

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	補足-60 改6
提出年月日	平成30年2月15日

東海第二発電所

工事計画に係る説明資料

(V-1-1-2-2 津波への配慮に関する説明書)

平成30年2月

日本原子力発電株式会社

改定履歴

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
改0	H30.2.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規制定</li> <li>・「6.1.3 止水機構に関する補足説明」を新規作成し、追加</li> </ul>
改1	H30.2.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「1.1 潮位観測記録の考え方について」及び「1.3 港湾内の局所的な海面の励起について」を新規作成し、追加</li> </ul>
改2	H30.2.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改0の「6.1.3 止水機構に関する補足説明」を改定</li> </ul>
改3	H30.2.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改1に、「1.6 SA用海水ピットの構造を踏まえた影響の有無の検討」を新規作成し、追加（「1.1 潮位観測記録の考え方について」及び「1.3 港湾内の局所的な海面の励起について」は、変更なし）</li> </ul>
改4	H30.2.13	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改3の内、「1.1 潮位観測記録の考え方について」及び「1.3 港湾内の局所的な海面の励起について」を改定（「1.6 SA用海水ピットの構造を踏まえた影響の有無の検討」は、変更なし）</li> </ul>
改5	H30.2.13	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「5.11 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」及び「5.17 強度計算における津波時及び重畳時の荷重作用状況について」を新規作成し、追加</li> </ul>
改6	H30.2.15	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「5.7 自然現象を考慮する浸水防護施設の選定について」及び「5.19 津波荷重の算出における高潮の考慮について」を新規作成し、追加</li> </ul>

下線は、今回提出資料を示す。

## 目 次

1. 入力津波の評価
  - 1.1 潮位観測記録の考え方について
  - 1.2 遡上・浸水域の評価の考え方について
  - 1.3 港湾内の局所的な海面の励起について
  - 1.4 津波シミュレーションにおける解析モデルについて
  - 1.5 入力津波のパラメータスタディの考慮について
  - 1.6 SA用海水ピットの構造を踏まえた影響の有無の検討
2. 津波防護対象設備
  - 2.1 津波防護対象設備の選定及び配置について
3. 取水性に関する考慮事項
  - 3.1 砂移動による影響確認について
  - 3.2 海水ポンプの波力に対する強度評価について
  - 3.3 電源喪失による除塵装置の機能喪失に伴う取水性の影響について
4. 漂流物に関する考慮事項
  - 4.1 設計に用いる遡上波の流速について
  - 4.2 漂流物による影響確認について
  - 4.3 漂流物衝突力について
5. 設計における考慮事項
  - 5.1 地震と津波の組合せで考慮する荷重について
  - 5.2 耐津波設計における現場確認プロセスについて
  - 5.3 強度計算に用いた規格・基準について
  - 5.4 津波波力の選定に用いた規格・基準類の適用性について
  - 5.5 津波防護施設のアンカーの設計に用いる規格・基準類の適用性について
  - 5.6 浸水量評価について
  - 5.7 自然現象を考慮する浸水防護施設の選定について
  - 5.8 浸水防護に関する施設の機能設計・構造設計に係る許容限界について
  - 5.9 浸水防護施設等の評価に係る地盤物性値及び地質構造について
  - 5.10 浸水防護施設の強度計算における津波荷重、余震荷重及び衝突荷重の組合せについて
  - 5.11 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について
  - 5.12 浸水防護施設の評価における衝突荷重、風荷重及び積雪荷重について
  - 5.13 スロッシングによる貯留堰貯水量に対する影響評価について
  - 5.14 止水ゴム等の耐水性能について
  - 5.15 東海発電所の取放水路の埋戻の施工管理要領について
  - 5.16 地殻変動後の基準津波襲来時における海水ポンプの取水性への影響について
  - 5.17 強度計算における津波時及び重畳時の荷重作用状況について
  - 5.18 津波に対する止水性能を有する施設の評価について
  - 5.19 津波荷重の算出における高潮の考慮について

6. 浸水防護施設に関する補足資料
  - 6.1 鋼製防護壁に関する補足説明
    - 6.1.1 鋼製防護壁の設計に関する補足説明
    - 6.1.2 鋼製防護壁アンカーに関する補足説明
    - 6.1.3 止水機構に関する補足説明
  - 6.2 鉄筋コンクリート防潮壁に関する補足説明
    - 6.2.1 鉄筋コンクリート防潮壁の設計に関する補足説明
    - 6.2.2 フラップゲートに関する補足説明
  - 6.3 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）に関する補足説明
    - 6.3.1 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の設計に関する補足説明
  - 6.4 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁に関する補足説明
    - 6.4.1 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の設計に関する補足説明
  - 6.5 防潮扉に関する補足説明
    - 6.5.1 防潮扉の設計に関する補足説明
  - 6.6 放水路ゲートに関する補足説明
    - 6.6.1 放水路ゲートの設計に関する補足説明
  - 6.7 構内排水路逆流防止設備に関する補足説明
    - 6.7.1 構内排水路逆流防止設備の設計に関する補足説明
  - 6.8 貯留堰に関する補足説明
    - 6.8.1 貯留堰の設計に関する補足説明
    - 6.8.2 貯留堰取付護岸に関する補足説明
  - 6.9 浸水防護設備に関する補足説明
    - 6.9.1 浸水防止蓋，水密ハッチ，水密扉，逆止弁の設計に関する補足説明
    - 6.9.2 逆止弁の漏えい試験について
    - 6.9.3 逆止弁を構成する各部材の評価について
    - 6.9.4 津波荷重（突き上げ）の強度評価における鉛直方向荷重の考え方について
  - 6.10 津波監視設備に関する補足説明
    - 6.10.1 津波監視カメラの設計に関する補足説明
    - 6.10.2 取水ピット水位計及び潮位計の設計に関する補足説明
    - 6.10.3 加振試験の条件について
    - 6.10.4 津波監視設備の設備構成及び電源構成について
  - 6.11 耐震計算における材料物性値のばらつきの影響に関する補足説明
  - 6.12 止水ジョイント部の相対変位量に関する補足説明
  - 6.13 止水ジョイント部の漂流物対策に関する補足説明
7. 工事計画変更認可後の変更手続きについて
  - 7.1 工事計画変更認可後の変更手続きの要否について

