東海第二発電所　審査資料	
資 料 番 号	SA設－C－1 改40
提出年月日	平成 29 年 8 月 28 日

東海第二発電所

重大事故等対処設備について

【別添資料－１】

基準津波を超え敷地に遡上する津波

に対する津波防護方針

平成 29 年 8 月
日本原子力発電株式会社

本資料のうち，□は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

本資料のうち,□は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

目　　次

1.　はじめに　1

2.　敷地に遡上する津波による敷地浸水評価　1

3.　敷地に遡上する津波に対する防護対象　4

4.　津波防護対象の基準適合内容　9

5.　敷地に遡上する津波に対する重大事故等対処設備の津波防護方針　13

5.1　基準津波に対する重大事故等対処設備の津波防護方針の考慮　13

5.2　敷地に遡上する津波に対する重大事故等対処設備の津波防護方針　14

6.　浸水防止対策　22

6.1　浸水経路の特定及び浸水防止対策　22

6.2　各施設の浸水影響評価　30

6.3　漂流物の影響検討　36

7.　津波荷重及び漂流物に対する設計方針　40

8.　下位クラス施設・設備等の波及的影響に対する設計方針　41

添付資料－1　津波防護対象設備リスト，配置

添付資料－2　原子炉建屋の止水バウンダリ

添付資料－3　水密扉の仕様，配置及び水密扉，壁の配置計画

添付資料－4　貫通部止水処理の仕様，配置

添付資料－5　基準津波を超え敷地に遡上する津波に対する防潮堤耐力の考え方について

１．はじめに

東海第二発電所における事故シーケンス選定では，基準津波を超え敷地に遡上する津波（以下「敷地に遡上する津波」という。）を起因とした事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」を抽出し，津波防護対策を実施することとしている。本資料では，敷地に遡上する津波に対する施設の防護対策及び対策後の施設評価について説明する。

２．敷地に遡上する津波による敷地浸水評価

(1)　津波高さ

敷地に遡上する津波として，事故シーケンス選定の評価結果に基づき，T.P.＋24m（防潮堤前面）※1※2の津波を想定する。

※１　T.P.はTokyo Peilの略で東京湾中等潮位（平均潮位）を示す。

※２　津波高さ（T.P.＋24m）は，仮想的に防潮堤前面に無限鉛直壁を設定した場合の防潮堤前面の最高水位を示す。

(2)　敷地浸水評価の手法

敷地に遡上する津波に対する敷地浸水評価に当たっては，津波の水位変動の評価手法として，基準津波で使用した津波シミュレーションプログラムを採用した。津波シミュレーションの計算条件について第2-1表に示す。

津波高さの設定に当たっては，仮想的に防潮堤前面に無限鉛直壁を設定した場合の防潮堤前面の最高水位（駆け上がり高さ）がT.P.＋24mとなるように，基準津波の策定に用いた波源のすべり量の割増しを行い設定した。防潮堤（天端高さ T.P.＋18～20m）は健全なものとし，施設位置における津波高さ及び流速の時刻歴波形を評価した。なお，防波堤については，ないものとした。

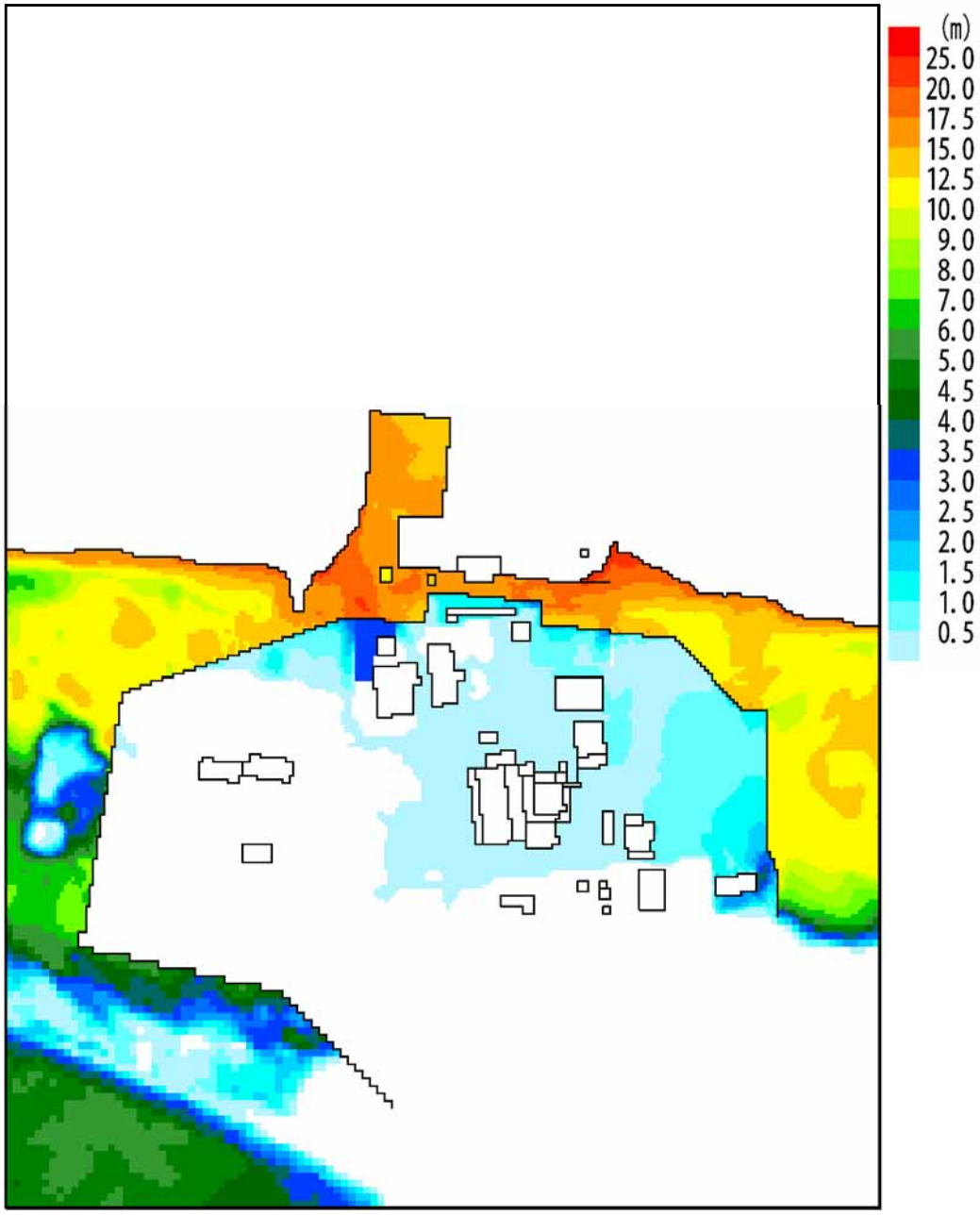
第 2-1 表　津波シミュレーションの計算手法

項　目	条　件	備　考
解析領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋	
メッシュ構成	沖合 4,320m→2,160m→720m→沿岸域 240m→発電所周辺 80m→40m→20m→10m→5m	長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論	後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法	後藤・小川（1982）の方法
初期変動量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸域：敷地周辺（計算格子間隔 80m～5m）の領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護　岸：相田公式（1977）	
海底摩擦係数	マニングの粗度係数(n＝0.03$m^{-1/3}s$)	
水平渦動粘性係数	考慮していない(Kh＝0)	
計算時間間隔	⊿t＝0.05 秒	Ｃ．Ｆ．Ｌ条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後 240 分間	十分な計算時間となるように設定
潮位条件※	T.P.＋0.81m（上昇側）	茨城港常陸那珂港区（茨城県日立港区）の潮位表（平成16年～平成21年）を用いて設定

※ 2011 年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量を考慮

(3)　敷地浸水評価の結果

敷地浸水評価の結果として，第 2-1 図に敷地内における最大浸水深分布を示す。



第 2-1 図　防潮堤高さを設定した場合の最大浸水深分布

３．敷地に遡上する津波に対する防護対象

敷地に遡上する津波に対する津波防護対象については，敷地に遡上する津波により重大事故等が発生した場合において，事故対応を行うために必要な設備として，以下の設備を選定する。

(1)　敷地に遡上する津波に対する事故対応の基本方針に基づいた重大事故の防止及び緩和に必要な重大事故等対処設備※

(2)　設備要求に係る設置許可基準規則第 45 条～第 62 条に適合するために必要となる重大事故等対処設備※

※：「設置許可基準規則第 43 条（重大事故等対処設備）」における可搬型重大事故等対処設備の接続口，保管場所及び機能保持に対する要求事項を満足するため，可搬型設備保管場所（西側及び南側），東側接続口，西側接続口（地下格納槽），高所接続口についても津波防護の対象とする。
なお，高所接続口については，事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」の有効性評価において，期待する機能（低圧代替注水系（可搬型）及び代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型））を確保できる設計とする。

「設置許可基準規則第 44 条 発電用原子炉を未臨界にする設備」については，大津波警報発表時にはあらかじめ原子炉停止操作を行うことから防護対象としない。

また，以下設備については，機能を代替する重大事故等対処設備により設置許可基準規則に対する基準適合性を満たすため防護対象としない。

第 3-1 表　敷地に遡上する津波からの防護対象としない系統

系統機能	除外理由
高圧炉心スプレイ系	津波により高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機海水ポンプ等が損傷することで機能喪失が想定されるが，津波時に必要な容量は原子炉隔離時冷却系，高圧代替注水系にて代替可能。
残留熱除去系海水系	津波により残留熱除去系海水系ポンプ等が損傷することで機能喪失が想定されるが，津波時に必要な容量は，緊急用海水系にて代替可能。
非常用交流電源設備	津波により非常用ディーゼル発電機海水ポンプ等が損傷することで機能喪失が想定されるが，津波時に必要な容量は，常設代替交流電源設備にて代替可能。

津波防護対象施設・設備を逐条毎に整理した結果を第 3-2 表に示す。

第 3-2 表　津波防護対象（1／3）

設置許可基準規則	津波防護対象
第４５条 （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）	・高圧代替注水系 ・ほう酸水注入系 【設計基準拡張】 ・原子炉隔離時冷却系
第４６条 （原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備）	・逃がし安全弁 ・過渡時自動減圧機能 ・逃がし安全弁用可搬型蓄電池 （逃がし安全弁機能回復（可搬型代替直流電源供給）） ・高圧窒素ガスボンベ （逃がし安全弁機能回復（代替窒素供給））
第４７条 （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）	・低圧代替注水系（可搬型） ・低圧代替注水系（常設） ・代替循環冷却系 【設計基準拡張】 ・残留熱除去系（低圧注水系） ・残留熱除去系（原子炉停止時冷却系）
第４８条 （最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備）	・緊急用海水系 ・格納容器圧力逃がし装置 ・耐圧強化ベント系 【設計基準拡張】 ・残留熱除去系
第４９条 （原子炉格納容器内の冷却等のための設備）	・代替格納容器スプレイ冷却系（常設） ・代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型） ・代替循環冷却系 【設計基準拡張】 ・残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系） ・残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）
第５０条 （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 ・代替循環冷却系 ・可搬型窒素供給装置
第５１条 （原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備）	・原子炉格納容器下部注水設備（常設） ・原子炉格納容器下部注水設備（可搬型）
第５２条 （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）	・格納容器圧力逃がし装置 ・水素濃度監視設備
第５３条 （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）	・静的触媒式水素再結合器 ・水素濃度の監視設備

第 3-2 表　津波防護対象（2／3）

設置許可基準規則	津波防護対象
第５４条 （使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備）	・常設低圧代替注水系ポンプ及び代替燃料プール注水系（注水ライン） ・可搬型代替注水大型ポンプ及び代替燃料プール注水系（注水ライン） ・常設低圧代替注水系ポンプ及び代替燃料プール注水系（常設スプレイヘッダ） ・可搬型代替注水大型ポンプ及び代替燃料プール注水系（可搬型スプレイノズル） ・可搬型代替注水大型ポンプ及び代替燃料プール注水系（常設スプレイヘッダ） ・可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）及び放水砲（大気への拡散抑制） ・代替燃料プール冷却設備
第５５条 （工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備）	・可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）及び放水砲（大気への拡散抑制） ・汚濁防止膜（海洋への拡散抑制）
第５６条 （重大事故等の収束に必要となる水の供給設備）	・重大事故等の収束に必要となる水源の確保（代替淡水貯槽，サプレッション・プール，ほう酸水貯蔵タンク，使用済燃料プール） ・水の移送設備の確保（可搬型代替注水大型ポンプ，ホース等）
第５７条 （電源設備）	・可搬型代替交流電源設備 ・常設代替交流電源設備 ・非常用所内電気設備 ・所内常設直流電源設備 ・常設代替直流電源設備 ・可搬型代替直流電源設備 ・代替所内電気設備 ・燃料補給設備
第５８条 （計装設備）	・重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する設備 ・代替パラメータを計測する設備 ・パラメータ記録時に使用する設備
第５９条 （原子炉制御室）	・中央制御室及び中央制御室待避室の照明を確保するための設備（可搬型照明（ＳＡ）） ・居住性を確保するための設備 －遮蔽及び換気設備 （中央制御室換気系，原子炉建屋ガス処理系，中央制御室待避室，中央制御室待避室ボンベユニット） －衛星電話設備（可搬型）（待避室）及びデータ表示装置（待避室） －酸素濃度計，二酸化炭素濃度計
第６０条 （監視測定設備）	・放射性物質の濃度及び放射線量の測定に用いる設備 －可搬型モニタリング・ポスト －可搬型放射能測定装置 ・風向，風速その他の気象条件の測定に用いる設備 －可搬型気象観測設備

第 3-2 表　津波防護対象（3／3）

設置許可基準規則	津波防護対象
第６１条 （緊急時対策所）	・緊急時対策所 ・必要な情報を把握できる設備及び通信連絡を行うために必要な設備 －安全パラメータ表示システム －通信設備 （衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型），携行型有線通話装置及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話，ＩＰ－ＦＡＸ），データ伝送設備） ・代替電源設備 （緊急時対策所用発電機，緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク，緊急時対策所用発電機給油ポンプ及び緊急時対策所用Ｍ／Ｃ） ・居住性を確保するための設備 （緊急時対策所遮蔽，緊急時対策所非常用送風機，緊急時対策所非常用フィルタ装置と緊急時対策所加圧設備及び酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，可搬型モニタリング・ポスト，緊急時対策所エリアモニタ）
第６２条 （通信連絡を行うために必要な設備）	・発電所内の通信連絡を行うための設備 －通信設備（発電所内） （携行型有線通話装置，衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型）及び無線連絡設備（携帯型）） －安全パラメータ表示システム ・発電所外との通信連絡を行うための設備 －通信設備（発電所外） （衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型）及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話，ＩＰ－ＦＡＸ）） －データ伝送設備

4.　津波防護対象の基準適合内容

【設置許可基準規則】
（重大事故等対処設備）
第四十三条　重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。
一　想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであること。
二　想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。
三　健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。
四　本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあっては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備えるものであること。
五　工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。
六　想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。
２　重大事故等対処設備のうち常設のもの（重大事故等対処設備のうち可搬型のもの（以下「可搬型重大事故等対処設備」という。と接続するものにあっては、当該可搬型重大事故等対処設備と接続するために必要な発電用原子炉施設内の常設の配管、弁、ケーブルその他の機器を含む。以下「常設重大事故等対処設備」という。）は、前項に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。
一　想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。
二　二以上の発電用原子炉施設において共用するものでないこと。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合であって、同一の工場等内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、この限りでない。
三　常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。
３　可搬型重大事故等対処設備に関しては、第一項に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。
一　想定される重大事故等の収束に必要な容量に加え、十分に余裕のある容量を有するものであること。
二　常設設備（発電用原子炉施設と接続されている設備又は短時間に発電用原子炉施設と接続することができる常設の設備をいう。以下同じ。）と接続するものにあっては、当該常設設備と容易かつ確実に接続することができ、かつ、二以上の系統又は発電用原子炉施設が相互に使用することができるよう、接続部の規格の統一その他の適切な措置を講じたものであること。
三　常設設備と接続するものにあっては、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、可搬型重大事故等対処設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続口をそれぞれ互いに異なる複数の場所に設けるものであること。

四　想定される重大事故等が発生した場合において可搬型重大事故等対処設備を設置場所に据え付け、及び常設設備と接続することができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。
五　地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。
六　想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、適切な措置を講じたものであること。
七　重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。

前項で選定した津波防護対象とする重大事故等対処設備に対する基準適合性を確認するに当たり，設置許可基準規則第 43 条により要求されている項目のうち，敷地に遡上する津波に関連する項目の基本設計方針について整理し第 4-1 表に示す。

第 2-3 表に示すとおり，津波防護対象とする重大事故等対処設備に対しては，想定される津波に対して機能を喪失しない措置を講じる又は津波影響の受けない敷地高さに設置することにより，基準に適合する設計とする。

また，敷地に遡上する津波による事故対応時にのみ必要となる高所接続口についても，設置許可基準規則第 43 条第 3 項第 3 号（異なる複数の接続箇所の確保について）に対する基準適合のため，常設代替高圧電源装置置場の異なる壁面の隣接しない位置に複数箇所に設置することにより，共通要因によって接続することができなくなることを防止する設計とする。

第 4-1 表　基準適合のための基本設計方針（1／2）

考慮事項	設置許可基準規則	津波防護対象とする重大事故等対処設備の基本設計方針
敷地に遡上する津波	第 1 項第 1 号 （重大事故等時の環境条件）	敷地に遡上する津波に対する考慮 敷地に遡上する津波に対しては，想定される津波に対して機能を喪失しない設計とする又は津波影響の受けない敷地高さに設置することとする。
	第 2 項第 3 号 （常設重大事故防止設備の共通要因故障）	位置的分散 設計基準事故対処設備等と同時にその機能が損なわれないよう，可能な限り多様性を有し，位置的分散を図ることを考慮する。 敷地に遡上する津波に対する考慮 敷地に遡上する津波に対しては，想定される津波に対して機能を喪失しない措置を講じる又は津波影響の受けない敷地高さに設置することとする。
	第 3 項第 3 号 （複数の接続箇所の確保）	複数箇所 可搬型重大事故等対処設備のうち，原子炉建屋の外から水又は電力を供給する設備と，常設設備との接続口は、共通要因によって接続できなくことを防止するため、それぞれ互いに異なる複数の場所に設置する設計とする。 敷地に遡上する津波に対する考慮 敷地に遡上する津波に対しては，想定される津波に対して機能を喪失しない措置を講じる。 敷地に遡上する津波を起因とした重大事故等時に必要となる可搬型設備の接続口※については，津波影響の受けない敷地高さに設置する設計とする。また，当該接続口は常設代替高圧電源装置置場の異なる壁面の隣接しない位置に複数箇所に設置することにより，共通要因によって接続することができなくなることを防止する。
	第 3 項第 5 号 （保管場所）	位置的分散 可搬型重大事故等対処設備は，設計基準事故対処設備等及び常設重大事故等対処設備と同時に機能を損なうおそれがないよう，位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する。 敷地に遡上する津波に対する考慮 敷地に遡上する津波に対しては，津波影響の受けない敷地高さに分散して保管する。

