

本資料のうち、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。

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉審査資料	
資料番号	KK67-0072 改27
提出年月日	平成28年2月10日

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

重大事故等対処設備について

平成28年2月

東京電力株式会社

目次

1. 重大事故等対処設備
 - 1.1 重大事故等対処設備の設備分類
 2. 基本設計の方針
 - 2.1 耐震性・耐津波性
 - 2.1.1 発電用原子炉施設の位置
 - 2.1.2 耐震設計の基本方針
 - 2.1.3 耐津波設計の基本方針
 - 2.2 火災による損傷の防止
 - 2.3 重大事故等対処設備の基本設計方針
 - 2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等
 - 2.3.2 容量等
 - 2.3.3 環境条件等
 - 2.3.4 操作性及び試験・検査性
 3. 個別設備の設計方針
 - 3.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
 - 3.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
 - 3.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
 - 3.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
 - 3.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
 - 3.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
 - 3.7 原子炉格納容器内の過圧破損を防止するための設備
 - 3.8 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備
 - 3.9 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備
 - 3.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備
 - 3.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
 - 3.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
 - 3.13 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備
 - 3.14 電源設備
 - 3.15 計装設備
 - 3.16 原子炉制御室
 - 3.17 監視測定設備
 - 3.18 緊急時対策所
 - 3.19 通信連絡を行うために必要な設備
- 別添資料－1 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（格納容器圧力逃がし装置について）
- 別添資料－2 復水補給水系を用いた代替循環冷却の成立性について
- 別添資料－3 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備について

2.1.3 津波による損傷の防止

【設置許可基準規則】

(津波による損傷の防止)

第四十条 重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

(解釈)

- 1 第40条の適用に当たっては、本規程別記3に準ずるものとする。
- 2 特定重大事故等対処施設に係る事項のため、省略

2.1.3.1 重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。

(1) 津波防護対象の選定

「設置許可基準規則第四十条（津波による損傷の防止）」では、「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」が要求されている。また、「設置許可基準規則第四十三条（重大事故等対処設備）」では、可搬型重大事故等対処設備について、「津波等の影響を考慮し、常設重大事故等対処設備と異なる場所に保管すること」、「共通要因によって設計基準事故対処設備又は常設重大事故防止設備と同時にその機能が損なわれるおそれがないこと」等が要求されている。

このため、重大事故等対処施設の耐津波設計において、津波から防護する設備を、重大事故等対処施設及び可搬型重大事故等対処設備（以下、「重大事故等対処施設の津波防護対象設備」という。）とし、これらを内包する建屋及び区画について第2.1.3-1表に示す。

(2) 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

a. 敷地及び敷地周辺の地形、標高並びに河川の存在の把握

「津波による損傷の防止について 2.1.1 耐津波設計の基本方針」に同じ。

b. 敷地における施設の位置、形状等

重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画として、「津波による損傷の防止について 2.1.1 耐津波設計の基本方

針」で示した範囲に加え、T. M. S. L. +5mの荒浜側の敷地に3号炉原子炉建屋内緊急時対策所及び同関連設備（電源設備等）を、T. M. S. L. +12mの大湊側の敷地に常設代替交流電源設備（第一ガスタービン発電機）、6号及び7号炉格納容器圧力逃がし装置を、T. M. S. L. +12mを超える敷地に荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所、常設代替交流電源設備（第二ガスタービン発電機）及び免震重要棟内緊急時対策所の区画を設置する（第2.1.3-1図）。

c. 敷地周辺の人工構造物の位置、形状等

「津波による損傷の防止について 2.1.1 耐津波設計の基本方針」に同じ。

(3) 入力津波の設定

「津波による損傷の防止について 2.1.1 耐津波設計の基本方針」に同じ。

入力津波の時刻歴波形を第2.1.3-2図に、入力津波高さ一覧を第2.1.3-2表に示す。

2.1.3.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

津波防護の基本方針は、以下の(1)～(5)のとおりである。

- (1) 重大事故等対処施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。下記(3)において同じ。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路、放水路等の経路から同敷地及び同建屋並びに区画に流入させない設計とする。
- (2) 取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。
- (3) 上記の二方針のほか、重大事故等対処施設の津波防護対象設備については、浸水防護をすることにより、津波による影響等から隔離可能な設計とする。
- (4) 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な

