

## 添付資料 1

基準津波に対して機能を維持すべき設備と  
その配置

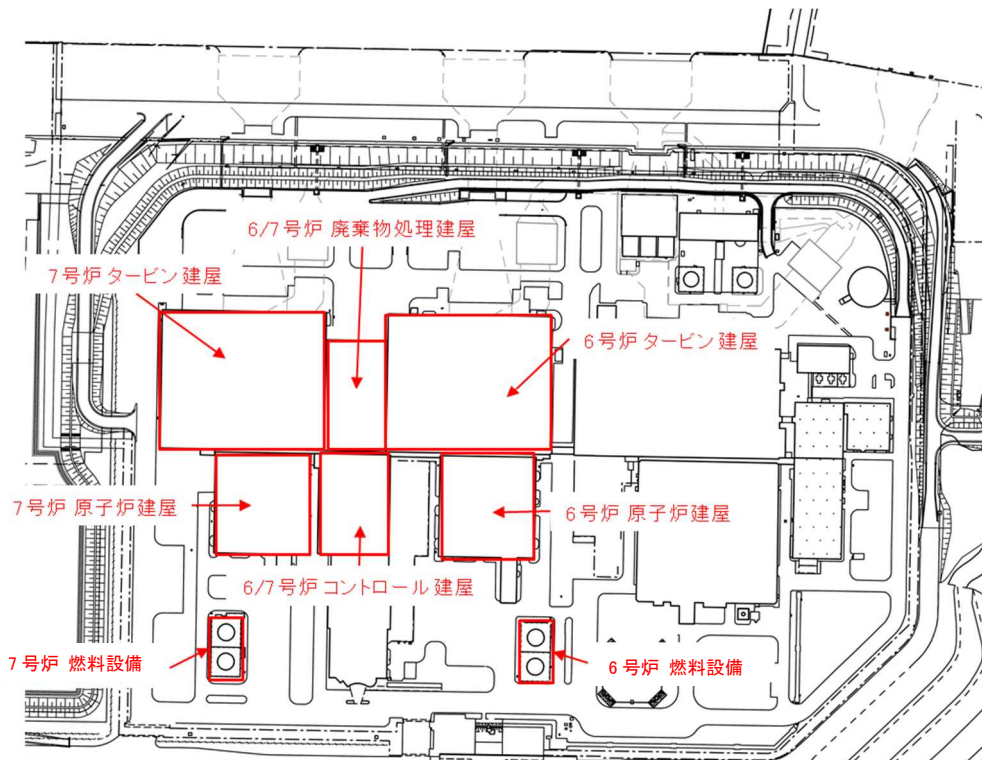
## 基準津波に対して機能を維持すべき設備とその配置

### 1.1 設計基準対象施設の津波防護対象設備及びクラス3設備

外郭・内郭防護として、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を設定し、添付第1-1表及び添付第1-1図に示す。また、主な設計基準対象施設の津波防護対象設備の例と配置図を次頁以降に示す。

添付第1-1表 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の設定

設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋および区画	周辺敷地高さ
<ul style="list-style-type: none"> <li>・6号炉 原子炉建屋</li> <li>・6号炉 タービン建屋（海水熱交換器エリア含む）</li> <li>・7号炉 原子炉建屋</li> <li>・7号炉 タービン建屋（海水熱交換器エリア含む）</li> <li>・6/7号炉 廃棄物処理建屋</li> <li>・6/7号炉 コントロール建屋</li> <li>・6号炉 軽油タンクエリア</li> <li>・7号炉 軽油タンクエリア</li> </ul>	T. M. S. L. +12m



添付第1-1図 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面

設計基準対象施設の津波防護対象設備一覧

機器名称	設置場所	6号炉		7号炉		備考
		設置フロア	図示番号	設置フロア	図示番号	
1. 原子炉本体						
原子炉圧力容器	原子炉格納容器	4.9m	6-1-1	4.9m	7-1-1	
2. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設						
燃料取替機	原子炉建屋	31.7m	6-2-1	31.7m	7-2-1	
原子炉建屋クレーン	原子炉建屋	38.2m	6-2-2	38.2m	7-2-2	
使用済燃料貯蔵プール	原子炉建屋	31.7m	6-2-3	31.7m	7-2-3	
キャスクピット	原子炉建屋	31.7m	6-2-4	31.7m	7-2-4	
使用済燃料貯蔵ラック	原子炉建屋	31.7m	6-2-5	31.7m	7-2-5	
制御棒・破損燃料貯蔵ラック	原子炉建屋	31.7m	6-2-6	31.7m	7-2-6	
新燃料貯蔵設備	原子炉建屋	31.7m	6-2-7	31.7m	7-2-7	
制御棒貯蔵ハンガ	原子炉建屋	31.7m	6-2-8	31.7m	7-2-8	
使用済燃料貯蔵プール冷却浄化設備 主配管	原子炉建屋	—	—	—	—	
3. 原子炉冷却系統施設						
(1) 原子炉冷却材再循環設備						
原子炉冷却材再循環ポンプ	原子炉格納容器	3.6m	6-3-1	3.6m	7-3-1	
(2) 原子炉冷却材の循環設備						
主蒸気逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ	原子炉格納容器	12.3m	6-3-2	17.7m	7-3-2	
主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	原子炉格納容器	12.3m	6-3-3	17.4m	7-3-3	
主蒸気逃がし安全弁	原子炉格納容器	16.3m	6-3-4	16.3m	7-3-4	
原子炉冷却材の循環設備 主要弁	原子炉建屋	—	—	—	—	主蒸気系 復水給水系
原子炉冷却材の循環設備 主配管	原子炉建屋	—	—	—	—	主蒸気系 復水給水系
(3) 残留熱除去設備						
残留熱除去系熱交換器	原子炉建屋	—8.2m	6-3-5	—8.2m	7-3-5	
残留熱除去系ポンプ	原子炉建屋	—8.2m	6-3-6	—8.2m	7-3-6	
残留熱除去系ストレーナ	原子炉建屋	—7.2m	6-3-7	—7.1m	7-3-7	
残留熱除去設備 主要弁	原子炉建屋	—	—	—	—	残留熱除去系
残留熱除去設備 主配管	原子炉建屋	—	—	—	—	残留熱除去系
(4) 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備						
高圧炉心注水系ポンプ	原子炉建屋	—8.2m	6-3-8	—8.2m	7-3-8	
原子炉隔離時冷却系ポンプ (蒸気タービン含む)	原子炉建屋	—.2m	6-3-9	—8.2m	7-3-9	

5 条-別添-添付 1-2

設計基準対象施設の津波防護対象設備一覧

機器名称	設置場所	6号炉		7号炉		備考
		設置フロア	図示番号	設置フロア	図示番号	
高压炉心注水系ストレーナ	原子炉建屋	-7.2m	6-3-10	-7.1m	7-3-10	
原子炉隔離時冷却系ストレーナ	原子炉建屋	-7.2m	6-3-11	-7.1m	7-3-11	
非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 主要弁	原子炉建屋	-	-	-	-	高压炉心注水系 原子炉隔離時冷却系
非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 主配管	原子炉建屋	-	-	-	-	高压炉心注水系 原子炉隔離時冷却系
(5) 原子炉冷却材補給設備						
復水貯蔵槽	廃棄物処理建屋	-1.1m	6-3-12	-1.1m	7-3-12	
(6) 原子炉補機冷却設備						
原子炉補機冷却水系熱交換器	タービン建屋	4.9m -5.1m	6-3-13	4.9m -5.1m	7-3-13	
原子炉補機冷却水ポンプ	タービン建屋	4.9m -5.1m	6-3-14	4.9m -5.1m	7-3-14	
原子炉補機冷却海水ポンプ	タービン建屋	4.9m	6-3-15	4.9m	7-3-15	
原子炉補機冷却海水系ストレーナ	タービン建屋	4.9m -5.1m	6-3-16	4.9m -5.1m	7-3-16	
原子炉補機冷却設備 主要弁	原子炉建屋 タービン建屋	-	-	-	-	原子炉補機冷却水系 原子炉補機冷却海水系
原子炉補機冷却設備 主配管	原子炉建屋 タービン建屋	-	-	-	-	原子炉補機冷却水系 原子炉補機冷却海水系
(7) 原子炉冷却材浄化設備						
原子炉冷却材浄化系再生熱交換器	原子炉建屋	-1.7m	6-3-17	-1.7m	7-3-17	
原子炉冷却材浄化系非再生熱交換器	原子炉建屋	-8.2m	6-3-18	-8.2m	7-3-18	
原子炉冷却材浄化系ポンプ	原子炉建屋	-8.2m	6-3-19	-8.2m	7-3-19	
原子炉冷却材浄化系ろ過脱塩器	原子炉建屋	4.8m	6-3-20	4.8m	7-3-20	
原子炉冷却材浄化設備 主要弁	原子炉建屋	-	-	-	-	原子炉冷却材浄化系
原子炉冷却材浄化設備 主配管	原子炉建屋	-	-	-	-	原子炉冷却材浄化系
4. 計測制御系統施設						
(1) 制御材						
制御棒	原子炉格納容器	-	-	-	-	原子炉内
(2) 制御材駆動装置						
制御棒駆動機構	原子炉格納容器	-1.7m	6-4-1	-1.7m	7-4-1	

5 条-別添-添付 1-3



設計基準対象施設の津波防護対象設備一覧

機器名称	設置場所	6号炉		7号炉		備考
		設置フロア	図示番号	設置フロア	図示番号	
水圧制御ユニット	原子炉建屋	-8.2m	6-4-2	-8.2m	7-4-2	
制御棒駆動水圧設備 主要弁	原子炉建屋	-	-	-	-	制御棒駆動系
制御棒駆動水圧設備 主配管	原子炉建屋	-	-	-	-	制御棒駆動系
(3) ほう酸水注入設備						
ほう酸水注入系ポンプ	原子炉建屋	23.5m	6-4-3	23.5m	7-4-3	
ほう酸水注入系貯蔵タンク	原子炉建屋	23.5m	6-4-4	23.5m	7-4-4	
ほう酸水注入設備 主要弁	原子炉建屋	-	-	-	-	ほう酸水注入系
ほう酸水注入設備 主配管	原子炉建屋	-	-	-	-	ほう酸水注入系
(4) 計測装置						
出力領域計測装置	原子炉格納容器	-	-	-	-	原子炉内
起動領域計測装置	原子炉格納容器	-	-	-	-	原子炉内
水平方向地震加速度検出器 (原子炉建屋下部)	原子炉建屋	-8.2m	6-4-5	-8.2m	7-4-5	
鉛直方向地震加速度検出器 (原子炉建屋下部)	原子炉建屋	-8.2m	6-4-6	-8.2m	7-4-6	
水平方向地震加速度検出器 (原子炉建屋上部)	原子炉建屋	23.5m	6-4-7	23.5m	7-4-7	
核計装記録計盤	コントロール建屋	17.3m	6-4-8	17.3m	7-4-8	
原子炉系記録計盤	コントロール建屋	17.3m	6-4-9	17.3m	7-4-9	
プロセス放射線モニタ盤	コントロール建屋	17.3m	6-4-10	17.3m	7-4-10	
格納容器雰囲気モニタ盤	コントロール建屋	17.3m	6-4-11	17.3m	7-4-11	
苛酷事故盤/格納容器補助盤	コントロール建屋	17.3m	6-4-12	17.3m	7-4-12	
安全保護系盤 (区分 I ~ IV)	コントロール建屋	17.3m	6-4-13	17.3m	7-4-13	
ESF 盤	コントロール建屋	17.3m	6-4-14	17.3m	7-4-14	
中央運転監視盤 1	コントロール建屋	17.3m	6-4-15	17.3m	7-4-15	
中央運転監視盤 2	コントロール建屋	17.3m	6-4-16	17.3m	7-4-16	
運転監視補助盤 1 (警報表示盤)	コントロール建屋	17.3m	6-4-17	17.3m	7-4-17	
運転監視補助盤 2 (系統監視盤)	コントロール建屋	17.3m	6-4-18	17.3m	7-4-18	
運転監視補助盤 3 (大型スクリーン)	コントロール建屋	17.3m	6-4-19	17.3m	7-4-19	
原子炉系計装ラック	原子炉建屋	4.8m	6-4-20	4.8m	7-4-20	
炉心流量計装ラック	原子炉建屋	-8.2m	6-4-21	-8.2m	7-4-21	
主蒸気流量計装ラック	原子炉建屋	4.8m	6-4-22	4.8m	7-4-22	
残留熱除去系計装ラック	原子炉建屋	-8.2m	6-4-23	-8.2m	7-4-23	
高圧炉心注水系計装ラック	原子炉建屋	-8.2m	6-4-24	-8.2m	7-4-24	
原子炉隔離時冷却系計装ラック	原子炉建屋	-8.2m	6-4-25	-8.2m	7-4-25	

設計基準対象施設の津波防護対象設備一覧

機器名称	設置場所	6号炉		7号炉		備考
		設置フロア	図示番号	設置フロア	図示番号	
ドライウェル圧力計器架台	原子炉建屋	27.2m 23.5m	6-4-26	23.5m	7-4-26	
格納容器内雰囲気モニタサンプリングラック	原子炉建屋	27.2m 23.5m	6-4-27	27.2m	7-4-27	
タービン主蒸気系計装ラック/原子炉保護用主蒸気圧力計器架台	タービン建屋	12.3m	6-4-28	12.3m	7-4-28	
タービン蒸気加減弁急速閉圧力計器収納箱/原子炉保護用加減弁急閉計器ラック	タービン建屋	20.4m	6-4-29	20.4m	7-4-29	
原子炉保護用復水器器内圧力計器架台	タービン建屋	20.4m	6-4-30	20.4m	7-4-30	
制御棒充填水ライン圧力	原子炉建屋	-8.2m	6-4-31	-8.2m	7-4-31	
ほう酸水注入系ポンプ吐出圧力	原子炉建屋	23.5m	6-4-32	23.5m	7-4-32	
残留熱除去系熱交換器入口温度	原子炉建屋	-8.2m	6-4-33	-8.2m	7-4-33	
残留熱除去系熱交換器出口温度	原子炉建屋	-8.2m	6-4-34	-8.2m	7-4-34	
主蒸気管トンネル温度	原子炉建屋 タービン建屋	18.1m 17.0m	6-4-35	18.1m 17.0m	7-4-35	
主蒸気止め弁原子炉保護用	タービン建屋	17.0m	6-4-36	17.0m	7-4-36	
サプレッションプール水温度	原子炉格納容器	-6.3m	6-4-37	-6.3m	7-4-37	
5. 放射性廃棄物の廃棄施設						
排気筒	原子炉建屋	38.2m	-	38.2m	-	
気体廃棄物処理系活性炭式希ガスホールドアップ塔	タービン建屋	4.9m	6-5-1	4.9m	7-5-1	
液体廃棄物処理設備 主要弁	原子炉建屋	-	-	-	-	液体廃棄物処理系
液体廃棄物処理設備 主配管	原子炉建屋	-	-	-	-	液体廃棄物処理系
6. 放射線管理施設						
(1) 放射線管理用計測装置						
主蒸気管放射線モニタ	原子炉建屋	23.5m	6-6-1	23.5m	7-6-1	
格納容器内雰囲気放射線モニタ	原子炉建屋	14.7m 6.0m	6-6-2	14.7m 7.3m	7-6-2	
燃料取替エリア排気放射線モニタ	原子炉建屋	34.3m 31.7m	6-6-3	31.7m	7-6-3	
原子炉区域換気空調系排気放射線モニタ	原子炉建屋	27.2m	6-6-4	23.5m	7-6-4	

5 条-別添-添付 1-5

設計基準対象施設の津波防護対象設備一覧

機器名称	設置場所	6号炉		7号炉		備考
		設置フロア	図示番号	設置フロア	図示番号	
(2) 換気設備						
非常用ガス処理系排風機	原子炉建屋	23.5m	6-6-5	23.5m	7-6-5	
非常用ガス処理系フィルタ	原子炉建屋	23.5m	6-6-6	23.5m	7-6-6	
中央制御室送風機	コントロール建屋	17.3m	6-6-7	17.3m	7-6-7	
中央制御室再循環送風機	コントロール建屋	12.3m	6-6-8	12.3m	7-6-8	
中央制御室排風機	コントロール建屋	17.3m	6-6-9	17.3m	7-6-9	
中央制御室再循環フィルタ	コントロール建屋	12.3m	6-6-10	12.3m	7-6-10	
換気設備 主要弁	原子炉建屋 コントロール建屋	—	—	—	—	非常用ガス処理系 中央制御室換気空調系
換気設備 主配管	原子炉建屋 コントロール建屋	—	—	—	—	非常用ガス処理系 中央制御室換気空調系
(3) 生体遮蔽装置						
原子炉遮へい壁	原子炉建屋	12.3m	6-6-11	12.3m	7-6-11	
7. 原子炉格納施設						
(1) 原子炉格納容器						
原子炉格納容器	原子炉格納容器	—	—	—	—	
上部ドライウエル機器搬入用ハッチ	原子炉格納容器	19.1m	6-7-1	19.1m	7-7-1	
下部ドライウエル機器搬入用ハッチ	原子炉格納容器	-0.9m	6-7-2	-0.9m	7-7-2	
サプレッションチェンバ出入口	原子炉格納容器	6.4m	6-7-3	6.4m	7-7-3	
上部ドライウエル所員用エアロック	原子炉格納容器	19.1m	6-7-4	19.1m	7-7-4	
下部ドライウエル所員用エアロック	原子炉格納容器	-0.8m	6-7-5	-0.7m	7-7-5	
配管貫通部	原子炉格納容器	—	—	—	—	
電気配線貫通部	原子炉格納容器	—	—	—	—	
(2) 原子炉建屋						
原子炉建屋原子炉区域	原子炉建屋	—	—	—	—	
原子炉建屋機器搬出入口	原子炉建屋	12.5m	6-7-6	12.5m	7-7-6	
原子炉建屋エアロック	原子炉建屋	12.3m	6-7-7	12.3m	7-7-7	
(3) 圧力低減設備その他の安全設備						
真空破壊弁	原子炉格納容器	6.1m	6-7-8	6.1m	7-7-8	
ダイヤフラムフロア	原子炉格納容器	12.3m	6-7-9	12.3m	7-7-9	
ベント管	原子炉格納容器	—	—	—	—	
原子炉格納容器スプレイ管（ドライウエル側）	原子炉格納容器	20.6m	6-7-10	20.6m	7-7-10	

5 条-別添-添付 1-6

設計基準対象施設の津波防護対象設備一覧

機器名称	設置場所	6号炉		7号炉		備考
		設置フロア	図示番号	設置フロア	図示番号	
原子炉格納容器スプレイ管（サブレクションチェンバ側）	原子炉格納容器	10.8m	6-7-11	10.8m	7-7-11	
可燃性ガス濃度制御系再結合装置加熱器	原子炉建屋	12.3m	6-7-12	12.3m	7-7-12	
可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ	原子炉建屋	12.3m	6-7-13	12.3m	7-7-13	
圧力低減設備その他の安全設備 主要弁	原子炉建屋	—	—	—	—	不活性ガス系 可燃性ガス濃度制御系
圧力低減設備その他の安全設備 主配管	原子炉建屋	—	—	—	—	不活性ガス系 可燃性ガス濃度制御系
8. その他発電用原子炉の附属施設						
(1) 非常用電源設備						
非常用ディーゼル発電設備 内燃機関	原子炉建屋	12.3m	6-8-1	12.3m	7-8-1	
非常用ディーゼル発電設備 燃料設備	原子炉建屋 屋外	12.3m 12.0m	6-8-2 —	12.3m 12.0m	7-8-2 —	・主配管含む ・屋外設置範囲は添付 第1-1図参照
非常用ディーゼル発電設備 発電機	原子炉建屋	12.3m	6-8-3	12.3m	7-8-3	
バイタル交流電源装置	コントロール建屋	6.5m	6-8-4	6.5m	7-8-4	
直流125V蓄電池	コントロール建屋	6.5m 0.1m	6-8-5	6.5m 0.2m	7-8-5	主母線盤含む
メタルクラッド開閉装置（非常用）	原子炉建屋	4.8m	6-8-6	4.8m	7-8-6	
パワーセンタ（非常用）	原子炉建屋 タービン建屋	4.8m, 12.3m 4.9m, -1.1m	6-8-7	4.8m 12.3m 4.9m -1.1m	7-8-7	
コントロールセンタ（非常用）	原子炉建屋 タービン建屋	4.8m, 12.3m 4.9m, -1.1m	6-8-8	4.8m, 12.3m 4.9m, -1.1m	7-8-8	
動力変圧器（非常用）	原子炉建屋 タービン建屋	4.8m, 12.3m 4.9m, -1.1m	6-8-9	4.8m, 12.3m 4.9m, -1.1m	7-8-9	
所内母線負荷用6.9kV遮断器	原子炉建屋	4.8m	6-8-10	4.8m	7-8-10	
ディーゼル発電機用6.9kV遮断器	原子炉建屋	4.8m	6-8-11	4.8m	7-8-11	
非常用電源ケーブル	原子炉建屋 タービン建屋	—	—	—	—	

5条別添添付 1-7

設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置場所

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置場所

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置場所



設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置場所

5 条-別添-添付 1-11

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置場所

5 条-別添-添付 1-12

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置場所

5 条-別添-添付 1-13

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置場所

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

クラス3設備の設置場所及び津波防護可否一覧

機能(機器)名称	設置場所			防護可否		代替設備	波及影響有無		備考
	設置エリア	設置標高 (T.M.S.L.)		可否	理由※1		有無	理由※2	
		6号炉	7号炉						
1. 原子炉冷却材圧力バウンダリから除外される計装等の小口径配管, 弁【原子炉冷却材保持機能】									
計装配管, 弁	原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a	
試料採取系配管, 弁	原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a	
ドレン配管, 弁	原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a	
ベント配管, 弁	原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a	
2. 原子炉再循環系【原子炉冷却材の循環機能】									
原子炉再循環ポンプ	設計基準対象施設の津波防護施設として整理								
3. 放射性廃棄物処理施設(放射能インベントリの小さいもの)【放射性物質の貯蔵機能】									
サプレッションプール水排水系 (サプレッションプール水サージタンク)	屋外	+12m		可	B	—	無	a	5, 6, 7, 号炉 共用
復水貯蔵槽	設計基準対象施設の津波防護施設として整理								
液体廃棄物処理系	低伝導度廃液系	原子炉建屋 タービン建屋 廃棄物処理建屋	—	否	—	各建屋の管理区域 バウンダリ	無	b	6, 7 号炉 共用
	高伝導度廃液系	原子炉建屋 タービン建屋 廃棄物処理建屋	—	否	—	各建屋の管理区域 バウンダリ	無	b	5, 6, 7 号炉 共用
固体廃棄物処理系	冷却材浄化沈降分離槽, 使用済樹脂槽	廃棄物処理建屋	-1.1m	可	A	—	無	a	6, 7 号炉 共用
	濃縮廃液タンク	廃棄物処理建屋	-6.1m	可	A	—	無	a	5, 6, 7 号炉 共用
固体廃棄物処理系(固体廃棄物貯蔵庫)	固体廃棄物貯蔵庫	+55m		可	B	—	無	a	1~7 号炉 共用
使用済燃料輸送容器保管建屋	使用済燃料輸送容器 保管建屋 (荒浜側敷地)	+5m		可		建屋が浸水した場合でも, 放射 性物質の拡散は防止可能	無	c	1~7 号炉 共用

※1 防護「可」とした理由は以下のとおり。

A: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置するため, 基準津波の影響を受けない。(「3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」参照)

B: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置しないが, T.M.S.L.+12m 以上の高所に設置するため, 基準津波の影響を受けない。

※2 波及的影響「無」とした理由は以下のとおり。

a: 「防護可」(基準津波の影響を受けない)と整理されるため, 漂流物化しない。

b: 安全側に想定した浸水範囲内に設置するが, 基準津波による遡上波の地上部からの流入防止が図られた敷地に設置するため, 津波の波力を受けず漂流物化しない。  
(「2.2 敷地への浸水防止(外郭防護1)」及び「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離」参照)

c: 周辺に漂流物による波及的影響を考慮すべき津波防護施設, 浸水防止設備が存在しない。

クラス3設備の設置場所及び津波防護可否一覧

機能(機器)名称		設置場所			防護可否		代替設備	波及影響有無		備考
		設置エリア	設置標高 (T.M.S.L.)					有無	理由 <sup>※2</sup>	
			6号炉	7号炉	可否	理由 <sup>※1</sup>				
焼却炉建屋		荒浜側敷地	+5m		可	建屋が浸水した場合でも、放射性物質の拡散は防止可能		無	c	1～7号炉共用
新燃料貯蔵庫		設計基準対象施設の津波防護施設として整理								
新燃料貯蔵ラック		設計基準対象施設の津波防護施設として整理								
4. タービン、発電機及びその励磁装置、復水系(復水器を含む)、給水系、循環水系、送電線、変圧器、開閉所【電源供給機能】										
発電機及びその励磁装置(発電機、励磁機)		タービン建屋	+12.3m	+12.3m	可	B	—	無	a	
直接関連系 (発電機及び励磁装置)	固定子冷却装置	タービン建屋	+12.3m	+12.3m	可	B	—	無	a	
	発電機水素ガス冷却装置	タービン建屋	+12.3m	+12.3m	可	B	—	無	a	
	軸密封油装置	タービン建屋	+12.3m	+12.3m	可	B	—	無	a	
	励磁電源系	タービン建屋	+12.3m	+12.3m	可	B	—	無	a	
蒸気タービン(主タービン、主要弁、配管)		タービン建屋	+20.4m	+20.4m	可	B	—	無	a	
直接関連系 (蒸気タービン)	主蒸気系(主蒸気/駆動源)	タービン建屋	+20.4m	+20.4m	可	B	—	無	a	
	タービン制御系	タービン建屋	-1.1m	-1.1m	否	—	常用所内電源系	無	b	
	タービン潤滑油系	タービン建屋	+12.3m	+12.3m	可	B	—	無	a	
復水系(復水器を含む)(復水器、復水ポンプ、配管、弁)		タービン建屋	-5.1m	-5.1m	否	—	常用所内電源系	無	b	
直接関連系(復水系(復水器含む))	復水器空気抽出系(蒸気式空気抽出系、配管、弁)	タービン建屋	+12.3m	+12.3m	可	B	—	無	a	
給水系(電動駆動給水ポンプ、タービン駆動給水ポンプ、給水加熱器、配管、弁)		タービン建屋	-5.1m	-5.1m	否	—	常用所内電源系	無	b	
直接関連系(給水系)	駆動用蒸気	タービン建屋	-5.1m	-5.1m	否	—	常用所内電源系	無	b	
循環水系(循環水ポンプ、配管、弁)		タービン建屋	-1.1m	-1.1m	否	—	常用所内電源系	無	b	

※1 防護「可」とした理由は以下のとおり。

A: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置するため、基準津波の影響を受けない。(「3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」参照)

B: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置しないが、T.M.S.L.+12m以上の高所に設置するため、基準津波の影響を受けない。

※2 波及的影響「無」とした理由は以下のとおり。

a: 「防護可」(基準津波の影響を受けない)と整理されるため、漂流物化しない。

b: 安全側に想定した浸水範囲内に設置するが、基準津波による遡上波の地上部からの流入防止が図られた敷地に設置するため、津波の波力を受けず漂流物化しない。  
(「2.2 敷地への浸水防止(外郭防護1)」及び「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離」参照)

c: 周辺に漂流物による波及的影響を考慮すべき津波防護施設、浸水防止設備が存在しない。

クラス3設備の設置場所及び津波防護可否一覧

機能(機器)名称		設置場所			防護可否		代替設備	波及影響有無		備考
		設置エリア	設置標高 (T.M.S.L.)					有無	理由 <sup>※2</sup>	
			6号炉	7号炉	可否	理由 <sup>※1</sup>				
直接関連系 (循環水系)	取水設備(屋外トレンチを含む)	屋外	—	—	可	津波に対して機能維持	—	無	b	
常用所内電源系(発電機又は外部電源系から所内負荷までの配電設備及び電路(MS-1 関連以外))		原子炉建屋 タービン建屋 コントロール建屋 廃棄物処理建屋	—	—	否	—	常用所内電源系	無	b	
直流電源系(蓄電池、蓄電池から常用負荷までの配電設備及び電路(MS-1 関連以外))		原子炉建屋 タービン建屋 コントロール建屋 廃棄物処理建屋	—	—	否	—	原子炉停止系	無	b	
計装制御電源系(電源装置から常用計測制御装置までの配電設備及び電路(MS-1 関連以外))		原子炉建屋 タービン建屋 コントロール建屋 廃棄物処理建屋	—	—	否	—	原子炉停止系	無	b	
500kV 及び 154kV 送電線		屋外	+12m 以上		可	B	—	無	a	1~7号炉 共用
変圧器、開閉所	起動用開閉所変圧器、超高压開閉所機器、予備電源変圧器、工事用変圧器、超高压開閉所機器、起動用開閉所機器、154kV 開閉所機器、油劣化防止装置(変圧器)、冷却装置(変圧器)	屋外	+12m 以上		可	B	—	無	a	1~7号炉 共用
	起動変圧器、油劣化防止装置、冷却装置	大湊側敷地	+12m		可	B	—	無	a	6,7号炉共用

5 条-別添-添付 1-17

※1 防護「可」とした理由は以下のとおり。

- A: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置するため、基準津波の影響を受けない。(「3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」参照)
- B: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置しないが、T.M.S.L.+12m 以上の高所に設置するため、基準津波の影響を受けない。

※2 波及的影響「無」とした理由は以下のとおり。

- a: 「防護可」(基準津波の影響を受けない)と整理されるため、漂流物化しない。
- b: 安全側に想定した浸水範囲内に設置するが、基準津波による遡上波の地上部からの流入防止が図られた敷地に設置するため、津波の波力を受けず漂流物化しない。(「2.2 敷地への浸水防止(外郭防護1)」及び「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離」参照)
- c: 周辺に漂流物による波及的影響を考慮すべき津波防護施設、浸水防止設備が存在しない。

クラス3設備の設置場所及び津波防護可否一覧

機能(機器)名称		設置場所			防護可否		代替設備	波及影響有無		備考
		設置エリア	設置標高 (T.M.S.L.)					有無	理由 <sup>※2</sup>	
			6号炉	7号炉	可否	理由 <sup>※1</sup>				
変圧器、開閉所	共通用高圧母線、共通用低圧母線	コントロール建屋	—		可	A	—	無	a	6,7号炉共用
	外部電源ケーブル	地下電気洞道	+8.8m		可	浸水しても機能維持可能	—	無	a	6,7号炉共用
5. 原子炉制御系、運転監視補助装置(制御棒価値ミニマイザ)、原子炉核計装の一部、原子炉プラントプロセス計装の一部【プラント計測・制御機能】										
原子炉制御系(制御棒価値ミニマイザを含む)、原子炉核計装、原子炉プラントプロセス計装		原子炉建屋 コントロール建屋	+12.3m	+12.3m	可	A	—	無	a	
6. 補助ボイラ設備、計装用圧縮空気系【プラント運転補助機能】										
補助ボイラ設備(補助ボイラ、給水タンク、給水ポンプ、配管、弁)		補助ボイラ建屋	+12.3m		可	B	—	無	a	5,6,7号炉共用
直接関連系 (補助ボイラ設備)	補助ボイラ用変圧器から補助ボイラ給電部までの配電設備及び電路	大湊側敷地	+12.3m		可	B	—	無	a	5,6,7号炉共用
所内蒸気系及び戻り系(ポンプ、配管、弁)		原子炉建屋 タービン建屋 コントロール建屋 廃棄物処理建屋	—		否	—	原子炉停止系	無	b	5,6,7号炉共用
計装用圧縮空気設備(空気圧縮機、中間冷却器、配管、弁)		タービン建屋	-1.1m	-1.1m	否	—	原子炉停止系	無	b	
直接関連系 (計装用圧縮空気設備)	後部冷却器	タービン建屋	-1.1m	-1.1m	否	—	原子炉停止系	無	b	
	気水分離器	タービン建屋	-1.1m	-1.1m	否	—	原子炉停止系	無	b	
	空気貯槽	タービン建屋	-1.1m	-1.1m	否	—	原子炉停止系	無	b	
原子炉補機冷却水系(MS-1)関連以外(配管、弁)		原子炉建屋 タービン建屋 廃棄物処理建屋	—	—	否	—	原子炉停止系	無	b	

※1 防護「可」とした理由は以下のとおり。

A:「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置するため、基準津波の影響を受けない。(「3.1敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」参照)

B:「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置しないが、T.M.S.L.+12m以上の高所に設置するため、基準津波の影響を受けない。

※2 波及的影響「無」とした理由は以下のとおり。

a:「防護可」(基準津波の影響を受けない)と整理されるため、漂流物化しない。

b:安全側に想定した浸水範囲内に設置するが、基準津波による遡上波の地上部からの流入防止が図られた敷地に設置するため、津波の波力を受けず漂流物化しない。  
(「2.2敷地への浸水防止(外郭防護1)」及び「2.4重要な安全機能を有する施設の隔離」参照)

c:周辺に漂流物による波及的影響を考慮すべき津波防護施設、浸水防止設備が存在しない。

クラス3設備の設置場所及び津波防護可否一覧

機能(機器)名称		設置場所			防護可否		代替設備	波及影響有無		備考
		設置エリア	設置標高 (T.M.S.L.)					有無	理由 <sup>※2</sup>	
			6号炉	7号炉	可否	理由 <sup>※1</sup>				
タービン補機冷却水系(タービン補機冷却ポンプ, 熱交換器, 配管, 弁)		タービン建屋	-5.1m	-5.1m	否	—	原子炉停止系	無	b	
直接関連系 (タービン補機冷却水系)	サージタンク	タービン建屋	+38.6m	+38.6m	可	B	—	無	a	
タービン補機冷却海水系(タービン補機冷却海水ポンプ, 配管, 弁, ストレーナ)		タービン建屋	+4.9m	+4.9m	否	—	原子炉停止系	無	b	
復水補給水系(復水移送ポンプ, 配管, 弁)		原子炉建屋 タービン建屋 廃棄物処理建屋	-6.1m	-6.1m	可	A	—	無	a	
直接関連系 (復水補給水系)	復水貯蔵槽	設計基準対象施設の津波防護施設として整理								
7. 燃料被覆管【核分裂生成物の原子炉冷却材中の放散防止機能】										
燃料被覆管		原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a	
上/下部端栓		原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a	
タイロッド		原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a	
8. 原子炉冷却材浄化系, 復水浄化系【原子炉冷却材の浄化機能】										
原子炉冷却材浄化系(再生熱交換器, 非再生熱交換器, ポンプ, ろ過脱塩装置, 配管, 弁)		原子炉建屋	-1.7m	-1.7m	可	A	—	無	a	
復水浄化系(復水ろ過装置, 復水脱塩装置, 配管, 弁)		タービン建屋	-1.7m	-1.7m	否	—	原子炉停止系	無	b	
9. 逃がし安全弁(逃がし弁機能), タービンバイパス弁【原子炉圧力上昇の緩和機能】										
逃がし安全弁(逃がし機能)		原子炉格納容器	—	—	可	A	—	無	a	

※1 防護「可」とした理由は以下のとおり。

- A: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置するため, 基準津波の影響を受けない。(「3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」参照)
- B: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置しないが, T.M.S.L.+12m以上の高所に設置するため, 基準津波の影響を受けない。

※2 波及的影響「無」とした理由は以下のとおり。

- a: 「防護可」(基準津波の影響を受けない)と整理されるため, 漂流物化しない。
- b: 安全側に想定した浸水範囲内に設置するが, 基準津波による遡上波の地上部からの流入防止が図られた敷地に設置するため, 津波の波力を受けず漂流物化しない。  
(「2.2 敷地への浸水防止(外郭防護1)」及び「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離」参照)
- c: 周辺に漂流物による波及的影響を考慮すべき津波防護施設, 浸水防止設備が存在しない。



クラス3設備の設置場所及び津波防護可否一覧

機能(機器)名称			設置場所			防護可否		代替設備	波及影響有無		備考
			設置エリア	設置標高 (T.M.S.L.)					有無	理由 <sup>※2</sup>	
				6号炉	7号炉	可否	理由 <sup>※1</sup>				
直接関連系 (逃がし安全弁(逃がし安全弁機能))	原子炉压力容器から逃がし安全弁までの主蒸気配管	原子炉格納容器	—	—	可	A	—	無	a		
	駆動用窒素源(アキュムレータ, アキュムレータから逃がし安全弁までの配管, 弁)	原子炉格納容器	—	—	可	A	—	無	a		
タービンバイパス弁		タービン建屋	+17m	+17m	可	B	—	無	a		
直接関連系 (タービンバイパス弁)	原子炉压力容器からタービンバイパス弁までの配管, 弁	原子炉建屋 タービン建屋	—	—	否	—	逃がし安全弁	無	b		
	駆動用油圧源(アキュムレータ, アキュムレータから逃がし安全弁までの配管, 弁)	タービン建屋	—	—	否	—	逃がし安全弁	無	b		
1 0. 原子炉冷却材再循環系(再循環ポンプトリップ機能), 制御棒引き抜き監視装置【出力上昇の抑制機能】											
原子炉再循環制御系, 制御棒引抜阻止インターロック, 選択制御棒挿入系の操作回路		コントロール建屋	+17.3m	+17.3m	可	A	—	—	a		
1 1. 制御棒駆動水圧系, 原子炉隔離時冷却系【原子炉冷却材の補給機能】											
制御棒駆動水圧系(ポンプ, 復水貯蔵槽, 復水貯蔵槽から制御棒駆動機構までの配管及び弁)		原子炉建屋 廃棄物処理建屋	-8.2m	-8.2m	可	A	—	無	a		
直接関連系 (制御棒駆動水圧系)	ポンプサクシオンフィルタ	原子炉建屋	-8.2m	-8.2m	可	A	—	無	a		
	ポンプミニマムフローライン配管, 弁	原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a		
原子炉隔離時冷却系(ポンプ, タービン, 復水貯蔵槽, 副貯蔵槽から注入先までの配管, 弁)		原子炉建屋 廃棄物処理建屋	-8.2m	-8.2m	可	A	—	無	a		

※1 防護「可」とした理由は以下のとおり。

A: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置するため, 基準津波の影響を受けない。(「3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」参照)

B: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置しないが, T.M.S.L.+12m以上の高所に設置するため, 基準津波の影響を受けない。

※2 波及的影響「無」とした理由は以下のとおり。

a: 「防護可」(基準津波の影響を受けない)と整理されるため, 漂流物化しない。

b: 安全側に想定した浸水範囲内に設置するが, 基準津波による遡上波の地上部からの流入防止が図られた敷地に設置するため, 津波の波力を受けず漂流物化しない。

(「2.2 敷地への浸水防止(外郭防護1)」及び「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離」参照)

c: 周辺に漂流物による波及的影響を考慮すべき津波防護施設, 浸水防止設備が存在しない。

クラス3設備の設置場所及び津波防護可否一覧

機能(機器)名称			設置場所			防護可否		代替設備	波及影響有無		備考
			設置エリア	設置標高 (T.M.S.L.)					有無	理由 <sup>※2</sup>	
				6号炉	7号炉	可否	理由 <sup>※1</sup>				
直接関連系 (原子炉隔離時冷却系)	タービンへの蒸気供給配管, 弁	原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a		
	ポンプミニマムフローライン配管, 弁	原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a		
	潤滑油冷却器及びその冷却器までの冷却水供給配管	原子炉建屋	-8.2	-8.2	可	A	—	無	a		
1 2. 原子炉冷却材再循環ポンプ MG セット【原子炉冷却材の再循環流量低下の緩和機能】											
	原子炉冷却材再循環ポンプ MG セット	廃棄物処理建屋	+20.4m	+20.4m	可	A	—	無	a		
1 3. 原子炉発電所緊急時対策所, 試料採取系, 通信連絡設備, 放射能監視設備, 事故時監視計器の一部, 消火系, 安全避難通路, 非常用照明【緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能】											
	免震重要棟内緊急時対策所	免震重要棟	+13m		可	B	—	無	a	1~7号炉 共用	
直接関連系 (免震重要棟内緊急時対策所)	情報収集設備	免震重要棟	+13m		可	B	—	無	a	1~7号炉 共用	
	通信連絡設備	免震重要棟	+13m		可	B	—	無	a	1~7号炉 共用	
	外部電源設備 (電路含む)	1号炉タービン建屋 3号炉タービン建屋 (荒浜側敷地)	+5m		否	—	免震重要棟ガスター ビン発電機	無	c	1~7号炉 共用	
	免震重要棟ガスタービン 発電機	免震重要棟	+13m		可	B	—	無	a	1~7号炉 共用	
	資材及び器財	免震重要棟	+13m		可	B	—	無	a	1~7号炉 共用	
直接関連系 (免震重要棟内緊急時対策所)	遮へい設備	免震重要棟	+13m		可	B	—	無	a	1~7号炉 共用	

※1 防護「可」とした理由は以下のとおり。

- A: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置するため, 基準津波の影響を受けない。(「3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」参照)
- B: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置しないが, T.M.S.L.+12m以上の高所に設置するため, 基準津波の影響を受けない。

※2 波及的影響「無」とした理由は以下のとおり。

- a: 「防護可」(基準津波の影響を受けない)と整理されるため, 漂流物化しない。
- b: 安全側に想定した浸水範囲内に設置するが, 基準津波による遡上波の地上部からの流入防止が図られた敷地に設置するため, 津波の波力を受けず漂流物化しない。  
(「2.2 敷地への浸水防止(外郭防護1)」及び「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離」参照)
- c: 周辺に漂流物による波及的影響を考慮すべき津波防護施設, 浸水防止設備が存在しない。

クラス3設備の設置場所及び津波防護可否一覧

機能(機器)名称		設置場所			防護可否		代替設備	波及影響有無		備考
		設置エリア	設置標高 (T.M.S.L.)					有無	理由※2	
			6号炉	7号炉	可否	理由※1				
5号炉原子炉建屋内緊急時対策所		5号炉原子炉建屋内	+12.3m以上		可	B	—	無	a	6,7号炉共用
直接関連系 (5号炉原子炉建屋 内緊急時対策所)	情報収集設備	5号炉原子炉建屋内	+12.3m以上		可	B	—	無	a	6,7号炉共用
	通信連絡設備	5号炉原子炉建屋内	+12.3m以上		可	B	—	無	a	6,7号炉共用
	資材及び器財	5号炉原子炉建屋内	+12.3m以上		可	B	—	無	a	6,7号炉共用
	遮へい設備	5号炉原子炉建屋内	+12.3m以上		可	B	—	無	a	6,7号炉共用
試料採取系(原子炉冷却材放射性物質濃度カウンティング分析, 原子炉格納容器雰囲気放射性物質濃度カウンティング分析)		原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a	
通信連絡設備	衛星電話設備、無線連絡設備、携帯型音声呼出電話設備	原子炉建屋	—		可	A	—	無	a	6,7号炉共用
	上記以外のもの	1~7号炉原子炉建屋等(荒浜側敷地及び大湊側敷地)	—		否	—	衛星電話設備、無線連絡設備、携帯型音声呼出電話設備	無	b	1~7号炉共用
放射能監視設備	固定モニタリング設備、気象観測設備	屋外	+12m以上		可	A	—	無	a	1~7号炉共用
	焼却炉建屋排気筒モニタ、焼却炉建屋放射線モニタ	焼却炉建屋(荒浜側/大湊側)	+5m		否	—	固定モニタリング設備 可搬型モニタリングポスト	無	c	1~7号炉共用
事故時監視計器の一部		原子炉建屋	—	—	可	A	—	無	a	
消火系(水消火設備、泡消火設備、二酸化炭素消火設備、等)		各建屋内	—	—	否	—	他の消火設備	無	b	
直接関連系 (消火系)	圧力調整用消火ポンプ、電動駆動消火ポンプ、ディーゼル駆動消火ポンプ	給水建屋	+12.3m		可	B	—	無	a	5~7号炉共用

※1 防護「可」とした理由は以下のとおり。

A: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置するため、基準津波の影響を受けない。(「3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」参照)

B: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置しないが、T.M.S.L.+12m以上の高所に設置するため、基準津波の影響を受けない。

※2 波及的影響「無」とした理由は以下のとおり。

a: 「防護可」(基準津波の影響を受けない)と整理されるため、漂流物化しない。

b: 安全側に想定した浸水範囲内に設置するが、基準津波による遡上波の地上部からの流入防止が図られた敷地に設置するため、津波の波力を受けず漂流物化しない。  
(「2.2 敷地への浸水防止(外郭防護1)」及び「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離」参照)

c: 周辺に漂流物による波及的影響を考慮すべき津波防護施設、浸水防止設備が存在しない。

クラス3設備の設置場所及び津波防護可否一覧

機能(機器)名称		設置場所			防護可否		代替設備	波及影響有無		備考
		設置エリア	設置標高 (T.M.S.L.)					有無	理由 <sup>※2</sup>	
			6号炉	7号炉	可否	理由 <sup>※1</sup>				
直接関連系 (消火系)	ろ過水タンク	屋外	+12m		可	B	—	無	a	1～7号炉 共用
	火災検出装置(受信機含む)	原子炉建屋 タービン建屋 コントロール建屋	—		否	—	他の消火設備	無	b	6,7号炉共用
	防火扉, 防火ダンパ, 耐火壁, 隔壁(消火設備の機能を維持 担保するために必要なもの)	原子炉建屋 タービン建屋 コントロール建屋	—		否	—	他の消火設備	無	b	6,7号炉共用
安全避難通路		原子炉建屋 タービン建屋 コントロール建屋	—		否	—	津波襲来以前に避難 を完了	無	b	6,7号炉共用
直接関連系 (安全避難通路)	安全避難用扉	原子炉建屋 タービン建屋 コントロール建屋	—		否	—	津波襲来以前に避難 を完了	無	b	6,7号炉共用
非常用照明		原子炉建屋 タービン建屋 コントロール建屋	—		否	—	可搬型照明	無	b	6,7号炉共用

5 条-別添-添付 1-23

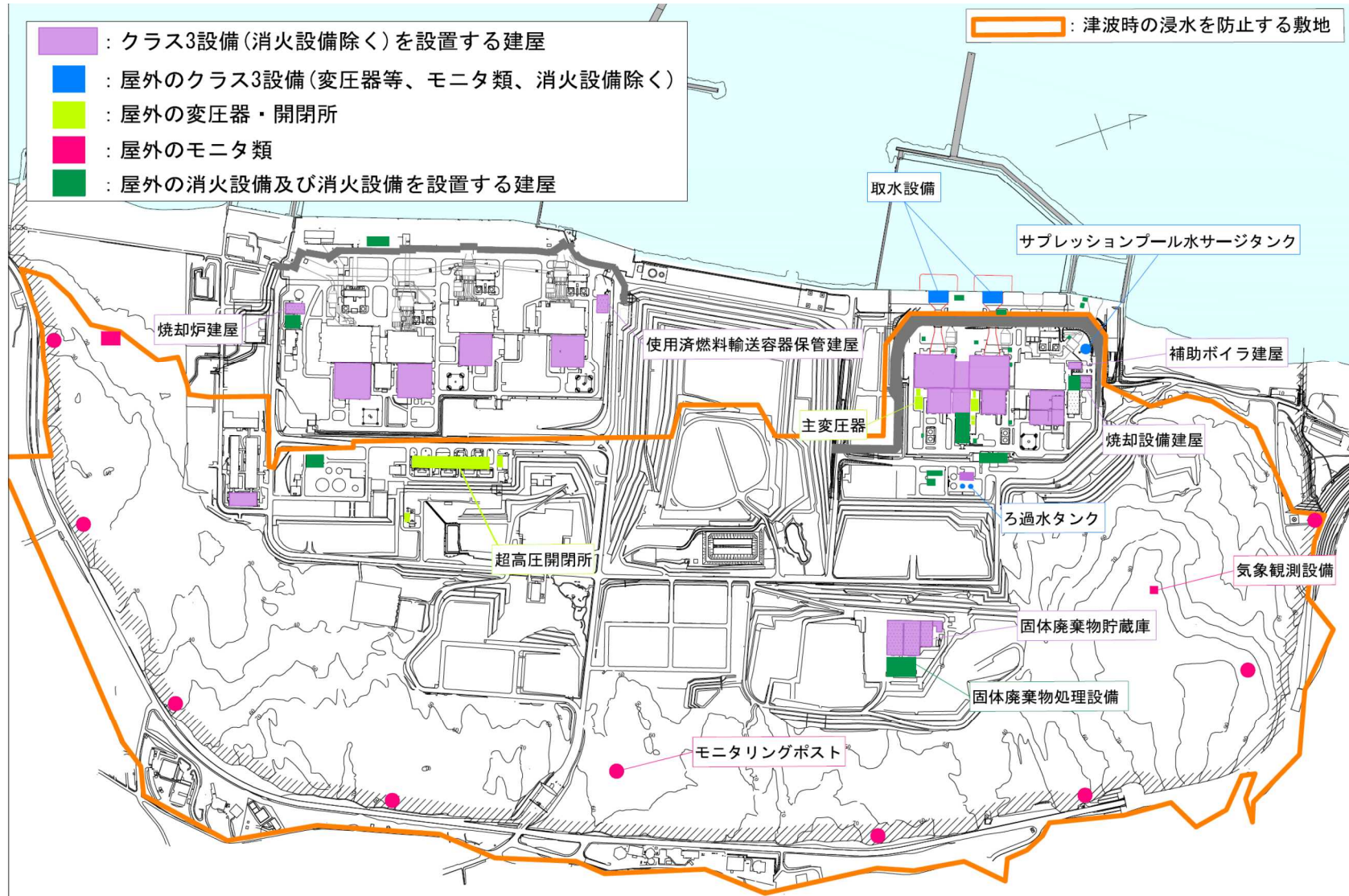
※1 防護「可」とした理由は以下のとおり。

- A: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置するため、基準津波の影響を受けない。(「3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」参照)
- B: 「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲」内に設置しないが、T.M.S.L.+12m以上の高所に設置するため、基準津波の影響を受けない。

※2 波及的影響「無」とした理由は以下のとおり。

- a: 「防護可」(基準津波の影響を受けない)と整理されるため、漂流物化しない。
- b: 安全側に想定した浸水範囲内に設置するが、基準津波による遡上波の地上部からの流入防止が図られた敷地に設置するため、津波の波力を受けず漂流物化しない。  
(「2.2 敷地への浸水防止(外郭防護1)」及び「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離」参照)
- c: 周辺に漂流物による波及的影響を考慮すべき津波防護施設、浸水防止設備が存在しない。

# クラス3設備の設置場所



5 条-別添-添付 1-24

※1 特徴的な設備名称や建屋名称を例として記載した。

## 1.2 重大事故等対処設備の津波防護対象設備

外郭・内郭防護として、重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する範囲を設定し、添付第 1-2 表及び添付第 1-2 図に示す。また、重大事故等対処施設の津波防護対象設備の一覧及び配置を添付第 2-2 表に示す。

添付第 1-2 重大事故等対処設備の津波防護対象設備を内包する範囲の設定

分類		該当する建屋・区画	
I	大湊側の敷地 (T. M. S. L. +12m)に設置 される建屋・区画	A：設計基準対象施設の 津波防護対象設備の 浸水防護重点化範囲内	1) 6号及び7号炉原子炉建屋 2) 6号及び7号炉タービン建屋 3) コントロール建屋(6号, 7号炉共用) 4) 廃棄物処理建屋(6号, 7号炉共用) 5) 燃料設備(軽油タンク, 燃料移送ポン プ)を敷設する区画
		B：設計基準対象施設の 津波防護対象設備の浸 水防護重点化範囲外 (T. M. S. L. +12mの敷地 面上の区画)	1) 5号炉原子炉建屋(緊急時対策所を設 定する区画)(T. M. S. L. +27.8m)
			2) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用 電源を保管する区画
			3) 6号及び7号炉格納容器圧力逃がし 装置を敷設する区画
II	大湊側の敷地よりも高所に設置される建屋・区画	4) 常設代替交流電源設備(第一ガスタ ービン発電機)を敷設する区画	
		1) 大湊側高台保管場所 (T. M. S. L. +35.0)	
		2) 荒浜側高台保管場所 (T. M. S. L. +37.0)	
		3) 免震重要等(T. M. S. L. +13.0m) ※1	

※1 地震、津波時に期待しない設備を内包する建屋・区画であり、参考として示す物。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

添付第 1-2 図 重大事故等対処施設の津波防護対象設備を設置する範囲

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (1/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
43 条	アクセラート確保	ホイールローダ	可搬	II 1)	高台保管場所
44 条	代替制御棒挿入機能	ATWS 緩和設備 (代替制御棒挿入機能)	常設	I A	原子炉建屋等
	代替冷却材再循環ポンプ・トリップ機能	ATWS 緩和設備 (代替冷却材再循環ポンプ・トリップ機能)	常設	I A	原子炉建屋等
	ほう酸水注入系	ほう酸水注入系ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		ほう酸水注入系貯蔵タンク	常設	I A	原子炉建屋等
		ほう酸水注入系・高圧炉心注水系 配管・弁・スパージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
出力急上昇の防止	原子炉圧力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等	
45 条	高圧代替注水系	自動減圧系の起動措置スイッチ	常設	I A	原子炉建屋等
		高圧代替注水ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		復水貯蔵槽 [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		高圧代替注水系 (蒸気系)・主蒸気系・ 原子炉隔離時冷却系 (蒸気系) 配 管・弁	常設	I A	原子炉建屋等
		高圧代替注水系 (注水系)・復水補給 系・高圧炉心注水系 (7 号炉は残留熱除 去系を含む)・給水系 配管・弁・ スパージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
	高圧代替注水系の 機能回復	原子炉圧力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
		可搬型代替交流電源設備 (電源車)	可搬	II 1)	高台保管場所
	原子炉隔離時冷却系	AM 用直流 125V 充電器	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉隔離時冷却系ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		サプレッション・チェンバ [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		復水貯蔵槽 [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉隔離時冷却系 (蒸気系)・主蒸気 系 配管・弁	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉隔離時冷却系 (注水系)・復水補 給水系・高圧炉心注水系・給水系 配管・弁・ストレナ・スパージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
	高圧炉心注水系	高圧炉心注水系ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		サプレッション・チェンバ [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		復水貯蔵槽 [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		高圧炉心注水系・復水補給水系 配管・弁・ストレナ・スパージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
	ほう酸水注入系	ほう酸水注入系ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
ほう酸水注入系貯蔵タンク		常設	I A	原子炉建屋等	
ほう酸水注入系・高圧炉心注水系 配管・弁・スパージャ [流路]		常設	I A	原子炉建屋等	
原子炉圧力容器 [注入先]		常設	I A	原子炉建屋等	

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。



添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (2/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
46 条	逃がし安全弁	逃がし安全弁 [操作対象弁]	常設	I A	原子炉建屋等
		逃がし弁機能用アキュムレータ	常設	I A	原子炉建屋等
		自動減圧機能用アキュムレータ	常設	I A	原子炉建屋等
		主蒸気系配管・クエンチャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
	代替自動減圧機能 ※自動減圧機能付き 逃がし安全弁のみ	代替自動減圧ロジック (代替自動減圧機能)	常設	I A	原子炉建屋等
		自動減圧系の起動阻止スイッチ	常設	I A	原子炉建屋等
	逃がし安全弁機能 回復 (可搬型代替直流電 源供給)	逃がし安全弁用可搬型蓄電池	可搬	II 1)	高台保管場所
		可搬型代替交流電源設備 (電源車)	可搬	II 1)	高台保管場所
		AM 用切替装置 (SRV)	常設	I A	原子炉建屋等
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等
	逃がし安全弁機能回 復 (代替窒素供給 系) ※自動減圧機能付き 逃がし安全弁のみ	タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所
		高圧窒素ガスボンベ	可搬	I A	原子炉建屋等
		逃がし弁機能用アキュムレータ	常設	I A	原子炉建屋等
		自動減圧機能用アキュムレータ	常設	I A	原子炉建屋等
	インターフェイスシ ステム LOCA 隔離弁	高圧窒素ガス供給系・主蒸気系 配 管・弁 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		高圧炉心注水系注入隔離弁	常設	I A	原子炉建屋等
47 条	低圧代替注水系 (常設)	復水移送ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		復水貯蔵槽 [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		復水補給水系・残留熱除去系・給水 系・高圧炉心注水系 配管・弁・スパ ーージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
	低圧代替注水系 (可搬型)	可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)	可搬	II 1)	高台保管場所
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等
		タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所
		ホース [流路]	可搬	II 1)	高台保管場所
		復水補給水系・残留熱除去系・給水系 配管・弁・スパージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
	低圧注水系	残留熱除去系 (低圧注水モード) ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		サプレッション・チェンバ	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系・給水系 配管・弁・ス トレーナ・スパージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。  
 ※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (3/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
47 条	原子炉停止時冷却系	残留熱除去系 (原子炉停止時冷却モード) ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力容器 [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系・給水系 配管・弁・ 熱交換器・スパージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉補機冷却系 ※水源は海水を使用	原子炉補機冷却系 中間ループ循環 ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 配管・弁・ 海水ストレーナ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 サージタンク [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 熱交換器	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 海水ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
	非常用取水設備	海水貯留堰	常設	—	取水路周辺
		スクリーン室	常設	—	取水路周辺
		取水路	常設	—	取水路周辺
		補機冷却用海水取水路	常設	—	取水路周辺
		補機冷却用海水取水槽	常設	—	取水路周辺
	48 条	代替原子炉補機冷却系 ※水源は海水を使用	熱交換器ユニット	可搬	II 1)
可搬型大容量送水ポンプ			可搬	II 1)	高台保管場所
代替原子炉補機冷却海水ストレーナ			可搬	II 1)	高台保管場所
ホース [流路]			可搬	II 1)	高台保管場所
可搬型代替交流電源設備 (電源車)			可搬	II 1)	高台保管場所
軽油タンク			常設	I A	原子炉建屋等
タンクローリ (4kL)			可搬	II 1)	高台保管場所
原子炉補機冷却系 配管・弁・サージ タンク, 残留熱除去系熱交換器 [流路]		常設	I A	原子炉建屋等	
S/P への蓄熱補助		真空破壊弁 (S/C→D/W)	常設	I A	原子炉建屋等
		耐圧強化ベント系 (W/W)	耐圧強化ベント系 (W/W) 配管・弁	常設	I A
遠隔手動弁操作設備			常設	I A	原子炉建屋等
原子炉格納容器 [ベント元]			常設	I A	原子炉建屋等
不活性ガス系・非常用ガス処理系 配管・弁 [流路]			常設	I A	原子炉建屋等
耐圧強化ベント系 (D/W)		耐圧強化ベント系 (D/W) 配管・弁	常設	I A	原子炉建屋等
	遠隔手動弁操作設備	常設	I A	原子炉建屋等	
	原子炉格納容器 [ベント元]	常設	I A	原子炉建屋等	
	不活性ガス系・非常用ガス処理系 配管・弁 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等	

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。  
 ※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (4/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
48 条	格納容器圧力逃がし 装置	フィルタ装置	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		よう素フィルタ	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		フィルタ装置水位	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		フィルタ装置入口圧力	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置出口放射線モニタ	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		フィルタ装置金属フィルタ差圧	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		フィルタ装置水素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置スクラバ水 pH	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		ドレンポンプ設備	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		ドレンタンク	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		遠隔手動弁操作設備	常設	I A	原子炉建屋等
		スクラバ水 pH 制御設備	可搬	I B3)	FCVS 敷設区画
		ラブチャーディスク	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		可搬式窒素供給装置	可搬	II 1	高台保管場所
		フィルタベント遮蔽壁	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		配管遮蔽	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		原子炉格納容器 [ベント元]	常設	I A	原子炉建屋等
		格納容器圧力逃がし装置・不活性ガス系・耐圧強化ベント系配管・弁 [流路]	常設	I A I B3)	原子炉建屋等 FCVS 敷設区画
		可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)	可搬	II 1)	高台保管場所
	代替格納容器圧力 逃がし装置	フィルタ装置	常設	I	大湊側敷地
		よう素フィルタ	常設	I	大湊側敷地
		代替格納容器圧力逃がし装置室空調	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置水位	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置入口圧力	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置出口放射線モニタ	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置金属フィルタ差圧	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置水素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置スクラバ水 pH	常設	I A	原子炉建屋等
		ドレンポンプ設備	常設	I	大湊側敷地
		ドレンタンク	常設	I	大湊側敷地
		遠隔手動弁操作設備	常設	I A	原子炉建屋等
		薬液タンク	常設	I	大湊側敷地
		ラブチャーディスク	常設	I A I	原子炉建屋 大湊側敷地
可搬型窒素供給装置	可搬	II 1)	高台保管場所		
原子炉格納容器 [ベント元]	常設	I A	原子炉建屋等		
代替格納容器圧力逃がし装置配管・弁 [流路]	常設	I A I	原子炉建屋 大湊側敷地		
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)	可搬	II 1)	高台保管場所		

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (5/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
48 条	残留熱除去系	残留熱除去系 (原子炉停止時冷却モード) ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系・給水系 配管・弁・ 熱交換器・スパージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却 モード) ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系 配管・弁・熱交換器・ ストレーナ・スプレイヘッド [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系 (サブプレッション・チェ ンバ・プール水冷却モード) ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系 配管・弁・ストレー ナ・熱交換器 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力容器 [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		サブプレッション・チェンバ [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉格納容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉補機冷却系 ※水源は海水を使用	原子炉補機冷却系 中間ループ循環 ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 配管・弁・ 海水ストレーナ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 サージタンク [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 熱交換器	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 海水ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
	非常用取水設備	海水貯留堰	常設	—	取水路周辺
		スクリーン室	常設	—	取水路周辺
		取水路	常設	—	取水路周辺
		補機冷却用海水取水路	常設	—	取水路周辺
		補機冷却用海水取水槽	常設	—	取水路周辺
49 条	代替格納容器スプレ イ冷却系	復水移送ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		復水貯蔵槽 [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		復水補給水系・残留熱除去系・高圧炉 心注水系 配管・弁・スプレイヘッド [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉格納容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
	格納容器スプレイ冷 却系	残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却 モード) ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		サブプレッション・チェンバ [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系 配管・弁・熱交換器・ ストレーナ・スプレイヘッド [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉格納容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (6/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
49 条	サブプレッション・チェンバ・プール水冷却系	残留熱除去系 (サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード) ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		サブプレッション・チェンバ [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系 配管・弁・ストレーナ・熱交換器 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉格納容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉補機冷却系 ※水源は海水を使用	原子炉補機冷却系 中間ループ循環ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 配管・弁・海水ストレーナ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 サージタンク [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 熱交換器	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 海水ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
	非常用取水設備	海水貯留堰	常設	—	取水路周辺
		スクリーン室	常設	—	取水路周辺
		取水路	常設	—	取水路周辺
		補機冷却用海水取水路	常設	—	取水路周辺
		補機冷却用海水取水槽	常設	—	取水路周辺
	50 条	格納容器圧力逃がし装置	フィルタ装置	常設	I B3)
よう素フィルタ			常設	I B3)	FCVS 敷設区画
フィルタ装置水位			常設	I B3)	FCVS 敷設区画
フィルタ装置入口圧力			常設	I A	原子炉建屋等
フィルタ装置出口放射線モニタ			常設	I B3)	FCVS 敷設区画
フィルタ装置金属フィルタ差圧			常設	I B3)	FCVS 敷設区画
フィルタ装置水素濃度			常設	I A	原子炉建屋等
フィルタ装置スクラバ水 pH			常設	I B3)	FCVS 敷設区画
ドレンポンプ設備			常設	I B3)	FCVS 敷設区画
ドレンタンク			常設	I B3)	FCVS 敷設区画
遠隔手動弁操作設備			常設	I A	原子炉建屋等
スクラバ水 pH 制御設備			可搬	II 1)	FCVS 敷設区画
ラブチャーディスク			常設	I B3)	FCVS 敷設区画
可搬式窒素供給装置			可搬	II 1)	高台保管場所
フィルタベント遮蔽壁			常設	I B3)	FCVS 敷設区画
配管遮蔽			常設	I B3)	FCVS 敷設区画
原子炉格納容器 [ベント元]			常設	I A	原子炉建屋等
格納容器圧力逃がし装置・不活性ガス系・耐圧強化ベント系 配管・弁 [流路]			常設	I A I B3)	原子炉建屋等 FCVS 敷設区画
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)			可搬	II 1)	高台保管場所

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (7/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
50 条	代替格納容器圧力 逃がし装置	フィルタ装置	常設	I	大湊側敷地
		よう素フィルタ	常設	I	大湊側敷地
		代替格納容器圧力逃がし装置室空調	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置水位	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置入口圧力	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置出口放射線モニタ	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置金属フィルタ差圧	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置水素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置スクラパ水 pH	常設	I A	原子炉建屋等
		ドレンポンプ設備	常設	I	大湊側敷地
		ドレンタンク	常設	I	大湊側敷地
		遠隔手動弁操作設備	常設	I A	原子炉建屋等
		薬液タンク	常設	I	大湊側敷地
		ラプチャーディスク	常設	I A I	原子炉建屋等 大湊側敷地
		可搬式窒素供給装置	可搬	II 1)	高台保管場所
		原子炉格納容器 [ベント元]	常設	I A	原子炉建屋等
		代替格納容器圧力逃がし装置配管・ 弁 [流路]	常設	I A I	原子炉建屋 大湊側敷地
		可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)	可搬	II 1)	高台保管場所
	代替循環冷却系	復水移送ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		熱交換器ユニット	可搬	II 1)	高台保管場所
		可搬型大容量送水ポンプ	可搬	II 1)	高台保管場所
		代替原子炉補機冷却海水ストレーナ	可搬	II 1)	高台保管場所
		ホース [流路]	可搬	II 1)	高台保管場所
		可搬型代替交流電源設備 (電源車)	可搬	II 1)	高台保管場所
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等
		タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所
		原子炉補機冷却系 配管・弁・サージタンク, 残留熱除去系熱交換器 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		サプレッション・チェンバ [水源]	常設	I A	原子炉建屋等
		代替循環冷却 配管・弁 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系・高圧炉心注水系・復水 補給水系・給水系 配管・弁・ストレーナ・ スパーンジャ・スプレイヘッダ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉格納容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
		S/P への蓄熱補助	真空破壊弁 (S/C→D/W)	常設	I A
	非常用取水設備	海水貯留堰	常設	—	取水路周辺
		スクリーン室	常設	—	取水路周辺
		取水路	常設	—	取水路周辺

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (8/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所		
				整理 番号	箇所名称	
51 条	格納容器下部注水系 (常設)	復水移送ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等	
		復水貯蔵槽 [水源]	常設	I A	原子炉建屋等	
		復水補給水系・格納容器下部注水系・ 高压炉心注水系 配管・弁 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等	
		原子炉格納容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等	
	格納容器下部注水系 (可搬型)	可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)	可搬	II 1)	高台保管場所	
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等	
		タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所	
		ホース [流路]	可搬	II 1)	高台保管場所	
		復水補給水系・格納容器下部注水系 配管・弁 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等	
		原子炉格納容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等	
	溶融炉心の落下遅延 及び防止 (高压代替注水系)	高压代替注水系ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等	
		復水貯蔵槽 [水源]	常設	I A	原子炉建屋等	
		高压代替注水系(蒸気系)・主蒸気系・ 原子炉隔離時冷却系(蒸気系)配管・弁	常設	I A	原子炉建屋等	
		高压代替注水系(注水系)・復水補給水 系・高压炉心注水系(7号炉は残留熱除 去系を含む)・給水系 配管・弁・スパー ージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等	
		原子炉压力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等	
	溶融炉心の落下遅延 及び防止 (ほう酸水注入系)	ほう酸水注入系ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等	
		ほう酸水注入系貯蔵タンク	常設	I A	原子炉建屋等	
		ほう酸水注入系・高压炉心注水系 配管・弁・スパーージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等	
		原子炉压力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等	
	溶融炉心の落下遅延 及び防止 (低压代替注水系 (常設))	復水移送ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等	
		復水貯蔵槽 [水源]	常設	I A	原子炉建屋等	
		復水補給水系・残留熱除去系・給水 系・高压炉心注水系 配管・弁・スパー ージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等	
		原子炉压力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等	
	溶融炉心の落下遅延 及び防止 (低压代替注水系 (可搬型))	可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)	可搬	II 1)	高台保管場所	
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等	
		タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所	
		ホース [流路]	可搬	II 1)	高台保管場所	
		復水補給水系・残留熱除去系・給水系 配管・弁・スパーージャ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等	
		原子炉压力容器 [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等	
	52 条	格納容器内の水素濃 度監視設備	格納容器内水素濃度 (SA)	常設	I A	原子炉建屋等
			格納容器内水素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
			格納容器内酸素濃度	常設	I A	原子炉建屋等

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (9/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
52 条	格納容器圧力逃がし 装置	フィルタ装置	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		よう素フィルタ	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		フィルタ装置水位	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		フィルタ装置入口圧力	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置出口放射線モニタ	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		フィルタ装置金属フィルタ差圧	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		フィルタ装置水素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置スクラバ水 pH	常設	I B2)	FCVS 敷設区画
		ドレンポンプ設備	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		ドレントank	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		遠隔手動弁操作設備	常設	I A	原子炉建屋等
		スクラバ水 pH 制御設備	可搬	II 1	FCVS 敷設区画
		ラプチャーディスク	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		可搬式窒素供給装置	可搬	II 1)	高台保管場所
		フィルタベント遮蔽壁	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		配管遮蔽	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		原子炉格納容器 [ベント元]	常設	I A	原子炉建屋等
		格納容器圧力逃がし装置・不活性ガス系・耐圧強化ベント系配管・弁 [流路]	常設	I A I B3)	原子炉建屋等 FCVS 敷設区画
		可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)	可搬	II 1)	高台保管場所
		代替格納容器圧力 逃がし装置	フィルタ装置	常設	I
	よう素フィルタ		常設	I	大湊側敷地
	代替格納容器圧力逃がし装置室空調		常設	I A	原子炉建屋等
	フィルタ装置水位		常設	I A	原子炉建屋等
	フィルタ装置入口圧力		常設	I A	原子炉建屋等
	フィルタ装置出口放射線モニタ		常設	I A	原子炉建屋等
	フィルタ装置金属フィルタ差圧		常設	I A	原子炉建屋等
	フィルタ装置水素濃度		常設	I A	原子炉建屋等
	フィルタ装置スクラバ水 pH		常設	I A	原子炉建屋等
	ドレンポンプ設備		常設	I	大湊側敷地
	ドレントank		常設	I	大湊側敷地
	遠隔手動弁操作設備		常設	I	原子炉建屋等
	薬液タンク		常設	I	大湊側敷地
	ラプチャーディスク	常設	I A I	原子炉建屋等 大湊側敷地	
可搬式窒素供給装置	可搬	II 1)	高台保管場所		
原子炉格納容器 [ベント元]	常設	I A	原子炉建屋等		
代替格納容器圧力逃がし装置配管・弁 [流路]	常設	I A I	原子炉建屋 大湊側敷地		
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)	可搬	II 1)	高台保管場所		

