

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第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7添-1-004 改8
提出年月日	2020年9月7日

V-1-1-3-2 津波への配慮に関する説明書

2020年9月

東京電力ホールディングス株式会社

: は、今回提出資料を示す。

津波への配慮に関する説明書は、以下の資料により構成されている。

V-1-1-3-2-1 耐津波設計の基本方針

V-1-1-3-2-2 基準津波の概要

V-1-1-3-2-3 入力津波の設定

V-1-1-3-2-4 入力津波による津波防護対象設備への影響評価

V-1-1-3-2-5 津波防護に関する施設の設計方針

修正箇所のみ抜粋

V-1-1-3-2-4 入力津波による津波防護対象設備への影響評価

目 次

1. 概要	1
2. 設備及び施設の設置位置	2
3. 入力津波による津波防護対象設備への影響評価	8
3.1 入力津波による津波防護対象設備への影響評価の基本方針	8
3.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）に係る評価	9
3.3 漏水による重要な安全機能及び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）に係る評価	42
3.4 津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能 への影響防止（内郭防護）に係る評価	44
3.5 水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機能及び重大事故等 に対処するために必要な機能への影響防止に係る評価	64

3.4 津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（内郭防護）に係る評価

津波防護対象設備への影響評価のうち、津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（内郭防護）に係る評価に当たっては、津波による溢水によって津波防護対象設備が有する重要な安全機能及び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ための評価を行うため、「(1) 評価方針」にて評価を行う方針を定め、「(2) 評価方法」に定める評価方法を用いて評価を実施し、評価の結果を「(3) 評価結果」に示す。

評価において、浸水防護重点化範囲が浸水する可能性があることが確認された箇所については、「(4) 津波防護対策」に示す対策を講じることにより、津波による溢水によって、津波防護対象設備が有する重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないこととし、この場合の「(3) 評価結果」は、津波防護対策を踏まえて示すこととする。なお、隣接する6号機タービン建屋内で発生する津波による溢水は、7号機の浸水防護重点化範囲へ影響を与えないため考慮しない。6号機タービン建屋の循環水ポンプエリアと復水器エリアの境界壁における浸水防護対策が完了するまでは、6号機循環水ポンプにつながる取水路の途中に鋼製角を設置する運用により、津波浸水を建屋内に入る前段で防止する。

(1) 評価方針

津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（内郭防護）に係る評価では、津波防護対象設備に対して、内郭防護を実施することにより、地震・津波の相乗的な影響や津波以外の溢水要因も考慮した上で、津波防護対象設備が有する重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を津波による影響から隔離し、津波に対する浸水防護の多重化が達成されることを確認する。具体的な評価方針は以下のとおり。

a. 浸水防護重点化範囲の設定

津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化する。

b. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水評価

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。浸水範囲、浸水量の安全側の想定に基づき、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実施することにより、浸水を防止可能であることを確認する。

(2) 評価方法

a. 浸水防護重点化範囲の設定

浸水防護重点化範囲を明確化するために、敷地における津波防護対象設備を内包する建屋及び区画について、その配置及び周辺敷地高さを整理し、浸水防護重点化範囲として設定する。

b. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を算出し、「a. 浸水防護重点化範囲の設定」にて設定している浸水防護重点化範囲へ浸水する可能性の有無を評価する。浸水範囲及び浸水量については、地震・津波の相乗的な影響や津波以外の溢水要因も含めて確認する。

具体的には、浸水防護重点化範囲のうち原子炉建屋、タービン建屋内の非常用海水冷却系を設置するエリア（以下「非常用海水冷却系エリア」という。）、コントロール建屋及び廃棄物処理建屋に対するタービン建屋内の溢水の影響について想定を行い、溢水が発生する可能性がある場合にはその溢水量を評価し、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性を評価する。なお、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）があり、津波防護対策を実施する場合は、それを踏まえて浸水防護重点化範囲への浸水の可能性を評価する。なお、地震を発生要因としない津波については、最高水位が基準津波と同等であると仮定した場合でも、津波による溢水は発生しない。

(a) 浸水防護重点化範囲のうち非常用海水冷却系エリア、原子炉建屋、コントロール建屋及び廃棄物処理建屋に対するタービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水の影響

浸水防護重点化範囲のうち非常用海水冷却系エリア、原子炉建屋、コントロール建屋及び廃棄物処理建屋に対するタービン建屋内の復水器を設置するエリア（以下「復水器エリア」という。）における溢水の影響評価においては、地震に起因する復水器エリアに敷設する循環水配管伸縮継手の全円周状の破損及び低耐震クラス機器の破損を想定し、津波が循環水配管に流れ込み、循環水配管の伸縮継手の損傷箇所を介して、タービン建屋内に流入することが考えられる。これを踏まえて、循環水配管からの溢水量を求め、その溢水量を復水器エリアから浸水防護重点化範囲への浸水量評価に用いる。溢水量の算出に当たっては、流入による漏えいを検知することで溢水の対策設備である復水器水室出入口弁が閉止し、溢水量の低減を図っているため、この閉止を前提条件とした溢水量を算出する。

浸水防護重点化範囲のうち非常用海水冷却系エリア、原子炉建屋、コントロール建屋及び廃棄物処理建屋に対する復水器エリアにおける溢水の影響については、浸水防護重点化範囲と復水器エリアとの境界の浸水が想定される箇所に浸水対策を実施することを前提に、復水器エリアに溢水が生じた場合においても、隣接する浸水防護重点化範囲へ影響を及ぼすことはなく、溢水は復水器エリアのみに滞留するものと仮定して評価を実

表3-13 浸水防護重点化範囲の設定

津波防護対象設備を内包する建屋及び区画*	周辺敷地高さ
<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・燃料設備（軽油タンク及び燃料移送ポンプ）の一部を敷設する区画 ・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を敷設する区画 ・5号機原子炉建屋（緊急時対策所を設定する区画） ・5号機東側保管場所 ・5号機東側第二保管場所 	T. M. S. L. +12m
<ul style="list-style-type: none"> ・大湊側高台保管場所 	T. M. S. L. +35m
<ul style="list-style-type: none"> ・荒浜側高台保管場所 	T. M. S. L. +37m