機能への影響を防止できる設計とする。

- (5) 敷地への津波の繰り返しの襲来を察知，その影響を俯瞰的に把握できる津波監視設備を設置する。

重大事故等対処施設の耐津波設計は，上記基本方針に則り，その設備を設置する敷地の特性に応じ，以下のとおり設計を行う。

- a. 設計基準対象施設の津波防護対象範囲（重大事故等対処施設を含む。）

「津波による損傷の防止について 2.1.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」に同じ。

- b. 可搬型重大事故等対処設備の津波防護対象範囲
津波の影響を受けない高所に設置する。

- c. 重大事故等対処施設のみ津波防護対象範囲

荒常設代替交流電源設備（第一ガスタービン発電機），常設代替交流電源設備（第二ガスタービン発電機），6号及び7号炉格納容器圧力逃がし装置，免震重要棟内緊急時対策所の区画については，津波の影響を受けない高所に設置する。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所及び同関連設備については，T.M.S.L.+5mの荒浜側の敷地に設置するが，その主たる機能を果たす部分については3号炉原子炉建屋2階（T.M.S.L.+12m）に設置するとともに，T.M.S.L.+15mの防潮堤を設置し，遡上波の地上部からの到達，流入を防止する設計とする。

上記に基づく具体的な設計方針を2.1.3.3以降に示す。

2.1.3.3 敷地への浸水防止（外郭防護1）

- (1) 遡上波の地上部からの到達，流入の防止

重大事故等対処施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画は，荒浜側の敷地に設置する3号炉原子炉建屋内緊急時対策所及び同緊急時対策所用電源を内包する建屋及び区画を除き，敷地高さT.M.S.L.+12m以上の敷地に設置することで，津波による遡上波を地上部から到達，流入させない設計とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所及び同関連設備（電源設備等）を内包する建屋及び区画を設置する T. M. S. L. +5m の荒浜側の敷地に対しては津波防護施設として防潮堤を設置し、遡上波の地上部からの到達，流入を防止する設計とする。

(2) 取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止

重大事故等対処施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画を設置する敷地のうち，設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する大湊側の敷地に対する取水路又は放水路等の経路からの津波の流入防止については，「津波による損傷の防止について 2.1.3 敷地への浸水防止（外郭防護 1）」に同じ。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所及び同関連設備（電源設備等）を内包する建屋及び区画を設置する T. M. S. L. +5m の荒浜側の敷地について，津波が流入する可能性のある経路を第 2.1.3-4 表及び第 2.1.3-4 図に示す。

各経路に対して，開口部等の標高に基づく許容津波高さと同該部における入力津波高さとを比較し，高潮による水位変動も考慮した上で津波が流入する可能性について検討を行い，流入の可能性のある経路として特定された取・放水路点検用立坑，放水庭，取水電源ケーブルトレンチ及び構内排水路に，津波の流入を防止するため，浸水防止設備として，取・放水路閉止蓋，放水庭止水壁，取水電源ケーブルトレンチ止水壁及び構内排水路フラップゲートを設置する。

以上の浸水対策の概要を第 2.1.3-5 図に，浸水対策の実施により，津波が流入する可能性のある経路として挙げた各経路において津波の流入防止が可能であることを確認した結果を第 2.1.3-5 表に示す。

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

「津波による損傷の防止について 2.1.4 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）」に同じ。

取水・放水施設及び地下部等において，漏水による浸水範囲を限定し，重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。