## 5.7 自然現象を考慮する浸水防護施設の選定について

### (1) 基本方針

自然現象を考慮する浸水防護施設に関して風荷重については、屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風の受圧面積が小さい施設、コンクリート構造物等の自重が大きい施設を除いて、風荷重の影響が地震荷重又は津波荷重と比べて相対的に無視できないような構造、形状及び仕様の施設においては、組合せを考慮する。また、積雪荷重については、屋外の積雪が生じる場所に設置されている施設のうち、積雪による受圧面積が小さい施設、自重に対して積雪荷重の割合が無視できる構造物施設を除いては、積雪荷重を考慮する。

### (2) 選定対象施設

選定を行う浸水防護施設を以下に示す。

#### a. 津波防護施設

- ・防潮堤（鋼製防護壁）
- ・防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）
- ・防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア））
- ・防潮壁（鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁）
- ・防潮扉
- ・放水路ゲート
- ・構内排水路逆流防止設備
- ・貯留堰

#### b. 浸水防止設備

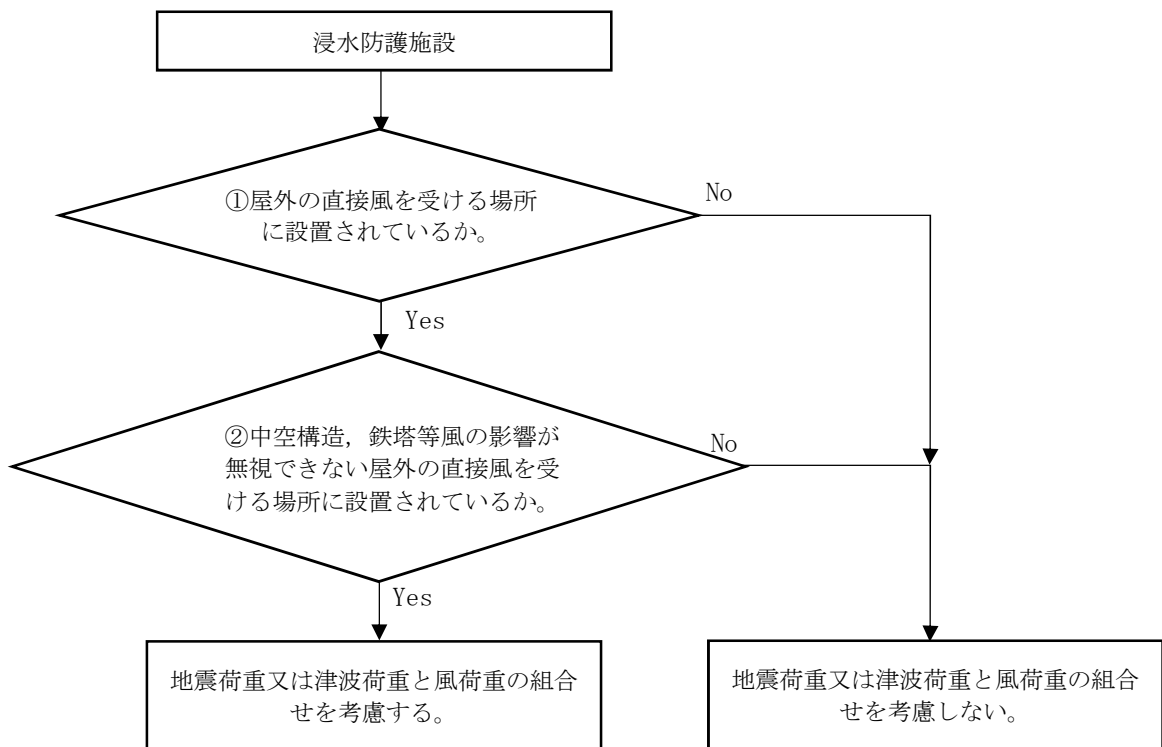
- ・取水路点検用開口部浸水防止蓋
- ・海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁
- ・取水ピット空気抜き配管逆止弁
- ・海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋
- ・S A用ピット開口部浸水防止蓋
- ・緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋
- ・緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋
- ・緊急用開始ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋
- ・緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁
- ・緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁
- ・放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋
- ・格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチ
- ・常設低圧代替注水系格納槽点検用水密ハッチ
- ・常設低圧代替注水系格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチ
- ・常設代替高圧電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉
- ・貫通部止水処置

c. 津波監視設備

- ・津波・構内監視カメラ
- ・取水ピット水位計
- ・潮位計

(3) 風荷重を組合せる施設の選定方法

屋外の直接風を受ける場所に設置されている浸水防止施設のうち，風荷重の影響が無視できない構造や形状として，中空構造物や鉄塔のように寸法に対して比較的軽量かつ長大な構造物を選定する。図 5.7-1 に選定フローを示す。



以下に示す項目に該当する場合は除外（風荷重との組合せは考慮しない。）する。

①屋外の直接風を受ける場所に設置されているか。

- ・海中又は地中に設置
- ・壁等に囲われた場所に設置

②中空構造、鉄塔等、風の影響が無視できない形状・構造及び仕様か。

- ・受圧面積が小さい
- ・自重が大きい
- ・床下に設置

図 5.7-1 地震荷重又は津波荷重と風荷重の組合せを考慮する施設の選定フロー

(4) 風荷重を組合せる施設の選定結果

風荷重を組合せる施設の選定結果を表 5.7-1 に示す。

表 5.7-1 風荷重を考慮する浸水防護施設の選定結果 (1/4)