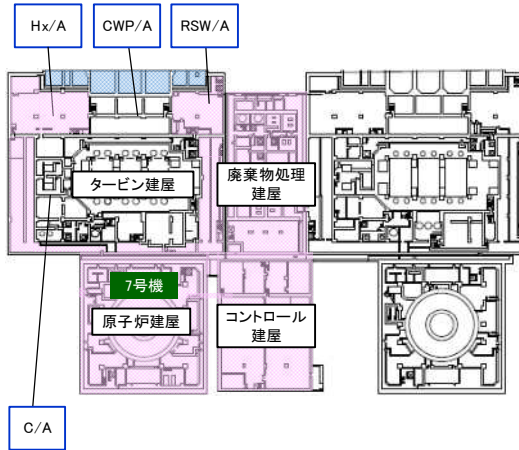
注記* : T. M. S. L. +12m 以上の浸水防護重点化範囲については、津波が到達しないため、津波による影響を受けない。

浸水防護重点化範囲

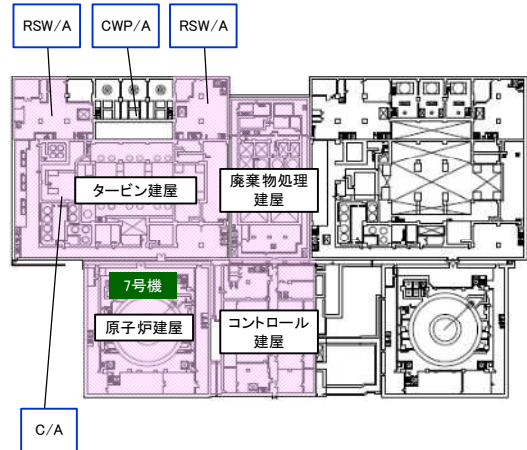
取水槽及び補機取水槽

凡例

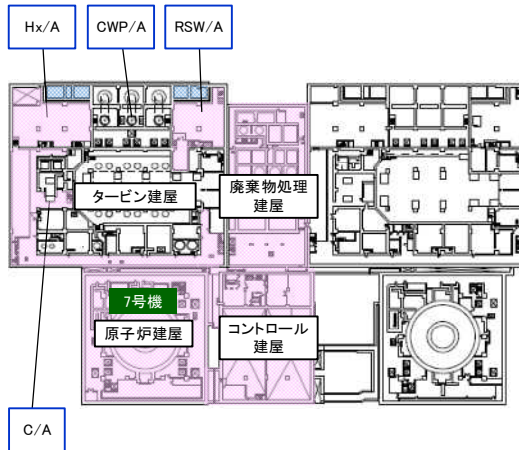
- タービン建屋内の主要なエリア
 - ・CWP/A : 循環水ポンプを設置するエリア
 - ・RSW/A : 非常用海水冷却系を設置するエリア
 - ・C/A : 復水器を設置するエリア
 - ・Hx/A : タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリア
- * 地上1階以上については、保守的に浸水防護重点化範囲と設定



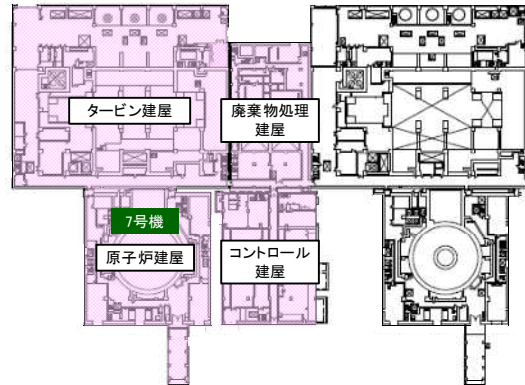
地下3階(タービン建屋地下2階)
*タービン建屋床面高さT.M.S.L.-5.1m



地下1階(タービン建屋地下1階)
*タービン建屋床面高さT.M.S.L.+4.9m



地下2階(タービン建屋地下中間2階)
*タービン建屋床面高さT.M.S.L.-1.1m



地上1階(タービン建屋地上1階)
*タービン建屋床面高さT.M.S.L.+12.3m

図 3-19 浸水防護重点化範囲詳細図 (平面図) (1/2)