※：事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」の有効性評価において，期待する機能（低圧代替注水系（可搬型）及び代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型））を有する高所接続口を指す。

第 4-1 表　基準適合のための基本設計方針（2／2）

<table>
<tr><th>考慮事項</th><th>設置許可基準規則</th><th>津波防護対象とする重大事故等対処設備の基本設計方針</th></tr>
<tr><td rowspan="3">敷地に
遡上する
津波</td><td rowspan="2">第 3 項第 6 号
（アクセス
ルート）</td><td>【屋内アクセスルート】
アクセスルートの確保
迂回路も考慮したアクセスルートを確保する設計とする。
敷地に遡上する津波の考慮
敷地に遡上する津波に対しては，敷地に遡上する津波による浸水のないよう設計する施設内に確保する設計とする。</td></tr>
<tr><td>【屋外アクセスルート】
アクセスルートの確保
複数のアクセスルートを確保する設計とする。
敷地に遡上する津波の考慮
敷地に遡上する津波に対しては，ホイールローダによる漂流物撤去作業を行うことで，通行性を確保できるよう考慮する。
また，敷地に遡上する津波を起因とした重大事故等時に必要となる屋外アクセスルート※については，津波影響の受けない敷地高さに確保する設計とする。</td></tr>
<tr><td>第 3 項第 7 号
（可搬型重大事故
防止設備の
共通要因故障）</td><td>位置的分散
可搬型重大事故等対処設備は，設計基準事故対処設備等及び常設重大事故等対処設備と同時に機能を損なうおそれがないよう，位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する。
敷地に遡上する津波に対する考慮
敷地に遡上する津波に対しては，津波影響の受けない敷地高さに分散して保管する。</td></tr>
</table>

※：事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」の有効性評価において，事故対応として実施する可搬型代替注水大型ポンプを用いた低圧代替注水系（可搬型）の起動準備操作（南側保管場所～高所淡水池～高所接続口）のためのアクセスルートを指す。

5.　敷地に遡上する津波に対する重大事故等対処設備の津波防護方針

5.1　基準津波に対する重大事故等対処設備の津波防護方針の考慮

基準津波を超え敷地に遡上する津波に対する津波防護においては，基準津波に対する津波防護対策に準じた設計を行う。具体的には，以下のとおりとする。

5.1.1　敷地に遡上する津波に対する浸水防止（外郭防護 1）

基準津波を超える津波により，津波が津波防護対象の建屋及び区画に到達する場合は，浸水を防止する設計とする。

5.1.2　敷地に遡上する津波に対する取水路・放水路等の経路からの津波の流入防止

基準津波に対する取水路・放水路等の経路からの津波の流入防止については，「2.　設計基準対象施設の津波防護方針」で示した設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様に，津波の流入経路を特定し，津波防護対象の建屋及び区画に流入経路が存在する場合には，浸水を防止する設計とする。

5.1.3　敷地に遡上する津波に対する取水口付近の漂流物に対する評価

基準津波時に考慮する取水口付近の漂流物については，漂流物となる可能性のある施設・設備について，網羅的に現場調査等を行い，漂流物評価フローチャートに基づき漂流の可能性を評価していることから，基準津波を超え敷地に遡上する津波（防潮堤前面T.P.＋24.0m）の漂流物の評価においても考慮する。

5.2　敷地に遡上する津波に対する重大事故等対処設備の津波防護方針

第 3 項で選定した津波防護対象施設・設備（第 3-2 表）のうち，原子炉建屋に内包される津波防護対象施設・設備を津波対策の観点から「原子炉建屋」

として整理した上で，以下の施設・設備を敷地に遡上・流入する津波及び取水路・放水路等の経路から流入する津波から防護する対象とする。

- 原子炉建屋
- 緊急用海水ポンプピット（地下格納槽）及び地上敷設部
- ＳＡ用海水ピット
- 格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置（地下格納槽）及び地上敷設部
- 常設低圧代替注水系格納槽（地下格納槽）
- 東側接続口及び西側接続口（地下格納槽）
- 常設代替高圧電源装置置場
- 軽油貯蔵タンク（地下式）
- 可搬型設備保管場所（西側及び南側）
- 緊急時対策所
- 高所東側接続口及び高所西側接続口

敷地に遡上する津波からの施設の評価に当たり，「2.　設計基準対象施設の津波防護方針」の基準津波に対する外郭防護１で示される津波防護施設及び浸水防止設備については，敷地に遡上する津波に対して損傷しない設計とすることから，これらが設置された状態を前提として評価する。

(1)　建屋・壁に内包される津波防護対象施設・設備

建屋・壁に内包される津波防護対象施設・設備に対しては，これらを内包する建屋・壁の浸水経路（扉，貫通部等）を特定し，それらに対し浸水防止対策（水密扉の設置，貫通部止水処置等）を講じることで，内包する津波防護対象施設・設備への浸水影響を防止する設計とする。また，津波荷重（静水頭，波力）の考慮及び建屋・壁への漂流物到達評価結果に応じ漂流物衝突の影響を考慮した設計とする。

【対象】

① 原子炉建屋

② 緊急用海水ポンプピット（地下格納槽）

③ 格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置（地下格納槽）

④ 常設低圧代替注水系格納槽（地下格納槽）

⑤ 西側接続口（地下格納槽）

(2) 建屋・壁に内包されない津波防護対象施設・設備

建屋・壁に内包されない津波防護対象施設・設備に対しては，設備の地上敷設部等からの浸水経路（配管フランジ等）がないことを確認（ＳＡ用海水ピット取水塔を除く）する。浸水経路がある場合は，最大津波高さを考慮しても内包する安全機能を有する重大事故等対処施設に影響を及ぼさない高さまで浸水防止対策（水密扉の設置，貫通部止水処置等）を講じる。また，津波荷重（静水頭，波力）の考慮及び建屋・壁への漂流物到達評価結果に応じ漂流物衝突の影響を考慮した設計とする。

ＳＡ用海水ピットについては，漂流物の衝突及び漂流物による閉塞等による緊急用海水ポンプの取水性への影響がないことを確認する。

【対象】

⑥ 緊急用海水ポンプピット地上敷設部（換気用配管）

⑦ 格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置地上敷設部（出口配管）

⑧ 東側接続口

⑨ ＳＡ用海水ピット

(3) 高所に設置することで津波対策とする津波防護対象施設・設備

高所に設置することで津波対策とする津波防護対象施設・設備に対しては，敷地への浸水評価結果から求めた各施設・設備近傍の最大津波高さと各施

設・設備の設置高さを比較し，最大津波高さが各施設・設備の設置高さを下回ること（津波が到達しないこと）を確認する。

【対象】

⑩　緊急時対策所

⑪　常設代替高圧電源装置置場

⑫　軽油貯蔵タンク（地下式）

⑬　可搬型設備保管場所（西側及び南側）

⑭　高所東側接続口及び高所西側接続口

また，津波により想定される漂流物及び倒壊物が起因となって，津波防護対象施設・設備に対し波及的影響を与えないよう，排気筒，屋外大型タンク等の漂流及び倒壊によって津波防護対象施設・設備に波及的影響を及ぼさないことを確認する。

5.2.1　津波防護対象施設・設備毎の耐津波設計方針

事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」で期待する施設・設備毎の耐津内設計方針は以下のとおりとする。

(1)　原子炉建屋

原子炉建屋はT.P.+8.0mの敷地に設置され，敷地浸水評価の結果から，津波が遡上する可能性がある。原子炉建屋は，津波に起因する事故シーケンスへの対応に必要な安全機能を有する重大事故防止設備及び重大事故緩和設備（以下「安全機能を有する重大事故等対処施設」という）を内包し，建屋外壁に浸水経路となる扉，配管貫通部等を有していることから，これらの浸水経路を特定し，水密扉の設置，貫通部止水処置等の浸水防止対策

を講じることで，内包する津波防護対象施設・設備への浸水影響を防止する設計とする。また，津波荷重（静水頭，波力）の考慮及び建屋・壁への漂流物の到達評価結果に応じ漂流物衝突の影響を考慮した設計とする。

(2)　緊急用海水ポンプピット（地下格納槽）

緊急用海水ポンプピットはT.P.+8.0mの敷地に地下埋設する設計であり，敷地浸水評価の結果から津波が遡上する可能性がある。緊急用海水ポンプピットは，安全機能を有する重大事故等対処施設である緊急用海水ポンプ等を内包し，天井壁（T.P.+8.0m）に機器用ハッチ等を有することから，浸水防止対策（水密ハッチの設置等）を講じることで，内包する津波防護対象設備への浸水影響を防止する設計とする。また，津波荷重（静水頭）を考慮した設計とする。

(3)　常設代替高圧電源装置置場

常設代替高圧電源装置置場はT.P.+11.0mの敷地に設置し，安全機能を有する重大事故等対処施設である常設代替高圧電源装置を内包する設計である。敷地浸水評価結果から津波が遡上する可能性は低いが，常設代替高圧電源装置置場近傍の最大津波高さと常設代替高圧電源装置置場の設置高さを比較し，最大津波高さが常設代替高圧電源装置置場の設置高さを下回ること（津波が到達しないこと）を確認する。

(4)　格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置（地下格納槽）

格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置（地下格納槽）は，T.P.+8.0mの敷地に地下埋設する設計であり，敷地浸水評価の結果から津波が遡上する可能性がある。格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置（地下格納槽）は，安全機能を有する重大事故等対処施設である格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置等を内包し，天井壁（T.P.+8.0m）に人員用ハッチ等を有することから，浸水防止対策（水密ハッチの設置等）を講じることで，内包する津波

防護対象設備への浸水影響を防止する設計とする。また，津波荷重（静水頭）を考慮した設計とする。

(5)　常設低圧代替注水系格納槽

常設低圧代替注水系格納槽は，T.P.+8.0mの敷地に地下埋設する設計であり，敷地浸水評価の結果から津波が遡上する可能性がある。常設低圧代替注水系格納槽は，安全機能を有する重大事故等対処施設である常設低圧代替注水系ポンプ等を内包し，天井壁（T.P.+8.0m）に人員用ハッチ等を有することから，浸水防止対策（水密ハッチの設置等）を講じることで，内包する津波防護対象設備への浸水影響を防止する設計とする。また，津波荷重（静水頭）を考慮した設計とする。

(6)　西側接続口（地下格納槽）

西側接続口（地下格納槽）は，T.P.+8.0mの敷地に地下埋設する設計であり，敷地浸水評価の結果から津波が遡上する可能性がある。西側接続口（地下格納槽）は，安全機能を有する重大事故等対処施設である低圧代替電源装置及び可搬型重大事故等対処設備を接続する接続口を内包し，内部壁（T.P.+8.0m）に人員扉等を有することから，浸水防止対策（水密扉の設置等）を講じることで，津波防護対象設備への浸水影響を防止する設計とする。また，津波荷重（静水頭）を考慮した設計とする。

(7)　軽油貯蔵タンク（地下式），高所東側接続口及び高所西側接続口

軽油貯蔵タンク（地下式）は，T.P.+11.0mの敷地に設置し安全機能を有する常設代替高圧電源装置等の燃料を貯蔵する設計である。また，高所東側接続口及び高所西側接続口は，可搬型重大事故等対処設備を接続する設計である。T.P.+11.0mの敷地は，敷地浸水評価結果から津波が遡上する可能性は低いが，軽油貯蔵タンク（地下式），高所東側接続口及び高所西側接続口近傍の最大津波高さと軽油貯蔵タンク（地下式），高所東側接続口及

び高所西側接続口の設置高さを比較し，最大津波高さが軽油貯蔵タンク（地下式），高所東側接続口及び高所西側接続口の設置高さを下回ること（津波が到達しないこと）を確認する。

(8)　格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置地上敷設部（出口配管）

格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置地上敷設部（出口配管）は，T.P.+8.0mの敷地に地下埋設する地下格納槽の上部建屋壁を貫通するフィルタ出口配管であり，敷地浸水評価の結果から津波が遡上する可能性がある。フィルタ出口配管は建屋・区画に内包されないことから，最大津波高さに対し，津波の侵入経路となる貫通部等がないことを確認する。浸水経路がある場合は浸水防止対策を施し，最大津波高さを考慮しても内包する安全機能を有する重大事故等対処施設に影響を及ぼさないことを確認する。また，津波荷重（静水頭，波力）の考慮及び漂流物の到達評価結果に応じ漂流物衝突の影響を考慮した設計とする。

(9)　東側接続口

東側接続口は，T.P.+8.0mの敷地の原子炉建屋東側壁面に設置する接続口であり，敷地浸水評価の結果から津波が遡上する可能性がある。接続口は建屋・区画に内包されないことから，最大津波高さに対し，津波の侵入経路となる貫通部がないことを確認する。浸水経路がある場合は浸水防止対策を施し，最大津波高さを考慮しても原子炉建屋に内包する安全機能を有する重大事故等対処施設に影響を及ぼさないことを確認する。また，津波荷重（静水頭，波力）の考慮及び漂流物の到達評価結果に応じ漂流物衝突の影響を考慮した設計とする。

(10)　非常用取水設備（ＳＡ用海水ピット）

非常用取水設備は，水中のＳＡ用海水ピット取水塔から岩盤内の海水引込み管を通じ，T.P.+8.0mの敷地に地下埋設するＳＡ用海水ピットに海水を取

り込むと同時に，安全機能を有する重大事故等対処施設である緊急用海水ポンプの流路となる。また，ＳＡ用海水ピットは，可搬型代替注水大型ポンプの海水取水箇所として設計する。

T.P.+8.0mの敷地に地下埋設するＳＡ用海水ピットは，敷地浸水評価の結果から津波が遡上する可能性があることから，漂流物の衝突影響及び漂流物による閉塞等による緊急用海水ポンプ及び可搬型代替注水大型ポンプの取水性への影響がないことを確認する。

(11)　緊急用海水ポンプピット地上敷設部（換気用配管）

緊急用海水ポンプピット地上敷設部（換気用配管）は，T.P.+8.0mの敷地に地下埋設する地下格納槽と原子炉建屋地下部を連絡するトレンチの上部を貫通する換気用配管であり，トレンチ上部はT.P.+8.0mまで埋め戻す設計とする。T.P.+8.0mの敷地は浸水評価の結果から津波が遡上する可能性がある。当該配管の地上部分は建屋・区画に内包されないことから，最大津波高さに対し，津波の侵入経路となる配管フランジ等がないことを確認する。浸水経路がある場合は浸水防止対策を施し，最大津波高さを考慮しても安全機能を有する重大事故等対処施設に影響を及ぼさないことを確認する。また，津波荷重（静水頭，波力）の考慮及び漂流物の到達評価結果に応じ漂流物衝突の影響を考慮した設計とする。

(12)　緊急時対策所及び可搬型設備保管場所（西側及び南側）

緊急時対策所及び可搬型設備保管場所（西側及び南側）は敷地浸水評価結果から津波が遡上する可能性は低いが，T.P.+23.0m～T.P.+25.0mの敷地に設置し，津波時においても重大事故等への対応に必要な施設であることから，敷地浸水評価結果から求めた緊急時対策所及び可搬型設備保管場所（西側及び南側）近傍の最大津波高さと緊急時対策所及び可搬型設備保管場所（西側及び南側）の設置高さを比較し，最大津波高さが設置高さを下

回ること（津波が到達しないこと）を確認する。

津波防護対象施設・設備配置を第5-1図に示す。

第５－１図　津波防護対象施設・設備配置図

6.　浸水防止対策

6.1　浸水経路の特定及び浸水防止対策

(1)　浸水経路の特定及び浸水防止対策

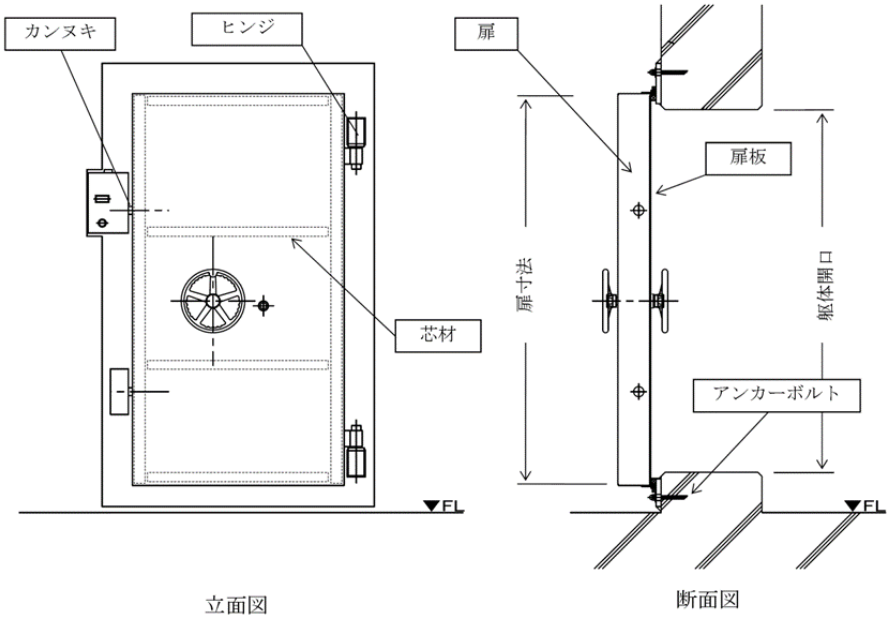
津波防護対象設備毎の浸水経路及び浸水防止対策を第6-1表に示す。

第6-1表に示す浸水防止対策の種類ごとの仕様，構造は次のとおりとする。

① 水密扉

水密扉の材料は鋼製とし，扉枠は建屋の床及び壁に支持する。水密性は，扉締付装置で扉，パッキン，扉枠を密着させることにより確保する。水密扉の耐水圧は，敷地浸水評価結果から求めた各建屋，壁の位置（または，それを包絡する近傍の位置）における最大津波高さに応じた津波荷重（静水圧，波力）に耐える設計とする。