2.1.3.5 重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の隔離（内郭防護）

(1) 浸水防護重点化範囲の設定

浸水防護重点化範囲として、「津波による損傷の防止について 2.1.5 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」で示した範囲に加え、T.M.S.L. +5m の荒浜側の敷地に 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所及び同関連設備（電源設備等）を、また、T.M.S.L. +12m を超える敷地に荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所、常設代替交流電源設備（第二ガスタービン発電機）、免震重要棟内緊急時対策所の区画を設定する。

(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

浸水防護重点化範囲のうち、設計基準対象施設と同じ範囲については、設計基準対象施設の耐津波設計基本方針を適用する。

また、その他の範囲については、津波による溢水の影響を受けない位置に設置する、若しくは津波による溢水の浸水経路がない設計とする。

2.1.3.6 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止

(1) 重大事故時に使用するポンプの取水性

重大事故等対処施設のうち、海水を取水するポンプについて、引き波時の水位低下に対し、「津波による損傷の防止について 2.1.6 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止」において示した貯留堰を利用可能な設計とするとともに、海水を取水する設備すべてが同時に運転した場合にあっても貯留堰による貯水量が十分であることを確認する。

(2) 津波の二次的な影響による取水性の機能保持確認

重大事故等対処施設のうち、海水を取水するポンプについて、基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積及び漂流物に対して、海水を取水する箇所を通水性が確保できる設計とする。また、浮遊砂等の混入に対して、各ポンプが機能保持できる設計とする。

2.1.3.7 津波監視

「津波による損傷の防止について 2.1.7 津波監視」に同じ。

第 2.1.3-1 表 津波防護対象範囲の分類

範囲名称	説明	対象範囲
(1) 設計基準対象施設の津波防護対象範囲（重大事故等対処施設含む）	重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画と設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画が同一範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・ 6 号及び 7 号炉原子炉建屋 ・ 6 号及び 7 号炉タービン建屋 ・ コントロール建屋（6 号及び 7 号炉共用） ・ 廃棄物処理建屋（6 号及び 7 号炉共用） ・ 燃料設備（軽油タンク、燃料移送ポンプ）を敷設する区画
(2) 可搬型重大事故等対処設備の津波防護対象範囲	(1)を除く可搬型重大事故等対処設備を内包する建屋及び区画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 荒浜側高台保管場所 ・ 大湊側高台保管場所
(3) 重大事故等対処施設のみ の津波防護対象範囲	(1)及び(2)を除く重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 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 ・ 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 ・ 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源を敷設する区画 ・ 常設代替交流電源設備（第二ガスタービン発電機）を敷設する区画 ・ 免震重要棟内緊急時対策所

第 2.1.3-2 表 入力津波高さ一覧

基準津波 名称	策定対象とする 入力津波の種類	発生要因		入力津波高さ T.M.S.L. (m)							
		地震 (断層モデル)	地すべり	評価地点							
				取水路					荒浜側 防潮堤	遡上域	
				5号炉 取水口 前面	6号炉 取水口 前面		補機 取水槽	7号炉 取水口 前面		補機取 水槽	荒浜側
基準津波 1	水位上昇量	日本海東縁部 (2領域モデル)	LS-2	+6.4	+6.4	+6.6	+6.3	+7.4	—	—	—
基準津波 2	水位下降量	日本海東縁部 (2領域モデル)	—	—	-3.5	-3.5	-3.5	-3.5	—	—	—
基準津波 3	防潮堤・遡上域 最高水位	海域の活断層 (5断層連動モデル)	LS-2	—	—	—	—	—	+7.8	+7.8	+7.7