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。



添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (10/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
52 条	耐圧強化ベント系 (W/W)	耐圧強化ベント系 (W/W) 配管・弁	常設	I A	原子炉建屋等
		遠隔手動弁操作設備	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉格納容器 [ベント元]	常設	I A	原子炉建屋等
		不活性ガス系・非常用ガス処理系 配管・弁 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		可搬式窒素供給装置	可搬	II 1)	高台保管場所
	耐圧強化ベント系	耐圧強化ベント系放射線モニタ	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置水素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
53 条	静的触媒式水素再結 合器	静的触媒式水素再結合器	常設	I A	原子炉建屋等
		静的触媒式水素再結合器 動作監視装置	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉建屋水素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
54 条	燃料プール代替注水 系 (可搬型)	可搬型代替注水ポンプ (A-1 級)	可搬	II 1)	高台保管場所
		可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)	可搬	II 1)	高台保管場所
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等
		タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所
		ホース [流路]	可搬	I A II 1)	原子炉建屋等 高台保管場所
		可搬型スプレイヘッド	可搬	I A	原子炉建屋等
		燃料プール代替注水系 (常設) 配管・弁 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		常設スプレイヘッド	常設	I A	原子炉建屋等
	燃料プール冷却浄化 系	使用済燃料プール (サイフォン防止機 能含む) [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
		燃料プール冷却浄化系ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		使用済燃料プール [水源] [注入先]	常設	I A	原子炉建屋等
		燃料プール冷却浄化系 熱交換器	常設	I A	原子炉建屋等
		燃料プール冷却浄化系 配管・弁・ スキマサージタンク・ディフューザ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (11/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
54 条	代替原子炉補機冷却系 ※水源は海水を使用	熱交換器ユニット	可搬	II 1)	高台保管場所
		可搬型大容量送水ポンプ	可搬	II 1)	高台保管場所
		代替原子炉補機冷却海水ストレーナ	可搬	II 1)	高台保管場所
		ホース [流路]	可搬	II 1)	高台保管場所
		可搬型代替交流電源設備 (電源車)	可搬	II 1)	高台保管場所
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等
		タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所
		原子炉補機冷却系 配管・弁・サージ タンク, 燃料プール冷却浄化系 熱交 換器 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉補機冷却系 ※水源は海水を使用	原子炉補機冷却系 中間ループ循環 ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 配管・弁・ 海水ストレーナ [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 サージタンク [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 熱交換器	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却系 海水ポンプ	常設	I A	原子炉建屋等
	非常用取水設備	海水貯留堰	常設	—	取水路周辺
		スクリーン室	常設	—	取水路周辺
		取水路	常設	—	取水路周辺
		補機冷却用海水取水路	常設	—	取水路周辺
		補機冷却用海水取水槽	常設	—	取水路周辺
	大気への放射性物質 の拡散抑制 ※水源は海水を利用	大容量送水車	可搬	II 1)	高台保管場所
		ホース [流路]	可搬	II 1)	高台保管場所
		放水砲	可搬	II 1)	高台保管場所
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等
		タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所
	使用済燃料プールの 監視設備	使用済燃料貯蔵プール水位 (SA)	常設	I A	原子炉建屋等
		使用済燃料貯蔵プール水位 (SA 広域)	常設	I A	原子炉建屋等
		使用済燃料貯蔵プール温度 (SA)	常設	I A	原子炉建屋等
		使用済燃料貯蔵プール温度 (SA 広域)	常設	I A	原子炉建屋等
		使用済燃料貯蔵プール放射線 モニタ (高レンジ・低レンジ)	常設	I A	原子炉建屋等
		使用済燃料貯蔵プール監視カメラ (使 用済燃料貯蔵プール監視カメラ用空冷 装置含む)	常設	I A	原子炉建屋等

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (12/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
55 条	大気への放射性物質 の拡散抑制 (原子炉建屋放水設 備) ※水源は海水を利用	大容量送水車	可搬	II 1)	高台保管場所
		ホース [流路]	可搬	II 1)	高台保管場所
		放水砲	可搬	II 1)	高台保管場所
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等
		タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所
	海洋への放射性物質 の拡散抑制 (海洋拡散抑制設備)	汚濁防止膜	可搬	II 1)	高台保管場所
		小型船舶 (汚濁防止膜設置用)	可搬	II 1)	高台保管場所
		放射性物質吸着材	可搬	II 1)	高台保管場所
	航空機燃料火災への 泡消火 (原子炉建屋放水設 備)	大容量送水車	可搬	II 1)	高台保管場所
		ホース [流路]	可搬	II 1)	高台保管場所
		放水砲	可搬	II 1)	高台保管場所
		泡原液搬送車	可搬	II 1)	高台保管場所
		泡原液混合装置	可搬	II 1)	高台保管場所
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等
タンクローリ (4kL)		可搬	II 1)	高台保管場所	
56 条	水源の確保 ※水源としては海水 も使用可能	復水貯蔵槽	常設	I A	原子炉建屋等
		サプレッション・チェンバ	常設	I A	原子炉建屋等
		ほう酸水注入系貯蔵タンク	常設	I A	原子炉建屋等
	水の移送手段	可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)	可搬	II 1)	高台保管場所
		ホース [流路]	可搬	II 1)	高台保管場所
		CSP 外部補給配管・弁 [流路]	常設	I A	原子炉建屋等
		淡水貯水池から防火水槽への移送 ホース	可搬	—	淡水貯水池から 防火水槽まで
		海水貯留堰	常設	—	取水路周辺
		スクリーン室	常設	—	取水路周辺
		取水路 [海水取水位置]	常設	—	取水路周辺
		可搬型大容量送水ポンプ (海水取水用)	可搬	II 1)	高台保管場所
		海水ホース [流路]	可搬	II 1)	高台保管場所
		可搬型代替注水ポンプ (A-1 級)	可搬	II 1)	高台保管場所
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等
タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所		

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (13/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
57 条	常設代替交流電源 設備	ガスタービン発電機 (第一ガスタービン発電機)	常設	I B4)	第一 GTG 設置区画
		ガスタービン発電機用燃料タンク (第一ガスタービン発電機用燃料ポンプ)	常設	I B4)	第一 GTG 設置区画
		ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ (第一ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ)	常設	I B4)	第一 GTG 設置区画
		ガスタービン発電機用燃料移送系配 管・弁 [流路] (第一ガスタービン発電機用 燃料移送系配管・弁)	常設	I B4)	第一 GTG 設置区画
	非常用交流電源設備	非常用ディーゼル発電機	常設	I A	原子炉建屋等
		非常用高圧母線 E 系	常設	I A	原子炉建屋等
	可搬型代替交流電源 設備	電源車	可搬	II 1)	高台保管場所
	所内蓄電式直流電源 設備	直流 125V 蓄電池 A	常設	I A	原子炉建屋等
		直流 125V 蓄電池 A-2	常設	I A	原子炉建屋等
		AM 用直流 125V 蓄電池	常設	I A	原子炉建屋等
	非常用直流電源設備	直流 125V 蓄電池 B	常設	I A	原子炉建屋等
		直流 125V 蓄電池 C	常設	I A	原子炉建屋等
	可搬型直流電源設備	可搬型代替交流電源設備 (電源車)	可搬	II 1)	高台保管場所
		AM 用直流 125V 充電器	常設	I A	原子炉建屋等
	代替所内電気設備	緊急用電源切替箱断路器	常設	I A	原子炉建屋等
		緊急用電源切替箱接続装置	常設	I A	原子炉建屋等
		AM 用動力変圧器	常設	I A	原子炉建屋等
		AM 用 MCC	常設	I A	原子炉建屋等
		AM 用切替盤	常設	I A	原子炉建屋等
		AM 用操作盤	常設	I A	原子炉建屋等
非常用高圧母線 C 系		常設	I A	原子炉建屋等	
非常用高圧母線 D 系		常設	I A	原子炉建屋等	

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (14/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置個所	
				整理 番号	箇所名称
57 条	号炉間電力融通電気 設備	号炉間電力融通ケーブル	常設	I A	原子炉建屋等
			可搬	I A II 1)	原子炉建屋等 高台保管場所
	燃料補給設備	軽油タンク 燃料ディタンク 燃料移送ポンプ 非常用ディーゼル発電機用燃料移送系 配管・弁 [流路] タンクローリ (4kL) タンクローリ (16kL)	常設	I A	原子炉建屋等
			常設	I A	原子炉建屋等
			常設	I A	原子炉建屋等
			常設	I A	原子炉建屋等
			可搬	II 1)	高台保管場所
可搬	II 1)	高台保管場所			
58 条	原子炉压力容器内の 温度	原子炉压力容器温度	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系熱交換器入口温度	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉压力容器内の 圧力	原子炉圧力	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力 (SA)	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉压力容器内の 水位	原子炉水位	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉水位 (SA)	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉压力容器への 注水量	原子炉隔離時冷却系系統流量	常設	I A	原子炉建屋等
		高压炉心注水系系統流量	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系系統流量	常設	I A	原子炉建屋等
		高压代替注水系系統流量	常設	I A	原子炉建屋等
	復水補給水系流量 (原子炉压力容器)	常設	I A	原子炉建屋等	
	原子炉格納容器への 注水量	復水補給水系流量 (原子炉格納容器)	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉格納容器内の 温度	ドライウェル雰囲気温度	常設	I A	原子炉建屋等
		サブプレッション・チェンバ気体温度	常設	I A	原子炉建屋等
		サブプレッション・チェンバ・プール水 温度	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉格納容器内の 圧力	格納容器内圧力 (D/W)	常設	I A	原子炉建屋等
		格納容器内圧力 (S/C)	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉格納容器内の 水位	サブプレッション・チェンバ・プール水 位	常設	I A	原子炉建屋等
		格納容器下部水位	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉格納容器内の 水素濃度	格納容器内水素濃度 (SA)	常設	I A	原子炉建屋等
		格納容器内水素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉格納容器内の 酸素濃度	格納容器内酸素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉格納容器内の 放射線量率	格納容器内雰囲気放射線レベル (D/W)	常設	I A	原子炉建屋等
		格納容器内雰囲気放射線レベル (S/C)	常設	I A	原子炉建屋等
	未臨界の監視	起動領域モニタ	常設	I A	原子炉建屋等
		平均出力領域モニタ	常設	I A	原子炉建屋等

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (15/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
58 条	最終ヒートシンクによる冷却状態の確認	サプレッション・チェンバ・プール水温度	常設	I A	原子炉建屋等
		復水補給水系温度 (代替循環冷却)	常設	I A	原子炉建屋等
		復水補給水系流量 (原子炉压力容器)	常設	I A	原子炉建屋等
		復水補給水系流量 (原子炉格納容器)	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置水位	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		フィルタ装置入口圧力	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置出口放射線モニタ	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		フィルタ装置水素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置金属フィルタ差圧	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		フィルタ装置スクラバ水 pH	常設	I B3)	FCVS 敷設区画
		耐圧強化ベント系放射線モニタ	常設	I A	原子炉建屋等
		フィルタ装置水素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉補機冷却水系系統流量	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系熱交換器入口冷却水流量	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系熱交換器入口温度	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系熱交換器出口温度	常設	I A	原子炉建屋等
		残留熱除去系系統流量	常設	I A	原子炉建屋等
	格納容器バイパスの監視	原子炉水位	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉水位 (SA)	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力	常設	I A	原子炉建屋等
		原子炉圧力 (SA)	常設	I A	原子炉建屋等
		ドライウエル雰囲気温度	常設	I A	原子炉建屋等
		格納容器内圧力 (D/W)	常設	I A	原子炉建屋等
	水源の確保	復水貯蔵槽水位 (SA)	常設	I A	原子炉建屋等
		サプレッション・チェンバ・プール水位	常設	I A	原子炉建屋等
	原子炉建屋内の水素濃度	原子炉建屋水素濃度	常設	I A	原子炉建屋等
	使用済燃料プールの監視	使用済燃料貯蔵プール水位 (SA)	常設	I A	原子炉建屋等
		使用済燃料貯蔵プール水位 (SA 広域)	常設	I A	原子炉建屋等
		使用済燃料貯蔵プール温度 (SA)	常設	I A	原子炉建屋等
		使用済燃料貯蔵プール温度 (SA 広域)	常設	I A	原子炉建屋等
		使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (高レンジ・低レンジ)	常設	I A	原子炉建屋等
		使用済燃料貯蔵プール監視カメラ (使用済燃料貯蔵プール監視カメラ用空冷装置含む)	常設	I A	原子炉建屋等

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。  
 ※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (16/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置個所	
				整理 番号	箇所名称
58 条	発電所内の通信連絡	必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS))	常設	I A	原子炉建屋等
	温度, 圧力, 水位, 注水量の計測・監視	可搬型計測器	可搬	I A	原子炉建屋等
59 条	居住性の確保	中央制御室	常設	I A	原子炉建屋等
		中央制御室遮蔽	常設	I A	原子炉建屋等
		中央制御室可搬型陽圧化空調機 フィルタユニット	可搬	I A	原子炉建屋等
		中央制御室可搬型陽圧化空調機 ブロウユニット	可搬	I A	原子炉建屋等
		中央制御室換気空調系給排気隔離弁	常設	I A	原子炉建屋等
		中央制御室待避室	常設	I A	原子炉建屋等
		中央制御室待避室遮蔽	常設	I A	原子炉建屋等
		中央制御室待避室空気ボンベ陽圧化 装置 (空気ボンベ)	可搬	I A	原子炉建屋等
		中央制御室待避室空気ボンベ陽圧化 装置 (配管・弁)	常設	I A	原子炉建屋等
		可搬型蓄電池内蔵型照明	可搬	I A	原子炉建屋等
		差圧計	可搬	I A	原子炉建屋等
		酸素濃度・二酸化炭素濃度計	可搬	I A	原子炉建屋等
		無線連絡設備 (常設) (待避室)	常設	I A	原子炉建屋等
		衛星電話設備 (常設) (待避室)	常設	I A	原子炉建屋等
		データ表示装置 (待避室)	常設	I A	原子炉建屋等
		常設代替交流電源 設備	ガスタービン発電機 (第一ガスタービン発電機)	常設	I B4)
ガスタービン発電機用燃料タンク (第一ガスタービン発電機用燃料ホップ)	常設		I B4)	第一 GTG 敷設区画	
ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ (第一ガスタービン発電機用燃料移送ホップ)	常設		I B4)	第一 GTG 敷設区画	
ガスタービン発電機用燃料移送系配 管・弁 [流路] (第一ガスタービン発電機用 燃料移送系配管・弁)	常設		I B4)	第一 GTG 敷設区画	

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (17/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
59 条	汚染の持ち込み防止	乾電池内蔵型照明 (チェンジングエリア)	可搬	I A	原子炉建屋等
60 条	放射線量の測定	可搬型モニタリングポスト	可搬	II 1)	高台保管場所
	放射能観測車の代替 測定装置	可搬型ダスト・よう素サンプラ	可搬	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		GM 汚染サーベイメータ	可搬	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		NaI シンチレーションサーベイメータ	可搬	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
	発電所及びその周辺 の測定に使用する測 定器	可搬型ダスト・よう素サンプラ	可搬	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		GM 汚染サーベイメータ	可搬	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		NaI シンチレーションサーベイメータ	可搬	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		ZnS シンチレーションサーベイメータ	可搬	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		電離箱サーベイメータ	可搬	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		小型船舶(海上モニタリング用)	可搬	II 1)	高台保管場所
	風向・風量その他 気象条件の測定	可搬型気象観測装置	可搬	II 1)	高台保管場所
	電源の確保	モニタリング・ポスト用発電機	常設	—	モニタリングポスト No. 2, 5, 8 エリア付 近(T.M.S.L.+12m 以 上)
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等
		タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。



添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (18/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置個所	
				整理 番号	箇所名称
61 条	居住性の確保 (免震重要棟内緊急 時対策所)	緊急時対策所 (免震重要棟内緊急時対策所)	常設	II 3)	免震重要棟
		免震重要棟内緊急時対策所遮蔽	常設	II 3)	免震重要棟
		免震重要棟内緊急時対策所 (待避室) 遮蔽	常設 可搬	II 3)	免震重要棟
		免震重要棟内緊急時対策所 可搬型陽圧化空調機	可搬	II 3)	免震重要棟
		免震重要棟内緊急時対策所 給排気隔離ダンパ	常設	II 3)	免震重要棟
		酸素濃度計	可搬	II 3)	免震重要棟
		二酸化炭素濃度計	可搬	II 3)	免震重要棟
		差圧計	可搬	II 3)	免震重要棟
		地震観測装置	常設	II 3)	免震重要棟
	必要な情報の把握 (免震重要棟内緊急 時対策所)	必要な情報を把握できる設備 (安全パ ラメータ表示システム (SPDS))	常設	II 3)	免震重要棟
	通信連絡 (免震重要棟内緊急 時対策所)	無線連絡設備 (常設)	常設	II 3)	免震重要棟
		無線連絡設備 (可搬型)	可搬	II 3)	免震重要棟
		衛星電話設備 (常設)	常設	II 3)	免震重要棟
		衛星電話設備 (可搬型)	可搬	II 3)	免震重要棟
		統合原子力防災ネットワークを用いた 通信連絡設備	常設	II 3)	免震重要棟
		データ伝送設備	常設	II 3)	免震重要棟
	電源の確保 (免震重要棟内緊急 時対策所)	免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機	常設	II 3)	免震重要棟
		免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機用地下貯油タンク	常設	II 3)	免震重要棟
		免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ	常設	II 3)	免震重要棟
		免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機用受電盤	常設	II 3)	免震重要棟
		電源車	可搬	II 1)	高台保管場所
		免震重要棟内緊急時対策所用ガスター ビン発電機-電源車切替断路器	常設	II 3)	免震重要棟
		軽油タンク	常設	I A	原子炉建屋等
		タンクローリ (16kL)	可搬	II 1)	高台保管場所
		タンクローリ (4kL)	可搬	II 1)	高台保管場所

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (19/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
61 条	居住性の確保 (5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所)	緊急時対策所 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	常設	I B1)	5号炉原子炉建屋
		5号炉原子炉建屋内緊急時対策所遮蔽	常設	I B1)	5号炉原子炉建屋
		5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 可搬型陽圧化空調機	可搬	I B1)	5号炉原子炉建屋
		5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 空気ポンベ陽圧化装置 (空気ポンベ)	可搬	I B1)	5号炉原子炉建屋
		5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 空気ポンベ陽圧化装置 (配管・弁)	常設	I B1)	5号炉原子炉建屋
		5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 二酸化炭素吸収装置	常設	I B1)	5号炉原子炉建屋
		5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 可搬型エリアモニタ	可搬	I B1)	5号炉原子炉建屋
		可搬型モニタリングポスト	可搬	II 1)	高台保管場所
		酸素濃度計	可搬	I B1)	5号炉原子炉建屋
		二酸化炭素濃度計	可搬	I B1)	5号炉原子炉建屋
		差圧計	可搬	I B1)	5号炉原子炉建屋
	必要な情報の把握 (5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所)	必要な情報を把握できる設備 (安全パ ラメータ表示システム (SPDS))	常設	I B1)	5号炉原子炉建屋
	通信連絡 (5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所)	無線連絡設備 (常設)	常設	I B1)	5号炉原子炉建屋
		無線連絡設備 (可搬型)	可搬	I B1)	5号炉原子炉建屋
		衛星電話設備 (常設)	常設	I B1)	5号炉原子炉建屋
		衛星電話設備 (可搬型)	可搬	I B1)	5号炉原子炉建屋
		統合原子力防災ネットワークを用いた 通信連絡設備	常設	I B1)	5号炉原子炉建屋
		データ伝送設備	常設	I B1)	5号炉原子炉建屋
	電源の確保 (5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所)	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可 搬型電源設備	可搬	I B2)	K5TSC 電源敷設区画
		負荷変圧器	常設	I B1)	5号炉原子炉建屋
		交流分電盤	常設	I B1)	5号炉原子炉建屋
軽油タンク		常設	I A	原子炉建屋等	
タンクローリ (4kL)		可搬	II 1)	高台保管場所	

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

添付第 1-2 表 重大事故等対処施設一覧及び配置 (20/20)

関連 条文	系統機能	主要設備	設備 分類	設置箇所	
				整理 番号	箇所名称
62 条	発電所内の通信連絡	携帯型音声呼出電話設備	可搬	I A	原子炉建屋等
		無線連絡設備 (常設)	常設	I A II 3) I B1)	原子炉建屋等 免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		無線連絡設備 (可搬型)	可搬	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		衛星電話設備 (常設)	常設	I A II 3) I B1)	原子炉建屋等 免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		衛星電話設備 (可搬型)	可搬	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS))	常設	I A II 3) I B1)	原子炉建屋等 免震重要棟 5号炉原子炉建屋
	発電所外の通信連絡	衛星電話設備 (常設)	常設	I A II 3) I B1)	原子炉建屋等 免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		衛星電話設備 (可搬型)	可搬	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	常設	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋
		データ伝送設備	常設	II 3) I B1)	免震重要棟 5号炉原子炉建屋

※ハッチングは設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置される設備を表す。

※※ 今後の設計進捗により変更となる可能性がある。

## 添付資料 2

地震時の地形等の変化による津波遡上経路への影響について

# 地震時の地形等の変化による津波遡上経路のへの影響について

## 目次

2.1 はじめに

2.2 敷地の沈下量設定

2.3 敷地周辺斜面の崩壊形状の設定

2.4 津波評価条件

2.5 津波評価結果

(参考) 津波評価における荒浜側防潮堤の状態設定について

※安田層下部層の MIS10～MIS7 と MIS6 の境界付近の堆積物については、  
本資料では〔古安田層〕と仮称する。

## 2.1 はじめに

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイドの要求事項に基づき、以下の検討方針に従い、津波遡上経路への影響について検討する。

### 【規制基準における要求事項等】

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

- 地震に起因する変状による地形、河川流路の変化

入力津波は、基準津波の波源から各施設・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形として設定する。具体的な入力津波の設定にあたっては、以下のとおりとする。

- 入力津波が各施設・設備の設計・評価に用いるものであることを念頭に、津波の高さ、津波の速度、衝撃力等、着目する荷重因子を選定した上で、各施設・設備の構造・機能損傷モードに対応する効果を安全側に評価する。

### 【検討方針】

敷地への遡上及び流下経路上の地盤等について、地震による地形、標高変化を考慮した津波評価を実施し、敷地への遡上経路に及ぼす影響及び入力津波の設定において考慮すべき地形変化について検討する。

- 基準地震動  $S_s$  による損傷が想定される防潮堤及び防波堤については、それらが無い状態での津波評価を実施する。
- 基準地震動  $S_s$  による沈下が想定される敷地については、沈下量を設定し地形に反映して、津波評価を実施する。
- 基準地震動  $S_s$  による崩壊が想定される周辺斜面については、斜面崩壊を考慮し、土砂の堆積形状を設定し地形に反映して、津波評価を実施する。

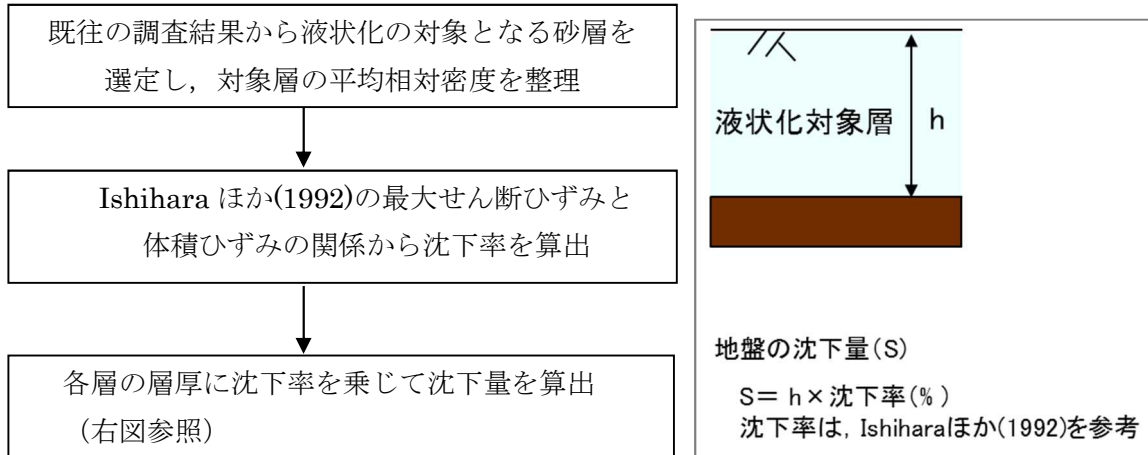
## 2.2 敷地の沈下量設定

護岸付近の地盤及び敷地は、地震時の液状化に伴う地盤の沈下が想定されることから、沈下量を算定し、地形モデルに反映する沈下量を設定する。なお、液状化に伴う沈下量の算定は、排水による沈下と側方流動による沈下に分けて算定する。なお、「別添 1.3(1)b. 遡上・浸水域の把握」において把握した遡上域及び荒浜側防潮堤が損傷した場合に遡上する可能性がある敷地として、護岸付近の地盤及び荒浜側防潮堤内の敷地について、沈下量の設定を行うこととした。

(1) 液状化に伴う排水沈下

① 検討概要

護岸付近及び荒浜側防潮堤内敷地の地盤は、西山層、古安田層、埋戻土層等から構成されている。沈下量は、添付第 2-1 図に示す流れに従って、地質断面図により算定した。



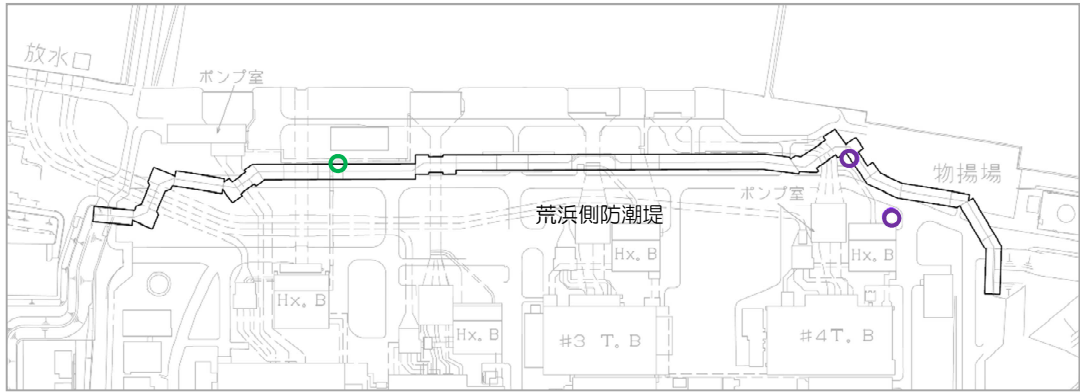
添付第 2-1 図 液状化に伴う排水沈下量の算定フロー

② 評価対象層の選定及び相対密度の設定

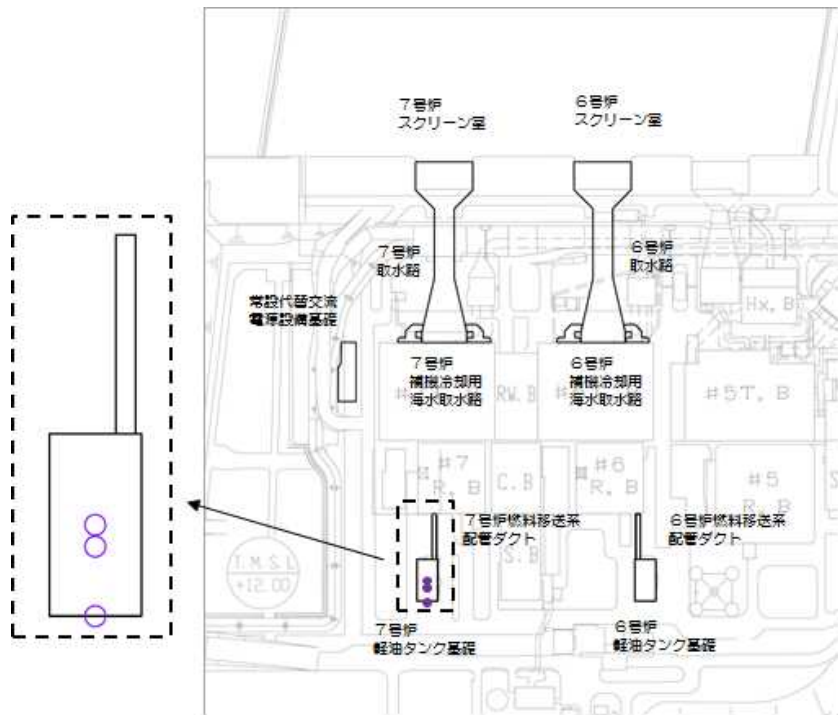
排水沈下量算定の対象層としては、砂層の分布状況等から、古安田層中の砂層、新期砂層・沖積層及び埋戻土層を選定した。各層の沈下率は、Ishihara ほか(1992)の地盤の相対密度に応じた最大せん断ひずみと体積ひずみ(沈下率)の関係から設定した。相対密度の調査位置を添付第 2-2 図に、各層の相対密度を添付第 2-3 図に示す。

沈下率は、添付第 2-4 図に示すとおり、相対密度のばらつきを考慮するとともに、最大せん断ひずみによらず体積ひずみ(沈下率)の最大値を採用し、保守的に埋戻土層 2.8%、新期砂層・沖積層 1.7%、古安田層中の砂層 2.1%と設定した。

- : 埋戻土層調査位置
- : 新期砂層・沖積層調査位置



荒浜側

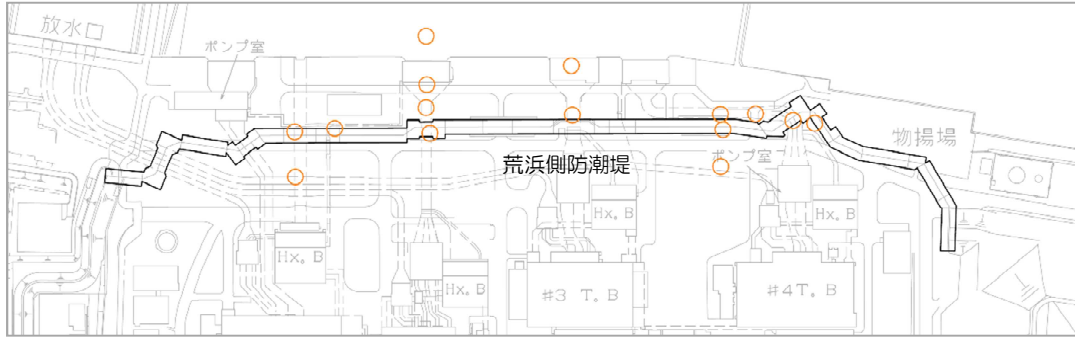


大湊側

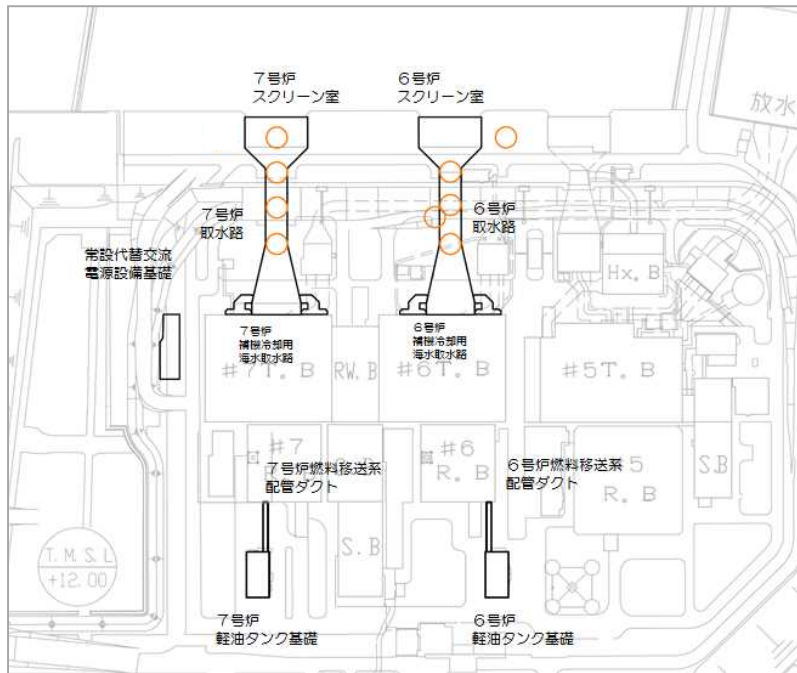
添付第 2-2 図(1) 相対密度の調査位置〔埋戻土層及び新期砂層・沖積層〕



○ : 調査位置

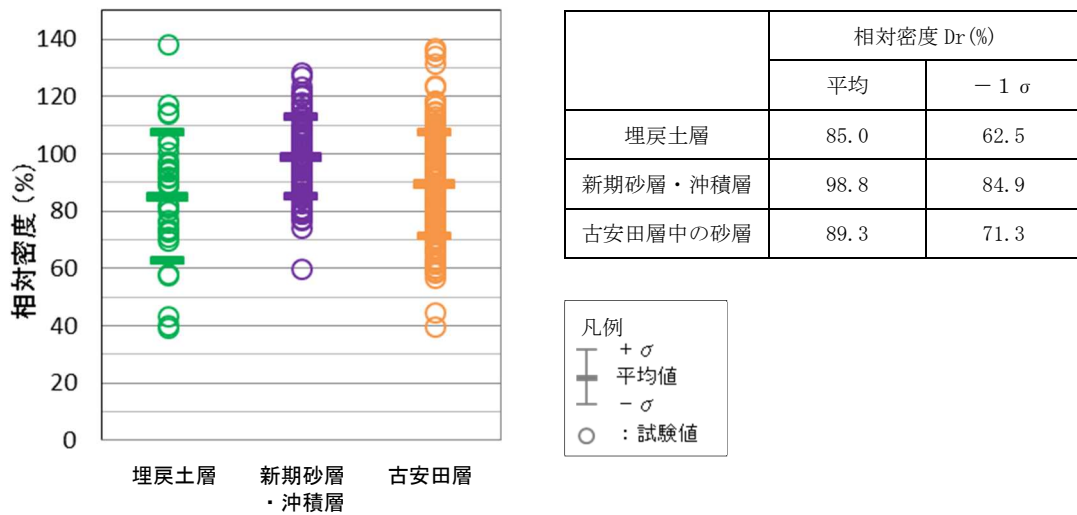


荒浜側

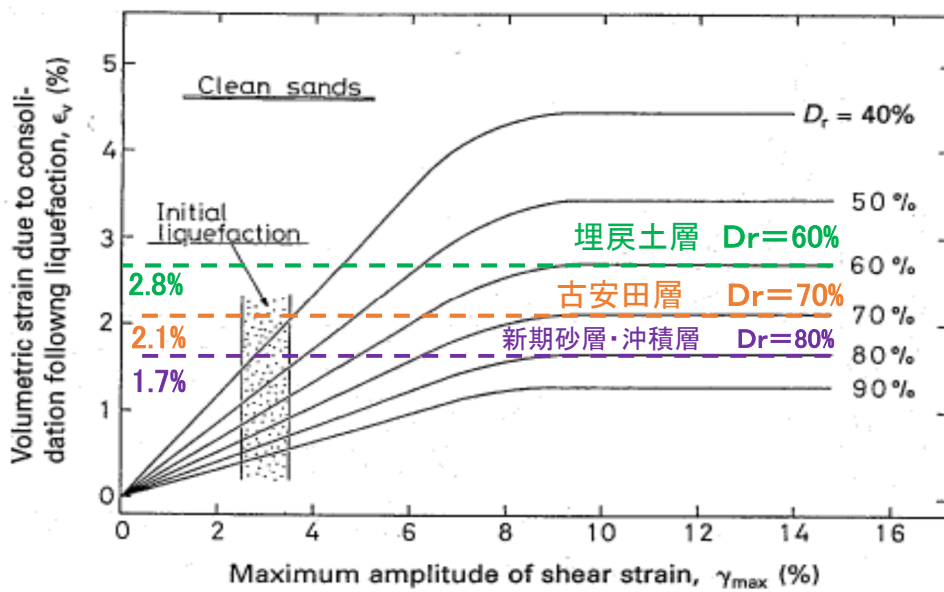


大湊側

添付第 2-2 図(2) 相対密度の調査位置〔古安田層内の砂層〕



添付第 2-3 図 地盤の相対密度

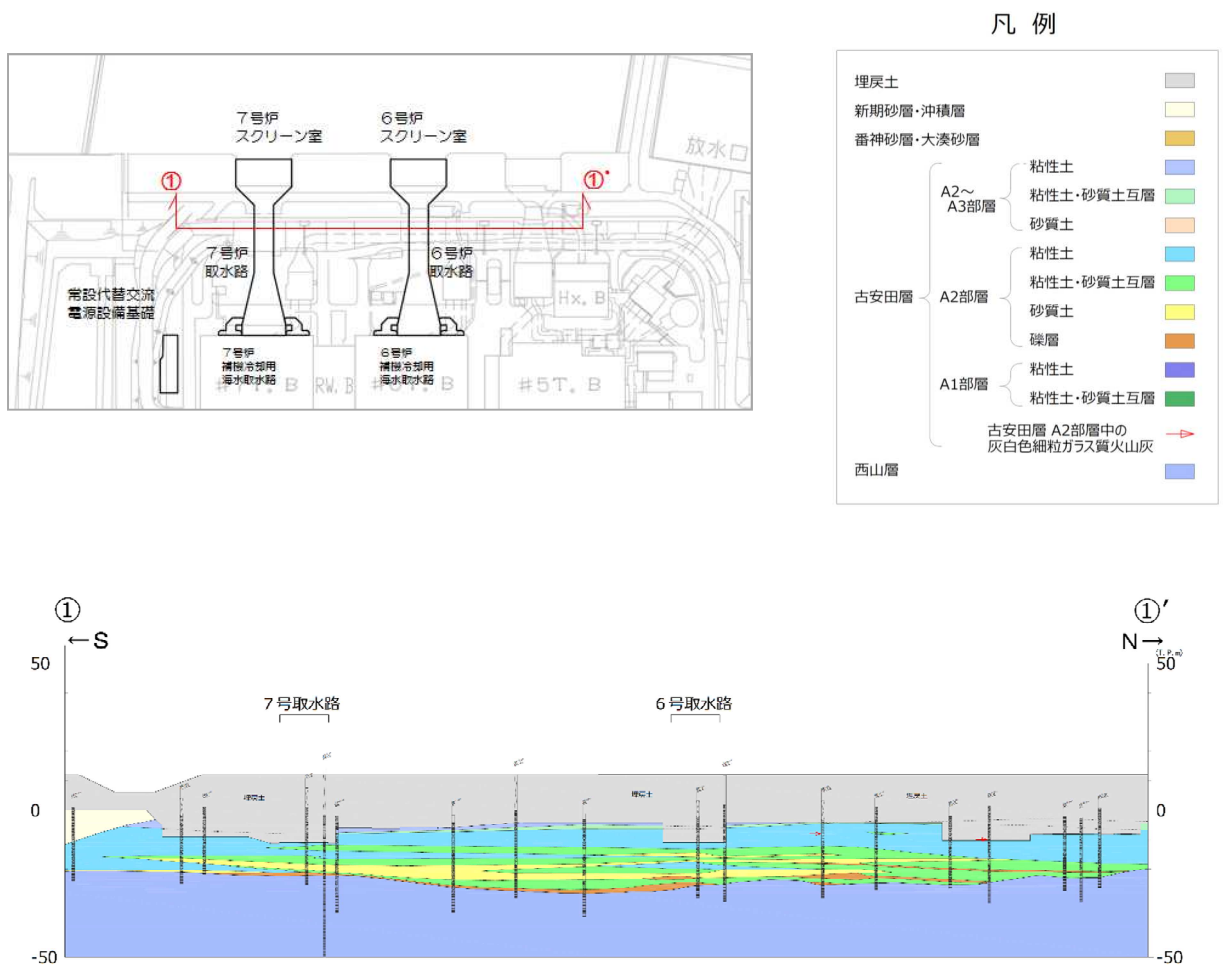


添付第 2-4 図 Ishihara ほか(1992)の地盤の最大せん断ひずみと体積ひずみの関係から設定した沈下率

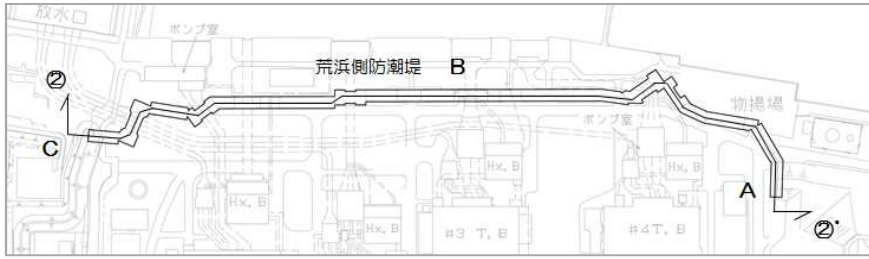
③ 護岸付近の排水沈下量

護岸付近の排水沈下量は、大湊側を6・7号炉の取水路に直交する地質断面図、荒浜側を荒浜側防潮堤沿いの地質断面図に基づき算定した。平面図及び地質断面図を添付第2-5図に示す。

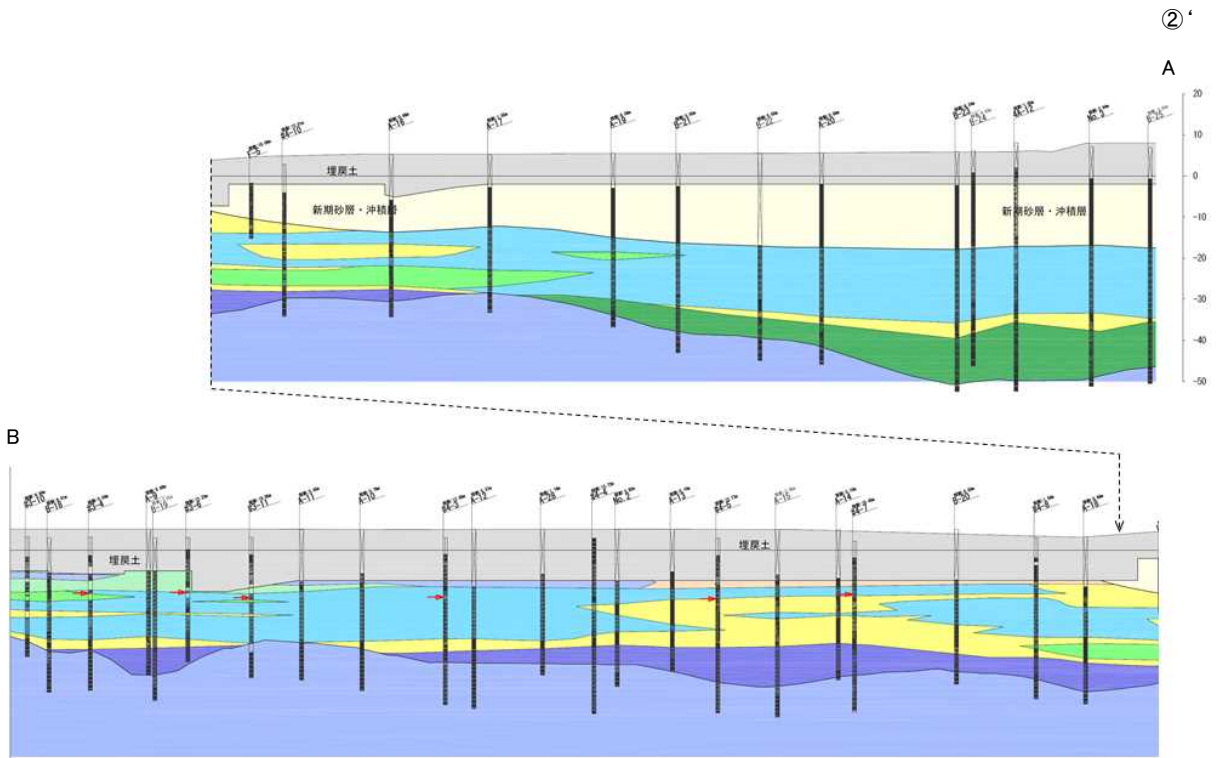
各砂層の層厚と沈下率から算出した沈下量の分布を添付第2-6図に示す。大湊側護岸付近の平均沈下量は0.55m、最大沈下量は0.65m、荒浜側護岸付近の平均沈下量は0.48m、最大沈下量は0.71mとなった。



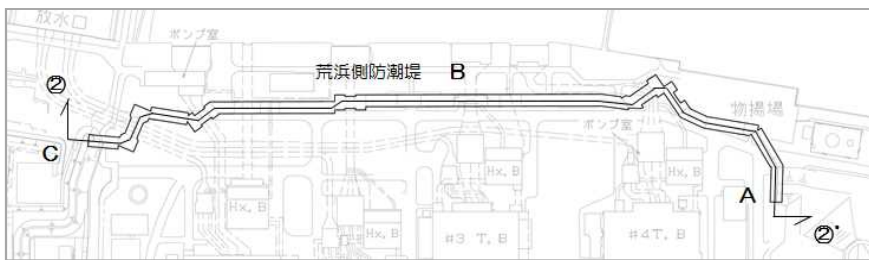
添付第2-5図(1) 地質断面図 (大湊側 ①-①' 断面)



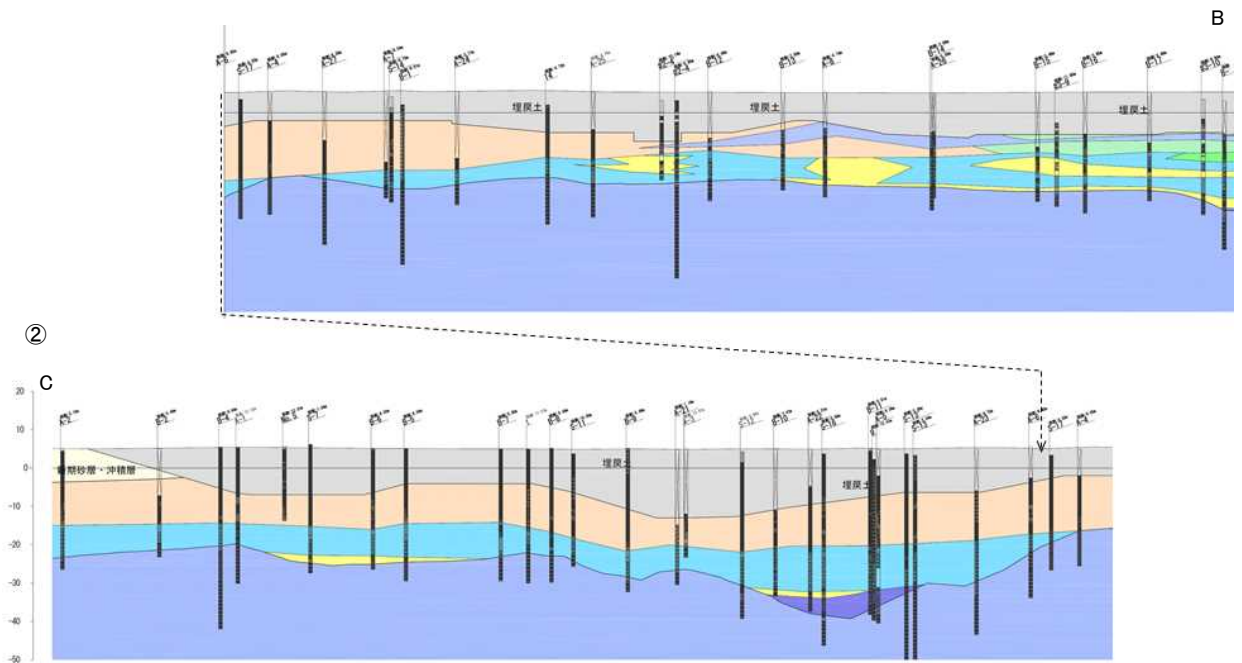
凡例



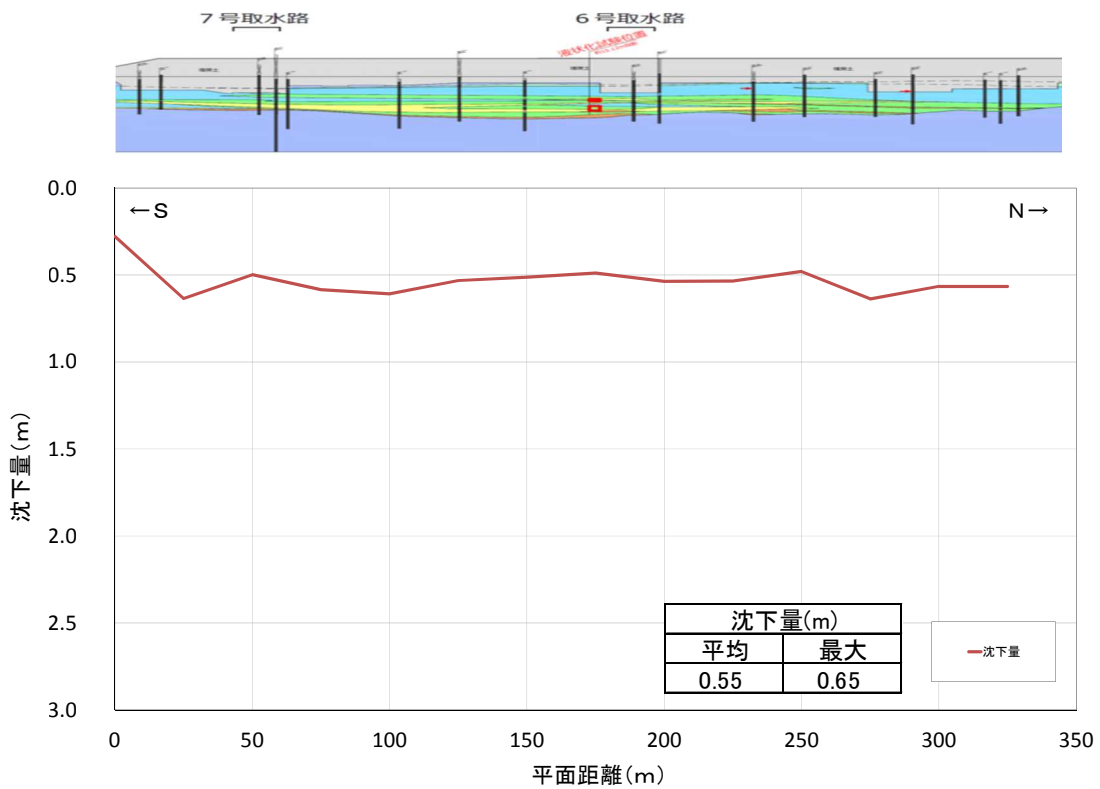
添付第 2-5 図(2) 地質断面図 (荒浜側 ②-②') (A-B) 断面)



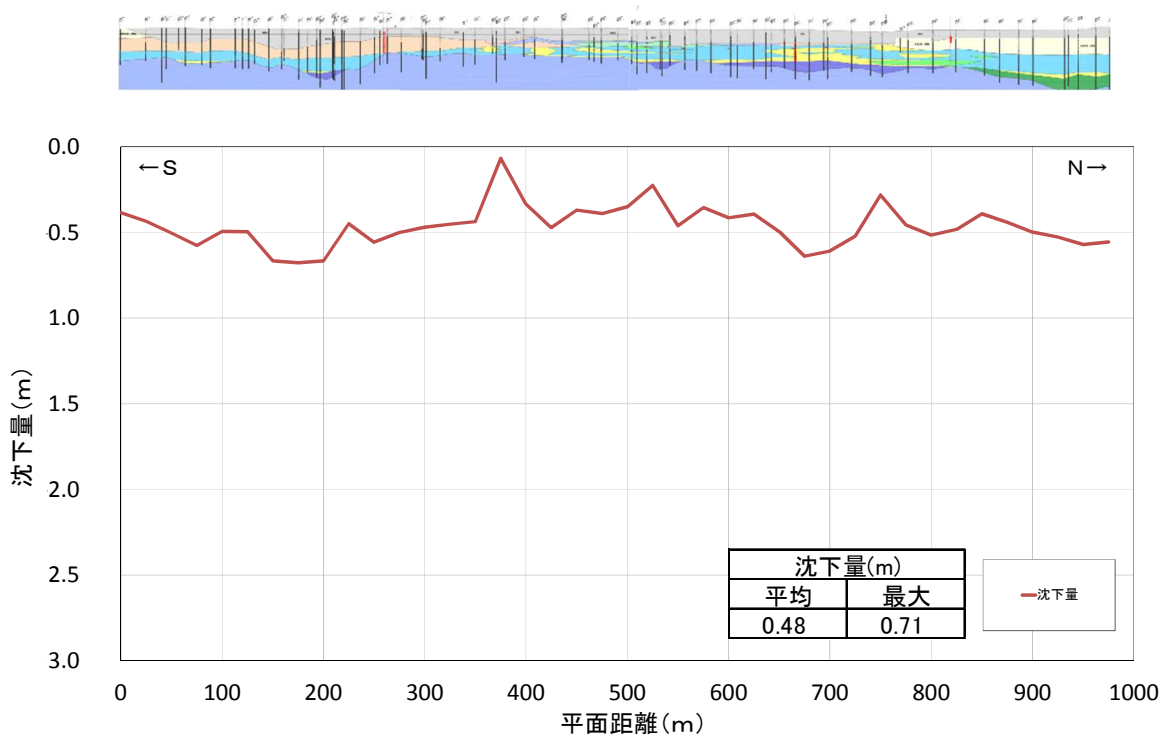
凡例



添付第 2-5 図(3) 地質断面図 (荒浜側 ②-②' (B-C) 断面)



添付第 2-6 図(1) 排水沈下量 (大湊側護岸付近)

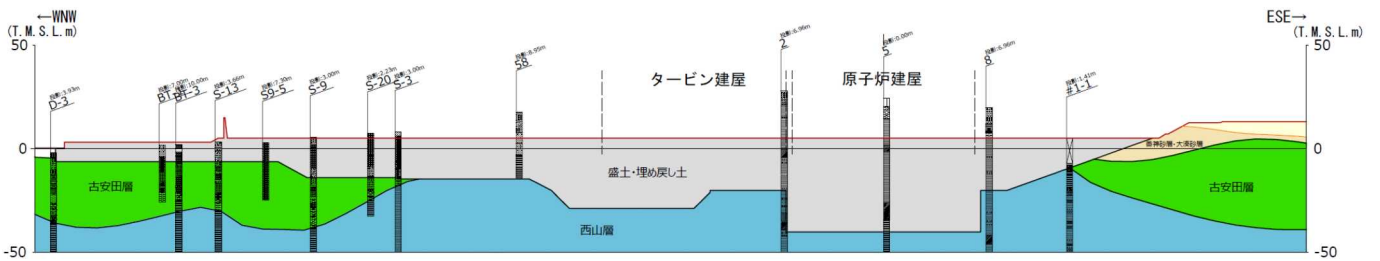
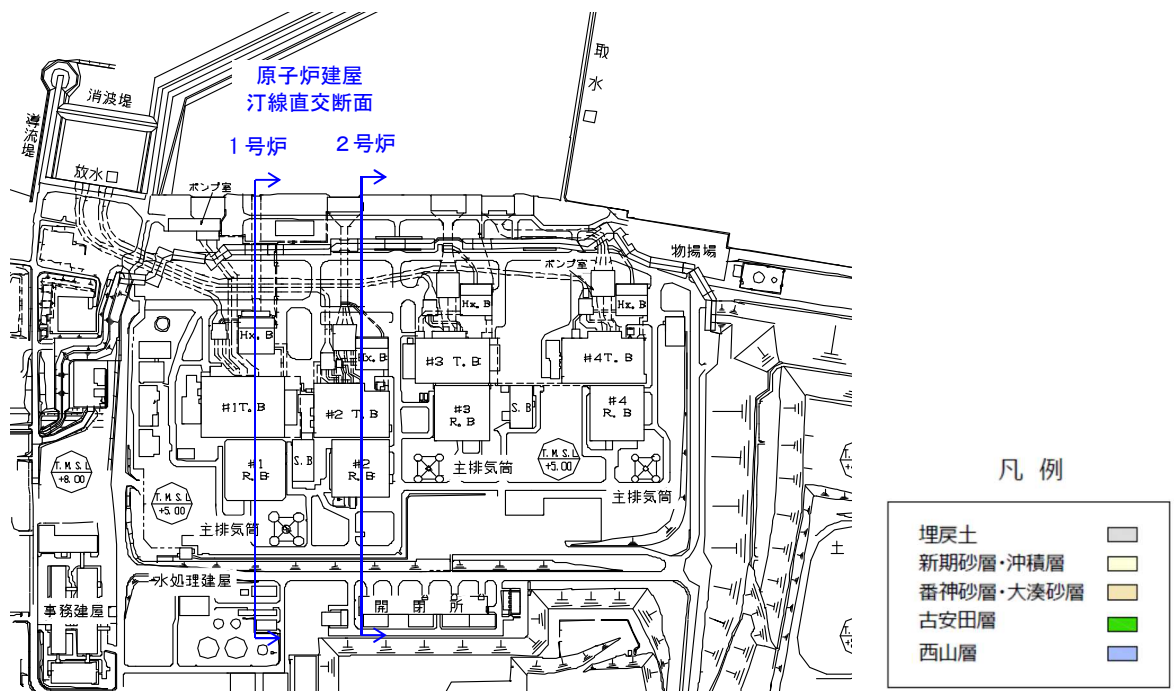


添付第 2-6 図(2) 排水沈下量 (荒浜側護岸付近)

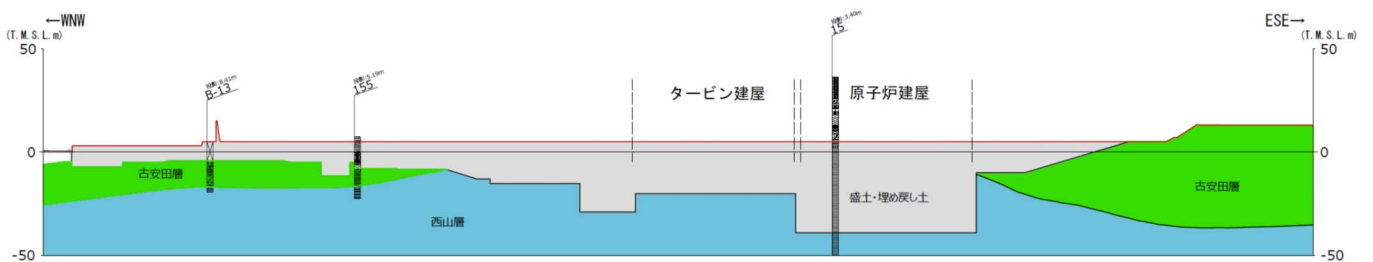
④ 荒浜側防潮堤内敷地の排水沈下量

荒浜側防潮堤内の敷地 (T. M. S. L. +5m) の沈下量は、護岸付近と同様な考え方で、1～4号炉の原子炉建屋に直交する地質断面図及び原子炉建屋山側の汀線に平行な地質断面図に基づき算定した。平面図及び地質断面図を添付第2-7図に示す。なお、古安田層については、液状化しない粘性土も広く分布しているが、ここでは全層を液状化評価対象層として保守的に沈下量を算定した。

各砂層の層厚と沈下率から算出した沈下量の分布を添付第2-8図に示す。1号炉汀線直交断面の沈下量は、海側で平均0.77m、最大1.03m、山側で平均0.77m、最大1.06mとなった。2号炉汀線直交断面の沈下量は、海側で平均0.53m、最大0.58m、山側で平均0.83m、最大1.05mとなった。3号炉汀線直交断面の沈下量は、海側で平均0.72m、最大0.95m、山側で平均0.93m、最大1.15mとなった。4号炉汀線直交断面の沈下量は、海側で平均0.83m、最大0.97m、山側で平均0.88m、最大1.07mとなった。山側汀線平行断面の沈下量は、平均0.88m、最大1.07mとなった。



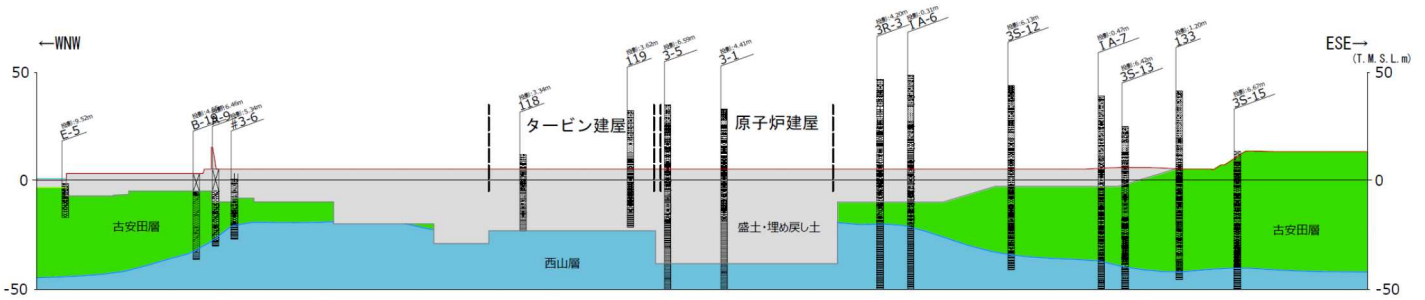
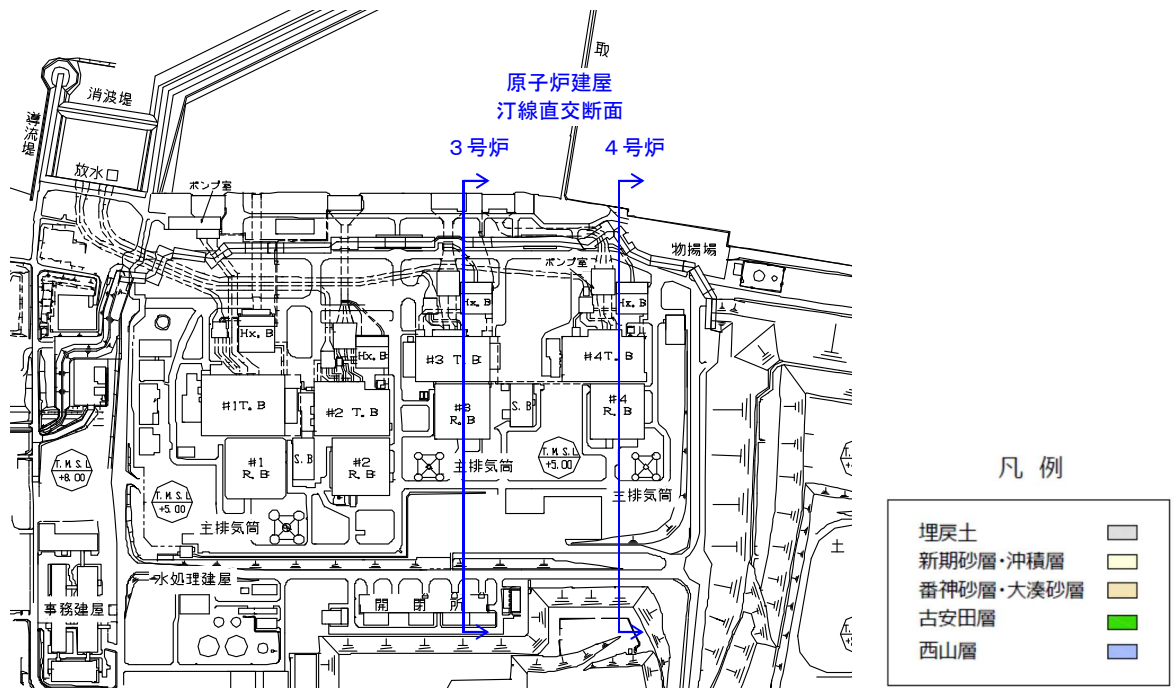
1号炉汀線直交断面



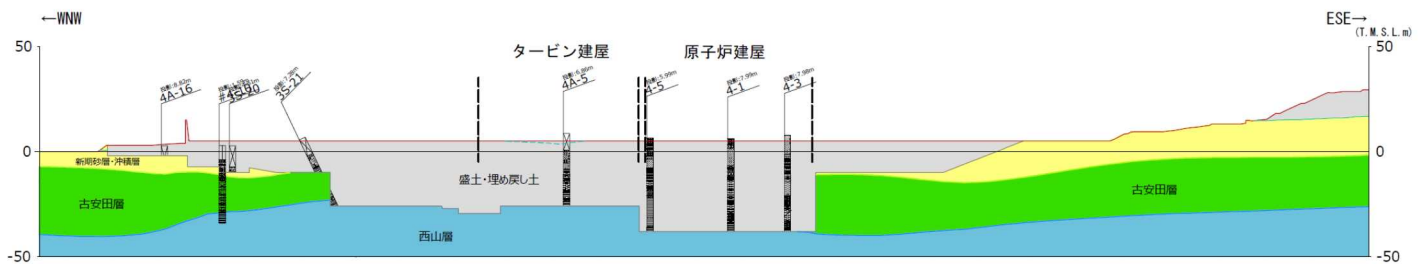
2号炉汀線直交断面

添付第 2-7 図(1) 地質断面図 (1, 2号炉汀線直交断面図)



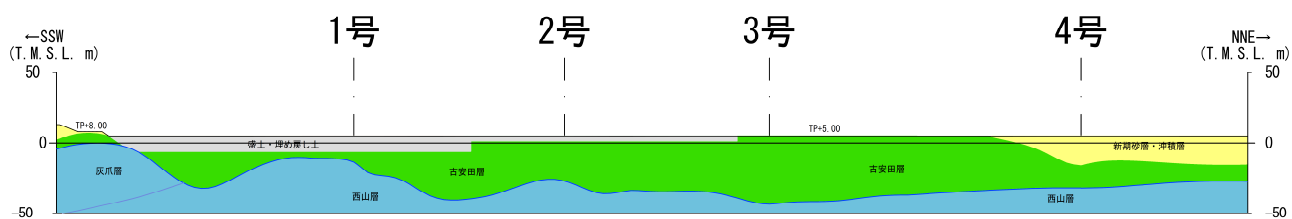
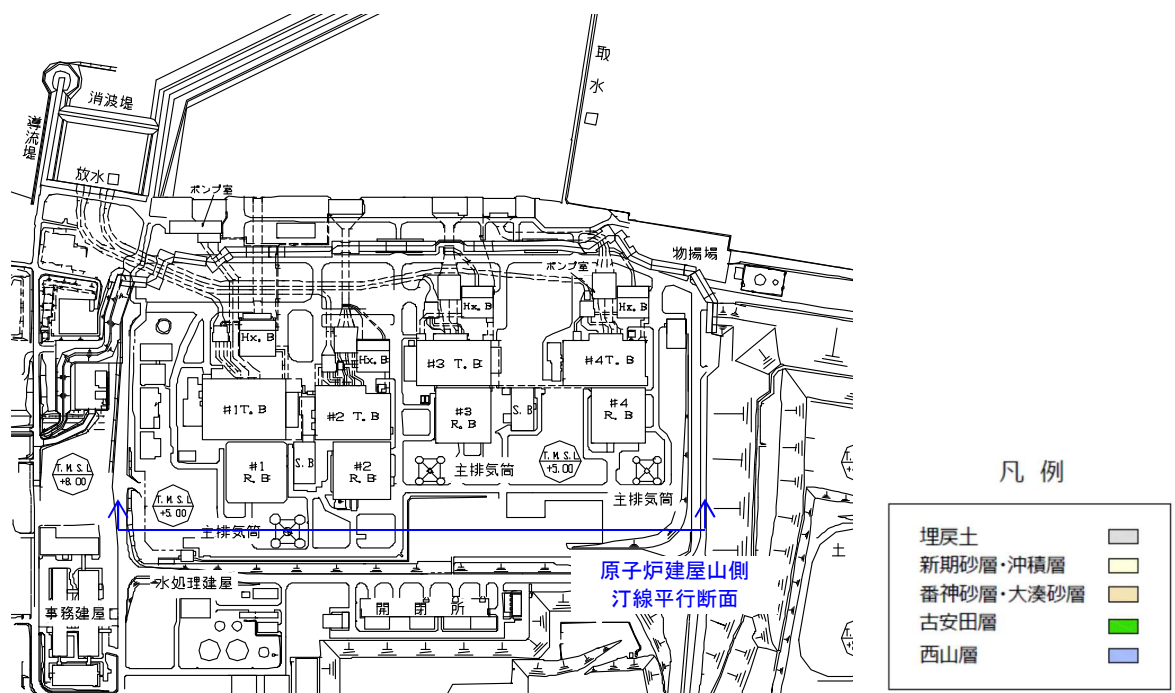