水密扉の構造図を第6-1図，水密扉の仕様，配置を添付資料-3に示す。原子炉建屋の浸水防止バウンダリは，添付資料－2に示すとおりである。



第6-1図　水密扉の構造（例）

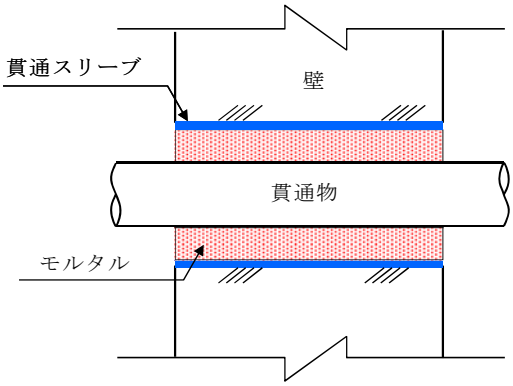
② 貫通部止水処理

貫通部止水処理の種類ごとの構造を以下に示す。

a．充てん構造（モルタル）

(a)　構造

貫通口あるいは貫通口と貫通物の間の隙間にモルタルを充てんすることにより止水する構造である。第 6-2 図に充てん構造（モルタル）の標準的な構造図を示す。



（壁貫通部の例）

第 6-2 図　充てん構造（モルタル）の標準的な構造図

(b)　水密性

貫通部のモルタル充てん箇所には，無収縮モルタルを使用することから隙間は生じ難く，また，モルタルは基本的に壁・床版（上版）と同等の強度を有し，圧縮強度や付着強度も高いため，水圧に対する耐性は十分あると考えられる。

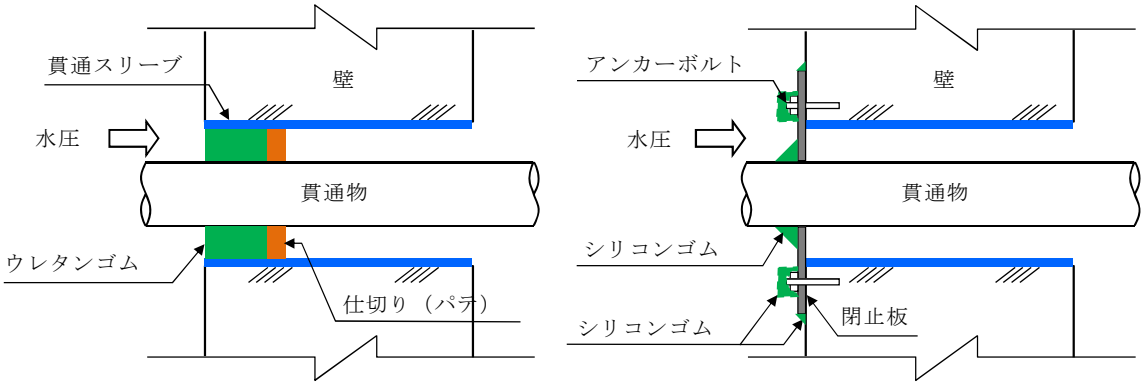
(c)　耐震性

貫通口内に貫通物が存在する構造では，基準地震動 S_s によりモルタル充てん部に発生する配管反力がモルタルの許容圧縮強度及び許容付着強度以下であることを確認する。

b．充てん構造（ウレタンゴム又はシリコンゴム）

(a)　構造

充てん構造（ウレタンゴム）は，貫通口と貫通物の間の隙間にパテによる仕切りを設けて，ウレタンゴムを充てんすることにより止水する構造である。また，充てん構造（シリコンゴム）は，貫通口と貫通物の間の隙間に鋼板による閉止板を設けて，シリコンゴムを充てんすることにより止水する構造である。第 6-3 図に充てん構造（ウレタンゴム及びシリコンゴム）の標準的な概略構造図を示す。



（ウレタンゴムによる止水構造）　（シリコンゴムによる止水構造）

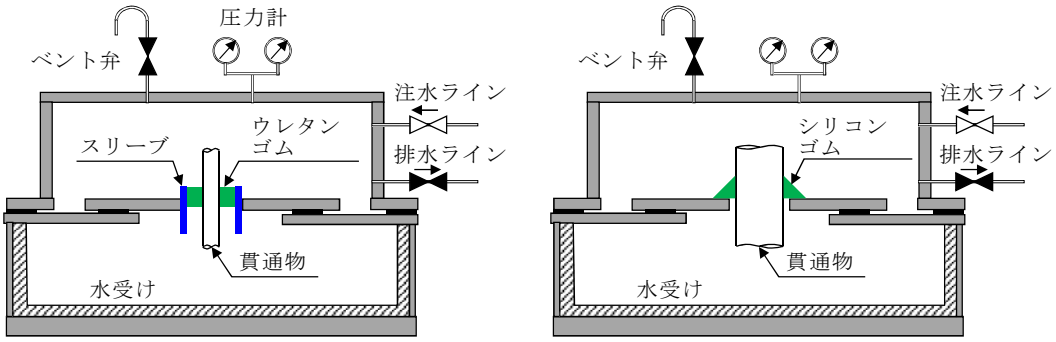
第 6-3 図　充てん構造（ウレタンゴム又はシリコンゴム）
の標準的な構造図

(b)　水密性

充てん構造（ウレタンゴム又はシリコンゴム）は，直接，津波波力（水平力）を受ける箇所に設置するものではないため，静的荷重（静水頭圧）に対する水密性を確保する。

本構造では，耐水性は補強板及びウレタンゴム又はシリコンゴム材が担い水密性を確保することを基本としており，設置箇所で想定され

る浸水（静水頭圧）に対して，浸水防止機能が保持できることを必要に応じて耐圧・漏水試験により確認する。第 6-4 図に実機模擬耐圧・漏水試験の実施例を示す。



（ウレタンゴム耐圧・耐水試験）　（シリコンゴム耐圧・耐水試験）

第 6-4 図　実機模擬耐圧・漏水試験の実施例

(c)　耐震性

貫通口を通る配管等の貫通物は，同一建屋内の支持構造物により拘束されており，地震時には建屋と配管等が連動した振動となることから，充てん材への地震の影響は軽微と考えられる。

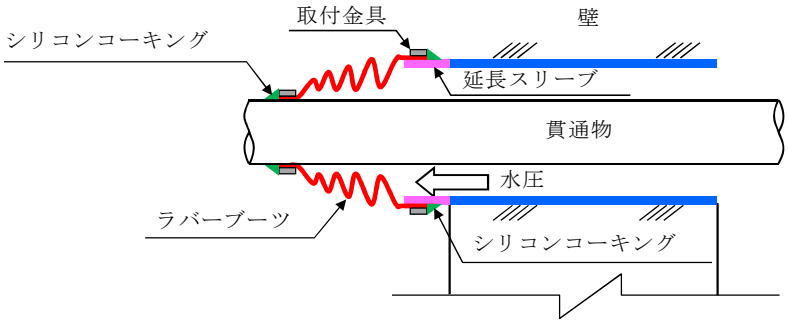
なお，建屋間を貫通する配管等の地震時に躯体と貫通物間で大きな相対変位が想定される箇所については，変位追従性に優れるブーツ構造を適用する方針とする。

c．ブーツ構造

ブーツ構造は，貫通口と貫通物の間の隙間にラバーブーツ（シールカバー）を設置することにより止水する構造である。第 6-5 図にブーツ構造の標準的な構造図を示す。

ブーツ構造は，変位追従性に優れ，主に地震による躯体と貫通物間の相対変位が大きい部位，高温配管で配管の熱移動が生じる部位に適

用するものであり，貫通物の建屋間相対変位，熱変位を評価し，かつ，施工性も考慮した上でウレタンゴム又はシリコンゴムによる充てん構造では適用が困難と判断される貫通口に適用する。

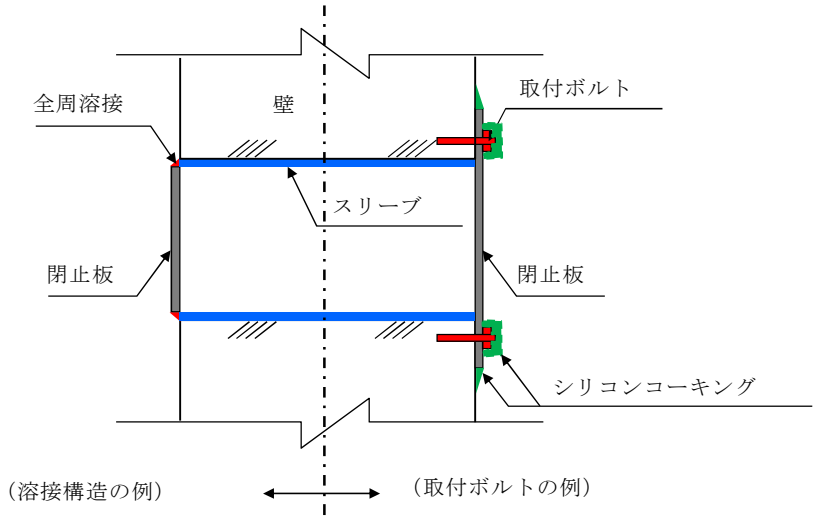


第 6-5 図　ブーツ構造の標準的な構造図

d．閉止構造

閉止構造は，貫通口に金属製の閉止板を溶接あるいは閉止フランジ等をシール材とともにボルト等にて取り付けることにより止水する構造である。第 6-6 図に閉止構造の標準的な構造図を示す。

閉止構造は，主として予備貫通口等の閉鎖可能な箇所に適用するものであり，その設計に当たっては，設置場所で想定される水圧及び基準地震動 S_s による地震力に対して，必要な浸水防止機能が保持できることを評価あるいは試験により確認する。



第 6-6 図　閉止構造の標準的な構造図

第 6－1 表　各施設の浸水防止対策（2／2）

番号	施設分類	津波防護対象範囲	浸水経路*1	浸水防止対策*1
1	①	原子炉建屋	機器搬出入口	水密扉
			人員用扉	水密扉
			配管等貫通部	止水処置
2	①	格納容器 圧力逃がし装置フィルタ装置（地下格納槽）	人員/機器用ハッチ	水密ハッチ
			人員/補給配管用ハッチ	水密ハッチ
	②	格納容器 圧力逃がし装置フィルタ装置地上敷設部 （出口配管）	なし	不要
3	①	緊急用海水ポンプピット （地下格納槽）	緊急用海水ポンプピット点検用開口部	浸水防止蓋
			緊急用海水ポンプグランドドレン排出口	逆止弁
			緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口	逆止弁
			緊急用海水ポンプ点検用ハッチ	浸水防止蓋
			緊急用海水ポンプピット人員用ハッチ	浸水防止蓋
		緊急用海水ポンプピット地上敷設部 （換気用配管）	換気用配管 貫通部	止水処置
4	①	常設低圧代替 注水系※1 （地下格納槽）	人員/機器用ハッチ	水密ハッチ
			可搬型ポンプ用ハッチ	水密ハッチ

第6－1表　各施設の浸水防止対策（2／2）

番号	施設分類	津波防護対象範囲	浸水経路＊1	浸水防止対策＊1
5	②	東側接続口	なし	不要
6	①	西側接続口 （地下格納槽）	人員用扉	水密扉
			接続口貫通部	止水処置
7	③	常設代替高圧 電源装置置場	なし	高所配置 （T.P.+11m）
8	③	軽油貯蔵タンク （地下式）	なし	高所配置 （T.P.+11m）
9	③	可搬型設備保管場所（西側及び南側）	なし	高所配置 （T.P.+23m， T.P.+25m）
10	③	緊急時対策所	なし	高所配置
11	③	高所接続口 （東側及び西側）	なし	高所配置 （T.P.+11m）
12	②	非常用取水設備	ＳＡ用海水ピット	浸水防止蓋 （ＳＡ用海水ピット）

施設分類

① 津波防護対象設備を内包する建屋・壁

② 建物・壁に内包されない津波防護対象設備

③ 高所に設置する施設・設備

＊1：浸水経路の構造，浸水防止対策の種類については，設計の進捗により変更があり得る。

6.2　各施設の浸水影響評価

浸水経路の特定及び浸水対策実施による津波防護対象範囲における各施設の浸水影響評価を実施する。

6.2.1　評価方法

各施設の浸水影響評価の方法は以下のとおりである。

(1)「津波防護対象設備を内包する建屋・壁」については，敷地浸水評価結果から求めた各施設の位置（または近傍の位置）における最大津波高さと浸水防止対策高さを比較し，最大津波高さを考慮しても内包する安全機能を有する重大事故等対処施設に影響を及ぼさないことを確認する。

(2)「建屋・壁に内包されない津波防護対象設備」については，敷地浸水評価結果から求めた各設備の位置（または近傍の位置）における最大津波高さに対し浸水経路がないことを確認する。浸水経路がある場合は浸水防止対策により，最大津波高さ又は取水路等からの逆流を考慮しても内包する安全機能を有する重大事故等対処施設に影響を及ぼさないことを確認する。

ＳＡ用海水ピットについては緊急用海水ポンプの流路としての機能及び可搬型代替注水大型ポンプの海水取水に影響がないことを確認する。

(3)「高所に設置される施設・設備」については，敷地浸水評価結果から求めた各施設・設備近傍の最大津波高さと各施設・設備の設置高さを比較し，最大津波高さが施設・設備の設置高さを下回ること（津波が到達しないこと）を確認する。

第6－2表　各施設の浸水影響評価方針（1／3）

番号	津波防護対象範囲	浸水経路※2	浸水防止対策	最大津波高さ［T.P.(m)］	評価方針
1	原子炉建屋	機器搬出入口	水密扉	＋8.39	浸水防止対策により，最大津波高さを考慮しても内包する安全機能を有する重大事故等対処施設に影響を及ぼさないことを確認する。
		人員用扉	水密扉		
		配管等貫通部	止水処置		
2	格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置（地下格納槽）	人員/機器用ハッチ	水密ハッチ	＋8.21	浸水経路がないことを確認する。浸水経路がある場合は浸水防止対策により，最大津波高さ又は取水路等からの逆流を考慮しても内包する安全機能を有する重大事故等対処施設に影響を及ぼさないことを確認する。
		人員/補給配管用ハッチ	水密ハッチ		
	格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置地上敷設部（出口配管）	なし	－（津波高さ＜設置高さ）		
3	緊急用海水ポンプピット（地下格納槽）	緊急用海水ポンプピット点検用開口部	浸水防止蓋	＋8.21	
		緊急用海水ポンプグランドドレン排出口	逆止弁		
		緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口	逆止弁		
		緊急用海水ポンプ点検用ハッチ	浸水防止蓋		
		緊急用海水ポンプピット人員用ハッチ	浸水防止蓋		
	緊急用海水ポンプピット地上敷設部（換気用配管）	換気用配管貫通部	止水処置		

第6－2表　各施設の浸水影響評価方針（2／3）

番号	津波防護対象範囲	浸水経路※2	浸水防止対策	最大津波高さ［T.P.(m)］	評価方針
4	常設低圧代替注水系※1（地下格納槽）	人員/機器用ハッチ	水密ハッチ	＋8.41	浸水防止対策により，最大津波高さを考慮しても内包する安全機能を有する重大事故等対処施設に影響を及ぼさないことを確認する。
		可搬型ポンプ用ハッチ	水密ハッチ		
5	東側接続口	なし	－（津波高さ＜設置高さ）	8.21	浸水経路がないことを確認する。浸水経路がある場合は浸水防止対策を施し，最大津波高さを考慮しても内包する安全機能を有する重大事故等対処施設に影響を及ぼさないことを確認する。
6	西側接続口（地下格納槽）	人員用扉	水密扉	8.39	浸水防止対策により，最大津波高さを考慮しても内包する安全機能を有する重大事故等対処施設に影響を及ぼさないことを確認する。
		接続口貫通部	止水処置	8.39	
7	常設代替高圧電源装置置場	－	不要	高所配置（T.P.+11m）	各施設近傍の敷地の最大津波高さと各施設の設置高さを比較し，最大津波高さが各市悦の設置高さを下回ること（津波が到達しないこと）を確認する。
8	軽油貯蔵タンク（地下式）	－	不要	高所配置（T.P.+11m）	
9	可搬型設備保管場所（西側及び南側）	－	不要	高所配置（T.P.+23m，T.P.+25m）	
10	緊急時対策所	－	不要	高所配置	

第6－2表　各施設の浸水影響評価方針（3／3）

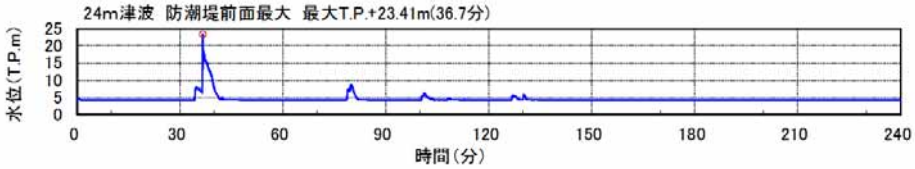
番号	津波防護対象範囲	浸水経路※2	浸水防止対策	最大津波高さ［T.P.(m)］	評価方針
11	高所接続口（東側及び西側）	－	不要	高所配置（T.P.+11m）	各施設近傍の敷地の最大津波高さと各施設の設置高さを比較し，最大津波高さが各市悦の設置高さを下回ること（津波が到達しないこと）を確認する。
12	非常用取水設備		ＳＡ用海水ピット	浸水防止蓋（ＳＡ用海水ピット）	