2.1.3-7

第 2.1.3-3 表 津波防護対策の設備分類と設置目的

津波防護対策		設備分類	設置目的
6号及び7号炉タービン建屋 補機取水槽上部床面	取水槽閉止板	浸水防止設備	取水路から6号及び7号炉タービン建屋への津波の流入を防止する。
タービン建屋内の浸水防護 重点化範囲の強化	水密扉		地震による6号及び7号炉タービン建屋内の循環水系配管損傷や海水系設備の損傷に伴う溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入による溢水に対して、浸水防護重点化範囲の浸水を防止する
	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		
海水貯留堰		津波防護施設 (非常用取水設備)	引き波時に、非常用海水冷却系の海水ポンプの機能を保持し、冷却に必要な海水を確保する。
津波監視カメラ		津波監視設備	敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し、その影響を俯瞰的に把握する。
取水槽水位計			
荒浜側防潮堤		津波防護施設	津波が地上部から荒浜側の敷地に到達することを防止する
荒浜側の敷地 (海域と接続する開口部)	取・放水路止水蓋	浸水防止設備	津波が取水路、放水路等の経路から点検坑を軽油して、荒浜側の敷地に流入することを防止する。
	放水庭止水壁		津波が放水路から放水庭を経て荒浜側の敷地に流入することを防止する。
	構内排水路フラップゲート		津波が取水電源ケーブルトレンチを経て荒浜側の敷地に流入することを防止する。
	電源ケーブルトレンチ止水壁		津波が構内排水路から荒浜側の敷地に流入することを防止する。

2.1.3-8

第 2.1.3-4 表 海域と接続する経路（荒浜側）

経路		経路の構成	
取水路	1号炉	循環水系	スクリーン室，取水配管，取水槽
		補機冷却海水系	補機冷却用海水取水路，スクリーン室，補機冷却用海水取水槽
	2号炉	循環水系	スクリーン室，取水路，取水槽
		補機冷却海水系	スクリーン室，取水路，補機冷却用海水取水路，補機冷却用海水取水槽
	3号炉	循環水系	スクリーン室，取水路，取水槽，循環水管
		補機冷却海水系	スクリーン室，取水路，補機冷却用海水取水路，補機冷却用海水取水槽
	4号炉	循環水系	スクリーン室，取水路，取水槽，循環水管
		補機冷却海水系	スクリーン室，取水路，補機冷却用海水取水路，補機冷却用海水取水槽
放水路	1号炉	循環水系	放水路，放水庭，循環水管
		補機冷却海水系	放水路，補機冷却用海水放水路，補機冷却用海水放水庭
	2号炉	循環水系	放水路，放水庭，循環水管
		補機冷却海水系	放水路，補機冷却用海水放水路，補機冷却用海水放水庭
	3号炉	循環水系	放水路，放水庭，循環水管
		補機冷却海水系	放水路，補機冷却用海水放水路，補機冷却用海水放水庭
	4号炉	循環水系	放水路，放水庭，循環水管
		補機冷却海水系	放水路，補機冷却用海水放水路，補機冷却用海水放水庭
屋外排水路		排水路，集水枘	
電源ケーブルトレンチ	1, 2号炉共用		電源ケーブルトレンチ
	3, 4号炉共用		電源ケーブルトレンチ

第 2. 1. 3-5 表 浸水経路からの津波の流入評価結果（荒浜側）（1/2）

流入経路		①	②	裕度 (②-①)	評価
		入力 津波高さ (T. M. S. L.)	許容 津波高さ (T. M. S. L.)		
1 号 炉	補機取水路	+7. 8m ^{※1}	—	—	○ 浸水防止設備として補機取水路蓋を設置しており、敷地に津波は流入しない
	放水庭	+7. 8m ^{※1}	+10. 0m ^{※2}	2. 2m	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない
	補機放水庭	+7. 8m ^{※1}	+10. 0m ^{※2}	2. 2m	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない
2 号 炉	取水路	+7. 8m ^{※1}	—	—	○ 浸水防止設備として取水路蓋を設置しており、敷地に津波は流入しない
	放水路	+7. 8m ^{※1}	—	—	○ 浸水防止設備として放水路蓋を設置しており、敷地に津波は流入しない
	放水庭	+7. 8m ^{※1}	+10. 0m ^{※2}	2. 2m	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない
	補機放水庭	+7. 8m ^{※1}	+10. 0m ^{※2}	2. 2m	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない

