

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	DB05 r. 3. 5
提出年月日	令和4年11月15日

## 泊発電所3号炉

設置許可基準規則等への適合状況について  
(設計基準対象施設等)

### 第5条 津波による損傷の防止

令和4年11月  
北海道電力株式会社

## 第5条：津波による損傷の防止

今回提出範囲

### <目次>

1. 基本方針
  - 1.1 要求事項の整理
  - 1.2 追加要求事項に対する適合性
    - (1) 位置，構造及び設備
    - (2) 安全設計方針
    - (3) 適合性説明
  - 1.3 気象等
  - 1.4 設備等（手順等含む）
2. 津波による損傷の防止  
（別添資料1）  
泊発電所3号炉 耐津波設計方針について
3. 運用，手順説明  
（別添資料2）  
津波による損傷の防止
4. 現場確認を要するプロセス  
（別添資料3）  
耐津波設計において現場確認を要するプロセス

## <概 要>

1. において、設計基準対象施設の設置許可基準規則及び技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する泊発電所3号炉における適合性を示す。
2. において、設計基準対象施設について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。
3. において、追加要求事項に適合するための運用、手順等を抽出し、必要となる対策等を整理する。
4. において、設計に当たって実施する各評価に必要な入力条件等の設定を行うため、設備等の設置状況を現場にて確認した内容について整理する。

## 1. 基本方針

### 1.1 要求事項の整理

津波による損傷の防止について、「設置許可基準規則<sup>※1</sup>第五条」及び「技術基準規則<sup>※2</sup>第六条」において、追加要求事項を明確化する（表1）。

※1 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則

※2 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則

表 1 設置許可基準規則第五条及び技術基準規則第六条 要求事項

設置許可基準規則 第五条（津波による損傷の防止）	技術基準規則 第六条（津波による損傷の防止）	備考
<p>設計基準対象施設（兼用キヤスク及びその周辺施設を除く。）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（以下「基準津波」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ。</p>	<p>設計基準対象施設（兼用キヤスク及びその周辺施設を除く。）が基準津波（設置許可基準規則第五条第一項に規定する基準津波をいう。以下同じ。）によりその安全性が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならぬ。</p>	<p>追加要求事項</p>

## 1.2 追加要求事項に対する適合性

### (1) 位置、構造及び設備

#### ロ 発電用原子炉施設の一般構造

### (2) 耐津波構造

本発電用原子炉施設は、その供用中に当該施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対して、次の方針に基づき耐津波設計を行い、「設置許可基準規則」に適合する構造とする。

#### (i) 設計基準対象施設に対する耐津波設計

設計基準対象施設は、基準津波に対して、以下の方針に基づき耐津波設計を行い、その安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。基準津波の策定位置を第●図に、基準津波の時刻歴波形を第●図に示す。

また、設計基準対象施設のうち、津波から防護する設備を「設計基準対象施設の津波防護対象設備」とする。

a. 設計基準対象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、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。具体的な設計内容を以下に示す。

(a) 設計基準対象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、基準津波による遡上波が到達する可能性があるため、津波防護施設を設置し、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。

(b) 上記(a)の遡上波については、敷地及び敷地周辺の地形及びその標高、河川等の存在、設備等の設置状況並びに地震による広域的な隆起・沈降を考慮して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討する。また、地震による変状又は繰り返し来襲する津波による洗掘・堆積により地形又は河川流路の変化等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。

(c) 取水路、放水路等の経路から、重要な安全機能を有する施設の設置された敷地並びに重要な安全機能を有する設備を内包する建屋及び区画に津波の流入する可能性について検討した上で、流入の可能性のある経路（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、必要に応じ津波防護施設及び浸水防止設備の浸水対策を施すことにより、津波の流入を防止する設計とする。