浸水防護重点化範囲

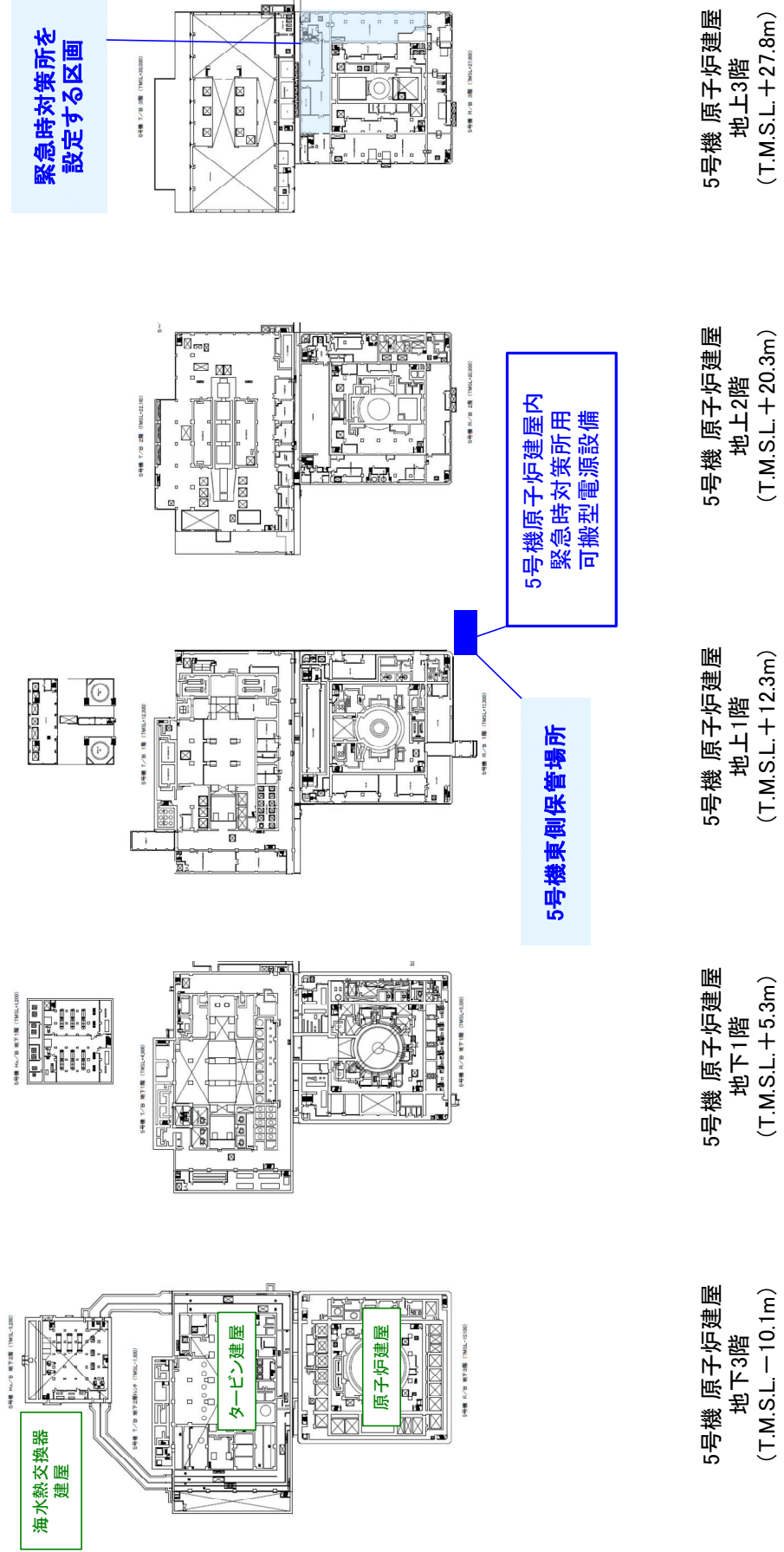
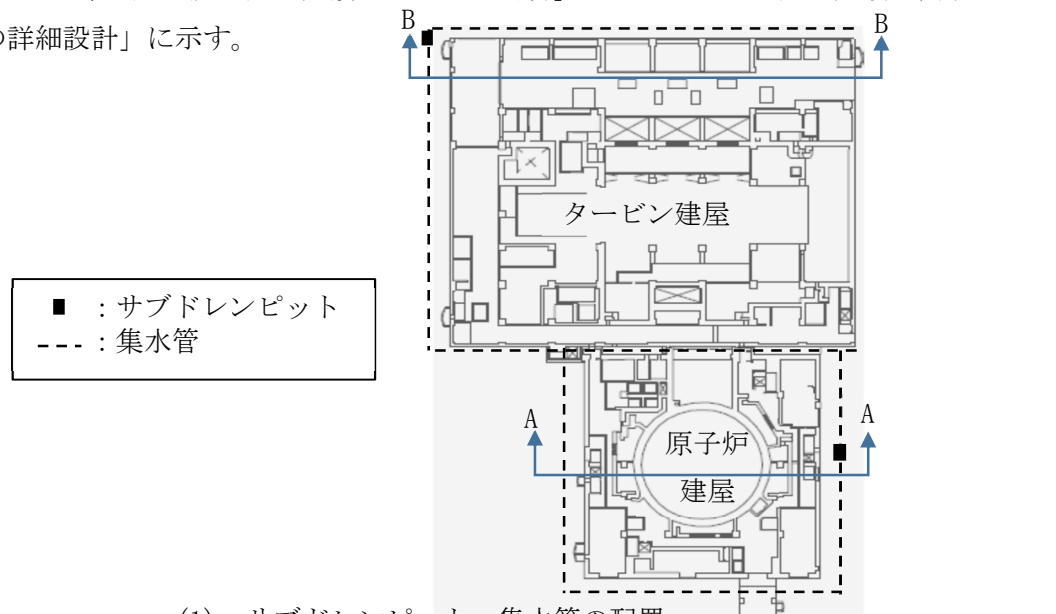


図 3-19 浸水防護重点化範囲詳細図 (平面図) (2/2)