※1：基準津波の遡上解析結果による荒浜側最高水位

※2：止水壁高さ

第 2.1.3-5 表 浸水経路からの津波の流入評価結果（荒浜側）（2/2）

流入経路		①	②	裕度 (②-①)	評価
		入力 津波高さ (T. M. S. L.)	許容 津波高さ (T. M. S. L.)		
3 号 炉	取水路	+7.8m ^{※1}	—	—	○ 浸水防止設備として取水路 蓋を設置しており、敷地に 津波は流入しない
	放水路	+7.8m ^{※1}	—	—	○ 浸水防止設備として放水路 蓋を設置しており、敷地に 津波は流入しない
	放水庭	+7.8m ^{※1}	+10.0m ^{※2}	2.2m	○ 許容津波高さが入力津波高 さを上回っており、敷地に 津波は流入しない
	補機放水庭	+7.8m ^{※1}	+10.0m ^{※23}	2.2m	○ 許容津波高さが入力津波高 さを上回っており、敷地に 津波は流入しない
4 号 炉	取水路	+7.8m ^{※1}	—	—	○ 浸水防止設備として取水路 蓋を設置しており、敷地に 津波は流入しない
	放水路	+7.8m ^{※1}	—	—	○ 浸水防止設備として放水路 蓋を設置しており、敷地に 津波は流入しない
	放水庭	+7.8m ^{※1}	+10.0m ^{※2}	2.2m	○ 許容津波高さが入力津波高 さを上回っており、敷地に 津波は流入しない
そ の 他	1,2号炉 電源ケーブル トレンチ	+7.8m ^{※1}	—	—	○ 浸水防止設備として電源ケ ーブルトレンチ内に止水壁 (仕切壁)を設置しており、 敷地に津波は流入しない
	構内排水路	+7.8m ^{※1}	—	—	○ 浸水防止設備として排水路 内に構内排水路フラップゲ ートを設置しており、敷地 に津波は流入しない