施設・設備		①屋外の直接風を受ける場所に設置されているか	②風の影響が無視できない構造、形状及び仕様か	風荷重の組合せ	備考
津波防護施設	鋼製防護壁	○	○	考慮する	敷地周辺の地上部に設置 ただし、津波荷重作用時には、津波により 風荷重の受圧面が存在しないため、考慮し ない。
	防潮堤	鉄筋コンクリート 防潮壁	○	考慮する	
		鉄筋コンクリート 防潮壁(放水路エリ ア)	○	考慮する	
		鋼管杭鉄筋コンク リート防潮壁	○	考慮する	
防潮扉	○	○	考慮する	敷地前面東側の防潮堤(鉄筋コンクリート 防潮壁)及び敷地側面南側の防潮堤(鋼管 杭鉄筋コンクリート防潮壁)に設置 ただし、津波荷重作用時には、津波により 風荷重の受圧面が存在しないため、考慮し ない。	
放水路ゲート	○	○	考慮する	防潮堤直下の放水路上に設置 ただし、津波荷重作用時には、津波により 風荷重の受圧面が存在しないため、考慮し ない。	
構内排水路逆流防止設備	○	×	考慮しない	防潮堤の地下部の集水枠の中に設置する ため、風荷重の影響を無視できる。	
貯留堰	×	—	考慮しない	水中に設置するため、直接風を受ける場所 にない。	

○：該当する (Yes)      ×：該当しない (No)



表 5.7-1 風荷重を考慮する浸水防護施設の選定結果 (2/4)

施設・設備	①屋外の直接風を受ける場所に設置されているか	②風の影響が無視できない構造、形状及び仕様か	風荷重の組合せ	備考
浸水防止設備	取水路点検用開口部浸水防止蓋	○	×	取水路の床面に設置するため、風荷重の影響を無視できる。
	海水ポンプグラウンドドレン排出口逆止弁	×	—	海水ポンプ室の床面の排出口に埋め込むように設置するため、直接風を受ける場所がない。
	取水ピット空気抜き配管逆止弁	○	×	循環水ポンプ室内の取水ピット空気抜き配管に設置 受圧面積が小さいため、風荷重の影響を無視できる。
	海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋	○	×	海水ポンプ室の壁面に設置 受圧面積が小さいため、風荷重の影響を無視できる。
	SA用ピット開口部浸水防止蓋	○	×	SA用海水ピットの上面の開口部に設置し、鋼製カバーにより屋外と隔離されているため、風荷重の影響を無視できる。
	緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋	×	—	地下部にある緊急用海水ポンプ室内に設置しているため、直接風を受ける場所がない。
	緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋	○	×	緊急用海水ポンプピットの上版に設置しているため、風荷重の影響を無視できる。
	緊急用海水ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋	○	×	緊急用海水ポンプピットの上版に設置しているため、風荷重の影響を無視できる。

○：該当する (Yes)      ×：該当しない (No)

表 5.7-1 風荷重を考慮する浸水防護施設の選定結果 (3/4)

施設・設備	①屋外の直接風を受ける場所に設置されているか	②風の影響が無視できない構造、形状及び仕様か	風荷重の組合せ	備考
浸水防止設備	緊急用海水ポンプグラウンドドレン排出口逆止弁	×	考慮しない	地下部にある緊急用海水ポンプ室内に設置しているため、直接風を受ける場所になり。
	緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁	×	考慮しない	地下部にある緊急用海水ポンプ室内に設置しているため、直接風を受ける場所になり。
	放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋	○	考慮しない	防潮堤直下の放水路上に設置するため、風荷重の影響を無視できる。
	格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチ	○	考慮しない	格納容器圧力逃がし装置格納槽の上版に設置しているため、風荷重の影響を無視できる。
	常設低圧代替注水系格納槽点検用水密ハッチ	○	考慮しない	常設低圧代替注水系格納槽の上版に設置しているため、風荷重の影響を無視できる。
	常設低圧代替注水系可搬型ポンプ用水密ハッチ	○	考慮しない	常設低圧代替注水系格納槽の上版に設置しているため、直接風を受ける場所になり。
	常設代替高圧電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉	×	考慮しない	常設代替高圧電源装置用カルバートの立坑内に設置しているため、直接風を受ける場所にならない。
	貫通部止水処置	○	考慮しない	受圧面積が小さいため、風荷重の影響を無視できる。

○：該当する (Yes)      ×：該当しない (No)

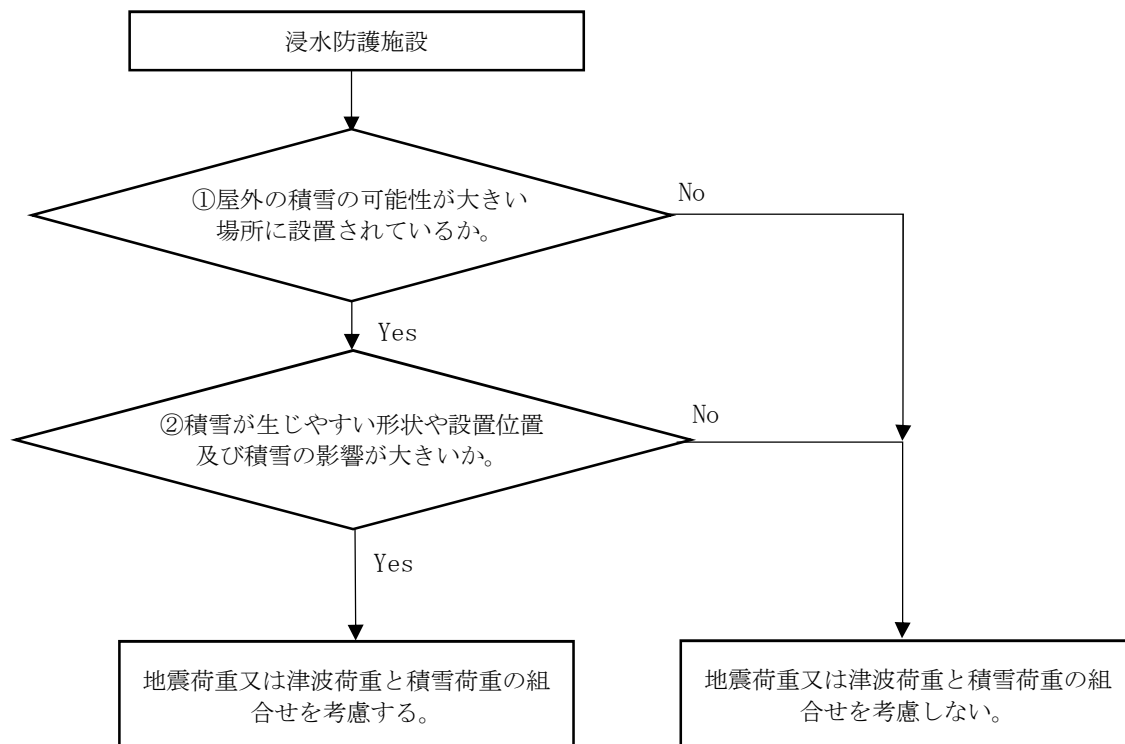
表 5.7-1 風荷重を考慮する浸水防護施設の選定結果 (4/4)