※1：浸水経路の構造，浸水防止対策の種類については，設計の進捗により変更があり得る。

T.P.+24m 津波時の最大浸水分布図と主要施設。
①～⑨は次ページの浸水深時刻歴グラフに対応する。

防潮堤ルート変更前の敷地図に基づく最大浸水深分布を示す。

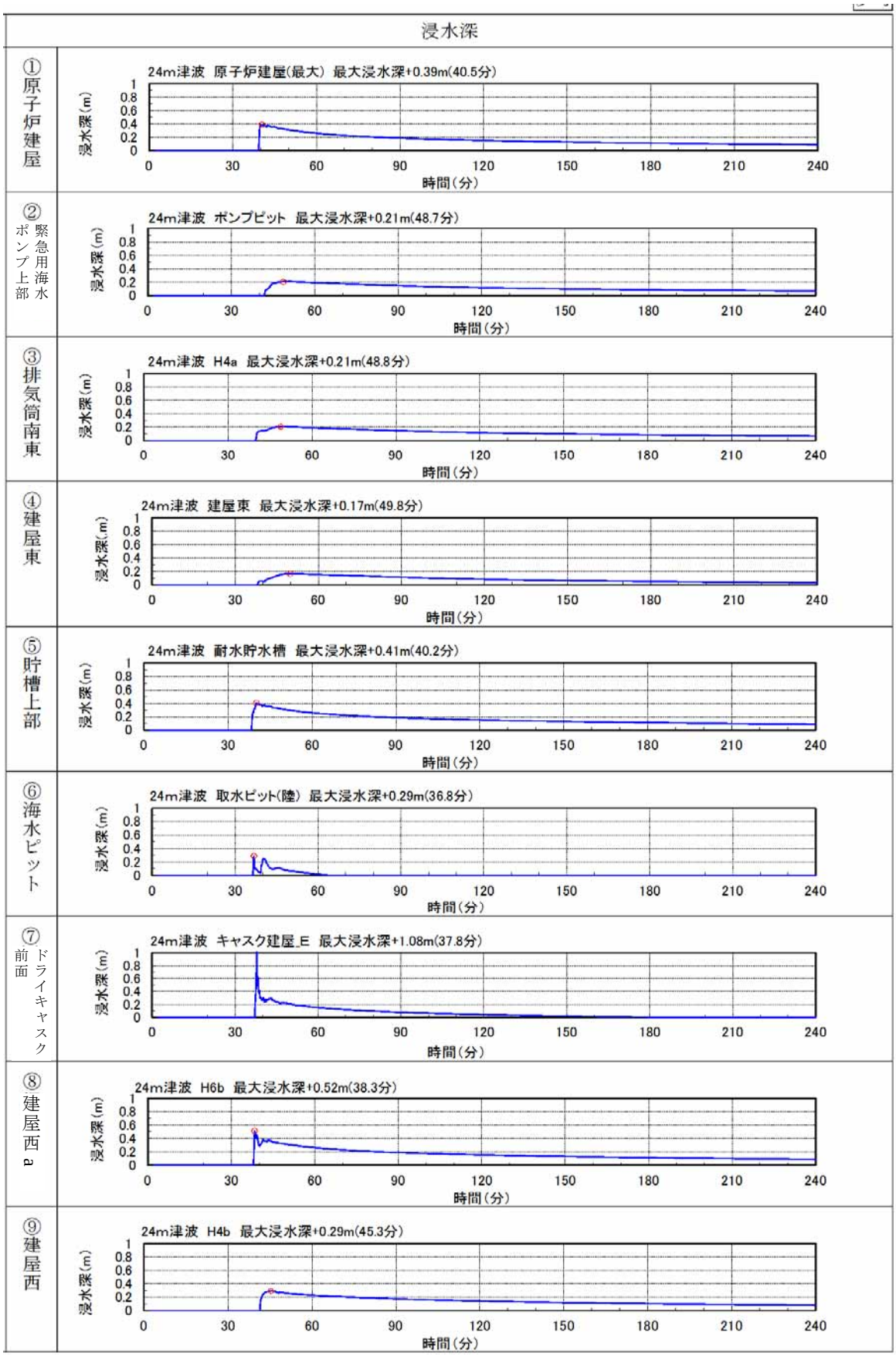
⑩防潮堤前面



時間（分）	36.500	36.667	36.833	37.000	37.167	37.333	37.500	37.667	37.833
水位（T.P.m）	6.37	23.406	18.478	18.307	16.632	15.946	15.437	15.175	14.783

津波水位の時刻歴波形：建屋周辺，すべり量を２倍した場合

第 6-7 図　各設備の最大浸水位置における時刻歴浸水深（1/2）



第 6-7 図　各設備の最大浸水位置における時刻歴浸水深（2/2）

6.3　漂流物の影響検討

漂流物については，基準津波時の防潮堤外側における漂流物抽出及び評価を実施しているが，津波が基準津波を超え敷地に遡上した場合，防潮堤内側の敷地に設置される施設・設備等が漂流物となる可能性がある。このため，基準津波時の防潮堤外側における漂流物抽出結果に加え，津波が防潮堤を超え敷地に遡上した場合に漂流物となる可能性のある防潮堤内側の施設・設備等について抽出し影響を検討する。

6.3.1　衝突影響を考慮する漂流物の抽出及び評価

防潮堤外側において漂流物となる可能性のある施設・設備は，基準津波時にの取水口部の取水性への影響の観点からを網羅的に抽出・整理しており，これを元に漂流物評価フローチャートにより評価対象の漂流物を抽出している。

【防潮堤外側における漂流物の抽出及び影響検討】

(1)　T.P.+8.0mの敷地に設置される津波防護対象施設への影響検討

漂流物評価フローチャートに基づき評価した結果，浚渫用作業台船（約44t）又は漁船（約5t未満）が漂流物として抽出された。これらの漂流物は，防潮堤を乗り越えた津波とともに敷地内に侵入する可能性があるが，万が一防潮堤を乗り越えたとしても，敷地浸水評価結果から求めたT.P.+8.0mの敷地の最大浸水深が0.4m程度であること及び浚渫用作業台船（約44t）又は漁船（約5t未満）の喫水線が0.4mより大きいこと，さらに防潮堤から津波防護対象設備までの距離を考慮すると，抽出された漂流物がT.P.+8.0mの敷地に設置される津波防護対象設備（原子炉建屋，緊急用海水ポンプピット（地上敷設部），格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置（地上敷設部），東側接続口）まで到達することはなく，漂流物の衝突荷重評価は不要である。また，緊急用海水ポンプピット等の地下埋設設備については，地上に漂流物の影響

を受ける突起部等がないことから，漂流物の衝突荷重評価は不要である。

ＳＡ用海水ピット取水塔はT.P.+8.0mの敷地に設置する津波防護対象設備であるが，地上部には衝突影響を考慮する突起部がない設計であることから，漂流物の衝突荷重評価は不要である。

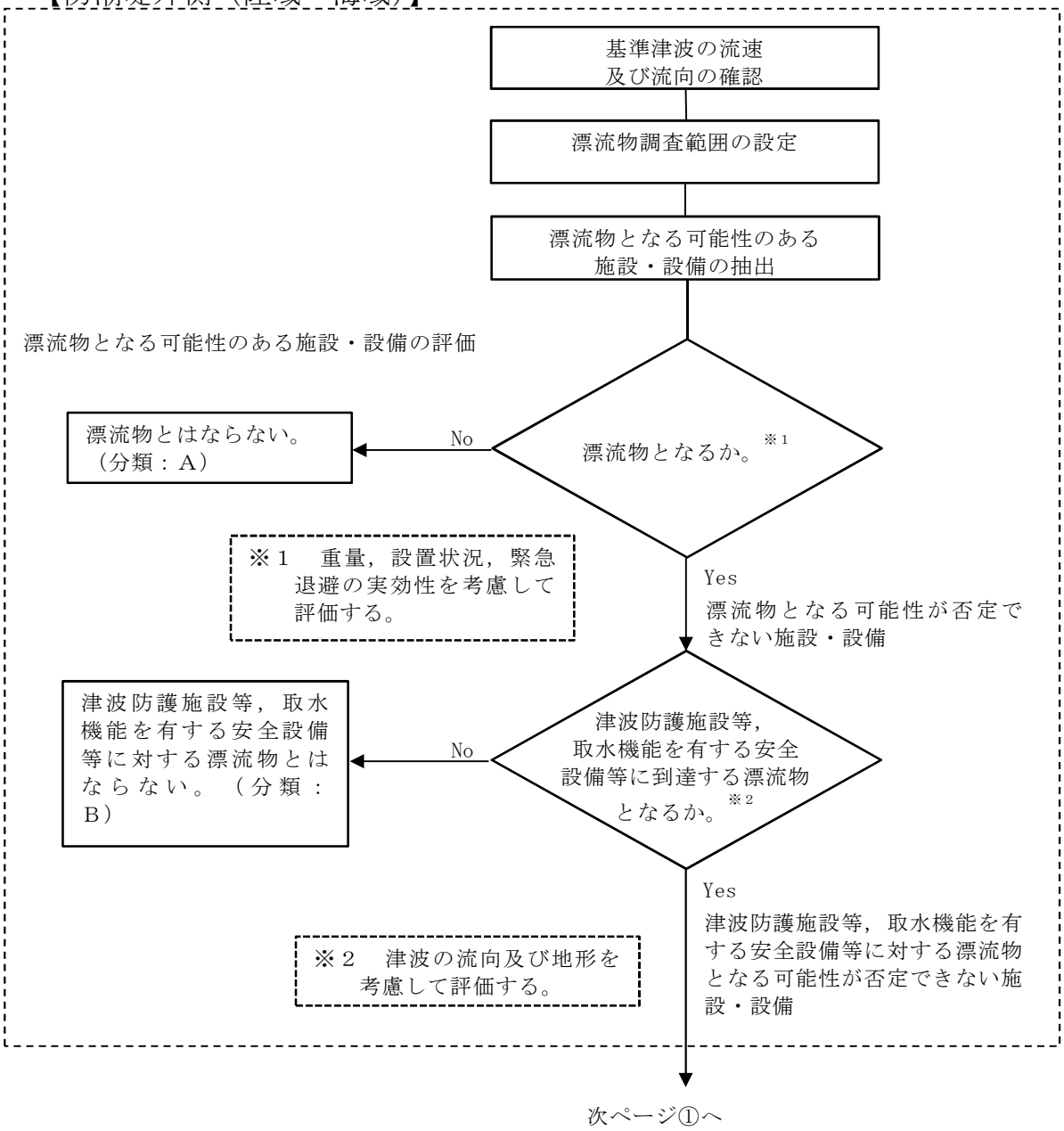
漂流物評価フローチャートを第6-8図に示す。

【防潮堤内における漂流物の抽出及び影響検討】

漂流物評価フローチャートに基づき評価した結果，防潮堤内側の漂流の可能性のある施設等は，いずれも浮力よりも自重が大きく漂流物とはならない。敷地浸水評価結果から求めたT.P.+8.0mの敷地の最大浸水深が0.4m程度であること，抽出された施設等の設置エリアから，防護対象の原子炉建屋等の設置エリアについては，最大浸水深が0.4m程度であることから，万が一抽出された施設等が漂流物となった場合でも，設置エリア近傍に留まり，原子炉建屋又は建屋・壁に内包されない津波防護対象設備までは到達することはなく，漂流物の衝突荷重評価は不要である。地下埋設設備及びＳＡ用海水ピットに対する評価は防潮堤外側における漂流物の影響検討結果と同じである。

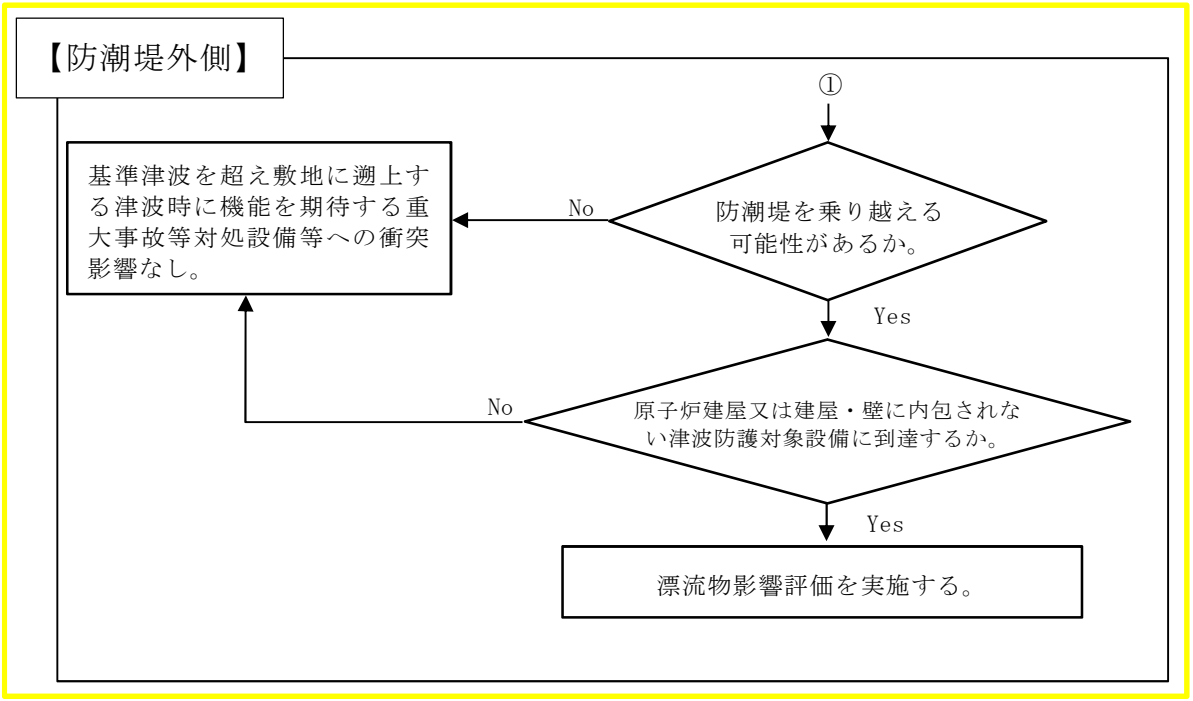
漂流物評価フローチャートを第6-8図に示す。

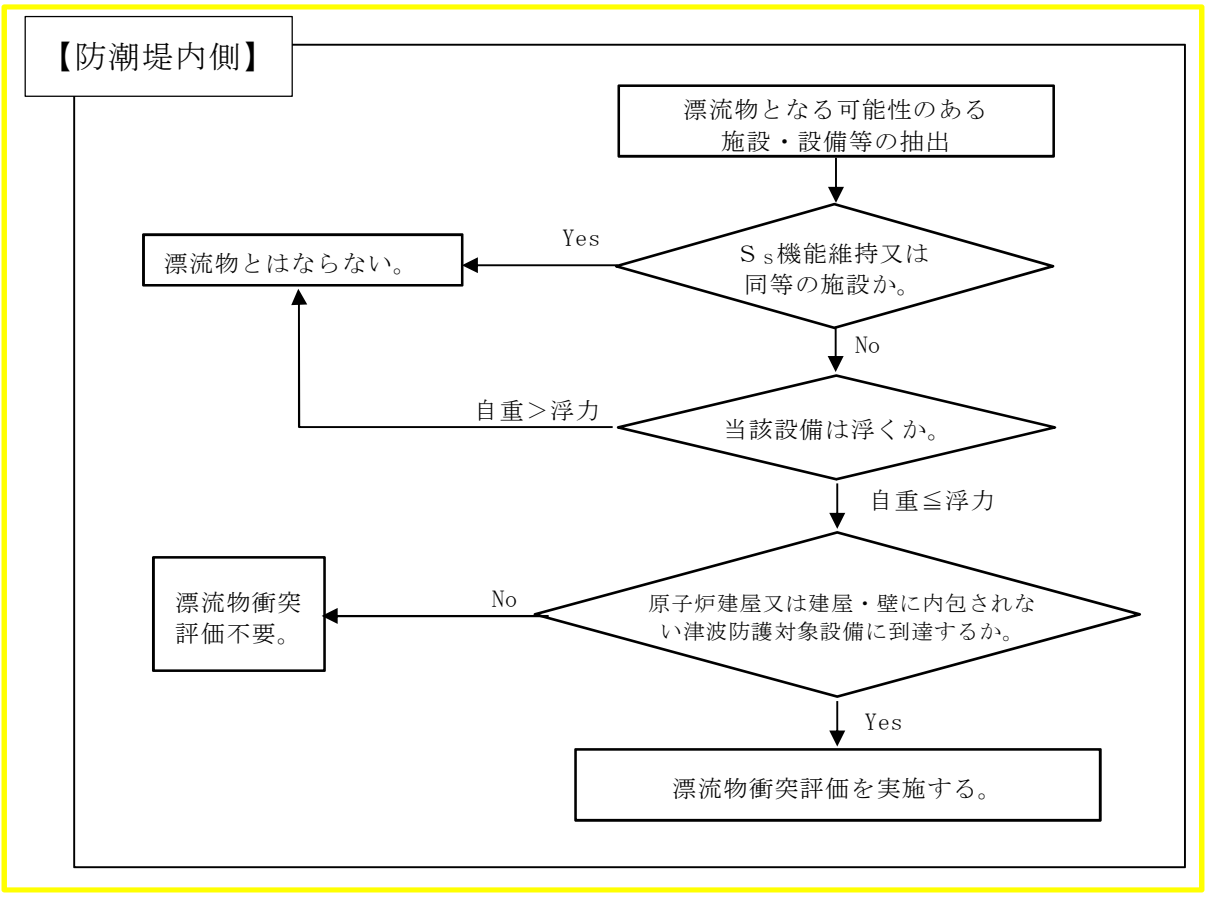
【防潮堤外側（陸域・海域）】



：内は，基準津波時における漂流物評価フローと同じである。

第 6-8 図　漂流物衝突評価フローチャート(1/2)





第 6-8 図　漂流物衝突評価フローチャート(2/2)

7.　津波荷重及び漂流物に対する設計方針

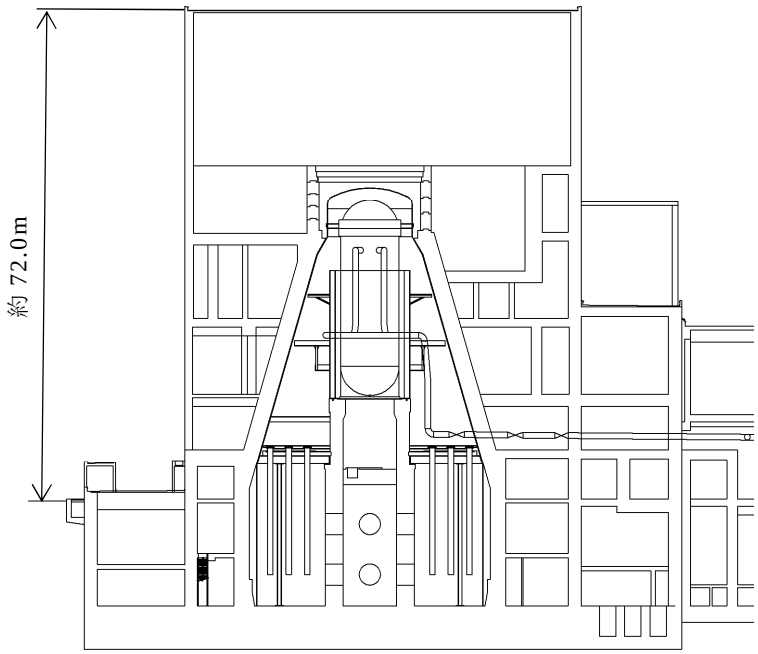
原子炉建屋又は建屋・壁に内包されない津波防護対象設備は，その構造及び最大津波高さに応じ，津波荷重及び漂流物の影響を検討する。