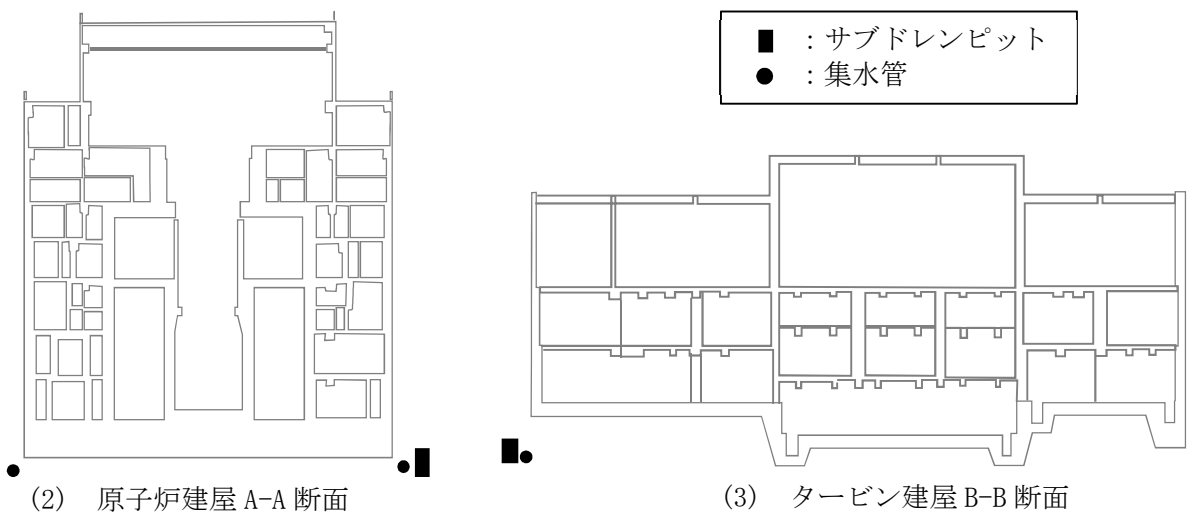
(e) 建屋外周地下部における地下水位の上昇による浸水防護重点化範囲への影響

地下水は、浸水防護重点化範囲周辺地下部からの地下水が想定され、それらの地下水はサブドレンピットに集水される設計となっており、集水された地下水はサブドレンポンプ及び排水配管により排水される。サブドレンポンプ及び集水管の配置を図3-20に示す。地下水の流入については、サブドレンポンプの停止により建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定し、建屋外周部における壁、扉、堰等により建屋内への流入を防止するとともに、地震による建屋外周部からの地下水の流入の可能性を安全側に考慮しても安全機能を損なわない設計とすること、さらに、耐震性を有するサブドレンポンプにより、地下水の水位上昇を抑制する設計とすることから、地下水による浸水防護重点化範囲への影響はない。

サブドレンポンプ及び排水配管における耐震性に関する設計方針については、V-1-1-9「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」のV-1-1-9-5「溢水防護に関する施設の詳細設計」に示す。



(1) サブドレンピット，集水管の配置



(2) 原子炉建屋 A-A 断面

(3) タービン建屋 B-B 断面

図 3-20 サブドレンポンプ及び集水管の配置概要

(4) 津波防護対策

「(3) 評価結果」にて示すとおり、浸水防護重点化範囲への浸水を防止するため、浸水防止設備として浸水防護重点化範囲との境界に水密扉を設置する。また、浸水防護重点化範囲の境界の床面及び壁面に存在する配管、電線管並びにケーブルトレイの貫通部には貫通部止水処置を実施し、床ドレンラインには床ドレンライン浸水防止治具を設置する。

内郭防護として浸水防止設備を設置する範囲としては、図3-21 (1) に示す範囲とし、復水器エリアとの境界については循環水配管伸縮継手の破損による溢水水位T.M.S.L. 約+2.40mに対しT.M.S.L. +3.5m以下、循環水ポンプエリアとの境界については循環水配管伸縮継手の破損による溢水水位T.M.S.L. 約+11.85mに対しT.M.S.L. +12.3m以下、タービン補機熱交換器エリアとの境界については、溢水水位T.M.S.L. 約-0.80mに対しT.M.S.L. ±0.0m以下とする。

上記の内郭防護として浸水防止設備を設置する範囲は、V-1-1-9「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」における溢水の対策範囲も含む形になっているが、これらの範囲に設置する溢水の対策設備についても、耐津波設計と同等の耐震設計を行う。

溢水量の低減を図っている復水器水室出入口弁及びタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁については、基準津波到達前に漏えいを検知し自動閉止している弁であるため、溢水の対策設備としたうえで、津波到達時においても弁の閉止状態の維持が可能な設計とする。なお、当該弁の仕様確認で行った水圧試験圧力が、津波波力の圧力を上回っており、閉止状態が維持されることを確認した。

なお、図3-21 (1) に示す浸水防護重点化範囲（浸水を想定するエリア）については、静的な耐震Sクラス設備（配管、電路等）のみが存在するエリアであるため、耐震Sクラス設備（配管、電路等）の浸水による影響を評価し、機能喪失しないことを確認している。

タービン建屋の浸水防護重点化範囲との境界に設置する浸水防止設備の設置位置を図3-21 (2) , (3) に示す。また、これらの設備の詳細の設計方針については、V-1-1-3-2-5「津波防護に関する施設の設計方針」に示す。