施設・設備	①屋外の直接風を受ける場所に設置されているか	②風の影響が無視できない構造、形状及び仕様か	風荷重の組合せ	備 考
津波・構内監視カメラ	○	○	考慮する	原子炉建屋屋上及び防潮堤の天端に設置
津波監視設備 取水ビット水位計	○	×	考慮しない	取水路の上版の貫通口内に設置し、上部閉止板により屋外と隔離されているため、風荷重の影響を無視できる。
潮位計	×	—	考慮しない	取水路内の壁面に設置するため、直接風を受ける場所がない。

○：該当する (Yes)      ×：該当しない (No)

(5) 積雪荷重を組合せる施設の選定方法

屋外の積雪の可能性が大きい場所に設置されている浸水防護施設のうち、積雪が生じやすい形状や設置位置に設置されている施設を選定の対象とする。図 5.7-2 に選定フローを示す。



以下に示す項目に該当する場合は除外（積雪荷重との組合せは考慮しない。）する。

①屋外の積雪の可能性が大きい場所に設置されているか。

- ・海中又は地中に設置

②積雪が起りやすい形状や設置位置及び積雪の影響が大きいか。

- ・受圧面積が小さい
- ・壁面に設置
- ・蓋等により直接当該施設に積雪しない

図 5.7-2 地震荷重又は津波荷重と積雪荷重の組合せを考慮する施設の選定フロー

(6) 積雪荷重を組合せる施設の選定結果

積雪荷重を組合せる施設の選定結果を表 5.7-2 に示す。

表 5.7-2 積雪荷重を考慮する浸水防護施設の選定結果 (1/4)

施設・設備	①屋外の積雪の可能性が大きい場所に設置されているか	②積雪が生じやすい形状や設置位置及び積雪の影響が大きいか	積雪荷重の組合せ		備考
			考慮する	考慮しない	
防潮堤	鋼製防護壁	○	○	考慮する	敷地周辺の地上部に設置
	鉄筋コンクリート防潮壁	○	○	考慮する	
	鉄筋コンクリート防潮壁 (放水路エリア)	○	○	考慮する	
	鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁	○	○	考慮する	
津波防護施設	防潮扉	○	○	考慮する	敷地前面東側の防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) 及び敷地側面南側の防潮堤 (鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁) に設置
	放水路ゲート	○	○	考慮する	防潮堤直下の放水路上に設置
	構内排水路逆流防止設備	○	×	考慮しない	防潮堤の地下部の集水桁の壁面に設置し、受圧面積が小さく積雪しにくい形状のため、積雪荷重の影響を無視できる。
	貯留堰	×	—	考慮しない	水中に設置するため、積雪する場所にない。

○：該当する (Yes)      ×：該当しない (No)

表 5.7-2 積雪荷重を考慮する浸水防護施設の選定結果 (2/4)

施設・設備	①屋外の積雪の可能性が大きい場所に設置されているか	②積雪が生じやすい形状や設置位置及び積雪の影響が大きいか	積雪荷重の組合せ	備考
浸水防止設備	取水路点検用開口部浸水防止蓋	○	考慮する	取水路の床面に設置
	海水ポンプグラウンドドレン排水出口逆止弁	○	考慮しない	海水ポンプ室内の床面に設置 受圧面積が小さく積雪しにくい形状のため、積雪荷重の影響を無視できる。
	取水ピット空気抜き配管逆止弁	○	考慮しない	循環水ポンプ室内の床面に設置 受圧面積が小さく積雪しにくい形状のため、積雪荷重の影響を無視できる。
	海水ポンプ室ケーブール点検口浸水防止蓋	○	考慮しない	海水ポンプ室の壁面に設置 受圧面積が小さく積雪しにくい形状のため、積雪荷重の影響を無視できる。
	S A用ピット開口部浸水防止蓋	○	考慮しない	S A用海水ピットの上面の開口部に設置し、鋼製カバーにより屋外と隔離されているため、積雪荷重の影響を無視できる。
	緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋	×	—	緊急用海水ポンプ室内に設置しているため、積雪する場所にならない。
	緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋	○	○	緊急用海水ポンプピットの上版に設置
	緊急用海水ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋	○	○	緊急用海水ポンプピットの上版に設置

○：該当する (Yes)      ×：該当しない (No)

表 5.7-2 積雪荷重を考慮する浸水防護施設の選定結果 (3/4)

施設・設備	①屋外の積雪の可能性が大きい場所に設置されているか	②積雪が生じやすい形状や設置位置及び積雪の影響が大きいか	積雪荷重の組合せ	備考
浸水防止設備	緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁	×	考慮しない	緊急用海水ポンプ室内に設置しているため、積雪する場所がない。
	緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁	×	考慮しない	緊急用海水ポンプ室内に設置しているため、積雪する場所がない。
	放水路ゲート点検用開口部 浸水防止蓋	○	考慮する	防潮堤直下の放水路上に設置
	格納容器圧力逃がし装置格納格納槽点検用水密ハッチ	○	考慮する	格納容器圧力逃がし装置格納格納槽の上版に設置
	常設低圧代替注水系格納槽点検用水密ハッチ	○	考慮する	常設低圧代替注水系格納槽の上版に設置
	常設低圧代替注水系可搬型ポンプ用水密ハッチ	○	考慮する	常設低圧代替注水系格納槽の上版に設置
	常設代替高圧電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉	×	考慮しない	常設代替高圧電源装置用カルバートの立坑内に設置しているため、積雪する場所がない。
	貫通部止水処置	○	考慮しない	壁面に設置している又は受圧面積が小さく積雪しにくい形状のため、積雪荷重の影響を無視できる。