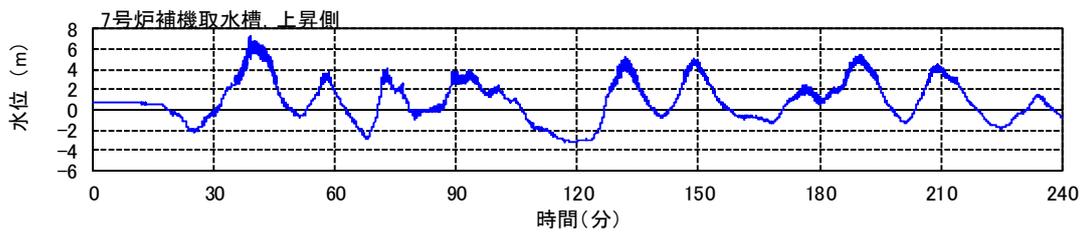
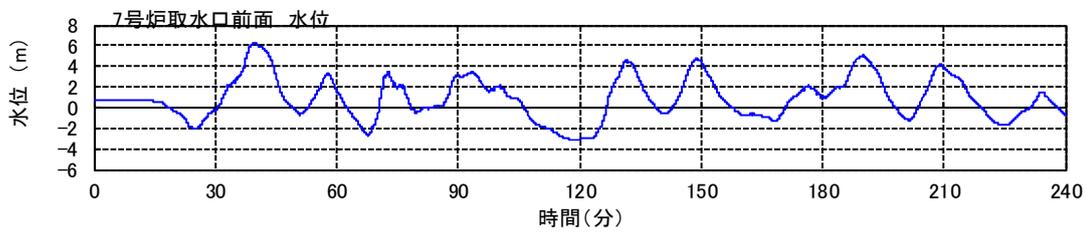
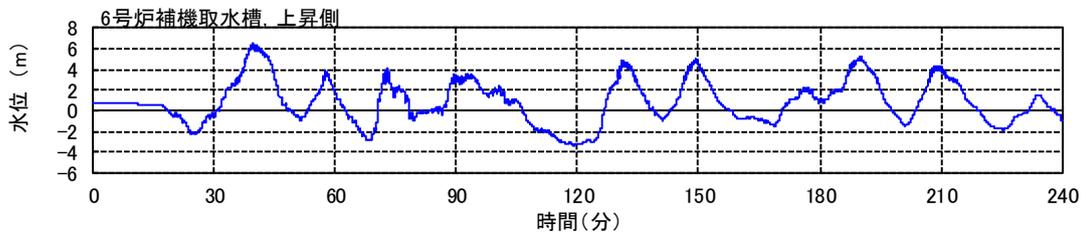
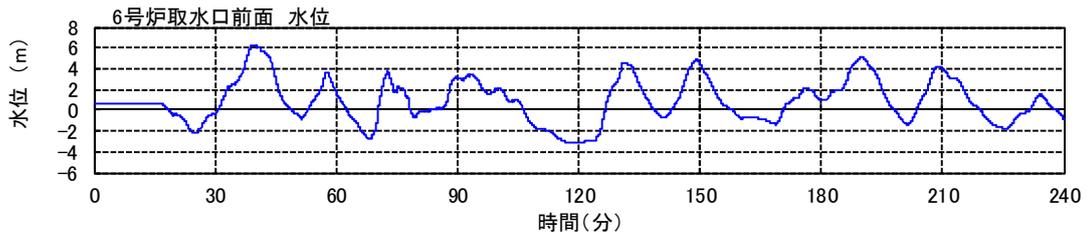
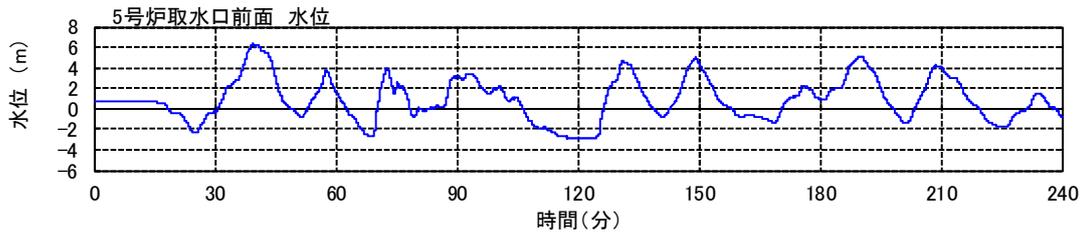
※1：基準津波の遡上解析結果による荒浜側最高水位