(1)原子炉建屋

原子炉建屋は基準津波を超え敷地に遡上する津波の津波荷重に対して，浸水防止機能が十分保持できるように以下の方針により設計する。

a.構造

原子炉建屋は，東西約67.0m，南北約67.0m，高さ約72.0mの半地下式の鉄筋コンクリート造の建物である。



第7-1図　原子炉建屋外形図

第7-1表　原子炉建屋の最大津波高さ

設置エリア （T.P.［m］）	構造形式	最大津波高さ （T.P.［m］）
発電所敷地 +8.0	鉄筋コンクリート造 （半地下方式）	＋8.39

b．津波荷重の検討

原子炉建屋が設置される敷地T.P.+8.0mにおける最大津波高さがT.P.+8.39mであり，津波荷重（静水圧，波力）による原子炉建屋及び内包する安全機能を有する重大事故等対処施設の機能への影響はない。原子炉建屋に設置する浸水防止設備については，「6.　浸水防止対策」に示すとおり設計する。

c．漂流物の検討

「6.3　漂流物の影響検討」に示すとおり，原子炉建屋には機能に影響を及ぼす漂流物は到達しないことから，津波荷重及び漂流物による原子炉建屋及び内包する安全機能を有する重大事故等対処施設の機能への影響はない。

(2) 建屋・壁に内包されない津波防護対象設備

建屋・壁に内包されない格納容器圧力逃がし装置地上敷設部（出口配管）等の津波防護対象設備については，設置される敷地T.P.+8.0mにおける最大津波高さがT.P.+8.21m～T.P.+8.41mであり，津波荷重（静水圧，波力）による格納容器圧力逃がし装置地上敷設部（出口配管）等の機能への影響はない。また，漂流物評価結果から衝突荷重を考慮する必要のある漂流物は到達しないことから，津波荷重及び漂流物による機能

への影響はない。建屋・壁に内包されない設備に設置する浸水防止設備については，「6.　浸水防止対策」に示すとおり設計する。

８．　下位クラス施設・設備等の波及的影響に対する設計方針

敷地に遡上する津波により，下位クラス等施設・設備（排気筒，屋外大型タンク等）の漂流又は倒壊が起因となり津波防護対象施設・設備に及ぼす波及的影響を確認する。波及的影響の可能性がある場合は必要な対策を講じる。

非常用取水設備であるＳＡ用海水ピット取水塔については，緊急用海水系の流路となることから，漂流物抽出の結果最も重量の大きい浚渫用作業台船（約44t）を考慮し，重量50tの漂流物の衝突荷重を考慮した設計とする。また，上面開口部に鋼材による格子状の蓋を設置することで，漂流物の流入による取水性への影響がない設計とする。

添付資料

添付資料－1　津波防護対象設備リスト，配置

添付資料－2　原子炉建屋の止水バウンダリ

添付資料－3　水密扉の仕様，配置及び水密扉，壁の配置計画

添付資料－4　貫通部止水処理の仕様，配置

津波防護対象設備リスト，配置

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
３．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			
(1) 高圧代替注水系			
	常設高圧代替注水系ポンプ	原子炉建屋	－
	サプレッション・プール[水源]	原子炉建屋	－
	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	原子炉建屋	－
	高圧代替注水系（注水系）・原子炉隔離時冷却系（注水系）配管・弁[流路]	原子炉建屋	－
	原子炉圧力容器[注入先]	原子炉建屋	－
(2) 原子炉隔離時冷却系（設計基準拡張）			
	原子炉隔離時冷却系ポンプ	原子炉建屋	－
	サプレッション・プール[水源]	原子炉建屋	－
	原子炉隔離時冷却系（蒸気系）・主蒸気系配管・弁	原子炉建屋	－
	原子炉隔離時冷却系（注水系）配管・弁[流路]	原子炉建屋	－
	原子炉圧力容器[注入先]	原子炉建屋	－
(3) 高圧炉心スプレイ系（設計基準拡張）			
	高圧炉心スプレイ系ポンプ	原子炉建屋	－
	サプレッション・プール[水源]	原子炉建屋	－
	高圧炉心スプレイ系　配管・弁・スパージャ[流路]	原子炉建屋	－
	原子炉圧力容器[注入先]	原子炉建屋	－
(5) ほう酸水注入系　重大事故等の進展抑制			
	ほう酸水注入ポンプ	原子炉建屋	－
	ほう酸水貯蔵タンク	原子炉建屋	－
	ほう酸水注入系配管・弁 ［流路］	原子炉建屋	－
	原子炉圧力容器[注入先]	原子炉建屋	－
４．原子炉圧力バウンダリを減圧するための設備			
(1) 逃がし安全弁			
	主蒸気逃がし安全弁	原子炉建屋	－

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	自動減圧機能用アキュムレータ	原子炉建屋	－
	主蒸気系配管・クエンチャ[流路]	原子炉建屋	－
（2）過渡時自動減圧機能 ※自動減圧機能付き逃がし安全弁のみ			
	過渡時自動減圧機能	原子炉建屋	－
	自動減圧系の起動阻止スイッチ	原子炉建屋	－
（3）逃がし安全弁機能回復（可搬型代替直流電源設備）			
	可搬型代替直流電源設備用電源切替盤	原子炉建屋	－
	可搬型代替低圧電源車接続盤	原子炉建屋	－
（4）逃がし安全弁機能回復（代替窒素供給）※自動減圧機能付き逃がし安全弁のみ			
	高圧窒素ガスボンベ	原子炉建屋	－
	自動減圧機能用アキュムレータ，高圧窒素ガス供給系（非常用）・配管・弁[流路]	原子炉建屋	－
５．原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備			
（1）低圧代替注水系（常設）			
	常設低圧代替注水系ポンプ	常設低圧代替注水系格納槽	＋8.0m
	代替淡水貯槽[水源]	常設低圧代替注水系格納槽	＋8.0m
	低圧代替注水系配管・弁，残留熱除去系配管・弁[流路]	常設低圧代替注水系格納槽，原子炉建屋	＋8.0m
	原子炉圧力容器[注入先]	原子炉建屋	－
（2）残留熱除去系（低圧注水系）（設計基準拡張）			
	残留熱除去系（低圧注水系）ポンプ	原子炉建屋	－
	サプレッション・プール[水源]	原子炉建屋	－
	残留熱除去系配管・弁[流路]	原子炉建屋	－
	原子炉圧力容器[注入先]	原子炉建屋	－
（3）残留熱除去系（原子炉停止時冷却系）（設計基準拡張）			
	残留熱除去系（原子炉停止時冷却系）ポンプ	原子炉建屋	－
	原子炉圧力容器[水源]	原子炉建屋	－
	残留熱除去系，再循環系配管・弁・熱交換器[流路]	原子炉建屋	－
	原子炉圧力容器[注入先]	原子炉建屋	－
（4）低圧炉心スプレイ系（設計基準拡張）			
	低圧炉心スプレイ系ポンプ	原子炉建屋	－
	サプレッション・プール[水	原子炉建屋	－

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	源]		
	低圧炉心スプレイ系配管・弁・ストレーナ・スパージャ[流路]	原子炉建屋	－
	原子炉圧力容器[注入先]	原子炉建屋	－
(7) 非常用取水設備			
	ＳＡ用海水ピット	屋外	＋8.0m
	貯留堰	取水口前面の海中	－4.9m
	取水路	屋外	－
	取水ピット	屋外	－
６．最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備			
(1) 緊急用海水系			
	緊急用海水ポンプ	地下格納槽	＋8.0m
	緊急用海水ストレーナ	常設代替海水取水設備建屋（地下格納槽）	＋8.0m
	緊急用海水系，残留熱除去系，残留熱除去系海水系配管・弁[流路]	地下格納槽，原子炉建屋	－
(2) S/P への蓄熱補助			
	真空破壊弁（S/C→D/W）	原子炉建屋	－
(3) 耐圧強化ベント系			
	遠隔人力操作機構	原子炉建屋	－
	耐圧強化ベント系，不活性ガス系，原子炉建屋ガス処理系配管・弁，格納容器，真空破壊弁[流路]	原子炉建屋	－
(4) 格納容器圧力逃がし装置			
	フィルタ装置	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	圧力開放板	屋外	－
	遠隔人力操作機構	原子炉建屋	－
	フィルタ装置遮へい	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	配管遮へい	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	可搬型代替注水大型ポンプ	可搬型設備保管場所	＋23.0m，＋25.0m
	代替淡水貯槽	常設低圧代替注水系格納槽	＋8.0m
	耐圧強化ベント系，不活性ガス系，原子炉建屋ガス処理系配管・弁，格納容器，真空破	原子炉建屋	－

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	壊弁[流路]		
（5）残留熱除去系（原子炉停止時冷却系，低圧注水系，格納容器スプレイ系，サプレッション・プール冷却系）（設計基準拡張）			
（6）非常用取水設備			
	ＳＡ用海水ピット	屋外	＋8.0m
	貯留堰	取水口前面の海中	－4.9m
	取水路	屋外	－
	取水ピット	屋外	－
７．原子炉格納容器内の冷却等のための設備			
（1）代替格納容器スプレイ冷却系（常設）			
	常設低圧代替注水系ポンプ	常設低圧代替注水系格納槽	＋8.0m
	代替淡水貯槽[水源]	常設低圧代替注水系格納槽	＋8.0m
	低圧代替注水系（常設），残留熱除去系配管・弁・スプレイヘッダ[流路]	常設低圧代替注水系格納槽 原子炉建屋	＋8.0m
	格納容器[注入先]	原子炉建屋	－
（2）残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）（設計基準拡張）			
	残留熱除去系ポンプ（格納容器スプレイ冷却系）	原子炉建屋	－
	残留熱除去系熱交換器	原子炉建屋	－
	スプレイヘッダ[流路]	原子炉建屋	－
（4）残留熱除去系（サプレッション・プール水冷却系）（設計基準拡張）			
	残留熱除去系ポンプ（サプレッション・プール水冷却系），残留熱除去系熱交換器	原子炉建屋	－
（5）非常用取水設備			
	ＳＡ用海水ピット	屋外	＋8.0m
	貯留堰	取水口前面の海中	－4.9m
	取水路	屋外	－
	取水ピット	屋外	－
８．原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備			
（1）格納容器圧力逃がし装置			
	フィルタ装置	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	圧力開放板	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	移送ポンプ	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	遠隔人力操作機構	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	フィルタ装置遮へい	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	配管遮へい	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	二次隔離弁操作室	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	二次隔離弁操作室遮へい	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	二次隔離弁操作室空気ボンベユニット（配管・弁）	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	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］，格納容器，真空破壊弁（Ｓ／Ｃ→Ｄ／Ｗ）	原子炉建屋	－
	代替淡水貯槽［水源］	常設低圧代替注水系格納槽	＋8.0m
（2）代替循環冷却系			
	代替循環冷却系ポンプ	原子炉建屋	－
	緊急用海水系	原子炉建屋	－
	残留熱除去系熱交換器	原子炉建屋	－
	サプレッション・プール［水源］	原子炉建屋	－
	代替循環冷却系，残留熱除去系　配管・弁・熱交換器・ストレーナ・スプレイヘッダ・スパージャ［流路］	原子炉建屋	－
	原子炉圧力容器［注水先］，原子炉格納容器［注水先］	原子炉建屋	－
９．原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備			
（1）格納容器下部注水系（常設）			
	常設低圧代替注水系ポンプ	常設低圧代替注水系格納槽	＋8.0m
	代替淡水貯槽［水源］	常設低圧代替注水系格納槽	＋8.0m
	低圧代替注水系（常設），消火系配管・弁［流路］	常設低圧代替注水系格納槽 原子炉建屋	＋8.0m
	格納容器［注入先］	原子炉建屋	－
	格納容器［注入先］	原子炉建屋	－
１０．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			
（1）不活性ガス系			

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	窒素ガス供給装置	屋外	＋8.2m
(2) 格納容器内の水素濃度監視設備			
	格納容器内水素濃度（SA）	原子炉建屋	－
	格納容器内酸素濃度（SA）	原子炉建屋	－
(3) 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			
	フィルタ装置	格納容器圧力逃がし装置 （地下格納槽）	+8.0m
	フィルタ装置水位※1	格納容器圧力逃がし装置 （地下格納槽）	+8.0m
	フィルタ装置圧力※1	格納容器圧力逃がし装置 （地下格納槽）	+8.0m
	フィルタ装置出口放射線モニタ※1	原子炉建屋 屋外	－ ＋23.7m
	フィルタ装置入口水素濃度※1	原子炉建屋	＋20.3m
	フィルタ装置スクラビング水pH※1	格納容器圧力逃がし装置 （地下格納槽）	+8.0m
	遠隔人力操作機構	原子炉棟 屋外	－
	圧力開放板	屋外	＋23.7m
	フィルタ装置遮蔽	格納容器圧力逃がし装置 （地下格納槽）	+8.0m
	配管遮蔽	格納容器圧力逃がし装置 （地下格納槽）	+8.0m
	原子炉格納容器[ベント弁]	原子炉建屋	－
	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]	格納容器圧力逃がし装置 （地下格納槽） 原子炉棟 屋外	－
１１．水素爆発による原子炉建屋等の破損を防止するための設備			
(1) 静的触媒式水素再結合器			
	静的触媒式水素再結合器	原子炉建屋	―
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置	原子炉建屋	―
	原子炉建屋水素濃度	原子炉建屋	―
１２．使用済燃料貯槽の冷却等のための設備			
(1) 代替燃料プール注水系（注水ライン）			
	常設低圧代替注水系ポンプ	常設低圧代替注水系 （地下格納槽）	T.P.+8.0m
	代替淡水貯槽[水源]	常設低圧代替注水系 （地下格納槽）	T.P.+8.0m
(4) 代替燃料プール注水系（常設スプレイヘッダ）			

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	代替燃料プール冷却系ポンプ	原子炉建屋	－
	代替燃料プール冷却系熱交換器	原子炉建屋	－
	緊急用海水ポンプ	緊急用海水ポンプピット	T.P.+8.0m
	緊急用海水ストレーナ	緊急用海水ポンプピット	T.P.+8.0m
	代替燃料プール冷却系，燃料プール冷却浄化系，緊急用海水系，残留熱除去系海水系配管・弁[流路]	原子炉建屋	－
	使用済燃料プール[注入先]	原子炉建屋	－
(5) 使用済燃料プールの監視設備			
	使用済燃料プール水位・温度（SA広域）	原子炉建屋	T.P.．＋46.5m
	使用済燃料プール温度（SA）	原子炉建屋	T.P.．＋46.5m
	使用済燃料プールエリア放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	原子炉建屋	T.P.．＋46.5m 以上
	使用済燃料プール監視カメラ（使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置を含む）	原子炉建屋	T.P.．＋46.5m 以上 T.P.．＋23.0m
１３．工場外への放射性物質の拡散を抑制するための設備			
１４．重大事故等の収束に必要となる水の供給設備			
（１）水源の確保　※水源としては海水も使用可能			
	代替淡水貯槽	常設低圧代替注水系（地下格納槽）	T.P.+8.0m
	サプレッション・プール	原子炉建屋	－
	ほう酸水貯蔵タンク	原子炉建屋	－
	使用済燃料プール	原子炉建屋	－
	取水ピット	屋外	－
１５．電源設備			
(1) 常設代替交流電源設備			
	常設代替高圧電源装置	常設代替高圧電源装置置場	T.P.＋11.0m
	常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ	常設代替高圧電源装置置場	T.P.＋11.0m
	常設代替交流電源装置用燃料移送系配管・弁[流路]	常設代替高圧電源装置置場	T.P.＋11.0m
(2) 非常用交流電源設備			
	非常用ディーゼル発電機	原子炉建屋	－
	非常用ディーゼル発電機用海	屋外	－

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	水ポンプ		
	非常用ディーゼル発電機用海水配管・弁・ストレーナ［流路］	原子炉建屋付属棟	－
	高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機	原子炉建屋付属棟	－
	高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機用海水ポンプ	屋外	－
	高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機用 海水配管・弁・ストレーナ［流路］	原子炉建屋・屋外	－
	Ｍ／Ｃ　ＨＰＣＳ	原子炉建屋	－
（3）所内常設直流電源設備			
	直流125V蓄電池２Ａ	原子炉建屋	T.P.＋10.5m
	直流125V蓄電池２Ｂ	原子炉建屋	T.P.＋8.2m
	直流125V蓄電池ＨＰＣＳ	原子炉建屋	T.P.＋10.5m
	±24V中性子モニタ用蓄電池２Ａ	原子炉建屋	T.P.＋8.2m
	±24V中性子モニタ用蓄電池２Ｂ	原子炉建屋	T.P.＋8.2m
	直流125V充電器２Ａ	原子炉建屋	T.P.＋10.5m
	直流125V充電器２Ｂ	原子炉建屋	T.P.＋10.5m
（4）常設代替直流電源設備			
	緊急用直流 125V 蓄電池	常設代替高圧電源装置置場	T.P.＋11.0m
	緊急用直流 125V 充電器	原子炉建屋	－
（６）代替所内電気設備			
	緊急用断路器 緊急用Ｍ／Ｃ 緊急用動力変圧器 緊急用Ｐ／Ｃ 緊急用ＭＣＣ 緊急用電源切替盤 可搬型代替低圧電源車接続盤	常設代替高圧電源装置置場 原子炉建屋 原子炉建屋 西側接続口格納槽	T.P.＋11.0m T.P.＋11.0m T.P.＋18.0m T.P.＋8.0m
	Ｍ／Ｃ　２Ｃ	原子炉建屋	T.P.-4.0m
	Ｍ／Ｃ　２Ｄ	原子炉建屋	T.P.＋2.0m
（７）燃料補給設備			
	軽油貯蔵タンク	屋外（地下タンク）	T.P.＋11.0m
	燃料デイタンク	屋外（地下タンク）	T.P.＋11.0m

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	燃料移送ポンプ	常設代替高圧電源設備置場	T.P.＋11.0m
	非常用ディーゼル発電機用燃料移送系配管・弁[流路]	原子炉建屋	－
	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用燃料移送配管・弁[流路]	原子炉建屋	－
１５．計装設備			
(1) 原子炉施設の状態を推定するための計装			
a.原子炉圧力容器内の温度			
	原子炉圧力容器温度	原子炉格納容器内	＋20.5m ＋39.2m
	残留熱除去系熱交換器入口温度	原子炉建屋	-4.0m
b.原子炉圧力容器内の圧力			
	原子炉圧力	原子炉建屋	＋20.3m
	原子炉圧力（SA）	原子炉建屋	＋20.3m
c.原子炉圧力容器内の水位			
	原子炉水位（広帯域）	原子炉建屋	＋20.3m
	原子炉水位（燃料域）	原子炉建屋	＋14.0m
	原子炉水位（SA広帯域）	原子炉建屋	＋20.3m
	原子炉水位（SA燃料域）	原子炉建屋	＋14.0m
d. 原子炉圧力容器への注水量			
	高圧代替注水系系統流量	原子炉建屋	-4.0m
	低圧代替注水系原子炉注水流量	原子炉建屋	＋20.3m
	常設低圧代替注水系ポンプ流量	常設低圧代替注水系格納槽	＋8.0m
	代替循環冷却系原子炉注水流量	原子炉建屋	-4.0m
	原子炉隔離時冷却系系統流量	原子炉建屋	-4.0m
	残留熱除去系系統流量	原子炉建屋	＋2.0m
	低圧炉心スプレイ系系統流量	原子炉建屋	＋2.0m
e.原子炉格納容器への注水量			
	低圧代替注水系格納容器スプレイ流量	原子炉建屋	＋2.0m ＋20.3m
	低圧代替注水系格納容器下部注水流量	原子炉建屋	＋20.3m