○：該当する (Yes)      ×：該当しない (No)

表 5.7-2 積雪荷重を考慮する浸水防護施設の選定結果 (4/4)

施設・設備	①屋外の積雪の可能性が大きい場所に設置されているか	②積雪が生じやすい形状や設置位置及び積雪の影響が大きいのか	積雪荷重の組合せ	備考
津波・構内監視カメラ	○	○	考慮する	原子炉建屋屋上及び防潮堤の天端に設置
取水ビット水位計	○	×	考慮しない	取水路の上版の貫通口内に設置し、上部閉止板により屋外と隔離されているため、積雪荷重の影響を無視できる。
潮位計	×	-	考慮しない	取水路内の壁面に設置するため、積雪する場所がない。

○：該当する (Yes)      ×：該当しない (No)



#### 5.19 津波荷重の算出における高潮の考慮について

潮汐以外の要因による潮位変動として、高潮による影響について、以下のとおり考慮する。

高潮による潮位変動については、観測地点「茨城港日立港区」における40年（1971年～2010年）の観測記録に基づき、高潮要因の発生履歴及びその状況を考慮して、高潮の発生可能性とその程度（ハザード）により検討する。基準津波発生位置における水位の年超過確率は $10^{-4}$ 程度であり、独立事象として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. +1.44m と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位 T.P. +0.61m と潮位のばらつき 0.18m の合計との差である 0.65m を参照する裕度とし、設計上の裕度の判断の際に考慮する。

高潮の考慮に関する設置変更許可及び工事計画での整理を表 5-19-1 に示す。

以上より、外郭防護での浸水防護施設の設計における津波荷重の算出に際しては、全ての設備について高潮を考慮している。

表 5-19-1 高潮の考慮に関する設置変更許可及び工事計画の内容比較表 (1/6)

設置変更許可 (抜粋)		工事計画 (抜粋)	
本文	添付書類八	本文 (基本設計方針)	添付資料
<p>五 月電溶原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備</p> <p>ロ 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(2) 耐津波構造</p> <p>(i) 設計基準対処施設に対する耐津波設計</p> <p>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非常用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、<u>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。</u>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。</p>	<p>1. 安全設計</p> <p>1.4 耐津波設計</p> <p>1.4.1 設計基準対処施設の耐津波設計方針</p> <p>1.4.1.1 耐津波設計の基本方針</p> <p>(3) 入力津波の設定</p> <p>c. 敷地への遡上に伴う入力津波</p> <p>なお、設計又は評価の対象となる施設等が設置される敷地に地震による沈下が想定される場合には、第 1.4-1 表に示す入力津波高さの設定において敷地地盤の沈下を安全側に考慮する。また、<u>高潮ハザードの再現期間 100 年に対する期待値を考慮して設定した参照する裕度以上となるように津波荷重水位を設定する。</u>入力津波高さとは津波荷重水位の関係より、第 1.4-4 表に各経路からの流入評価結果を示す。</p> <p>10. その他発電用原子炉の附属施設</p> <p>10.6 津波及び内部溢水に対する浸水防護設備</p> <p>10.6.1 津波に対する防護設備</p> <p>10.6.1.1 設計基準対処施設</p> <p>10.6.1.1.2 設計方針</p> <p>(8) 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非常用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、<u>その他の要因による潮位変動についても適切に</u></p>	<p>1. 津波による損傷の防止</p> <p>1.3 津波防護対策</p> <p>a. 敷地への浸水防止 (外郭防護 1)</p> <p>(a) 敷地への地上部からの到達、流入の防止</p> <p>遡上波による敷地周辺の遡上の状況を加味した浸水の高さ分布を基に、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、遡上波の地上部からの到達、流入の可能性の有無を評価する。<u>流入の可能性に対する裕度評価において、高潮ハザードの再現期間 100 年に対する期待値と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位及び潮位のばらつきを設計上の裕度とし、判断の際に考慮する。</u></p> <p>評価の結果、遡上波が地上部から到達し流入する可能性がある場合は、津波防護対象設備 (緊急時対策所建屋、可搬型重大事故等対処設備保管場所 (西側)、可搬型重大事故等対処設備保管場所 (南側)、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。) を内包する建屋又は区画の設置された敷地に、遡上波の流入を防止するため、津波防護施設として、防潮堤及び防潮扉を設置する設計とする。また、津波防護対象設備のうち、緊急時対策所建屋及び可搬型重大事故等対処設備保管場所 (西側) が設置されている敷地高さは T.P. +23m であり、可搬型重大事故等対処設備保管場所 (南側) が設置されている敷地高さは T.P. +25m であることか</p>	<p>V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針</p> <p>2. 耐津波設計の基本方針</p> <p>2.1 基本方針</p> <p>2.1.3 入力津波による津波防護対象設備への影響評価</p> <p>(1) 敷地への浸水防止 (外郭防護 1)</p> <p>a. 遡上波の地上部からの到達、流入の防止</p> <p>遡上波による敷地周辺の遡上の状況を加味した浸水の高さ分布を基に、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、遡上波の地上部からの到達、流入の可能性の有無を評価する。<u>流入の可能性に対する裕度評価において、高潮ハザードの再現期間 100 年に対する期待値と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位及び潮位のばらつきを設計上の裕度の判断において考慮する。</u></p> <p>評価の結果、遡上波が地上部から到達し流入する可能性がある場合は、津波防護対象設備 (緊急時対策所建屋、可搬型重大事故等対処設備保管場所 (西側)、可搬型重大事故等対処設備保管場所 (南側)、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。) を内包する建屋又は区画に、遡上波の流入を防止するための津波防護施設として防潮堤及び防潮扉を設置するとともに、開口部等の浸水経路からの流入を防止するための浸水防止設備を設置する設計とする。また、津波防護対象設備のうち、緊急時対策所建屋、可搬型重大事故等対処設備保管場所 (西側) 及び可搬型重大事故等対処設備保管場所 (南側) は、津波による遡上波が地上部から到達、流入しない十分高い場所に設置する設計とする。なお、遡上波の流入を防止するため、防潮扉は、原則閉運用とする。</p> <p>b. 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止</p> <p>取水路、放水路等の経路のうち、津波の流入の可能性のある経路につながる海水系、循環水系、それ以外の構内排水路等の標高に基づく許容津波高さと経路からの津波高さを比較することにより、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への、津波の流入の可能性の有無を評価する。<u>流入の可能性に対する裕度評価において、高潮ハザードの再現期間 100 年に対する期待値と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位及び潮位のばらつきを設計上の裕度の判断において考慮する。</u></p> <p>評価の結果、流入する可能性のある経路がある場合は、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、経路からの津波の流入を防止するための津波防護施設を設置するとともに、開口部等の浸水経路からの流入を防止するための浸水防止設備を設置する設計とする。また、遡上波の流入を防止するため、循環水ポンプ及び補機冷却用ポンプの停止並びに放水路ゲートの閉止運用を保安規定に定めて管理する。</p>

