負会社他品質監査

供給者に対する監査を主管する箇所の長は、供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、請負会社他品質監査を実施する。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

### 3.5 本申請における文書及び記録の管理

本申請における設計に係る文書及び記録については、設置許可本文十一号に定める品質マネジメント文書、それらに基づき作成される品質記録であり、これらを適切に管理する。

### 3.6 本申請における不適合管理

本申請に基づく設計において発生した不適合については、適切に処置を行う。

#### 4. その後の工事等の活動に係る品質管理の方法等

その後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項については、設置許可本文十一号に基づき以下のとおり実施する。

##### 4.1 その後の工事等の活動に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

その後の工事等の活動は、第 1 図に示す本店組織及び発電所組織に係る体制で実施する。

##### 4.2 その後の設計、工事等の各段階とその審査

###### 4.2.1 設計及び工事等のグレード分けの適用

設計及び工事等におけるグレード分けは、原子炉施設の安全上の重要度に応じて行う。

###### 4.2.2 設計及び工事等の各段階とその審査

設計又は工事を主管する箇所の長並びに検査を担当する箇所の長は、その後における設計及び工事等の各段階において、レビューを実施するとともに、記録を管理する。

なお、設計の各段階におけるレビューについては、設計及び工事を主管する組織の中で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

##### 4.3 その後の設計に係る品質管理の方法

設計を主管する箇所の長は、設工認における技術基準規則等への適合性を確保するための設計を実施する。

###### 4.3.1 適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化

その後の設計を主管する箇所の長は、設工認に必要な要求事項を明確にする。

###### 4.3.2 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定

その後の設計を主管する箇所の長は、各条文の対応に必要な適合性確認対象設備を抽出する。

#### 4.3.3 設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備の技術基準規則等への適合性を確保するための設計を実施する。

##### (1) 基本設計方針の作成（設計 1）

設計を主管する箇所の長は、技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項に対する設計を漏れなく実施するために、技術基準規則の条文ごとに各条文に関連する要求事項を用いて設計項目を明確にした基本設計方針を作成する。

##### (2) 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計 2）

設計を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備に対し、変更があった要求事項への適合性を確保するための詳細設計を、「設計 1」の結果を用いて実施する。

##### (3) 詳細設計の品質を確保する上で重要な活動の管理

設計を主管する箇所の長は、詳細設計の品質を確保する上で重要な活動となる、「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、個別に管理事項を実施し、品質を確保する。

##### (4) 設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、「4.3.3 設計及び設計のアウトプットに対する検証」のアウトプットが設計のインプット（「4.3.1 適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化」及び「4.3.2 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定」参照）で与えられた要求事項に対する適合性を確認した上で、要求事項を満たしていることの検証を、組織の要員に指示する。

なお、この検証は適合性確認を実施した者の業務に直接関与していない上位職位の者に実施させる。

##### (5) 設工認申請書の作成



設計を主管する箇所の長は、その後の設計からのアウトプットを基に、設工認に必要な書類等を取りまとめる。

#### (6) 設工認申請書の承認

設工認申請書の取りまとめを主管する箇所の長は、設計を主管する箇所の長が作成した資料を取りまとめ、原子力発電安全委員会へ付議し、審議及び確認を得る。

#### 4.3.4 設計における変更

設計を主管する箇所の長は、設計対象の追加又は変更が必要となった場合、各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、影響を受けた段階以降の設計結果を必要に応じ修正する。

#### 4.4 工事に係る品質管理の方法

工事を主管する箇所の長は、具体的な設備の設計の実施及びその結果を反映した設備を導入するために必要な工事を、「4.6 設工認における調達管理の方法」の管理を適用して実施する。

##### 4.4.1 具体的な設備の設計の実施（設計3）

工事を主管する箇所の長は、工事段階において、要求事項に適合するための具体的な設計（設計3）を実施し、決定した具体的な設備の設計結果を取りまとめる。

##### 4.4.2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施

工事を主管する箇所の長は、要求事項に適合する設備を設置するための工事を実施する。

#### 4.5 使用前事業者検査の方法

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合してい

ることを確認するため、使用前事業者検査を計画し、工事実施箇所からの独立性を確保した検査体制のもと、実施する。

#### 4.5.1 使用前事業者検査での確認事項

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するために、以下の項目について検査を実施する。

- (1) 実設備の仕様の適合性確認
- (2) 品質マネジメントシステムに係る検査

#### 4.5.2 使用前事業者検査の計画

検査を担当する箇所の長は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するため、使用前事業者検査を計画する。