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	代替循環冷却系格納容器スプレイ流量	原子炉建屋	-4.0m
	残留熱除去系系統流量	原子炉建屋	＋2.0m
d. 原子炉格納容器内の温度			
	ドライウェル雰囲気温度	原子炉建屋	－
	サプレッション・チェンバ雰囲気温度	原子炉格納容器内	－
	サプレッション・プール水温度	原子炉格納容器内	－
e. 原子炉格納容器内の圧力			
	ドライウェル圧力	原子炉建屋	－
	サプレッション・チェンバ圧力	原子炉建屋	－
f. 原子炉格納容器内の水位			
	サプレッション・プール水位	原子炉建屋	－
	格納容器下部水位	原子炉格納容器内	－
g.原子炉格納容器内の水素濃度			
	格納容器内水素濃度（SA）	原子炉建屋	－
h. 原子炉格納容器内の酸素濃度			
	格納容器内酸素濃度（SA）	原子炉建屋	－
ｉ. 原子炉格納容器内の放射線量率			
	格納容器雰囲気放射線モニタ（D/W）	原子炉建屋	－
	格納容器雰囲気放射線モニタ（S/C）	原子炉建屋	－
j. 未臨界の監視			
	起動領域計装	原子炉格納容器内	－
	平均出力領域計装	原子炉格納容器内	－
k. 最終ヒートシンクによる冷却状態の確認			
	フィルタ装置水位	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	フィルタ装置圧力	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	＋8.0m
	フィルタ装置出口放射線モニタ	原子炉建屋（屋外）	－
	フィルタ装置入口水素濃度	原子炉建屋	－
	フィルタ装置スクラビング水pH	格納容器圧力逃がし装置（地下格納槽）	－
	耐圧強化ベント系放射線モニ	原子炉建屋	－

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	タ		
	サプレッション・プール水温度	原子炉格納容器内	－
	代替循環冷却系ポンプ入口温度	原子炉建屋	－
	代替循環冷却系原子炉注水流量	原子炉建屋	－
	代替循環冷却系格納容器スプレイ流量	原子炉建屋	－
	残留熱除去系熱交換器入口温度	原子炉建屋	－
	残留熱除去系熱交換器出口温度	原子炉建屋	－
	残留熱除去系系統流量	原子炉建屋	－
l．格納容器バイパスの監視			
	原子炉水位（広帯域）	原子炉建屋	－
	原子炉水位（燃料域）	原子炉建屋	－
	原子炉水位（SA広帯域）	原子炉建屋	－
	原子炉水位（SA 燃料域）	原子炉建屋	－
	原子炉圧力	原子炉建屋	－
	原子炉圧力（SA）	原子炉建屋	－
	ドライウェル雰囲気温度	原子炉建屋	－
	ドライウェル圧力	原子炉建屋	－
m．水源の確保			
	サプレション・プール水位	原子炉建屋	－
	代替淡水貯槽水位	常設低圧代替注水系格納槽	＋8.0m
	常設高圧代替注水系ポンプ吐出圧力	原子炉建屋	－
	代替循環冷却系ポンプ吐出圧力	原子炉建屋	－
	原子炉隔離時冷却系ポンプ吐出圧力	原子炉建屋	－
	残留熱除去系ポンプ吐出圧力	原子炉建屋	－
	低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力	原子炉建屋	－
	常設低圧代替注水系ポンプ吐出圧力	常設低圧代替注水系格納槽	＋8.0m
n．原子炉建屋内の水素濃度			
	原子炉建屋水素濃度	原子炉建屋	－
	静的触媒式水素再結合器	常設低圧代替注水系	＋8.0m

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	動作監視装置	（地下格納槽）	
o．使用済燃料プールの監視			
	使用済燃料プール水位・温度（SA広域）	原子炉建屋	－
	使用済燃料プール温度（SA）	原子炉建屋	－
	使用済燃料プールエリア放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	原子炉建屋	－
	使用済燃料プール監視カメラ（使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置を含む）	原子炉建屋 原子炉建屋	－
p．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)）	原子炉建屋 緊急時対策所	－
q．温度，圧力，水位，注水量の計測・監視			
	可搬型計測器	－	－
１６．原子炉制御室			
(1) 居住性の確保			
	中央制御室	原子炉建屋	－
	中央制御室遮蔽	原子炉建屋	－
	中央制御室換気系空気調和機ファン	原子炉建屋	－
	中央制御室換気系フィルタ系ファン	原子炉建屋	－
	中央制御室換気系高性能粒子フィルタ	原子炉建屋	－
	中央制御室換気系チャコールフィルタ	原子炉建屋	－
	中央制御室換気系給排気隔離弁	原子炉建屋	－
	非常用ガス再循環系　排風機	原子炉建屋	－
	非常用ガス再循環系　フィルタトレイン	原子炉建屋	－
	非常用ガス処理系　排風機	原子炉建屋	－
	非常用ガス処理系　フィルタトレイン	原子炉建屋	－
	原子炉建屋ガス処理系配管・弁[流路]	原子炉建屋	－
	中央制御室待避室	原子炉建屋	－
	中央制御室待避室遮蔽	原子炉建屋	－
	中央制御室待避室空気ボンベ	原子炉建屋	－

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	ユニット（空気ボンベ）		
	中央制御室待避室空気ボンベユニット（配管・弁）	原子炉建屋	－
	差圧計	原子炉建屋	－
	可搬型照明（ＳＡ）	原子炉建屋	－
	無線連絡設備（固定型）（待避室）	原子炉建屋	－
	衛星電話設備（固定型）（待避室）	原子炉建屋	－
	携行型有線通話装置（待避室）	原子炉建屋	－
	データ表示装置（待機室）	原子炉建屋	－
	酸素濃度計	原子炉建屋	－
	二酸化炭素濃度計	原子炉建屋	－
	常設代替交流電源設備	－	－
(2) 汚染の持ち込み防止			
	可搬型照明（ＳＡ）	原子炉建屋	－
	常設代替交流電源設備	－	－
１７．監視測定等に関する設備			
(1) 放射線量の測定			
	可搬型モニタリングポスト	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
(2) 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	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	ＮａＩシンチレーションサーベイ・メータ	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	β線サーベイ・メータ	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	ＺｎＳシンチレーションサーベイ・メータ	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
(3) 発電所及びその周辺の測定に使用する測定器等			
	可搬型ダスト・よう素サンプラ	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	ＮａＩシンチレーションサーベイ・メータ	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	β線サーベイ・メータ	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	ＺｎＳシンチレーションサーベイ・メータ	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	電離箱サーベイ・メータ	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	小型船舶	屋外	－
(4) 風向・風速その他の気象条件の測定			

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	可搬型気象観測設備	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
(5) 電源の確保			
	常設代替高圧電源装置	屋外	－
１８．緊急時対策所の居住性に関する設備			
(1) 居住性の確保			
	緊急時対策所遮蔽	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	緊急対策所非常用給気ファン	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	緊急対策所排気ファン	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	緊急対策所非常用空気浄化フィルタユニット	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	緊急時対策所加圧設備	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	酸素濃度計※1	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	二酸化炭素濃度計※1	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
	緊急時対策所エリアモニタ	緊急時対策所	T.P.+23.0-25.0m
(2) 放射線量の測定			
	可搬型モニタリング・ポスト（加圧判断用）	緊急時対策所	T.P..＋10.5m 以上
(3) 必要な情報の把握			
	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)）	緊急時対策所	T.P..＋10.5m 以上
(4) 通信連絡			
	携行型有線通話装置	原子炉建屋	－
	無線連絡設備(固定型)	原子炉建屋	－
	無線連絡設備(携帯型)	原子炉建屋	－
	衛星電話設備(固定型)	原子炉建屋	－
	衛星電話設備(携帯型)	原子炉建屋	－
	統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	原子炉建屋	－
	データ伝送装置	原子炉建屋	－
(5) 電源の確保			
	緊急時対策所用発電機	緊急時対策所	T.P..＋10.5m 以上
	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク	緊急時対策所	T.P..＋10.5m 以上
	緊急時対策所用発電機給油ポンプ	緊急時対策所	T.P..＋10.5m 以上
	緊急時対策所用Ｍ／Ｃ	緊急時対策所	T.P..＋10.5m 以上

機器名称		設置場所	設置高さ（T.P.）
	無線連絡設備(固定型)	原子炉建屋	－
	無線連絡設備(携帯型)	原子炉建屋	－
	衛星電話設備(固定型)	原子炉建屋	－
	衛星電話設備(携帯型)	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)）	原子炉建屋 緊急時対策所	－ T.P.．＋14.35m
(6) 発電所外の通信連絡			
	衛星電話設備(固定型)	原子炉建屋	－
	衛星電話設備(携帯型)	原子炉建屋	－
	緊急時対策支援システム伝送装置	緊急時対策所	T.P.．＋10.5m 以上

原子炉建屋の止水バウンダリ

第 2-1 図　原子炉建屋の止水バウンダリ計画（1／3）

第 2-2 図　原子炉建屋の止水バウンダリ計画（2／3）

第 2-3 図　原子炉建屋の止水バウンダリ計画（3／3）

水密扉の仕様，配置及び水密扉，壁の配置計画

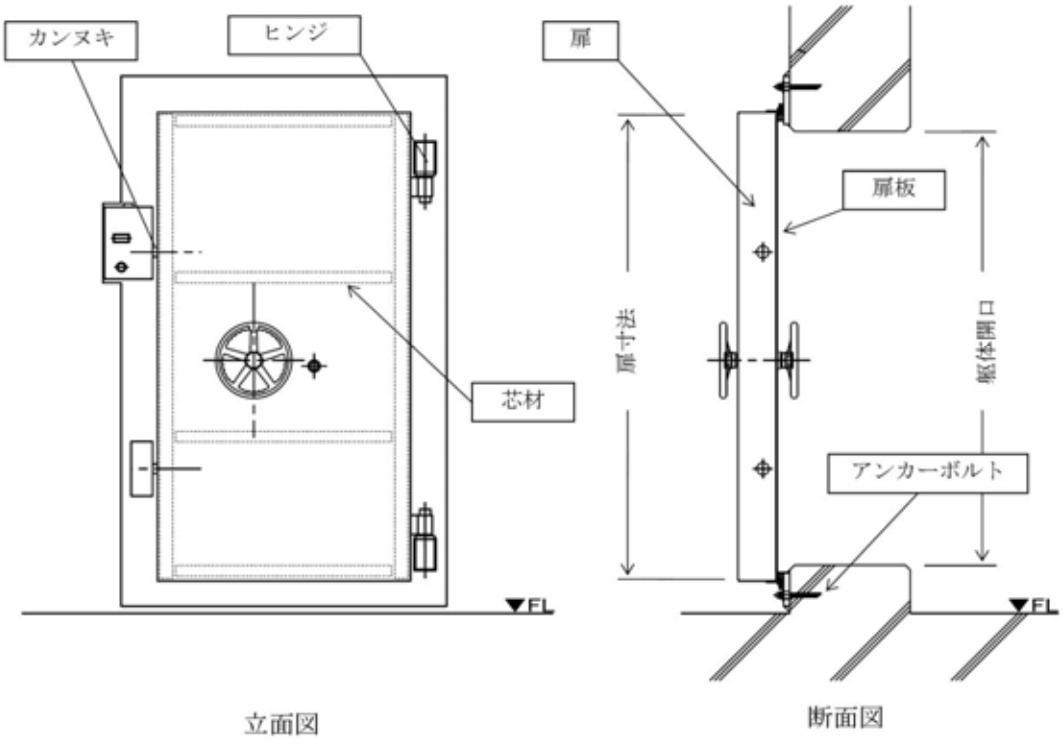
種類 （名称）	主要寸法，材料及び取付箇所			
水密扉 （R/B-1F-02）	主要 寸法	たて	mm	（1940）
		横	mm	（1020）
	材料		－	鋼材
	取付箇所		－	原子炉建屋1階
水密扉 （R/B-1F-09）	主要 寸法	たて	mm	（5400）
		横	mm	（4900）
	材料		－	鋼材
	取付箇所		－	原子炉建屋1階
水密扉 （R/B-1F-11）	主要 寸法	たて	mm	（2290）
		横	mm	（1520）
	材料		－	鋼材
	取付箇所		－	原子炉建屋1階
水密扉 （R/B-1F-12）	主要 寸法	たて	mm	（3500）
		横	mm	（2820）
	材料		－	鋼材
	取付箇所		－	原子炉建屋1階
水密扉 （R/B-1F-13）	主要 寸法	たて	mm	（3080）
		横	mm	（1815）
	材料		－	鋼材
	取付箇所		－	原子炉建屋1階
水密扉 （R/B-1F-14）	主要 寸法	たて	mm	（2030）
		横	mm	（1100）
	材料		－	鋼材
	取付箇所		－	原子炉建屋1階
水密扉 （T/B-R/B-1F-01）	主要 寸法	たて	mm	（2025）
		横	mm	（850）
	材料		－	鋼材
	取付箇所		－	原子炉建屋1階

注：（　）内は公称値を示す。

第3-1図　水密扉の配置計画

（水密扉の構造例）

水密扉は，扉（扉板，芯材），カンヌキ，ヒンジ，止水パッキン等で構成されており，アンカーボルトや埋込金物で躯体に固定されている。



水密扉の構造（例）

水密扉４

水密扉１３

貫通部止水処理の仕様，配置

１．はじめに

敷地に遡上する津波による津波防護対象範囲への浸水を防止するため，貫通部に対して止水処理を実施する。

２．貫通部止水処理箇所の配置

貫通部止水処理箇所の配置を第4－1～3図及び第4－1表に示す。

止水処理は，敷地に遡上する津波に対して機能が有効であることを確認する。

第 4-1 図　貫通部止水処理箇所配置計画（1／3）

第 4-2 図　貫通部止水処理箇所配置計画（2／3）

第 4-3 図　貫通部止水処理箇所配置計画（3／3）

第 4-1 表　原子炉貫通部止水処理計画（1／10）

番号	建屋名	階数	場所	図面No.	種別	スリーブ口径(A)	対策概要
1	原子炉建屋	1	1 階 東側 J～N	C-01	配管	二重管	止水処理済，閉止板ｺｰｷﾝｸﾞ
2	原子炉建屋	1	1 階 東側 J～N	C-01	配管	二重管	止水処理済，閉止板ｺｰｷﾝｸﾞ
3	原子炉建屋	1	1 階 東側 J～N	C-01	配管	二重管	止水処理済，閉止板ｺｰｷﾝｸﾞ
4	原子炉建屋	1	1 階 東側 J～N	C-01	配管	二重管	止水処理済，閉止板ｺｰｷﾝｸﾞ
5	原子炉建屋	1	1 階 東側 J～N	C-01	配管	二重管	止水処理済，閉止板ｺｰｷﾝｸﾞ
6	原子炉建屋	1	1 階 東側 J～N	C-01	配管	二重管	止水処理済，閉止板ｺｰｷﾝｸﾞ
7	原子炉建屋	1	1 階 東側 J～N	C-01	配管	二重管	止水処理済，閉止板ｺｰｷﾝｸﾞ
8	原子炉建屋	1	1 階 東側 J～N	C-01	配管	二重管	止水処理済，閉止板ｺｰｷﾝｸﾞ
9	原子炉建屋	1	1 階 南側 7c～9c	C-04	配管	250A	閉止板取付
10	原子炉建屋	B1	B2,B1 階 北側 1c,2c	HK-C-01-2	トレイ	－	止水処理
11	原子炉建屋	B1	B2,B1 階 北側 1c,2c	HK-C-01-2	トレイ	－	止水処理
12	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 J～Q	HK-C-08-1	配管	200A	閉止板取付
13	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 J～Q	HK-C-08-1	配管	200A	閉止板取付
14	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 J～Q	HK-C-08-1	電気 BOX	－	埋込み BOX のため対象外（未貫通）
15	原子炉建屋	B2	B2,B1 階 北側 1c,2c	HK-C-01-2	トレイ	－	止水処理
16	原子炉建屋	B2	B2,B1 階 北側 1c,2c	HK-C-01-2	トレイ	－	止水処理
17	原子炉建屋	B2	B2,B1 階 北側 1c,2c	HK-C-01-2	トレイ	－	止水処理

第 4-1 表　原子炉貫通部止水処理計画（2／10）

番号	建屋名	階数	場所	図面No.	種別	スリーブ口径(A)	対策概要
18	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 2c, 3c	HK-C-01-1	予備	800A	閉止板取付
19	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 2c, 3c	HK-C-01-1	予備	150A	閉止板取付
20	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	配管	200A	閉止板取付(ｱﾝｶｰｻﾎﾟｰﾄ部)
21	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	配管	100A	閉止板取付
22	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	配管	300A	止水処理，配管ｺｰｷﾝｸﾞ
23	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	配管	150A	閉止板取付
24	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	配管	200A	閉止板取付
25	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	配管	250A	止水処理，配管ｺｰｷﾝｸﾞ
26	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	配管	400A	閉止板取付
27	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	配管	300A	閉止板取付
28	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	配管	250A	止水処理済，新規ﾌﾞｰﾂｺｰｷﾝｸﾞ補強
29	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	配管	200A	閉止板取付後既設ﾌﾞｰﾂ復旧
30	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	配管	250A	止水処理，配管ｺｰｷﾝｸﾞ
31	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	予備	250A	閉止板取付
32	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	予備	200A	閉止板取付
33	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	予備	250A	閉止板取付
34	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 4c, 5c	HK-C-01	予備	150A	閉止板取付
35	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	配管	250A	閉止板取付

第 4-1 表　原子炉貫通部止水処理計画（3／10）

番号	建屋名	階数	場所	図面No.	種別	スリーブ口径(A)	対策概要
36	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	配管	350A	閉止板取付
37	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	配管	750A	閉止板取付
38	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	配管	750A	閉止板取付
39	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	配管	650A	止水処理，配管ｺｰｷﾝｸﾞ
40	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	配管	300A	閉止板取付
41	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	配管	300A	閉止板取付
42	B1B1 階 北側 5c～7c 原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	配管	250A	閉止板取付
43	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	配管	300A	閉止板取付
44	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	予備	600A	閉止板取付
45	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	予備	600A	閉止板取付
46	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	予備	800A	閉止板取付
47	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 5c～7c	HK-C-02	予備	100A	閉止板取付
48	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	150A	閉止板取付後既設ﾌﾞｰﾂ復旧
49	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	200A	閉止板取付後既設ﾌﾞｰﾂ復旧
50	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	200A	止水処理，配管ｺｰｷﾝｸﾞ
51	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	300A	閉止板取付
52	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	100A	閉止板取付