表 5-19-1 高潮の考慮に関する設置変更許可及び工事計画の内容比較表 (2/6)

設置変更許可 (抜粋)		工事計画 (抜粋)	
本文	添付書類八	本文 (基本設計方針)	添付資料
	<p>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。</p>	<p>ら、津波による遡上波は地上部から到達、流入しない。</p> <p>なお、防潮扉は、原則閉運用とする。</p> <p>(b) 取水路、放水路等の経路からの流入防止</p> <p>津波の流入の可能性のある経路につながる海水系、循環水系、構内排水路等の標高に基づき許容される津波高さと同経路からの津波高さを比較することにより、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への津波の流入の可能性の有無を評価する。<u>流入の可能性に対する裕度評価において、高波ハザードの再現期間 100 年に対する期待値と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位及び潮位のばらつきを踏まえた水位の合計との差を設計上の裕度とし、判断の際に考慮する。</u></p> <p>評価の結果、流入する可能性のある経路がある場合は、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。)を内包する建屋又は区画の設置された敷地への流入を防止するため、津波防護施設として放水路ゲート及び構内排水路逆流防止設備の設置、浸水防止設備として取水路点検用開口部浸水防止蓋、海水ポンプグラウンド dren 排出口逆止弁、取水ピット空気抜き配管逆止弁、放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋、SA 用海水ピット開口部浸水防止蓋、緊急用海水ポンプピット開口部浸水防止蓋、緊急用海水ポンプグラウンド dren 排出口逆止弁及</p>	<p>V-1-1-2-2-4 入力津波による津波防護対象設備への影響評価</p> <p>3. 入力津波による津波防護対象設備への影響評価</p> <p>3.2 敷地への浸水防止 (外郭防護 1) に係る評価</p> <p>(2) 評価方法</p> <p>a. 遡上波の地上部からの到達、流入防止</p> <p>遡上波による敷地周辺の遡上の状況を加味した浸水の高さ分布と、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の設置された敷地の標高に基づく津波荷重高さ又は津波防護対策を実施する場合はそれを踏まえた津波荷重高さとの比較を行い、遡上波の地上部からの到達、流入の可能性の有無を評価する。</p> <p>なお、評価においては、基準津波による基準津波策定位置における水位の年超過確率は <math>10^{-4}</math> 程度であり、独立事象として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、<u>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. +1.44m と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位 T.P. +0.61m と潮位のばらつき 0.18m の合計との差である 0.65m を参照する裕度とし、設計上の裕度の判断の際に考慮する。</u></p> <p>高潮ハザードの再現期間 100 年に対する期待値については、観測地点「茨城港日立港区」における 40 年 (1971 年～2010 年) の潮位観測記録に基づき求めた最高潮位の超過発生確率を参照する。図 3-1 に観測地点「茨城港日立港区」における最高潮位の超過発生確率、表 3-1 に観測地点「茨城港日立港区」における 40 年 (1971 年～2010 年) の年最高潮位を示す。</p> <p>b. 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止</p> <p>津波が流入する可能性のある経路として、津波襲来時に海域と接続する海水系、循環水系、構内排水路及びその他の排水路並びに防潮堤及び防潮扉下部貫通部の経路を特定する。</p> <p>特定した各々の経路の標高に基づく津波荷重高さ又は津波防護対策を実施する場合はそれを踏まえた津波荷重高さと同経路からの津波高さを比較することにより、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への、津波の流入の可能性の有無を評価する。なお、<u>流入の可能性に対する設計上の裕度評価の判断の際には、「a. 遡上波の地上部からの到達、流入の防止」と同様に裕度が確保できていることを確認する。</u></p> <p>(3) 評価結果</p> <p>a. 遡上波の地上部からの到達、流入の防止</p> <p>・・・防潮堤前面の入力津波高さ (敷地側面北側 T.P. +15.4m、敷地前面東側 T.P. +17.9m、敷地側面南側 T.P. +16.8m) に対して、敷地側面北側の防潮堤の天端高さは T.P. +18m、敷地前面東側の防潮堤及び防潮扉の天端高さは T.P. +20m、敷地側面南側の防潮堤及び防潮扉の天端高さは T.P. +18m であり、<u>入力津波高さに対して参照する裕度 0.65m 以上の裕度があり、設計上の裕度がある。</u></p>

表 5-19-1 高潮の考慮に関する設置変更許可及び工事計画の内容比較表 (3/6)