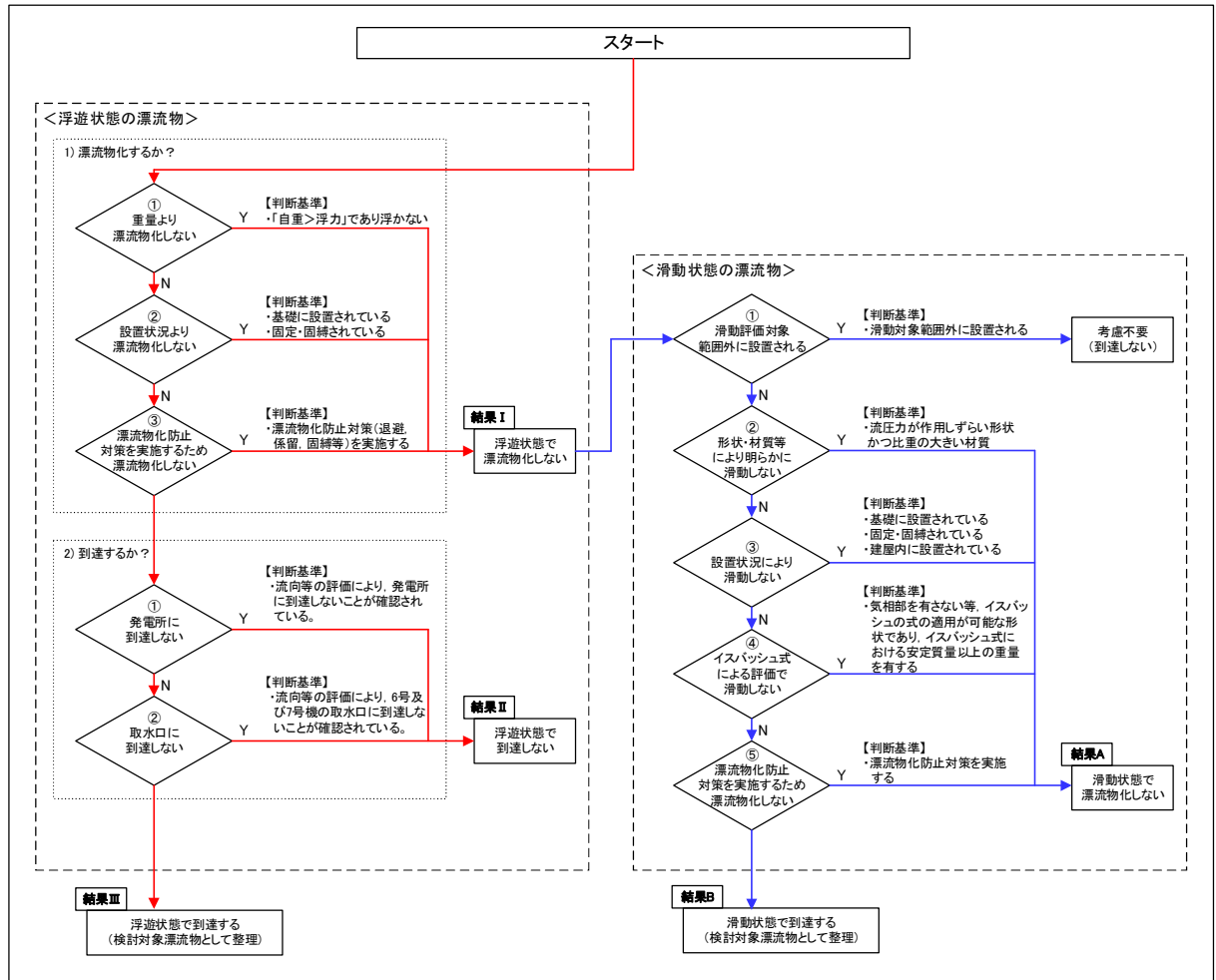


図3-22 (2) 漂流物評価フロー ((二) , (ホ) 検討対象漂流物の整理フロー)

ロ. 津波荷重に対する評価

原子炉補機冷却海水ポンプはコラムパイプ（揚水管）が水中にあるため、津波荷重の影響の有無を評価する。

原子炉補機冷却海水ポンプが設置されている補機取水槽位置における基準津波は鉛直上向きとなって作用し、その流速は1.2m/sとなるため、保守的に1.5m/sの津波流速によって原子炉補機冷却海水ポンプ各部位に発生する応力を算出する。算定結果を表3-19に示す。鉛直上向きの津波荷重により発生する応力は許容応力よりも十分に小さく、コラムパイプ（揚水管）については鉛直方向の津波荷重を受けにくい形状をしているため、津波荷重による原子炉補機冷却海水ポンプの取水性に影響はない。

表 3-19 原子炉補機冷却海水ポンプの強度評価結果

評価部位	材料	項目	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
ポンプ基礎 ボルト		引張り	8	
ポンプ取付 ボルト		引張り	5	

(b) 重大事故等時に海水取水に使用するポンプの取水性

海水貯留堰設置後の取水路内の下降側の入力津波高さはT. M. S. L. -3.5mである。また、大容量送水車（熱交換器ユニット用）及び大容量送水車（海水取水用）の付属品である水中ポンプの送水先はT. M. S. L. 約+13.7mである。このため、それぞれの差は17.2mであり、水中ポンプの運転必要最低水位約0.5mを考慮するとその差は17.7mである。これに対して水中ポンプの定格揚程は20.0mであることから、取水路の水位変動に対して十分に追従性があり、取水性の確保が可能である。

b. 津波の二次的な影響による原子炉補機冷却海水ポンプ等の機能保持確認

(a) 砂移動による取水口の堆積状況の確認

砂移動に関する数値シミュレーションを実施した結果、取水路に比べ海域側に位置する取水口位置での砂の堆積はほとんどなく、取水口呑口の下端高さがT. M. S. L. -5.5mであり、取水路の取水可能部は5mを超える高さを有するという構造から、砂の堆積に伴って、取水口及び取水路が閉塞することはない。

(b) 砂混入時の原子炉補機冷却海水ポンプ等の取水機能保持の確認

イ. 原子炉補機冷却海水ポンプの砂耐性

原子炉補機冷却海水ポンプ軸受は、取水された海水の一部が潤滑水として軸受摺動面に流入するが、摺動面隙間（約1.5mm（許容最大））に対し、これより粒径の小さい砂分が混入した場合は海水とともに摺動面を通過するか、又は主軸の回転によって異物逃がし溝（約7.0mm）に導かれ、連続排出される構造となっている。

発電所港湾内の土砂は平均粒径が約0.27mmで、摺動面隙間より粒径が大きい2.0mm以上の礫分は浮遊し難いものであることを踏まえると、大きな粒径の砂はほとんど混入しないと考えられ、砂混入に対して原子炉補機冷却海水ポンプの取水機能は保持できる。原子炉補機冷却海水ポンプ軸受の構造を図3-24に示す。

ロ. 重大事故等時に使用するポンプの砂耐性

大容量送水車（熱交換器ユニット用）及び大容量送水車（海水取水用）の付属品である水中ポンプは、基準津波の水位変動に伴う浮遊砂の平均濃度 1.0×10^{-5} wt%以下に対して、平均粒径は約0.27mmであり、大容量送水車及び水中ポンプが取水する浮遊砂量はごく微量である。一方で同設備は、一般的に災害時に海水を取水するために用いられる設備であり、取水への砂混入に対しても耐性を有することから、取水への砂流入により機能を喪失することはない。

表3-20 発電所構内外の漂流物に対する影響評価結果一覧表 (1/3)