3号炉汀線直交断面

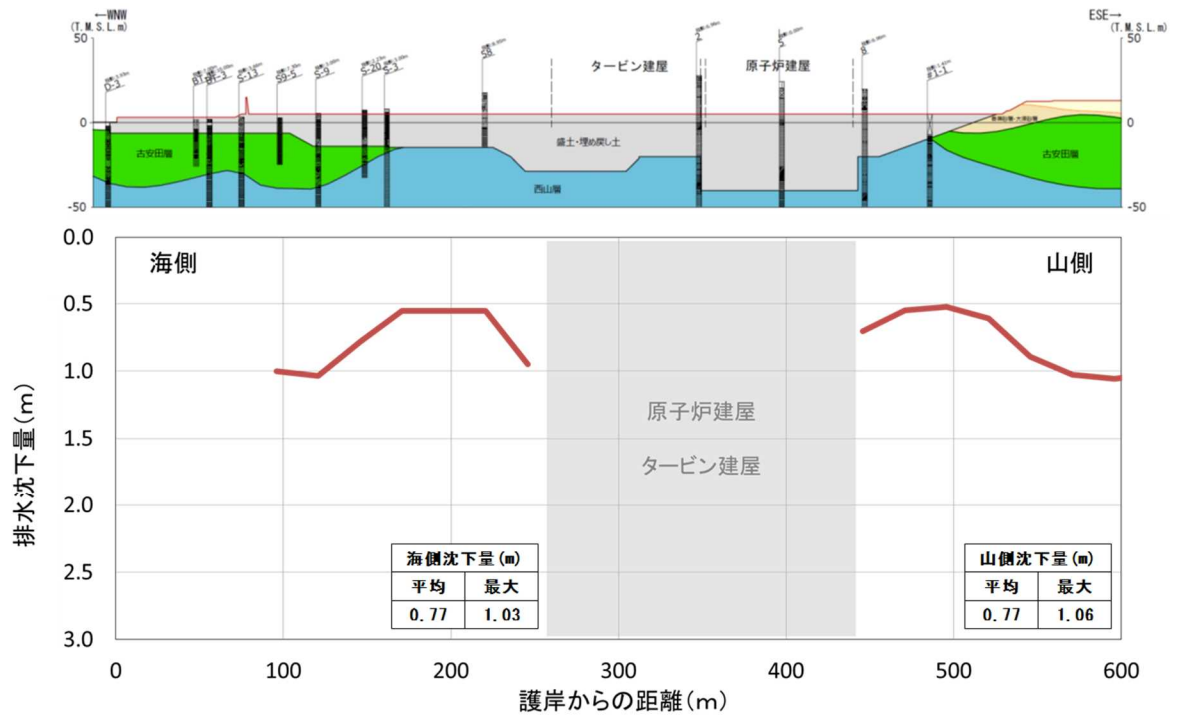


4号炉汀線直交断面

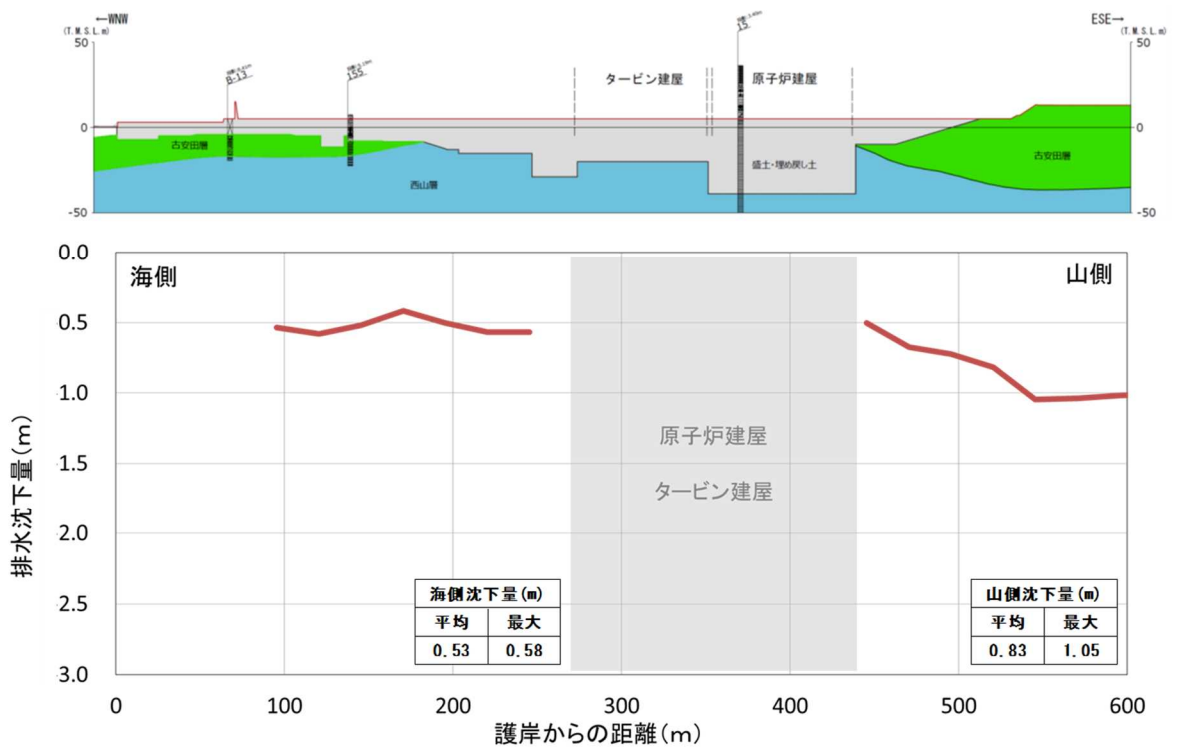
添付第 2-7 図(2) 地質断面図 (3, 4号炉汀線直交断面図)



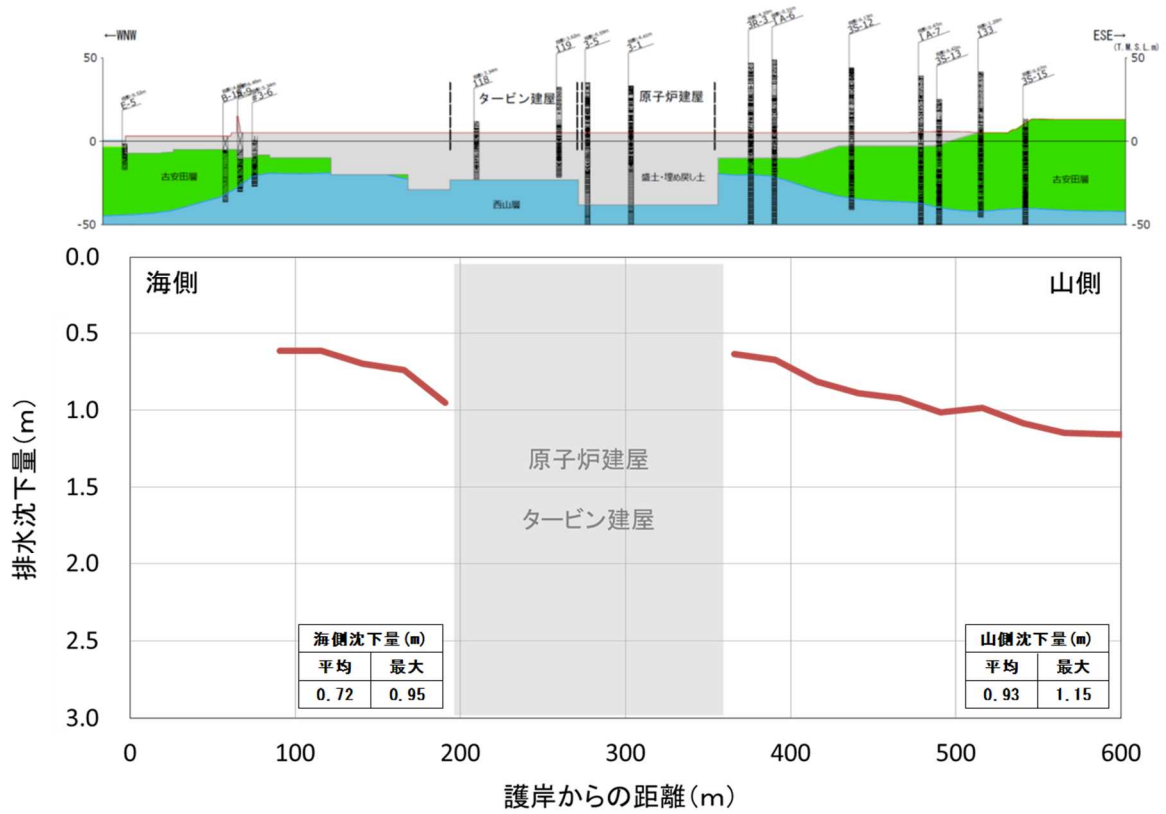
添付第 2-7 図(3) 地質断面図 (原子炉建屋山側 汀線平行断面図)



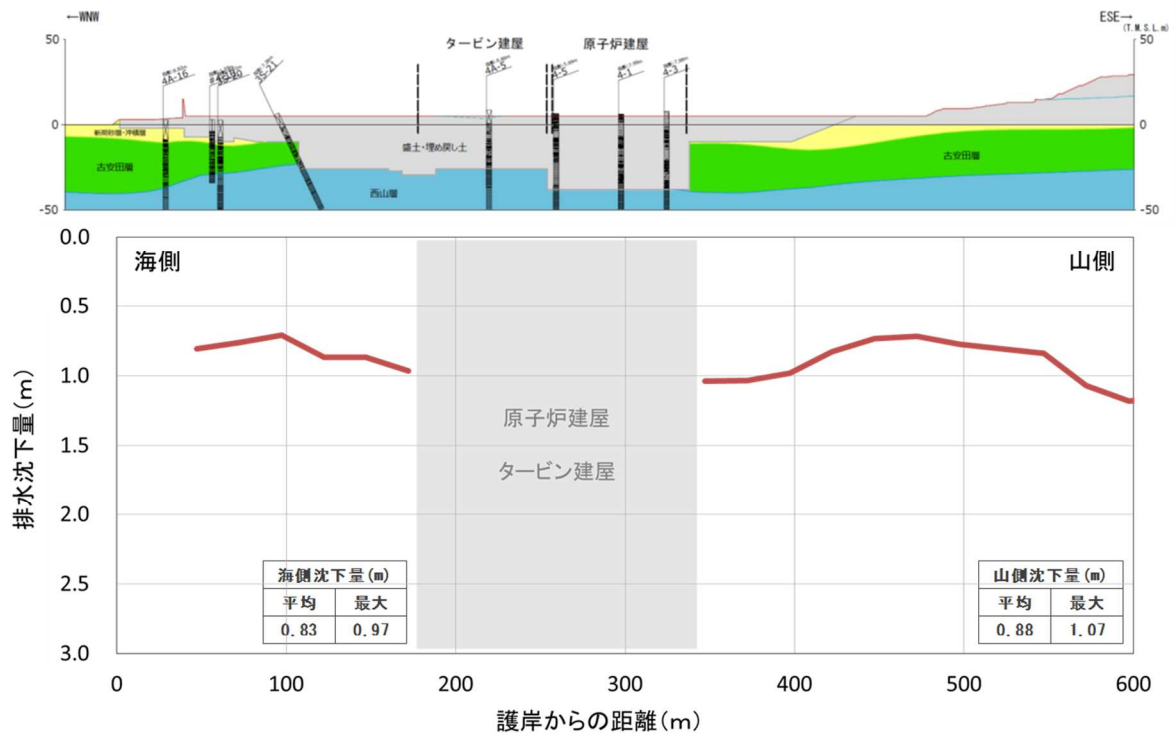
添付第 2-8 図(1) 排水沈下量 (1号炉汀線直交断面)



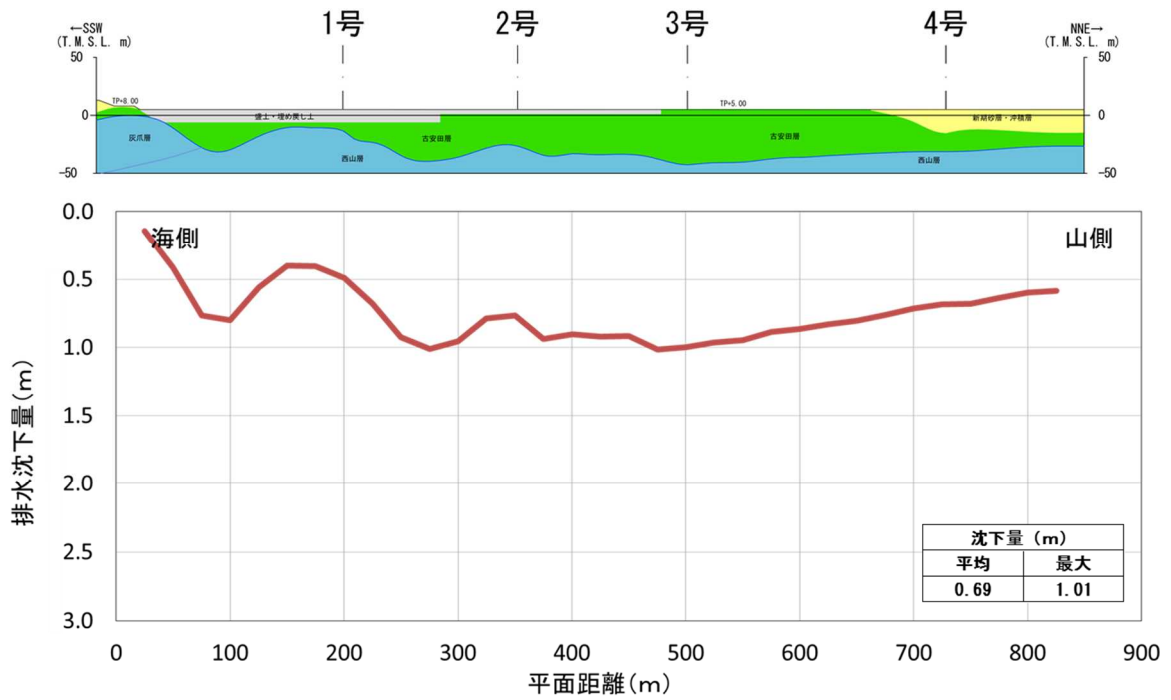
添付第 2-8 図(2) 沈下量 (2号炉汀線直交断面)



添付第 2-8 図(3) 排水沈下量 (3号炉汀線直交断面)



添付第 2-8 図(4) 排水沈下量 (4号炉汀線直交断面)

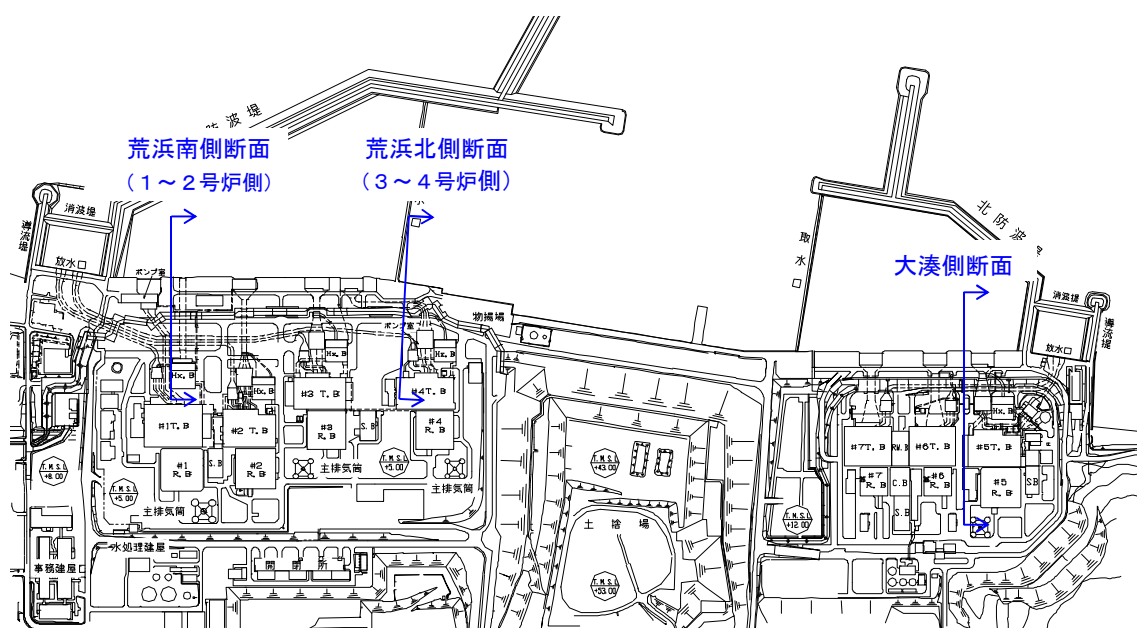


添付第 2-8 図(5) 排水沈下量 (原子炉建屋山側汀線平行断面)

## (2) 液状化に伴う側方流動による沈下

### ① 評価方針

護岸付近の地盤については、地震時の地盤の液状化に伴う側方流動が想定されることから、二次元有効応力解析（解析コード「FLIP Ver. 7.2.3\_5」）により側方流動による沈下量を算定した。評価を行う解析断面には、添付第2-9図に示すとおり、荒浜側2断面，大湊側1断面を選定した。



添付第 2-9 図 評価断面位置

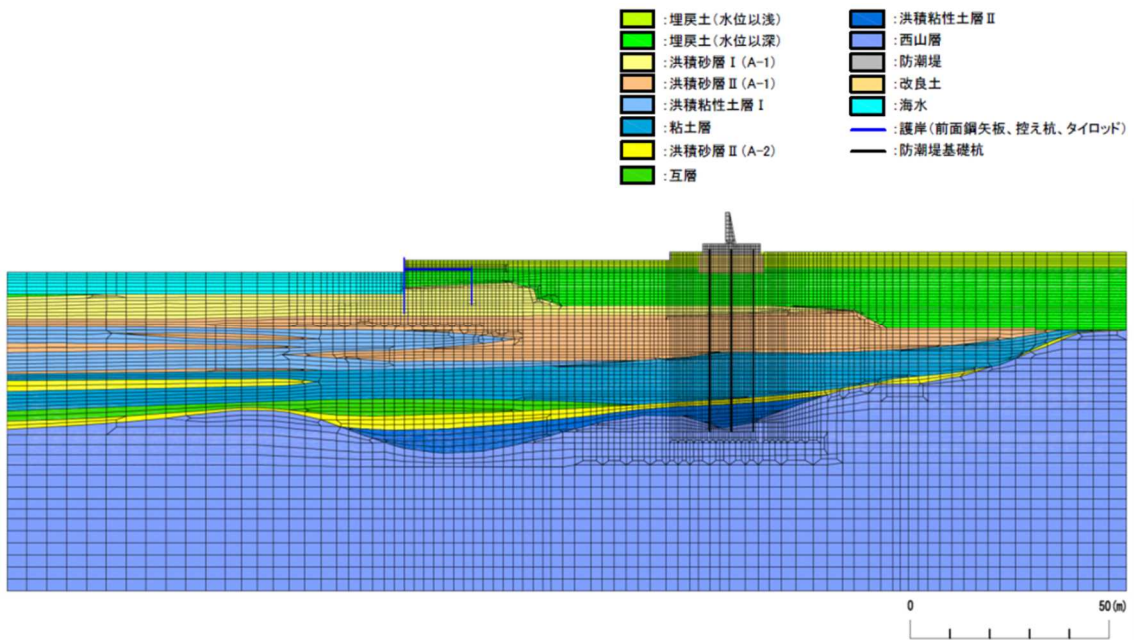
### ② 解析条件

荒浜南側（1～2号炉側），荒浜北側（3～4号炉側）及び大湊側の解析モデル図を添付第2-10図に示す。地盤は、地質区分に基づき平面ひずみ要素でモデル化し、護岸矢板，控え杭は、非線形はり要素でモデル化した。

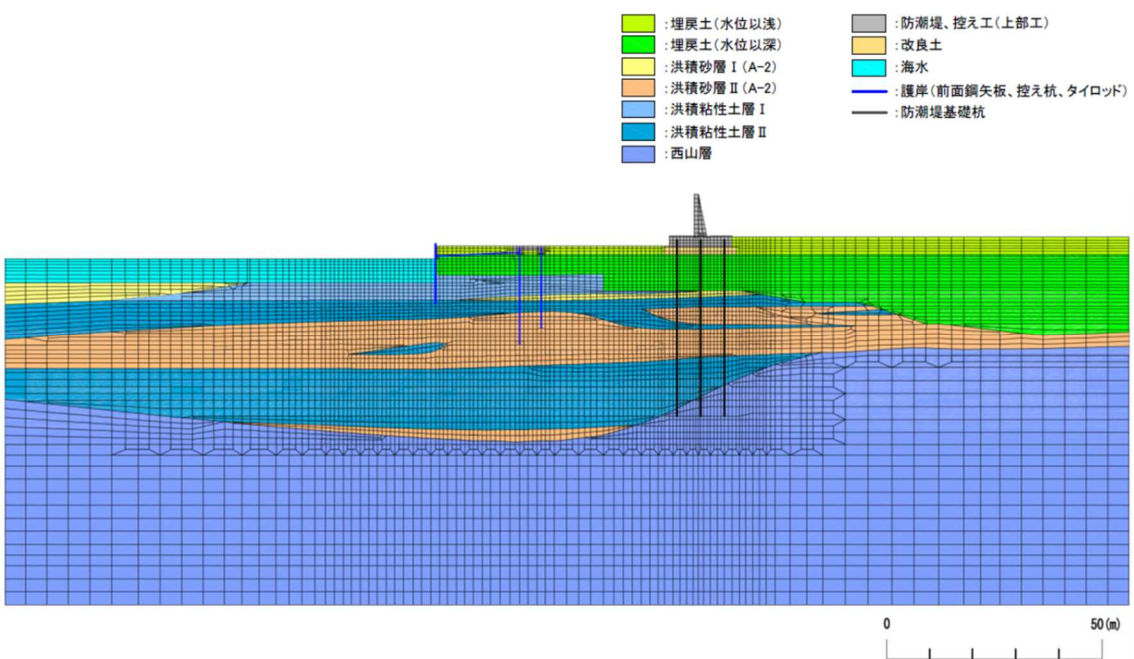
地下水位は、地震荷重に伴う液状化による変形を保守的に考慮するために、朔望平均満潮位（T.M.S.L.+0.49m）に余裕を考慮した T.M.S.L.+1.00m とした。

入力地震動は、荒浜側，大湊側それぞれの解放基盤面で定義される基準地震動  $S_s$  を，一次元波動論によって解析モデル下端位置で評価した波形を用いた。

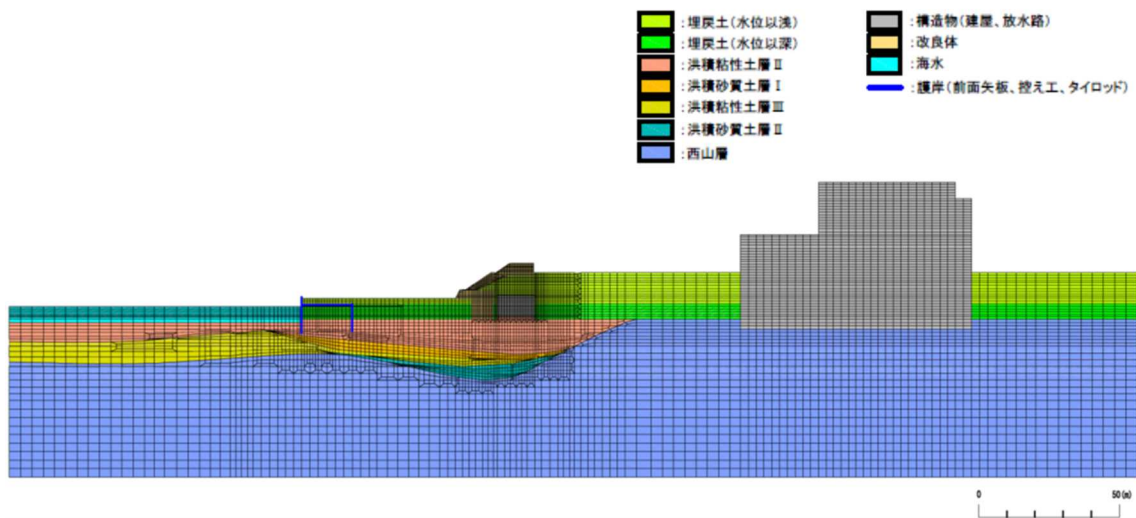




添付第 2-10 図(1) 解析モデル図〔荒浜南側 (1～2号炉側)〕



添付第 2-10 図(2) 解析モデル図〔荒浜北側 (3～4号炉側)〕



添付第 2-10 図(3) 解析モデル図〔大湊側〕

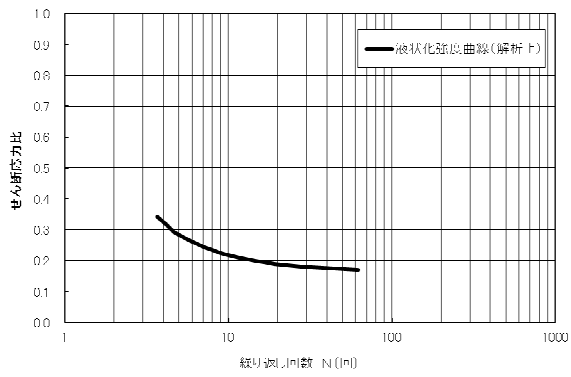
地盤の物性値は、「柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 液状化影響の検討方針について (H28.9.8 第 398 回審査会合, 資料 1-1)」の検討方針に基づき設定した。

液状化の評価対象として取り扱う埋戻土層, 洪積砂層 I (A-1), 洪積砂層 II (A-1), 洪積砂層 I (A-2), 洪積砂層 II (A-2), 及び洪積砂質土層 I, II (0-1)の有効応力解析に用いる液状化パラメータは, 液状化試験結果(繰返しねじりせん断試験結果)に基づき, 地盤のばらつき等を考慮し, 保守的に設定した。

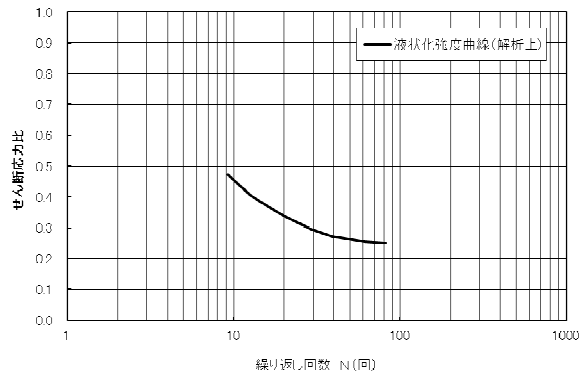
荒浜側及び大湊側の試験結果等から設定した解析上の液状化強度曲線を, それぞれ添付第 2-11 図, 添付第 2-12 図に示す。

上記の液状化強度特性を設定する土層の液状化強度特性以外の物性及び液状化評価の対象とならない土層の物性値については, 既工認物性を適用した。

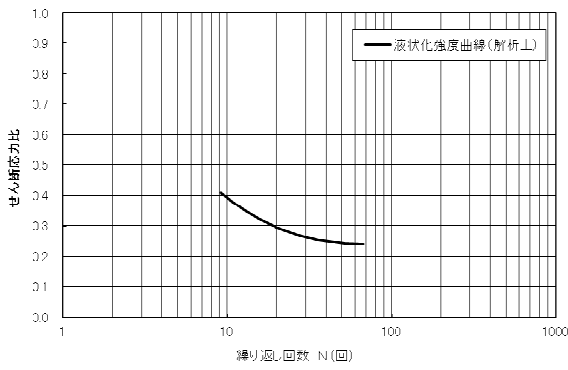




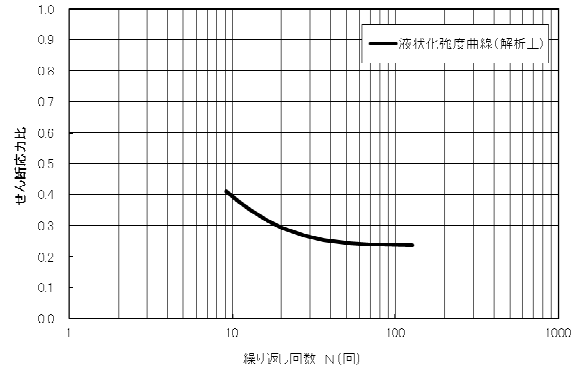
(1) 埋戻土層



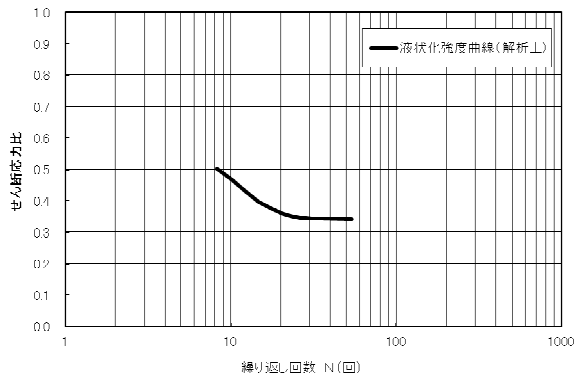
(2) 洪積砂層 I (A-1)



(3) 洪積砂層 II (A-1)

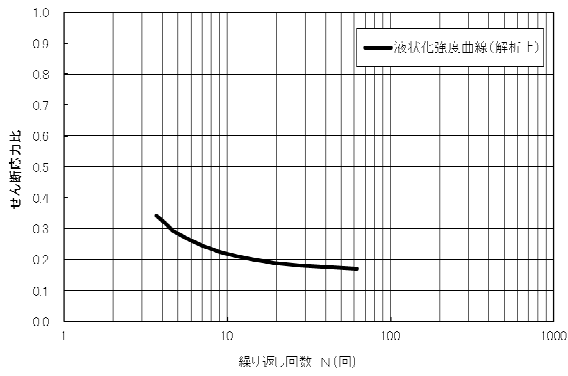


(4) 洪積砂層 I (A-2)

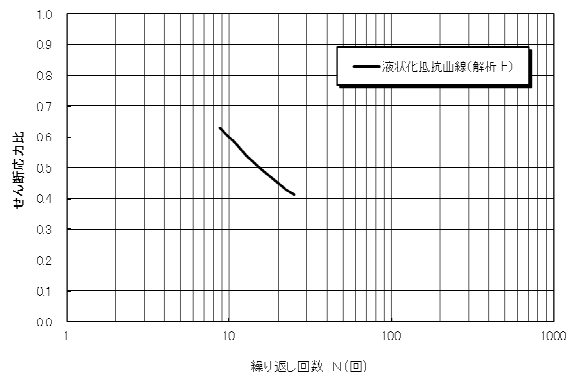


(5) 洪積砂層 II (A-2)

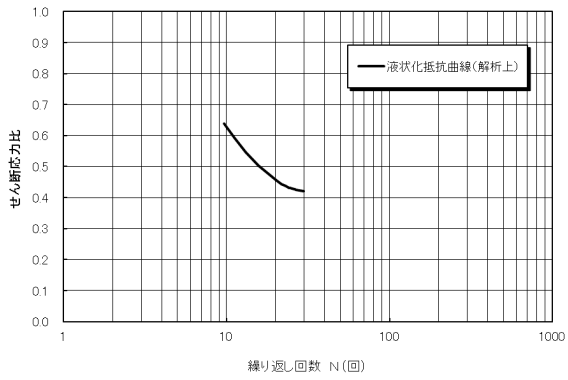
添付第 2-11 図 液状化強度曲線 (荒浜側)



(1) 埋戻土層



(2) 洪積砂質土層 I (0-1)



(3) 洪積砂質土層 II (0-1)

添付第 2-12 図 液状化強度曲線 (大湊側)

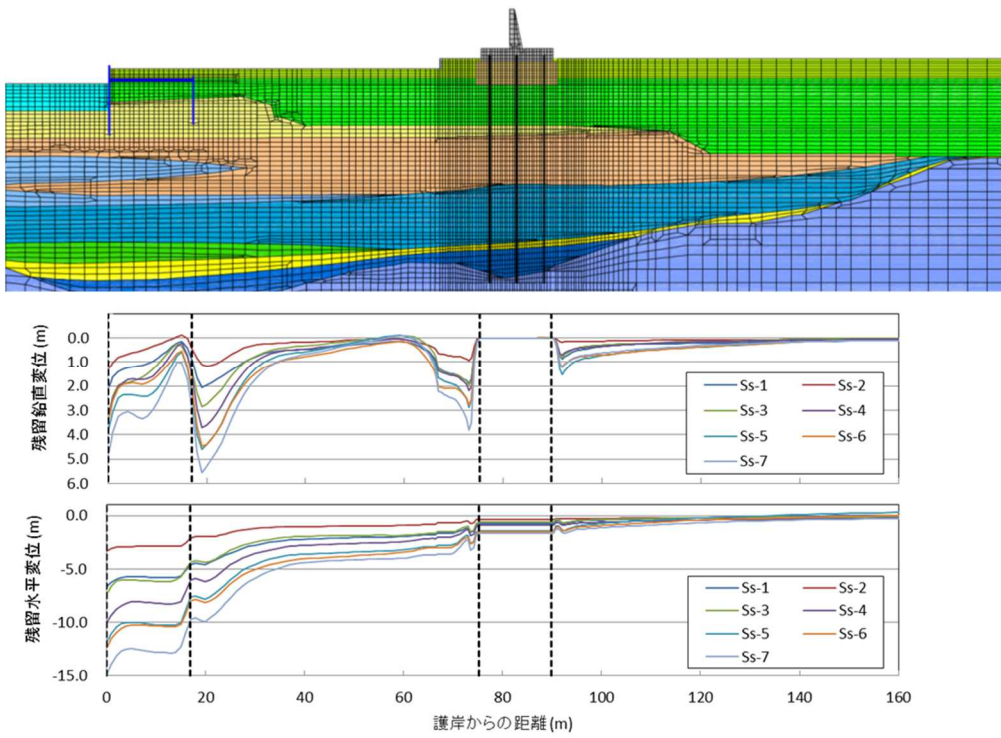
### ③ 評価結果

荒浜南側（1～2号炉側）、荒浜北側（3～4号炉側）及び大湊側の地表面の残留変形量を、それぞれ添付第2-13図、添付第2-14図、添付第2-15図に示す。

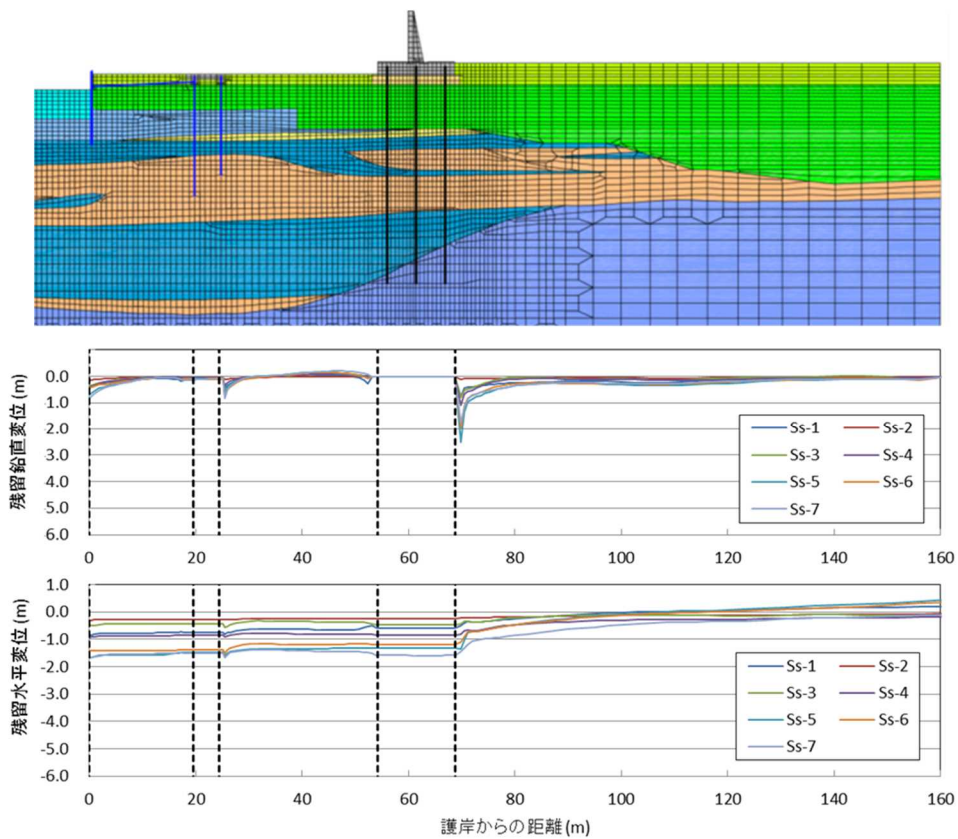
荒浜南側（1～2号炉側）の護岸付近については、護岸から30m程度の範囲や防潮堤前面では護岸矢板や控え杭、防潮堤の海側への変位に伴い、局所的に1～6m程度の沈下が生じているものの、護岸から30m～60mの範囲では概ね1m以下の沈下である。また、防潮堤山側については、防潮堤背面の局所的な最大1.5m程度の沈下を除き概ね50cm以下の沈下であり、側方流動による沈下への影響は小さい。

荒浜北側（3～4号炉側）の護岸付近については、護岸から30m程度の範囲や防潮堤前面では護岸矢板や控え杭、防潮堤の海側への変位に伴い、局所的に1m程度の沈下が生じているものの、それ以外の範囲では概ね50cm以下であり側方流動による沈下への影響は小さい。また、防潮堤山側については、防潮堤背面の局所的な最大2m程度の沈下を除き概ね50cm以下の沈下であり、側方流動による沈下への影響は小さい。

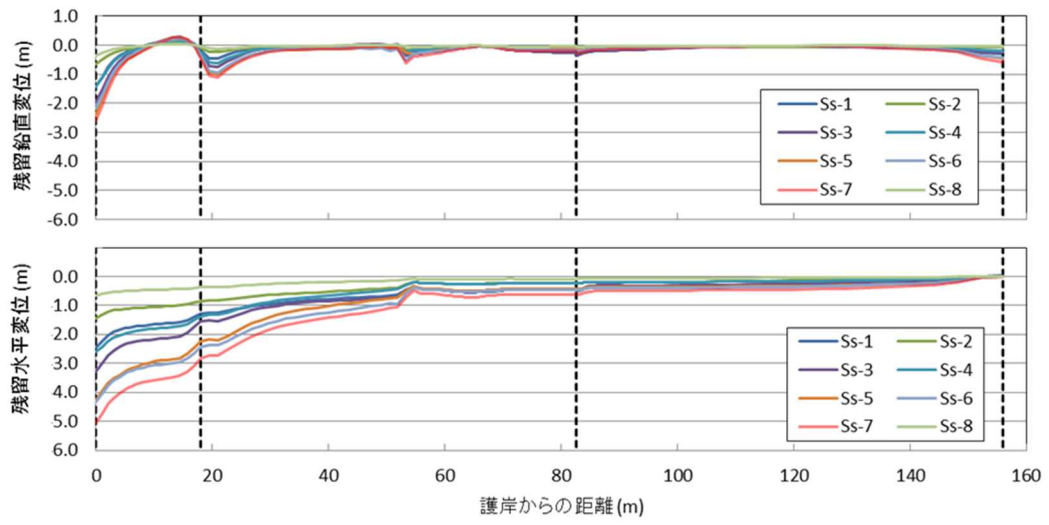
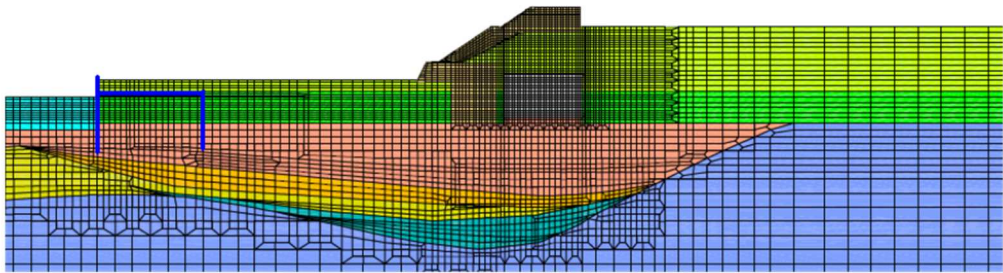
大湊側の護岸付近については、護岸から30m程度の範囲や防潮堤前面では護岸矢板や控え杭、防潮堤の海側への変位に伴い、局所的に3m程度の沈下が生じているものの、それ以外の範囲では概ね50cm以下であり側方流動による沈下への影響は小さい。また、防潮堤山側については、概ね50cm以下の沈下であり、側方流動による沈下への影響は小さい。



添付第 2-13 図 地表面残留変形量〔荒浜南側（1～2号炉側）〕



添付第 2-14 図 地表面残留変形量〔荒浜北側（3～4号炉側）〕



添付第 2-15 図 地表面残留変形量 [大湊側]

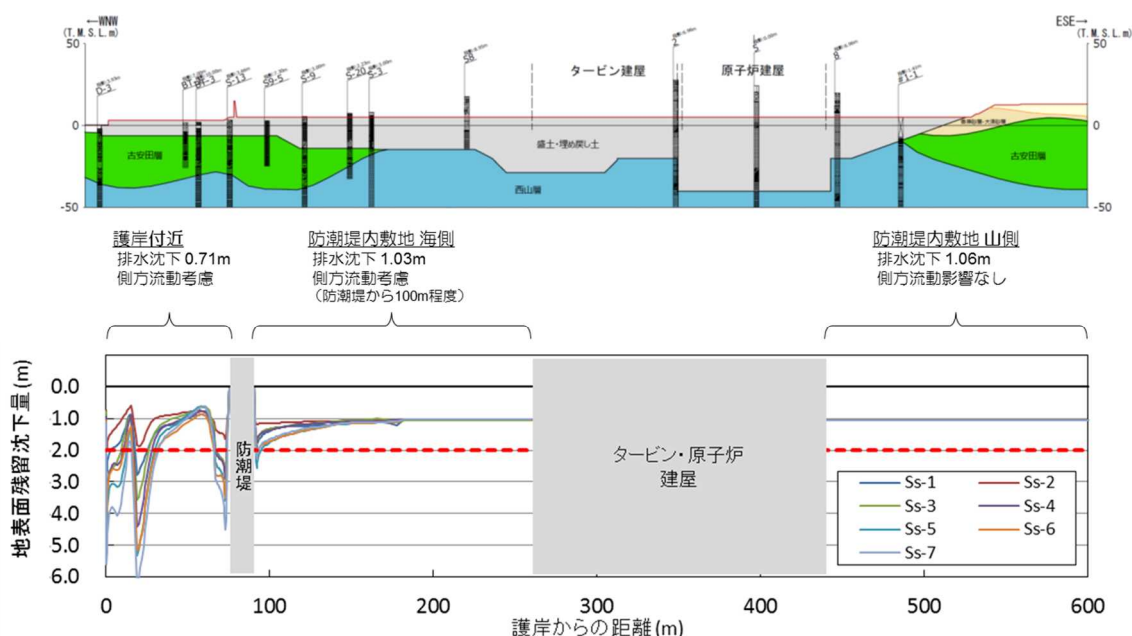
### (3) 津波評価における沈下量の設定

荒浜南側（1～2号炉側）、荒浜北側（3～4号炉側）及び大湊側の側方流動による沈下に、排水沈下を加えた液状化による地表面沈下量を、それぞれ添付第2-16図、添付第2-17図、添付第2-18図に示す。なお、排水沈下については、保守的に「1）液状化に伴う排水沈下」で算出した沈下分布の最大値を採用し、各断面に加えた。

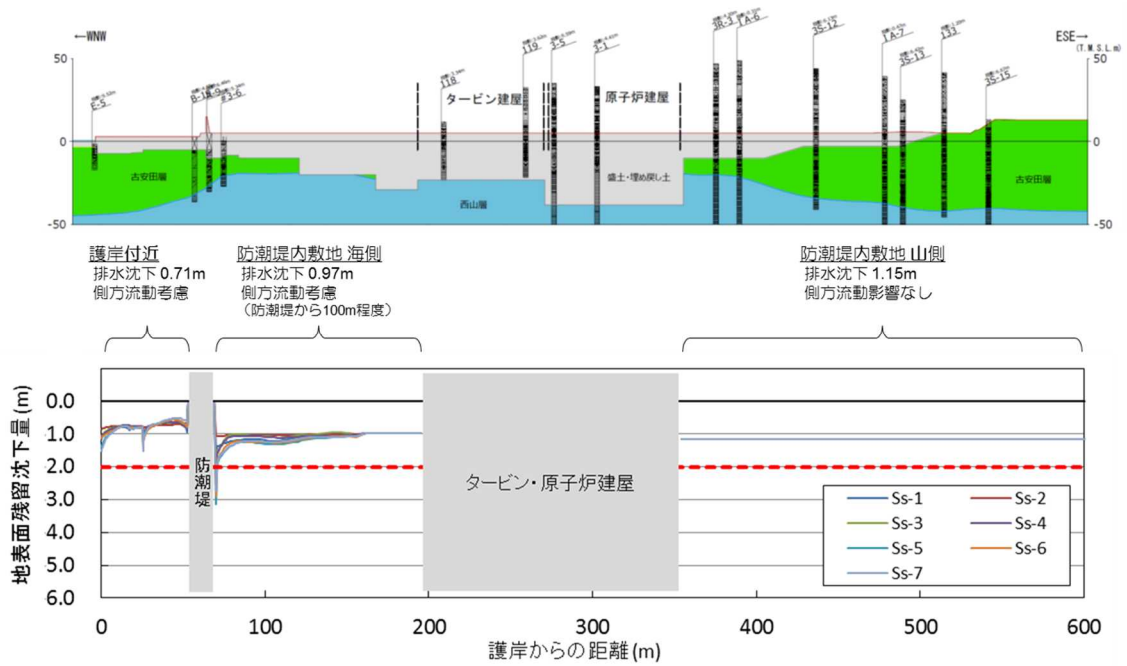
荒浜側は、南側（1～2号側）の護岸付近の一部で局所的に側方流動による大きな沈下が生じているものの、護岸付近及び荒浜側防潮堤内敷地（T.M.S.L. +5m）における沈下量は概ね2m以内である。

大湊側の沈下量は、護岸付近の一部で局所的に側方流動による大きな沈下が生じているものの、護岸付近における沈下量は概ね2m以内である。

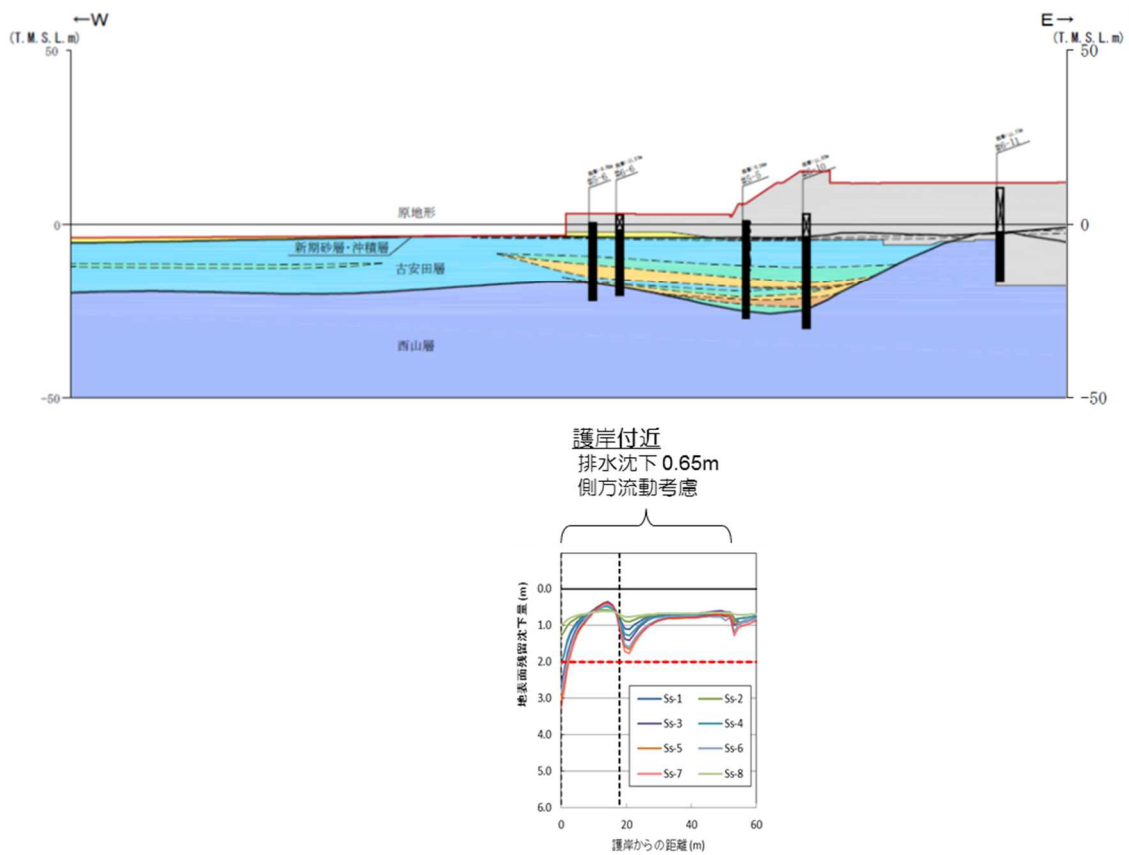
上記より、津波遡上解析における荒浜側の護岸付近、荒浜側防潮堤内敷地（T.M.S.L. +5m）及び大湊側の護岸付近の沈下量は、保守的にすべての範囲を2mに設定し、津波評価の地形モデルとして反映する。沈下を考慮する範囲を添付第2-18図に示す。なお、荒浜南側の護岸付近の局所的な沈下の影響については、2mの沈下に加え、護岸から30m程度の範囲をなくした地形モデルにより影響検討を実施する。なお、2007年新潟県中越沖地震に伴う敷地の沈下量は、建屋近傍の揺すり込み沈下等の局所的な変状を除けば、沈下量は荒浜側、大湊側ともに最大で0.3～0.5mである。（資料1-4「柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉液状化影響の検討方針について」参照）



添付第2-16図 液状化による地表面沈下量〔荒浜南側（1～2号炉側）〕

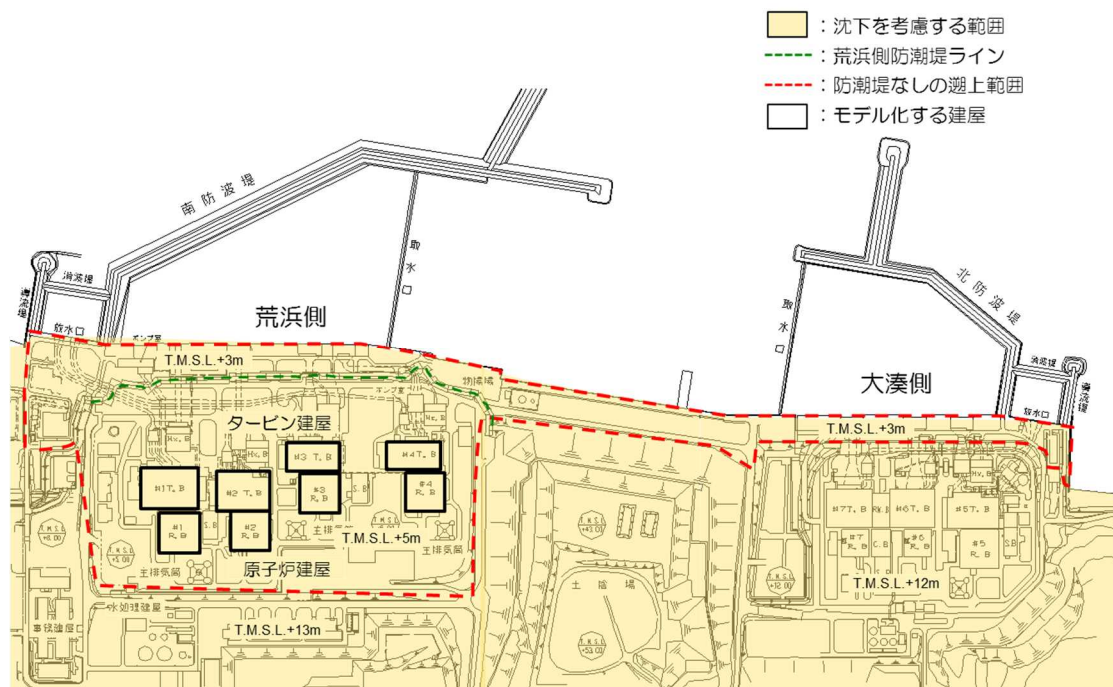


添付第 2-17 図 液状化による地表面沈下量〔荒浜北側 (3~4号炉側)〕



添付第 2-18 図 液状化による地表面沈下量〔大湊側〕





添付第 2-19 図 津波評価において沈下を考慮する範囲



## 2.3 敷地周辺斜面の崩壊形状の設定

敷地周辺斜面は、基準地震動  $S_s$  による震動で斜面が崩壊する可能性があることから、斜面崩壊を考慮した地形モデルを作成した。なお、地形モデルの作成にあたっては、遡上が想定される中央土捨場の斜面及び荒浜側防潮堤内敷地の周辺斜面の崩壊を考慮することとした。

斜面の崩壊角度については、添付第 2-20 図に示すとおり、安息角と内部摩擦角の関係及び土砂の移動時の内部摩擦角の下限値を考慮し、崩壊土砂の堆積時の角度を 15 度に設定した。崩壊形状については、添付第 2-21 図に示す斜面の崩壊範囲に応じた崩壊形状の設定方法から、保守的に崩壊前の土砂形状の法肩を基点に堆積角度が  $15^\circ$  となるように設定した。なお、中央土捨場の海側斜面については、さらに保守的に崩壊土砂が海域まで到達する場合を想定し、「宅地防災マニュアルの解説」(添付第 2-22 図)を参考に法尻から法肩までの高さ(H)の 2 倍として崩壊形状を設定した。

上記の崩壊形状の設定に基づき、各斜面の崩壊形状を設定した。崩壊を考慮する斜面範囲を添付第 2-23 図に、代表的な位置における斜面の崩壊形状として、荒浜側防潮堤内敷地における周辺斜面の断面図を添付第 2-24 図に、中央土捨場海側斜面の断面図を添付第 2-25 図に示す。

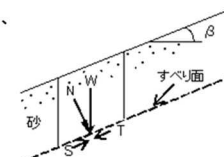
- 安息角とは、自然にとりうる土の最大傾斜角で、乾燥した粗粒土の場合は高さに関係しないが、粘性土の場合は高さに影響されるので、安息角は一定の値にならないと説明されている。(地盤工学会：土質工学用語集)

■ 砂の安息角と内部摩擦角

図の応力状態時の斜面が安定するには、すべり力  $T$  と抵抗力  $S$  の間に、 $T \leq S$  の条件が成り立つ必要がある。これを展開すると、以下ようになる。

$$W \cdot \sin \beta \leq W \cdot \cos \beta \cdot \tan \phi$$

$$\tan \beta \leq \tan \phi$$

$$\phi \geq \beta$$


$\beta$  : 斜面勾配  
 $W$  : 砂の重量  
 $N$  : 垂直応力  
 $T$  : すべり力  
 $S$  : 抵抗力

すなわち、内部摩擦角  $\phi$  は斜面勾配  $\beta$  以上の値であり、安全率 1.0 の極限状態では内部摩擦角  $\phi$  は斜面勾配  $\beta$  と等しくなる。

■ 土砂の移動時の内部摩擦角

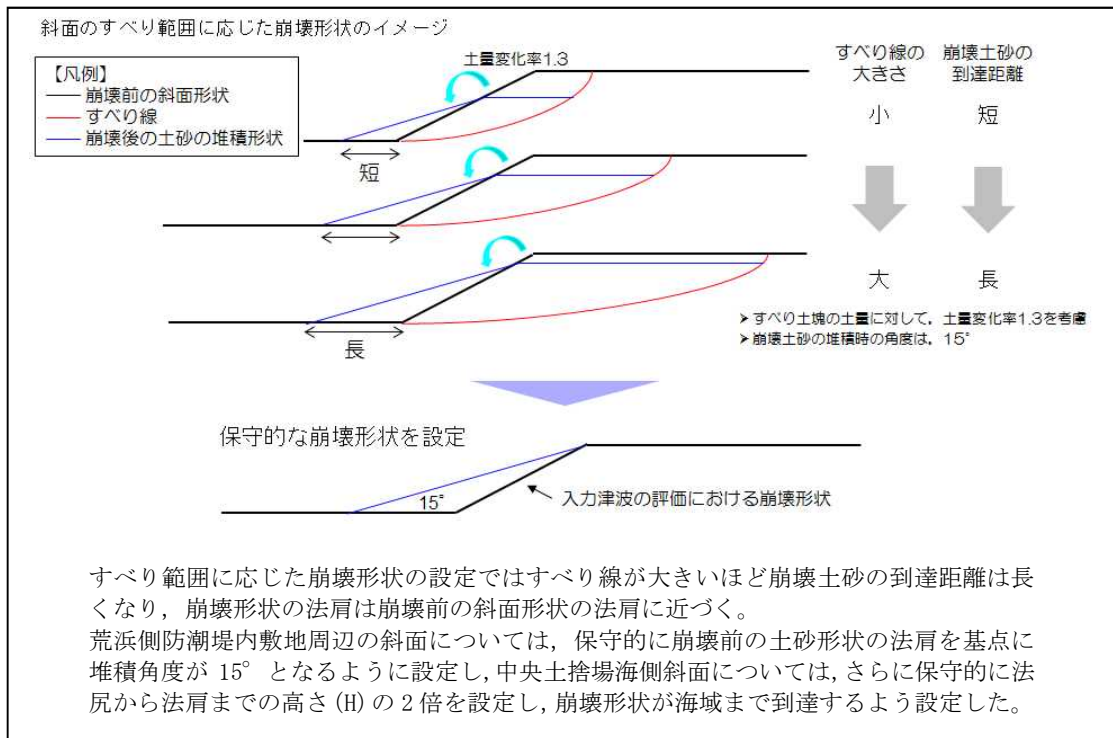
【土砂災害防止に関する基礎調査の手引き：(財)砂防フロンティア整備推進機構、H13.6】  
急傾斜値の崩壊に伴う土石等の内部摩擦角  $\phi$

- >  $15^\circ \sim 40^\circ$

【砂防設計公式集(マニュアル)：(社)全国治水砂防協会、S59.11】  
土石流の力や高さの検討に用いる土砂の内部摩擦角  $\phi$

- > 普通土(固いもの) :  $25^\circ \sim 35^\circ$
- > 普通土(やや軟らかいもの) :  $20^\circ \sim 30^\circ$
- > 普通土(軟らかいもの) :  $15^\circ \sim 25^\circ$

添付第 2-20 図 崩壊土砂の堆積角度



添付第 2-21 図 斜面崩壊形状の設定イメージ

土砂災害に係る危険箇所のうち、宅地造成に伴う災害に最も関連の深い急傾斜地崩壊危険箇所の考え方を以下に示す。

【危険箇所としての要件】

- ① 水平面となす角度が30度以上であること。
- ② 斜面の高さが5m以上であること。
- ③ 斜面上部又は下部に人家が5戸以上あること（官公署、学校、病院、旅館等がある場合は5戸未満でも可）。

斜面上部又は下部とは、下図に示すように急傾斜地（傾斜30度以上のかけ）の下端及び上端から当該急傾斜地の高さの、それぞれ2倍及び1倍程度の範囲（概ね50mを限度とする）をいう。

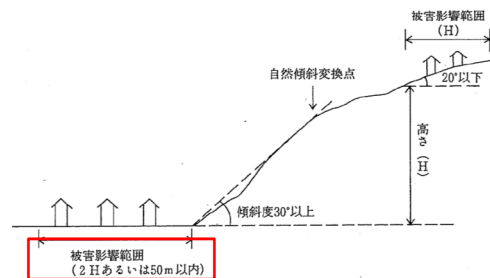
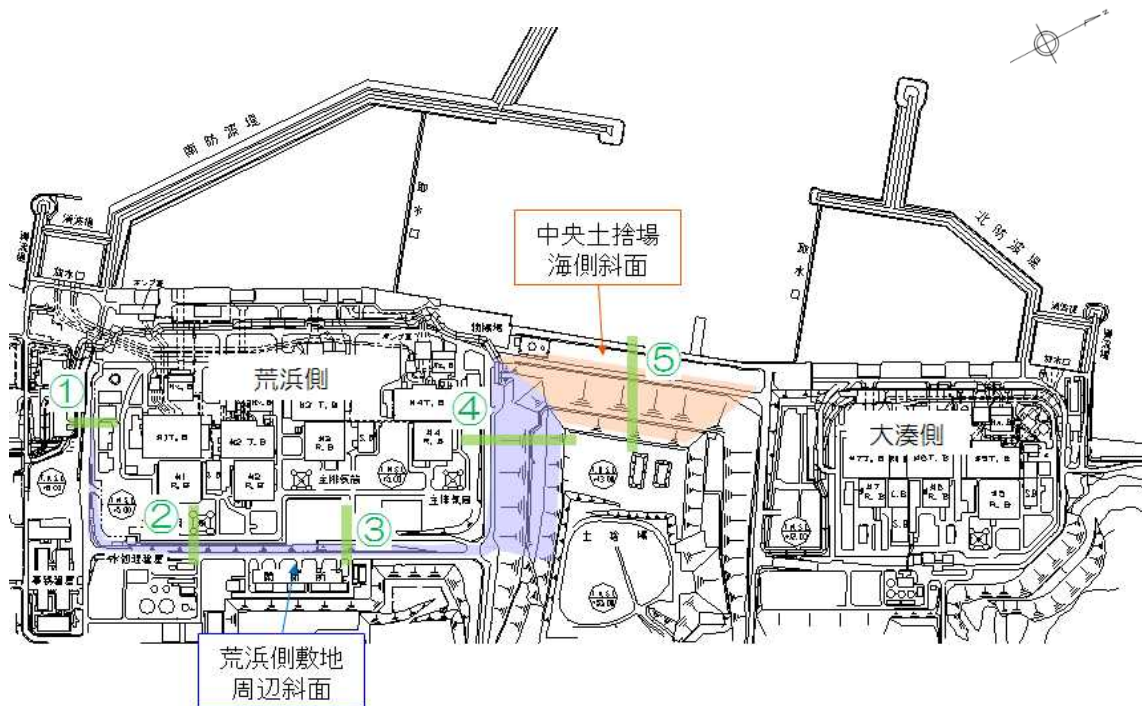
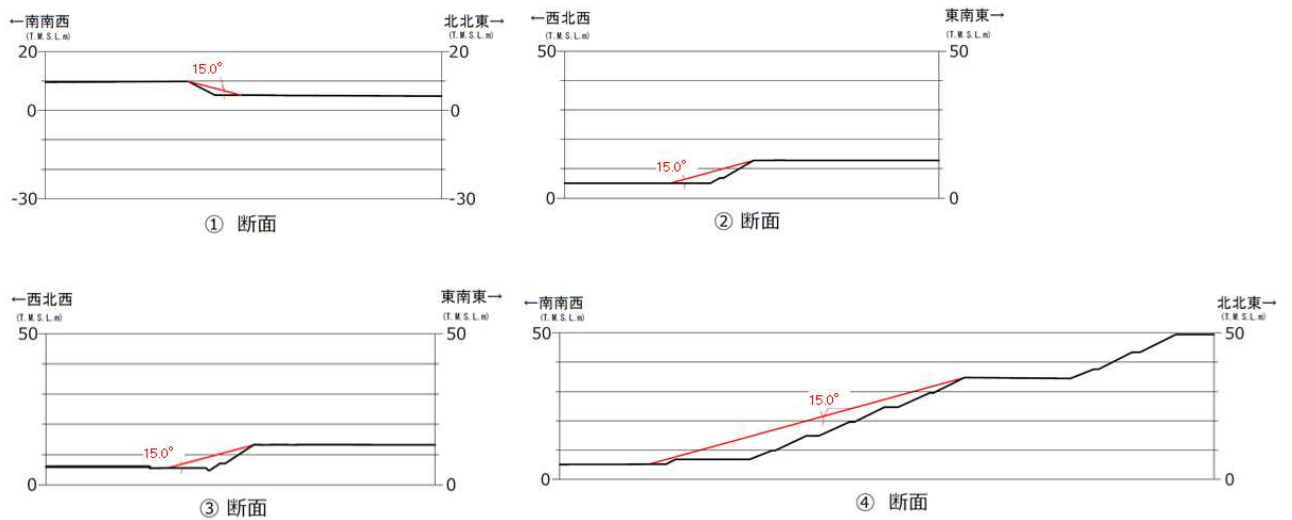


図 X.1 急傾斜地崩壊危険箇所の要件

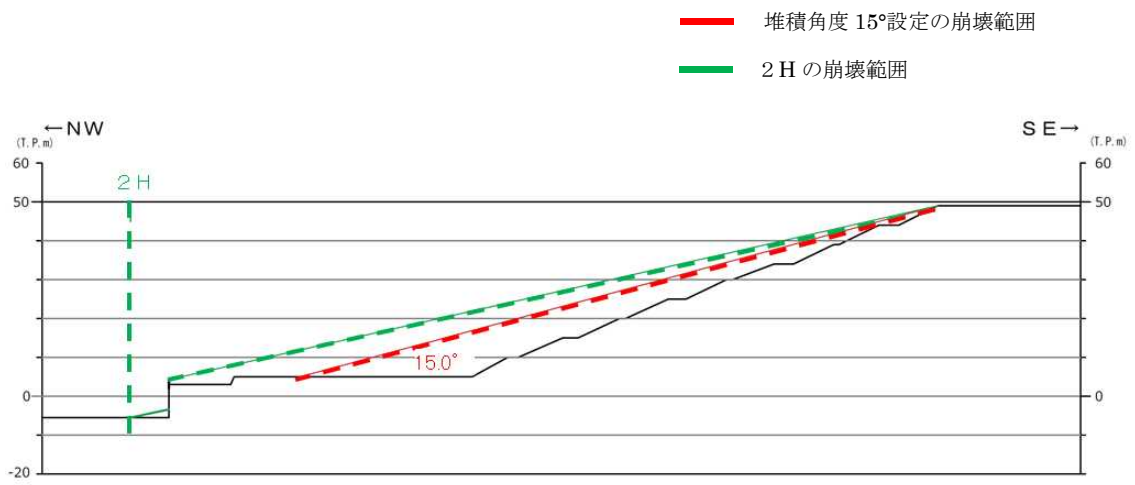
添付第 2-22 図 「宅地防災マニュアルの解説」における急傾斜地崩壊危険箇所の要件



添付第 2-23 図 崩壊を考慮する斜面範囲



添付第 2-24 図 荒浜側防潮堤内敷地の周辺斜面断面図



添付第 2-25 図 中央土捨場海側の斜面断面図 (⑤ 断面)

## 2.4 津波評価条件

### (1) 概要

敷地への遡上及び流下経路上の地盤等について、「2. 護岸付近及び荒浜側防潮堤内敷地の沈下量の設定」及び「3. 中央土捨場斜面及び荒浜側敷地周辺斜面の崩壊形状の設定」を踏まえ、以下に示す地震による地形等の変化を考慮した津波遡上解析を実施し、敷地への遡上経路に及ぼす影響及び入力津波の設定において考慮すべき地形変化について検討する。

- 基準地震動  $S_s$  による損傷が想定される荒浜側防潮堤及び防波堤については、それらが無い状態での津波評価を実施する。
- 護岸付近及び荒浜側防潮堤内の敷地 (T.M.S.L. +5m) を含む敷地は、基準地震動  $S_s$  による沈下を想定し、保守的に設定した沈下量 2m を地形に反映して、津波評価を実施する。
- 敷地の中央に位置する中央土捨場及び荒浜側防潮堤内敷地 (T.M.S.L. +5m) の周辺斜面は、基準地震動  $S_s$  による斜面崩壊を考慮し、保守的に設定した土砂の堆積形状を地形に反映して、津波評価を実施する。

### (2) 荒浜側防潮堤の損傷状態に関する検討

検討にあたり、荒浜側防潮堤の損傷が荒浜側敷地への遡上（水位、浸水範囲）に与える影響について、複数の損傷状態を設定して検討した。荒浜側防潮堤の概要図を添付第 2-26 図に示す。

防潮堤は参考資料に示すとおり、基準地震動  $S_s$  に対し基礎杭の支持性能が不足する見通しであるものの、躯体が損傷したり、津波時に漂流物となる可能性は小さいと想定されるが、地震後および津波後の状態を精緻に想定することは困難であることから、ここでは防潮堤の一部または全部が損傷した場合について、保守的に損傷部分の防潮堤がないものと仮定し、敷地への遡上影響について検討した。検討ケースを添付第 2-1 表に、ケース 2～5 の損傷状態を添付第 2-27 図に示す。なお、検討には、地震による津波の最大ケースである、日本海東縁部（2 領域モデル）および海域の活断層（5 断層連動モデル）の波源を用いた。

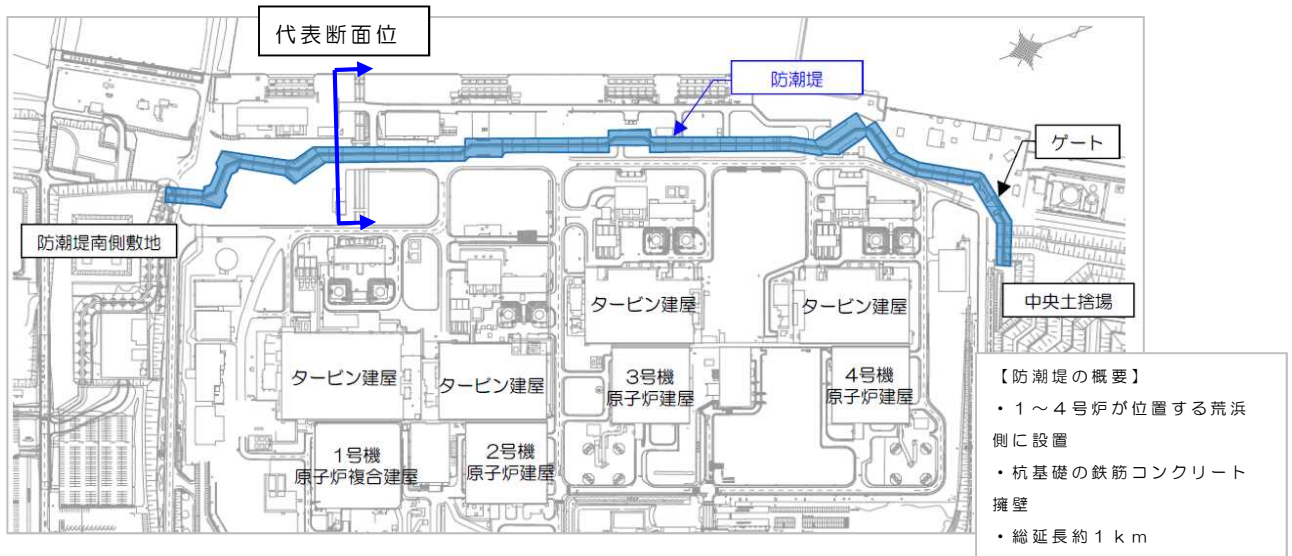
各ケースの最高水位分布を添付第 2-28 図に示す。いずれの波源においても「防潮堤なし」が荒浜側敷地の遡上（水位、浸水範囲）への影響が大きく、保守的な評価となる。

また、荒浜側防潮堤の損傷が荒浜側敷地への遡上（流況）に与える影響について、同様に検討した。敷地内の漂流物が海域へ流出する状況を考慮

して、海域方向の最大流速分布について比較した。なお、検討には、浸水範囲が大きい日本海東縁部（2領域モデル）の波源を用いた。

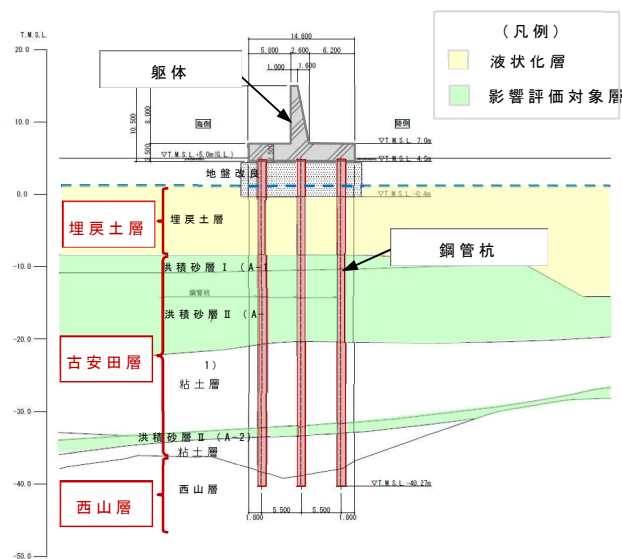
各ケースの最大流速分布を添付第 2-29 図に示す。最大流速及び流速が大きくなる範囲は「防潮堤なし」が最も大きく、漂流物の海域への流出という観点で保守的な評価となる。

以上より、以降の検討では、荒浜側防潮堤の損傷状態として「防潮堤なし」の状態を地形モデルに反映して津波評価を実施する。



添付第 2-26 図(1) 荒浜側防潮堤の概要

(西 海側) (東 山側)