設置変更許可 (抜粋)		工事計画 (抜粋)	
本文	添付書類八	本文 (基本設計方針)	添付資料
		<p>び緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁の設置並びに防潮堤及び防潮扉下部貫通部の止水処置を実施する設計とする。</p> <p>また、大津波警報が発表された場合に、放水ピット等からの津波の流入を防止するため、循環水ポンプ及び補機冷却系ポンプの停止並びに放水路ゲートを閉止する運用を保安規定に定めて管理する。</p>	<p>b. 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止</p> <p>(b) 特定した流入経路ごとの評価</p> <p>イ. 取水路のうち海水系からの流入経路について</p> <p>i) 取水路点検用開口部</p> <p>取水路点検用開口部は、取水口から取水ピットに至る取水路の経路のうち、防潮堤と海水ポンプ室の間に位置する点検用の開口部であり、取水路の 10 区画に対してそれぞれ設置され、開口部の上端高さは T.P. +3m である。これに対し、取水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P. +19.2m であるため、取水路を経由した津波が取水路点検用開口部から非常用海水系配管設置エリアに流入する可能性がある。</p> <p>このため、取水路点検用開口部に対して、津波荷重水位 T.P. +22.0m の取水路点検用開口部浸水防止蓋を設置する。これにより、<u>参照する裕度 0.65m を考慮しても、設計上の裕度がある。</u>評価結果を表 3-4 に示す。</p> <p>ii) 海水ポンプグランドドレン排出口</p> <p>海水ポンプ室には、非常用海水ポンプ及び常用海水ポンプの運転に伴い発生するグランドドレンの排水を目的として、海水ポンプ室から取水ピットへと接続する開口部を設ける。開口部の上端高さは T.P. +0.8m である。これに対し、取水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P. +19.2m であるため、取水路を経由した津波が海水ポンプ室に流入する可能性がある。</p> <p>このため、海水ポンプグランドドレン排出口の開口部に対して、津波荷重水位 T.P. +22.0m の海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁を設置し、海水ポンプ室への津波の流入を防止する。設置する逆止弁はドレン排出口がある床の上面にある取付座に逆止弁のフランジ部を基礎ボルトで取り付けて密着させる構造であるため、十分な水密性を有する。これにより、<u>参照する裕度 0.65m を考慮しても、設計上の裕度がある。</u>評価結果を表 3-5 に示す。</p> <p>ロ. 取水路のうち循環水系からの流入経路について</p> <p>i) 取水ピット空気抜き配管</p> <p>取水ピット空気抜き配管は、取水ピット水位の変動時に取水ピット上部空気層の息継ぎ用として設置されたものであり、取水路の 10 区画のうち、循環水ポンプ室が位置する 3 区画に対して設置され、取水ピット上版貫通部の上端レベルは T.P. +0.8m である。これに対し、取水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P. +19.2m であるため、取水路を経由した津波が取水ピット空気抜き配管から循環水ポンプ室に流入する可能性がある。</p> <p>循環水ポンプ室と海水ポンプ室の間には、高さ T.P. +5m の壁があるため、取水ピット空気抜き配管から流入した津波が海水ポンプ室に直接流入することはないが、取水ピット空気抜き配管に対して、津波荷重水位 T.P. +22.0m の取水ピット空気抜き配管逆止弁を設置し、循環水ポンプ室への津波の流入を防止する。これにより、<u>参照する裕度 0.65m を考慮しても、設計上の裕度がある。</u>評価結果を表 3-6 に示す。</p>

表 5-19-1 高潮の考慮に関する設置変更許可及び工事計画の内容比較表 (4/6)

設置変更許可 (抜粋)		工事計画 (抜粋)	
本文	添付書類八	本文 (基本設計方針)	添付資料
			<p>ハ. 海水引込み管 (海水系) からの流入経路について</p> <p>i) SA用海水ピット開口部</p> <p>SA用海水ピット用の海水は、取水口前面の南側防波堤の内側のSA用海水ピット取水塔から、海水引込み管を經由して当該ピットまで導かれるが、SA用海水ピット開口部高さ T.P. +7.3m に対し、SA用海水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P. +8.9m であるため、海水引込み管を經由した津波がSA用海水ピット開口部から敷地に流入する可能性がある。</p> <p>このため、SA用海水ピットの開口部に対して、津波荷重水位 T.P. +12.0m のSA海水ピット開口部浸水防止蓋を設置することにより、敷地への津波の流入を防止する。なお、SA用海水ピット開口部浸水防止蓋は、通常時は閉止運用を行う。これにより、<u>参照する裕度 0.65m を考慮しても、設計上の裕度がある。</u>評価結果を表 3-7 に示す。図 3-14 にSA用海水ピットの配置図、図 3-15 にSA用海水ピット開口部浸水防止蓋の構造図を示す。</p> <p>ニ. 緊急用海水取水管 (海水系) からの流入経路について</p> <p>i) 緊急用海水ポンプピット点検用開口部</p> <p>緊急用海水ポンプピットの海水は、SA用海水ピット取水塔より取水し、海水引込み管、SA用海水ピット及び緊急用海水取水管を經由して緊急用海水ポンプピットまで導かれる。緊急用海水ポンプピット点検用開口部高さ T.P. +0.8m に対し、緊急用海水ポンプピットの上昇側の入力津波高さは、T.P. +9.3m であるため、海水引込み管及び緊急用海水取水管を經由した津波が緊急用海水ポンプピット点検用開口部から緊急用海水ポンプ室に流入する可能性がある。</p> <p>このため、緊急用海水ポンプピット点検用開口部に対して、津波荷重水位 T.P. +12.0m の緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋を設置する。なお、緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋は、通常時は閉止運用を行う。これにより、<u>参照する裕度 0.65m を考慮しても、設計上の裕度がある。</u>評価結果を表 3-8 に示す。図 3-16 に緊急用海水ポンプピット点検用開口部の配置図、図 3-17 に緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋の構造図を示す。</p> <p>ii) 緊急用海水ポンプグランドドレン排出口</p> <p>緊急用海水ポンプ室には、緊急用海水ポンプの運転に伴い発生するグランドドレンの排水を目的として、緊急用海水ポンプ室から緊急用海水ポンプピットへと接続する排出口を設ける。排出口の上端の高さは T.P. +0.8m である。これに対し、緊急用海水ポンプピットの上昇側の入力津波高さは T.P. +9.3m であるため、海水引込み管及び緊急用海水取水管を經由した津波が緊急用海水ポンプグランドドレン排出口から緊急用海水ポンプ室に流入する可能性がある。</p> <p>このため、緊急用海水ポンプグランドドレン排出口に対して、津波荷重水位 T.P. +12.0m の緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁を設置し、緊急用海水ポンプ室への津波の流入を防止する。設置する逆止弁は、グランドドレン排出口がある床の上面にある取付座に逆止弁のフランジ部を基礎ボルトで取付け密着させる構造になっており、十分な水密性を有する。これにより、<u>参照する裕度 0.65m を考慮しても、設計上の裕度がある。</u>評価結果を表 3-9 に示す。図 3-18 に緊急用海水ポンプグランドドレン排水口の配置図、図 3-19 に緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁の構造図を示す。</p>