調査分類	調査範囲		評価番号	場所	分類・種類	内容, 名称, 構造等	数量	重量 (総トン数)	浮遊状態での到達		滑動状態での到達			
	構内/ 構外	海域/ 陸域							結果	理由	結果	理由		
A	構内	海域	①	・発電所港湾内	船舶	燃料等輸送船	1	約 5,000t (総トン数)	I:1)③	津波時に退避する	-	-		
						浚渫船	1	約 500t (総トン数)	I:1)③	係留により耐える	-	-		
			②	・発電所港湾内		土運船	2	約 500t (総トン数)	I:1)③	係留により耐える	-	-		
						曳船	2	約 100t (総トン数)	I:1)③	津波時に退避するか, 係船する	-	-		
						揚錨船	2	約 10t (総トン数)	I:1)③	津波時に退避するか, 係船する	-	-		
						海洋環境調査作業船	~4 程度	~10t (総トン数)	I:1)③	津波時に退避する	-	-		
						温排水水温調査作業船 (ゴムボート)	~2 程度	1t 未満 (総トン数)	III	浮遊状態で到達する可能性がある	-	-		
			③	・発電所港湾内 ・港湾外 ・大湊側港湾内 ・荒浜側港湾内 ・発電所港湾内		温排水水温調査作業船 (ゴムボート以外)	~10 程度	~90t (総トン数)	I:1)③	津波時に退避する。	-	-		
						港湾設備保守作業船 (ゴムボート)	~2 程度	1t 未満 (総トン数)	III	浮遊状態で到達する可能性がある	-	-		
						港湾設備保守作業船 (ゴムボート以外)	~4 程度	~10t (総トン数)	I:1)③	津波時に退避する	-	-		
						④	・発電所港湾内	本体 (上部コンクリート), 巴型ブロック等	-	約 10t~	I:1)①	比重より浮遊しない	A:④	イスバッシュの評価式より滑動しない
								捨石	-	約 100kg~	I:1)①	比重より浮遊しない	B	滑動状態で到達する可能性がある
			B	陸域		④	・大湊側 海岸線	建屋	鉄筋コンクリート建屋	4	-	I:1)①	比重より浮遊しない	B
鉄骨造建屋	1	-			撤去する									
機器類 (タンク以外)	スクリーン装置用門型クレーン (5号機用)	1			-			I:1)①	比重より浮遊しない	A:②	流圧力が作用しづらい形状であるとともに, 主要な材質が比重の大きい鉄である, 又は建屋内に設置されている。			
	スクリーン装置用門型クレーン (6号及び7号機用)	1			-									
	電気・制御盤	■			-									
	避雷鉄塔	1			-									
除塵装置 (5~7号機用)	一式/炉	-			-			注:「補足 3.3 除塵装置の取水性への影響について」で説明						
⑤	車両	軽自動車			-			約 1t	III	浮遊状態で到達する可能性がある	-	-		
		大型建設用車両 (クレーン)			-			~50t	I:1)①	比重より浮遊しない	A:④	イスバッシュの評価式より滑動しない		
		上記以外の車両			-			~14t	I:1)① I:1)③	比重より浮遊しない, または漂流物化防止対策を実施する	B	滑動状態で到達する可能性がある		

表3-20 発電所構内外の漂流物に対する影響評価結果一覧表 (2/3)

調査分類	調査範囲		評価番号	場所	分類・種類	内容, 名称, 構造等	数量	重量 (総トン数)	浮遊状態での到達		滑動状態での到達	
	構内/ 構外	海域/ 陸域							結果	理由	結果	理由
B	発電所 構内	陸域	⑥	・大湊側海岸線	資機材	スクリーン本体・予備機, 角落とし・安全スクリーン, ダミーフレーム等	—	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:④	イスパッシュの評価式より滑動しない
						ハウジングカバー, 角ホルダー, 仮設電源・動力・分電盤, 工具収納棚, 単管パイプ, 足場板, スクリーン点検用架台, 渡り歩廊, 水中ポンプ, 発電機等	—	200kg 以下	I:1)①	比重より浮遊しない	B	滑動状態で到達する可能性がある
						ユニットハウス, 角材, 排水用ホース, カラーコーン	—	1t 未満	III	浮遊状態で到達する可能性がある	—	—
			⑦	その他 一般構造物, 植生	マンホール, グレーチング, チェッカープレート, 外灯, フェンス, コンクリート蓋等	■	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:②	流圧力が作用しづらい形状であるとともに, 主要な材質が比重の大きい鉄である	
					監視カメラ, 拡声器, 標識, 海水放射能モニタ等	■	100kg 以下	I:1)①	比重より浮遊しない	B	滑動状態で到達する可能性がある	
			①	建屋	鉄筋コンクリート建屋	8	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外	
					補強コンクリートブロック建屋	1	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外	
					鉄骨造建屋	4	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外	
			③	機器類 (タンク)	キャスク	1	110t	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外	
					LLW 輸送容器	2	1.19t	I:1)③	漂流物化防止対策を実施する	A:①	滑動評価対象範囲外	
			④	機器類 (タンク以外)	スクリーン装置用門型クレーン (1号及び2号機用)	1	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外	
					スクリーン装置用門型クレーン (3号及び4号機用)	1	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外	
					物揚場 (岸壁) 150t デリッククレーン	1	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外	
					電気・制御盤	■	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外	
		避雷鉄塔			1	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外		
		海水放射能モニタ (1号~4号機用)			1/炉	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外		
		除塵装置 (1号~4号機用)			一式/炉	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外		
		使用済燃料輸送車両			1	35t	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外		
		⑤	車両	LLW 輸送車両	1	11t	I:1)③	漂流物化防止対策を実施する	A:①	滑動評価対象範囲外		
				上記以外	—	—	II	流向・流速より到達しない	A:①	滑動評価対象範囲外		
		⑥	資機材	スクリーン本体・予備機, スクリーン点検用架台, 角落とし・角ホルダー, クレーン点検用荷重等, 仮設電源・動力・分電盤等	■	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外		
				ユニットハウス, 角材, 排水用ホース, カラーコーン	—	1t 未満	III	浮遊状態で到達する可能性がある	—	—		
		⑦	その他 一般構造物, 植生	マンホール, グレーチング, チェッカープレート, 外灯, フェンス, コンクリート蓋, 監視カメラ, 拡声器等	■	—	I:1)①	比重より浮遊しない	A:①	滑動評価対象範囲外		
				保安林	■	約 140kg	III	浮遊状態で到達する可能性がある	—	—		

表3-21 除塵装置の取水性影響の評価結果

設備	部材	水位差評価 発生水位差/設計水位差	判定	(参考) 設計水位差 の際の評価
				発生値/許容値
バー回転式 スクリーン	バスケット	0.10m/2.0m	○	147N/mm ² /240N/mm ² (発生応力/許容応力)
	キャリア チェーン	0.10m/1.5m	○	98.4kN/588kN (張力/破壊強度)
トラベリング スクリーン	バスケット	0.10m/2.0m	○	157N/mm ² /240N/mm ² (発生応力/許容応力)
	キャリア チェーン	0.10m/1.5m	○	94.7kN/588kN (張力/破壊強度)