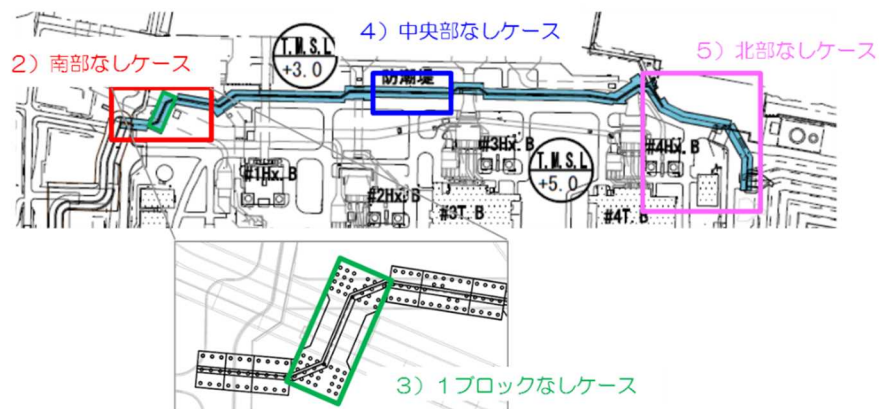
添付第 2-26 図(2) 代表断面

5 条-別添-添付 2-33

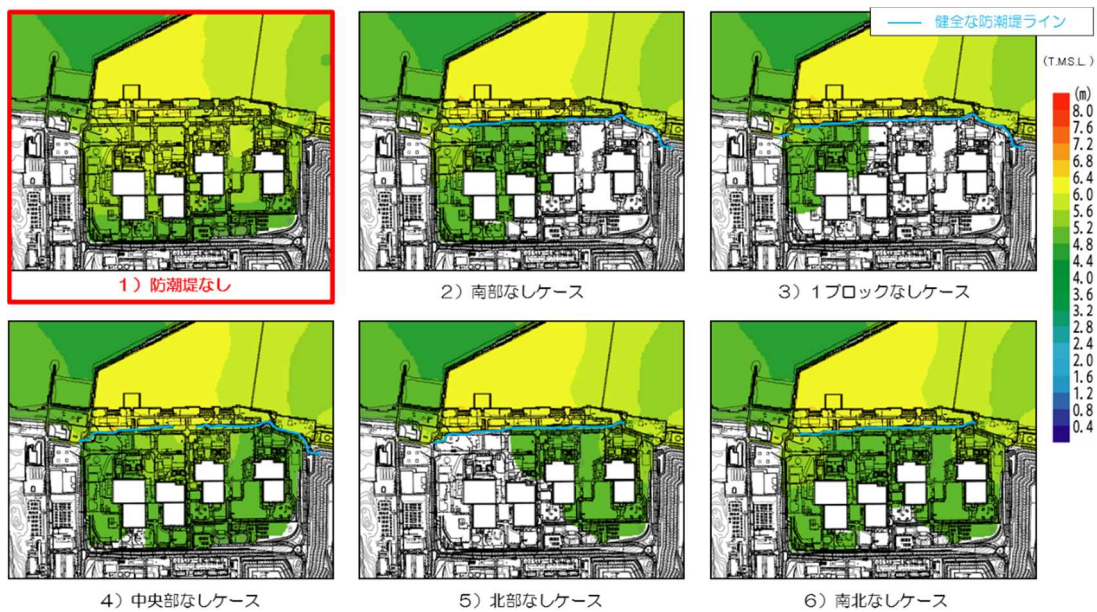


添付第 2-1 表 検討ケース

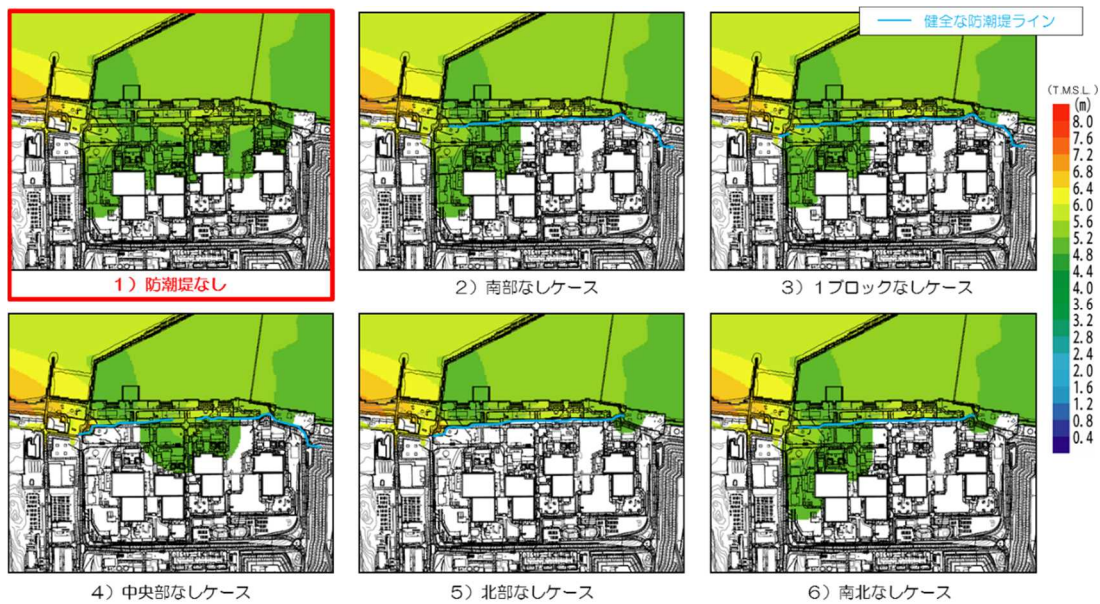
検討ケース	ケース設定の考え方
1) 防潮堤なしケース	
2) 南部なしケース	防潮堤ありの遡上解析において比較的水位が高かった南側に着目
3) 1ブロックなしケース	2) に対して、流入範囲をさらに絞った場合の影響
4) 中央部なしケース	防潮堤の中央部が損傷した場合の影響
5) 北部なしケース	大湊側に近い北側が損傷した場合の影響
6) 南北なしケース	損傷個所が複数の場合の影響



添付第 2-27 図 各検討ケースの防潮堤損傷状態

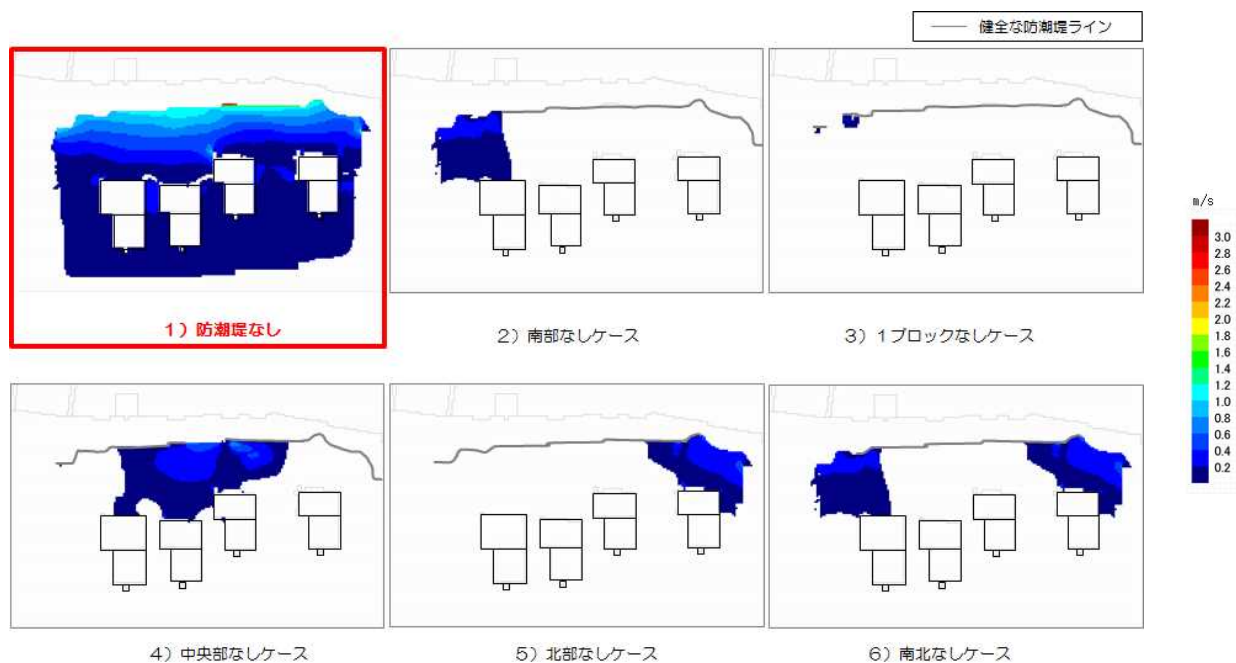


添付第 2-28 図(1) 最高水位分布〔日本海東縁部 (2 領域モデル)〕



添付第 2-28 図(2) 最高水位分布〔海域の活断層 (5 断層連動モデル)〕





※水深 0.2m 以上の最大流速分布

添付第 2-29 図 最大流速分布（海域方向）  
〔日本海東縁部（2 領域モデル）〕

### (3) 荒浜側防潮堤敷地内の施設に関する検討

防潮堤の損傷を考慮した場合、防潮堤内の敷地へ津波が遡上することから、防潮堤内敷地の施設が遡上に与える影響について検討した。

防潮堤内敷地に設置されている施設等を、添付第 2-2 表、添付第 2-30 図に示す。ここでは、防潮堤が地震により損傷している状態であることを踏まえ、防潮堤内敷地の主要な建屋である 1～4 号炉原子炉建屋及びタービン建屋を考慮したケースと、西山層に岩着しているその他の施設を追加したケースについて検討した。各ケースの防潮堤内敷地の地形モデルを添付第 2-31 図に示す。なお、検討には、浸水範囲が大きい日本海東縁部（2 領域モデル）の波源を用いた。

防潮堤内敷地の最高水位の一覧を添付第 2-3 表に、最高水位分布を添付第 2-32 図に示す。添付第 2-3 表より、最高水位は主要建屋を考慮したケースの方が若干高く、保守的な評価となる。また、添付第 2-32 図より、各ケースで考慮した施設前面において反射の影響が認められるものの、最高水位分布の全体の傾向に有意な差は認められない。

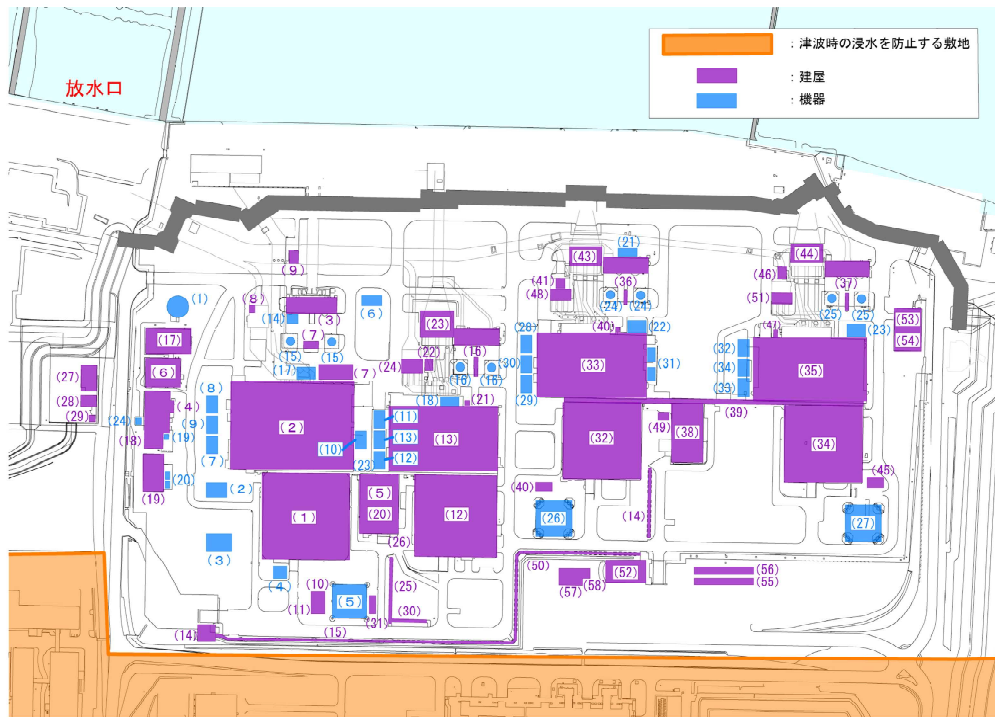
以上より、以降の検討では、防潮堤の損傷を考慮した検討においては、主要な建屋である 1～4 号炉原子炉建屋及びタービン建屋をモデル化した地形モデルを用いて津波評価を実施する。

添付第 2-2(1)表 荒浜側防潮堤内敷地 建屋名称一覧

No.	名称	No.	名称
1	1号機原子炉建屋	31	第二無線局舎
2	1号機タービン建屋	32	3号機原子炉建屋
3	1号機海水機器建屋	33	3号機タービン建屋
4	所内ボイラー建屋	34	4号機原子炉建屋
5	1/2号機サービス建屋	35	4号機タービン建屋
6	荒浜側洗濯設備建屋	36	3号機海水熱交換器建屋
7	1号機N2ポンベ室	37	4号機海水熱交換器建屋
8	1号機温海水ポンプ建屋	38	3/4号機サービス建屋
9	自然海水ポンプ室	39	4号機連絡通路
10	1号機主排気モニター建屋	40	3号機主排気モニター建屋
11	2号機主排気モニター建屋	41	3号機消火用CO2ポンベ建屋
12	2号機原子炉建屋	42	3号機西側ポンベ建屋
13	2号機タービン建屋	43	3号機循環水ポンプ建屋
14	旧出入り管理所	44	4号機循環水ポンプ建屋
15	連絡通路 I 期	45	4号機主排気モニター建屋
16	2号機海水熱交換器建屋	46	4号機復水器連続洗浄装置制御盤室 及びH2, CO2, O2ポンベ建屋
17	雑固体廃棄物焼却設備建屋(荒浜側)	47	4号機消火用CO2ポンベ建屋
18	所内ボイラー建屋(増築)	48	3号機ボール捕集器ピット上屋
19	荒浜側補助ボイラー建屋増築	49	3/4号機サービス建屋車庫
20	1/2号機サービス建屋増築	50	連絡通路
21	2号機消火用CO2ポンベ建屋	51	4号機ボール捕集器ピット上屋
22	2号機西側ポンベ建屋	52	防護本部建屋
23	2号機循環水ポンプ建屋	53	使用済燃料容器(キャスク)保管施設
24	2号機ボール捕集器ピット上屋	54	使用済燃料容器(キャスク)保管施設増築
24	1/2号機連絡通路	55	荒浜側直員車庫A棟(現:更衣室)
26	1/2号機サービス建屋見学者用通路	56	荒浜側直員車庫B棟
27	水素トレーラー建屋	57	自衛消防センター
28	液酸タンク建屋	58	自衛消防センター増築
29	電気計装室・散水ポンプ室		
30	荒浜側連絡通路増築		

添付第 2-2(2)表 荒浜側防潮堤内敷地 機器名称一覧

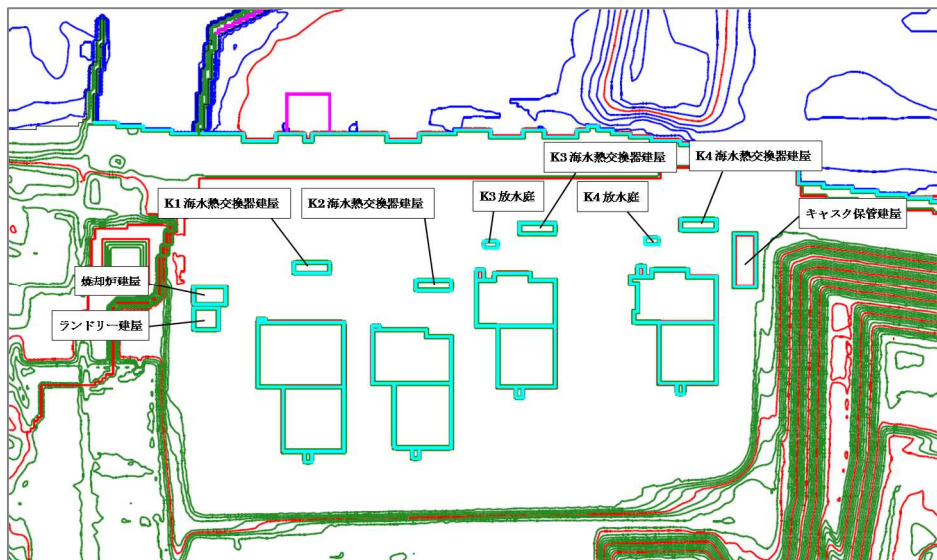
No.	名称	No.	名称
1	SPHサージタンク	31	3号機励磁電源変圧器
2	空冷チラー設備	32	3/4号機低起動変圧器
3	環境改善用冷凍設備	33	4号機主変圧器
4	窒素ガス供給装置	34	4号機所内変圧器
5	1/2号機排気筒	35	4号機励磁電源変圧器
6	1/2号機NSD収集処理設備		
7	1号機主変圧器		
8	1号機所内変圧器		
9	1号機励磁電源変圧器		
10	1/2号機低起動変圧器		
11	2号機主変圧器		
12	2号機所内変圧器		
13	2号機励磁電源変圧器		
14	空冷チラー設備		
15	1号機軽油タンク		
16	2号機軽油タンク		
17	1号機泡消火設備		
18	2号機泡消火設備		
19	(3A)補助ボイラー用変圧器		
20	補助ボイラー(5A)変圧器		
21	補助ボイラー(5B)変圧器		
22	3/4号機NSD収集処理設備		
23	3号機泡消火設備		
24	4号機泡消火設備		
25	3号機軽油タンク		
26	4号機軽油タンク		
27	3号機排気筒		
28	4号機排気筒		
29	3号機主変圧器		
30	3号機所内変圧器		



添付第 2-30 図 荒浜側防潮堤内敷地 建屋・機器配置図



添付第 2-31 図(1) 地形モデル図  
〔主要建屋（原子炉建屋，タービン建屋）を考慮したケース〕



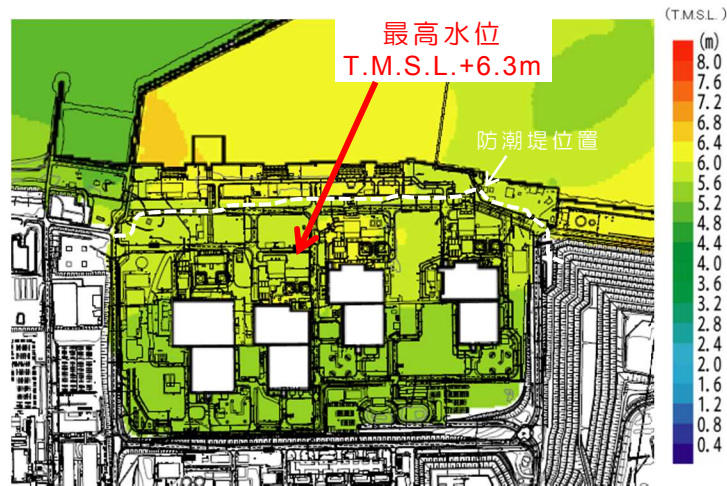
添付第 2-31 図(2) 地形モデル図〔西山層岩着施設を追加したケース〕

添付第 2-3 表 津波評価結果〔日本海東縁部 (2 領域モデル)〕

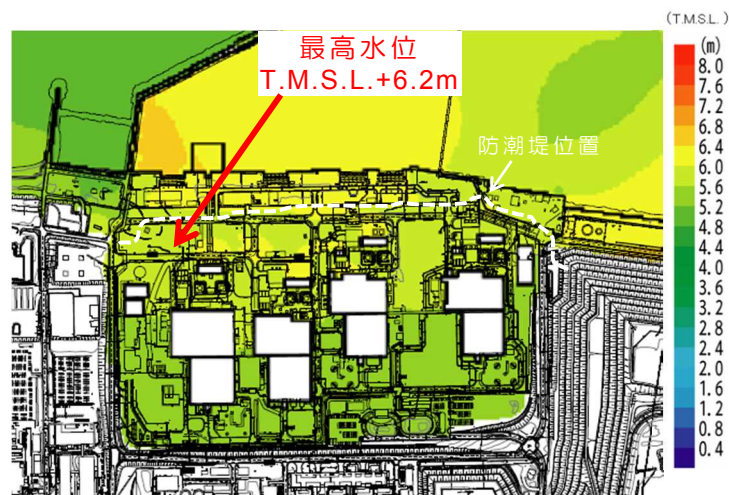
波源	地形モデル		荒浜側防潮堤内 最高水位 T. M. S. L. (m)
	沈下, 斜面崩壊	施設条件	
日本海東縁部 (2 領域モデル)	なし	主要建屋 考慮	+6.3
		西山層岩着施設 追加	+6.2
	2m 沈下, 斜面崩壊 考慮	主要建屋 考慮	+6.3
		西山層岩着施設 追加	+6.1

※主要建屋：1～4号炉原子炉建屋およびタービン建屋





添付第 2-32 図(1) 最高水位分布（沈下，斜面崩壊なし）  
 [主要建屋（原子炉建屋，タービン建屋）を考慮したケース]



添付第 2-32 図(2) 最高水位分布（沈下，斜面崩壊なし）  
 [西山層岩着施設を追加したケース]

#### (4) 津波評価解析の検討条件

検討に用いる基準津波の概要を添付第 2-4 表に示す。上記の防潮堤の損傷状態に関する検討を踏まえた本検討の検討ケースを添付第 2-5 表に、各検討ケースで設定する沈下形状を添付第 2-33 図に示す。津波遡上解析に用いる地形モデルの代表例を添付第 2-34 図に示す。

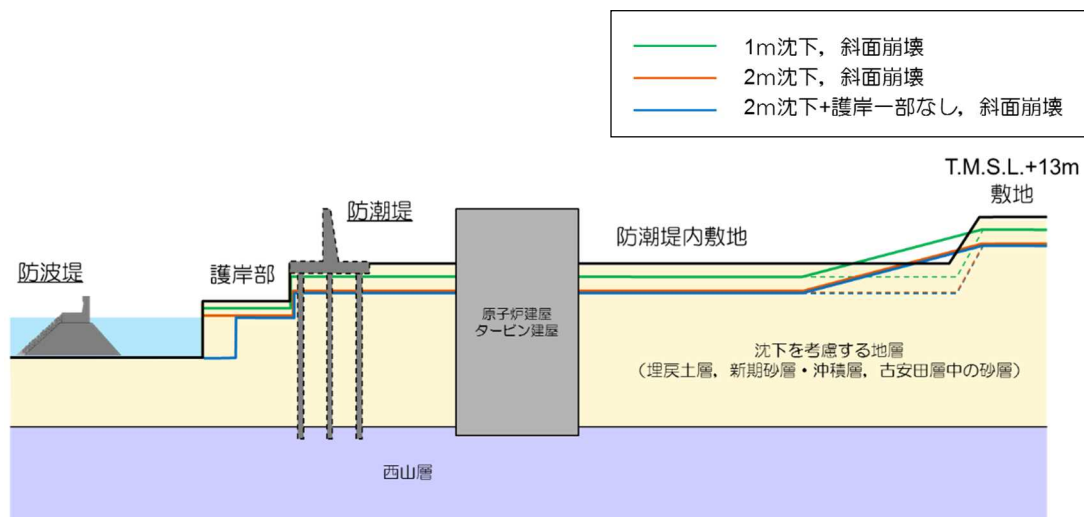
また、防潮堤の損傷を考慮したケースでは、(3)の検討を踏まえ、添付第 2-35 図に示すとおり、防潮堤内敷地の主要な建屋である 1～4 号炉原子炉建屋及びタービン建屋を考慮する。なお、両建屋については、西山層に岩着していることから沈下は考慮しない。

添付第 2-4 表 基準津波の概要

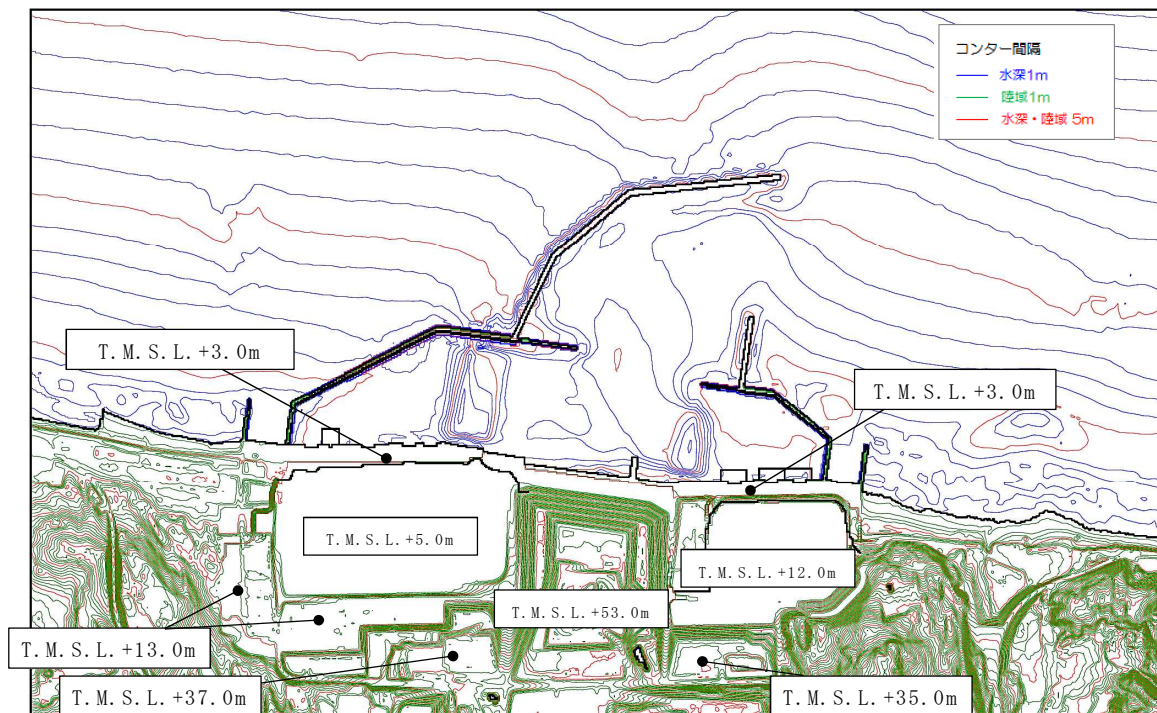
名称	対象水位	地形モデル	水位評価地点	津波波源	
				地震（断層モデル）	地すべり
基準津波 1	水位上昇側	防潮堤あり／なし	・港湾内 (1-7号炉取水口前面) ・荒浜側防潮堤内敷地	日本海東縁部 (2領域モデル)	LS-2
基準津波 2	水位下降側	防潮堤あり	・港湾内 (1-7号炉取水口前面)	日本海東縁部 (2領域モデル)	—
基準津波 3	水位上昇側		・荒浜側防潮堤前面	海域の活断層 (5断層連動モデル)	LS-2

添付第 2-5 表 検討ケース一覧

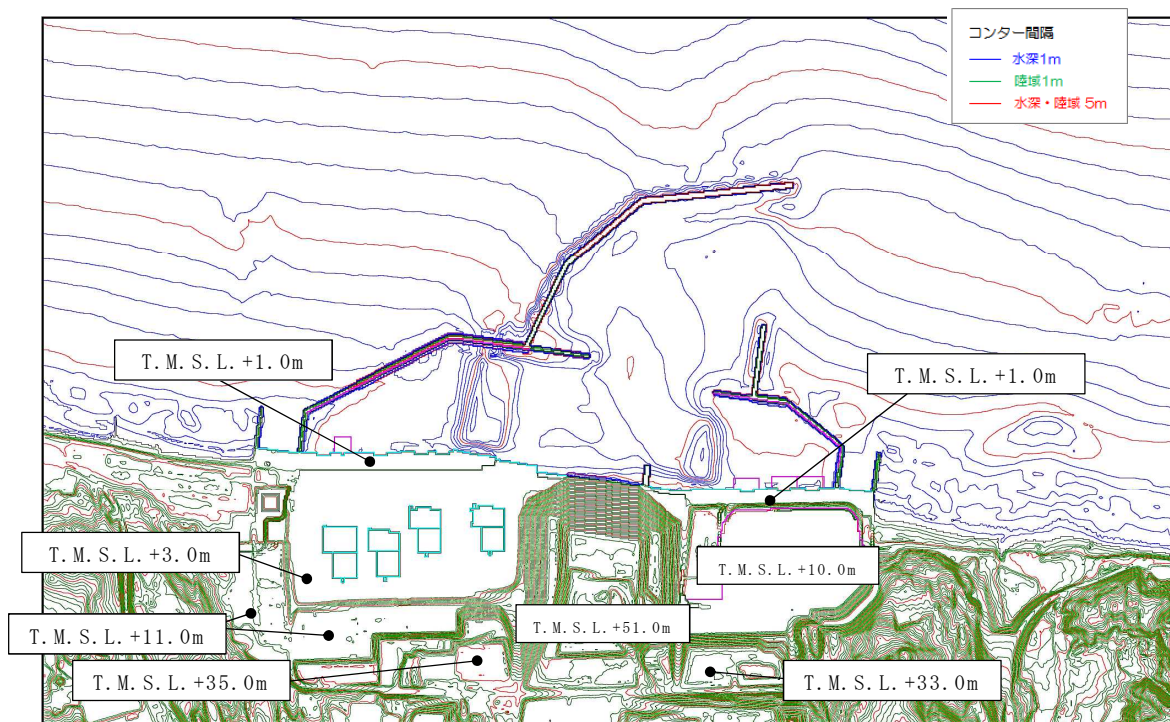
津波波源	防波堤	防潮堤	沈下，斜面崩壊
基準津波 1			なし
基準津波 2	あり	あり	1m沈下，斜面崩壊
基準津波 3	なし	なし	2m沈下，斜面崩壊
			2m沈下+護岸一部なし 斜面崩壊



添付第 2-33 図 各検討ケースの沈下・斜面崩壊形状イメージ

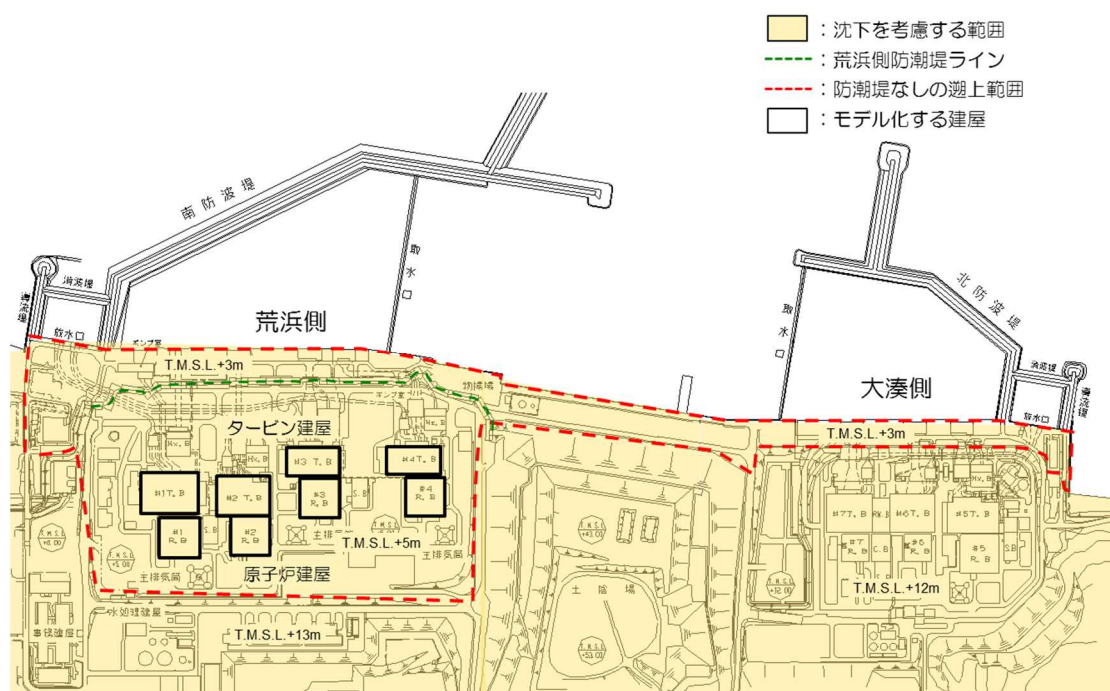


添付第 2-34 図 (1) 津波遡上解析の地形モデル  
(敷地近傍, 防潮堤あり, 現地形)



添付第 2-34 図 (2) 津波遡上解析の地形モデル  
(敷地近傍, 防潮堤なし, 沈下 2m, 斜面崩壊あり)





添付第 2-35 図 荒浜側防潮堤内敷地において考慮する建屋

## 2.5 津波評価結果

### (1) 津波評価結果

津波評価結果として、基準津波1（水位上昇側）における各取水口前面及び荒浜側防潮堤内敷地の最高水位の一覧を添付第2-6表に、基準津波2（水位下降側）における各取水口前面の最低水位の一覧を添付第2-7表に、基準津波3（水位上昇側）における荒浜側防潮堤前面の最高水位を第2-8表に示す。

添付第2-6表 津波評価結果（最高水位）〔基準津波1〕

波源	防波堤	防潮堤	地形	取水口前面水位 T.M.S.L. (m)							荒浜側防潮堤内敷地水位 T.M.S.L. (m) ( ):浸水深※1
				1号炉	2号炉	3号炉	4号炉	5号炉	6号炉	7号炉	
基準津波1	防波堤あり	防潮堤あり	現地形	6.9	6.8	6.7	6.6	6.3	6.4	6.3	-
			1m沈下+斜面崩壊	7.0	6.9	6.8	6.7	6.3	6.3	6.3	-
			2m沈下+斜面崩壊	6.9	6.9	6.7	6.6	6.4	6.4	6.4	-
		防潮堤なし	現地形	6.7	6.7	6.6	6.5	6.3	6.4	6.3	6.9 (1.9)
			1m沈下+斜面崩壊	6.5	6.5	6.4	6.3	6.2	6.2	6.3	6.5 (2.5)
			2m沈下+斜面崩壊	6.3	6.3	6.3	6.1	6.1	6.1	6.1	6.7 (3.7)
	防波堤なし	防潮堤あり	現地形	6.5	6.3	6.2	6.2	7.4	7.5	7.2	-
			1m沈下+斜面崩壊	6.5	6.3	6.2	6.2	7.4	7.6	7.4	-
			2m沈下+斜面崩壊	6.4	6.2	6.2	6.1	7.4	7.6	7.4	-
		防潮堤なし	現地形	6.4	6.2	6.1	6.1	7.3	7.5	7.2	6.4 (1.4)
			1m沈下+斜面崩壊	6.3	6.1	6.2	6.2	7.3	7.6	7.5	6.7 (2.7)
			2m沈下+斜面崩壊	6.2	6.1	6.2	6.3	7.2	7.4	7.5	6.6 (3.6)

※1 浸水深は、浸水深の最大値を示しており、最高水位の地点と異なる場合がある。

添付第 2-7 表 津波評価結果（最低水位）〔基準津波 2〕

波源	防波堤	防潮堤	地形	取水口前面水位 T. M. S. L. (m)						
				1号炉	2号炉	3号炉	4号炉	5号炉	6号炉	7号炉
基準津波 2	防波堤 あり	防潮堤 あり	現地形	-5.4	-5.3	-5.4	-5.4	-3.0	-3.5	-3.5
			1m沈下+ 斜面崩壊	-5.3	-5.3	-5.4	-5.4	-3.0	-3.5	-3.5
			2m沈下+ 斜面崩壊	-5.3	-5.3	-5.4	-5.4	-3.0	-3.5	-3.5
		防潮堤 なし	現地形	-5.4	-5.3	-5.4	-5.4	-3.0	-3.5	-3.5
			1m沈下+ 斜面崩壊	-5.3	-5.3	-5.4	-5.4	-3.0	-3.5	-3.5
			2m沈下+ 斜面崩壊	-5.2	-5.3	-5.3	-5.4	-3.0	-3.5	-3.5
		2m沈下、護岸一部 削除+斜面崩壊	-5.1	-5.2	-5.2	-5.3	-3.0	-3.5	-3.5	
	防波堤 なし	防潮堤 あり	現地形	-5.4	-5.4	-5.5	-5.5	-3.0	-3.5	-3.5
			1m沈下+ 斜面崩壊	-5.4	-5.4	-5.5	-5.5	-3.0	-3.5	-3.5
			2m沈下+ 斜面崩壊	-5.4	-5.4	-5.5	-5.5	-3.0	-3.5	-3.5
		防潮堤 なし	現地形	-5.4	-5.4	-5.5	-5.5	-3.0	-3.5	-3.5
			1m沈下+ 斜面崩壊	-5.4	-5.4	-5.5	-5.5	-3.0	-3.5	-3.5
2m沈下+ 斜面崩壊			-5.3	-5.4	-5.4	-5.4	-3.0	-3.5	-3.5	

※ 5, 6, 7号炉取水口前面の水位は、貯留堰の高さ  
 ※ 評価の際には、地殻変動を保守的に扱う

添付第 2-8 表 津波評価結果（最高水位）〔基準津波 3〕

波源	防波堤	防潮堤	地形	荒浜側防潮堤水位 T. M. S. L. (m) ( ):浸水深※2
基準津波 3	防波堤 あり	防潮堤 あり※1	現地形	7.8 (3.0)
			1m沈下+ 斜面崩壊	7.7 (3.8)
			2m沈下+ 斜面崩壊	7.5 (4.7)
	防波堤 なし		現地形	7.8 (3.7)
			1m沈下+ 斜面崩壊	7.9 (4.7)
			2m沈下+ 斜面崩壊	7.8 (5.7)

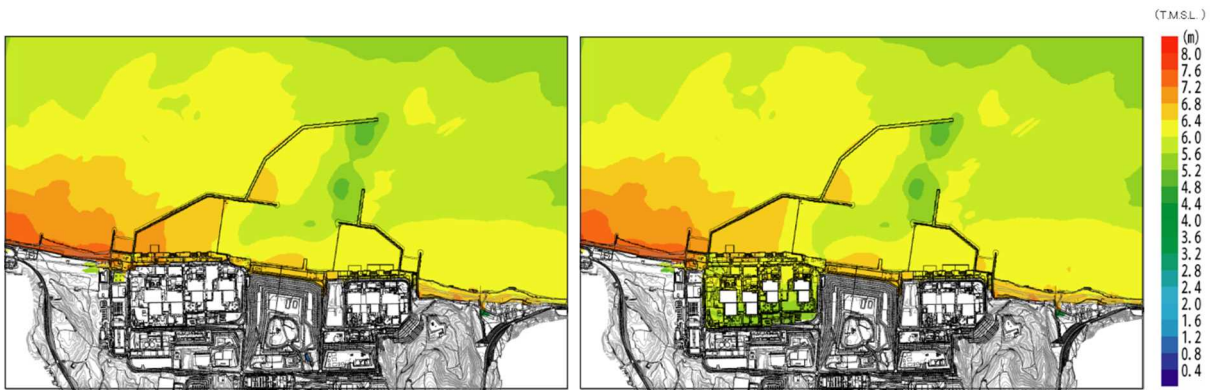
※1 基準津波 3 は、防潮堤前面を評価地点としたときの波源であるため、「防潮堤あり」のみ実施  
 ※2 浸水深は、浸水深の最大値を示しており、最高水位の地点と異なる場合がある。

(2) 荒浜側防潮堤の有無による水位への影響について（水位上昇側）

荒浜側防潮堤の有無に対する最高水位分布の比較を添付第 2-36 図に、水位時刻歴波形の比較を添付第 2-37 図に示す。また、添付第 2-6 表に示す基準津波 1 における取水口前面水位データを防潮堤有無に分けて比較した図を添付第 2-38 図に示す。

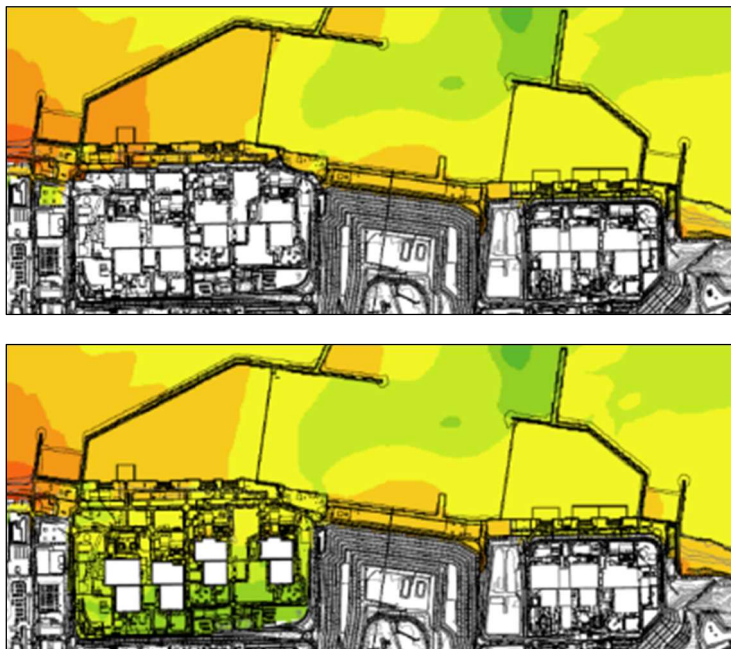
添付第 2-36 図、添付第 2-37 図より、防潮堤の有無により敷地への遡上に影響があるものの、海域の最高水位分布に有意な差は認められず、取水口前面の水位時刻歴波形に有意な差は認められない。添付第 2-38 図より、防潮堤ありと比べて防潮堤なしの取水口前面水位は同程度もしくは若干低下する傾向が認められる。以上のことから、防潮堤がある状態は若干保守的な評価であり、海域の水位や流況への影響は小さい。

また、いずれのケースも津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への遡上はなく、防潮堤の有無が敷地の遡上経路へ大きな影響を及ぼすことはない。



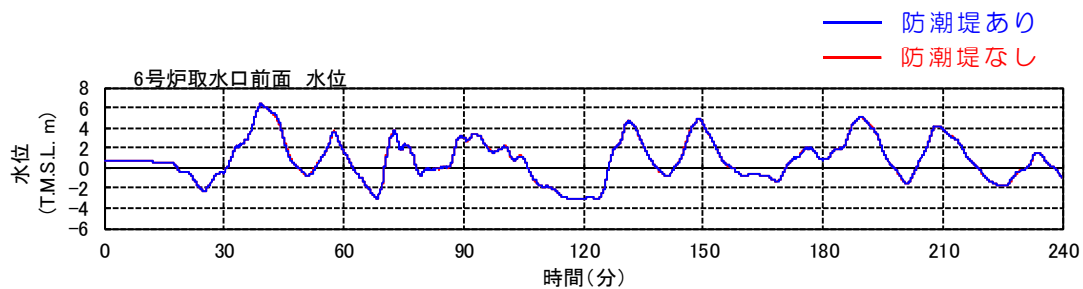
1) 広域図（防潮堤あり）

2) 広域図（防潮堤なし）

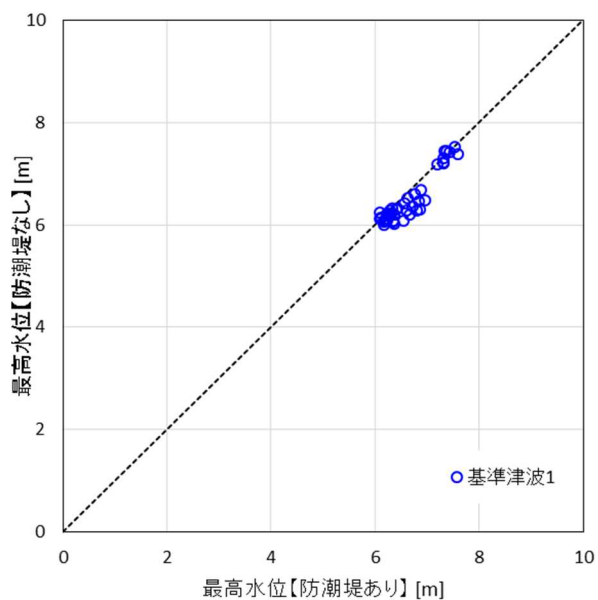


3) 敷地及び港湾付近 拡大図（上：防潮堤あり，下：防潮堤なし）

添付第 2-36 図 荒浜側防潮堤の有無に対する最高水位分布の比較  
（基準津波 1，沈下・斜面崩壊なし）



添付第 2-37 図 荒浜側防潮堤の有無に対する水位時刻歴波形の比較  
(基準津波 1, 6号炉取水口前面)



添付第 2-38 図 荒浜側防潮堤の有無に対する取水口前面水位比較  
(基準津波 1 における取水口前面水位データ)

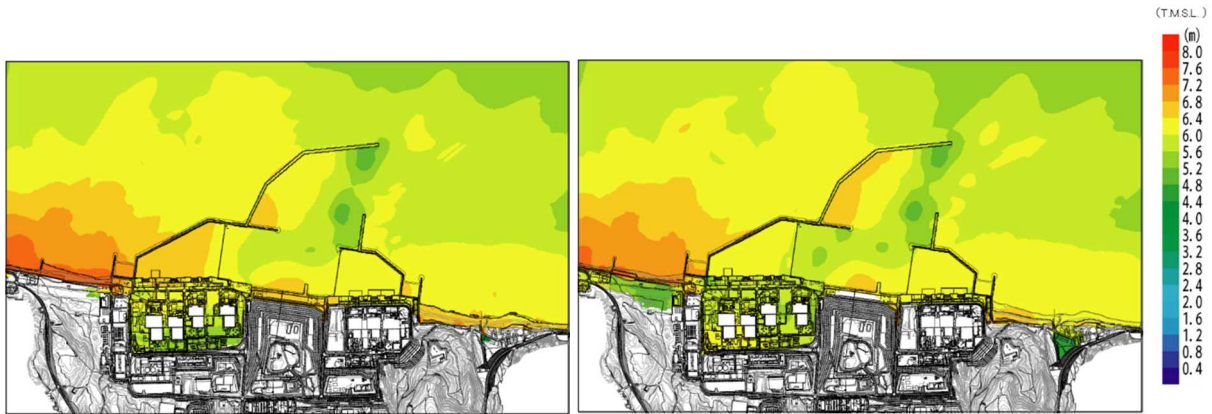
(3) 沈下・斜面崩壊の有無による水位への影響について（水位上昇側）

沈下・斜面崩壊の有無に対する最高水位分布の比較を添付第 2-39 図に、水位時刻歴波形の比較を添付第 2-40 図に示す。また、添付第 2-6 表に示す基準津波 1 における取水口前面水位及び防潮堤内敷地、添付第 2-8 表に示す基準津波 3 における防潮堤前面水位データを沈下・斜面崩壊の有無に分けて比較した図を添付第 2-41 図に示す。

添付第 2-39 図、添付第 2-40 図より、沈下及び斜面崩壊の有無により海域の最高水位分布に有意な差は認められず、取水口前面や防潮堤内敷地の水位時刻歴波形に有意な差は認められない。また、添付第 2-41 図より、沈下・斜面崩壊の有無に対して取水口前面、防潮堤内敷地及び防潮堤前面水位に若干のばらつきは認められるものの有意な差は認められない。以上のことから、各評価地点の水位や海域の流況への影響は小さい。

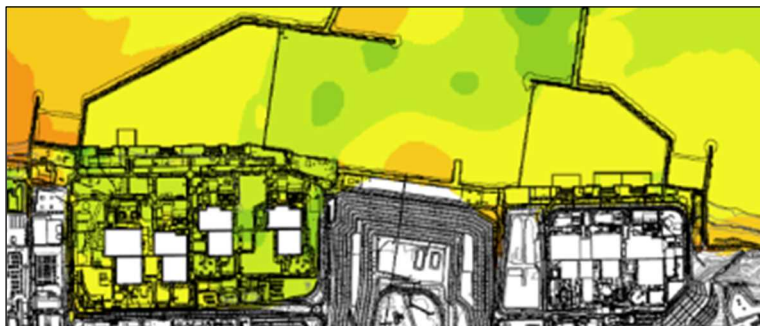
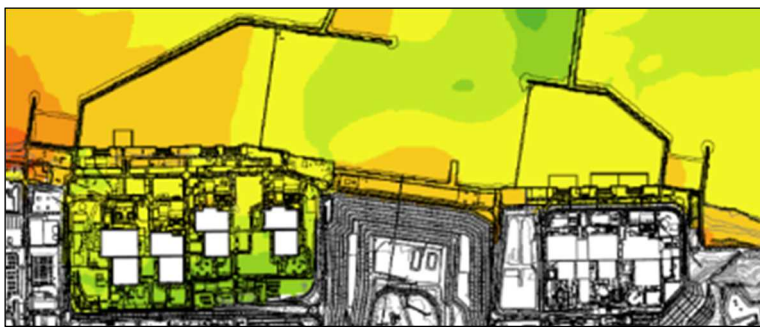
また、いずれのケースも津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への遡上はなく、防潮堤の有無が敷地の遡上経路へ大きな影響を及ぼすことはない。





1) 広域図 (沈下・斜面崩壊なし)

2) 広域図 (沈下 2m・斜面崩壊あり)

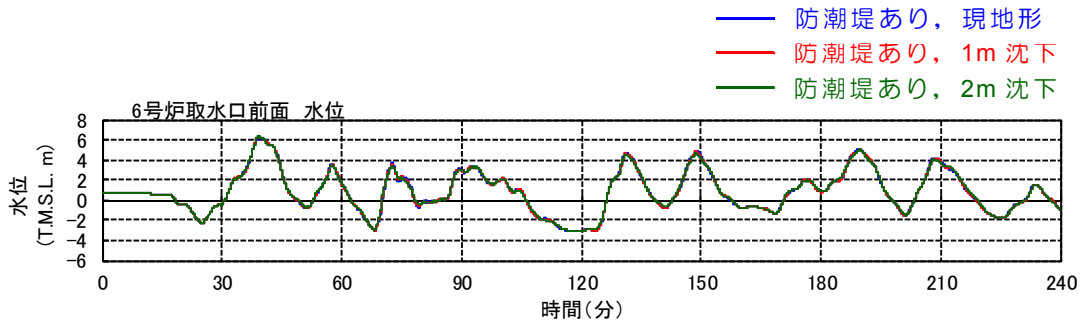


3) 敷地及び港湾付近 拡大図

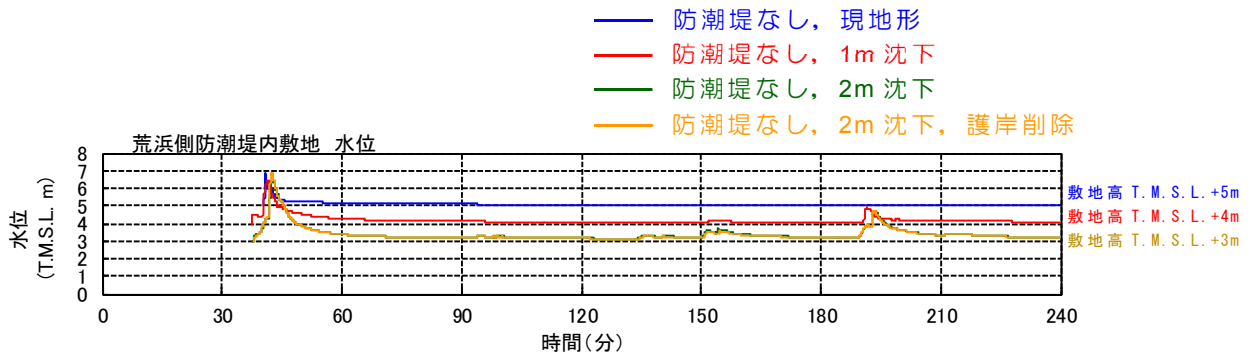
(上：沈下・斜面崩壊なし，下：沈下 2m・斜面崩壊あり)

添付第 2-39 図 沈下・斜面崩壊の有無に対する最高水位分布の比較  
(基準津波 1，防潮堤なし)





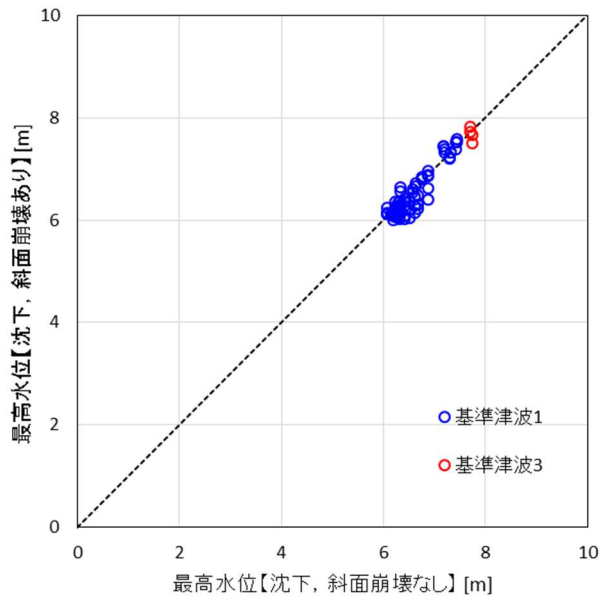
1) 基準津波 1, 6号炉取水口前面



※ 遡上後も敷地に若干水が残るため、水位が生じている。

2) 基準津波 1, 荒浜側防潮堤内敷地

添付第 2-40 図 沈下・斜面崩壊の有無に対する水位時刻歴波形の比較



添付第 2-41 図 沈下・斜面崩壊の有無に対する水位比較

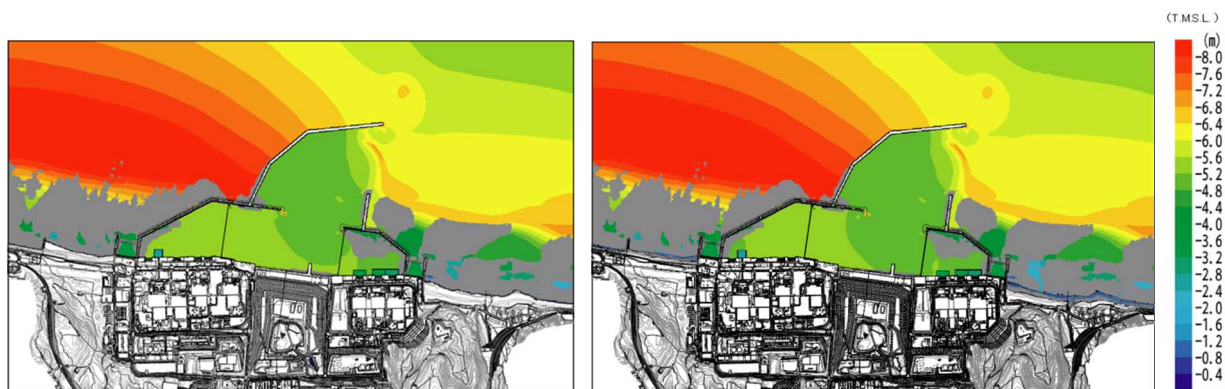
(基準津波 1 における取水口前面水位及び防潮堤内敷地, 基準津波 3 における防潮堤前面水位データ)

(4) 荒浜側防潮堤及び沈下・斜面崩壊の有無による影響について

(水位下降側)

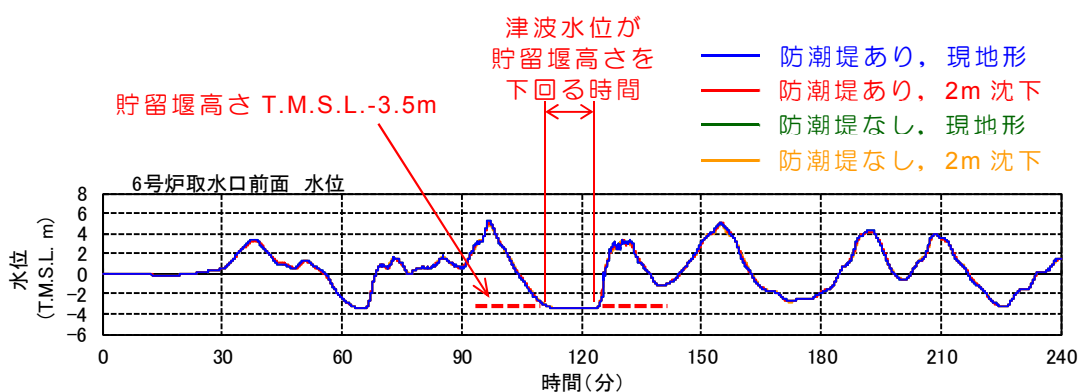
防潮堤及び沈下・斜面崩壊の有無に対する最低水位分布の比較を添付第 2-42 図に，取水口前面の水位時刻歴波形の比較を添付第 2-43 図に示す。

添付第 2-42 図，添付第 2-43 図より，防潮堤及び沈下・斜面崩壊の有無により海域の最低水位分布や取水口前面の水位時刻歴波形に有意な差は認められず，津波水位が貯留堰を下回る時間への影響もないことから，海域の取水口前面水位や流況への影響は小さい。



1) 防潮堤あり／沈下・斜面崩壊なし      2) 防潮堤なし／沈下 2m・斜面崩壊あり

添付第 2-42 図 防潮堤及び沈下・斜面崩壊の有無に対する最低水位分布の比較（基準津波 2）

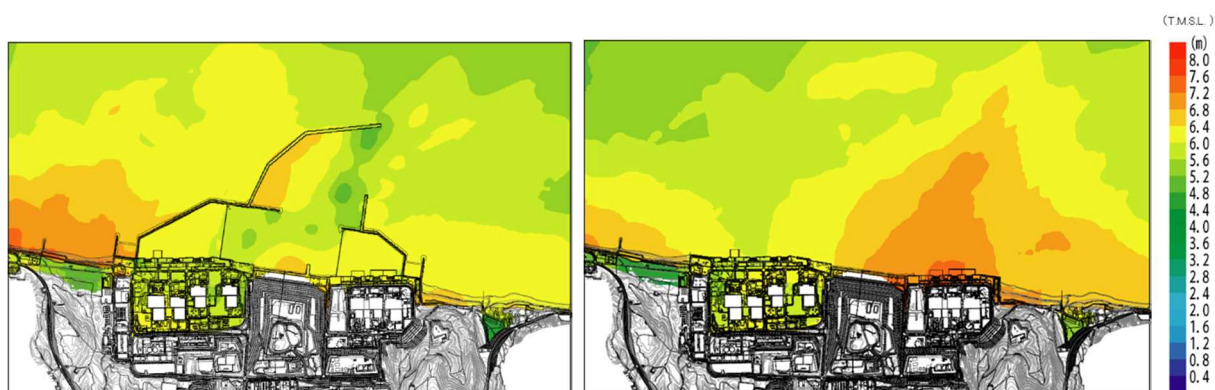


添付第 2-43 図 防潮堤及び沈下・斜面崩壊の有無に対する水位時刻歴波形の比較（基準津波 2，水位下降側，6 号炉取水口前面）

(5) 防波堤の有無による水位への影響について（水位上昇・下降側）

防波堤の有無に対する最高水位分布の比較を添付第 2-44 図に、最低水位分布の比較を添付第 2-45 図に示す。なお、防波堤なしについては、防波堤を取り除いた状態（傾斜堤捨石マウンドを含む）を地形モデルに反映しており、海底地形は添付第 2-46 図に示すとおり港湾内外に標高差がある。

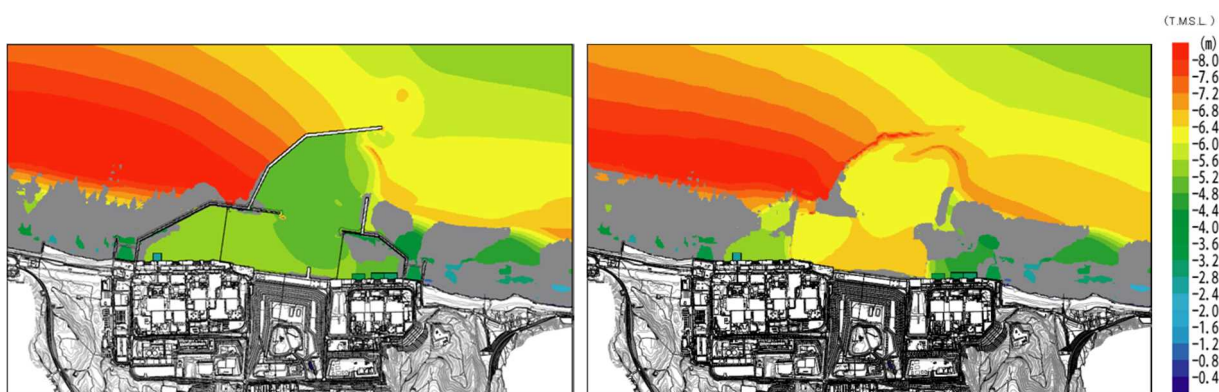
添付第 2-44 図、添付第 2-45 図より、防波堤の有無により海域の最高・最低水位分布に変化が認められ、海域の流況への影響があるものの、いずれのケースも津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への遡上はなく、防潮堤の有無が敷地の遡上経路へ大きな影響を及ぼすことはない。



1) 防波堤あり

2) 防波堤なし

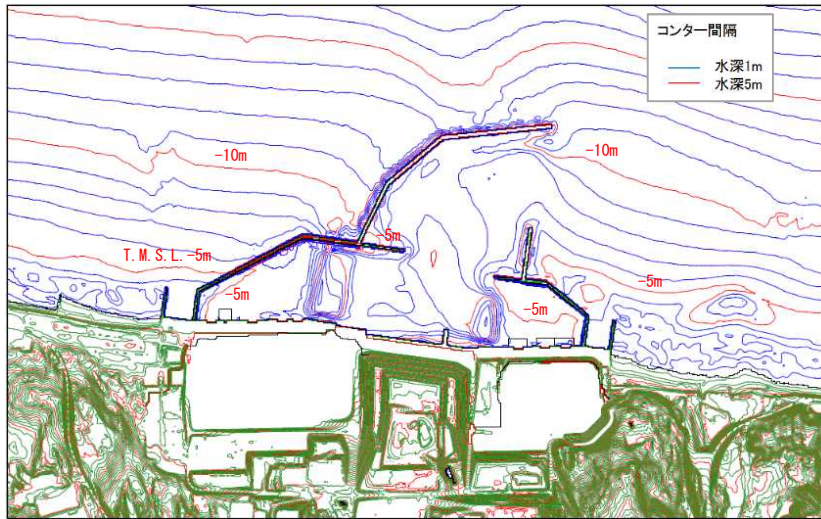
添付第 2-44 図 防波堤の有無に対する最高水位分布の比較  
（基準津波 1，防潮堤なし，沈下・斜面崩壊あり）



1) 防波堤あり

2) 防波堤なし

添付第 2-45 図 防波堤の有無に対する最低水位分布の比較  
（基準津波 2，防潮堤あり，沈下・斜面崩壊なし）



添付第 2-46 図 海底地形図

(6) 津波の遡上経路に対する地形の影響及び入力津波水位の設定について

地形変化を考慮した津波評価を実施した結果、全検討ケースにおいて津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への遡上はなく、地形変化が敷地の遡上経路へ影響を及ぼすことはない。また、2)～5)の検討を踏まえ、入力津波の設定及びそれを用いた設計における地形の考え方は以下のとおりとし、添付第2-9表に示す。

- 取水口前面の水位（上昇側：基準津波1）については、防潮堤がある状態が若干保守的な評価となること、沈下・斜面崩壊の有無に対して、海域の最大水位分布や取水口前面の水位時刻歴波形に有意な差は認められず、影響が小さいことから、現地形（防潮堤あり、沈下・斜面崩壊なし）を基本とし、敷地への遡上に対する評価（取放水路の管路解析を含む）等を行う。
- 取水口前面の水位（下降側：基準津波2）については、防潮堤及び沈下・斜面崩壊の有無に対して、海域の最大水位分布や取水口前面の水位時刻歴波形に有意な差は認められず、影響が小さいことから、現地形（防潮堤あり、沈下・斜面崩壊なし）を基本とし、水位低下時の貯留堰による取水性の評価等を行う。
- 荒浜側防潮堤内敷地の水位（上昇側：基準津波1）については、沈下・斜面崩壊の有無に対して、敷地の水位時刻歴波形に有意な差は認められず、影響が小さいことから、沈下・斜面崩壊を考慮しない地形を基本とし、防潮堤がない状態におけるアクセスルート等への遡上に対する評価や大湊側敷地への流入経路（電気洞道）に対する評価を行う。
- 荒浜側防潮堤前面の水位（上昇側：基準津波3）については、沈下・斜面崩壊の有無に対して、敷地の水位時刻歴波形に有意な差は認められず、影響が小さいことから、沈下・斜面崩壊を考慮しない地形を基本とし、防潮堤が健全な状態における敷地への遡上に対する評価を行う。
- 流向・流速を用いた評価については、設計・評価に及ぼす影響の度合いは必ずしも明かでないと考えられることから、現地形（防潮堤あり、沈下・斜面崩壊なし）を基本とし、評価項目・対象に応じて、評価に影響を及ぼすと想定される状態をすべて考慮して評価を行う。なお、敷地の遡上域を除く港湾等の海域における流向・流速を用いた評価については、防潮堤の有無及び沈下・斜面崩壊の有無に対して、海域の最大水位分布や取水口前面の水位時刻歴波形に有意な差は認められず、海域の水位や流況への影響は小さいことから、現地形（防潮堤あり、沈下・斜面崩壊なし）を基本とする。

- 防波堤の有無については、防波堤の有無に対して海域の最大水位分布に変化が認められ、海域の流況に影響を及ぼすことから、すべての評価項目に対して防波堤がない状態を考慮した影響評価を行う。

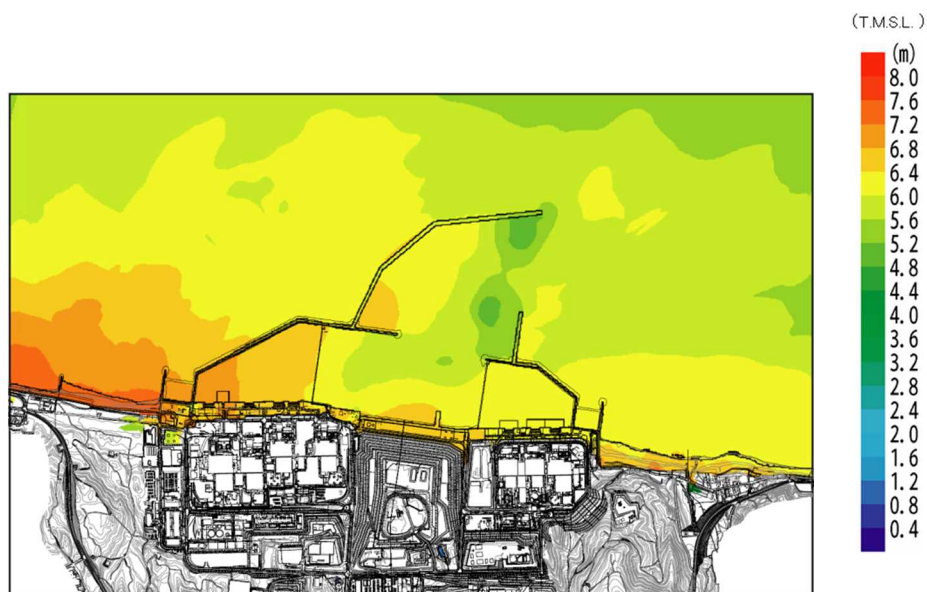
添付第 2-9 表 耐津波設計における地形の考え方

評価項目	防潮堤	沈下 斜面崩壊	防波堤	主な評価対象
取水口前面水位 (水位上昇側)	あり	なし	あり なし	・遡上波の地上部からの到達・流入防止 ・取放水路等の経路から津波流入防止
取水口前面水位 (水位下降側)	あり	なし	あり なし	・非常用冷却系の取水性確保 (水位低下時の貯留堰による貯留量確保)
荒浜側防潮堤内敷地水位 (水位上昇側)	なし	なし	あり なし	・アクセスルート等への遡上波到達防止 ・電気洞道からの大湊側敷地への流入防止
荒浜側防潮堤前面水位 (水位上昇側)	あり	なし	あり なし	・遡上波の地上部からの到達・流入防止 (防潮堤が健全な状態)
流向・流速* (波力, 漂流物評価等)	あり なし	あり なし	あり なし	・砂の移動・堆積に対する安全性評価 ・漂流物に対する安全性評価 ・津波防護施設, 浸水防止設備の設計

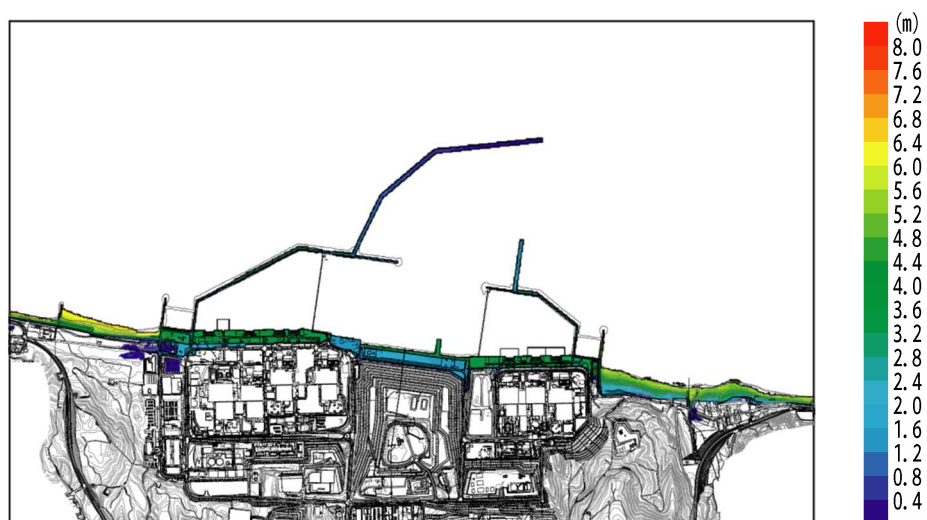
※ 評価項目・対象に応じて、考慮する状態を設定  
 海域の評価については、現地形（防潮堤あり、沈下・斜面崩壊なし）を基本とする