※2：止水壁高さ

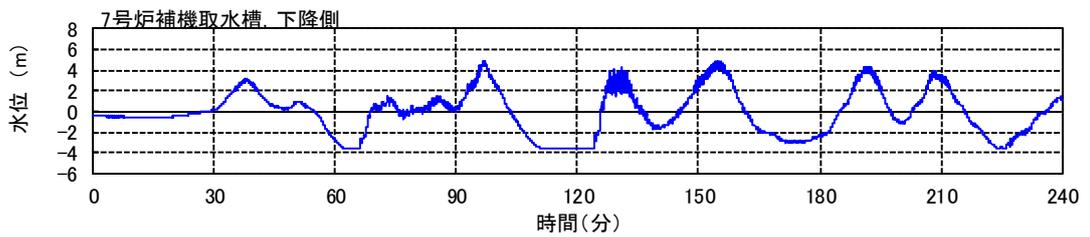
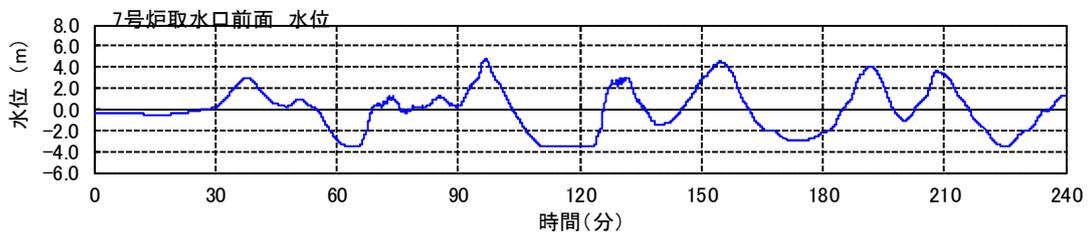
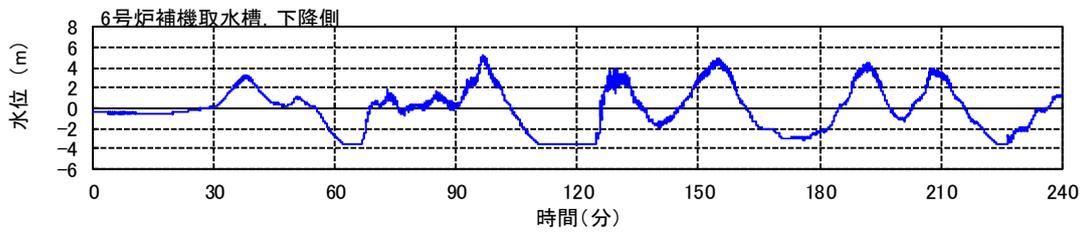
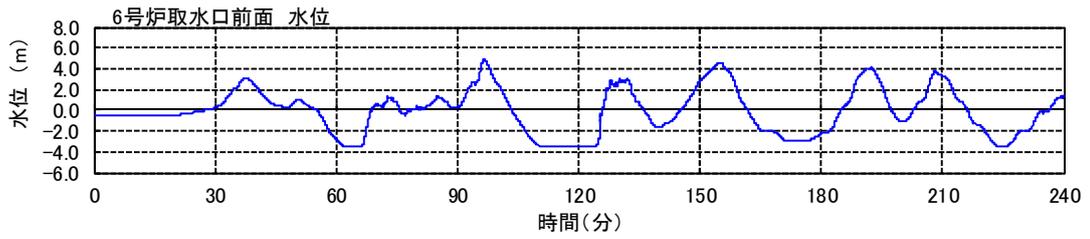
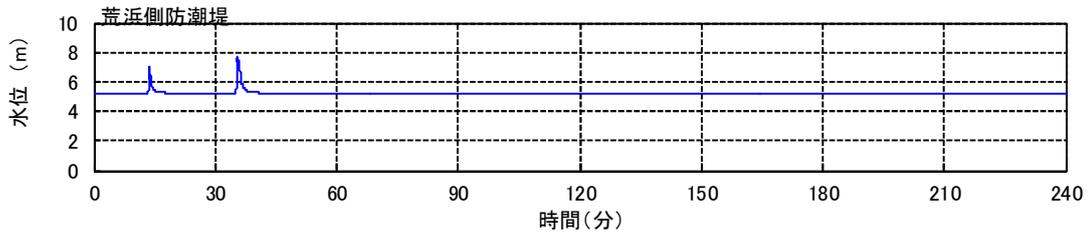
黒囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

2.1.3-12

第 2.1.3-1 図 重大事故等対処施設の津波防護対象範囲



第 2. 1. 3-2 図 入力津波の時刻歴波形 (1/2)



第 2. 1. 3-2 図 入力津波の時刻歴波形 (2/2)