#### 4.5.3 検査計画の管理

検査に係るプロセスの取りまとめを主管する箇所の長は、使用前事業者検査の実施時期及び使用前事業者検査が確実に行われることを管理する。

#### 4.5.4 使用前事業者検査の実施

使用前事業者検査は、検査要領書の作成、検査体制を確立して実施する。

#### 4.6 設工認における調達管理の方法

調達を主管する箇所の長は、設工認で行う調達管理を確実にするために、品質管理に関する事項に基づき以下に示す管理を実施する。

##### 4.6.1 供給者の技術的評価

調達を主管する箇所の長は、供給者が当社の要求事項に従って調達製品を供給する技術的な能力を判断の根拠として、供給者の技術的評価を実施する。

#### 4.6.2 供給者の選定

調達を主管する箇所の長は、設工認に必要な調達を行う場合、原子力安全に対する影響、供給者の実績等を考慮し、業務の重要度に応じてグレード分けを行い管理する。

#### 4.6.3 調達製品の調達管理

調達を主管する箇所の長は、調達に関する品質保証活動を行うに当たって、原子力安全に対する影響及び供給者の実績等を考慮し、以下の調達管理に基づき業務を実施する。

##### (1) 仕様書の作成

調達を主管する箇所の長は、業務の内容に応じ、品質管理に関する事項に基づく調達要求事項を含めた仕様書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「4.6.3(2) 調達製品の管理」参照）

##### (2) 調達製品の管理

調達を主管する箇所の長は、当社が仕様書で要求した製品が確実に納品されるよう調達製品が納入されるまでの間、製品に応じた必要な管理を実施する。

##### (3) 調達製品の検証

調達を主管する箇所の長は、調達製品が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達製品の検証を行う。

なお、供給者先で検証を実施する場合、あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達製品のリリースの方法を明確にした上で、検証を行う。

#### 4.6.4 請負会社他品質監査

供給者に対する監査を主管する箇所の長は、供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、請負会社他品質監査を実施する。

#### 4.7 その後の設計、工事等における文書及び記録の管理

その後の設計、工事等における文書及び記録については、設置許可本文十一号に示す文書、それらに基づき作成される品質記録であり、これらを適切に管理する。

#### 4.8 その後の不適合管理

その後の設計、工事及び試験・検査において発生した不適合については適切に処置を行う。

## 5. 適合性確認対象設備の施設管理

工事を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備について、技術基準規則への適合性を使用前事業者検査を実施することにより確認し、適合性確認対象設備の使用開始後においては、施設管理に係る業務プロセスに基づき原子炉施設の安全上の重要度に応じた点検計画を策定し保全を実施することにより、適合性を維持する。