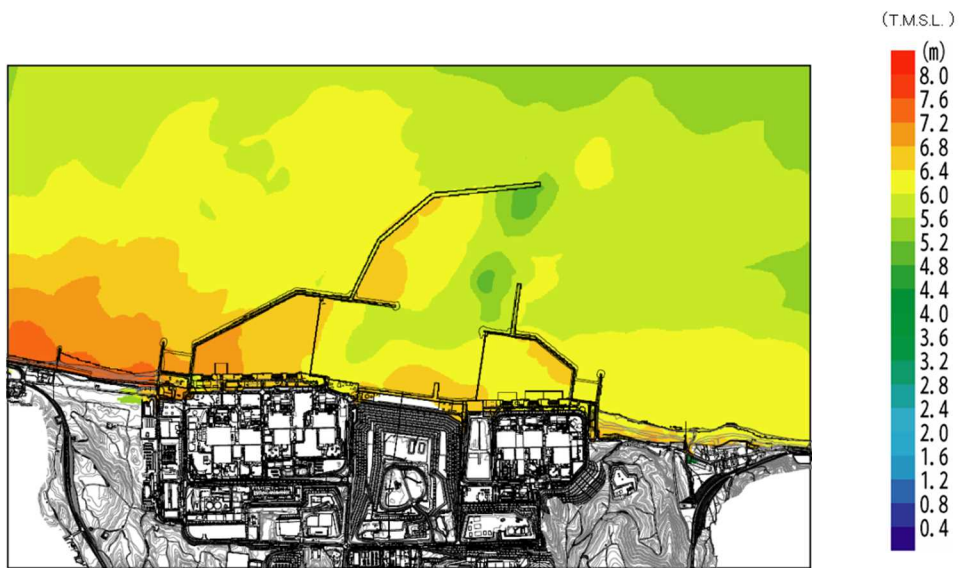
(補足) 代表ケースの最高・最低水位分布及び水位時刻歴波形



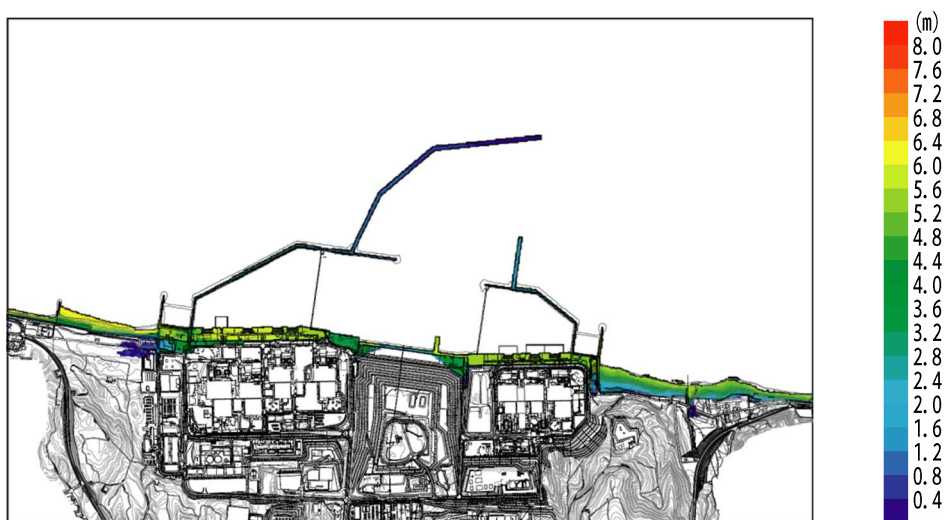
添付第 2-47 図 基準津波 1 における最高水位分布  
(防波堤あり, 防潮堤あり, 現地形)



添付第 2-48 図 基準津波 1 における最大浸水深分布  
(防波堤あり, 防潮堤あり, 現地形)

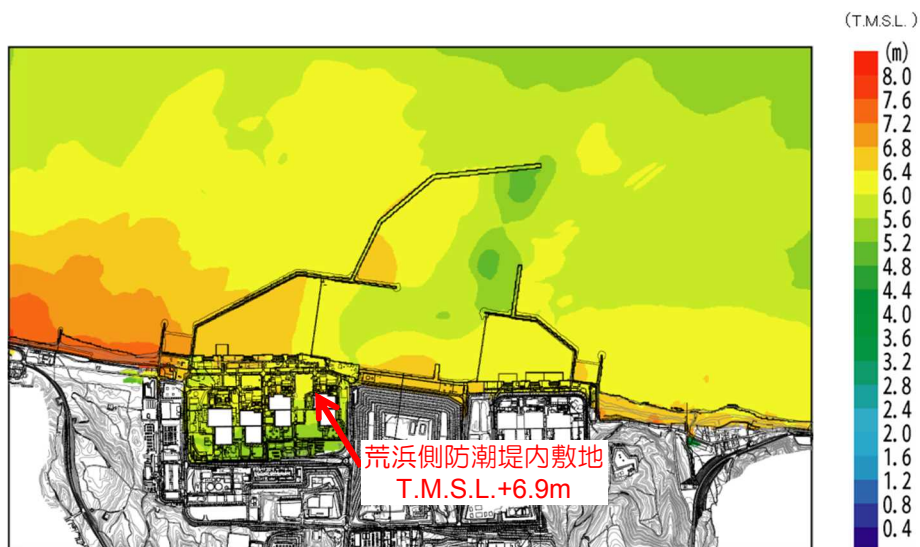


添付第 2-49 図 基準津波 1 における最高水位分布  
(防波堤あり, 防潮堤あり, 2m 沈下, 斜面崩壊)

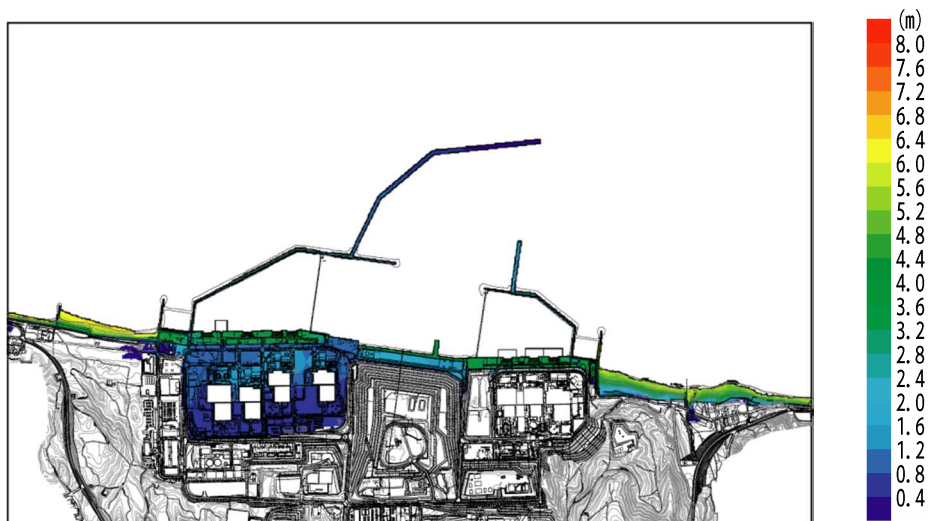


添付第 2-50 図 基準津波 1 における最大浸水深分布  
(防波堤あり, 防潮堤あり, 2m 沈下, 斜面崩壊)

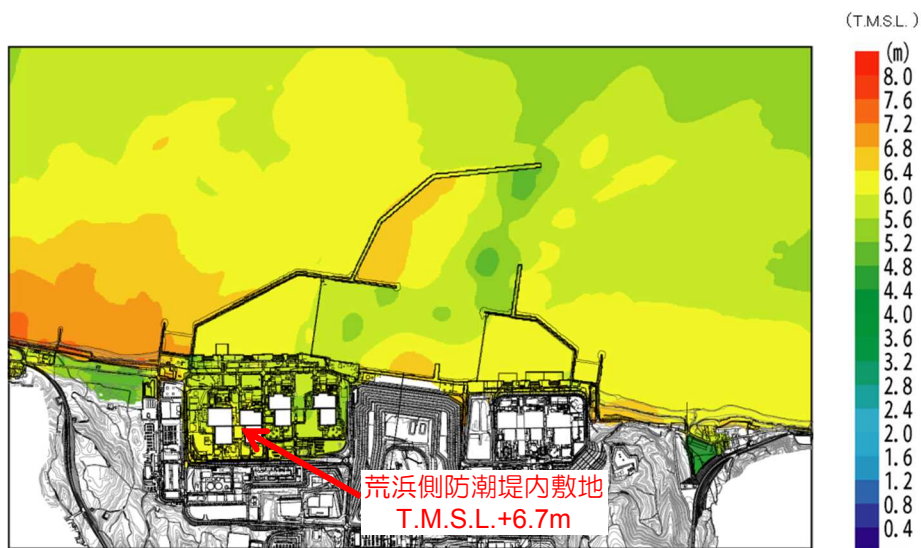




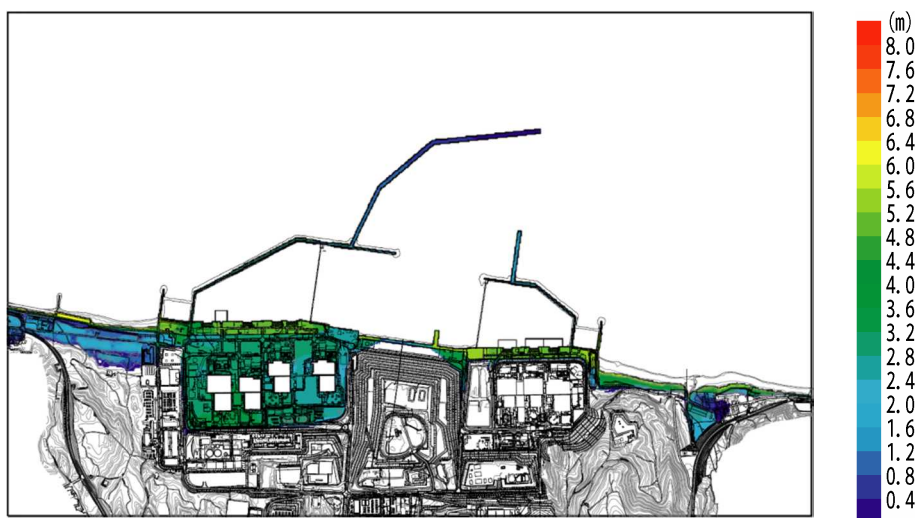
添付第 2-51 図 基準津波 1 における最高水位分布  
(防波堤あり, 防潮堤なし, 現地形)



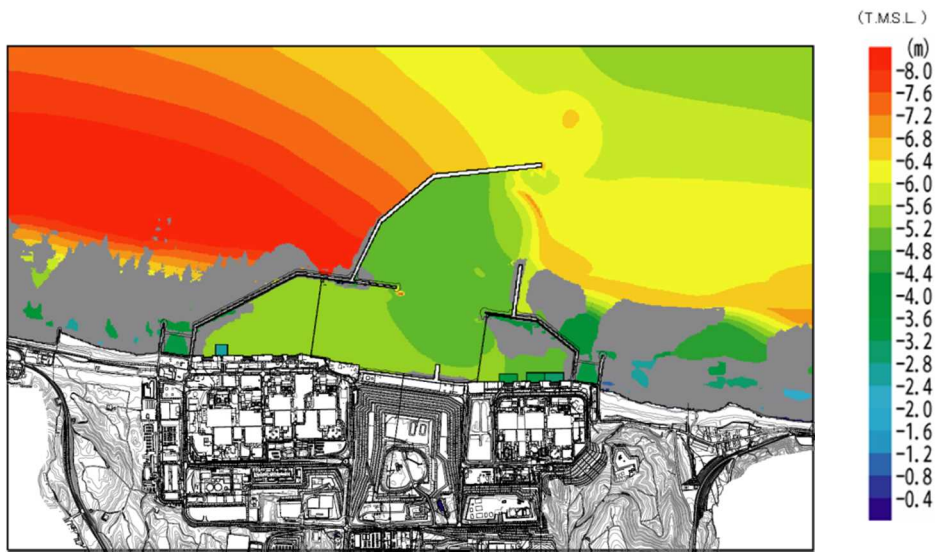
添付第 2-52 図 基準津波 1 における最大浸水深分布  
(防波堤あり, 防潮堤なし, 現地形)



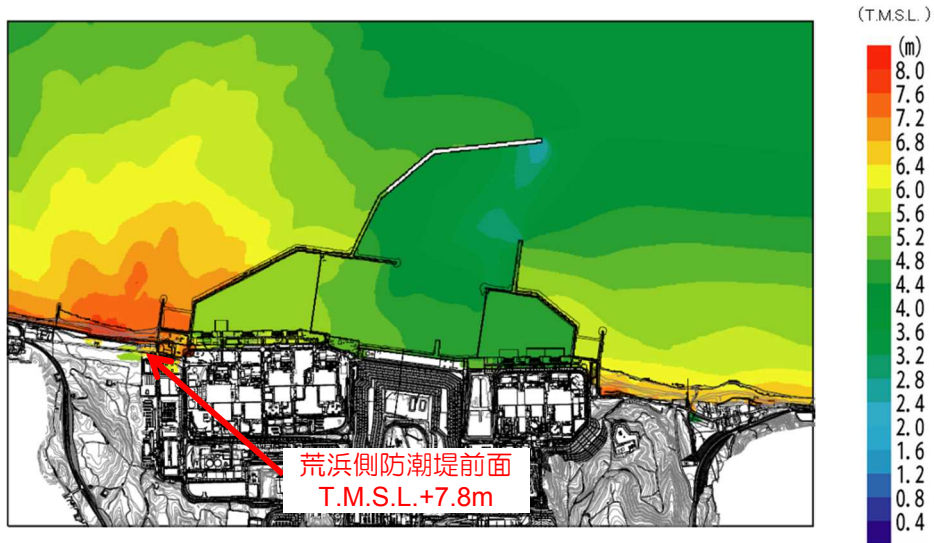
添付第 2-53 図 基準津波 1 における最高水位分布  
(防波堤あり，防潮堤なし，2m 沈下，斜面崩壊)



添付第 2-54 図 基準津波 1 における最大浸水深分布  
(防波堤あり，防潮堤なし，2m 沈下，斜面崩壊)



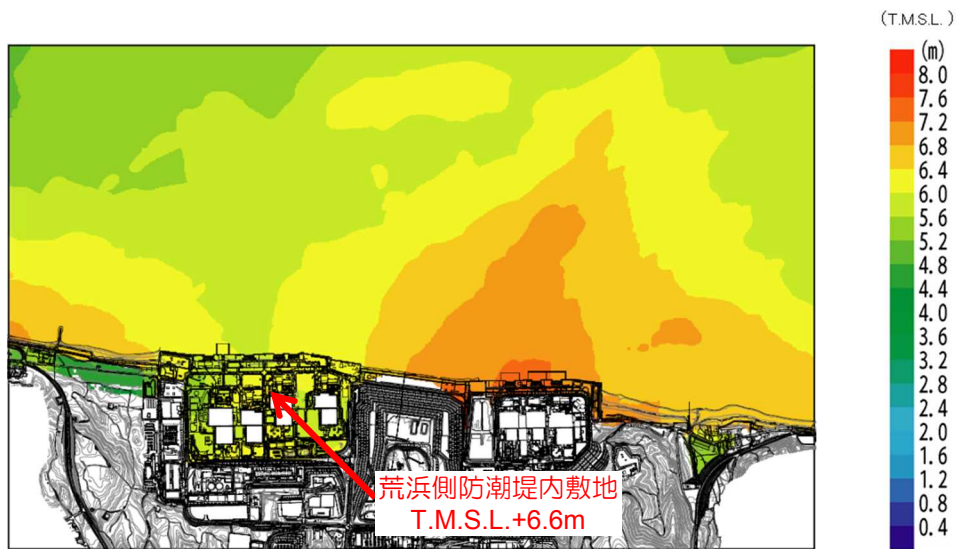
添付第 2-55 図 基準津波 2 における最低水位分布  
(防波堤あり, 防潮堤あり, 現地形)



添付第 2-56 図 基準津波 3 における最高水位分布  
(防波堤あり，防潮堤あり，現地形)



添付第 2-57 図 基準津波 3 における最大浸水深分布  
(防波堤あり，防潮堤あり，現地形)

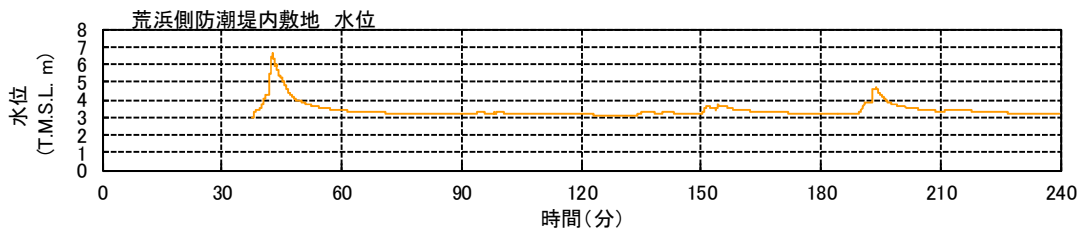
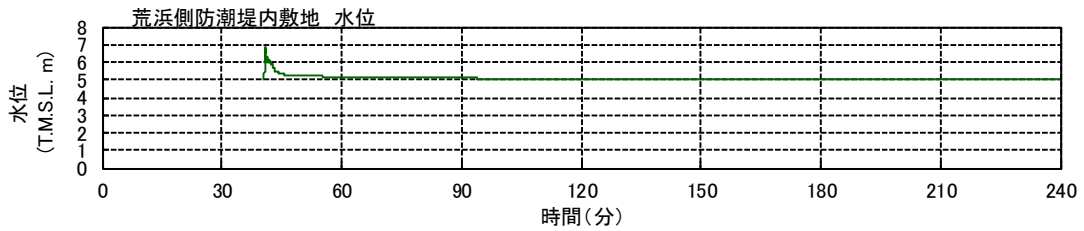
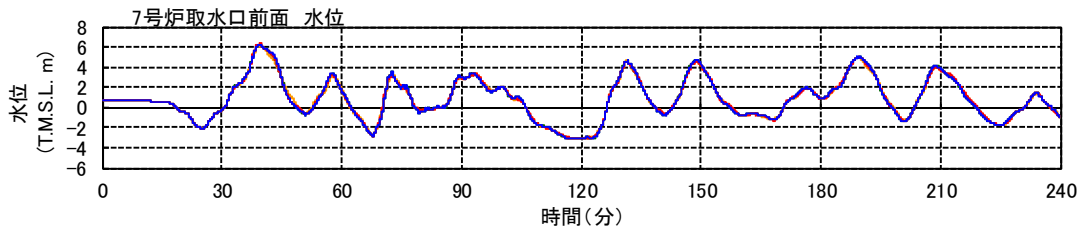
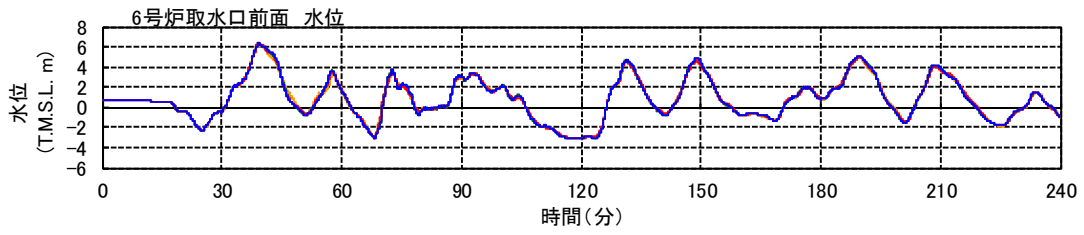


添付第 2-58 図 基準津波 1 における最高水位分布  
(防波堤なし, 防潮堤なし, 2m 沈下, 斜面崩壊)



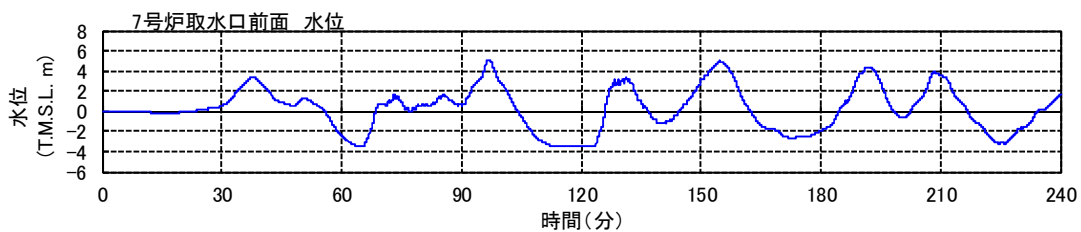
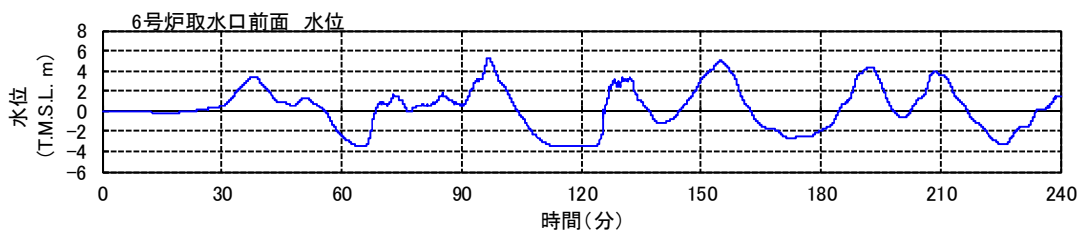
添付第 2-59 図 基準津波 1 における最大浸水深分布  
(防波堤なし, 防潮堤なし, 2m 沈下, 斜面崩壊)



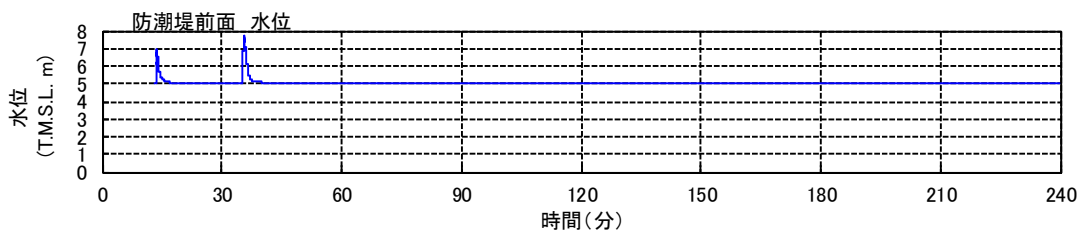


- 防潮堤あり、現地形
- 防潮堤あり、2m 沈下
- 防潮堤なし、現地形
- 防潮堤なし、2m 沈下

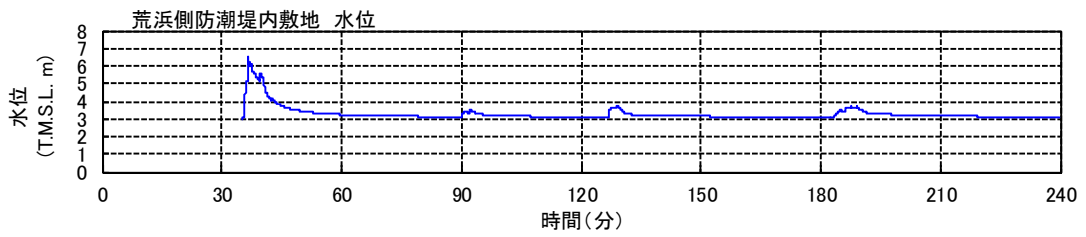
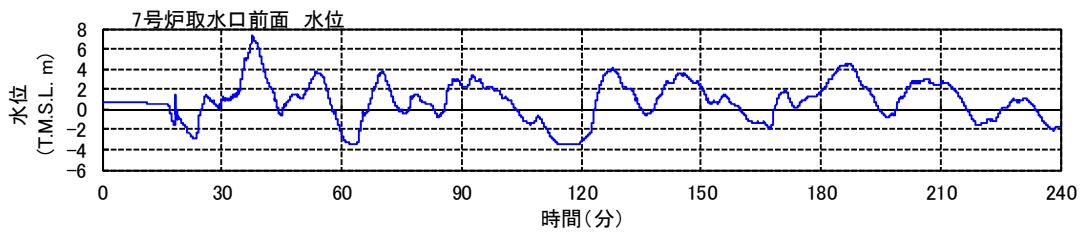
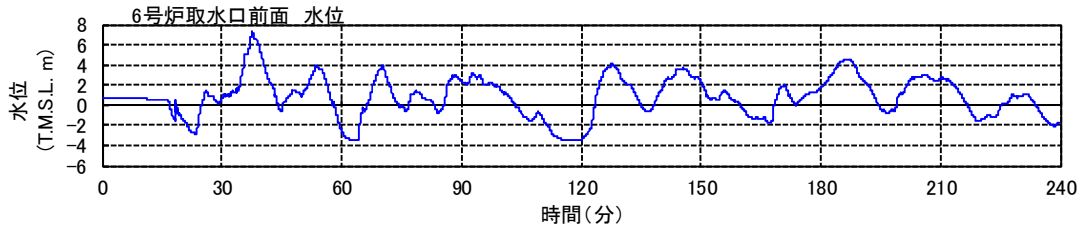
添付第 2-60 図 水位時刻歴波形 (基準津波 1)



添付第 2-61 図 水位時刻歴波形  
(基準津波 2, 防波堤あり, 防潮堤あり, 現地形)



添付第 2-62 図 水位時刻歴波形  
(基準津波 3, 防波堤あり, 防潮堤あり, 現地形)



添付第 2-63 図 水位時刻歴波形  
 (基準津波 1, 防波堤なし, 防潮堤なし, 2m 沈下, 斜面崩壊)



(参考) 津波評価における荒浜側防潮堤の状態設定について

1. はじめに

自主設備である荒浜側防潮堤について、地震時の損傷状態を評価し、津波評価における荒浜側防潮堤の状態を想定する。

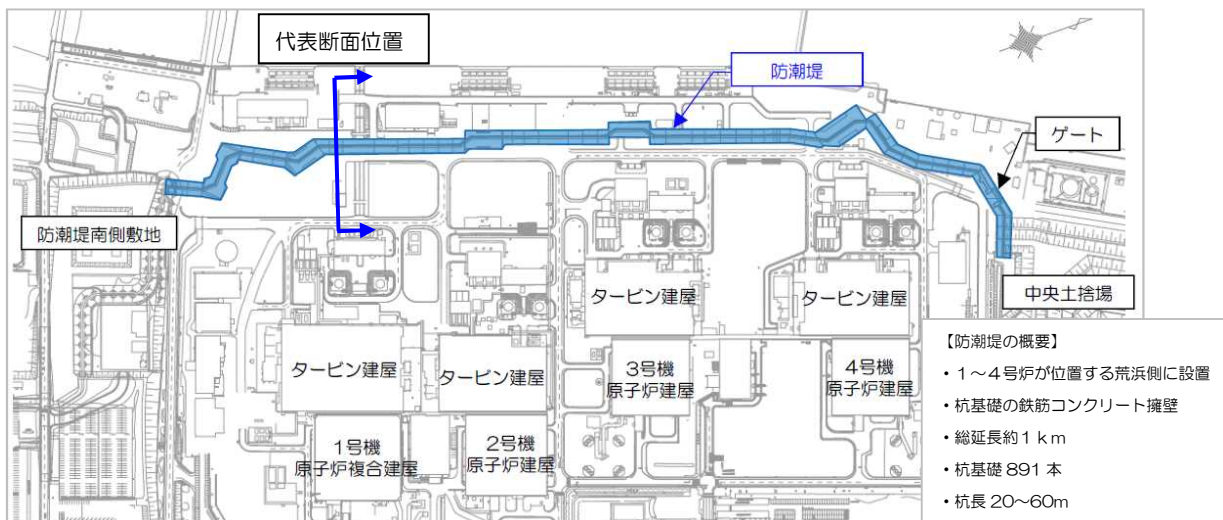
2. 基本方針

2.1 構造概要

荒浜側防潮堤は、鉄筋コンクリート構造の躯体と、それを支持する鋼管杭からなり、総延長は約 1km にわたる。

鉄筋コンクリート構造の躯体は、躯体厚さが 1~3m であり、長手方向にブロック分割されている。津波の敷地への流入を防止する観点から、ブロック間には止水板を設置している。

鋼管杭は、直径 1,200mm、厚さ 25 mm で、汀線直交方向に複数の杭を配置し、鉄筋コンクリート構造の躯体を支持し、西山層に岩着している。荒浜側防潮堤の概要を第 1 図に示す。

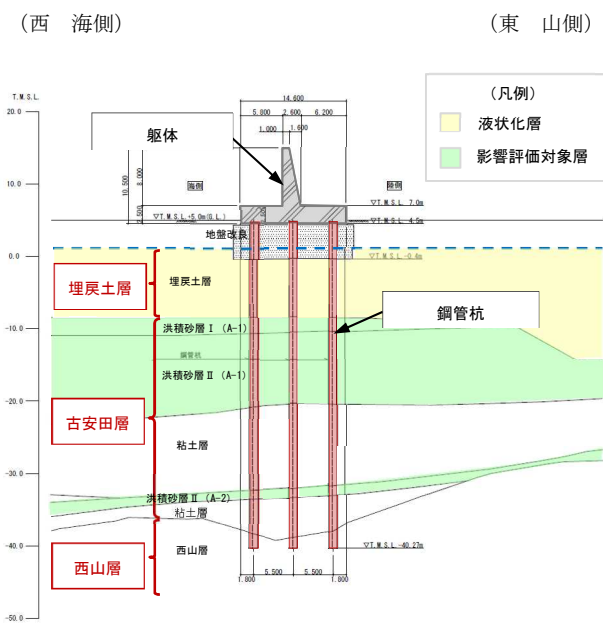


第 1 図 荒浜側防潮堤の概要

## 2.2 構造評価

液状化現象の影響が最も大きいと考えられる断面として、第1図に示す1号炉西側（海側）の断面を選定し、二次元有限要素法解析（有効応力解析）を実施する。代表断面の概要を第2図に示す。

断面選定の考え方は、「柏崎刈羽原子力発電所6号および7号炉 液状化影響の検討方針について（H28.9.8 第398回審査会合，資料1-1）」に示したとおりである。



第2図 代表断面の概要

※安田層下部層の MIS10～MIS7 と MIS6 の境界付近の堆積物については、本資料では『古安田層』と仮称する。



### 3.3 使用材料および材料の物性値

#### 3.3.1 構造物の物性値

使用材料を第1表に、材料の物性値を第2表に示す。

第1表 使用材料

材料	諸元
コンクリート	設計基準強度 24N/mm <sup>2</sup>
主鉄筋	SD490
せん断補強筋	SD345
鋼管杭	SKK490

第2表 材料の物性値

材料	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比
コンクリート	24 <sup>※1</sup>	25 <sup>※2</sup>	0.2 <sup>※2</sup>
鉄筋		200 <sup>※2</sup>	0.3 <sup>※2</sup>
鋼管杭	77	200	0.3

※1 鉄筋コンクリートとしての単位体積重量

※2 「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]」(社)土木学会、2002年制定)に基づき設定する

#### 3.3.2 地盤の物性値

##### a. 液状化試験の結果

地盤の物性値は、「柏崎刈羽原子力発電所6号および7号炉 液状化影響の検討方針について (H28.9.8 第398回審査会合, 資料1-1)」の検討方針に基づき設定する。

液状化の評価対象として取り扱う埋戻土層, 洪積砂層 I (A-1), 洪積砂層 II (A-1) および洪積砂層 II (A-2) の有効応力解析に用いる液状化パラメータは, 地盤のバラツキ等を考慮した上で, 液状化試験結果 (繰返しねじりせん断試験結果) より保守的に設定する。

埋戻土層, 洪積砂層 I (A-1), 洪積砂層 II (A-1) および洪積砂層 II (A-2) の物性値を第3表に示す。

試験結果から設定した解析上の液状化強度曲線を第4図に, 液状化パラメータを第4表に示す。なお, 液状化特性が保守的 (液状化しやすい) に評価されるように, 液状化パラメータを設定する (試験結果より繰返し回数が少

ない状態で同程度のひずみが発生するように設定することから、液状化が発生しやすい設定となっている)。

第3表 試験結果

## (1) 埋戻土層

	必要とする物性値			物性値
	名称	記号	単位	
物理的性質	単位体積重量	$\rho$	$t/m^3$	2.00
	間隙率	$n$	—	0.41
力学的性質	液状化強度曲線 (液状化パラメータ)	—	—	第4図参照
	せん断弾性係数	$G_{ma}$	$kN/m^2$	5.11E+04
	内部摩擦角	$\phi$	$^{\circ}$	41.1
	粘着力	$C$	$kN/m^2$	0.0
	履歴減衰上限値	$h_{max}$	—	0.367

## (2) 洪積砂層 I (A-1)

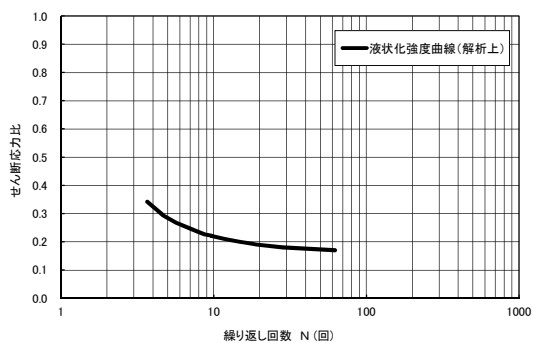
	必要とする物性値			物性値
	名称	記号	単位	
物理的性質	単位体積重量	$\rho$	$t/m^3$	1.95
	間隙率	$n$	—	0.40
力学的性質	液状化強度曲線 (液状化パラメータ)	—	—	第4図参照
	せん断弾性係数	$G_{ma}$	$kN/m^2$	1.53E+05
	内部摩擦角	$\phi$	$^{\circ}$	40.8
	粘着力	$C$	$kN/m^2$	0.0
	履歴減衰上限値	$h_{max}$	—	0.212

## (3) 洪積砂層 II (A-1)

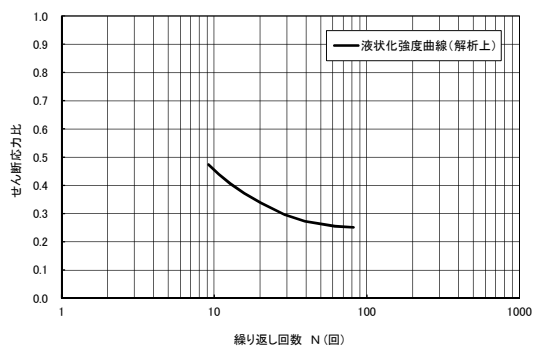
	必要とする物性値			物性値
	名称	記号	単位	
物理的性質	単位体積重量	$\rho$	$t/m^3$	1.90
	間隙率	$n$	—	0.44
力学的性質	液状化強度曲線 (液状化パラメータ)	—	—	第4図参照
	せん断弾性係数	$G_{ma}$	$kN/m^2$	1.49E+05
	内部摩擦角	$\phi$	$^{\circ}$	42.2
	粘着力	$C$	$kN/m^2$	0.0
	履歴減衰上限値	$h_{max}$	—	0.210

## (4) 洪積砂層 II (A-2)

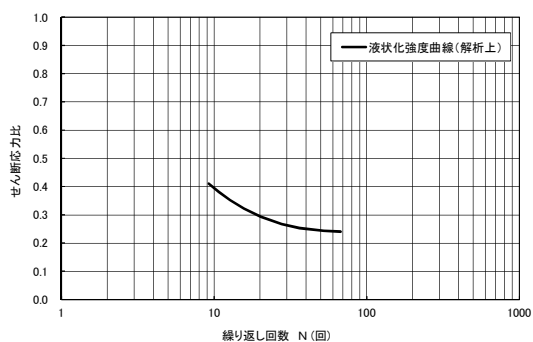
	必要とする物性値			物性値
	名称	記号	単位	
物理的性質	単位体積重量	$\rho$	$t/m^3$	1.89
	間隙率	$n$	—	0.45
力学的性質	液状化強度曲線 (液状化パラメータ)	—	—	第4図参照
	せん断弾性係数	$G_{ma}$	$kN/m^2$	2.06E+05
	内部摩擦角	$\phi$	$^{\circ}$	42.4
	粘着力	$C$	$kN/m^2$	0.0
	履歴減衰上限値	$h_{max}$	—	0.173



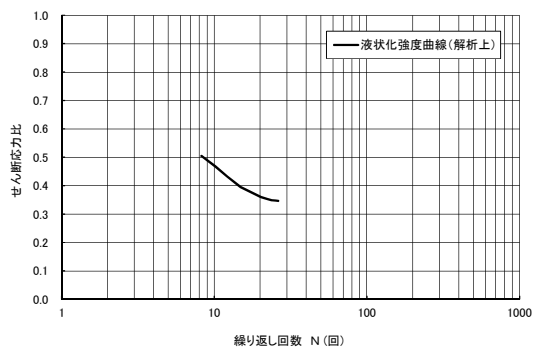
(1) 埋戻土層



(2) 洪積砂層 I (A-1)



(3) 洪積砂層 II (A-1)



(4) 洪積砂層 II (A-2)

第 4 図 液状化強度曲線

第 4 表 液状化パラメータ

液状化パラメータ	$\phi_p(^{\circ})$	$w_1$	$p_1$	$p_2$	$c_1$	$S_1$
埋戻土層	28.0	2.500	0.500	0.800	2.160	0.005
洪積砂層 I (A-1)	34.0	9.600	0.500	0.550	2.530	0.005
洪積砂層 II (A-1)	32.0	7.050	0.500	0.650	2.340	0.005
洪積砂層 II (A-2)	34.0	8.100	0.500	0.550	3.820	0.005

## b. 解析用地盤物性値

地盤の物性値を第5表に示す。埋戻土層、洪積砂層Ⅰ(A-1)、洪積砂層Ⅱ(A-1)および洪積砂層Ⅱ(A-2)の物性値については、地震時における過剰間隙水圧の上昇を適切に評価するため、繰返しねじりせん断試験を基に設定した液状化特性を設定する。

第5表(1) 地盤の物性値 (1/2)

パラメータ		埋戻土層 (地下水以浅)	埋戻土層 (地下水以深)	洪積砂層Ⅰ (A-1)	洪積砂層Ⅱ (A-1)	互層	粘土層	
動的 変形 特性	単位体積重量 $\rho$ ( $t/m^3$ )	1.90	2.00	1.95	1.90	1.80	1.70	
	間隙率 $n$	0.41	0.41	0.40	0.44	0.40	0.51	
	せん断波速度 $V_s$ (m/sec)	-	-	280	280	250	260	
	せん断弾性係数 $G_{ma}$ ( $kN/m^2$ )	5.11E+04	5.11E+04	1.53E+05	1.49E+05	1.13E+05	1.15E+05	
	体積弾性係数 $K_{ma}$ ( $kN/m^2$ )	1.33E+05	1.33E+05	3.99E+05	3.89E+05	2.95E+05	3.00E+05	
	基準化拘束圧 $\sigma_{ma}'$ ( $kN/m^2$ )	98.0	98.0	90.0	140.0	98.0	98.0	
	拘束圧依存の係数 $m_{G,mK}$	0.667	0.667	0.500	0.500	0.000	0.000	
	ポアソン比 $\nu$	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	
	粘着力 $C$ ( $kN/m^2$ )	10.8	0.0	0.0	0.0	33.3	97.1	
	内部摩擦角 $\phi$ ( $^\circ$ )	33.8	41.1	40.8	42.2	34.6	29.1	
	履歴減衰上限値 $h_{max}$	0.367	0.367	0.212	0.210	0.201	0.200	
	変相角 $\phi_p$ ( $^\circ$ )	-	28.0	34.0	32.0	-	-	
	液状化 特性	液状化パラメータ	$w_l$	-	2.500	9.600	7.050	-
$p_1$			-	0.500	0.500	0.500	-	-
$p_2$			-	0.800	0.550	0.650	-	-
$c_1$			-	2.160	2.530	2.340	-	-
$S_1$			-	0.005	0.005	0.005	-	-

第5表(2) 地盤の物性値 (2/2)

パラメータ		洪積 粘性土層Ⅰ	洪積砂層Ⅱ (A-2)	洪積 粘性土層Ⅱ	西山層TMSL -62m以浅	西山層TMSL -62m~-77m	西山層TMSL -77m以深	地盤改良
動的 変形 特性	単位体積重量 $\rho$ ( $t/m^3$ )	1.85	1.89	1.81	1.72	1.72	1.72	1.90
	間隙率 $n$	0.55	0.45	0.51	0.59	0.59	0.59	0.45
	せん断波速度 $V_s$ (m/sec)	260	330	310	540	590	620	300
	せん断弾性係数 $G_{ma}$ ( $kN/m^2$ )	1.25E+05	2.06E+05	1.74E+05	5.02E+05	5.99E+05	6.61E+05	1.71E+05
	体積弾性係数 $K_{ma}$ ( $kN/m^2$ )	3.26E+05	5.37E+05	4.54E+05	1.31E+06	1.56E+06	1.72E+06	4.46E+05
	基準化拘束圧 $\sigma_{ma}'$ ( $kN/m^2$ )	98.0	170.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
	拘束圧依存の係数 $m_{G,mK}$	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	ポアソン比 $\nu$	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	粘着力 $C$ ( $kN/m^2$ )	8.1	0.0	196.0	$C_u=830-5.60Z$	$C_u=830-5.60Z$	$C_u=830-5.60Z$	100.0
	内部摩擦角 $\phi$ ( $^\circ$ )	29.2	42.4	34.5	$C_u=830-5.60Z$	$C_u=830-5.60Z$	$C_u=830-5.60Z$	0.0
	履歴減衰上限値 $h_{max}$	0.161	0.173	0.101	0.085	0.085	0.085	0.143
	変相角 $\phi_p$ ( $^\circ$ )	-	34.0	-	-	-	-	-
	液状化 特性	液状化パラメータ	$w_l$	-	8.100	-	-	-
$p_1$			-	0.500	-	-	-	-
$p_2$			-	0.550	-	-	-	-
$c_1$			-	3.820	-	-	-	-
$S_1$			-	0.005	-	-	-	-

### 3.4 評価結果

#### 3.4.1 鋼管杭に対する評価結果

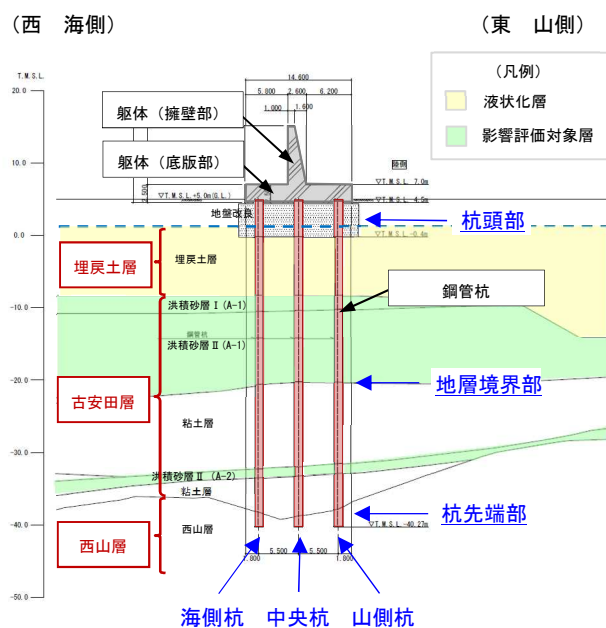
鋼管杭の評価は、曲げおよびせん断に対する評価を実施する。評価位置は、第5図に示すとおり、杭頭部、地層境界部（液状化の評価対象層と非液状化層との境界）ならびに杭先端部（古安田層と西山層との境界）を選定する。

また、検討を実施する地震動は、基準地震動  $S_s$  のうち、加速度が大きい  $S_s-1$  と、継続時間が長い  $S_s-7$  とする。

鋼管杭の曲げに対する影響の程度を把握するための目安として、終局曲率に着目することとした。評価結果を第5表・第6表に、曲げに対する評価値と基準地震動  $S_s$  との時刻歴の関係を第6図・第7図に示す。鋼管杭の曲率について、浅部の杭頭部、ならびに、地表からの深さが約25mの地層境界部において、終局曲率を超える結果が得られた。曲げに対する評価値は、 $S_s-1$  に対し海側杭の杭頭部において地震発生後7.63秒で1を超え、8.44秒で最大となる。また、 $S_s-7$  に対し山側杭の杭頭部において地震発生後62.45秒で1を超え、94.03秒で最大となり、山側杭の地層境界部において地震発生後67.05秒で1を超え、98.66秒で最大となる。

せん断に対する評価結果を第7表に示す。発生せん断応力度は、鋼管杭の短期許容応力度以下となる結果が得られた。

※終局曲率：「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程 JEAC4616-2009, 日本電気協会原子力規格委員会, 2009年12月」による曲率

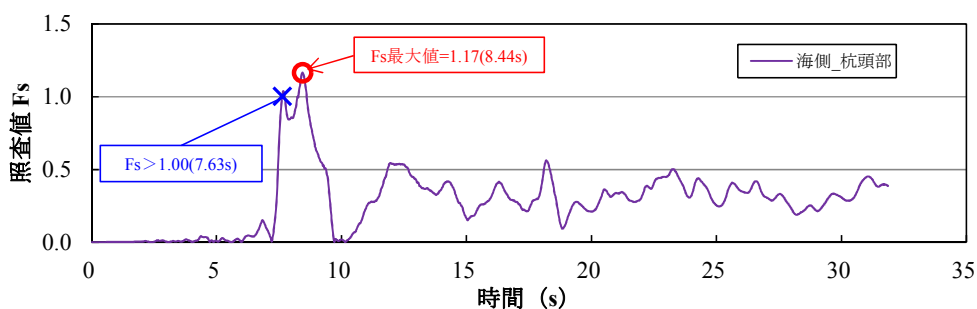


第5図 評価位置図

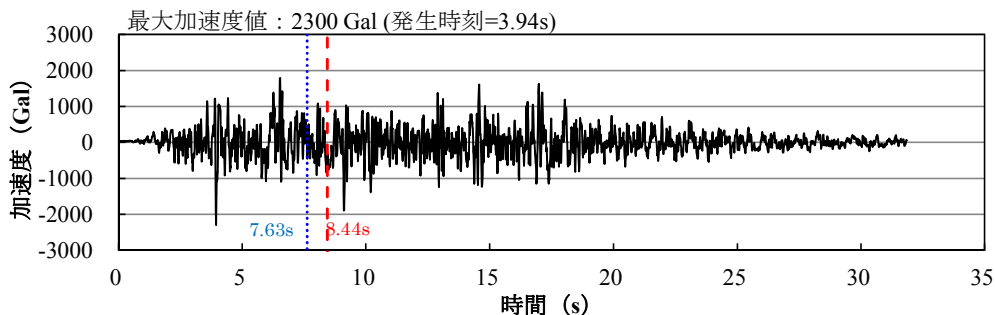


第5表 鋼管杭の曲げに対する評価結果（終局曲率に対する応答値（曲率）の比）  
基準地震動 Ss-1

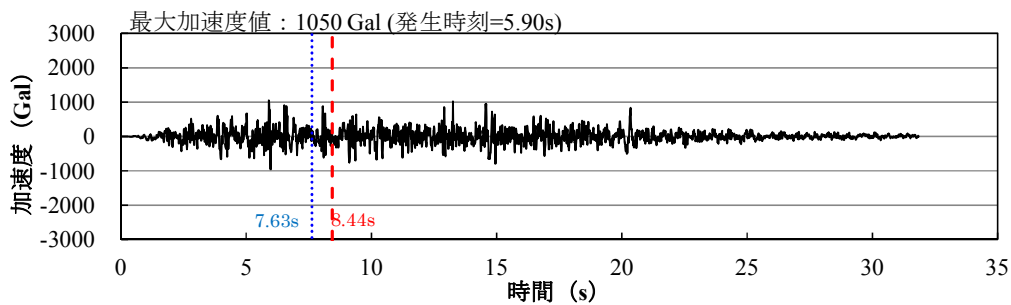
	評価値			判定
	海側杭	中央杭	山側杭	
杭頭部	1.17 (8.44s)	0.66	0.83	終局曲率を超える
地層境界部	0.36	0.29	0.51	終局曲率を下回る
杭先端部	0.12	0.07	0.09	終局曲率を下回る



(1) 曲げに対する評価値（海側杭の杭頭部）



(2) Ss-1 水平動 時刻歴波形

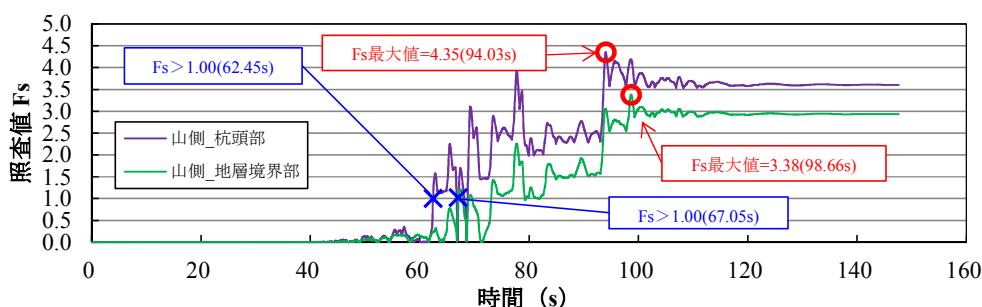


(3) Ss-1 鉛直動 時刻歴波形

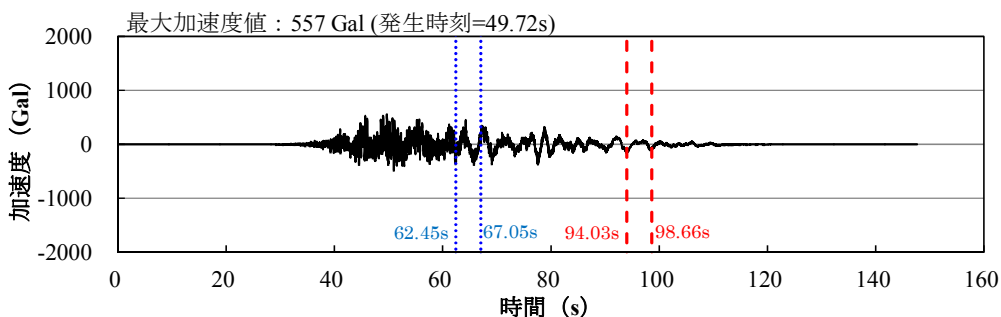
第6図 鋼管杭の曲げに対する評価値と基準地震動 Ss-1

第6表 鋼管杭の曲げに対する評価結果（終局曲率に対する応答値（曲率）の比）  
基準地震動 Ss-7

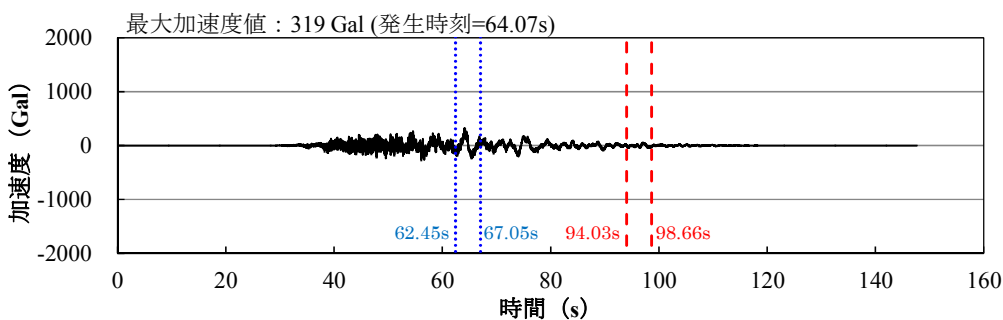
	評価値			判定
	海側杭	中央杭	山側杭	
杭頭部	4.12	3.42	4.35 (94.03s)	終局曲率を超える
地層境界部	3.19	3.15	3.38 (98.66s)	終局曲率を超える
杭先端部	0.06	0.04	0.05	終局曲率を下回る



(1) 曲げに対する評価値（山側杭の杭頭部，地層境界部）



(2) Ss-7EW 水平動 時刻歴波形



(3) Ss-7 鉛直動 時刻歴波形

第7図 鋼管杭の曲げに対する評価値と基準地震動 Ss-7

第7表 鋼管杭のせん断に対する評価結果（短期許容応力度に対する応答値の比）

## (1) 基準地震動 Ss-1

	評価値			判定
	海側杭	中央杭	山側杭	
杭頭部	0.25	0.26	0.27	短期許容応力度を下回る
地層境界部	0.18	0.18	0.20	短期許容応力度を下回る
杭先端部	0.21	0.14	0.18	短期許容応力度を下回る

## (2) 基準地震動 Ss-7

	評価値			判定
	海側杭	中央杭	山側杭	
杭頭部	0.26	0.27	0.28	短期許容応力度を下回る
地層境界部	0.16	0.16	0.21	短期許容応力度を下回る
杭先端部	0.14	0.07	0.11	短期許容応力度を下回る

## 3.4.2 躯体に対する評価結果

躯体の擁壁部と底版部について、曲げおよびせん断に対する評価を実施する。検討を実施する地震動は、基準地震動  $S_s$  のうち、加速度が大きい  $S_s-1$  と、継続時間が長い  $S_s-7$  とする。

躯体の曲げに対する評価結果を第 8 表に示す。躯体の発生曲げ応力度は、短期許容応力度以下となる結果が得られた。

せん断に対する評価結果を第 9 表に示す。発生せん断応力度は、短期許容応力度以下となる結果が得られた。

また、躯体の残留変位量の算定結果を第 10 表に示す。残留変位量は、最大で水平海側方向に 1.70m、鉛直下向き方向に 0.01m となる結果が得られた。

第 8 表 躯体の曲げに対する評価結果（短期許容応力度に対する応答値の比）

(1) 基準地震動  $S_s-1$ 

	評価値	判定
擁壁部	0.25	短期許容応力度を下回る
底版部	0.48	短期許容応力度を下回る

(2) 基準地震動  $S_s-7$ 

	評価値	判定
擁壁部	0.14	短期許容応力度を下回る
底版部	0.28	短期許容応力度を下回る

第 9 表 躯体のせん断に対する評価結果（短期許容応力度に対する応答値の比）

(1) 基準地震動  $S_s-1$ 

	評価値	判定
擁壁部	0.19	短期許容応力度を下回る
底版部	0.53	短期許容応力度を下回る

(2) 基準地震動  $S_s-7$ 

	評価値	判定
擁壁部	0.10	短期許容応力度を下回る
底版部	0.32	短期許容応力度を下回る

第 10 表 躯体の残留変位量<sup>※1</sup>の算定結果

## (1) 基準地震動 Ss-1

	水平変位 <sup>※2</sup> (m)	鉛直変位 <sup>※3</sup> (m)
T. M. S. L. +15. 0m (躯体天端)	0. 75	0. 01
T. M. S. L. +8. 0m	0. 74	0. 01

## (2) 基準地震動 Ss-7

	水平変位 <sup>※2</sup> (m)	鉛直変位 <sup>※3</sup> (m)
T. M. S. L. +15. 0m (躯体天端)	1. 70	0. 01
T. M. S. L. +8. 0m	1. 69	0. 01

※1 防潮堤中央杭の西山層上限面位置を基点とした変位量

※2 海側方向の変位量を正とする

※3 下向き方向の変位量を正とする

#### 4. まとめ

荒浜側防潮堤について、津波評価における状態設定の検討を行った。

地震時においては、「柏崎刈羽原子力発電所 6 号および 7 号炉 液状化影響の検討方針について (H28.9.8 第 398 回審査会合, 資料 1-1)」の検討方針に基づき、地震応答解析 (有効応力解析) を実施した。評価の結果、液状化現象の影響が最も大きいと考えられる断面において、基準地震動  $S_s$  に対し鋼管杭の支持性能が不足する見通しであり、地盤改良等の相応の対策が必要となる。一方、躯体は基準地震動  $S_s$  に対して概ね弾性範囲に留まっているが、ブロック間の相対的な変位により、津波が荒浜側防潮堤の内側に侵入する可能性が否定出来ない。ただし、躯体の重量は大きい (最小ブロックで約 1,200t) ため、津波時に漂流物として波及的影響を及ぼす可能性は小さいと考えられる。

以上より、荒浜側防潮堤については地震時に躯体自体が損傷したり、津波時に漂流物となる可能性は小さいと想定されるが、地震後および津波後の状態を精緻に想定することは困難であるため、津波評価においては荒浜側防潮堤の一部または全部が損傷した場合について、保守的に損傷部分の防潮堤がない状態を想定する。

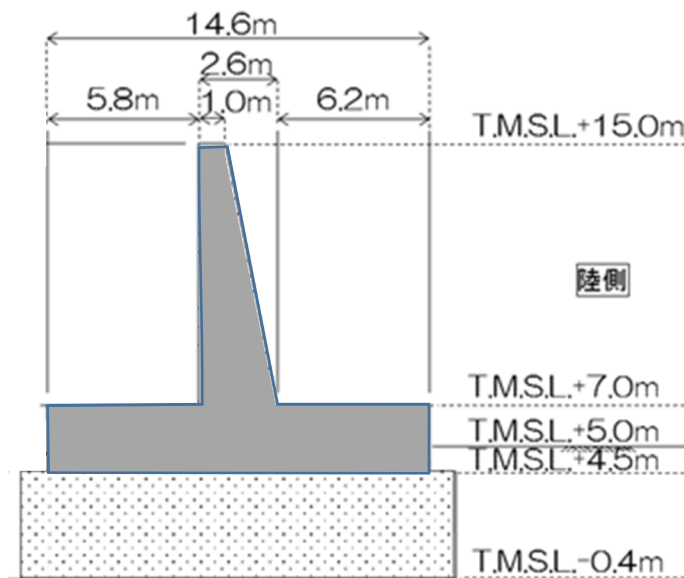
以 上

【補足】 荒浜側防潮堤の漂流評価

荒浜側防潮堤は最小ブロックで約 1,200t の十分な質量があるが，地震後の津波襲来時に漂流物とならないか，「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成 19 年）」を参考に，確認のため評価を行った。

1. 荒浜側防潮堤の 1 ブロック当たりの質量

荒浜側防潮堤における代表断面位置における 1 ブロック当たりの質量は，容積が約 690m<sup>3</sup>であり，鉄筋コンクリートの単位体積重量が 24kN/ m<sup>3</sup>であることから，約 1,700t である。なお，荒浜側防潮堤全体で最も軽いブロックの容積は約 490m<sup>3</sup>，質量約 1,200t であるため，漂流評価においては保守的に 1 ブロック当たり 1,200t で評価を行う。



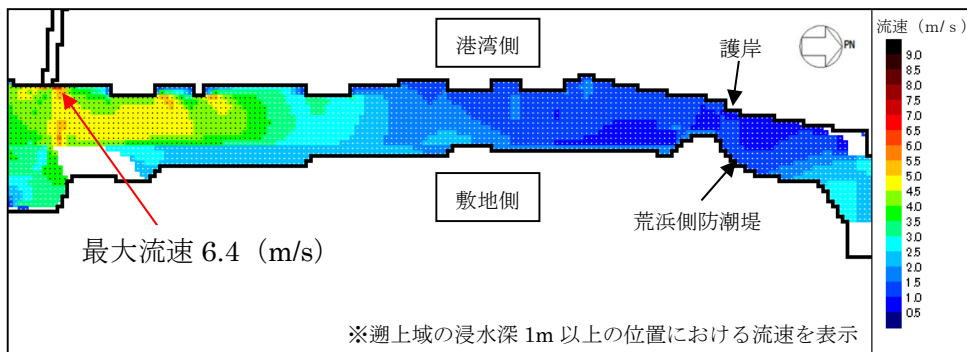
第 1 図 荒浜側防潮堤断面図例（代表断面位置）

第 1 表 1 ブロック当たりの質量

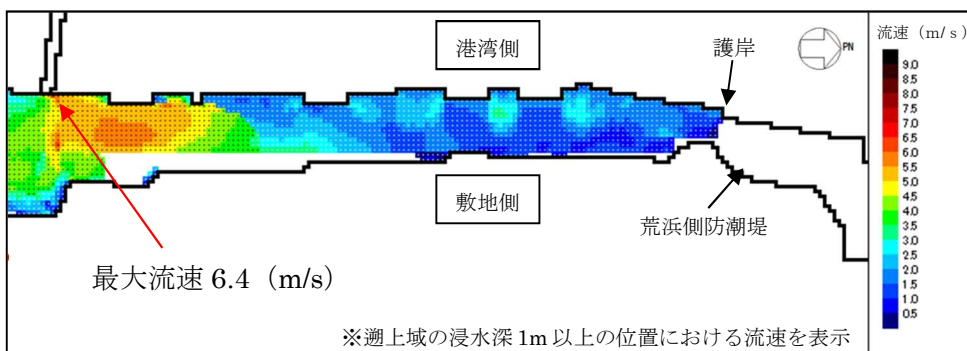
位置	断面積 (m <sup>2</sup> ) ①	延長 (m) ②	容積 (m <sup>3</sup> ) ③=①×②	質量 (kN) ④=③×24 (kN/ m <sup>3</sup> )	質量 (t) ⑤=④/9.8
最軽量ブロック	43.2	11.4	492	約 11800	約 1200
(参考) 代表断面位置	50.9	13.6	692	約 16600	約 1700

## 2. 評価用流速

評価用流速は、上昇側の基準津波として基準津波1'，基準津波3を対象とする。荒浜側防潮堤前面における遡上域での最大流速6.4m/sに対して評価を行う。



第2図 基準津波1'の最大流速分布図



第3図 基準津波3の最大流速分布図



## 3. 評価結果

「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年）」に基づき漂流物となる安定質量について評価を行った結果、12.1tとなった。荒浜側防潮堤の1ブロック当たりの質量は約1,200t以上であり、十分な質量があるため漂流物として波及的影響を及ぼすことはないと判断される。

**安定重量の試算**

港湾の施設の技術上の基準・同解説（抜粋）

**1. 7. 3 流れに対する被覆石及びブロックの所要質量**

(1) 一般

水の流れに対するマウンドの捨石等の被覆材の所要質量は、一般的に、適切な水理模型実験又は次式によって算定することができる。式中において、記号 $\gamma$ はその添字に関する部分係数であり、添字 $k$ 及び $d$ はそれぞれ特性値及び設計用値を示す。

$$M_d = \frac{\pi \rho_r U_d^6}{48 g^3 (\gamma_d)^6 (S_r - 1)^2 (\cos \theta - \sin \theta)^3} \quad (1.7.18)$$

ここに、

- $M$  : 捨石等の安定質量 (t)
- $\rho_r$  : 捨石等の密度 ( $t/m^3$ )
- $U$  : 捨石等の上面における水の流れの速度 (m/s)
- $g$  : 重力加速度 ( $m/s^2$ )
- $\gamma$  : イスパッシュ (Isbash) の定数 (埋め込まれた石にあっては 1.20, 露出した石にあっては 0.86)
- $S_r$  : 捨石等の水に対する比重
- $\theta$  : 水路床の軸方向の斜面の勾配 ( $^\circ$ )

○条件

- ①津波流速  $U$  : 6.4m/s
- ②重力加速度  $g$  : 9.8m/s<sup>2</sup>
- ③イスパッシュの定数  $\gamma$  : 0.86
- ④斜面の勾配 : 0°

○評価結果

材料	密度 $\rho_r$ ( $t/m^3$ )	水に対する比重 $S_r$ ( $=\rho_r/1.03$ )	安定質量 $M$ (t)
鉄筋コンクリート	2.40	2.33	<u>12.1</u>

第4図 安定質量の試算結果

## 添付資料 3

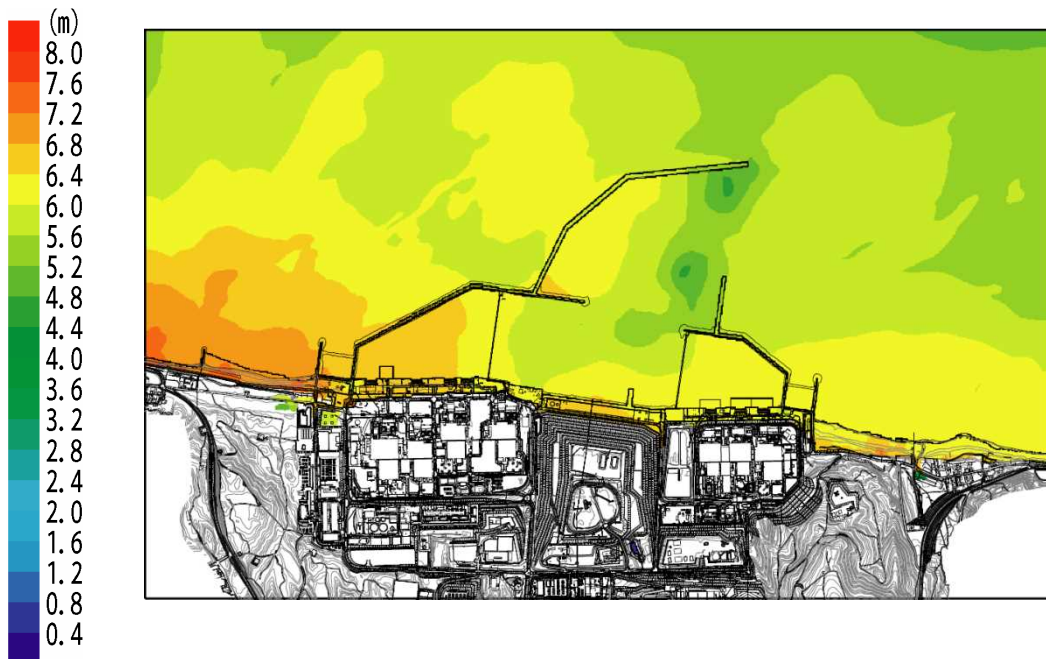
港湾内の局所的な海面の励起について

## 港湾内の局所的な海面の励起について

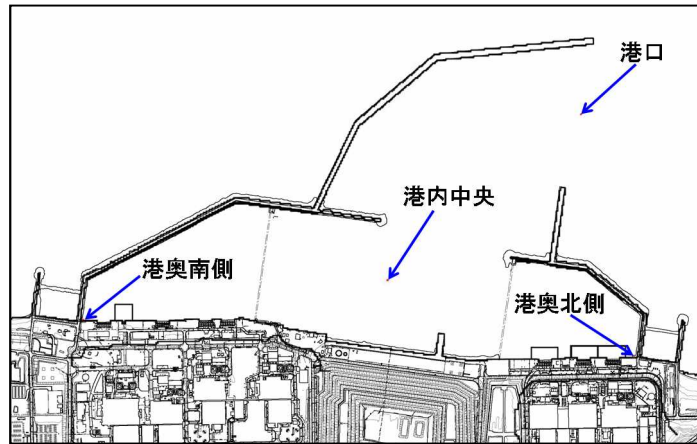
基準津波によるサイト周辺での最大水位上昇量分布を添付第 3-1 図に、港湾内での時刻歴波形の評価地点を添付第 3-2 図に示す。また、津波の伝播経路を考慮し、港口と港内中央、港内中央と港奥（北側・南側）、港内中央と取水口前面（6号炉・7号炉）における基準津波 1 の水位をそれぞれ重ね合わせた水位時刻歴波形を添付第 3-3 図に示す。

添付第 3-1 図より、港湾の内外で最大水位上昇量や傾向に大きな差異はない。また、添付第 3-3 図より、港内の伝播に伴い、上昇側のピーク値が多少大きくなるものの、周期特性や時間の経過に伴う減衰傾向に大きな差は無く、港内の固有周期との共振による特異な増幅は生じていない。

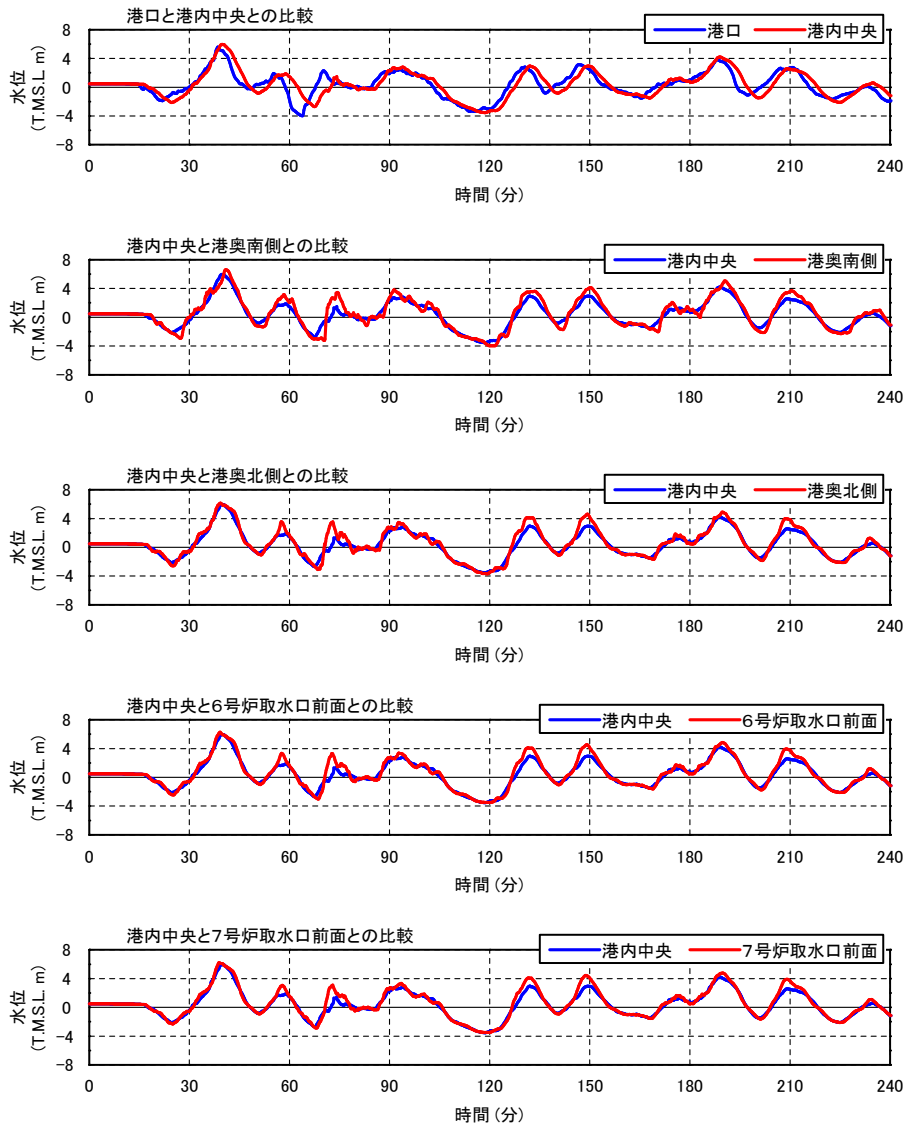
(T.M.S.L. m)



添付第 3-1 図 最大水位上昇量分布



添付第 3-2 図 評価位置



添付第 3-3 図 水位時刻歴波形 (日本海東縁部: 2 領域モデル+LS-2)

5 条-別添-添付 3-2

## 添付資料 4

管路解析の詳細について

## 管路解析の詳細について

### 4.1 はじめに

海洋から取水路及び放水路を経て各評価地点までの水路の水理特性を考慮した管路解析を実施した。取水路は、敷地前面の港湾内（取水口前面）における最大ケース（基準津波1）及び最小ケース（基準津波2）を入力波形として解析を実施した。なお、影響評価として、防波堤の損傷を考慮した管路解析を実施した。

### 4.2 管路解析に基づく評価

管路解析を行う上での不確かさの考慮として、添付第4-1表に示す各項目についてパラメータスタディを実施し、入力津波の選定及び津波水位への影響を確認した。

管路解析の解析条件を添付第4-2表に、貝代を考慮する範囲を添付第4-1図に示す。取水路及び放水路の構造図を添付第4-2図，添付第4-3図に示す。また基礎方程式を下記に示す。

取水路における取水路奥の各冷却海水ポンプ位置（補機取水槽）の最高水位をまとめた結果を添付第4-3表に，放水路における放水庭の最高水位をまとめた結果を添付第4-4表に示す。また，それらの詳細な結果について，それぞれ添付第4-5表，添付第4-6表に示す。また時刻歴波形をそれぞれ添付第4-4図，添付第4-5図に示す。