表 5-19-1 高潮の考慮に関する設置変更許可及び工事計画の内容比較表 (5/6)

設置変更許可 (抜粋)		工事計画 (抜粋)	
本文	添付書類八	本文 (基本設計方針)	添付資料
			<p>iii) 緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口</p> <p>緊急用海水ポンプ室には、緊急用海水ポンプ出口ストレーナの点検等に伴い発生する床ドレンの排水を目的として、緊急用海水ポンプ室から緊急用海水ポンプピットへと接続する排出口を設ける。排出口の上端の高さは T.P. +0.8m である。これに対し、緊急用海水ポンプピットの上昇側の入力津波高さは T.P. +9.3m であるため、海水引込み管及び緊急用海水取水管を經由した津波が緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口から緊急用海水ポンプ室へ流入する可能性がある。</p> <p>このため、緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口に対して、津波荷重水位 T.P. +12.0m の緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁を設置し、緊急用海水ポンプ室への津波の流入を防止する。設置する逆止弁は、床ドレン排出口がある床の上面にある取付座に逆止弁のフランジ部を基礎ボルトで取り付け密着させる構造になっており、十分な水密性を有する。これにより、<u>参照する裕度 0.65m を考慮しても、設計上の裕度がある。</u> 評価結果を表 3-10 に示す。図 3-20 に緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口の配置図、図 3-21 に緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁の構造図を示す。</p> <p>ホ. 放水路のうち海水系からの流入経路について</p> <p>i) 放水ピット上部開口部</p> <p>放水ピット上部には、放水ピット水位の変動時に放水ピット上部空気層の息継ぎ用として、放水ピットの 3 区画に対して開口部が設置され、開口部の上端高さは T.P. +8m である。これに対し、放水路ゲート設置箇所の上昇側の入力津波高さは T.P. +19.1m であるため、放水路を經由した津波が放水ピット上部開口部から敷地に流入する可能性がある。</p> <p>このため、放水ピット下流側の放水路に対して、津波荷重水位 T.P. +22.0m の放水路ゲートを設置し、津波発生時にはゲートを閉止して放水ピットへの津波の流入を防止することにより、放水ピット上部開口部から敷地への津波の流入を防止する。これにより、<u>参照する裕度 0.65m を考慮しても、設計上の裕度がある。</u> 評価結果を表 3-11 に示す。</p> <p>ii) 放水路ゲート点検用開口部 (上流側)</p> <p>放水路ゲート点検用開口部 (上流側) は、放水路ゲートの上流側に位置する点検用の開口部であり、放水路の 3 水路それぞれに設置される。開口部の上端高さは T.P. 約+3.5m である。これに対し、放水路ゲートの設置箇所の上昇側の入力津波高さは T.P. +19.1m であるため、放水路を經由した津波が放水路ゲート点検用開口部 (上流側) から敷地に流入する可能性がある。</p> <p>このため、「i) 放水ピット上部開口部」に示した放水路ゲートにより放水路ゲート点検用開口部 (上流側) に津波が流入することを防止する。これにより、<u>参照する裕度 0.65m を考慮しても、設計上の裕度がある。</u> 評価結果を表 3-12 に示す。(放水路ゲート点検用開口部 (上流側) 及び放水路ゲートの配置は図 3-24、放水路ゲートの構造図は図 3-25 参照)</p> <p>iii) 放水路ゲート点検用開口部 (下流側)</p> <p>放水路ゲート点検用開口部 (下流側) は、放水路ゲートの下流側に位置する点検用の開口部であり、放水路の 3 水路それぞれに設置される。開口部の上端高さは約 T.P. +3.5m である。これに対し、放水路ゲートの設置箇所の上昇側の入力津波高さは T.P. +19.1m であるため、放水路を經由した津波が放</p>

表 5-19-1 高潮の考慮に関する設置変更許可及び工事計画の内容比較表 (6/6)

設置変更許可 (抜粋)		工事計画 (抜粋)	
本文	添付書類八	本文 (基本設計方針)	添付資料
			<p>水路ゲート点検用開口部 (下流側) から敷地に流入する可能性がある。</p> <p>このため、放水路ゲート点検用開口部 (下流側) に対して、津波荷重水位 T.P. +22.0m の浸水防止蓋を設置し、放水路を経由して敷地に津波が流入することを防止する。これにより、<u>参照する裕度 0.65m を考慮しても、設計上の裕度がある。</u>評価結果を表 3-13 に示す。図 3-26 に放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋の構造図を示す。(放水路ゲート点検用開口部 (下流側) の配置は図 3-24 参照)</p> <p>へ. 放水路のうち循環水系からの流入経路について</p> <p>i) 放水ピット上部開口部 「ホ. 放水路のうち海水系からの流入経路について i) 放水ピット上部開口部」と同じ。</p> <p>ii) 放水路ゲート点検用開口部 (上流側) 「ホ. 放水路のうち海水系からの流入経路について ii) 放水路ゲート点検用開口部 (上流側)」と同じ。</p> <p>iii) 放水路ゲート点検用開口部 (下流側) 「ホ. 放水路のうち海水系からの流入経路について iii) 放水路ゲート点検用開口部 (下流側)」と同じ。</p> <p>チ. 構内排水路からの流入経路について</p> <p>このため、経路 2 から経路 7 の構内排水路に対して、敷地側面北側については津波荷重水位 T.P. +18.0m の構内排水路逆流防止設備、敷地前面東側については津波荷重水位 T.P. +20.0m の構内排水路逆流防止設備を設置し、敷地への津波の流入を防止する。これにより、<u>参照する裕度 0.65m を考慮しても、設計上の裕度がある。</u>評価結果を表 3-14 に示す。図 3-30 に構内排水路の配置図、図 3-31 に構内排水路逆流防止設備の構造図を示す。</p>