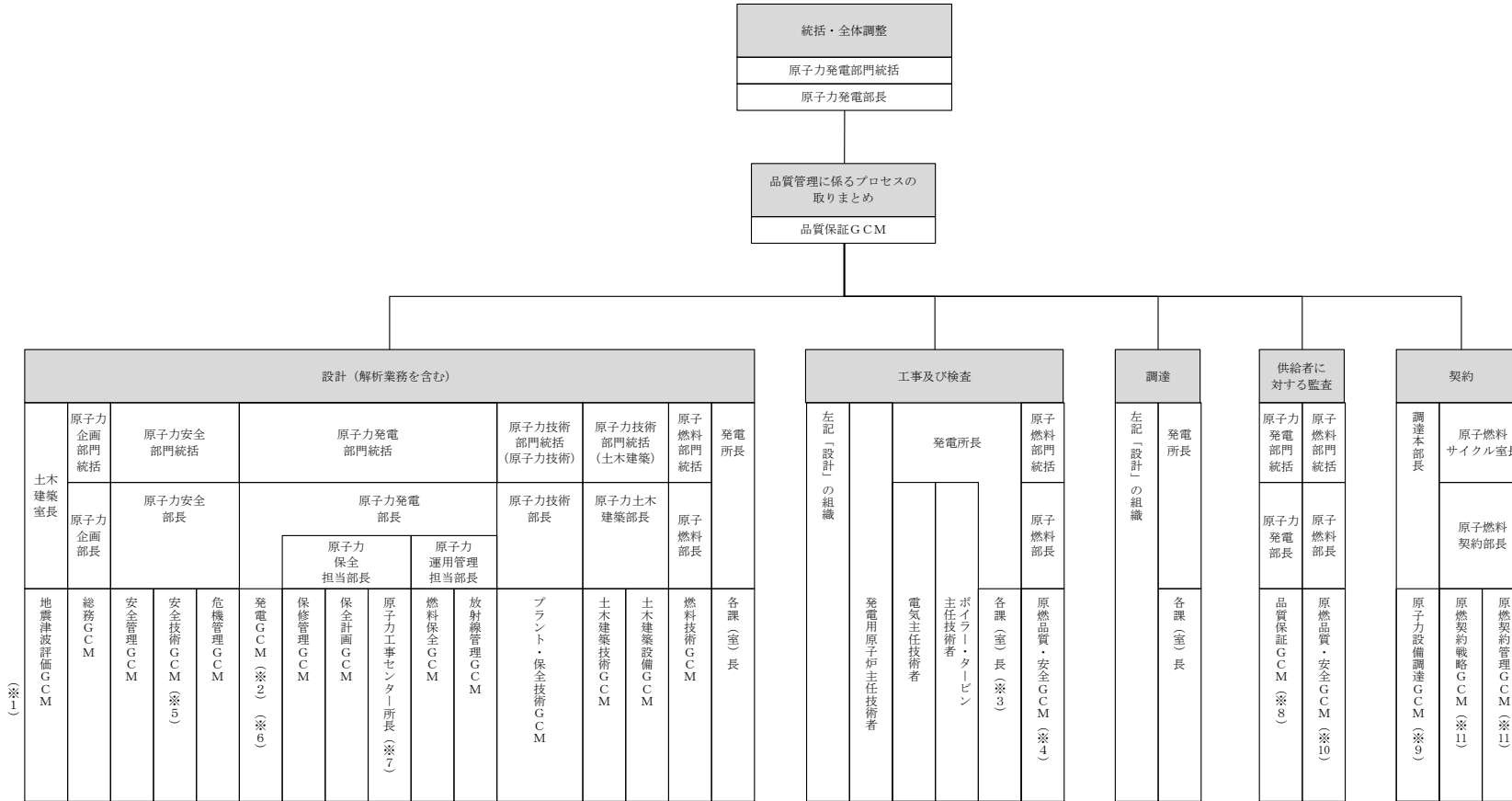
第1表 設計及び調達の実施の体制

プロセス		主管箇所
3.3	本申請における設計に係る品質管理の方法	本店 土木建築室 本店 原子力企画部門 本店 原子力安全部門 本店 原子力発電部門 本店 原子力技術部門 本店 原子燃料部門 発電所 安全・防災室 発電所 所長室 発電所 技術課 発電所 原子燃料課 発電所 放射線管理課 発電所 保全計画課 発電所 電気保守課 発電所 計装保守課 発電所 原子炉保守課 発電所 タービン保守課 発電所 土木建築課 発電所 電気工事グループ 発電所 機械工事グループ 発電所 土木建築工事グループ
3.4	本申請における調達管理の方法	本店 土木建築室 本店 原子力企画部門 本店 原子力安全部門 本店 原子力発電部門 本店 原子力技術部門 本店 原子燃料部門 発電所 安全・防災室 発電所 所長室 発電所 技術課 発電所 原子燃料課 発電所 放射線管理課 発電所 電気保守課 発電所 計装保守課 発電所 原子炉保守課 発電所 タービン保守課 発電所 土木建築課 発電所 電気工事グループ 発電所 機械工事グループ 発電所 土木建築工事グループ

第2表 本申請における設計及び調達各段階

各段階		設置許可本文十 一号の対応項目	概 要
設計	3.3	本申請における設計に係る品質管理の方法	7.3.1 設計開発計画 本申請及びこれに付随する基本設計を実施するための計画
	3.3.1	設計開発に用いる情報の明確化	7.3.2 設計開発に用いる情報 本申請及びこれに付随する基本設計の要求事項の明確化
	3.3.2(1) ※	申請書作成のための設計	7.3.3 設計開発の結果に係る情報 本申請における申請書作成のための設計
	3.3.2(2)	設計のアウトプットに対する検証	7.3.5 設計開発の検証 本申請及びこれに付随する基本設計の妥当性のチェック
	3.3.3 ※	設計における変更	7.3.7 設計開発の変更の管理 設計対象の追加や変更時の対応
調達	3.4	本申請における調達管理の方法	7.4 調達 本申請に必要な設計に係る調達管理

※：「3.2 本申請における設計の各段階とその審査」で述べている「設計の各段階におけるレビュー」の各段階を示す。



※1: 「G」は「グループ」、「CM」は「チーフマネジャー」をいう。  
 ※2: 検査(主要な耐圧部の溶接部、燃料体を除く。)に係るプロセスの取りまとめを主管する箇所の長(発電所組織においては、技術課長とする。)  
 ※3: 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査に係るプロセスの取りまとめを主管する箇所の長  
 ※4: 燃料体検査に係るプロセスの取りまとめを主管する箇所の長  
 ※5: 本申請の提出手続きを所管する箇所の長  
 ※6: 設工認申請書の提出手続きを主管する箇所の長  
 ※7: 設工認申請書の取りまとめを主管する箇所の長(設計における変更において原子力工事センター所長が設計を主管する箇所とならない場合は、当該変更に係る設計を主管する箇所の長の代表者とする。)  
 ※8: 定期的な請負会社品質監査以外の監査においては、各GCM、センター所長又は各課(室)長  
 ※9: これ以外の箇所で行う契約においては、各GCM、センター所長又は各課(室)長  
 ※10: 原子燃料関係の調達先の監査  
 ※11: 原子燃料関係の契約

第1図 適合性確認に関する体制表