添付第4-1表 条件設定

	計算条件
1	スクリーン損失の有無※
2	貝付着の有無
3	補機冷却海水ポンプ稼働の有無

※取水路のみ

添付第 4-2 表 管路解析における解析条件

計算領域	取水口～スクリーン室～取水路～取水槽～取水路分岐～補機 取水路～補機取水槽		
計算時間間隔 $\Delta t$	0.005 秒 (取水路) 0.001 秒 (放水路)		
潮位のバラツキ	+0.16m (上昇側), -0.15m (下降側)		
地殻変動	-0.29m (下降側)		
取水条件		ポンプ種類	ポンプ稼働条件
	6 号 炉	CWP(循環水ポンプ)	0 (m <sup>3</sup> /h) ※
		RSW(原子炉補機冷却海水ポンプ)	1,800 (m <sup>3</sup> /h/台) x6 台 =10,800 (m <sup>3</sup> /h)
		TSW(タービン補機冷却海水ポンプ)	0 (m <sup>3</sup> /h)
	5 号 炉	CWP(循環水ポンプ)	0 (m <sup>3</sup> /h) ※
		RSW(原子炉補機冷却海水ポンプ)	2,500 (m <sup>3</sup> /h/台) x4 台 =10,000 (m <sup>3</sup> /h)
		TSW(タービン補機冷却海水ポンプ)	2,700 (m <sup>3</sup> /h/台) x3 台 =81,000 (m <sup>3</sup> /h)
		HPSW(高圧炉心スプレィディーゼル 補機冷却海水ポンプ)	400 (m <sup>3</sup> /h)
放水条件	取水条件で記載した取水量がそのまま放水されるものとして 設定		
ポンプ停止条件	全ポンプ 0 (m <sup>3</sup> /h)		
摩擦損失係数 (マニングの粗度係数)	n=0.02m <sup>-1/3</sup> ・s (貝付着あり) n=0.015m <sup>-1/3</sup> ・s (貝付着なし)		
貝の付着代	貝代 10cm を考慮		

※ 非常用海水冷却系の海水ポンプ (原子炉補機冷却海水ポンプ) の取水源を確保することを目的に、取水口前面には海水貯留堰を設置し、津波による水位低下時には循環水ポンプを停止する運用とすることから、管路解析の前提として「循環水ポンプ停止」とした。

局所損失係数	電力土木技術協会(1995) : 火力・原子力発電所土木構造物の設計－増補改訂版－ 千秋信一(1967) : 発電水力演習, 土木学会(1999) : 水理公式集 [平成 11 年版] による
スクリーン有無	局所損失係数 16.8 (スクリーンあり) 局所損失係数 0.0 (スクリーンなし)
貯留堰	津波数値シミュレーションに反映
基準津波	基準津波 1 : 日本海東縁部 (2 領域モデル) + 地すべり (LS-2) 基準津波 2 : 日本海東縁部 (2 領域モデル)
初期水位	上昇側 : 朔望平均満潮位 (T.M.S.L. +0.49m) 下降側 : 朔望平均干潮位 (T.M.S.L. +0.03m)
計算時間	地震発生から 4 時間



## ※基礎方程式

管路解析では、非定常の開水路及び管路流れの連続式・運動方程式を用いた。

### 【開水路】

- ・運動方程式

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left( \frac{n^2 |v|v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v|v}{2g} \right) = 0$$

- ・連続式

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

### 【管路】

- ・運動方程式

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left( \frac{n^2 |v|v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v|v}{2g} \right) = 0$$

- ・連続式

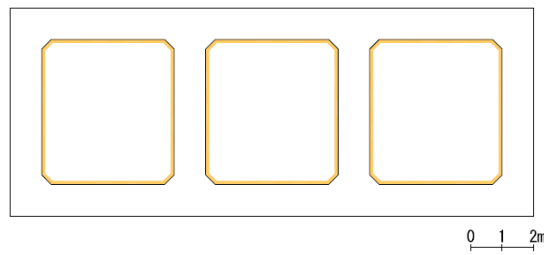
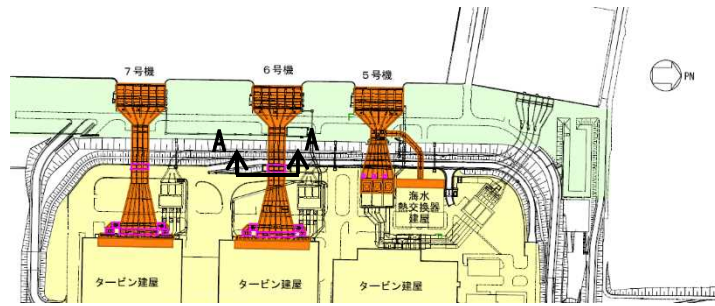
$$\frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

ここに、 $t$  : 時間     $Q$  : 流量     $v$  : 流速     $x$  : 管底に沿った座標  
 $A$  : 流水断面積  
 $H$  : 圧力水頭 + 位置水頭 (管路の場合), 位置水頭 (開水路の場合)  
 $z$  : 管底高     $g$  : 重力加速度  
 $n$  : マニングの粗度係数     $R$  : 径深  
 $\Delta x$  : 管路の流れ方向の長さ     $f$  : 局所損失係数

### 【水槽及び立坑部】

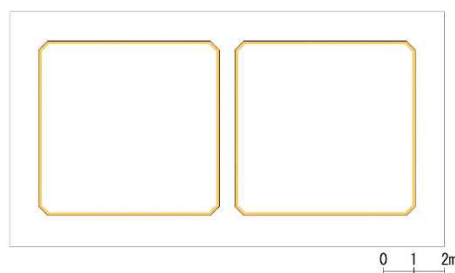
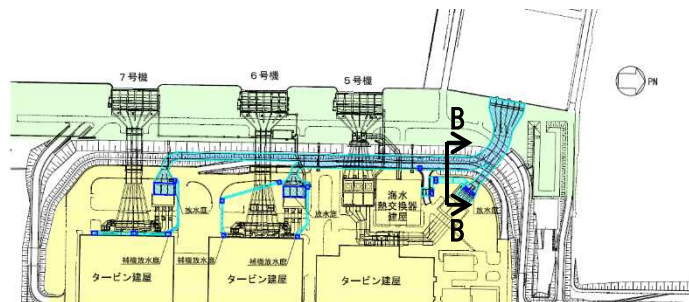
$$A_p \frac{dH_p}{dt} = Q_s$$

ここに  $A_p$ : 水槽の平面積 (水位 の関数となる)     $H_p$ : 水槽水位  
 $Q_s$ : 水槽へ流入する流量 の総和     $t$ : 時間



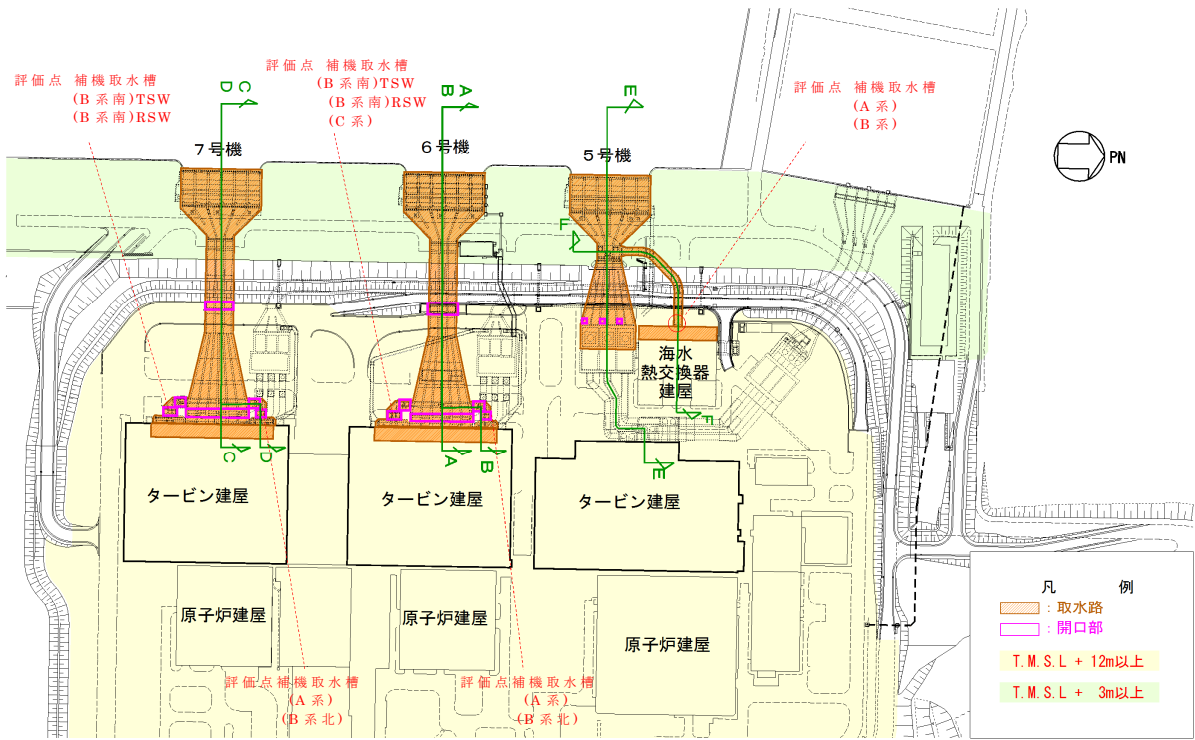
— 貝代付着考慮範囲

添付第 4-1 図 (1) 貝代考慮範囲 (6 号炉取水路 A-A 断面図)

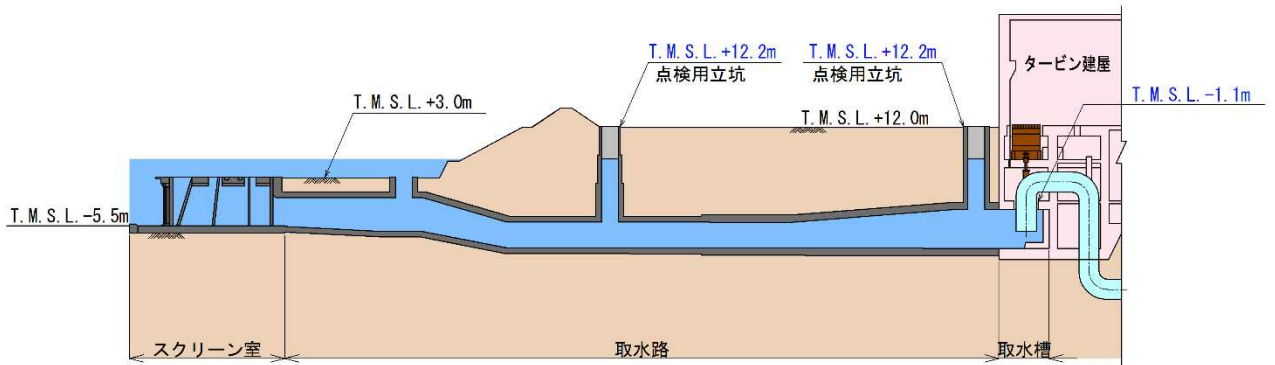


— 貝代付着考慮範囲

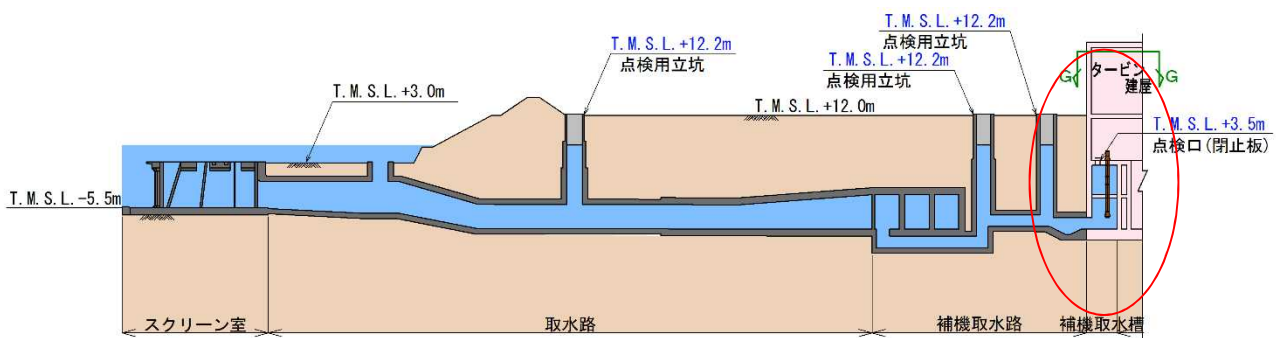
添付第 4-1 図 (2) 貝代考慮範囲 (6・7 号炉放水路 B-B 断面図)



添付第 4-2 図 (1) 大湊側取水路配置平面図

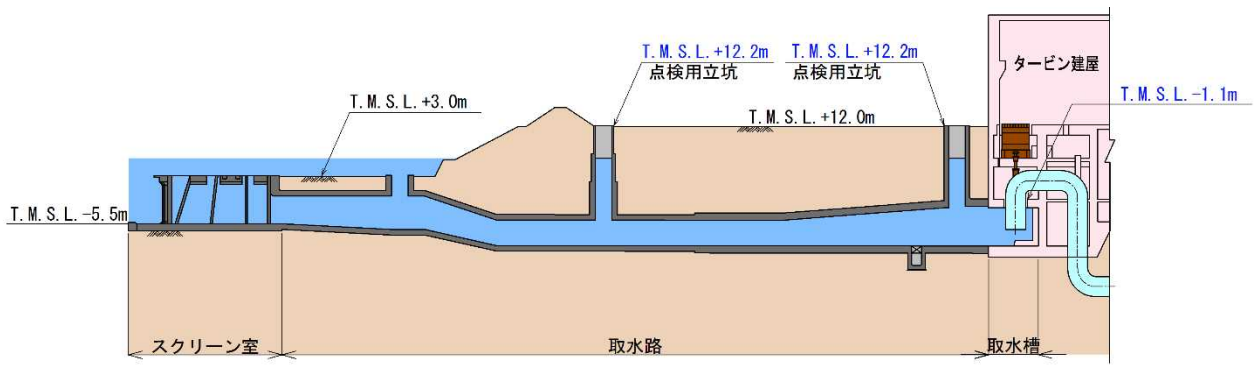


添付第 4-2 図 (2) 6号炉 A-A 断面図

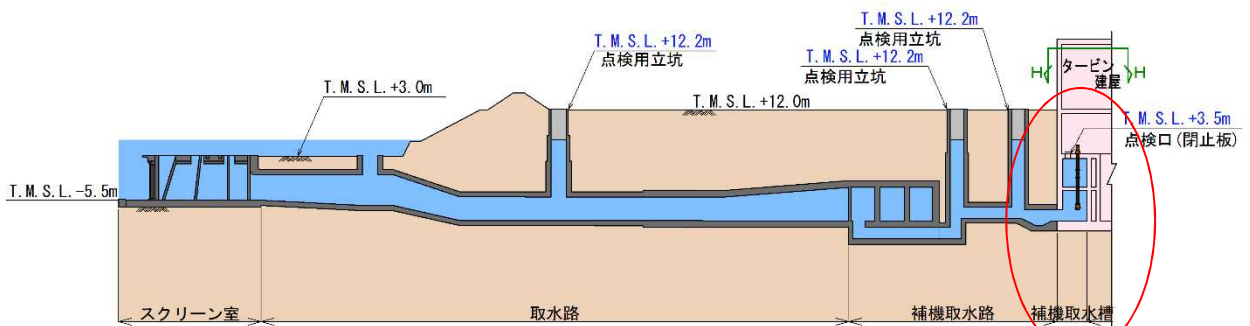


添付第 4-2 図 (3) 6号炉 B-B 断面図

評価点 補機取水槽  
(A系)  
(B系北)  
(B系南)TSW  
(B系南)RSW  
(C系)

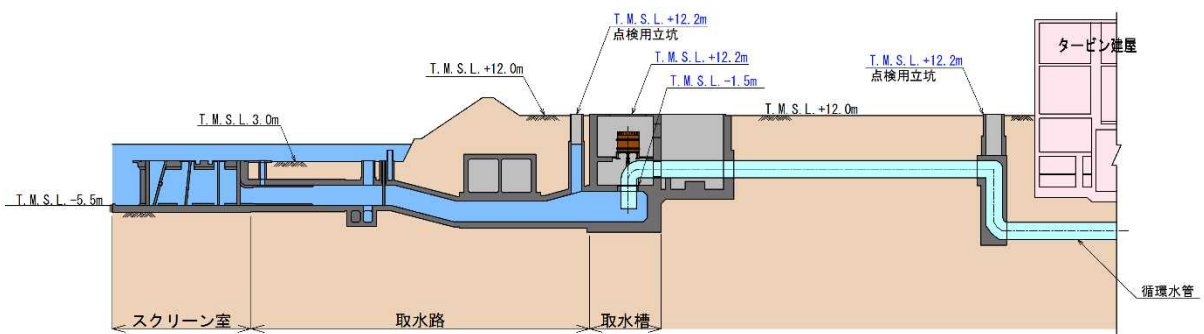


添付第 4-2 図 (4) 7号炉 C-C 断面図

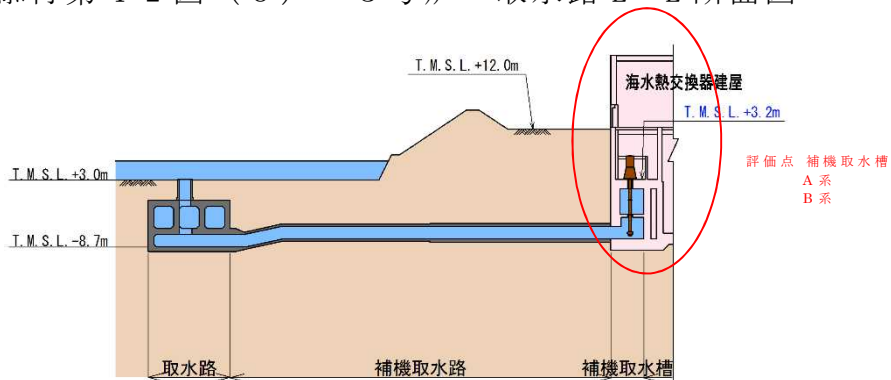


添付第 4-2 図 (5) 7号炉 D-D 断面図

評価点 補機取水槽  
 (A系)  
 (B系北)  
 (B系南)TSW  
 (B系南)RSW  
 (C系)

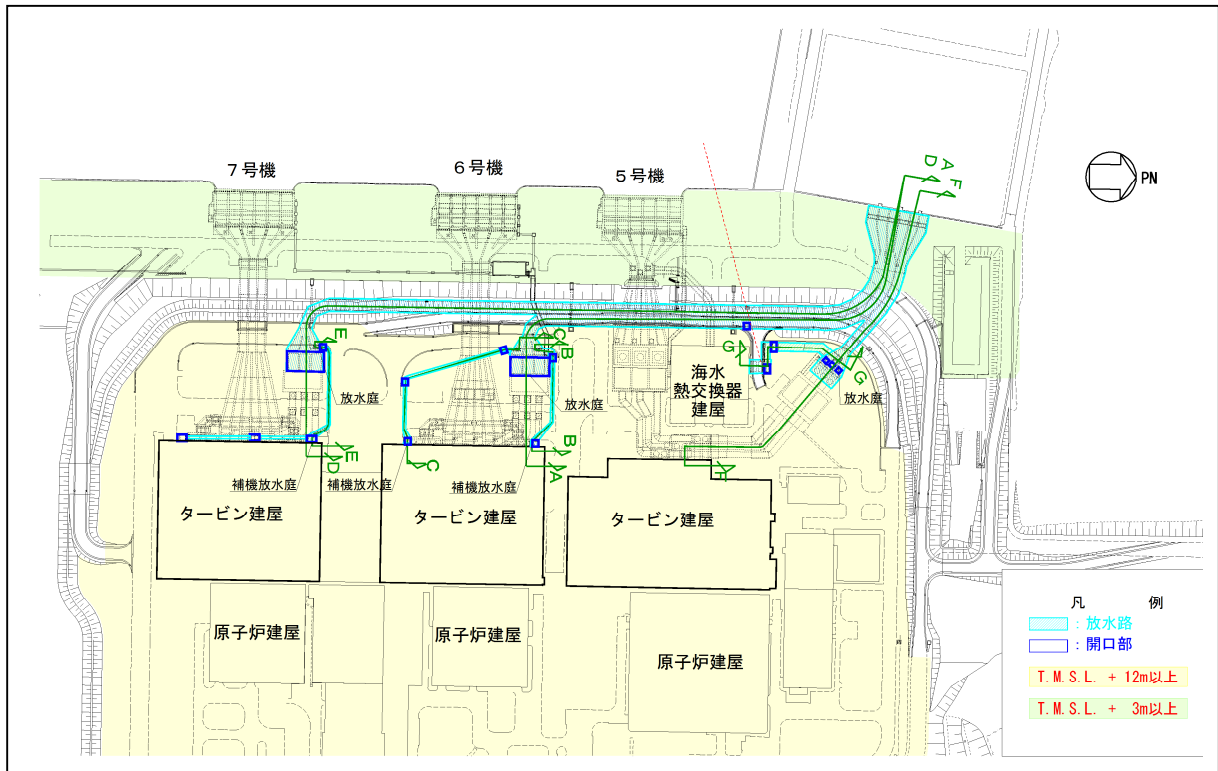


添付第 4-2 図 (6) 5号炉 取水路 E-E 断面図

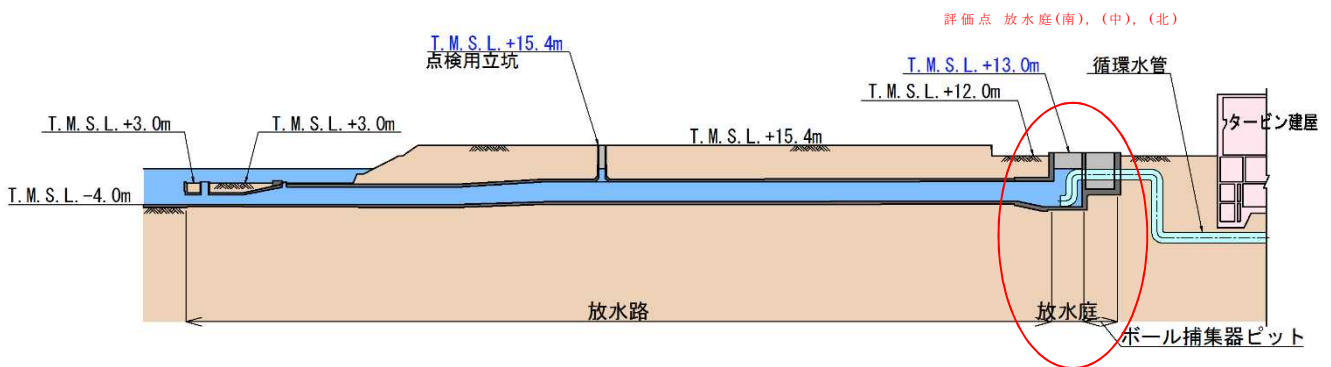


添付第 4-2 図 (7) 5号炉 取水路 F-F 断面図

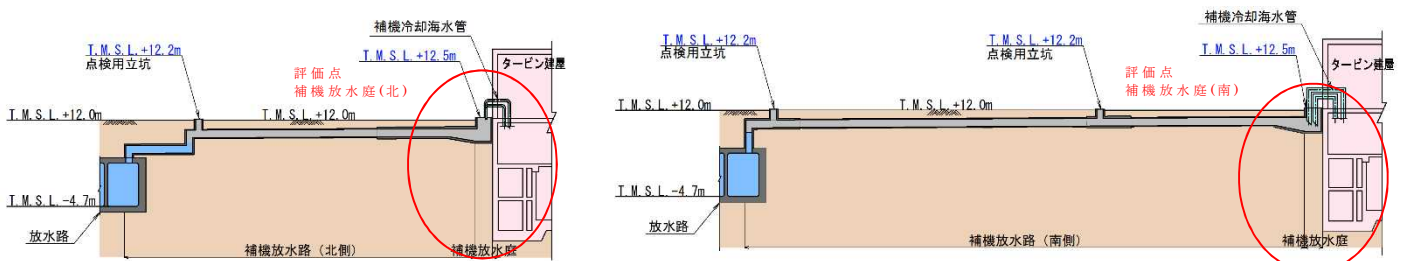
5条-別添-添付 4-7



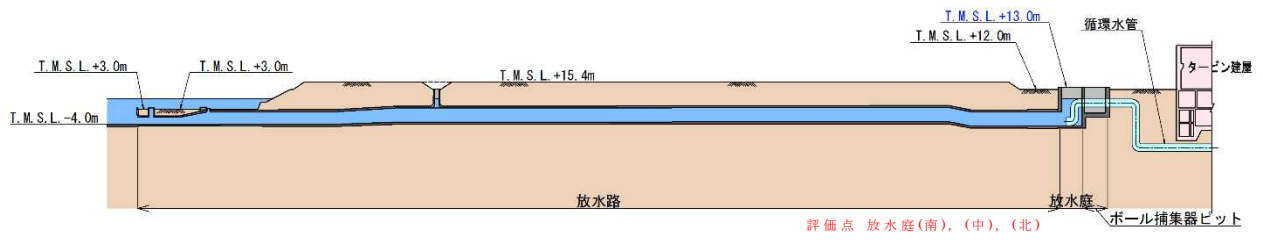
添付第 4-3 図 (1) 大湊側放水路配置平面図



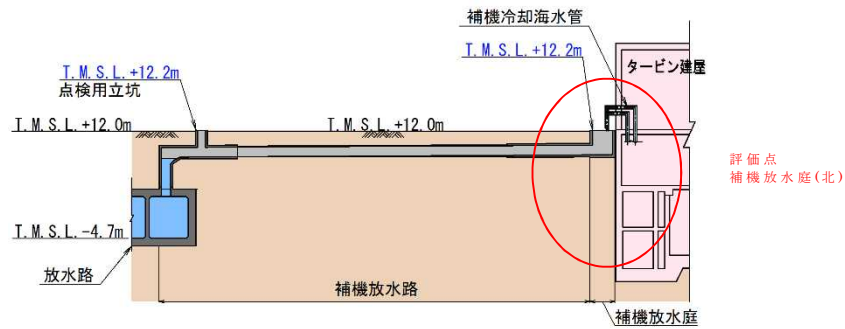
添付第 4-3 図 (2) 6号炉 A-A 断面図



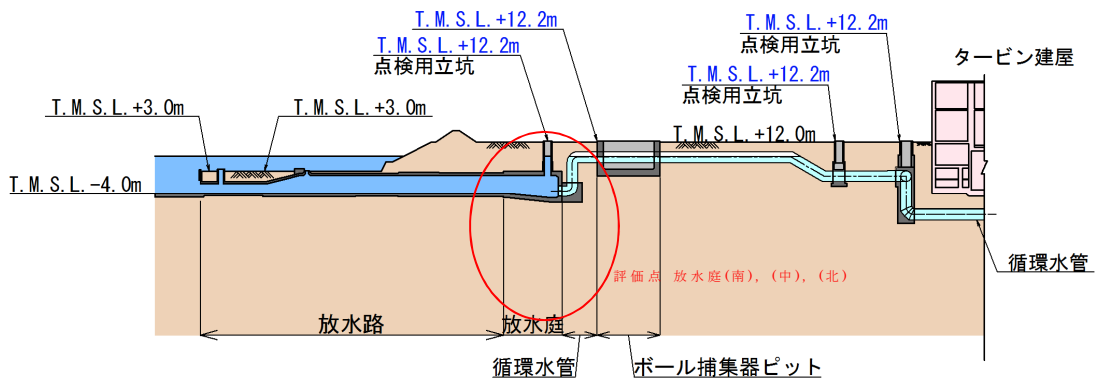
添付第 4-3 図 (3) 6号炉 (左: B-B 断面図, 右: C-C 断面図)



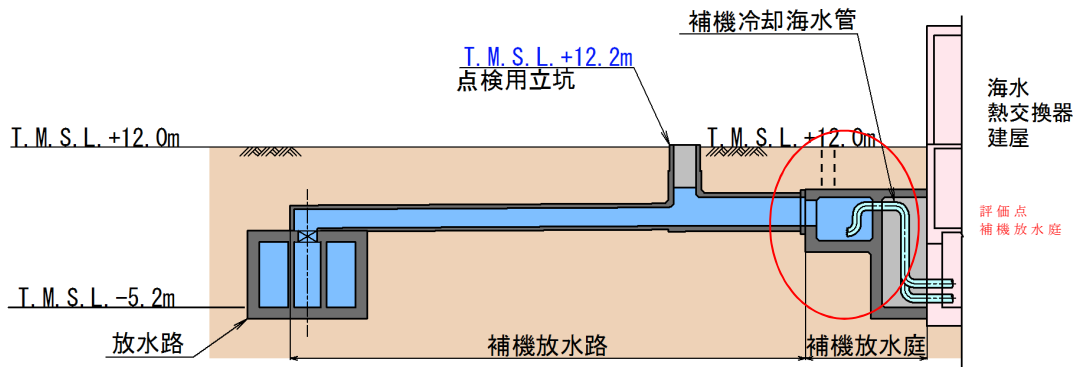
添付第 4-3 図 (4) 7号炉 (D-D 断面図)



添付第 4-3 図 (5) 7号炉 (E-E 断面図)



添付第 4-3 図 (6) 5号炉 (F-F 断面図)



添付第 4-3 図 (7) 5号炉 (G-G 断面図)

5条-別添-添付 4-9

添付第 4-3 表 補機取水槽における最大ケース

	号炉	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T. M. S. L. (m)					
					取水口 前面	補機 取水槽 (A 系)	補機 取水槽 (B 系北)	補機 取水槽 (B 系南) TSW	補機 取水槽 (B 系南) RSW	補機 取水槽 (C 系)
基準 津波 1	6号炉	なし	なし	なし	6.4	6.9	6.7	6.7	6.7	<u>7.0</u>
	7号炉	なし	あり	なし	6.3	<u>7.2</u>	6.6	6.7	6.7	7.1
	5号炉	あり	あり	なし	6.3	6.4	<u>6.4</u>			—
基準 津波 2	6号炉	なし	あり	あり	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	<u>-3.7</u>	-3.6
	7号炉	なし	あり	あり	-3.5	-3.7	<u>-3.7</u>	-3.7	-3.7	-3.7

添付第 4-4 表 放水庭における最大ケース

	号炉	貝代	ポンプ稼働	水位 T. M. S. L. (m)					
				放水口 前面	補機 放水庭 (南)	補機 放水庭 (北)	放水庭 (南)	放水庭 (中)	放水庭 (北)
基準 津波 1	6号炉	なし	なし	6.4	—	—	8.5	<u>8.8</u>	8.7
	7号炉	あり	あり	6.4	—	<u>9.9</u>	9.0	9.0	9.0
	5号炉	あり	あり	6.4	/		<u>7.4</u>	7.2	7.2

—：津波による水位変動の影響がないことを示す

添付第 4-5 表 ( 1 ) 取水路管路解析における計算結果  
( 6 号炉 水位上昇側 )

	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T. M. S. L. (m)					
				取水口 前面	補機 取水槽 (A 系)	補機 取水槽 (B 系北)	補機 取水槽 (B 系南) TSW	補機 取水槽 (B 系南) RSW	補機取水槽 (C 系)
基準 津波 1	あり	あり	あり	6.4	6.5	6.4	6.5	6.5	6.8
			なし	6.4	6.8	6.6	6.7	6.7	6.8
		なし	あり	6.4	6.5	6.4	6.5	6.5	6.8
			なし	6.4	6.8	6.6	6.7	6.7	6.8
	なし	あり	あり	6.4	6.6	6.4	6.5	6.5	6.9
			なし	6.4	6.9	6.6	6.7	6.7	6.9
		なし	あり	6.4	6.6	6.4	6.6	6.5	6.9
			なし	6.4	6.9	6.7	6.7	6.7	<u>7.0</u>



添付第 4-5 表 (2) 取水路管路解析における計算結果  
(6号炉 水位下降側)

	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T. M. S. L. (m)					
				取水口 前面	補機 取水槽 (A系)	補機 取水槽 (B系北)	補機 取水槽 (B系南) TSW	補機 取水槽 (B系南) RSW	補機 取水槽 (C系)
基準津波2	あり	あり	あり	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.6
			なし	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.6
		なし	あり	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.6
			なし	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.6
	なし	あり	あり	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	<u>-3.7</u>	-3.6
			なし	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.6
		なし	あり	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.6
			なし	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.6

添付第 4-5 表 (3) 取水路管路解析における計算結果  
(7号炉 水位上昇側)

	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T.M.S.L. (m)					
				取水口 前面	補機 取水槽 (A系)	補機 取水槽 (B系北)	補機 取水槽 (B系南) TSW	補機 取水槽 (B系南) RSW	補機 取水槽 (C系)
基準 津波 1	あり	あり	あり	6.3	6.9	6.5	6.5	6.5	7.1
			なし	6.3	7.1	6.6	6.7	6.7	7.1
		なし	あり	6.3	6.5	6.5	6.5	6.5	6.7
			なし	6.3	6.7	6.6	6.6	6.6	6.7
	なし	あり	あり	6.3	7.0	6.6	6.5	6.5	7.1
			なし	6.3	<u>7.2</u>	6.6	6.7	6.7	7.1
		なし	あり	6.3	6.6	6.6	6.6	6.6	6.7
			なし	6.3	6.8	6.6	6.7	6.7	6.7

添付第 4-5 表 (4) 取水路管路解析における計算結果  
(7号炉 水位下降側)

	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T.M.S.L. (m)					
				取水口 前面	補機 取水槽 (A系)	補機 取水槽 (B系北)	補機 取水槽 (B系南) TSW	補機 取水槽 (B系南) RSW	補機 取水槽 (C系)
基準津波2	あり	あり	あり	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.6
			なし	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.6
		なし	あり	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.6
			なし	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.6
	なし	あり	あり	-3.5	-3.7	<u>-3.7</u>	-3.7	-3.7	-3.7
			なし	-3.5	-3.7	-3.7	-3.7	-3.7	-3.7
		なし	あり	-3.5	-3.7	-3.7	-3.7	-3.7	-3.7
			なし	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.7	-3.7

添付第 4-5 表 (5) 取水路管路解析における計算結果  
(5号炉 水位上昇側)

	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T. M. S. L. (m)		
				取水口 前面	補機取水槽 (A系)	補機取水槽 (B系)
基準津波1	あり	あり	あり	6.3	6.2	6.3
			なし	6.3	6.4	<u>6.4</u>
		なし	あり	6.3	6.2	6.3
			なし	6.3	6.4	6.4
	なし	あり	あり	6.3	6.2	6.3
			なし	6.3	6.4	6.4
		なし	あり	6.3	6.2	6.3
			なし	6.3	6.4	6.4

添付第 4-5 表 (6) 取水路管路解析における計算結果  
(5号炉 水位下降側)

	スクリー ーン	貝代	ポンプ 稼働	水位 T.M.S.L. (m)		
				取水口 前面	補機取水槽 (A系)	補機取水槽 (B系)
基準 津波 2	あり	あり	あり	-3.0	<u>-3.3</u>	-3.3
			なし	-3.0	-3.2	-3.2
		なし	あり	-3.0	-3.3	-3.3
			なし	-3.0	-3.2	-3.2
	なし	あり	あり	-3.0	-3.3	-3.3
			なし	-3.0	-3.2	-3.2
		なし	あり	-3.0	-3.3	-3.3
			なし	-3.0	-3.2	-3.2

添付第 4-6 表 (1) 放水路管路解析における計算結果 (6号炉)

	貝代	ポンプ稼働	水位 T.M.S.L. (m)					
			放水口 前面	補機放水庭 (南)	補機放水庭 (北)	放水庭(南)	放水庭(中)	放水庭(北)
基準 津波 1	あり	あり	6.4	—	—	8.3	8.4	8.4
		なし	6.4	—	—	8.4	8.6	8.5
	なし	あり	6.4	—	—	8.5	8.6	8.6
		なし	6.4	—	—	8.5	<u>8.8</u>	8.7

— : 津波による水位変動の影響がないことを示す

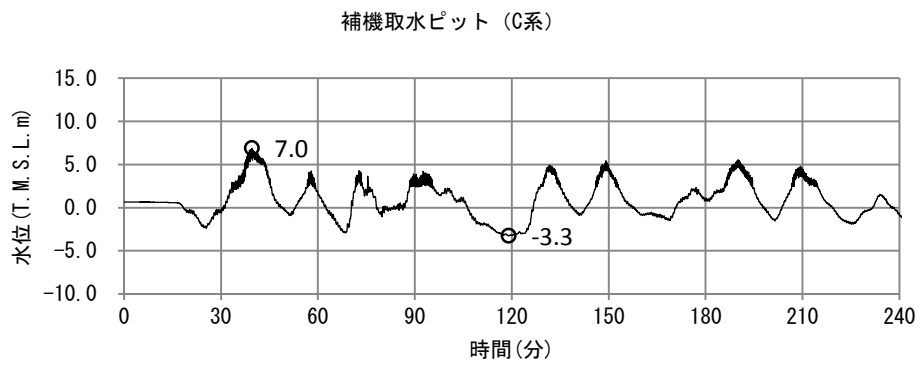
添付第 4-6 表 (2) 放水路管路解析における計算結果 (7号炉)

	貝代	ポンプ稼働	水位 T.M.S.L. (m)					
			放水口 前面	補機放水庭 (南)	補機放水庭 (北)	放水庭(南)	放水庭(中)	放水庭(北)
基準 津波 1	あり	あり	6.4	—	<u>9.9</u>	9.0	9.0	9.0
		なし	6.4	—	8.5	8.8	8.8	8.8
	なし	あり	6.4	—	9.9	9.2	9.2	9.2
		なし	6.4	—	8.7	8.9	8.9	8.9

— : 津波による水位変動の影響がないことを示す

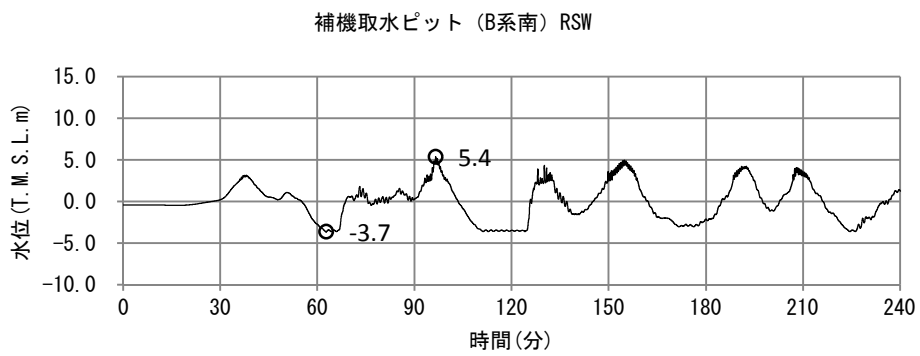
添付第 4-6 表 (3) 放水路管路解析における計算結果 (5号炉)

	貝代	ポンプ稼働	水位 T.M.S.L. (m)			
			放水口前面	放水庭(南)	放水庭(中)	放水庭(北)
基準津波 1	あり	あり	6.4	<u>7.4</u>	7.2	7.2
		なし	6.4	7.0	7.0	7.1
	なし	あり	6.4	7.3	7.2	7.2
		なし	6.4	7.3	7.2	7.3



最大ケース：C系

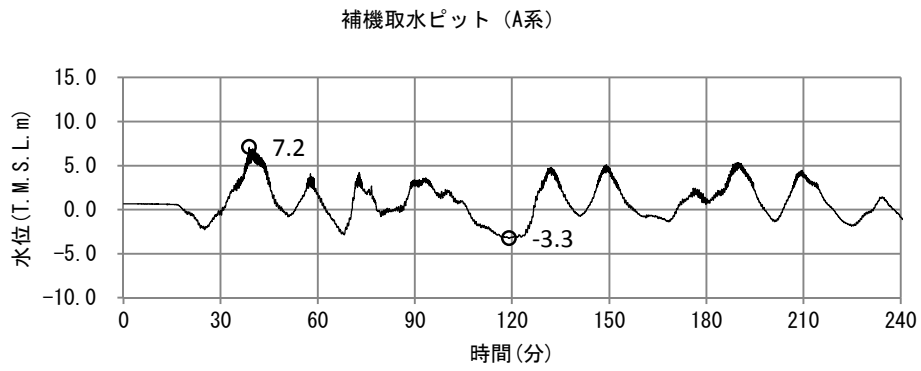
添付第 4-4 図 (1) 時刻歴波形 (6号炉 水位上昇側)



最小ケース：B系南

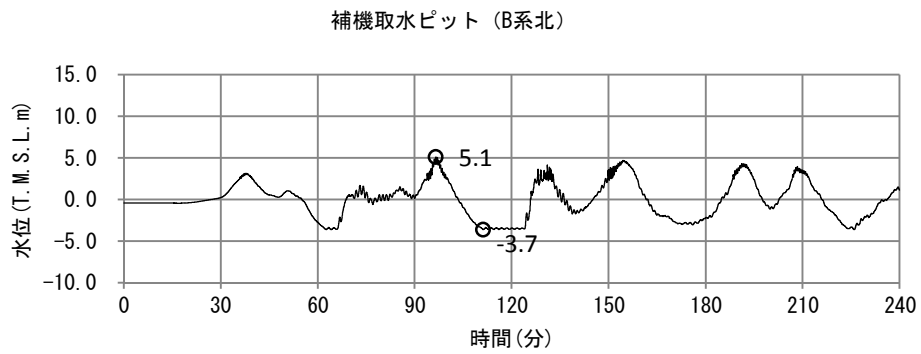
添付第 4-4 図 (2) 時刻歴波形 (6号炉 水位下降側)





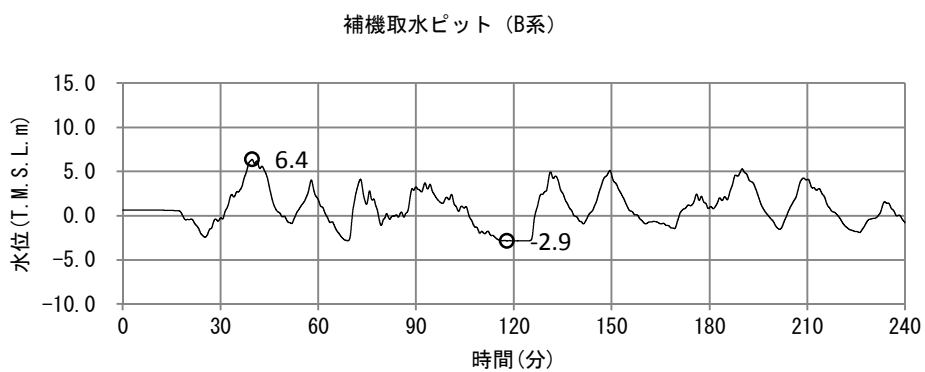
最大ケース：A系

添付第 4-4 図 (3) 時刻歴波形 (7号炉 水位上昇側)



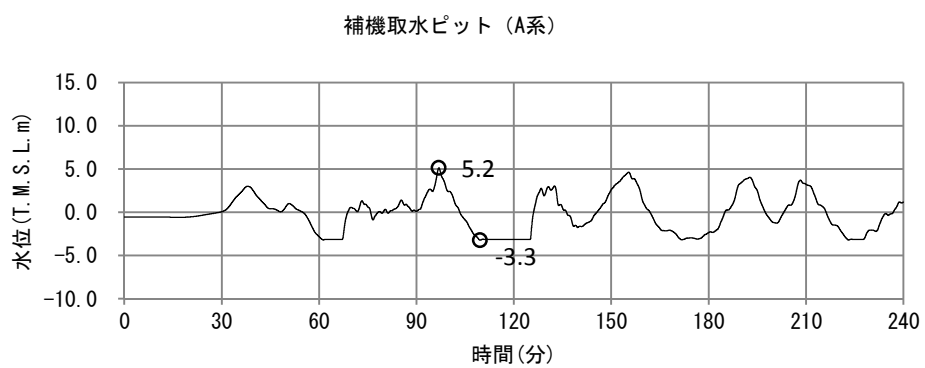
最小ケース：B系北

添付第 4-4 図 (4) 時刻歴波形 (7号炉 水位下降側)



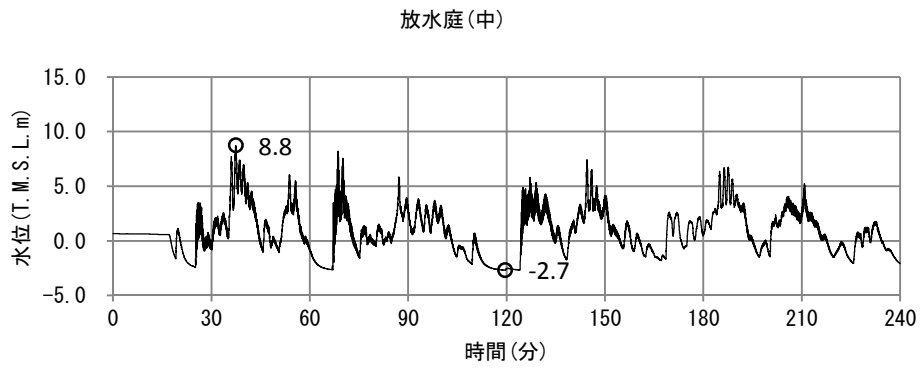
最大ケース : B 系

添付第 4-4 図 (5) 時刻歴波形 (5号炉 水位上昇側)



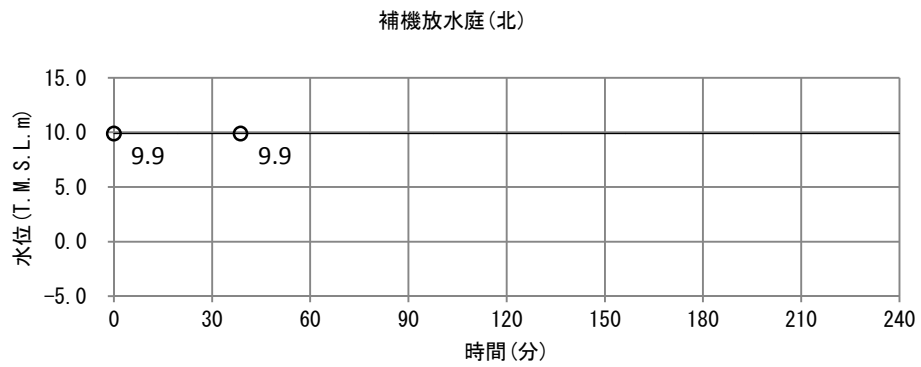
最小ケース : A 系

添付第 4-4 図 (6) 時刻歴波形 (5号炉 水位下降側)



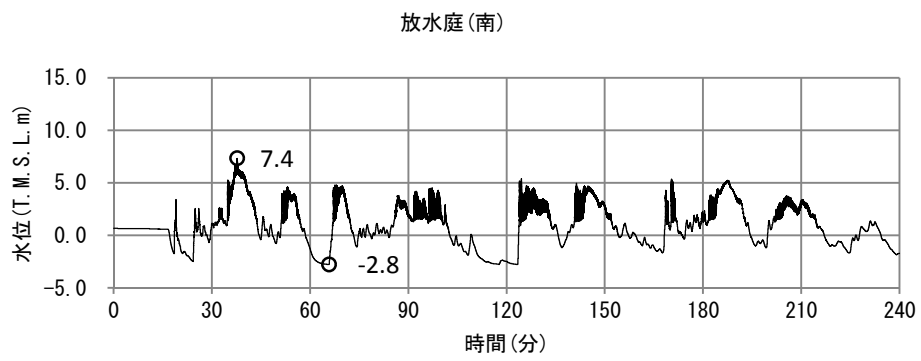
最大ケース：放水庭(中)

添付第 4-5 図 ( 1 ) 放水路時刻歴波形 ( 6 号炉 )



最大ケース：補機放水庭(北)

添付第 4-5 図 ( 2 ) 放水路時刻歴波形 ( 7 号炉 )



最大ケース：放水庭(南)

添付第 4-5 図 ( 3 ) 放水路時刻歴波形 ( 5 号炉 )

### 4.3 防波堤の損傷を考慮した影響評価

管路解析に関わる影響評価として、防波堤が地震により損傷する場合を保守的に想定し、その際に生じる水位に対する外郭防護の成立性の確認を行った。

具体的には、各補機取水槽及び放水庭の入力津波に対し、防波堤がない（完全に消失した）条件における遡上解析により評価した取水口及び放水口前面の水位を入力波形として改めて管路解析を実施することにより、防波堤が損傷した場合を模擬した各所の水位を算定した。取水路における取水路奥の各冷却海水ポンプ位置（補機取水槽）の最高水位をまとめた結果を添付第 4-7 表に、放水路における放水庭の最高水位をまとめた結果を添付第 4-8 表に示す。また、それらの詳細な結果について、それぞれ添付第 4-9 表、添付第 4-10 表に示す。また時刻歴波形をそれぞれ添付第 4-6 図、添付第 4-7 図に示す。

その上で、この水位と外郭防護における許容津波高さとの比較を行うことにより、外郭防護の成立性の確認を行った。取水路（補機取水槽）、放水路（放水庭）に対する確認結果をそれぞれ添付第 4-11 表、添付第 4-12 表に示す。

以上より、防波堤が地震により損傷した場合においても、外郭防護の成立性に影響のないことを確認した。

添付第 4-7 表 補機取水槽における最大ケース

	号炉	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T.M.S.L. (m)					
					取水口前面	補機取水槽 (A系)	補機取水槽 (B系北)	補機取水槽 (B系南) TSW	補機取水槽 (B系南) RSW	補機取水槽 (C系)
基準津波 1	6号炉	なし	なし	あり	7.5	8.3	8.1	8.2	8.1	<u>8.4</u>
	7号炉	なし	なし	なし	7.2	<u>8.3</u>	7.6	7.6	7.6	8.1
	5号炉	なし	なし	なし	7.4	<u>7.7</u>	7.7			—
基準津波 2	6号炉	なし	なし	あり	-3.5	-3.8	<u>-4.0</u>	-3.9	-4.0	-3.8
	7号炉	なし	あり	あり	-3.5	-4.0	<u>-4.3</u>	-4.1	-4.1	-3.9

添付第 4-8 表 放水庭における最大ケース

	号炉	貝代	ポンプ稼働	水位 T.M.S.L. (m)					
				放水口前面	補機放水庭 (南)	補機放水庭 (北)	放水庭 (南)	放水庭 (中)	放水庭 (北)
基準津波 1	6号炉	なし	なし	7.0	—	—	8.3	<u>8.4</u>	8.2
	7号炉	なし	あり	7.0	—	<u>10.3</u>	9.8	9.8	9.9
	5号炉	なし	なし	7.0	/		<u>8.3</u>	8.2	8.3

— : 津波による水位変動の影響がないことを示す

添付第 4-9 表 ( 1 ) 取水路管路解析における計算結果  
( 6 号炉 水位上昇側 )

	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T. M. S. L. (m)					
				取水口 前面	補機 取水槽 (A 系)	補機 取水槽 (B 系北)	補機 取水槽 (B 系南) TSW	補機 取水槽 (B 系南) RSW	補機 取水槽 (C 系)
基準 津波 1	あり	あり	あり	7.5	8.0	8.0	8.1	8.1	8.1
			なし	7.5	8.1	8.3	8.2	8.2	8.1
		なし	あり	7.5	8.1	8.0	8.1	8.1	8.1
			なし	7.5	8.1	8.3	8.2	8.2	8.1
	なし	あり	あり	7.5	8.2	8.0	8.1	8.1	8.4
			なし	7.5	8.3	8.3	8.2	8.2	8.3
		なし	あり	7.5	8.3	8.1	8.2	8.1	<u>8.4</u>
			なし	7.5	8.3	8.3	8.3	8.3	8.4

添付第 4-9 表 ( 2 ) 取水路管路解析における計算結果  
( 6 号炉 水位下降側 )

	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T. M. S. L. (m)					
				取水口 前面	補機 取水槽 (A 系)	補機 取水槽 (B 系北)	補機 取水槽 (B 系南) TSW	補機 取水槽 (B 系南) RSW	補機 取水槽 (C 系)
基準 津波 2	あり	あり	あり	-3.5	-3.7	-3.8	-3.8	-3.8	-3.7
			なし	-3.5	-3.7	-3.8	-3.8	-3.8	-3.7
		なし	あり	-3.5	-3.7	-3.8	-3.8	-3.8	-3.7
			なし	-3.5	-3.7	-3.8	-3.8	-3.8	-3.7
	なし	あり	あり	-3.5	-3.8	-4.0	-3.9	-3.9	-3.8
			なし	-3.5	-3.8	-3.9	-3.9	-3.9	-3.8
		なし	あり	-3.5	-3.8	<u>-4.0</u>	-3.9	-4.0	-3.8
			なし	-3.5	-3.8	-3.9	-3.9	-3.9	-3.8



添付第 4-9 表 (3) 取水路管路解析における計算結果  
(7号炉 水位上昇側)

	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T.M.S.L. (m)					
				取水口 前面	補機 取水槽 (A系)	補機 取水槽 (B系北)	補機 取水槽 (B系南) TSW	補機 取水槽 (B系南) RSW	補機 取水槽 (C系)
基準 津波 1	あり	あり	あり	7.2	8.0	7.5	7.3	7.3	8.1
			なし	7.2	8.1	7.6	7.4	7.4	8.1
		なし	あり	7.2	8.0	7.3	7.4	7.4	8.0
			なし	7.2	8.2	7.5	7.6	7.6	8.0
	なし	あり	あり	7.2	8.1	7.6	7.4	7.4	8.2
			なし	7.2	8.2	7.6	7.5	7.5	8.2
		なし	あり	7.2	8.1	7.4	7.4	7.4	8.1
			なし	7.2	<u>8.3</u>	7.6	7.6	7.6	8.1

添付第 4-9 表 (4) 取水路管路解析における計算結果  
(7号炉 水位下降側)

	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T. M. S. L. (m)					
				取水口 前面	補機 取水槽 (A系)	補機 取水槽 (B系北)	補機 取水槽 (B系南) TSW	補機 取水槽 (B系南) RSW	補機 取水槽 (C系)
基準 津波 2	あり	あり	あり	-3.5	-3.8	-4.0	-3.9	-3.9	-3.7
			なし	-3.5	-3.8	-3.9	-3.8	-3.8	-3.7
		なし	あり	-3.5	-3.8	-3.9	-3.9	-3.9	-3.8
			なし	-3.5	-3.8	-3.9	-3.8	-3.8	-3.8
	なし	あり	あり	-3.5	-4.0	<u>-4.3</u>	-4.1	-4.1	-3.9
			なし	-3.5	-3.9	-4.2	-4.0	-4.0	-3.9
		なし	あり	-3.5	-3.9	-4.1	-4.0	-4.0	-3.9
			なし	-3.5	-3.9	-4.1	-4.0	-4.0	-3.9

添付第 4-9 表 (5) 取水路管路解析における計算結果  
(5号炉 水位上昇側)

	スクリーン	貝代	ポンプ稼働	水位 T. M. S. L. (m)		
				取水口 前面	補機取水槽 (A系)	補機取水槽 (B系)
基準津波1	あり	あり	あり	7.4	7.2	7.4
			なし	7.4	7.7	7.7
		なし	あり	7.4	7.2	7.4
			なし	7.4	7.7	7.7
	なし	あり	あり	7.4	7.3	7.4
			なし	7.4	7.7	7.7
		なし	あり	7.4	7.3	7.4
			なし	7.4	<u>7.7</u>	7.7

添付第 4-9 表 (6) 取水路管路解析における計算結果  
(5号炉 水位下降側)

	スクリー ーン	貝代	ポンプ 稼働	水位 T.M.S.L. (m)		
				取水口 前面	補機取水槽 (A系)	補機取水槽 (B系)
基準 津波 2	あり	あり	あり	-3.0	-3.5	-3.5
			なし	-3.0	-3.5	-3.5
		なし	あり	-3.0	-3.5	-3.5
			なし	-3.0	-3.5	-3.5
	なし	あり	あり	-3.0	-3.5	-3.6
			なし	-3.0	-3.5	-3.5
		なし	あり	-3.0	-3.5	<u>-3.6</u>
			なし	-3.0	-3.5	-3.5

添付第 4-10 表 (1) 放水路管路解析における計算結果 (6号炉)

	貝代	ポンプ稼働	水位 T.M.S.L. (m)					
			放水口前面	補機放水庭(南)	補機放水庭(北)	放水庭(南)	放水庭(中)	放水庭(北)
基準津波 1	あり	あり	7.0	—	—	8.0	8.0	8.0
		なし	7.0	—	—	8.2	8.3	8.2
	なし	あり	7.0	—	—	8.1	8.1	8.0
		なし	7.0	—	—	8.3	<u>8.4</u>	8.2

— : 津波による水位変動の影響がないことを示す

添付第 4-10 表 (2) 放水路管路解析における計算結果 (7号炉)

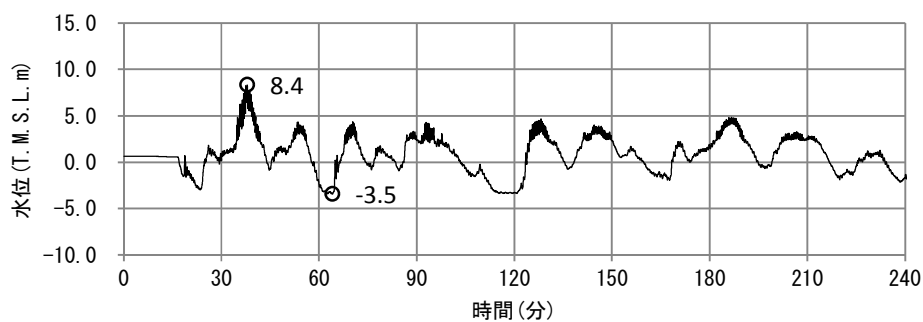
	貝代	ポンプ稼働	水位 T.M.S.L. (m)					
			放水口前面	補機放水庭(南)	補機放水庭(北)	放水庭(南)	放水庭(中)	放水庭(北)
基準津波 1	あり	あり	7.0	—	10.2	9.7	9.7	9.7
		なし	7.0	—	9.6	9.5	9.5	9.5
	なし	あり	7.0	—	<u>10.3</u>	9.8	9.8	9.9
		なし	7.0	—	9.7	9.6	9.6	9.6

— : 津波による水位変動の影響がないことを示す

添付第 4-10 表 (3) 放水路管路解析における計算結果 (5号炉)

	貝代	ポンプ稼働	水位 T. M. S. L. (m)			
			放水口前面	放水庭(南)	放水庭(中)	放水庭(北)
基準津波 1	あり	あり	7.0	7.7	7.5	7.5
		なし	7.0	8.2	8.2	8.3
	なし	あり	7.0	7.7	7.5	7.6
		なし	7.0	<u>8.3</u>	8.2	8.3

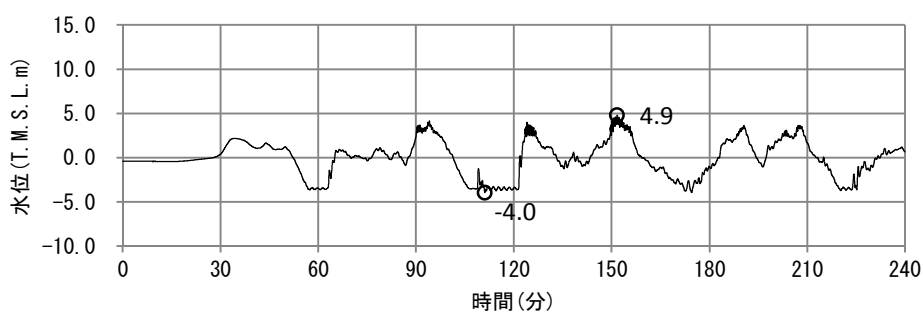
補機取水ピット (C系)



最大ケース：C系

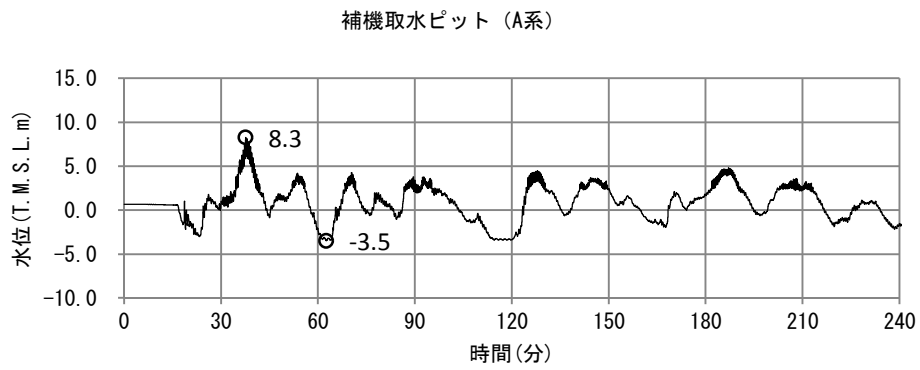
添付第 4-6 図 (1) 時刻歴波形 (6号炉 水位上昇側)

補機取水ピット (B系北)



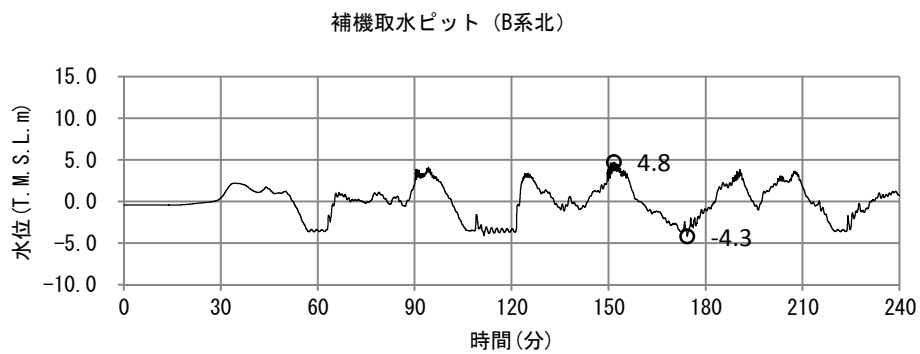
最小ケース：B系北

添付第 4-6 図 (2) 時刻歴波形 (6号炉 水位下降側)



最大ケース：A系

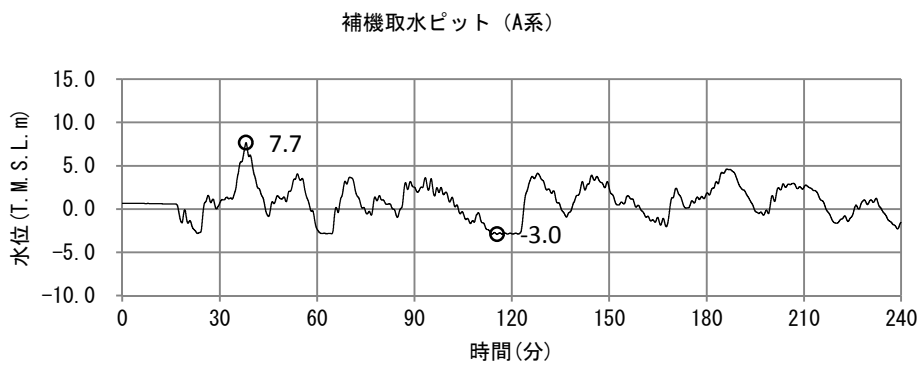
添付第 4-6 図 (3) 時刻歴波形 (7号炉 水位上昇側)



最小ケース：B系北

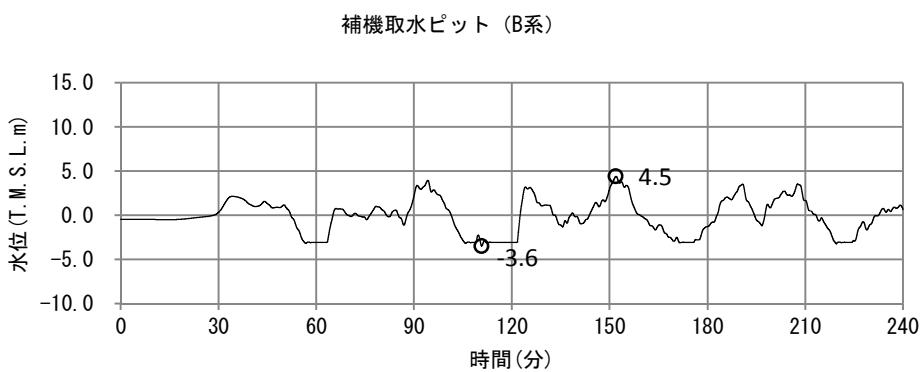
添付第 4-6 図 (4) 時刻歴波形 (7号炉 水位下降側)





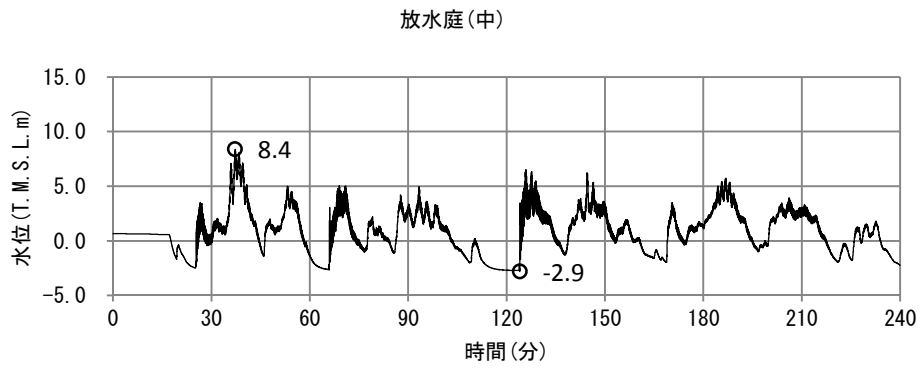
最大ケース：A系

添付第 4-6 図 (5) 時刻歴波形 (5号炉 水位上昇側)



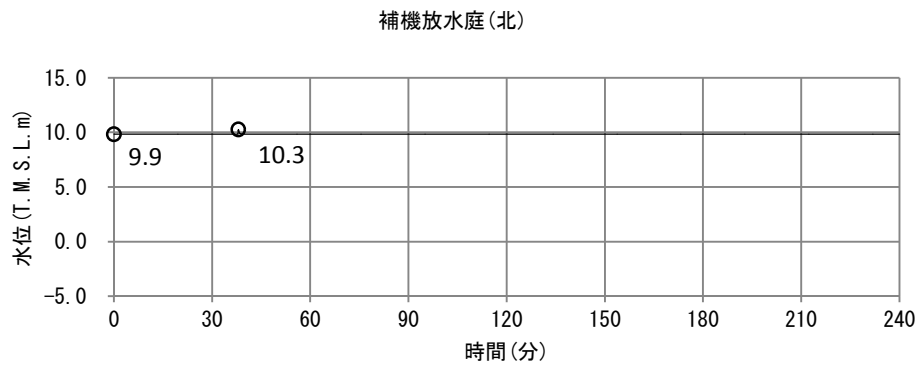
最小ケース：B系

添付第 4-6 図 (6) 時刻歴波形 (5号炉 水位下降側)



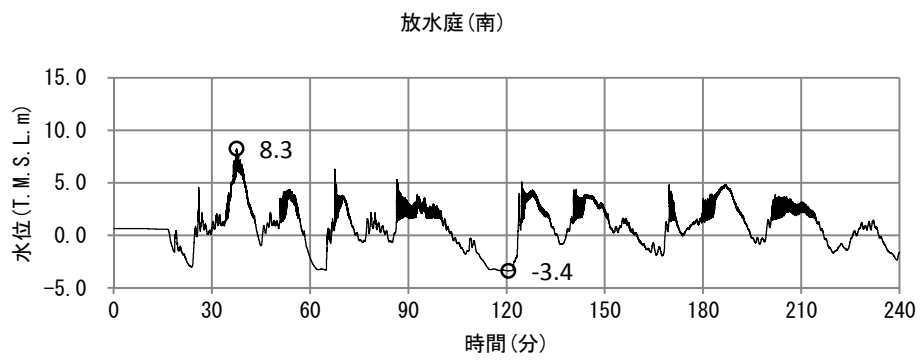
最大ケース：放水庭(中)

添付第 4-7 図 ( 1 ) 放水路時刻歴波形 ( 6 号炉 )



最大ケース：補機放水庭(北)

添付第 4-7 図 ( 2 ) 放水路時刻歴波形 ( 7 号炉 )



最大ケース：放水庭(南)

添付第 4-7 図 ( 3 ) 放水路時刻歴波形 ( 5 号炉 )

添付第 4-11 表 防波堤の損傷を考慮した管路解析の影響評価（取水路）

基準津波名称	策定対象とする入力津波の種類	防波堤有無	水位 T.M.S.L. (m)					
			5号炉		6号炉		7号炉	
			取水口前面	取水口前面	補機取水槽	取水口前面	補機取水槽	
基準津波 1	取水路水位上昇量	有り	6.3	6.4	7.0	6.3	7.2	
		無し	7.4	7.5	8.4	7.2	8.3	
影響評価 ※外郭防護の詳細は本文 2.2 節を参照			5号炉取水路に関わる最低許容津波高さは T.M.S.L + 12.2m であり、この裕度の範囲内であることを確認	6号炉取水路に関わる最低許容津波高さは T.M.S.L + 12.2m でありこの裕度の範囲内であることを確認 ※補機取水槽点検口の許容津波高さは T.M.S.L + 3.5m であるが取水槽閉止板を設置しており建屋への流入はない		7号炉取水路に関わる最低許容津波高さは T.M.S.L + 12.2m でありこの裕度の範囲内 ※補機取水槽点検口の許容津波高さは T.M.S.L + 3.5m であるが取水槽閉止板を設置しており建屋への流入はない		

※ハッチング部：影響評価ケース

添付第 4-12 表 防波堤の損傷を考慮した管路解析の影響評価（放水路）

基準津波名称	策定対象とする入力津波の種類	防波堤有無	水位 T.M.S.L. (m)					
			5号炉		6号炉		7号炉	
			放水口前面	放水庭	放水口前面	放水庭	放水口前面	放水庭
基準津波 1	放水路水位上昇量	有り	6.4	7.4	6.4	8.8	6.4	9.9
		無し	7.0	8.3	7.0	8.4	7.0	10.3
影響評価 ※外郭防護の詳細は本文 2.2 節を参照			5号炉放水路に関わる最低許容津波高さは T.M.S.L + 12.2m であり、この裕度の範囲内であることを確認		6号炉放水路に関わる最低許容津波高さは T.M.S.L + 12.2m であり、この裕度の範囲内であることを確認		7号炉放水路に関わる最低許容津波高さは T.M.S.L + 12.2m であり、この裕度の範囲内であることを確認	

※ハッチング部：影響評価ケース

## 添付資料 5

入力津波に用いる潮位条件について

## 入力津波に用いる潮位条件について

### 5.1 はじめに

入力津波による水位変動に用いる潮位条件には、平成 22 年 1 月から平成 26 年 12 月まで(2010 年 1 月～2014 年 12 月)の 5 ヶ年の朔望潮位データを使用しているが、観測期間の妥当性を確認するため、10 ヶ年の朔望潮位データについて分析を行い、影響の有無を確認した。