(ロ) 地震、漂流物による破損に対する評価

除塵装置（固定式バースクリーン、バー回転式スクリーン及びトラベリングスクリーン）は低耐震クラスであることから、地震あるいは漂流物の衝突により除塵装置が破損し、変形あるいは分離・脱落し取水路内で堆積する可能性がある。しかし、主たる構成要素であるバスケットが隙間の多い構造であることと、取水口呑口の断面寸法と非常用海水冷却系に必要な取水路の通水量を考慮すると、除塵装置の変形や分離による堆積により非常用海水冷却系に必要な通水性が損なわれることはないものと考えられる。また、分離・脱落した構成部材が原子炉補機冷却海水ポンプ等に影響を与える可能性については、除塵装置と補機取水槽との間に約150mの距離があることから、構成部材は補機取水槽に到達する前に沈降し、原子炉補機冷却海水ポンプ等に影響を与えることはないものと考えられる。

ハ. 衝突荷重として用いる漂流物の選定

衝突荷重の算定に当たっては、基準津波の特徴及び発電所のサイト特性に加え、衝突評価対象物（被衝突体）の設置場所並びに検討対象漂流物（衝突物）の種類及び衝突形態を考慮し、各種論文等にて提案される漂流物の衝突荷重算定式の中から適切なものを選定し算定することとし、イ., ロ.の結果を踏まえ、衝突荷重を算定する漂流物として、最も質量が大きい15 t の航行不能船舶及び0.14tの保安林及び1tの軽自動車を選定し、衝突荷重算定の際に考慮する。

V-1-1-3-2-5 津波防護に関する施設的设计方針

目 次

1. 概要	1
2. 設計の基本方針	2
3. 要求機能及び性能目標	4
3.1 津波防護施設	6
3.2 浸水防止設備	7
3.3 津波監視設備	8
4. 機能設計	10
4.1 津波防護施設	10
4.2 浸水防止設備	10
4.3 津波監視設備	18

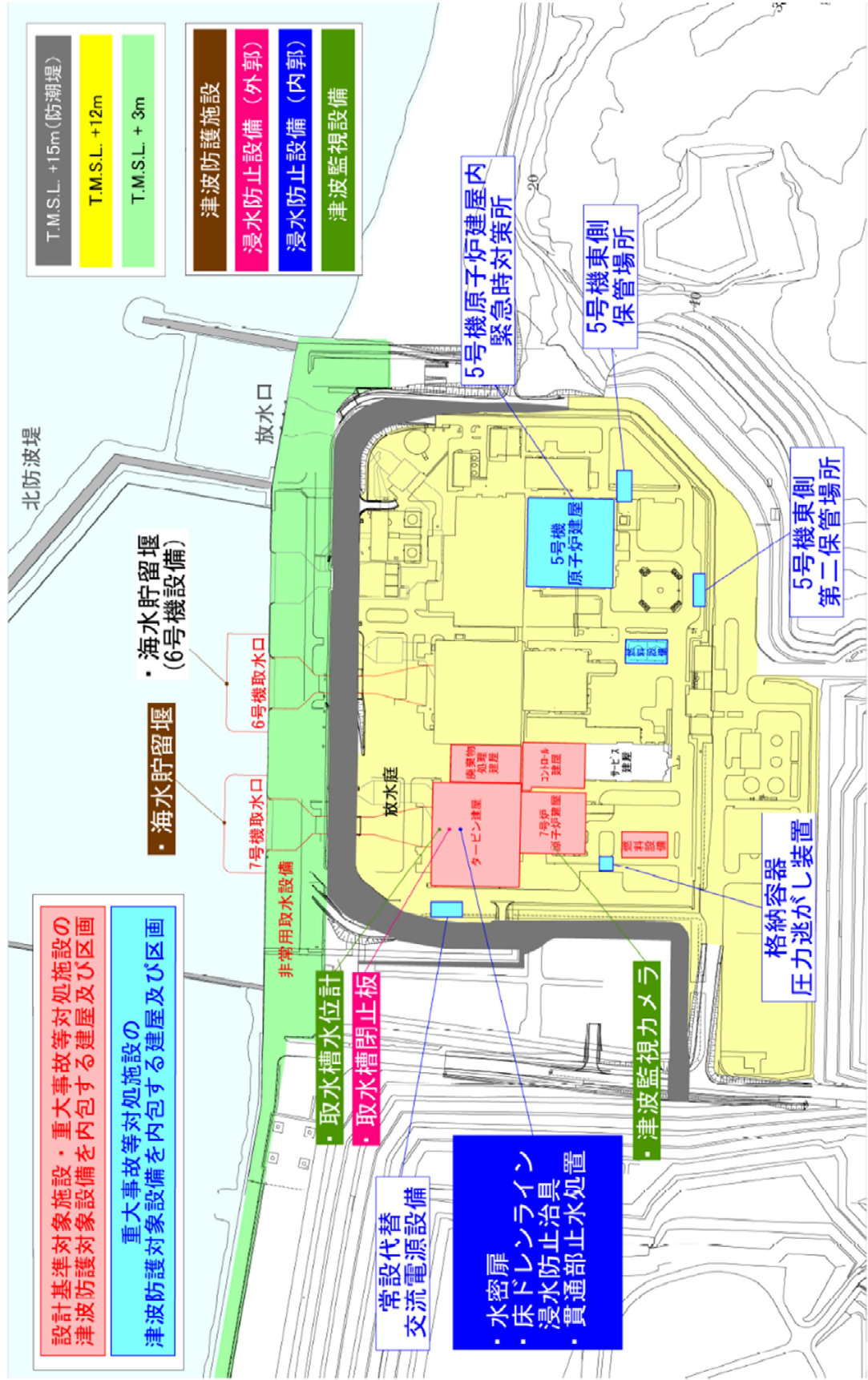


図 3-1 津波防護に関する施設の配置

の衝突及び積雪を考慮した場合においても、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に床ドレンラインを介して浸水することを防止するため、当該の建屋及び区画への流入経路となる床ドレンラインのうち想定される津波高さに余裕を考慮した高さに対する止水性を保持することを機能設計上の性能目標とする。