第 4-1 表　原子炉貫通部止水処理計画（4／10）

番号	建屋名	階数	場所	図面№	種別	スリーブ口径(A)	対策概要
53	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	150A	閉止板取付
54	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	150A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
55	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	150A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
56	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	150A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
57	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	300A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
58	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	450A	止水処理済,既設 ﾌﾞｰﾂｺｰｷﾝｸﾞ補強
59	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	250A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
60	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	200A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
61	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	200A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
62	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	200A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
63	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	300A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
64	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	200A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
65	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	250A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
66	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	200A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
67	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	200A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
68	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	200A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
69	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	200A	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧

第 4-1 表　原子炉貫通部止水処理計画（5／10）

番号	建屋名	階数	場所	図面No.	種別	スリーブ口径(A)	対策概要
70	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	配管	150A	閉止板取付後既設ﾌﾞｰﾂ復旧
71	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	150A	止水処理
72	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	200A	止水処理
73	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	250A	閉止板取付
74	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	250A	閉止板取付
75	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	300A	閉止板取付
76	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	250A	閉止板取付
77	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	200A	閉止板取付
78	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	200A	閉止板取付
79	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	150A	閉止板取付
80	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	200A	閉止板取付
81	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	200A	止水処理
82	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	200A	止水処理
83	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	200A	止水処理
84	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	250A	止水処理
85	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	200A	止水処理
86	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	150A	止水処理

第 4-1 表　原子炉貫通部止水処理計画（6／10）

番号	建屋名	階数	場所	図面No.	種別	スリーブ口径(A)	対策概要
87	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	200A	止水処理
88	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	300A	止水処理
89	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	予備	200A	止水処理
90	原子炉建屋	B1	B1 階 北側 6c～9c	HK-C-03	電線管	－	止水処理
91	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	C-06	配管	150A	閉止板取付後既設ﾌﾞｰﾂ復旧
92	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	C-06	配管	150A	閉止板取付後既設ﾌﾞｰﾂ復旧
93	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	C-06	配管	150A	閉止板取付後既設ﾌﾞｰﾂ復旧
94	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	C-06	配管	300A	閉止板取付
95	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	C-06	配管	150A	閉止板取付
96	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	C-06	配管	800A	閉止板取付
97	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	C-06	配管	800A	閉止板取付
98	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	C-06	予備	150A	止水処理
99	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	C-06	予備	150A	止水処理
100	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	200A	閉止板取付
101	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	200A	閉止板取付
102	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	200A	閉止板取付
103	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	200A	閉止板取付

第 4-1 表　原子炉貫通部止水処理計画（7／10）

番号	建屋名	階数	場所	図面No.	種別	スリーブ口径(A)	対策概要
104	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	150A	閉止板取付
105	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	200A	閉止板取付
106	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	150A	閉止板取付
107	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	150A	閉止板取付
108	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	250A	閉止板取付
109	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	250A	閉止板取付
110	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	300A	閉止板取付後既設ﾌﾞｰﾂ復旧
111	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	150A	閉止板取付
112	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	150A	閉止板取付
113	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	予備	200A	閉止板取付
114	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	予備	150A	止水処理
115	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	予備	150A	止水処理
116	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	予備	150A	止水処理
117	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	予備	150A	止水処理
118	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	予備	250A	止水処理
119	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	予備	150A	止水処理
120	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	予備	150A	止水処理

第 4-1 表　原子炉貫通部止水処理計画（8／10）

番号	建屋名	階数	場所	図面No.	種別	スリーブ口径(A)	対策概要
121	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	予備	200A	閉止板取付
122	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	400A	閉止板取付
123	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	400A	閉止板取付
124	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	100A	閉止板取付
125	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 N～S	C-07	配管	100A	閉止板取付
126	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 P～S	C-10	配管	200A	モルタル充填
127	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 P～S	C-10	予備	450A	閉止板取付
128	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 P～S	C-10	配管	450A	閉止板取付
129	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 P～S	C-10	配管	150A	閉止板取付
130	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 P～S	C-10	配管	150A	閉止板取付
131	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 P～S	C-10	配管	250A	閉止板取付
132	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 P～S	C-10	予備	150A	閉止板取付
133	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 P～S	C-10	予備	150A	閉止板取付
134	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 P～S	C-10	予備	150A	閉止板取付
135	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 P～S	C-10	電線管	－	止水処理
136	原子炉建屋	B1	B1 階 西側 P～S	C-10	電線管	－	止水処理
137	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	配管	250A	閉止板取付
138	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	予備	450A	閉止板取付

第 4-1 表　原子炉貫通部止水処理計画（9／10）

番号	建屋名	階数	場所	図面No.	種別	スリーブ口径(A)	対策概要
139	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	配管	450A	閉止板取付
140	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	配管	150A	閉止板取付
141	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	配管	150A	閉止板取付
142	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	配管	150A	閉止板取付
143	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	予備	150A	閉止板取付
144	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	予備	150A	閉止板取付
145	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	予備	150A	閉止板取付
146	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	予備	150A	閉止板取付
147	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	電線管	－	止水処理
148	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 1c～5c	C-08	電線管	－	止水処理
149	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 5c～9c	C-09	配管	250A	閉止板取付
150	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 5c～9c	C-09	予備	450A	閉止板取付
151	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 5c～9c	C-09	配管	450A	閉止板取付
152	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 5c～9c	C-09	配管	150A	閉止板取付
153	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 5c～9c	C-09	配管	150A	閉止板取付
154	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 5c～9c	C-09	配管	150A	閉止板取付
155	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 5c～9c	C-09	その他	□150	閉止板取付

第 4-1 表　原子炉貫通部止水処理計画（10／10）

番号	建屋名	階数	場所	図面No.	種別	スリーブ口径(A)	対策概要
156	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 5c～9c	C-09	予備	150A	閉止板取付
157	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 5c～9c	C-09	予備	150A	閉止板取付
158	原子炉建屋	B1	B1 階 南側 5c～9c	C-09	電線管	－	止水処理
159	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	-	電線管	－	止水処理
160	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	-	電線管	－	止水処理
161	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	-	電線管	－	止水処理
162	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	-	電線管	－	止水処理
163	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	-	電線管	－	止水処理
164	原子炉建屋	B1	B1 階 東側 J～N	-	電線管	－	止水処理

基準津波を超え敷地に遡上する津波に対する防潮堤耐力の考え方について

１．はじめに

東海第二発電所の津波ＰＲＡに基づく事故シーケンス選定において，基準津波を超え敷地に遡上する津波（以下「敷地に遡上する津波」という。）を起因した事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」を抽出し，津波防護対策を実施することとしている。

この際，敷地に遡上する津波高さは，防潮堤の耐力であるT.P.＋24mに基づき設定している。このため，防潮堤耐力T.P.＋24mの設定の考え方について整理した。

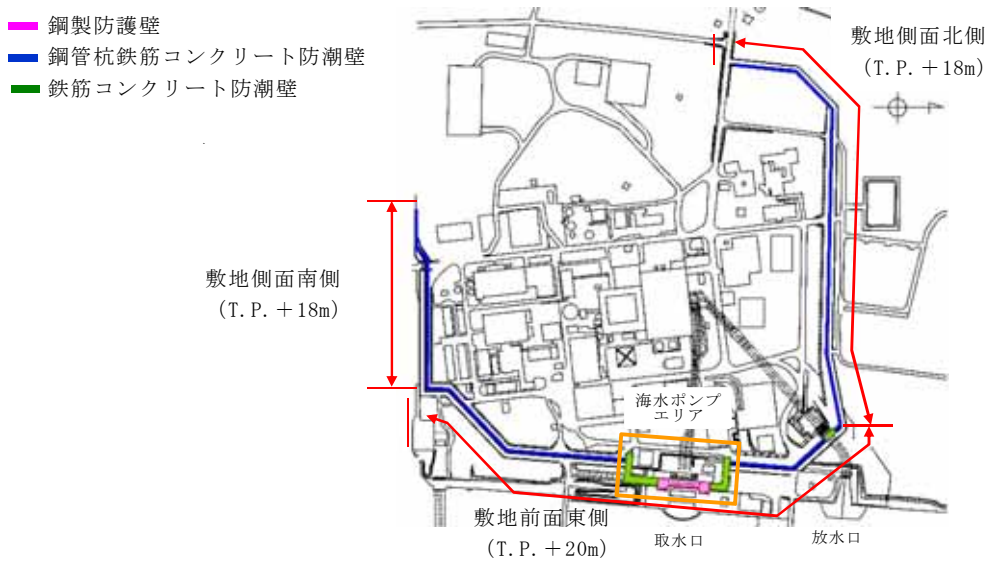
２．基準津波に対する防潮堤の設計概要

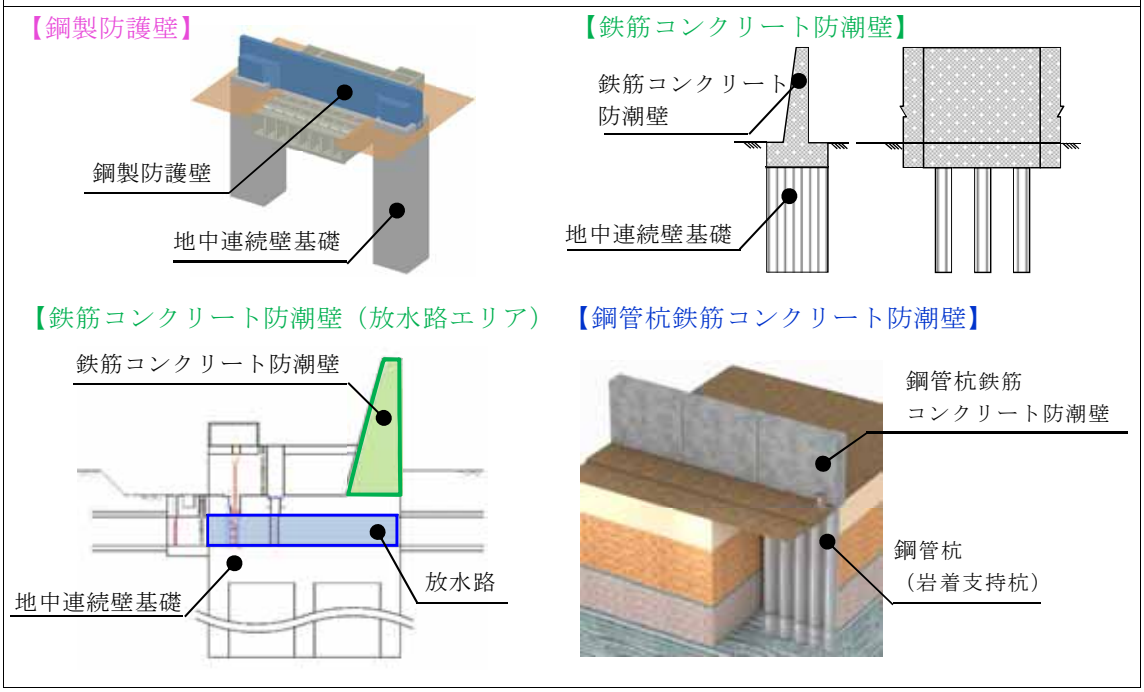
防潮堤の設置計画を第１表に示す。防潮堤は，基準津波の遡上波の地上部からの敷地への到達，流入を防止するため，敷地を取り囲むように設置することとしている。防潮堤の構造形式は，鋼製防護壁，鉄筋コンクリート防潮壁及び鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁からなる。また，敷地南側の敷地境界及び海水ポンプ室に設置する鉄筋コンクリート防潮壁には，それぞれのアクセスのために防潮扉を設置することとしている。

基準津波の遡上波の防潮堤前面における最高水位は，敷地前面東側でT.P.＋17.1m，敷地側面北側でT.P.＋15.2m，敷地側面南側でT.P.＋15.4mである。これに対し，人工構造物である防波堤の有無による津波高さへの影響，潮位のばらつき，高潮の重畳等を考慮し，敷地前面東側の防潮堤高さはT.P.＋20m，敷地側面北側及び南側の防潮堤はT.P.＋18mとしている。

第１表　防潮堤の設置計画

敷地区分	エリア区分	構造形式		天端高さ（T.P.＋m）
		上部工	下部工	
敷地前面東側	a.海水ポンプエリア	鋼製防護壁	地中連続壁基礎	20.0
		鉄筋コンクリート防潮壁		
	b.敷地周辺エリア	鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）		
		鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁	鋼管杭	
敷地側面北側				18.0
敷地側面南側				





防潮堤の設計に当たっては，設置許可基準規則第５条（津波による損傷の防止）及び別記３並び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に従い，第２表のとおり荷重の組合せ，荷重の設定，許容限界を定めている。特に防潮堤に期待される津波防護機能を保持するため，機能保持限界として，地震後，津波後の再使用性及び津波の繰返し作用を考慮し，構造物全体の変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な裕度を有するよう構成する部材が弾性域に収まる設計としている。具体的には短期許容応力度以下とすることにより，津波防護機能を保持する設計としている。

第２表　防潮堤の設計方針

項目	設計方針
荷重の組合せ	常時荷重，地震荷重，津波荷重及び余震荷重を適切に組み合わせた条件とする。 ・常時荷重＋地震荷重 ・常時荷重＋津波荷重 ・常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 ・常時荷重＋津波荷重＋漂流物衝突荷重 また，設計に当たっては，風荷重及びその他自然現象に伴う荷重については，施設の設置状況，構造（形状）等の条件を含めて適切に組合せを考慮する。
荷重	設計に考慮する荷重は以下のとおり。 ・常時荷重：自重等を考慮 ・地震荷重：基準地震動S_sを考慮 ・津波荷重：潮位のばらつき等を考慮した防潮堤前面における入力津波高さに十分な余裕をもった津波荷重水位を考慮 ・余震荷重：余震による地震動を検討し，余震荷重を設定（弾性設計用地震動S_d－Ｄ１を設定） ・漂流物荷重：敷地周辺の調査結果を踏まえ，漂流物となる可能性のある施設・設備として抽出された最大荷重 44ton（保守的に 50ton に設定）の浚渫用作業台船の衝突荷重を設定
許容限界	津波防護機能に対する機能保持限界として，地震後，津波後の再使用性及び津波の繰返し作用を想定し，構造物全体の変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な裕度を有するよう構成する部材が弾性域（短期許容応力度以下）に収まる設計とする。

３．津波ＰＲＡの概要

津波ＰＲＡにおいては，防潮堤高さ（T.P.＋20m）を超える津波高さを評価対象とした上で，第３表に示す敷地に遡上する津波区分（津波高さ）毎の津波を想定し，運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対して原子炉の安全性を損なうことがないよう設計することを求められる構築物，系統及び機器が，安全機能を喪失した場合に炉心損傷に至る可能性について確率論的に評価するとともに，評価結果に応じて，炉心損傷を防止するために必要な対策を検討している。

評価の結果，津波特有の事象である事故シーケンスグループ「津波による注水機能喪失」による炉心損傷頻度は 4.0×10^{-6}／炉年となっている。この炉心損傷頻度は，内部事象ＰＲＡ及び地震ＰＲＡの炉心損傷頻度を含めた全炉心損傷頻度 7.5×10^{-5}／炉年に対して 5.3%と有意な値であること，敷地内への津波浸水によりプラントへの影響が内部事象に係る事故シーケンスとは異なり，炉心損傷防止のために必要な対応が異なることから，設置許可基準規則 37 条に基づき，必ず想定する事故シーケンスグループに追加する事故シーケンスグループとして抽出している。また，想定する津波高さが T.P.＋24m と最も高い「原子炉建屋内浸水により複数の緩和機能喪失」を重要事故シーケンスとして選定し，有効性評価において炉心損傷防止対策の有効性を確認している。

なお，抽出された事故シーケンスのうち，津波区分３に分類される「防潮堤損傷」の事故シーケンスの炉心損傷頻度は 3.3×10^{-7}／炉年であり，内部事象ＰＲＡ及び地震ＰＲＡの評価結果を含めた全炉心損傷頻度（7.5×10^{-5}／炉年）に対する寄与割合が 0.4%と小さいこと及び防潮堤の損傷による津波の影響の程度を特定することが困難であることから，新たな事故シーケンスグループとしての追加は不要と判断し，大規模損壊対策による対応に含ま

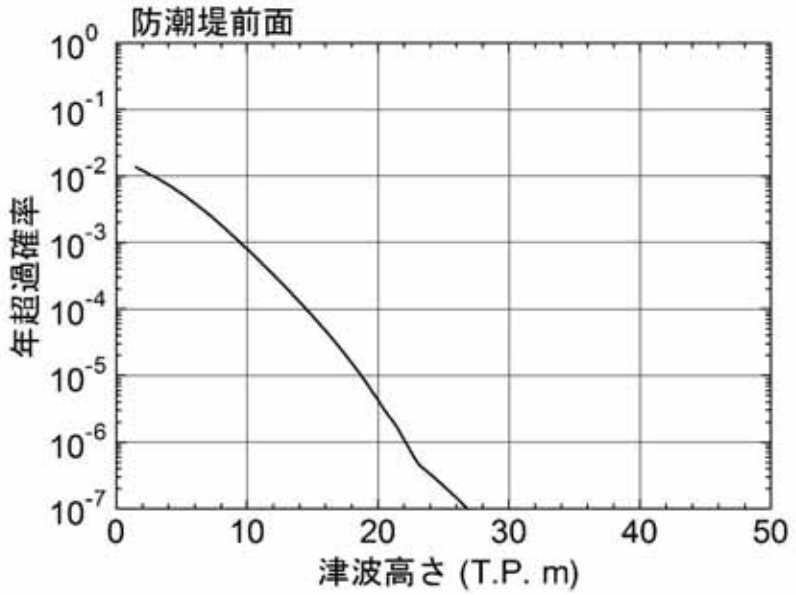
れるものとして整理している。

第３表　津波ＰＲＡにおける評価結果

津波区分（津波高さ）	事故シーケンス	ＣＤＦ（／炉年）	寄与割合※1	事故シーケンスの取扱い	
津波区分１（T.P.＋20m～T.P.＋22m）	最終ヒートシンク喪失（ＲＣＩＣ成功）	3.2E-06	4.2%	事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」	「全交流動力電源喪失（長期ＴＢ）」との従属性を考慮※2
	最終ヒートシンク喪失＋高圧注水機能喪失	1.1E-08	<0.1%		「全交流動力電源喪失（ＴＢＤ，ＴＢＵ）」との従属性を考慮※2
	最終ヒートシンク喪失＋逃がし安全弁再閉鎖失敗	1.7E-08	<0.1%		「全交流動力電源喪失（ＴＢＰ）」との従属性を考慮※2
津波区分２（T.P.＋22m～T.P.＋24m）	原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失	7.6E-07	1.0%		重要事故シーケンス「全交流動力電源喪失（長期ＴＢ）」との従属性を考慮※2
津波区分３（T.P.＋24m～）	防潮堤損傷	3.3E-07	0.4%	大規模損壊対策による対応に含まれる	
合計		4.3E-06	5.7%		