また、柏崎刈羽原子力発電所の潮位観測については、敷地周辺にある「柏崎」(国土交通省国土地理院柏崎験潮場)の観測値を用いているが、敷地から南西約 11km と離れていることから、敷地港外に設置されている波高計記録と比較し、妥当性を確認した。

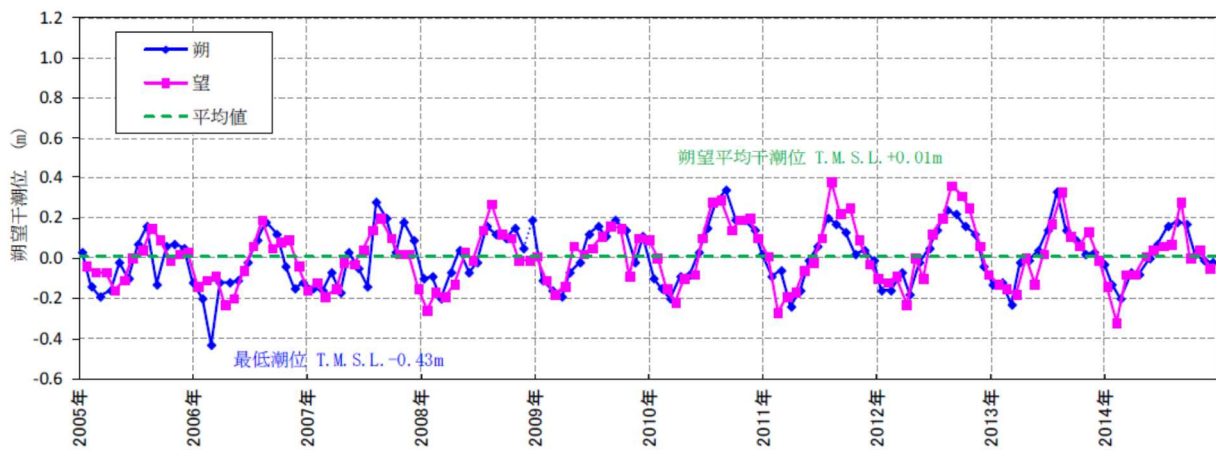
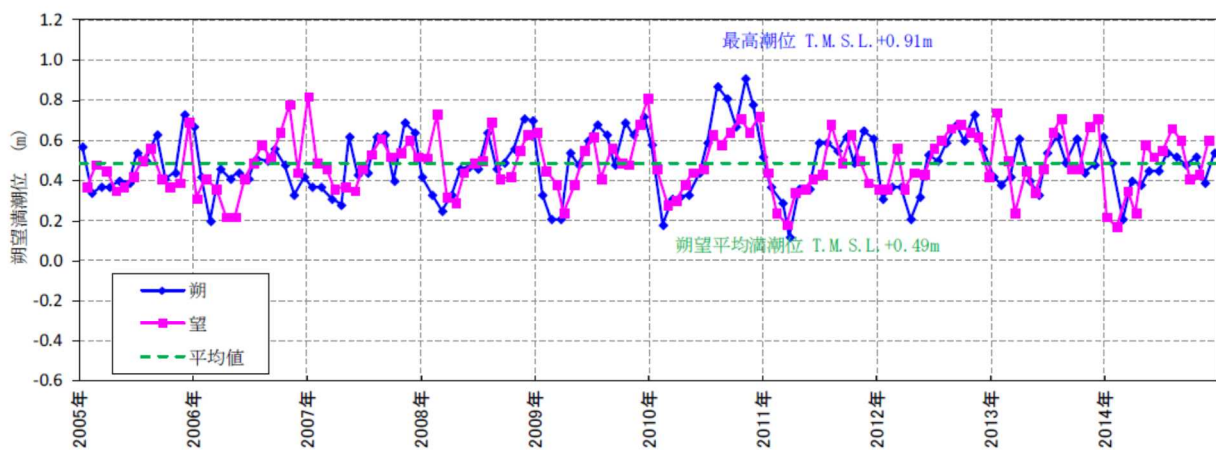
### 5.2 観測期間の影響について

入力津波による水位変動に用いる平成 22 年 1 月から平成 26 年 12 月まで(2010 年 1 月～2014 年 12 月)の 5 ヶ年の朔望潮位データに対して、平成 17 年 1 月からの 10 ヶ年(2005 年 1 月～2014 年 12 月)の朔望潮位データの分析を行った。分析結果を添付第 5-1 表に示す。

添付第 5-1 表から 5 ヶ年及び 10 ヶ年の朔望満潮位、朔望干潮位及びそれらの標準偏差について、いずれも同程度であることを確認した。また、添付第 5-1 図に 10 ヶ年(2005 年 1 月～2014 年 12 月)の潮位変化を示す。

添付第 5-1 表 朔望潮位に関する分析結果

	朔望満潮位 (m)		朔望干潮位 (m)	
	5 ヶ年	10 ヶ年	5 ヶ年	10 ヶ年
平均値	T. M. S. L. +0. 49	T. M. S. L. +0. 49	T. M. S. L. +0. 03	T. M. S. L. +0. 01
標準偏差	0. 16	0. 15	0. 15	0. 14



添付第 5-1 図 10 ヲ年 (2005 年 1 月~2014 年 12 月) の潮位変化  
(上：潮望満潮位，下：潮望干潮位)

### 5.3 柏崎験潮場と敷地港外の波高計との比較について

柏崎刈羽原子力発電所の潮位観測については、敷地周辺にある「柏崎」(国土交通省国土地理院柏崎験潮場)の観測値を用いているが、敷地から南西約11kmと離れているため、敷地港外に設置されている波高計記録と比較した。

柏崎験潮場の位置を添付第5-2図に、敷地港外に設置されている波高計位置図を添付第5-3図に示す。

柏崎験潮場と波高計の違いを下記に示す。

- 波高計は、超音波式沿岸波高計であり、海底に超音波送受波器を設置し、水中から発射した超音波が海面で反射して戻るまでの時間を計ることにより、海面の水位変動を0.5秒間隔で計測している。概念図を添付第5-4図に示す。
- 柏崎験潮場は、フロート式の潮位計であり、導水管を通して井戸に出入りする海水の昇降を30秒間隔で計測し、日ごとの満干潮位を示している。波浪などの海水面の短周期変動成分を取り除き、観測基準点からの高さを標高に換算している。標高の基準としては、東京湾平均海面を用いている。概念図を添付第5-5図に示す。

波高計の記録と潮位計の記録を比較するため、計測された水位を、波高計の記録の短周期成分を取り除き、1時間平均値として整理した。対象期間については、1年間を通して潮位データが比較できることを考慮し、欠測が少ない期間とした。潮位計と波高計の各月の朔望満干潮位の推移を添付第5-6図に、朔望平均満潮位・干潮位を添付第5-2表に示す。

検討結果から、柏崎験潮場潮位と波高計の波形には大きな差がなく、柏崎験潮場と波高計の朔望満潮位及び朔望干潮位の差は朔望平均満潮位で4cm、朔望平均干潮位で5cm程度であり、大きな差がないことを確認した。

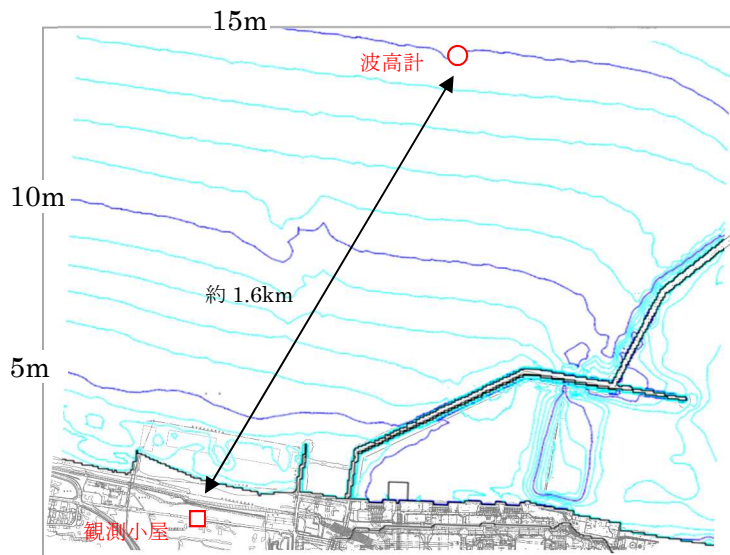
#### \*比較対象期間

- ①2006年1月～2006年12月
- ②2011年1月～2011年12月
- ③2012年1月～2012年12月

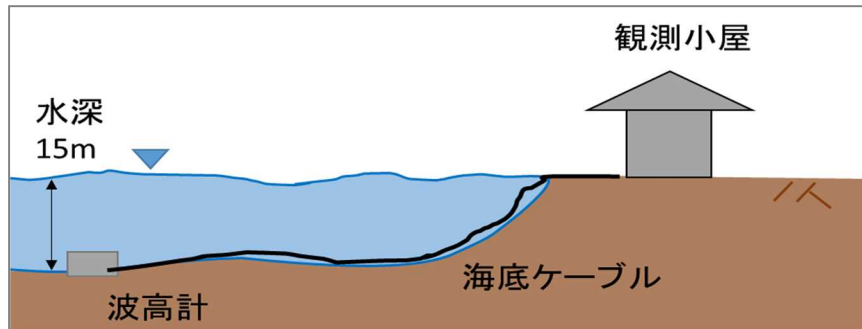




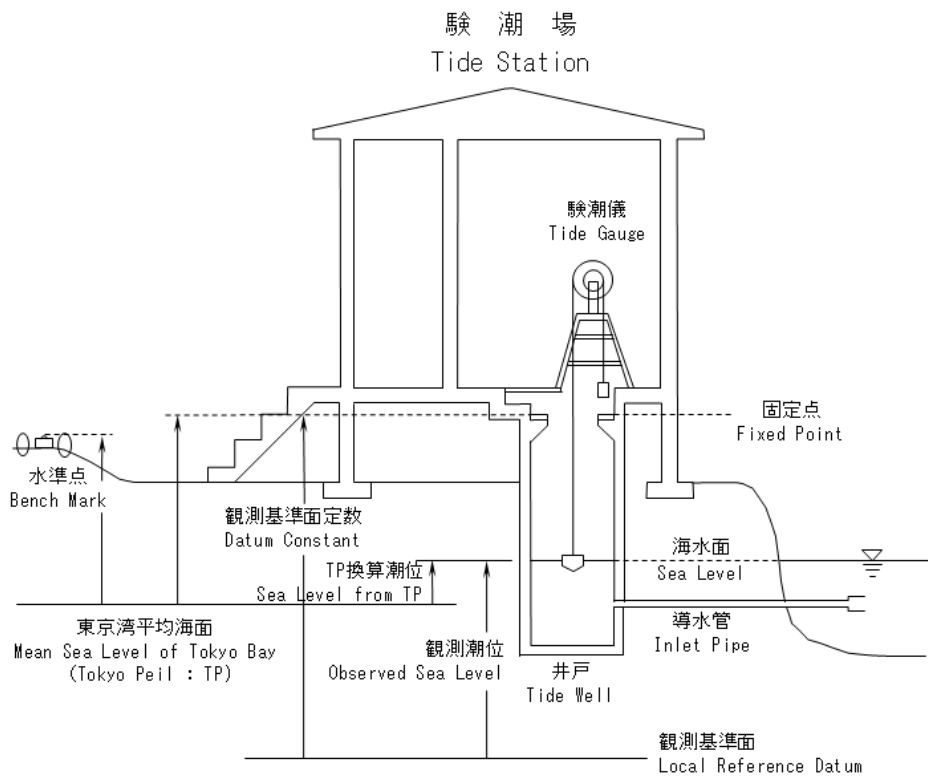
添付第 5-2 図 柏崎験潮場の位置



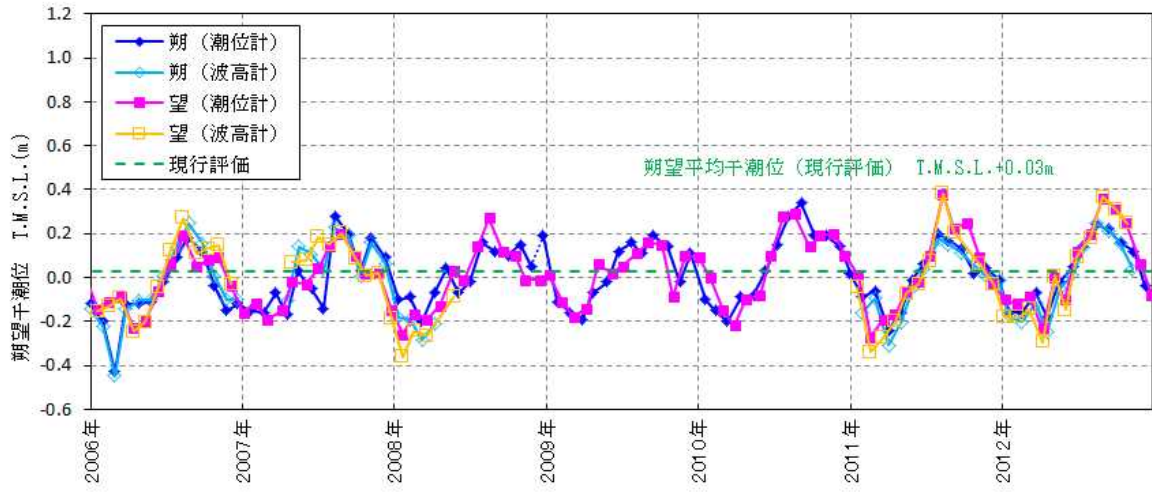
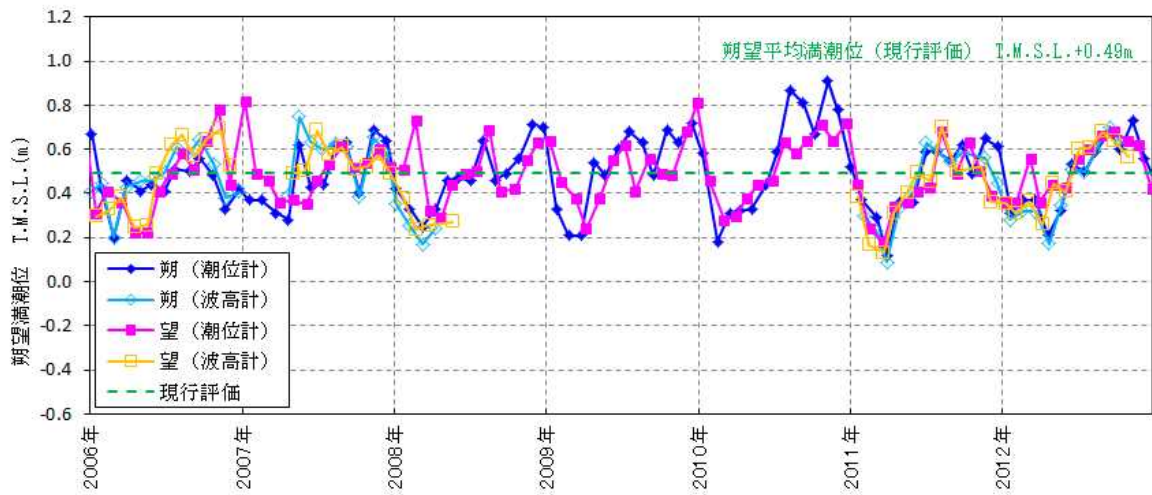
添付第 5-3 図 波高計の設置位置



添付第 5-4 図 超音波式沿岸波高計の概念図



添付第 5-5 図 潮位計の概念図 (国土地理院 HP より)



添付第 5-6 図 各月の朔望満干潮位の推移

添付第 5-2 表 朔望平均の比較

	観測期間	朔望満潮位 (m)	朔望干潮位 (m)
敷地波高計	2006 年 1 月～2006 年 12 月	T. M. S. L. +0. 47	T. M. S. L. -0. 04
	2011 年 1 月～2011 年 12 月	T. M. S. L. +0. 42	T. M. S. L. -0. 03
	2012 年 1 月～2012 年 12 月	T. M. S. L. +0. 46	T. M. S. L. +0. 01
	平均値	T. M. S. L. +0. 45	T. M. S. L. -0. 02
柏崎験潮場	2010 年 1 月～2010 年 12 月	T. M. S. L. +0. 55	T. M. S. L. +0. 06
	2011 年 1 月～2011 年 12 月	T. M. S. L. +0. 45	T. M. S. L. +0. 02
	2012 年 1 月～2012 年 12 月	T. M. S. L. +0. 50	T. M. S. L. +0. 04
	2013 年 1 月～2013 年 12 月	T. M. S. L. +0. 51	T. M. S. L. +0. 02
	2014 年 1 月～2014 年 12 月	T. M. S. L. +0. 45	T. M. S. L. +0. 00
	現行評価 (平均値)	T. M. S. L. +0. 49	T. M. S. L. +0. 03

## 添付資料 6

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

## 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

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、平面二次元モデルを用いており、基礎方程式は非線形長波（浅水理論）に基づく。基礎方程式及び計算条件を添付第 6-1 図に示す。なお、解析には基準津波の評価において妥当性を確認した数値シミュレーションプログラムを用いた。

計算領域については、対馬海峡付近から間宮海峡付近までの日本海全域である。東西方向約 1,100km、南北方向約 2,100km を設定した。

計算格子間隔については、土木学会(2016)を参考に、敷地に近づくにしながら最大 1,440m から最小 5.0m まで徐々に細かい格子サイズを用い、津波の挙動が精度よく計算できるよう適切に設定した。敷地近傍及び敷地については、海底・海岸地形、敷地の構造物等の規模や形状を考慮し、格子サイズ 5.0m でモデル化している。なお、文献<sup>1),2)</sup>によると「最小計算格子間隔は 10m 程度より小さくすることを目安とする」との記載があることから、格子サイズ 5.0m は妥当である。

地形のモデル化にあたっては、最新の地形データを用いることとし、海域では日本水路協会(2011)、日本水路協会(2008～2011)、深淺測量及び防波堤標高測量等による地形データを用い、陸域では、国土地理院(2013)等による地形データを用いた(添付第 6-1 表)。また、取・放水路等の諸元については、発電所の竣工図を用いた。なお、遡上域において実地形とモデル化した地形の比較を行い、適切なモデル化が行われていることを確認している(添付第 6-2 図)。

数値シミュレーションに用いた計算領域とその水深及び計算格子分割を添付第 6-3 図に示し、津波水位評価地点の位置を添付第 6-4 図に示す。

防波堤の越流および陸上の遡上を考慮し、防波堤については、水位がその天端を超える場合に本間公式(1940)を用い、発電所の護岸を遡上する場合については、相田公式(1977)を用いた。各計算方法について、添付第 6-5 図に示す。

津波伝播計算の初期条件となる海底面の鉛直変位については、Mansinha and Smylie(1971)の方法によって計算した。(参考参照)

津波数値シミュレーションのフローを添付第 6-6 図に、地殻変動量の考慮について概念図を添付第 6-7 図に示す。添付第 6-6 図及び添付第 6-7 図に示すとおり、潮位は初期条件として考慮し、地殻変動も地形に反映して津波数値シミュレーションを実施している。

上記を用いた数値シミュレーション手法及び数値解析プログラムにつ

いては、土木学会(2016)に基づき、既往津波である1964年新潟地震津波及び1983年日本海中部地震津波の再現性を確認し、津波の痕跡高と数値シミュレーションによる津波高との比から求める幾何平均  $K$  及び幾何標準偏差  $\kappa$  が、再現性の指標である  $0.95 < \kappa < 1.05$ ,  $\kappa < 1.45$  を満足していることから妥当なものと判断した(添付第6-8図、添付第6-9図)。

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

■ 基礎方程式

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{M^2}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{MN}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} - K_x \left( \frac{\partial^2 M}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 M}{\partial y^2} \right) + \gamma_b^2 \frac{M \sqrt{M^2 + N^2}}{D^2} = 0$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{MN}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{N^2}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial y} - K_y \left( \frac{\partial^2 N}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 N}{\partial y^2} \right) + \gamma_b^2 \frac{N \sqrt{M^2 + N^2}}{D^2} = 0$$

$t$ : 時間  $x, y$ : 平面座標  
 $\eta$ : 静水面から鉛直上方にとった水位変動量  
 $M$ :  $x$ 方向の線流量  $N$ :  $y$ 方向の線流量  
 $h$ : 静水深  $D$ : 全水深 ( $D = h + \eta$ )  $g$ : 重力加速度  
 $K_x$ : 水平渦動粘性係数  
 $\gamma_b^2$ : 摩擦係数 ( $=gn^2/D^{1/3}$ ),  $n$ : マニングの粗度係数

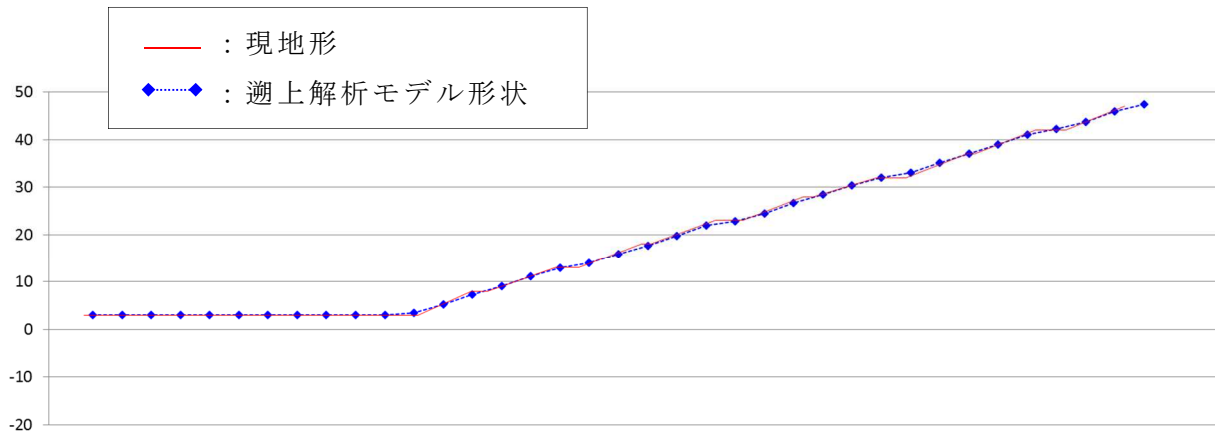
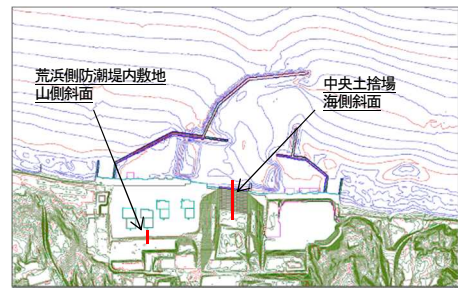
■ 計算条件

項目	計算条件
計算時間間隔	G.F.L.条件を満たすように0.1秒に設定
潮位条件	朔望平均満潮位に潮位のばらつきを考慮
基礎方程式及び数値計算スキーム	非線形長波理論(浅水理論)に基づく後藤・小川(1982)の方法
沖側境界条件	後藤・小川(1982)の自由透過の条件
陸側境界条件	・敷地周辺:(計算格子間隔80m~5m)の領域は小谷ほか(1998)の陸上遡上境界条件 ・それ以外は完全反射条件
越流境界条件	越流は本間公式(1940)や相田公式(1977)で考慮
海底摩擦係数	マニングの粗度係数( $n=0.03m^{-1/3}s$ ):土木学会(2016)
陸上摩擦係数	マニングの粗度係数( $n=0.03m^{-1/3}s$ ):土木学会(2016)
水平渦動粘性係数	考慮していない( $Kh=0$ )
初期条件	Mansinha and Smylie(1971)の方法により海底面の鉛直変位分布を求めて初期水位として与える。
計算時間	4時間(第一波が到達してから十分な時間)

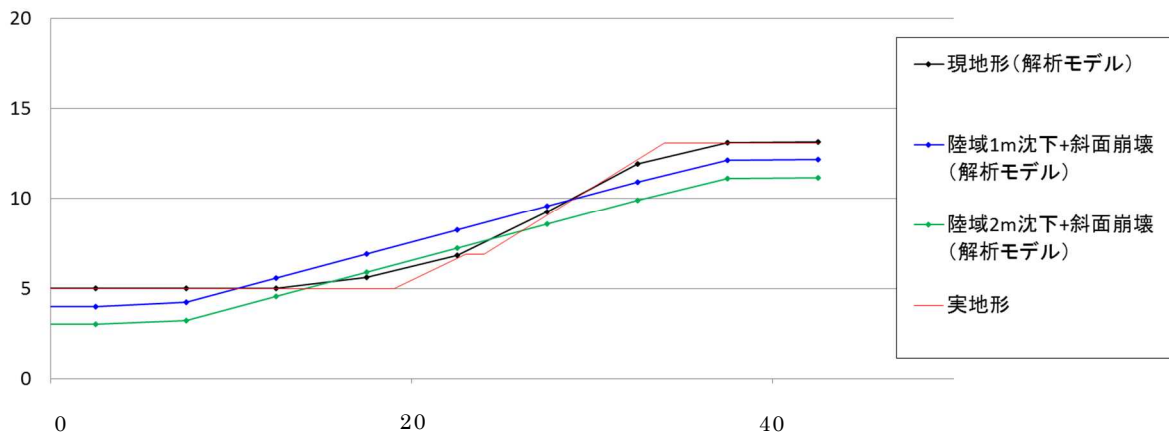
添付第6-1図 基礎方程式及び計算条件

添付第6-1表 地形データ

項目	データ
広域 海底地形	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ JT0P030v2 (2011. 8) : 日本水路協会</li> <li>➢ GEBCO_08 (2009. 11) : IOC, IHO</li>   <li>➢ M7000シリーズ (2008~2011) : 日本水路協会</li> </ul>
陸域, 発電所近傍, 港湾内	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 基盤地図5mメッシュ(2013. 7) : 国土地理院</li> <li>➢ 深浅測量(2014. 4)</li> <li>➢ 防波堤標高測量 (2013. 10)</li> <li>➢ 貯留堰の追加</li> </ul>



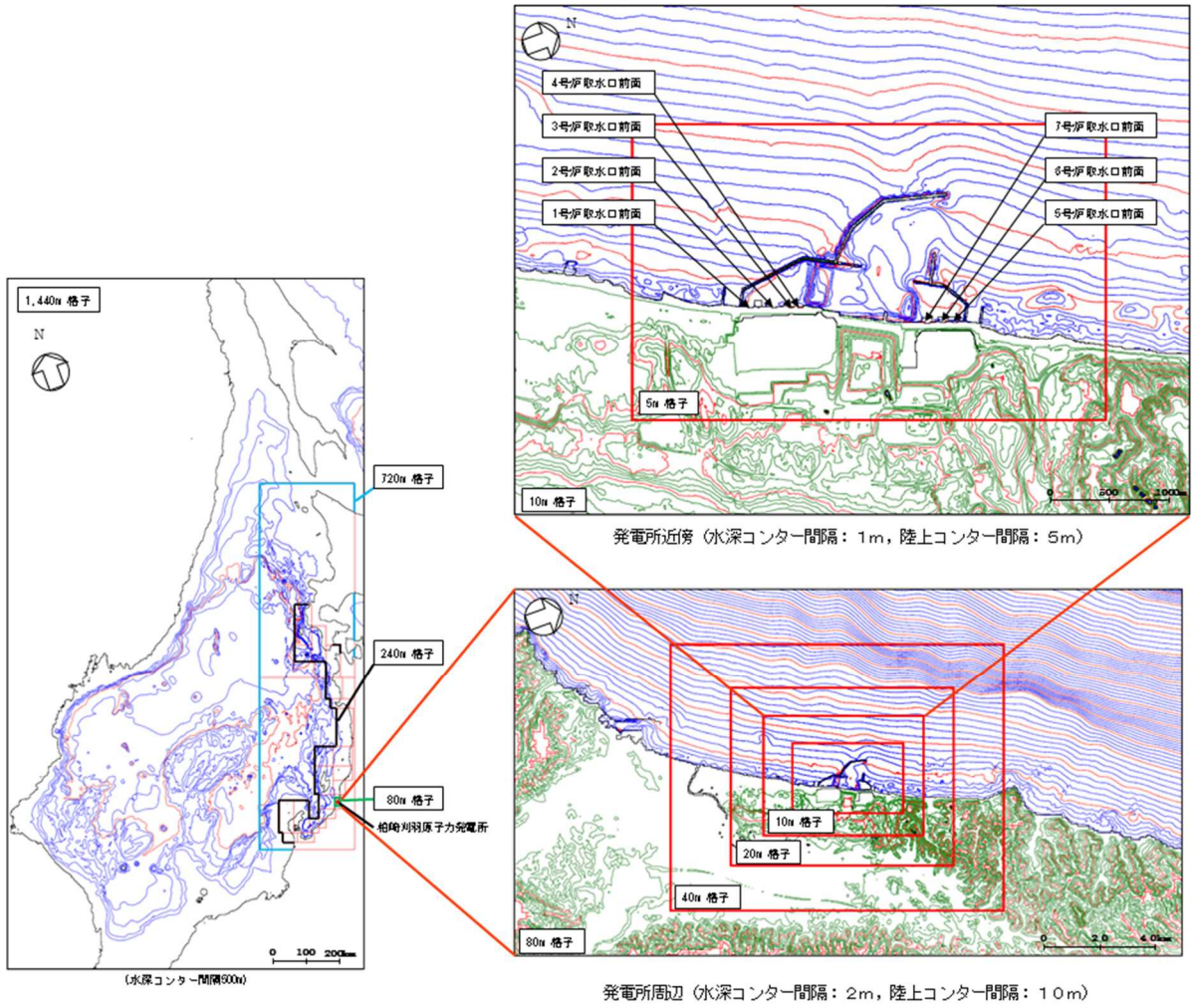
(1) 中央土捨場 海側斜面



(2) 荒浜側防潮堤内敷地 山側斜面

添付第 6-2 図 実地形とモデル化した地形の比較





添付第 6-3 図 水深と計算格子分割図



添付第 6-4 図 津波水位評価地点

■ 本間公式（本間(1940)）

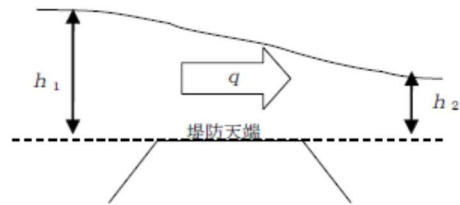
防波堤については、水位がその天端を超える場合に本間公式を用いて越流量を計算する。天端高を基準とした堤前後の水深を  $h_1, h_2$  ( $h_1 > h_2$ ) としたとき、越流量  $q$  は下記のとおりである。

$$q = \mu h_1 \sqrt{2gh_1} \quad h_2 \leq \frac{2}{3} h_1$$

(潜り越流)

$$q = \mu' h_2 \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \quad h_2 > \frac{2}{3} h_1$$

ここに、 $\mu = 0.35$ ,  $\mu' = 2.6\mu$ , 重力加速度  $g$

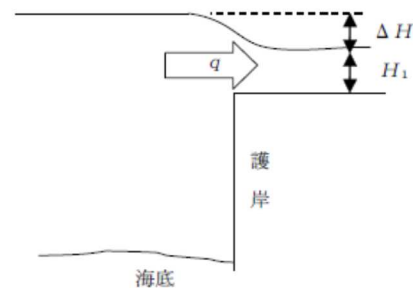


■ 相田公式（相田(1977)）

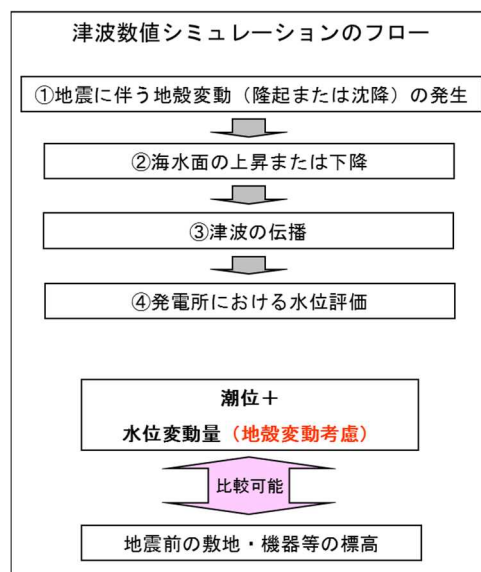
発電所の護岸を遡上する場合については、相田公式を用いて越流量を計算する。流量係数  $C_1$  を用いて、護岸内側への越流量  $q$  は下記のとおりである。

$$q = C_1 H_1 \sqrt{g\Delta H}$$

ここに、 $H_1$  : 護岸上面からの水位  
 $\Delta H$  : 不連続箇所での水位差  
 $C_1 = 0.6$

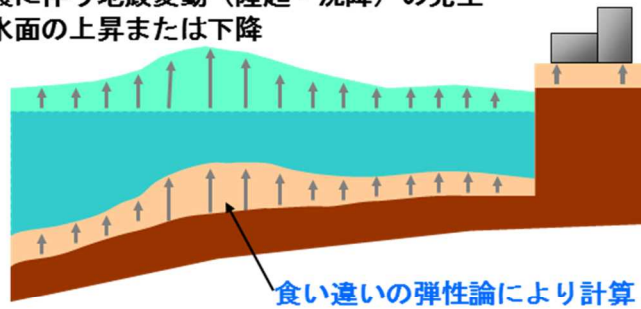


添付第 6-5 図 本間公式及び相田公式



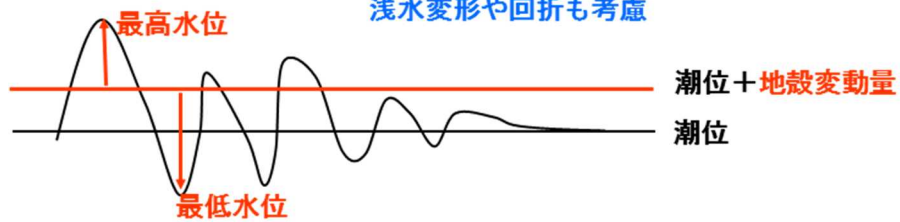
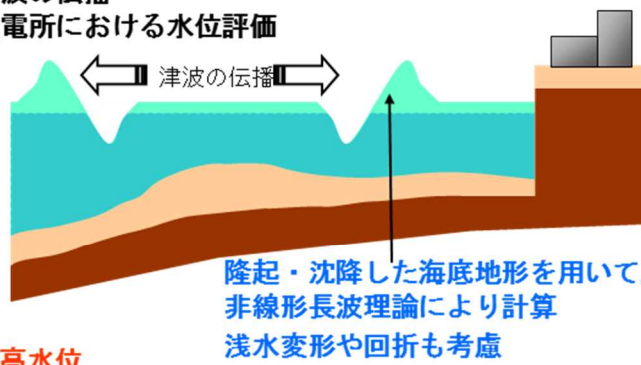
添付第 6-6 図 津波数値シミュレーションのフロー図

- ①地震に伴う地殻変動（隆起・沈降）の発生
- ②海水面の上昇または下降

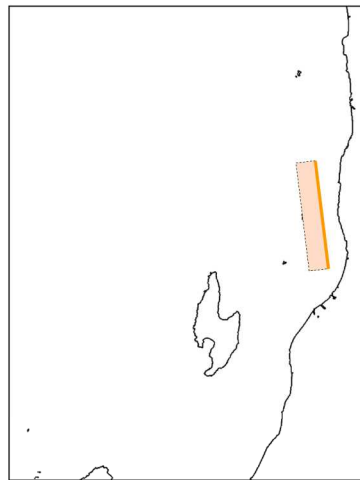


Mansinha and Smylie(1971) ※次ページ記載

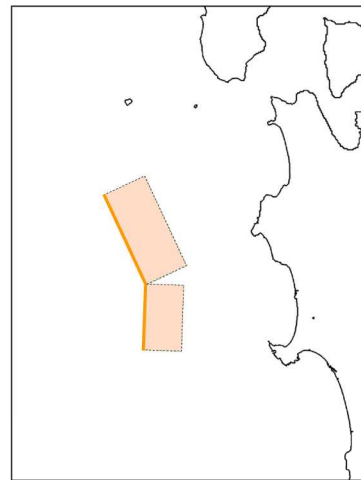
- ③津波の伝播
- ④発電所における水位評価



添付第 6-7 図 地殻変動量の概念図



1964年新潟地震津波



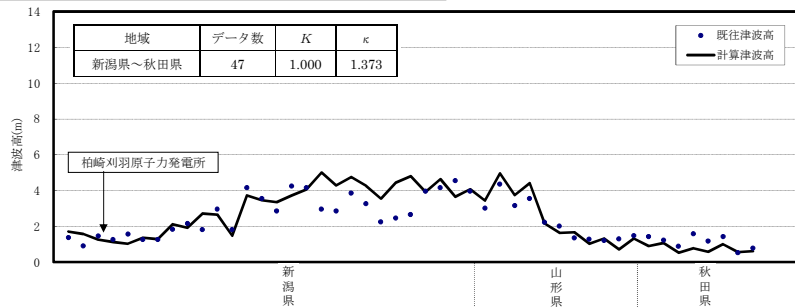
1983年日本海中部地震津波

既往地震の断層モデル

	Mw	断層長さ L (km)	断層幅 W (km)	すべり量 D (m)	上縁深さ d (km)	走向 $\theta$ (°)	傾斜角 $\delta$ (°)	すべり角 $\lambda$ (°)	備考
1964年 新潟地震	7.43	65	20	3.85	0.0	194	56	90	東電 オリジナル モデル
1983年 日本海 中部地震	7.74	40	30	7.60	2.0	22	40	90	相田 (1984) Model-10
		60	30	3.05	3.0	355	25	80	

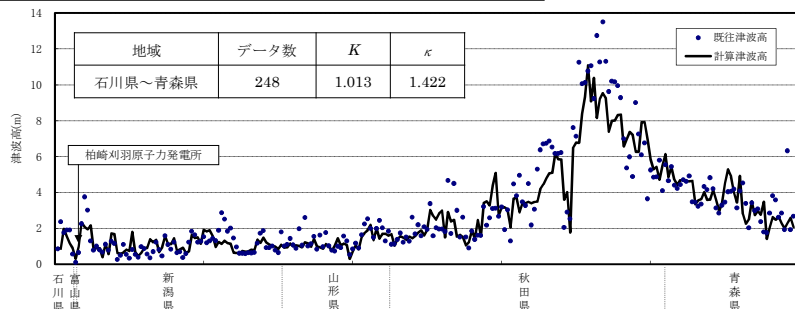
添付第 6-8 図 既往地震の断層モデル

■1964年 新潟地震津波の再現性



K=1.00  
 $\kappa$ =1.37

■1983年 日本海中部地震津波の再現性



K=1.01  
 $\kappa$ =1.42

添付第 6-9 図 既往津波の再現性

【参考】Mansinha and Smylie(1971)の方法

地震発生地盤が等方で均質な弾性体であると仮定して地震断層運動に伴う周辺地盤の変位分布を計算する Mansinha and Smylie(1971)の方法について下記に示す。

Strike slip (すべり量 :  $D_s$ ) による  $x_3$  方向の変位量を  $U_{3s}$ , Dip slip (すべり量 :  $D_d$ ) によるそれを  $U_{3d}$  として, 任意の点  $(x_1, x_2, x_3)$  における変位は次式の定積分で与えられる。ここで定積分の範囲は断層面  $\{(\xi_1, \xi) | -L \leq \xi_1 \leq L, h_1 \leq \xi \leq h_2\}$  である。

$$12\pi \frac{U_{3s}}{D_s} = \left[ \cos \delta \left\{ \ell n(R+r_3-\xi) + (1+3 \tan^2 \delta) \ell n(Q+q_3+\xi) - 3 \tan \delta \sec \delta \cdot \ell n(Q+x_3+\xi_3) \right\} \right. \\ \left. + \frac{2r_2 \sin \delta}{R} + 2 \sin \delta \frac{(q_2+x_2 \sin \delta)}{Q} - \frac{2r_2^2 \cos \delta}{R(R+r_3-\xi)} \right. \\ \left. + \frac{4q_2x_3 \sin^2 \delta - 2(q_2+x_2 \sin \delta)(x_3+q_3 \sin \delta)}{Q(Q+q_3+\xi)} + 4q_2x_3 \sin \delta \frac{\{(x_3+\xi_3)-q_3 \cos \delta\}}{Q^3} \right. \\ \left. - 4q_2^2q_3x_3 \cos \delta \sin \delta \frac{2Q+q_3+\xi}{Q^3(Q+q_3+\xi)^2} \right] \Bigg\|$$

$$12\pi \frac{U_{3d}}{D_d} = \left[ \sin \delta \left[ (x_2-\xi_2) \left\{ \frac{2(x_3-\xi_3)}{R(R+x_1-\xi_1)} + \frac{4(x_3-\xi_3)}{Q(Q+x_1-\xi_1)} - 4\xi_3x_3(x_3+\xi_3) \left( \frac{2Q+x_1-\xi_1}{Q^3(Q+x_1-\xi_1)^2} \right) \right\} \right. \right. \\ \left. - 6 \tan^{-1} \left\{ \frac{(x_1-\xi_1)(x_2-\xi_2)}{(h+x_3+\xi_3)(Q+h)} \right\} + 3 \tan^{-1} \left\{ \frac{(x_1-\xi_1)(r_3-\xi)}{r_2R} \right\} - 6 \tan^{-1} \left\{ \frac{(x_1-\xi_1)(q_3+\xi)}{q_2Q} \right\} \right] \\ \left. + \cos \delta \left[ \ell n(R+x_1-\xi_1) - \ell n(Q+x_1-\xi_1) - \frac{2(x_3-\xi_3)^2}{R(R+x_1-\xi_1)} - \frac{4\{(x_3+\xi_3)^2 - \xi_3x_3\}}{Q(Q+x_1-\xi_1)} \right. \right. \\ \left. - 4\xi_3x_3(x_3+\xi_3)^2 \left( \frac{2Q+x_1-\xi_1}{Q^3(Q+x_1-\xi_1)^2} \right) \right] \\ \left. + 6x_3 \left[ \cos \delta \sin \delta \left\{ \frac{2(q_3+\xi)}{Q(Q+x_1-\xi_1)} + \frac{x_1-\xi_1}{Q(Q+q_3+\xi)} \right\} - q_2 \frac{(\sin^2 \delta - \cos^2 \delta)}{Q(Q+x_1-\xi_1)} \right] \right] \Bigg\|$$

ここに,  $x_3$  方向の変位を  $u_3$  とすると次の関係がある。

$$u_3 = U_{3s} + U_{3d}$$

直交座標系  $(x_1, x_2, x_3)$  として、図のように断層面を延長し海底面と交わる直線（走向）に  $x_1$  軸，断層面の長軸方向中央を通り  $x_1$  軸と交わる点を原点  $(O)$  とし，水平面内に  $x_2$  軸，鉛直下方に  $x_3$  軸を取る。また，原点  $O$  と断層面の中央を通る直線に  $\xi$  軸を取り， $\xi$  軸上の点を座標系  $(x_1, x_2, x_3)$  で表わしたものを  $(\xi_1, \xi_2, \xi_3)$  とする（ $\xi$  軸は  $x_2x_3$  平面内にある）。 $\xi$  軸と  $x_2$  軸との成す角を  $\delta$  とする。また，すべりの方向と断層のなす角を  $\lambda$ ，すべりの大きさを  $D$  とする。

ここで，次のように変数を定めている。

$$R = \sqrt{(x_1 - \xi_1)^2 + (x_2 - \xi_2)^2 + (x_3 - \xi_3)^2}$$

$$Q = \sqrt{(x_1 - \xi_1)^2 + (x_2 - \xi_2)^2 + (x_3 + \xi_3)^2}$$

$$r_2 = x_2 \sin \delta - x_3 \cos \delta$$

$$r_3 = x_2 \cos \delta + x_3 \sin \delta$$

$$q_2 = x_2 \sin \delta + x_3 \cos \delta$$

$$q_3 = -x_2 \cos \delta + x_3 \sin \delta$$

$$h = \sqrt{q_2^2 + (q_3 + \xi)^2}$$

$$D_s = D \cdot \cos \lambda$$

$$D_d = D \cdot \sin \lambda$$

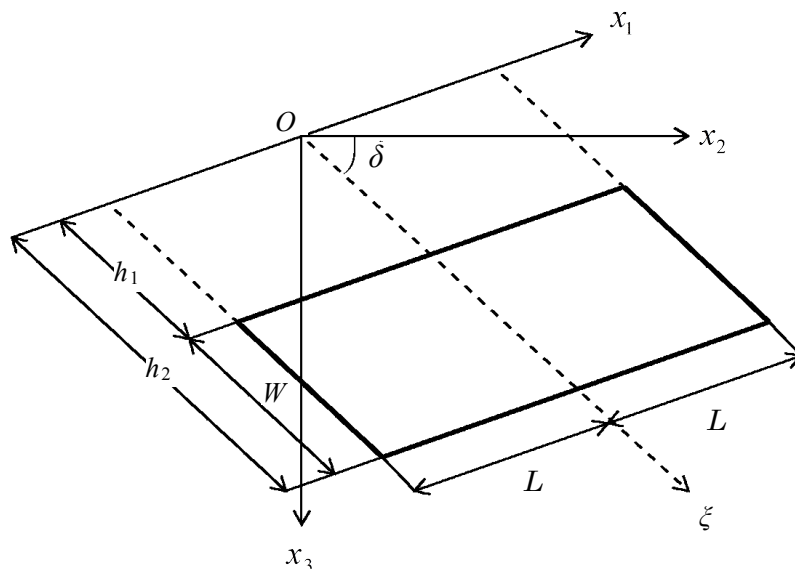


図1 断層モデルの座標系

## 添付資料 7

津波防護対策の設備の位置づけについて

## 津波防護対策の設備の位置づけについて

柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉では，種々の津波防護対策設備を設置している（添付第 7-1 図）。

本書では，これらの津波防護対策設備の分類について，各分類の定義や目的を踏まえて整理した（添付第 7-1 表）。



黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

添付第 7-1 図 6 号炉及び 7 号炉における津波防護対策設備の概要

添付第 7-1 表 各津波防護対策設備の分類整理

分類	定義※1	施設・設備※1	目的※1	海水貯留堰	取水槽閉止板	水密扉	止水ハッチ	ダクト閉止板	浸水防止ダクト	貫通部止水処置	床ドレンライン浸水防止治具
津波防護施設	外郭防護及び内郭防護を行う土木、建築構造物	●防潮堤（既存地山による自然堤防を含む） ●防潮壁	●敷地内に、津波を浸水及び漏水させない（外郭防護）	○引き波時において、非常用海水冷却系の海水ポンプの機能を保持し、同系による冷却に必要な海水を確保する※2	× 該当しない	× 該当しない	× 該当しない	× 該当しない	× 該当しない	× 該当しない	× 該当しない
浸水防止設備	外郭防護及び内郭防護を行う機器・配管等の設備	●防潮堤・防潮壁に取りつけた水密扉等、止水処理を施したハッチ等、止水処理を施した開口部等、その他浸水防止に係る設備	●敷地内に、津波を浸水及び漏水させない（外郭防護）	× 該当しない	○取水路からタービン建屋への津波の流入を防止する（外郭防護1）	× 該当しない	× 該当しない	× 該当しない	× 該当しない	× 該当しない	× 該当しない
		●建屋等の壁や床に取りつけた水密扉や止水処理を施したハッチ等、止水処理を施した開口部等、その他浸水防止に係る設備	●浸水防護重点化範囲内に、津波や内部溢水及び地下水を浸水させない（内郭防護）	× 該当しない	× 該当しない	○地震によるタービン建屋内の循環水管や他の海水系機器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対して、浸水防護重点化範囲の浸水を防止する（内郭防護）					

※1 「耐津波設計に係る工認審査ガイド」P26「3.8 津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備の分類」より抜粋

※2 非常用取水設備に該当する設備であるが、津波防護施設（非常用取水設備を兼ねる）と位置付けて設置する

## 添付資料 8

耐津波設計における現場確認プロセス

## 耐津波設計における現場確認プロセス

### 8.1 はじめに

耐津波設計を行うに当たって必要となる現場確認について、遡上解析に必要な敷地モデル作成に関する現場確認プロセスと、耐津波設計の入力条件等（配置，寸法等）の現場確認プロセスの2つに分けて以下に示す。

### 8.2 津波遡上解析に関する敷地モデルの作成プロセスについて

#### 8.2.1 基準要求

##### 【第5条】

設置許可基準第5条（津波による損傷の防止）においては、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に対して安全機能が損なわれるおそれがないことを要求されている。また、解釈の別記3により、遡上波の到達防止に当たっては、敷地及び敷地周辺の地形とその標高などを考慮して、敷地への遡上の可能性を検討することが規定されている。

当該基準要求を満足するにあたっては、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」において、遡上解析上、影響を及ぼすものの考慮が要求されており、具体的には、敷地及び敷地周辺の地形とその標高、伝播経路上の人工構造物を考慮した遡上解析を実施することとしている。

#### 8.2.2 敷地モデル作成プロセス

上記要求事項を満足するために、添付第8-1図に示すフローに従って敷地モデルを作成した。次の(1)～(4)にプロセスの具体的内容を示す。

##### (1) 敷地及び敷地周辺の地形とその標高のモデル化

敷地及び敷地周辺の地形とその標高について、QMS 図書として維持管理されている図面等を確認し、遡上域のメッシュサイズを踏まえて、適切な形状にモデル化を行った。

##### (2) 津波伝播経路上の人工構造物の調査

敷地において津波伝播経路上に存在する人工構造物として抽出すべき対象物をあらかじめ定義し調査を実施した。

具体的な対象物は、耐震性や耐津波性を有する恒設の人工構造物、及び津波の伝播経路に影響する恒設の人工構造物である。その他の津波伝播経路上の人工構造物については、構造物が存在することで津波の影響

軽減効果が生じ、遡上範囲を過小に評価する可能性があることから、遡上解析上、保守的な評価となるよう対象外とした。

#### a. 図面等による調査

上記で定義した対象物となる既設の人工構造物については、高さ、面積について、QMS 図書として維持管理されている図面等の確認を実施した。また、将来設置される計画がある人工構造物のうち、上記で定義した対象物に該当するものについては、計画図面等により調査を実施した。

#### b. 現場調査

a で実施した図面等による調査において確認した既設の人工構造物については、社員による現場ウォークダウンにより図面等と相違ないことを確認する。また、図面に反映されていない人工構造物について、遡上解析に影響する変更がないことを確認した。

今回、海底地形及び陸域の地形については、日本水路協会の最新の地形データ、国土地理院発行の最新の地形図からデータを抽出した。発電所敷地内の地形及び構造物のデータについては、建設時の工事竣工図からデータを抽出した。

発電所敷地における構造物、地盤などの変位、変形については、発電所における定期保守業務で特定地点の計測を実施し、有意な変位、変形がないことを確認した。

### (3) 敷地モデルの作成

(2)で実施した調査結果を踏まえ、敷地モデルの作成を実施した。

### (4) 敷地モデルの管理

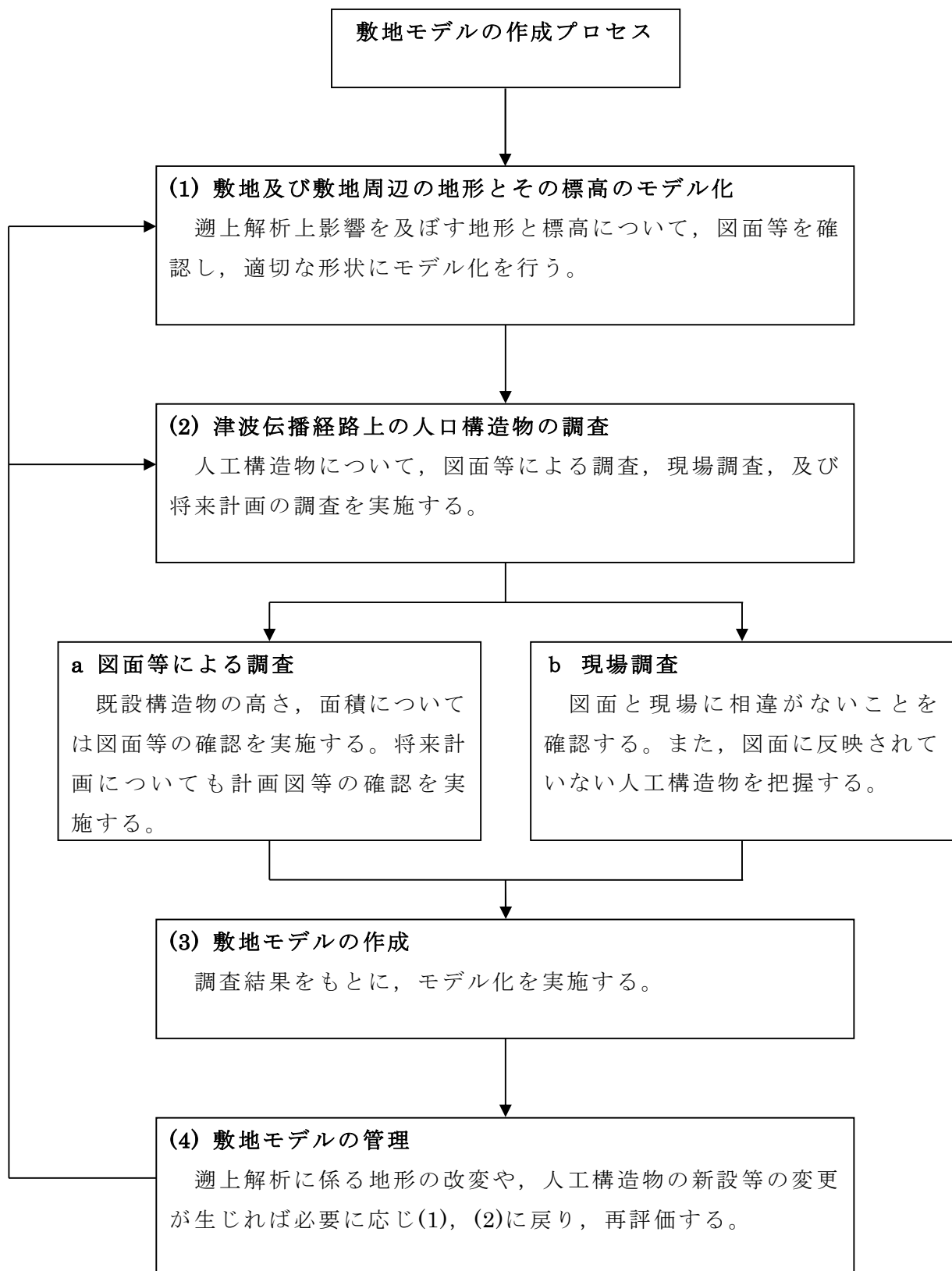
遡上解析に係る地形の改変や、人工構造物の新設等の変更に生じれば必要に応じ(1)、(2)に戻り再度モデルを構築する。

#### 8.2.3 現場調査の品質保証上の取り扱い

現場確認手順及び確認結果の記録について、品証記録として管理する。

#### 8.2.4 今後の対応

今後、改造工事等により、津波伝播経路上の敷地の状況（地形の改変、人工構造物の新設等）が変更となる場合は、その変更が耐津波設計の評価に与える影響の有無を検討し、必要に応じて遡上解析を再度実施する。



添付第 8-1 図 敷地モデル作成に関する現場確認プロセスフロー図

## 8.3 耐津波設計に関する入力条件等現場確認プロセス

### 8.3.1 基準要求

#### 【第5条】

設置許可基準規則第5条（津波による損傷の防止）においては，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に対して安全機能が損なわれるおそれがないことを要求されている。また，解釈の別記3及び「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」において，敷地への浸水の可能性のある経路の特定，バイパス経路からの流入経路の特定，取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性の検討及び浸水想定範囲の境界における浸水の可能性のある経路の特定，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路の特定及び漂流物の可能性の検討を行うこととしている。

#### 【第40条】

設置許可基準規則第40条（津波による損傷の防止）においては，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ことを要求しており，解釈は第5条に準じるとしている。

### 8.3.2 入力条件等現場確認プロセス

上記要求事項を満足するために，添付第8-2図に示すフローに従って耐津波設計において必要となる入力条件等の確認を行った。次の(1)～(8)にプロセスの具体的内容を示す。なお，本資料において，設計基準対象施設の津波防護対象設備と重大事故等対処施設の津波防護対象設備を併せて，「津波防護対象設備」とする。

#### (1) 津波防護対象設備について

設置許可基準規則第5条及び第40条においては，設計基準対象施設の安全機能及び重大事故等対処施設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が要求されている。そのため，津波防護対象設備を設定し，津波防護対象設備を内包する建屋及び区画以外に，津波防護対象設備が設置されていないことを確認する。

#### (2) 外郭防護1（地上部からの流入）について

津波防護対象設備を内包する建屋及び区画は，基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置する，または，津波防護施設，浸水防

止設備を設置することで流入を防止することが要求されている。そのため、各施設・設備が設置されている敷地高さ及び必要な浸水対策の現場状況を確認する。

### (3) 外郭防護 1（取水路・放水路等からの流入）について

取水路・放水路等の経路から津波が流入する可能性の検討、特定及び必要に応じて浸水対策を行うことが要求されている。そのため、海水が流入する可能性のある経路を網羅的に調査し、必要な浸水対策の現場状況を確認する。

### (4) 外郭防護 2 について

取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性の検討及び浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定することが要求されている。そのため、漏水の可能性のある経路及び浸水想定範囲内の津波防護対象設備の安全機能若しくは重大事故等に対処するために必要な機能に影響を与える閾値（機能喪失高さ）並びに必要な浸水対策の現場状況を確認する。

### (5) 内郭防護について

浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すことが要求されている。そのため、可能性のある経路を特定し、必要な浸水対策の現場状況を確認する。

### (6) 漂流物について

基準津波に伴う取水口付近の漂流物については、遡上解析結果における取水口付近を含む敷地前面及び遡上域の寄せ波及び引き波の方向、速度の変化を分析した上で、漂流物の可能性を検討することが要求されている。そのため、遡上解析を踏まえた上で漂流物調査を網羅的に行い、取水性に影響を与えないことを確認する。

#### a. 図面等による調査

上記の調査対象となる施設・設備等については図面等を用いて確認を実施する。



## **b. 現場調査**

a で実施した図面等による調査において確認した施設・設備等については、現場ウォークダウンにより図面等と相違ないことを確認する。

### **(7) 耐津波設計の成立性の確認**

(1)～(6)で実施した調査結果を踏まえ、耐津波設計の成立性を確認する。また、新たに必要となる浸水対策がある場合は、実施する。

### **(8) 入力条件等の管理**

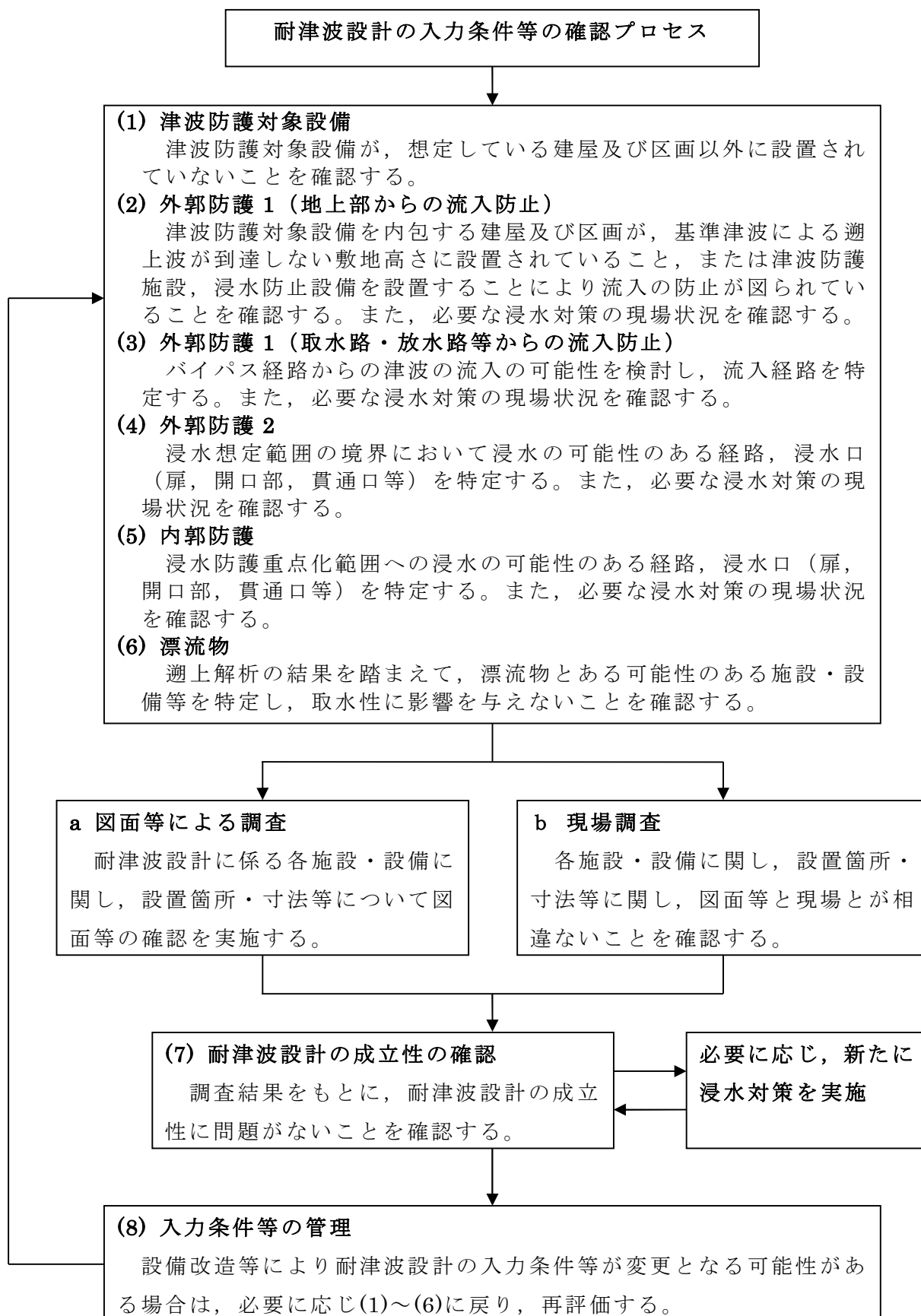
設備改造等により耐津波設計の入力条件等が変更となる可能性がある場合は、必要に応じ(1)～(6)に戻り、再評価する。

## **14.3.3 品質保証上の取り扱い**

現場確認手順及び確認結果の記録について、品証記録として管理する。

## **14.3.4 今後の対応**

今後、改造工事等により、耐津波設計に用いる入力条件等の変更が生じた場合、その変更が耐津波設計の評価に与える影響の有無を検討し、必要に応じて入力条件等の再調査を実施する。



添付第 8-2 図 耐津波設計の入力条件等の現場確認プロセスフロー図

## 添付資料 9

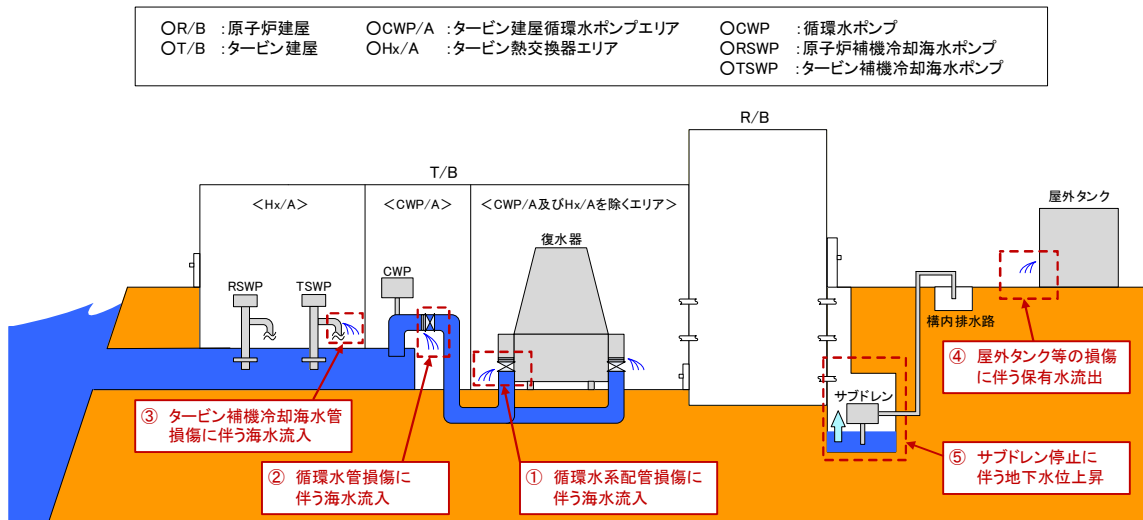
内郭防護において考慮する溢水の  
浸水範囲，浸水量について

## 内郭防護において考慮する溢水の浸水範囲，浸水量について

### 9.1 はじめに

「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」では，規制基準における要求事項「津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定すること」に関し，審査ガイドに従い，6号炉及び7号炉で考慮すべき具体的な溢水事象として以下の五事象を挙げている。（添付第9-1図）

- ①タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリア※を除く）における溢水
- ②タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水
- ③タービン建屋熱交換器エリアにおける溢水
- ④屋外タンク等による屋外における溢水
- ⑤建屋外周地下部における地下水位の上昇



添付第9-1図 地震による溢水の概念図

これらの各事象による浸水範囲，浸水量については，「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料2第9章9.1）において説明されており，本書をその当該箇所を抜粋する形で，その評価条件，評価結果等の具体的な内容を示す。

## 9.2 タービン建屋内における溢水（事象①，②，③）

### 9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価

防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価として、地震に起因する復水器近傍の循環水管の破損を想定したタービン建屋のうち循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除いたタービン建屋（以下、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）という。）における溢水、循環水ポンプ近傍の循環水管の破損を想定したタービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水、タービン補機冷却海水系の配管破損を想定したタービン建屋熱交換器エリアにおける溢水について、防護対象設備に及ぼす影響を確認する。

防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）とタービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）、タービン建屋循環水ポンプエリア及びタービン建屋熱交換器エリアの位置関係を第 9-1(a) 図に、タービン建屋熱交換器エリア（B系）断面図を第 9-1(b) 図に示す。



第 9-1(a) 図 建屋の位置関係（7号炉の例）

9 条-別添 1-9-1

5 条-別添-添付 9-2

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第9-1(b)図 タービン建屋熱交換器エリア (B系) 断面図 (7号炉の例)

#### 9.1 タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く) における溢水

- タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く) における溢水については、循環水管の伸縮継手破損及び地震に起因する耐震B, Cクラス機器の破損を想定し、循環水ポンプを停止、復水器出入口弁を閉止するまでの間に生じる溢水量と耐震B, Cクラス機器の保有水による溢水量を合算した水量を算出する。また、溢水はタービン建屋 (循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く) 空間部に滞留するものとして浸水水位を算出する。
- 循環水管の伸縮継手破損箇所が、津波や耐震B, Cクラス機器の溢水により水没した場合、サイフォン効果を考慮すると、取水口前面の潮位が循環水管立ち上がり部下端高さよりも低い場合でも、海水が破損箇所を介して継続して流入してくる可能性がある。このため、最終的なタービン建屋の溢水量を算出する際は、サイフォン効果を考慮する。
- なお、想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される (詳細は補足説明資料9.1.1(1)及び9.1.2参照)。

9条-別添 1-9-2

5条-別添-添付 9-3

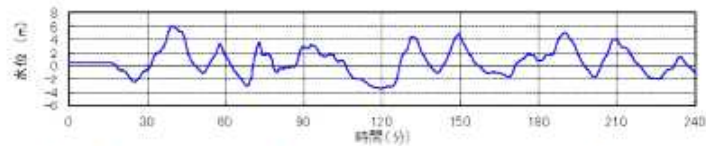
### 9.1.1 評価条件

#### (1) 評価条件

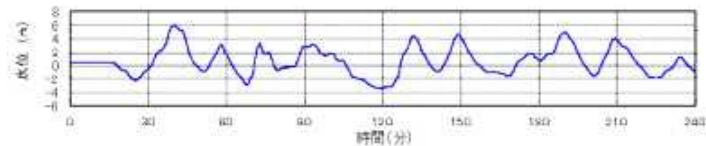
- ・循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。
- ・地震に伴い基準津波が襲来するものとし、津波襲来に伴う潮位変動を考慮して 10 秒毎の単位時間当たりの溢水量を算出する。評価用の溢水量は、溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする。
- ・潮位は、各号炉の取水口前面と大湊側放水口前面の潮位の時刻歴を 10 秒毎に比較し、高いほうの値を採用する（入力津波の波形を第 9.1.1-1(a), (b)図に、潮位の採用（高取り）イメージを第 9.1.1-1(c)図に示す。初期潮位は朔望平均満潮位 T.M.S.L.+0.49m）。なお、取水口前面において想定する基準津波は、溢水量が厳しくなるよう、襲来のタイミングが早い、敷地周辺海域の活断層の波形を用いることとし、潮位のばらつき分として +0.2m を考慮する。
- ・破損を想定する伸縮継手の配置（復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部）を第 9.1.1-2 図に示す。破損箇所での溢水の流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプの全揚程または潮位と、破損箇所の高さまたはタービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）の浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくするため保守的に考慮しない。
- ・タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）の浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。
- ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
  - ①地震により循環水管の伸縮継手破損が発生し、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）内に溢水が生じる。
  - ②タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）内浸水水位が上昇し、復水器エリアの漏えい検知器の検知レベルに達してインターロックが動作する。インターロックについては、以下の(2)にて詳述する。
  - ③漏えい検知インターロックにより循環水ポンプが停止する。循環水ポンプの揚程は停止後 1 分で線形に低下していくものとする（詳細は補足説明資料 9.2 参照）。循環水ポンプの揚程が低下したのち、復水器出入口弁が全閉するまでの間は、サイフォン効果による海水流入が起る。
  - ④復水器出入口弁全閉後、伸縮継手上部に位置する復水器内保有水（海水）及び耐震 B, C クラス機器の破損による溢水が生じるものとし、③までの事象の後に各保有水量を加える。



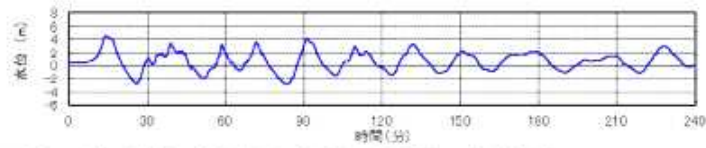
- ・ 柏崎刈羽原子力発電所 6, 7 号炉のタービン建屋は通路で繋がっているが、建屋境界に止水処置を施すこととしていることから、号炉毎に溢水量評価を実施する。