床ドレンライン浸水防止治具は、津波による溢水を考慮した浸水に伴う津波荷重並びに余震、漂流物の衝突及び積雪による荷重に対し、鋼製の床ドレンライン浸水防止治具で構成し、十分な支持性能を有する建屋に固定する構造とし、地震後、津波後の再使用性を考慮し、主要な構造部材の構造健全性を保持する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

d. 貫通部止水処置

貫通部止水処置は、地震後の繰返しの襲来を想定した経路からの津波及び津波による溢水を考慮した浸水に対し、余震、漂流物の衝突及び積雪を考慮した場合においても、想定される浸水高さに余裕を考慮した高さまでの止水処置により、止水性を保持することを機能設計上の性能目標とする。

貫通部止水処置は、地震後の繰返しの襲来を想定した経路からの津波及び津波による溢水を考慮した浸水に伴う津波荷重並びに余震、漂流物の衝突及び積雪による荷重に対し、タービン建屋内の壁又は床面の貫通口と貫通物の隙間をシール材（ケーブルトレイ貫通部については、シール材が型崩れしないよう金属ボックスも施工）、ブーツ、閉止板（鉄板及び閉止板を内包するフラップゲート）又はモルタルにより塞ぐ構造とし、止水性の保持を考慮して主要な構造部材の構造健全性を保持する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

3.3 津波監視設備

(1) 設備

- a. 津波監視カメラ
- b. 取水槽水位計

(2) 要求機能

津波監視設備は、繰返しの襲来を想定した入力津波に対し、余震、漂流物の衝突、風及び積雪を考慮した場合においても、津波防護施設及び浸水防止設備が機能を保持できていることを監視するため、津波の襲来状況を監視できることが要求される。

(3) 性能目標

- a. 津波監視カメラ

津波監視カメラは、地震後の繰返しの襲来を想定した遡上波に対し、余震、漂流物の衝

の衝突及び積雪を考慮した場合においても、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画にタービン建屋内の補機冷却用海水取水槽のT.M.S.L. +3.5m以下の流入経路となる上部床面開口部を介して浸水することを防止し、補機冷却用海水取水槽に想定される津波高さに余裕を考慮した高さに対する止水性を保持するため、以下の措置を講じる設計とする。取水槽閉止板は、補機冷却用海水取水槽の入力津波高さT.M.S.L. +8.3mに余裕を考慮したT.M.S.L. +9.0mまでの津波高さに対して、補機冷却用海水取水槽の上部に設置し、止水性を保持する設計とする。取水槽閉止板は、鋼製とし、十分な支持性能を有する補機冷却用海水取水槽の上部床面にパッキンを挟んで固定することにより、止水性を保持する設計とする。

取水槽閉止板は、「a. 取水槽閉止板の漏えい試験」により止水性を確認したものを設置する設計とする。

漏えい試験の試験条件及び試験結果を、以下に示す。

a. 取水槽閉止板の漏えい試験

(a) 試験条件

漏えい試験は、実機を模擬した取水槽閉止板を用いて実施し、評価水位以上の水位を想定した水圧を作用させた場合に閉止部からの漏えいがないことを確認する。

図4-1に漏えい試験概要図を示す。

(4) 貫通部止水処置の設計方針

貫通部止水処置は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.2(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

貫通部止水処置は、地震後の繰返しの襲来を想定した経路からの津波及び津波による溢水を考慮した浸水に対し、余震、漂流物の衝突及び積雪を考慮した場合においても、経路からの津波及び津波による溢水を考慮した浸水に余裕を考慮した高さに対する止水性を保持するために以下の設計とする。

経路からの津波に対し補機冷却用海水取水槽に設置するものについては、流入経路となるT.M.S.L. +3.5m以下の貫通口と貫通物との隙間に、タービン建屋内の復水器を設置するエリアの浸水に対し設置するものについては、溢水による浸水高さT.M.S.L. 約+2.40mに余裕を考慮したT.M.S.L. +3.5mまでの貫通口と貫通物との隙間に、タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアの浸水に対し設置するものは、循環水ポンプの電動機が水没するまでの溢水による浸水高さT.M.S.L. 約+11.85m(循環水ポンプを設置するエリアの津波による溢水は、入力津波を考慮した浸水高さT.M.S.L. +7.2m)に余裕を考慮したT.M.S.L. +12.3mまでの貫通口と貫通物との隙間に、タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの浸水に対し設置するものについては、溢水による浸水高さT.M.S.L. 約-0.80mに余裕を考慮したT.M.S.L. ±0.0mまでの貫通口と貫通物との隙間に施工する設計とする。

貫通部止水処置のうち、シール材、ブーツ取付部及び閉止板による貫通部止水処置については、「a. 貫通部止水処置の漏えい試験」により止水性を確認した施工方法にて施工する。

漏えい試験の試験条件及び試験結果を、以下に示す。

a. 貫通部止水処置の漏えい試験

(a) 試験条件

漏えい試験は、実機で使用する形状及び寸法を考慮した試験体を用いて実施し、評価水位以上の水位を想定した水頭圧を作用させた場合にシール材又はブーツ取付部若しくは閉止板と貫通口及び貫通物との境界部に漏えいが生じないことを確認する。

図4-4～6に漏えい試験概要図を示す。

能な設計とする。

また、検出器で測定した水位の信号を電路により中央制御室に伝送し、中央制御室にて監視可能な設計とする。電路については、波力や漂流物の影響を受けない箇所に設置し、電源は津波の影響を受けない建屋に設置する7号機の非常用電源設備から給電する設計とする。

なお、取水槽水位計の水位測定部となるバブラー管は、貫通部をとおして補機冷却用取水槽内に設置し、貫通部は閉止板により止水処置を行う。バブラー管の断面積は小さく津波荷重の影響は小さいため評価対象部位としては貫通部を止水処置している閉止板とし、余裕を考慮したT. M. S. L. +9.0mまでの津波高さに対する止水性を保持する設計とする。