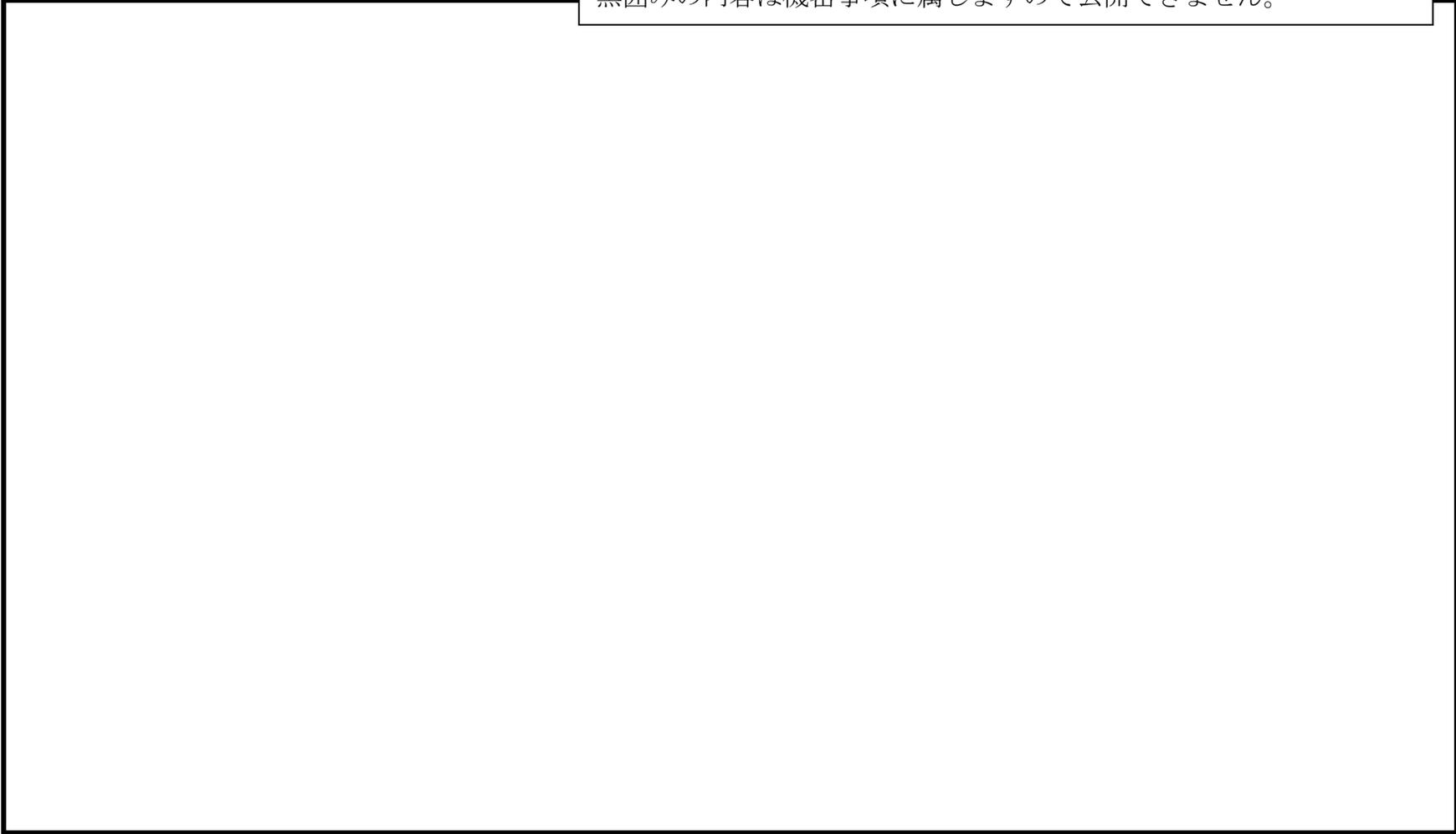
黒囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



2.1.3-15

第 2.1.3-3 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要（荒浜側）

黒囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



2.1.3-16

第 2.1.3-4 図 海域と接続する経路（荒浜側）

黒囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

2.1.3-17

第 2.1.3-5 図 海域と接続する経路の浸水防止対策（荒浜側）