※1：津波ＰＲＡの炉心損傷頻度（ＣＤＦ）に加えて，内部事象ＰＲＡのＣＤＦ，地震ＰＲＡのＣＤＦを含めた全ＣＤＦ（7.5E-05／炉年）に対する寄与割合

※2：津波ＰＲＡより抽出される事故シーケンスに対して，「全交流動力電源喪失」との従属性を考慮し，外部電源喪失の重畳を想定



津波ハザード曲線（防潮堤前面）

４．防潮堤耐力の設定の考え方

防潮堤は，設計基準事象である基準津波に対して津波防護機能を保持するため，２．項に記載したとおり，想定する荷重に対して弾性域に収まることを基本とし，実設計においては，短期許容応力度に対して一定の余裕を持った設計としている。

一方，津波ＰＲＡにおいては，３．項に記載したとおり，防潮堤高さ（T.P.＋20m）を超える津波高さを評価対象とした上で，津波による事故シーケンスを抽出するとともに炉心損傷防止対策を検討している。また，有効性評価においては，重要事故シーケンスとして選定した「原子炉建屋内浸水により複数の緩和機能喪失」に対する対策の有効性について確認している。

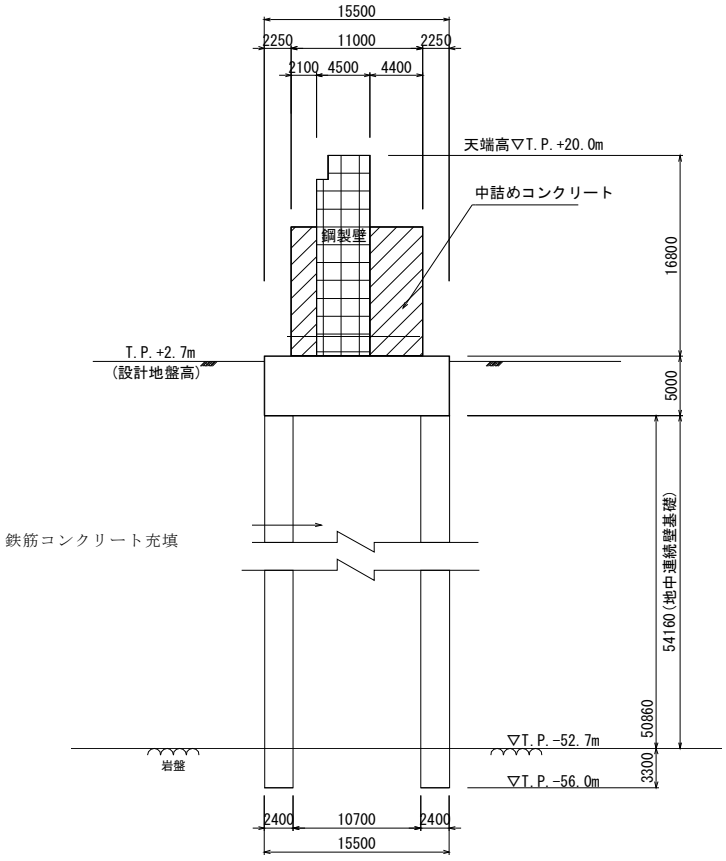
すなわち，津波ＰＲＡ及び津波ＰＲＡに基づく有効性評価は，敷地に遡上する津波による現実的な対策を検討し，その有効性を確認するものであることから，基準津波においては防潮堤の津波防護機能保持のため，短期許容応力度内に収まる設計としているのに対し，ＰＲＡで取り扱う敷地に遡上する津波においては，構造物全体の変形能力（終局耐力時の変形）に対して裕度を考慮した値であるT.P.＋24mとしている。

５．防潮堤の耐力の評価

（１）評価条件

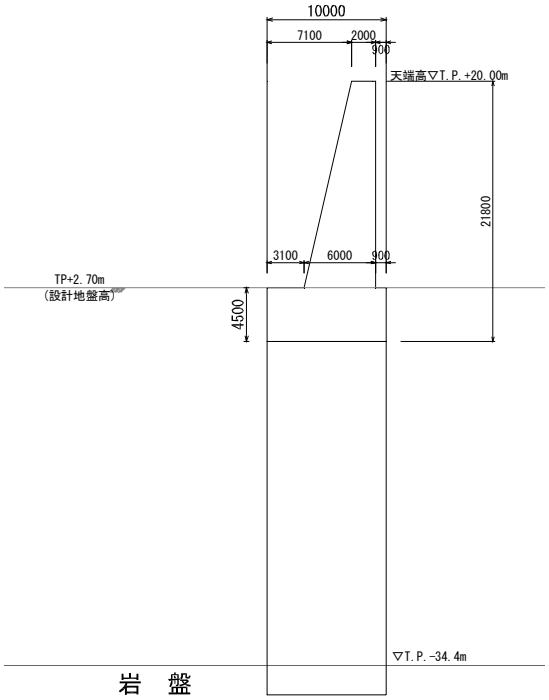
防潮堤の耐力評価に当たっては，基準津波による津波シミュレーションにおいて，津波高さが最も高く，かつ敷地高さの低い，防潮堤への津波波力が最も大きくなる海水ポンプエリア周辺を選定した上で，防潮堤の構造形式別に評価した。防潮堤の耐力評価は，基準津波及びT.P.＋24m津波について実施した。評価を行った海水ポンプエリア周辺の防潮堤配置図及び断面図を第1図～第4図に示す。

第１図　海水ポンプエリア周辺防潮堤配置図



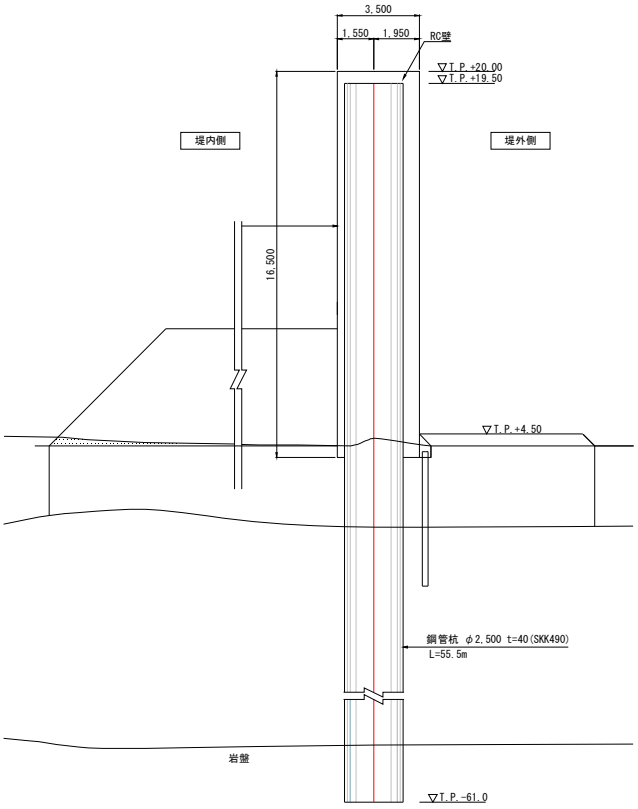
注：今後の詳細設計により，仕様について多少変更の可能性はある。

第２図　鋼製防護壁断面図（Ａ－Ａ断面）



注：今後の詳細設計により，仕様について多少変更の可能性はある。

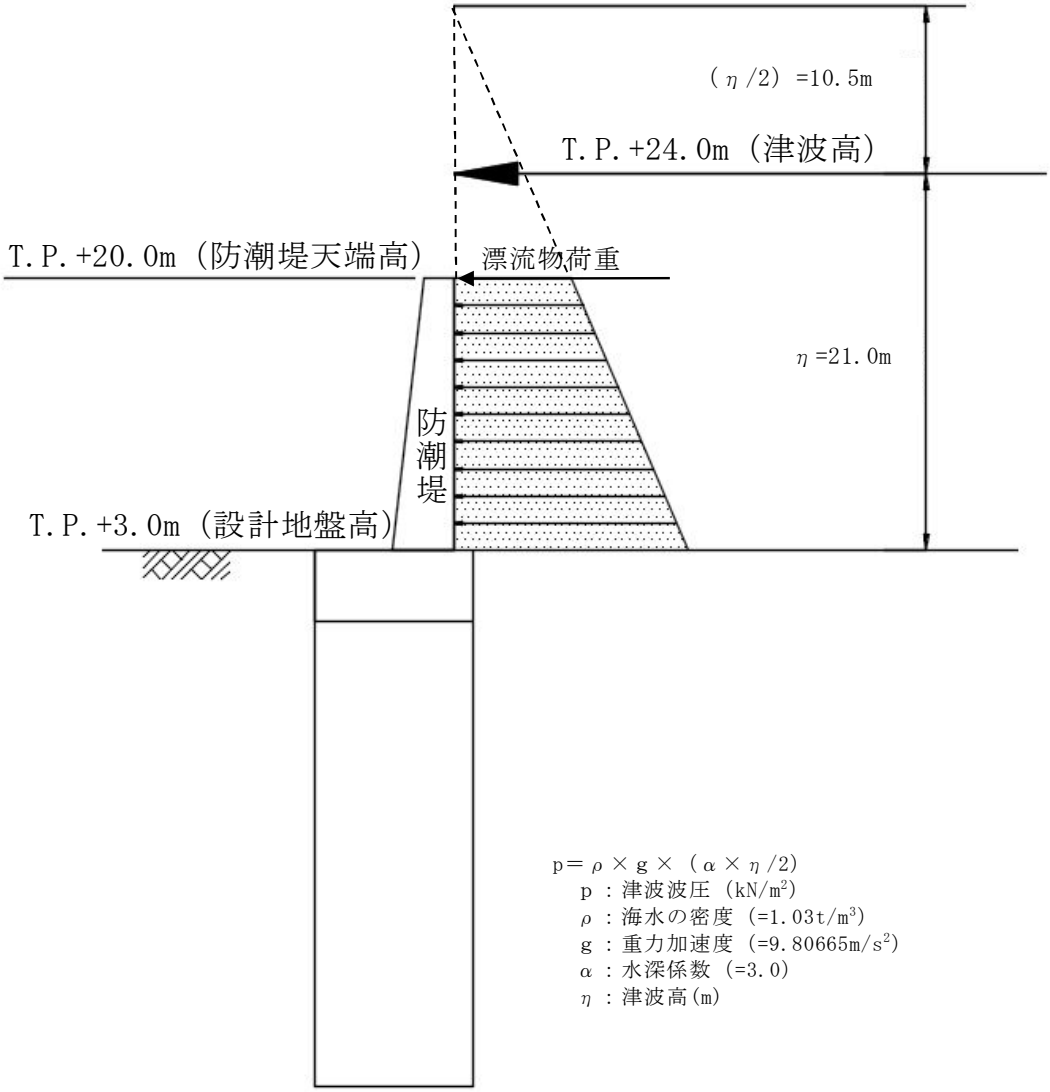
第３図　鉄筋コンクリート防潮壁断面図（Ｂ－Ｂ断面）



注：今後の詳細設計により，仕様について多少変更の可能性はある。

第４図　鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁断面図（Ｃ－Ｃ断面）

防潮堤に作用する波圧を評価する際の津波荷重分布について，鉄筋コンクリート防潮壁を例として第５図に示す。



第５図　津波荷重分布図（津波高さ T.P.+24.0m の例）

（２）防潮堤の耐力の評価結果

①　鋼製防護壁及び鉄筋コンクリート防潮壁

基準津波及びT.P.＋24m津波に対する評価結果を第4表に示す。全ての評価断面で照査値が1.0を下回っている。なお，照査値は，曲げは降伏応力度に対して，せん断はせん断強度に対しての耐力作用比で記載した（いずれも弾性範囲内）。

第4表　鋼製防護壁及び鉄筋コンクリート防潮壁の評価結果
（照査値：耐力作用比）

評価断面	曲げ		せん断	
	基準津波	T.P.＋24m津波	基準津波	T.P.＋24m津波
鋼製防護壁（Ａ－Ａ断面）	0.63	0.88	0.66	0.83
鉄筋コンクリート防潮壁（Ｂ－Ｂ断面）※	－	－	－	－

※：Ｂ－Ｂ断面については，Ａ－Ａ断面よりも既往の検討結果において安全裕度が高いことが確認されているため検討を省略した（曲げ・せん断に関して約1.1倍）

注：今後の詳細設計により，照査値については若干変更となる可能性がある。

② 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁

基準津波及びT.P.＋24m津波に対する評価結果を第5表に示す。全ての評価断面で照査値が1.0を下回っている。なお，照査値は，曲げは降伏応力度に対して，せん断はせん断強度に対しての耐力作用比で記載した（いずれも弾性範囲内）。

第5表　鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の評価結果
（照査値：耐力作用比）

評価断面	曲げ		せん断	
	基準津波	T.P.＋24m津波	基準津波	T.P.＋24m津波
鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁（C－C断面，杭体部）	0.67	0.95	0.15	0.17
鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁（C－C断面，壁体部）	（評価中）	（評価中）	（評価中）	（評価中）

注：今後の詳細設計により，照査値については若干変更となる可能性がある

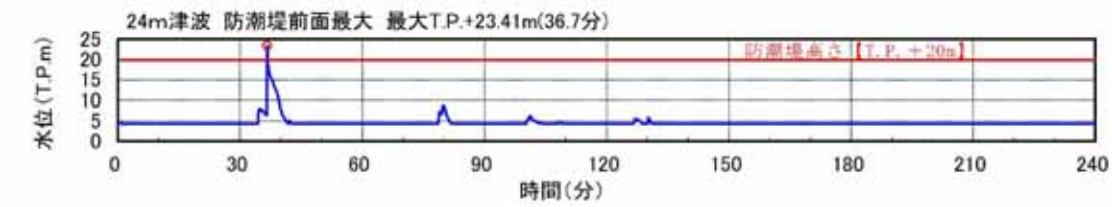
（３）繰返し襲来する津波に対する防潮堤の機能保持

① T.P.＋24m 津波の時刻歴波形

５．（２）項に示したとおり，敷地に遡上する津波（第１波として想定するT.P.＋24m 津波）に対して，防潮堤は損傷することはないが，津波特有の考慮事項として，繰返し襲来する津波に対しても防潮堤は損傷することなく，津波の敷地への流入を防止・抑制する必要がある。

敷地に遡上する津波の時刻歴波形は第６図に示すとおり，第１波は地震発生後約 37 分で到達する。第２波は地震発生後約 80 分に襲来し，その高さはT.P.約＋9m である。このため，第１波の襲来を受けた防潮堤が第２波の襲来により損傷することがないことを確認する。

なお，第３波以降の津波高さは，原子炉建屋等が設置されている敷地高さであるT.P.＋8m 以下であるため，評価対象外とした。

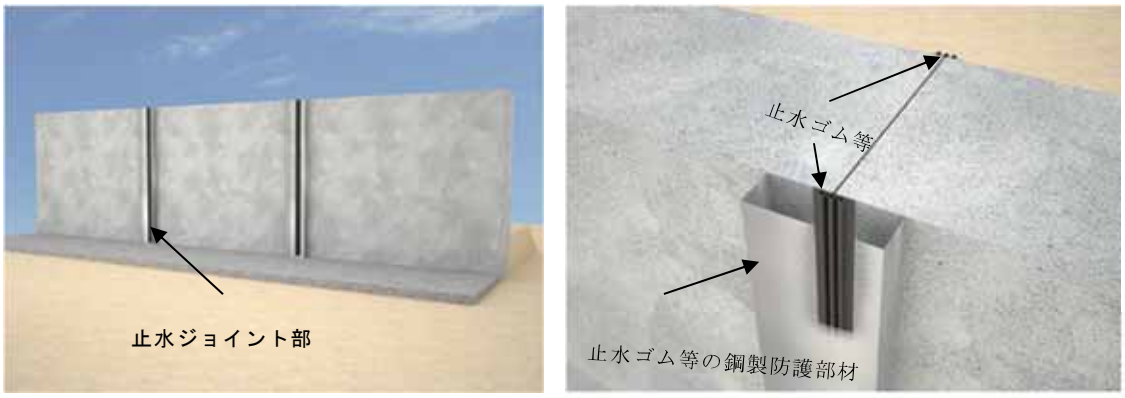


第６図　T.P.＋24m 津波の時刻歴波形

② 繰返し襲来する津波に対する防潮堤の機能保持確認結果

防潮堤の部材は，５．（２）項に示したように，T.P.＋24m 津波の津波荷重に対して，おおむね弾性状態に留まることを確認していることから，健全性が確保されているものと判断される。

また，防潮堤の境界には止水ジョイントを設置し，止水ゴム等の材料を用いることにより止水性能を保持する計画である。止水ジョイント部の計画図を第７図に示す。この止水ゴム等の材料については，地震時の変位量に追随し，かつ津波荷重による引張りに対して十分な止水性が確保できるよう，止水性能試験を実施している。



第７図　止水ジョイント部計画図

止水性能試験のうち耐圧試験については，第６表に示すとおり最大水圧 0.55MPa までの健全性を確認する予定であり（一部，確認済み），T.P.＋24m 津波の津波荷重は，0.3MPa 程度であることから，第１波の津波以降も防潮堤間の止水性に問題はないものと判断される。

第 6 表　止水性能試験結果表

止水ゴム等	試験内容	試験結果
シートジョイント	耐圧試験（0.26MPa，1hr）	良
	耐圧試験（0.55MPa，1hr）	良
	継続載荷試験（56.45KN/30cm，10 分）	良
	繰返載荷試験（56.45KN/30cm，10 回）	良
	継続載荷試験（56.45KN/30cm，10 分，取付角 45°）	良
	繰返載荷試験（56.45KN/30cm，10 回，取付角 45°）	良
	耐候性試験	計画中
ゴムジョイント	耐圧試験（0.26MPa，1hr，伸び 250mm）	良
	耐圧試験（0.26MPa，1hr，剪断 300mm）	良
	耐圧試験（0.26MPa，1hr，伸び 125mm，剪断 150mm）	良
	耐圧試験（0.55MPa，1hr，伸び 250mm）	計画中
	耐圧試験（0.55MPa，1hr，剪断 300mm）	計画中
	耐圧試験（0.55MPa，1hr，伸び 125mm，剪断 150mm）	計画中