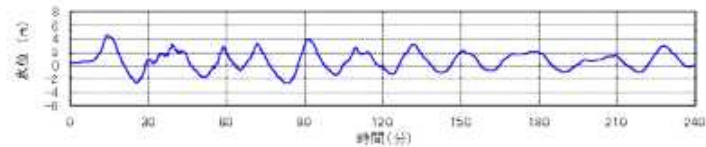
6号炉取水口前面潮位（日本海東縁部 最高潮位：T. M. S. L. +6. 2m）



7号炉取水口前面潮位（日本海東縁部 最高潮位：T. M. S. L. +6. 1m）

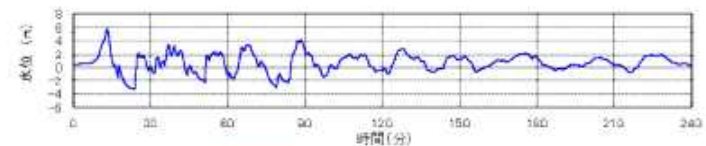


6号炉取水口前面潮位（敷地周辺海域の活断層 最高潮位：T. M. S. L. +4. 5m）



7号炉取水口前面潮位（敷地周辺海域の活断層 最高潮位：T. M. S. L. +4. 6m）

第 9. 1. 1-1(a) 図 入力津波の波形  
(6, 7号炉取水口前面)

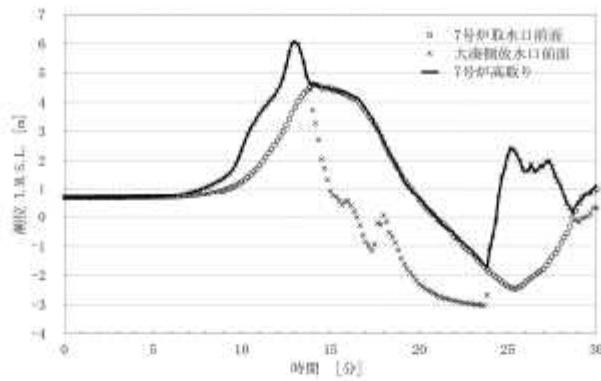


大湊側放水口前面潮位（敷地周辺海域の活断層 最高潮位：T. M. S. L. +5. 9m）

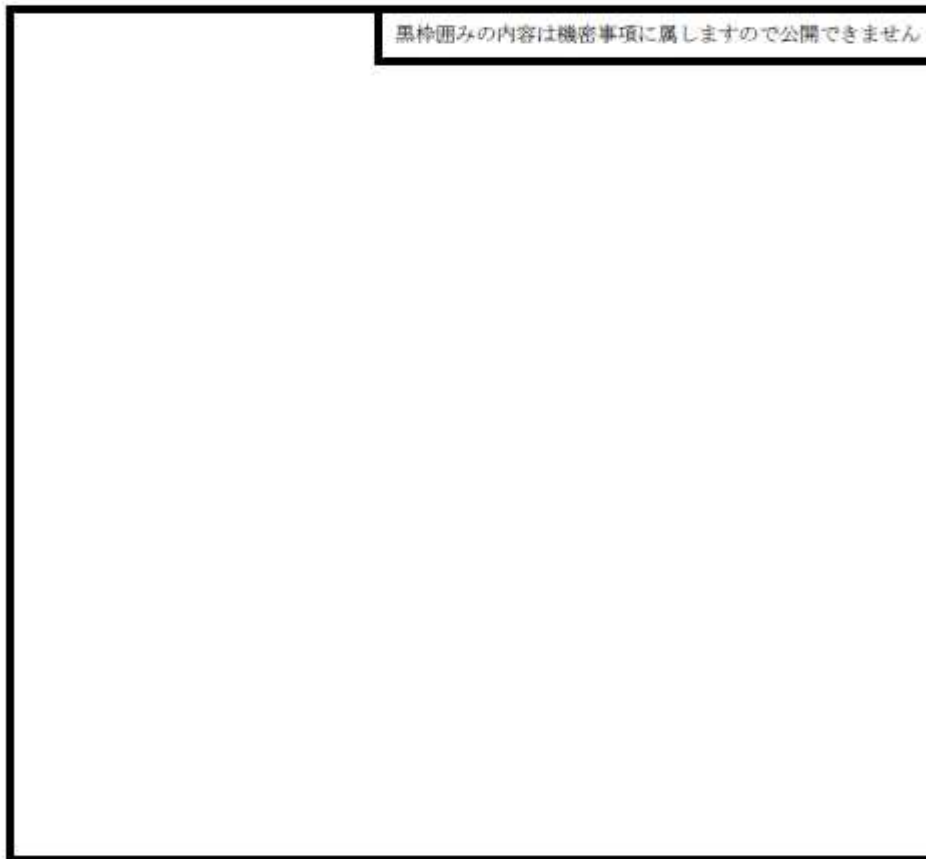
第 9. 1. 1-1(b) 図 入力津波の波形  
(大湊側放水口前面)

9 条-別添 1-9-4





第 9.1.1-1(c) 図 潮位の採用（高取り）イメージ（7号炉の例）



第 9.1.1-2 図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炉の例】  
 (タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く))

<凡例>

○□：復水器出入口弁部（12箇所）

○—：復水器水室連絡弁部（6箇所）

9条-別添1-9-5

(2) 循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止インターロックについて

a. 概要

地震時に循環水管の伸縮継手（第 9.1.1-2 図を参照）が破損した場合、循環水管を通じてタービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）内に海水が流入することにより、原子炉建屋及びタービン建屋熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）に設置されている防護対象設備が機能喪失するおそれがある。そのため、溢水量を低減することを目的として、復水器周りで発生した溢水を検知し、循環水ポンプを停止するとともに復水器出入口弁を閉止するインターロックを設置する。

b. インターロック

インターロック回路を第 9.1.1-3 図に、漏えい検知器の配置、構造及び外観を第 9.1.1-4(a), (b) 図に示す。

インターロック動作は、原子炉スクラム信号と漏えい検知信号の and 条件とする。インターロック回路及び復水器出入口弁は、基準地震動  $S_s$  に対して機能を維持する設計とし、非常用電源へ接続する。

漏えい検知レベルについては、通常起こりうる溢水での誤動作を防止し、大規模溢水発生時の早期かつ確実な検知を達成させる観点より、既設漏えい検知レベル（復水器設置床レベル（T.M.S.L.-5.1m）程度）より高い T.M.S.L.-5.0m とする。

漏えい検知からインターロック動作までの流れは以下のとおり。

- ・ 溢水が電極式レベル計の検知レベルに達すると、電極間が導通し、漏えい検知信号が各々のレベルスイッチから発せられる。
- ・ 電極式レベル計及びレベルスイッチは、海側と山側に 3 台ずつ設置されている。海側または山側の 3 台のうち 2 台以上の漏えい検知信号が発せられ、かつ地震に起因した地震加速度大スクラムなどの原子炉スクラム信号との and 条件が成立するとインターロックロジックが成立し、循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉信号が発せられる。
- ・ 復水器出入口弁閉信号は、循環水ポンプ停止後の慣性水流による復水器出入口弁の開動作時における弁の損傷を防止するため、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプ揚程低下による慣性水流の低減を考慮し、時間遅れを持って発する設計としている。

漏えい検知から循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止までのインターロック各動作時における溢水流量の変動イメージを第 9.1.1-5 図に示す。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第 9.1.1-3 図 インターロック回路

9 条-別添 1-9-7

5 条-別添-添付 9-8

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第9.1.1-4(a)図 漏えい検知器の配置  
(タービン建屋地下2階 T.M.S.L. -5.1m)

★ : 既設検知器, ★ : 新設検知器

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第9.1.1-4(b)図 漏えい検知器（電極式）の構造及び外観【7号炉の例】

9条-別添1-9-8

5条-別添-添付9-9

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第 9.1.1-5 図 インターロック各動作時における溢水流量の変動イメージ

9 条-別添 1-9-9

5 条-別添-添付 9-10

### 9.1.2 溢水量と浸水水位

タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）について、地震発生後の事象進展を考慮して以下のように段階を分けて溢水量評価を実施する。

#### (1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで

循環水管の伸縮継手破損については、復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部伸縮継手（第 9.1.1-2 図を参照）の全円周状の破損を想定する。復水器エリアの漏えい検知インターロックによって循環水ポンプが自動停止するまでの溢水流量を以下の式にて算出する。

地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量を第 9.1.2-1 表に示す（詳細は添付資料 9.1 参照）。

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$$

$$= \pi D w C \sqrt{2gh} \times 60$$

Q：流出流量 [m<sup>3</sup>/分]

A：破損箇所の面積 [m<sup>2</sup>]

C：損失係数 0.82 [-]

g：重力加速度 9.8 [m/s<sup>2</sup>]

h：水頭 [m]

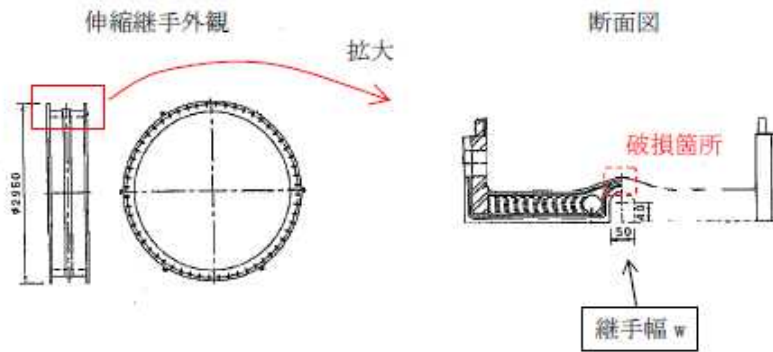
D：内径 [m]

w：継手幅 [m]

（継手幅イメージを第 9.1.2-1 図に示す。）

第 9.1.2-1 表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量

【6号炉】	内径 D[m]	継手幅 w[m]	溢水流量[m <sup>3</sup> /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.050	約 4,785
復水器水室連絡弁部		0.022	
【7号炉】	内径 D[m]	継手幅 w[m]	溢水流量[m <sup>3</sup> /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.080	約 9,398
復水器水室連絡弁部			



第 9.1.2-1 図 継手幅イメージ (6号炉 復水器入口弁部伸縮継手の場合)

地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間を第 9.1.2-2 表に示す  
(詳細は添付資料 9.2 参照)。

第 9.1.2-2 表 地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間

	【6号炉】	【7号炉】
地震発生～循環水ポンプ停止	約 0.50 分 <sup>※1</sup>	約 0.34 分 <sup>※1</sup>

※1 浸水水位が漏えい検知レベルを超えるまでの時間

地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量を第 9.1.2-3 表に示す。

$$(\text{溢水流量}) \times (\text{地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間}) \\ = (\text{溢水量})$$

第 9.1.2-3 表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量

溢水量【6号炉】	約 4,785 m <sup>3</sup> /分×約 0.50 分=約 2,393 m <sup>3</sup>
溢水量【7号炉】	約 9,398 m <sup>3</sup> /分×約 0.34 分=約 3,133 m <sup>3</sup>

(2) 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで

循環水ポンプが停止してからインターロックにより復水器出入口弁が閉止して破損箇所が隔離されるまでの所要時間を第 9.1.2-4 表に示す。



第 9.1.2-4 表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの所要時間

内容	所要時間
循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ	1分
循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁 12 弁閉開始	1分
復水器出入口弁 12 弁閉開始～12 弁全閉	1分
計	3分

循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量について、循環水ポンプ停止直後の値を代表とし、第 9.1.2-5 表に示す。

なお、復水器出入口弁の閉動作中の溢水流量は、弁開度によらず全開として算出する。

第 9.1.2-5 表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量  
(循環水ポンプ停止直後)

【6号炉】	溢水流量[m <sup>3</sup> /分]
復水器出入口弁部	約 4,400
復水器水室連絡弁部	
【7号炉】	溢水流量[m <sup>3</sup> /分]
復水器出入口弁部	約 8,637
復水器水室連絡弁部	

循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量を第 9.1.2-6 表に示す(詳細は添付資料 9.3 参照)。

第 9.1.2-6 表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量

	溢水量 [m <sup>3</sup> ]	
	【6号炉】	【7号炉】
循環水ポンプ停止 ～循環水ポンプ揚程ゼロ	約 3,047	約 5,961
～復水器出入口弁 12 弁閉開始	約 1,186	約 2,488
～12 弁全閉	約 1,189	約 2,325
計	約 5,420	約 10,773



- (3) 復水器及び耐震 B, C クラス機器の保有水量  
復水器の保有水量を第 9.1.2-7 表に示す。

第 9.1.2-7 表 破損した伸縮継手より上部に位置する復水器の保有水量

溢水量 [m <sup>3</sup> ]	
【6号炉】	【7号炉】
約 1,668	約 1,820

保有水量を算出する主な耐震 B, C クラス設備は以下のとおり。また、保有水量を第 9.1.2-8 表に示す。溢水量は、保守的に「7.地震時評価に用いる各項目の算出及び溢水影響評価」の第 7.5-2 表及び第 7.5-4 表における区画 T-B2-3 の合計溢水量の 10m<sup>3</sup>単位を切り上げた値とする。

機器：復水器（淡水）、復水ろ過器、復水脱塩塔、低圧給水加熱器、高圧給水加熱器、低圧復水ポンプ、高圧復水ポンプ、タービン駆動原子炉給水ポンプ、電動機駆動原子炉給水ポンプ等  
配管：給水系配管、復水系配管等

第 9.1.2-8 表 耐震 B, C クラス機器の保有水量

	保有水量 [m <sup>3</sup> ]
【6号炉】	約 8,100
【7号炉】	約 8,100

(1) ~ (3) より、地震発生～破損箇所隔離までの期間におけるタービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）の溢水量及び浸水水位を第 9.1.2-9 表に示す（詳細は添付資料 9.4 参照。浸水イメージを第 9.1.2-2 図に示す）。

第 9.1.2-9 表 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）の溢水量及び浸水水位

	溢水量[m <sup>3</sup> ]			
	循環水管	復水器	耐震 B, C クラス機器	合計（浸水水位）
【6号炉】	約 7,813 <sup>※</sup>	約 1,668	約 8,100	約 17,580 <sup>※</sup> (T.M.S.L. 約+0.56m)
【7号炉】	約 13,905 <sup>※</sup>	約 1,820	約 8,100	約 23,830 <sup>※</sup> (T.M.S.L. 約+2.91m)

※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場

合がある。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません



第9.1.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】  
(タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）における溢水)

<凡例>

■：溢水による浸水範囲

■：貫通部止水処置を講じる壁面

9条-別添 1-9-14

5条-別添-添付 9-15

## 9.2 タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水

- ・タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水については、循環水管の伸縮継手破損を想定し、循環水ポンプ電動機が浸水するまでの間に生じる溢水量を算出する。
- ・想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は補足説明資料 9.1.1(2)及び 9.2 参照）。

### 9.2.1 評価条件

- ・循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。
- ・循環水管破損箇所での流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプ全揚程と破損箇所の高さまたはタービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくするため保守的に考慮しない。
- ・津波の想定については 9.1. に記載のとおり。
- ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
  - ①地震により循環水管の伸縮継手が破損し、循環水ポンプエリア内に溢水が生じる。
  - ②循環水ポンプは溢水が発生している状況においても運転し続け、タービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位が循環水ポンプ電動機上端に達したとき、電動機が浸水し、循環水ポンプが停止する。
  - ③循環水ポンプが停止した後、循環水ポンプの揚程は停止後 1 分で線形に低下していくものとし、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプの揚程が循環水ポンプエリアの浸水水位未満になると溢水が停止する。
- ・柏崎刈羽原子力発電所 6、7 号炉のタービン建屋循環水ポンプエリアは位置的に離れており、かつエリア境界部に止水処置を施すこととしていることから、号炉毎に溢水量評価を実施する。

## 9.2.2 溢水量と浸水水位

### (1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで

循環水管の伸縮継手の破損については、循環水ポンプ吐出弁部及び循環水ポンプ吐出連絡弁部伸縮継手の全円周状の破損を想定する（破損を想定する伸縮継手の配置を第 9.2.2-1 図に示す）。なお、溢水流量は、ポンプ全揚程と循環水ポンプエリア浸水水位の水頭差の変動により常に変動している。そのため、地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量は、溢水発生直後の値を代表とし、第 9.2.2-1 表に示す（詳細は添付資料 9.5 参照）。



第 9.2.2-1 図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炉の例】  
(タービン建屋循環水ポンプエリア)

<凡例>

□—：循環水ポンプ吐出弁部（3箇所）

○—：循環水ポンプ吐出連絡弁部（2箇所）

9条-別添 1-9-16

5条-別添-添付 9-17

第 9.2.2-1 表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量  
(溢水発生直後の値)

【6号炉】	内径 D[m]	継手幅 w[m]	溢水流量[m <sup>3</sup> /分]
循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	約 1,675
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022	
【7号炉】	内径 D[m]	継手幅 w[m]	溢水流量[m <sup>3</sup> /分]
循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	約 3,288
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6		

タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位を第 9.2.2-2 表に示す(詳細は添付資料 9.6 参照。浸水イメージを第 9.2.2-2 図に示す)。

第 9.2.2-2 表 タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位

	溢水量 [m <sup>3</sup> ]	浸水水位 T. M. S. L. [m]	循環水ポンプ電動機 上端 T. M. S. L. [m]
【6号炉】	約 9,910	約+12.19	+12.145
【7号炉】	約 9,740	約+11.89	+11.66

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第 9.2.2-2 図 浸水イメージ【6号炉の例】  
(タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水)

<凡例>

- : 溢水による浸水範囲
- : 貫通部止水処置を講じる壁面

9 条-別添 1-9-17

5 条-別添-添付 9-18



9.3 タービン建屋熱交換器エリアにおける溢水

- ・タービン建屋熱交換器エリアにおける溢水として、タービン補機冷却海水系からの溢水を想定する。
- ・想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は補足説明資料 9.1.1(3)及び 9.1.2 参照）。

9.3.1 評価条件

- ・タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁は、タービン補機冷却海水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。
- ・タービン建屋熱交換器エリアの浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。
- ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
  - ①地震によりタービン補機冷却海水配管が破損し、タービン建屋熱交換器エリア内に溢水が生じる。
  - ②タービン補機冷却海水ポンプが停止した後は、サイフォン効果及び津波による海水流入が継続する。
  - ③サイフォン効果及び津波による海水流入により、タービン建屋熱交換器エリアの浸水水位は、タービン補機冷却海水ポンプ取水槽部における入力津波高さの最大値と同値になるものとする。

9.3.2 溢水量と浸水水位

タービン建屋熱交換器エリアの浸水水位は、タービン補機冷却海水ポンプ取水槽部における入力津波高さの最大値とする。各補機取水槽における水位の最大値を第 9.3.2-1 表に示す。ここでは、タービン補機冷却海水ポンプ取水槽部における入力津波高さの最大値に、水位のばらつき分として +0.2m を考慮した値を浸水水位とする（値を第 9.3.2-2 表に、浸水イメージを第 9.3.2-1 図に示す）。

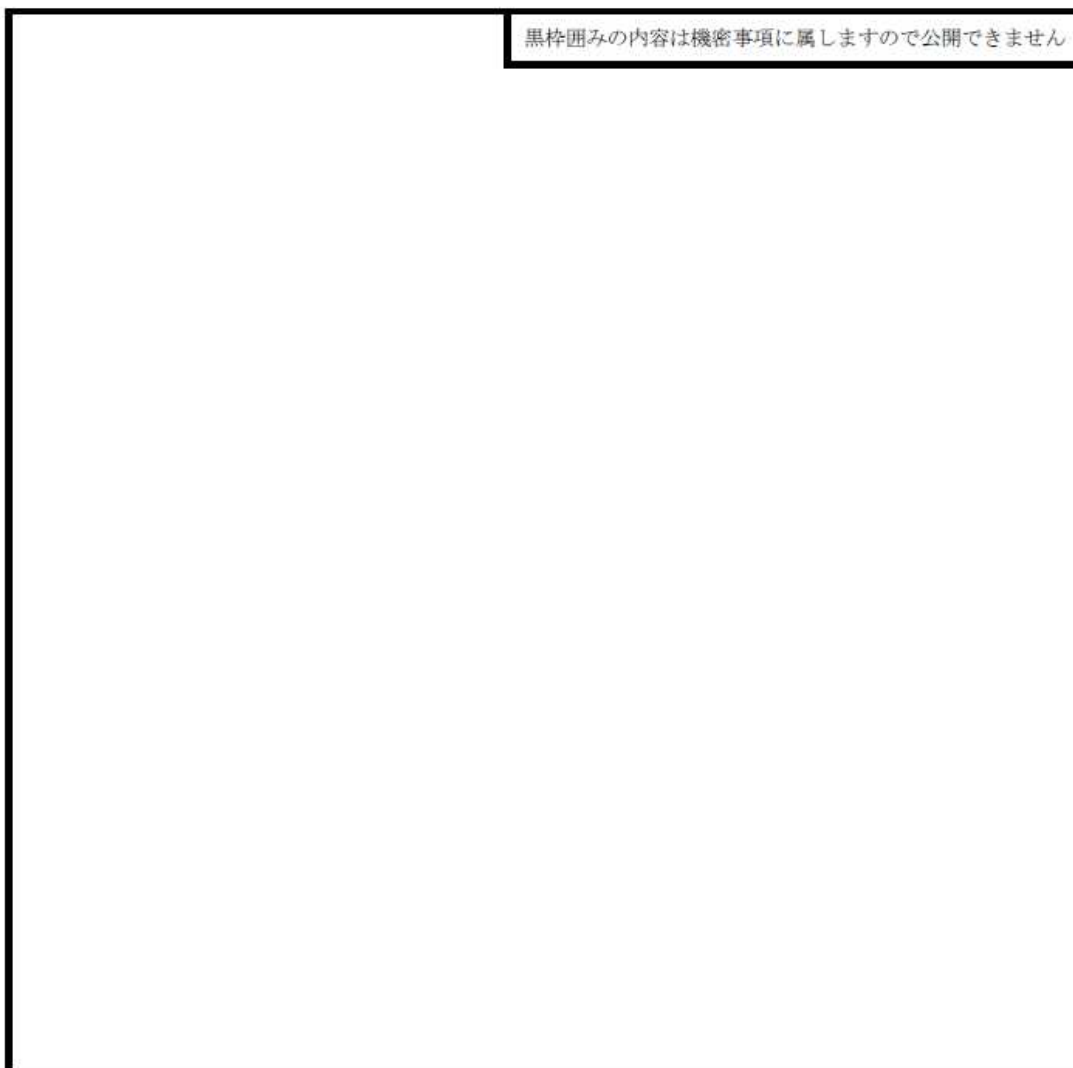
第 9.3.2-1 表 各補機取水槽における水位の最大値  
(第 306 回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料(抜粋))

	取水口側値	水 位 T.M.S.L. (m)				
		補機海水ポンプ A系RSW	補機海水ポンプ B系RSW	補機海水ポンプ B系TSW	補機海水ポンプ B系RSW	補機海水ポンプ C系TSW
6号炉 日本原電機部 (2個域モデル)+L5-2	+6.12	+6.27	+6.37	+6.35	+6.36	+6.36
7号炉 日本原電機部 (2個域モデル)+L5-2	+6.09	+6.91	+6.24	+6.16	+6.17	+7.12

(略語説明) RSW：原子炉補機冷却海水系，TSW：タービン補機冷却海水系

第 9.3.2-2 表 タービン建屋熱交換器エリアの浸水水位  
 (タービン補機冷却海水ポンプ取水槽部における入力津波高さの最大値 (水位の  
 ばらつき分+0.2m を考慮))

	浸水水位 T. M. S. L. [m]
【6号炉】	約+6.6
【7号炉】	約+7.4



第 9.3.2-1 図 浸水イメージ【7号炉の例】  
 (タービン建屋熱交換器エリアにおける溢水)

<凡例>

- : 溢水による浸水範囲
- : 止水バウンダリ

9条-別添1-9-19

5条-別添-添付 9-20

#### 9.4 評価結果

9.1～9.3 の各溢水事象により浸水する範囲について、防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）との境界貫通部に対して止水処置を施すこととしていることから、溢水の防護対象設備への影響はない。

9 条-別添 1-9-20

5 条-別添-添付 9-21



### 9.3 屋外における溢水（事象④，⑤）

#### 10. 建屋外からの溢水影響評価

6号炉及び7号炉における溢水防護対象設備を内包する建屋の外部に存在する溢水源としては、海水を除き、屋外タンク及び淡水貯水池の保有水ならびに地下水が挙げられる。以下に、これらの溢水が溢水防護対象設備に与える影響を評価する。

なお、海水の溢水に関しては「9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」及び第五条（津波による損傷の防止）に対する適合性において説明する。

#### 10.1 屋外タンクの溢水による影響

6号炉及び7号炉の近傍に設置されているタンク、貯槽類を構内配置図及び現場調査により抽出した。結果を第10.1-1表に、また抽出されたタンク、貯槽類の配置を第10.1-1図に示す。

屋外タンクの溢水としては、地震による損傷が否定できない設備については地震起因破損による溢水を考慮する必要があり、また、地震時の健全性が確保されている設備についても想定破損による溢水の考慮が必要となる。

これより表中のタンク、貯槽類のうち、基準地震動 $S_s$ に対する健全性が確認されていない純水・ろ過水タンク（①～④）及びNSD収集タンク（⑦，⑧）については、地震起因破損による溢水が溢水防護対象設備に与える影響についての評価を実施し、また耐震Sクラスの設備である軽油タンク（⑤，⑥）については、想定破損による溢水に対して影響評価を実施する。

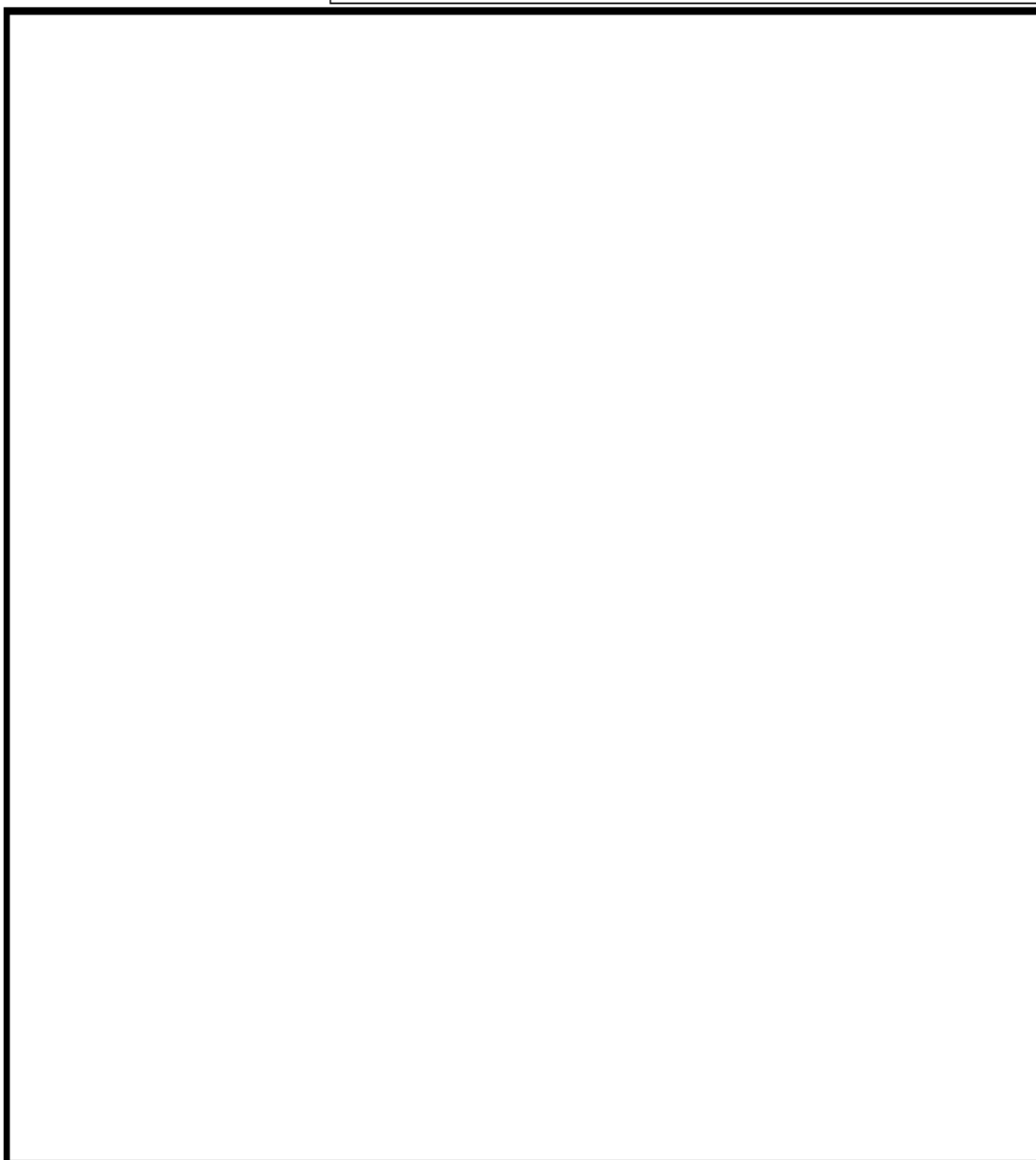
なお、⑨～⑫の薬品貯槽は過去に復水脱塩装置の樹脂の再生のために使用していたものであり、非再生運転の採用に伴い現在は運用を停止しているものであるため、溢水量ゼロとして影響評価の対象外とする。

第10.1-1表 6，7号炉を設置する敷地におけるタンク・貯槽類

No.	タンク	容量 (kL)	備考
①	No.3 純水タンク	2,000	
②	No.4 純水タンク	2,000	
③	No.3 ろ過水タンク	1,000	
④	No.4 ろ過水タンク	1,000	
⑤	6号炉軽油タンク (A), (B)	各 565	耐震Sクラス
⑥	7号炉軽油タンク (A), (B)	各 565	
⑦	5号炉 NSD 収集タンク (A), (B)	各 108	
⑧	6/7号炉 NSD 収集タンク (A), (B)	各 108	
⑨	6号炉苛性ソーダ貯槽	14	運用停止済みで あり溢水量ゼロ
⑩	6号炉硫酸貯槽	3.4	
⑪	7号炉苛性ソーダ貯槽	10	
⑫	7号炉硫酸貯槽	2.0	

9条-別添1-10-1

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 10.1-1 図 6, 7 号炉を設置する敷地上のタンク・貯槽類の配置

9 条-別添 1-10-2

5 条-別添-添付 9-23

### 10.1.1 純水・ろ過水タンク（①～④）の溢水による影響

#### (1) 純水・ろ過水タンクの溢水

##### a. タンクの諸元

純水タンク，ろ過水タンクはいずれも縦置円筒型のタンクである。各タンクの諸元を第 10.1.1-1 表に示す。

第 10.1.1-1 表 純水・ろ過水タンク諸元

タンク名称	内径 (mm)	高さ (mm)	容量 (kL)
No. 3 純水タンク	15,000	12,300	2,000
No. 4 純水タンク	15,000	12,300	2,000
No. 3 ろ過水タンク	10,640	12,080	1,000
No. 4 ろ過水タンク	10,640	12,080	1,000

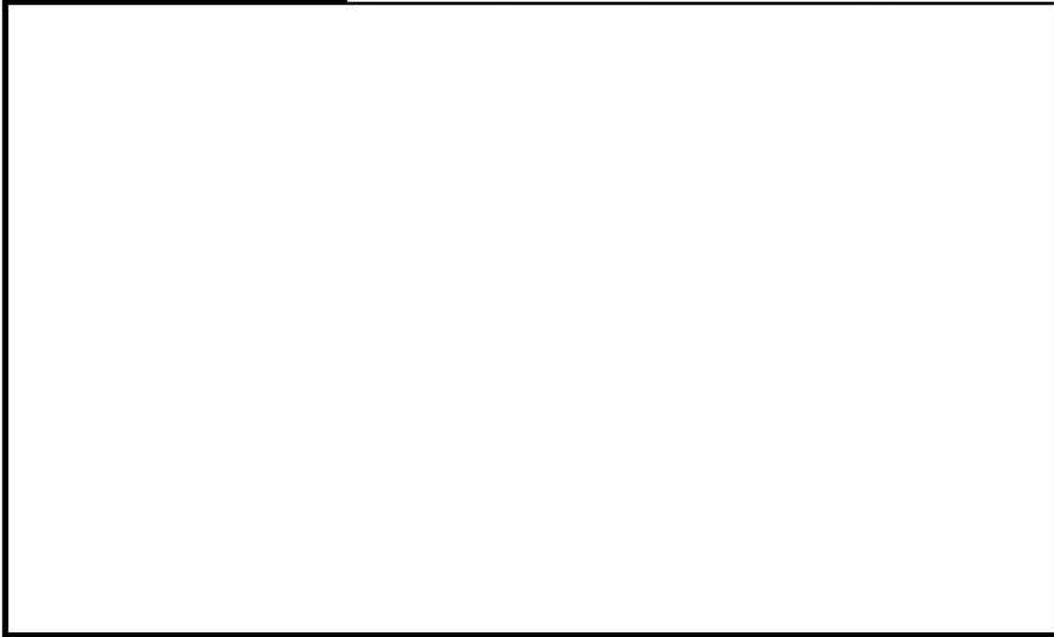
##### b. 溢水伝播挙動評価

純水タンク，ろ過水タンクの地震による損傷形態としてはタンクの側板基部や側板上部の座屈，また接続配管の破断等が考えられる。このため，地震によりタンクに大開口が生じ短時間で大量の水が流出するようなことはないと考えられるが，ここでは溢水防護対象設備への影響を評価するにあたり，タンクの損傷形態及び流出水の伝播に係わる条件について以下に示す保守的な設定を行った上で，溢水伝播挙動について評価を行う。評価モデルを第 10.1.1-1 図に示す。

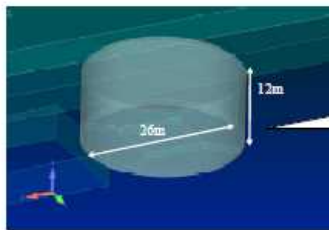
##### ■ 溢水伝播挙動評価条件

- 四つのタンクを代表水位及び合算体積を持った一つの円筒タンクとして表現し，地震による損傷をタンク下端から 1m かつ円弧 90 度分の側板が瞬時に消失するとして模擬する
- 溢水防護対象設備を内包する建屋に指向性を持って流出するように，消失する側板を建屋側の側板とする
- 流路抵抗となる道路及び水路等は考慮せず，敷地を平坦面で表現するとともに，その上に流路に影響を与える主要な構造物を配置する
- 構内排水路による排水機能は期待しない

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

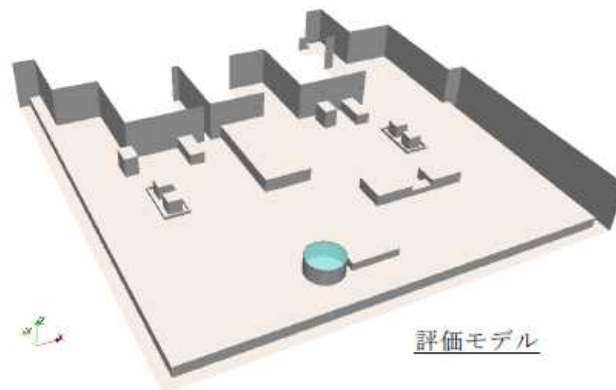


モデル化対象



溢水防護対象設備を内包する建屋方向の  
下端から1m・円弧90度分の側板が瞬時に  
消失するとして損傷を模擬

模擬タンク



評価モデル

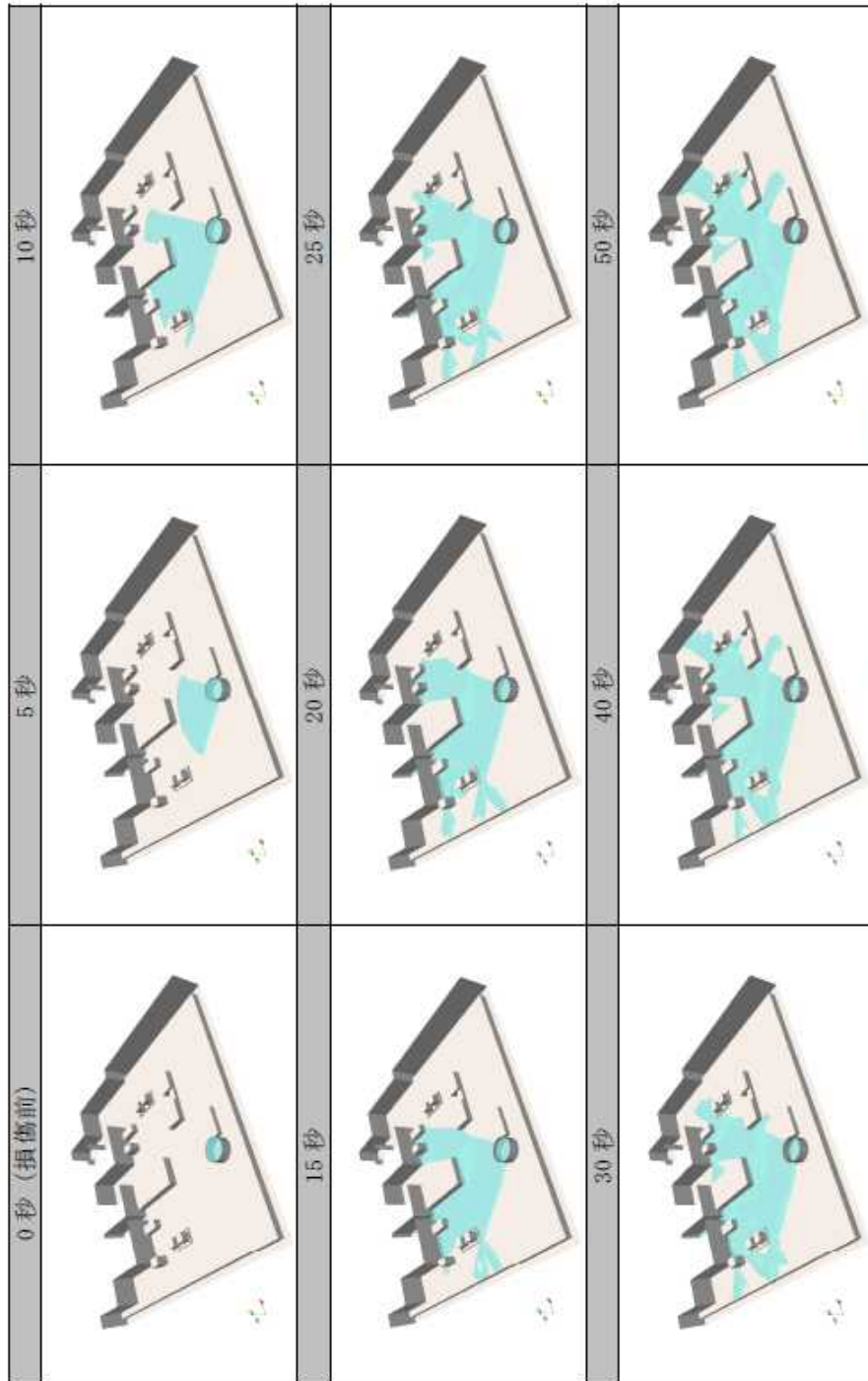
第 10. 1. 1-1 図 溢水伝播挙動の評価モデル

c. 評価結果

評価の結果として得られた溢水伝播挙動を第 10. 1. 1-2 図に、また代表箇所における浸水深の時刻歴を第 10. 1. 1-3 図に示す。

9 条-別添 1-10-4

5 条-別添-添付 9-25

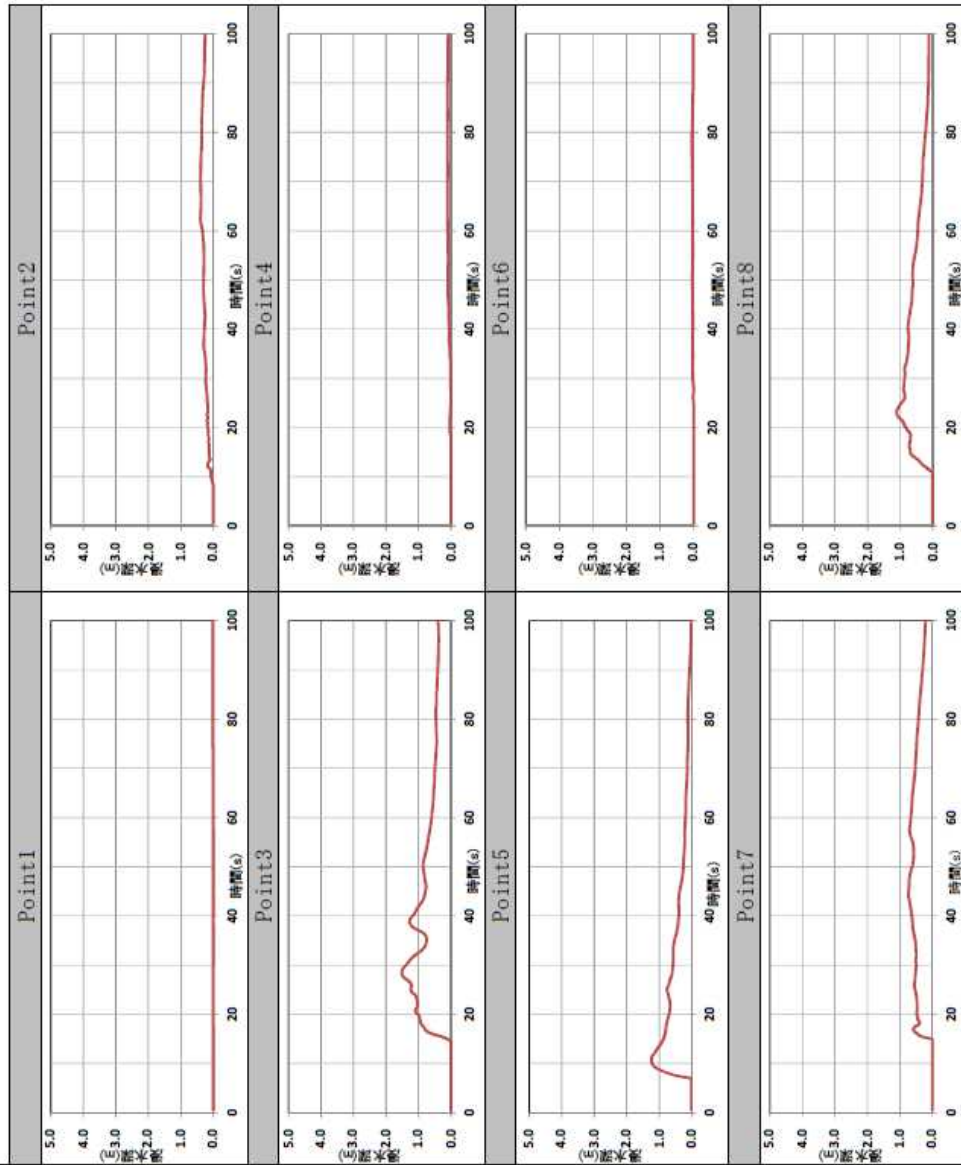


第10.1.1-2図 屋外タンクの地震損傷時の溢水伝播挙動

9条-別添1-10-5

5条-別添-添付9-26

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 10.1.1-3 図 代表箇所における浸水深時刻歴

9 条-別添 1-10-6

5 条-別添-添付 9-27



(2) 影響評価

屋内に設置される溢水防護対象設備の建屋外からの溢水に対する溢水防護区画を第 10.1.1-4 図に示す。この区画への浸水経路としては第 10.1.1-2 表に示す経路が挙げられる。

第 10.1.1-2 表 溢水防護区画への浸水経路

No.	浸水経路
①	溢水防護区画の境界にある扉
②	溢水防護区画の境界にある隙間部（配管等貫通部）
③	溢水防護区画（地下トレンチ）の地表面ハッチ
④	サービス建屋扉 →サービス建屋と溢水防護区画の境界における開口部・隙間部
⑤	地下トレンチの地表面ハッチ →トレンチ内の溢水防護区画の境界における開口部・隙間部
⑥	建屋間の接合部

また、屋外に設置されている溢水防護対象設備としては以下があるが、これらに対する浸水経路は地表部からの直接伝播となる。

- ・6号炉軽油タンク（燃料移送ポンプを含む）
- ・7号炉軽油タンク（燃料移送ポンプを含む）
- ・6号炉格納容器圧力逃がし装置
- ・7号炉格納容器圧力逃がし装置

以上の各浸水経路のうち、溢水防護区画への浸水経路①～⑥に対する影響評価の結果は次のとおりであり、いずれの経路からも防護区画への浸水はない。

浸水経路①

水密扉等を設置することにより水密化を行っているため、本経路から溢水防護区画への浸水はない。

浸水経路②

建屋外周における浸水深は第 10.1.1-3 図に示すとおり、溢水防護区画の中で純水タンク、ろ過水タンクとの距離が最も近い Point2 や狭隘部の Point3 でも最大で 1.5m 程度であり、2m にまで達することはない。これに対して、地上 2m 以下に存在する隙間部についてはシーリング材

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

により止水措置を行っているため、本経路から溢水防護区画への浸水はない。

#### 浸水経路③

第 10.1.1-3 図に示すとおり本経路近傍の Point4 の浸水深は低く水の滞留もないため本経路に水が到達する可能性は小さいと考えられるが、万一、到達した場合でも、ハッチの隙間部についてはシーリング材により止水措置を行っているため、本経路から溢水防護区画への浸水はない。

#### 浸水経路④

サービス建屋の扉はガラス扉であり水密性や止水性が期待できないため当該部からの水の流入を想定する必要がある。実際には様々な流路抵抗が存在するためサービス建屋に流入する水の量は僅かと考えられるが、保守的な想定として仮にタンクの全保有水の半分（約 3,000m<sup>3</sup>）が流入したとしてもサービス建屋地下部には 6,000m<sup>3</sup> を超える容量があるため、流入水は地下部に收容されることになる。サービス建屋内地下部の溢水防護区画の境界（コントロール建屋外周）では、開口部、隙間部について水密化、止水措置を行っているため、本経路から溢水防護区画への浸水はない。

#### 浸水経路⑤

地表面ハッチの隙間は僅かであり浸水の可能性は小さいと考えられるが、万一、当該部からの浸水があった場合でも、トレンチ内の溢水防護区画の境界において隙間部の止水措置を行っているため、本経路から溢水防護区画への浸水はない。

#### 浸水経路⑥

建屋間の接合部にはエキスパンションジョイント止水板が設置されているため、本経路から溢水防護区画への浸水はない。

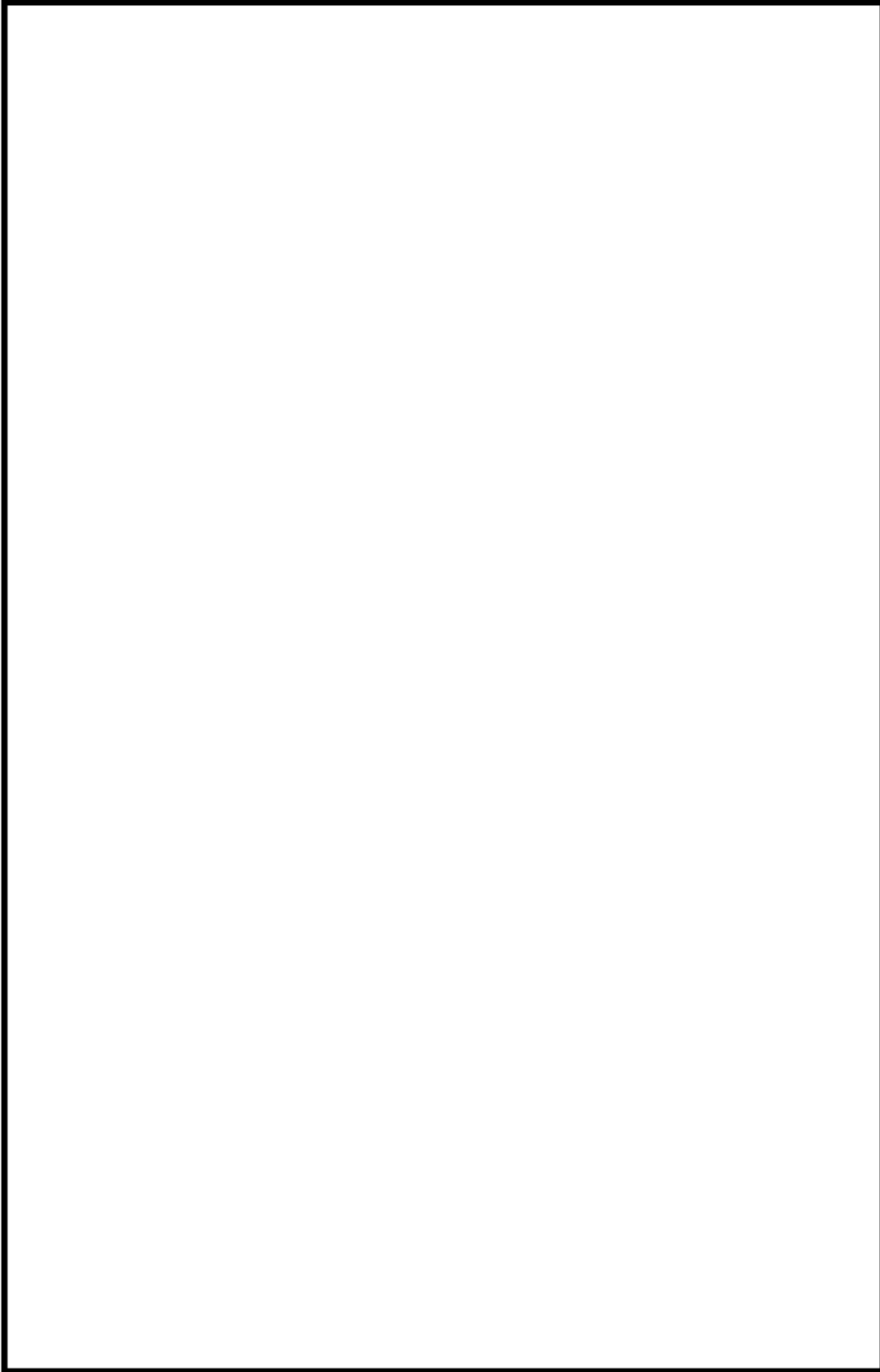
9 条-別添 1-10-8



以上より、純水タンク、ろ過水タンクの溢水は、溢水防護対象設備に影響を与えることがないものと評価する。

9 条-別添 1-10-9

5 条-別添-添付 9-30



第 10.1.1-4 図 溢水防護区画と浸水経路

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

9 条-別添 1-10-10

5 条-別添-添付 9-31

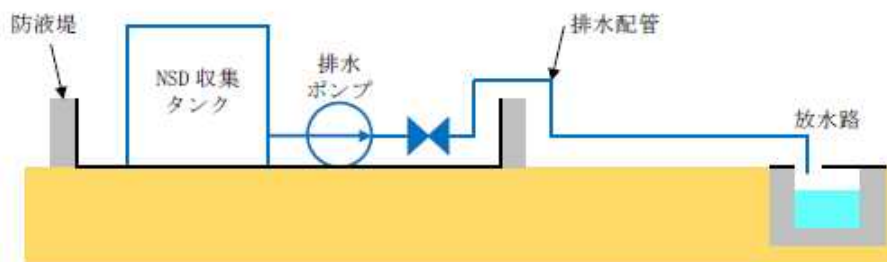
### 10.1.2 NSD 収集タンク (⑦, ⑧) の溢水による影響

5号炉 NSD 収集タンク (A), (B) は 5号炉タービン建屋の西側に、また 6/7号炉 NSD 収集タンク (A), (B) は 6/7号炉廃棄物処理建屋の西側に設置されており (第 10.1-1 図)、各タンクの周囲には防液堤が設けられている。各タンクには排水配管が接続されており、同配管は防液堤内に設置された排水ポンプを経て、防液堤を乗り越えた後にそれぞれ 6号炉及び 7号炉の放水路に至る。排水ポンプの起動は手動、停止は NSD 収集タンクの液位により自動で行われるが、手動による停止も可能となっている。

第 10.1.2-1 表に NSD 収集タンク及び関連設備の主要仕様を、また第 10.1.2-1 図に系統及び設置状況の概念図を示す。なお、5号炉と 6/7号炉の NSD 収集タンク及び関連設備は同等なため、下表及び図では 6/7号炉の設備を代表で示す。

第 10.1.2-1 表 NSD 収集タンク及び関連設備の主要仕様

NSD 収集タンク	
容量 (kL)	108
寸法 (m)	6×6×3
基数	2
形式	FRP パネル水槽
排水ポンプ	
定格流量 (m <sup>3</sup> /h)	52.8
定格揚程 (m)	23
台数	2
主要排水配管	
材質	炭素鋼鋼管
寸法	50～80A



第 10.1.2-1 図 NSD 収集タンク及び関連設備の系統及び設置状況

9 条-別添 1-10-11

NSD 収集タンクが地震により破損した場合には、防液堤内に水が流出することになるが、この水はすべて防液堤内に留まる。また、堤外の配管が破損した場合には、ポンプが停止中であれば、水が流出することはない。

万一、ポンプ運転中に地震により防液堤外の配管が破損すると堤外で水が流出する可能性があるが、保守的に排水ポンプの定格流量で溢水すると想定した場合でも、その時間当たりの溢水量は50m<sup>3</sup>程度である。水の流出が継続している過渡状態において生じ得る浸水深を考慮した場合でも、6、7号炉を設置する敷地が平坦であることを考えると、溢水量が50m<sup>3</sup>/h程度の場合には、10.1.1項の純水・ろ過水タンクの溢水伝播挙動評価で示された6,000m<sup>3</sup>が数分程度で流出する際に生じる最大浸水深を超える状態となることは考えられず、これより本破損による溢水については10.1.1項の評価に包含される。

以上より、NSD 収集タンクの溢水は、溢水防護対象設備に影響を与えることがないものと評価する。

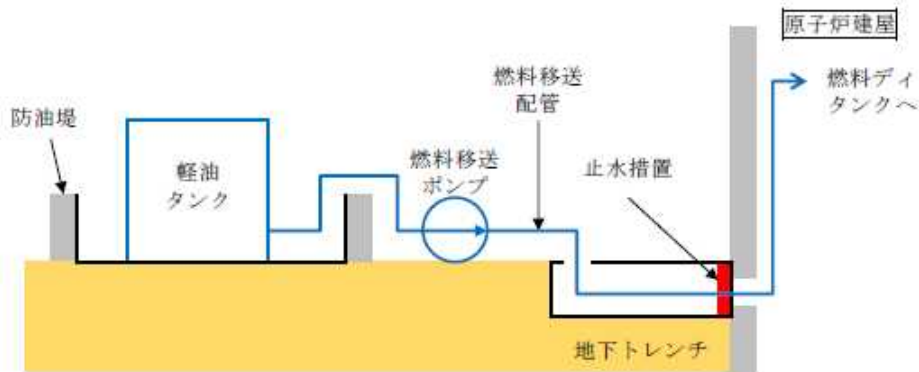
#### 10.1.3 軽油タンク (⑤, ⑥) の溢水による影響

6号炉軽油タンク(A)、(B)及び7号炉軽油タンク(A)、(B)はそれぞれ各号炉原子炉建屋の東側に設置されており(第10.1-1図)、各タンクの周囲には防油堤が設けられている。各軽油タンクには燃料移送配管が接続されており、同配管は防油堤外に設置された燃料移送ポンプを経て、原子炉建屋内に設置された燃料ディタンクまで敷設されている。燃料移送配管は、軽油タンクから燃料移送ポンプの間は防油堤を乗り越える形で敷設されており、また燃料移送ポンプから原子炉建屋の間は地下トレンチ内に敷設されている。なお、燃料の移送は、燃料ディタンクの液位によりポンプが自動で起動・停止することにより、自動制御で行われる。

第10.1.3-1表に軽油タンク及び関連設備の主要仕様を、また第10.1.3-1図に系統及び設置状況の概念図を示す。なお、6号炉と7号炉の軽油タンク及び関連設備は同等なため、下表及び図では6号炉の設備を代表で示す。

第 10.1.3-1 表 軽油タンク及び関連設備の主要仕様

軽油タンク	
容量 (kL)	565
寸法 (mm)	内径 9,800, 高さ 9,500
基数	2
形式	縦置円筒型
燃料移送ポンプ	
容量 (m <sup>3</sup> /h)	4
吐出圧力 (MPa)	0.49
台数	3
主要燃料移送配管	
材質	炭素鋼鋼管
寸法	50~65A



第 10.1.3-1 図 軽油タンク及び関連設備の系統及び設置状況

軽油タンクの想定破損による溢水は、ガイドより、接続される配管の破損により代表させて考えることになる。

ここで、防油堤内における配管の想定破損については、その際に生じる溢水はすべて防油堤内に留まる。また、地下トレンチ内における配管の想定破損による溢水については、「10.1.1 純水・ろ過水タンクの溢水による影響」で記載したとおり、トレンチ内の溢水防護区画との境界において止水措置を行っているため、溢水防護区画に浸水することはない。

一方、防油堤外における配管の想定破損については、保守的に燃料移送ポンプの全容量で溢水すると想定した場合でも、その時間当たりの溢水量は 4m<sup>3</sup>

程度である。水の流出が継続している過渡状態において生じ得る浸水深を考慮した場合でも、6, 7号炉を設置する敷地が平坦であることを考えると、溢水量が $4\text{m}^3/\text{h}$ 程度の場合には、10.1.1項の純水・ろ過水タンクの溢水伝播挙動評価で示された $6,000\text{m}^3$ が数分程度で流出する際に生じる最大浸水深を超える状態となることは考えられず、これより本破損による溢水については10.1.1項の評価に包含される。

以上より、軽油タンクの溢水は、溢水防護対象設備に影響を与えることがないものと評価する。

9条-別添1-10-14

## 10.2 淡水貯水池の溢水による影響

柏崎刈羽原子力発電所には代替淡水源として淡水貯水池を設置している。この淡水貯水池の溢水が溢水防護対象設備に与える影響について評価を行う。

### 10.2.1 淡水貯水池の溢水

#### (1) 淡水貯水池及び送水設備の配置及び構成

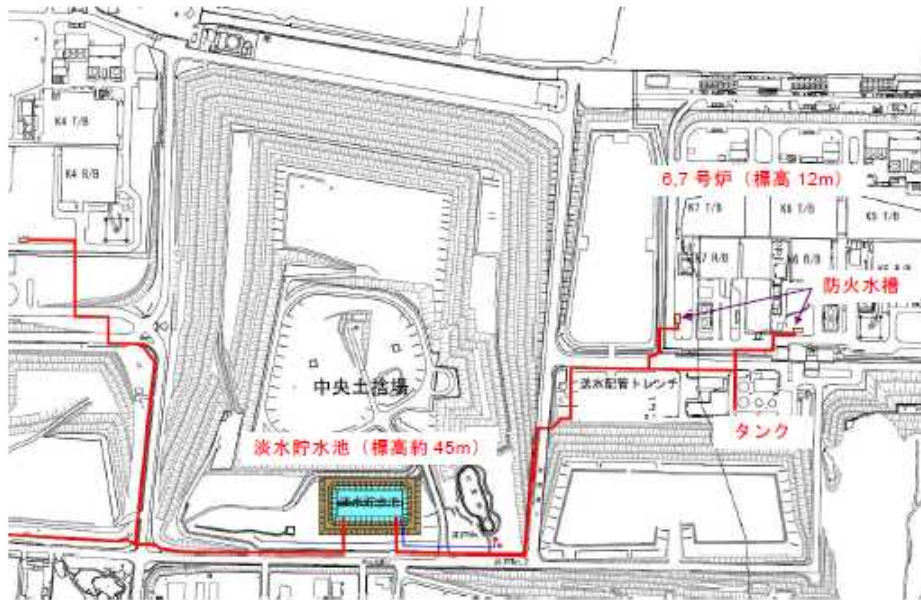
淡水貯水池は6号炉及び7号炉の南東約600～700mの標高約45mの位置に設置されている。容量は約18,000m<sup>3</sup>であり、セメント改良土で造成した堤体と堤体内面及び底面に敷設した遮水シートから構成される。

淡水貯水池には送水設備として、底部にダクタイル鋳鉄管が、またダクタイル鋳鉄管部から6号炉及び7号炉近傍の防火水槽までホースが敷設されている。また、ろ過水タンク、純水タンクにも給水可能なように、主ラインから分岐を設けタンク近傍までホースを敷設している。

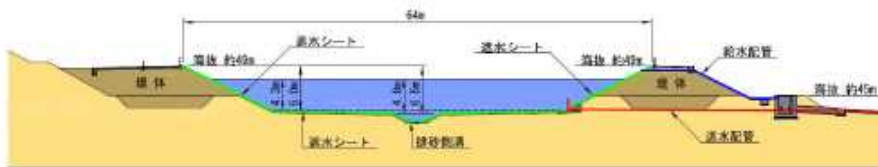
送水設備には淡水貯水池の近傍、防火水槽及びタンクの近傍にそれぞれ出入口弁が設置されており、当該弁は使用時のみ開、それ以外は常時閉にする運用とされている。なお、全交流電源喪失時でも送水可能なように、送水は自然流下により行われ、送水設備には動力を使用する機器（ポンプ、弁等）は用いられていない。

第10.2.1-1図及び第10.2.1-2図にそれぞれ、淡水貯水池と送水設備の配置及び構成を示す。





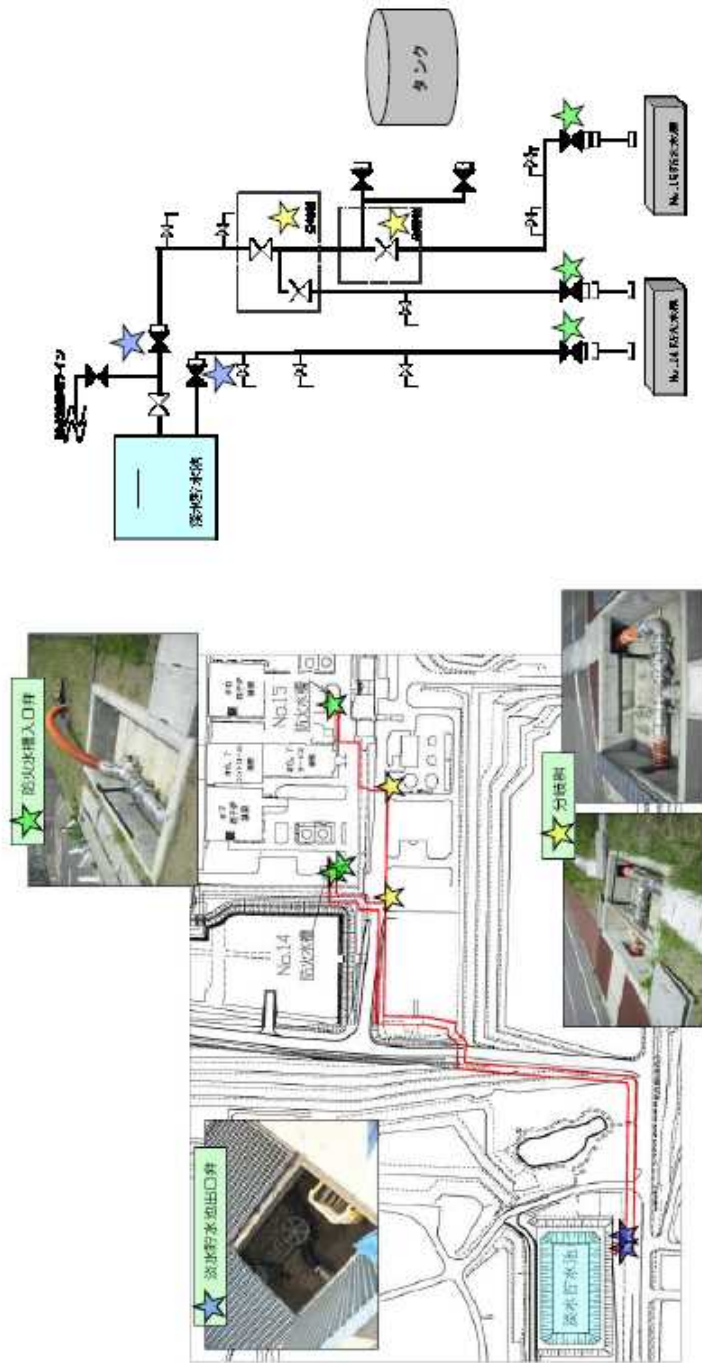
— 送水設備 (概略)



第 10. 2. 1-1 図 淡水貯水池の配置及び構成

9 条-別添 1-10-16





第 10.2.1-2 図 送水設備の配置及び構成

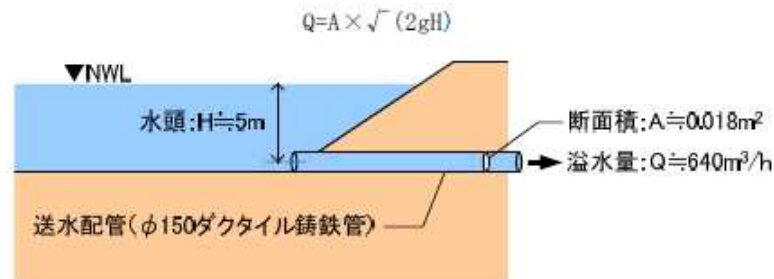
9 条-別添 1-10-17

(2) 淡水貯水池の溢水

淡水貯水池は基準地震動  $S_s$  に対して機能維持できるように設計されている。また、送水設備はダクタイル鋳鉄管及びホースにより構成されており柔構造であるため、地震による損傷の発生は考えにくい。したがって、地震により淡水貯水池の保有水が流出する懸念はないものと考えられる。

一方、送水設備について保守的に単一機器の故障の可能性を考慮すると、淡水貯水池出口弁の上流側のダクタイル鋳鉄管が破損した場合に、当該部の近傍で保有水の流出が発生するため、この状況を想定するものとする。

この際の溢水量  $Q$  は、配管にかかる水頭圧  $H$  と断面積  $A$  を用いて次式により求めると約  $640\text{m}^3/\text{h}$  となる。なお、実際には水頭  $H$  は水の流出とともに低下していくが、ここでは保守的に水頭は一定として評価している。(第 10.2.1-3 図)



第 10.2.1-3 図 溢水量評価の概念図

10.2.2 影響評価

柏崎刈羽原子力発電所の構内の各所には海域へと繋がる排水路網が敷設されている。また、淡水貯水池と 6 号炉及び 7 号炉を設置している敷地との間には陸域から海域に向かう構内道路が敷設されている。(第 10.2.2-1 図)

淡水貯水池出口弁の上流側のダクタイル鋳鉄管が破損した場合には「10.2.1 淡水貯水池の溢水」で示したとおり約  $640\text{m}^3/\text{h}$  程度の溢水が発生するが、これについては上記の淡水貯水池と 6, 7 号炉を設置する敷地との位置関係より、その多くは 6, 7 号炉に到達することなく構内の排水路を経て海域に排水される。また、仮に保守的な想定として排水路の機能が期待できず全量が 6 号炉及び 7 号炉を設置する敷地 (主要建屋を除き約  $150,000\text{m}^2$ ) に流入するとしても、その際の浸水深は 10cm 程度であり、「10.1 屋外タンクの溢水による影響」で示した屋外タンクの溢水条件に包含される。

以上より、淡水貯水池の溢水は、溢水防護対象設備に影響を与えることがないものと評価する。



—— 構内排水路      ■■■■■ 海域に向かう構内道路

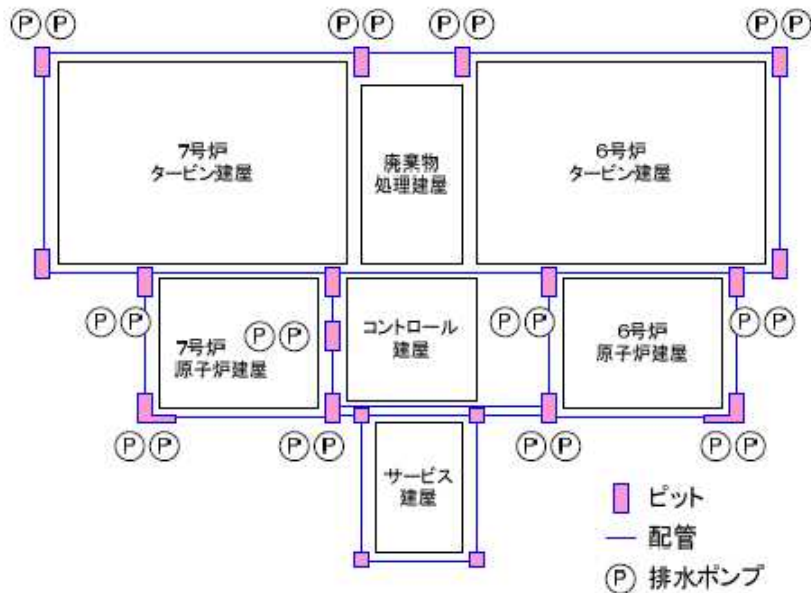
第 10.2.2-1 図 淡水貯水池と 6, 7 号炉の周辺状況

9 条-別添 1-10-19

### 10.3 地下水の溢水による影響

6号炉及び7号炉では、溢水防護区画を構成する原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋、廃棄物処理建屋の周辺地下部に第10.3-1図に示すように排水設備（サブドレン）を設置しており、同設備により各建屋周辺に流入する地下水の排出を行っている。

サブドレンはピット及び排水ポンプより構成され、ピット間は配管で相互に接続されているため、一箇所の排水ポンプが故障した場合でも、他のピット及び排水ポンプにより排水することができるが、地震によりすべての排水ポンプが同時に機能喪失することを想定し、その際の排水不能となった地下水が溢水防護対象設備に与える影響について評価を行う。



第10.3-1図 サブドレン概要図

#### 10.3.1 建屋周辺に流入する地下水量

平成25年度のサブドレンによる排水実績を第10.3.1-1表に示す。これより、溢水防護区画の境界に浸水経路がある場合は、1日当たり100m<sup>3</sup>程度の流入があるものと考えられ、また浸水経路がない場合は建屋周囲の地下水位が上昇し、周辺の地下水位と平衡した水位で上昇が止まるものと考えられる。

9条-別添1-10-20



第 10.3.1-1 表 サブドレン排水実績

		6号炉 [m <sup>3</sup> /日]	7号炉 [m <sup>3</sup> /日]
平成 25 年度	4月	18	89
	5月	15	83
	6月	15	77
	7月	15	102
	8月	15	86
	9月	16	97
	10月	16	86
	11月	22	106
	12月	31	125
	1月	31	129
	2月	26	119
	3月	25	121
	平均	21	102
	最大	31	129

#### 10.3.2 影響評価

地下水の溢水防護区画への浸水経路としては地下部における配管等の貫通部の隙間部及び建屋間の接合部が考えられるが、これらについては第 10.3.2-1 図に示すように、配管等貫通部の隙間部には止水措置を行っており、また建屋間接合部にはエキスパンションジョイント止水板を設置しているため、地下水が防護区画内に浸水することはない。

なお、地震等によりサブドレンが機能喪失した場合においても速やかに地下水の排水機能の復旧ができるように、可搬型ポンプ等を用いた排水手段を整備する。