b. 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する設計とする。具体的な設計内容を以下に示す。

- (a) 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を検討した上で、漏水が継続することによる浸水範囲を想定するとともに、当該想定される浸水範囲（以下「浸水想定範囲」という。）の境界において浸水想定範囲外に流出する可能性のある経路（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により浸水範囲を限定する設計とする。
  - (b) 浸水想定範囲及びその周辺に設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）がある場合は、防水区画化するとともに、必要に応じて浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認する。
  - (c) 浸水想定範囲における長期間の浸水が想定される場合は、必要に応じ排水設備を設置する。
- c. 上記 a. 及び b. に規定するもののほか、設計基準対象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については、浸水防護を行うことにより津波による影響等から隔離する。そのため、浸水防護重点化範囲を明確化するとともに、地震による溢水に加えて津波の流入を考慮した浸水範囲及び浸水量を安全側に想定した上で、浸水防護重点化範囲に流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して必要に応じ流入防止の対策を施す設計とする。
- d. 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を防止する設計とする。そのため、原子炉補機冷却海水ポンプについては、基準津波による取水ピットの水位の低下に対して、原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位を下回る可能性があるため、津波防護施設（貯留堰）を設置することにより、原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持でき、かつ冷却に必要な海水が確保できる設計とする。また、基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に対して取水口、取水路及び取水ピットスクリーン室の通水性が確保でき、かつ取水口からの砂の混入に対して原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計とする。
- e. 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設の津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性、浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下同じ。）に対して津波防護機能及び浸

水防止機能が保持できる設計とする。また、津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。

f. 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備の設計に当たっては，地震による敷地の隆起・沈降，地震（本震及び余震）による影響，津波の繰り返しの来襲による影響，津波による二次的な影響（洗掘，砂移動，漂流物等）及びその他自然現象（風，積雪等）を考慮する。

g. 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備の設計並びに原子炉補機冷却海水ポンプの取水性の評価に当たっては，入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位及び潮位のばらつきを考慮して安全側の評価を実施する。なお，その他の要因による潮位変動についても適切に評価し考慮する。また，地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合，想定される地震の震源モデルから算定される敷地の地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施する。



ヌ その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備

(3) その他の主要な事項

(ii) 浸水防護設備

a. 津波に対する防護設備

設計基準対象施設は、基準津波に対して、その安全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こと、また、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ことから、防潮堤、防水壁、流路縮小工、貯留堰、浸水防止蓋、海水戻りライン逆止弁、逆流防止設備、貫通部止水蓋、水密扉、ドレンライン逆止弁、貫通部止水処置により、津波から防護する設計とする。

防潮堤

個 数 1

防水壁

個 数 2

流路縮小工

個 数 1

貯留堰（「ヌ(3)(v)非常用取水設備」と兼用）

個 数 1

浸水防止蓋

個 数 2

海水戻りライン逆止弁

個 数 2

逆流防止設備

個 数 3

貫通部止水蓋

個 数 2

水密扉（防水壁）

個 数 4

水密扉（原子炉建屋及び原子炉補助建屋）（「ヌ(3)(ii)b. 内部溢水に対する防護設備」との兼用を含む。）

個 数 2

ドレンライン逆止弁（「ヌ(3)(ii)b. 内部溢水に対する防護設備」との兼用を含む。）

個 数 6

貫通部止水処置（「ヌ(3)(ii)b. 内部溢水に対する防護設備」との兼用を含む。）

個 数 一式

(v) 非常用取水設備

設計基準事故に対処するために必要となる原子炉補機冷却海水ポンプの冷却用の海水を確保するために、取水口、取水路、取水ピットスクリーン室及び取水ピットポンプ室を設置する。

また、基準津波による水位低下時において、冷却に必要な海水を確保するために、貯留堰を設置する。

非常用取水設備の貯留堰、取水口、取水路、取水ピットスクリーン室及び取水ピットポンプ室は、想定される重大事故等時において、重大事故等対処設備として使用する。

貯留堰、取水口、取水路、取水ピットスクリーン室及び取水ピットポンプ室は、基準津波による水位低下に対して、原子炉補機冷却海水ポンプの取水性を保持できる容量を十分に有している。

貯留堰（「ヌ(3)(ii)浸水防護設備」と兼用)

個 数 1

取水口

個 数 1

取水路

個 数 1

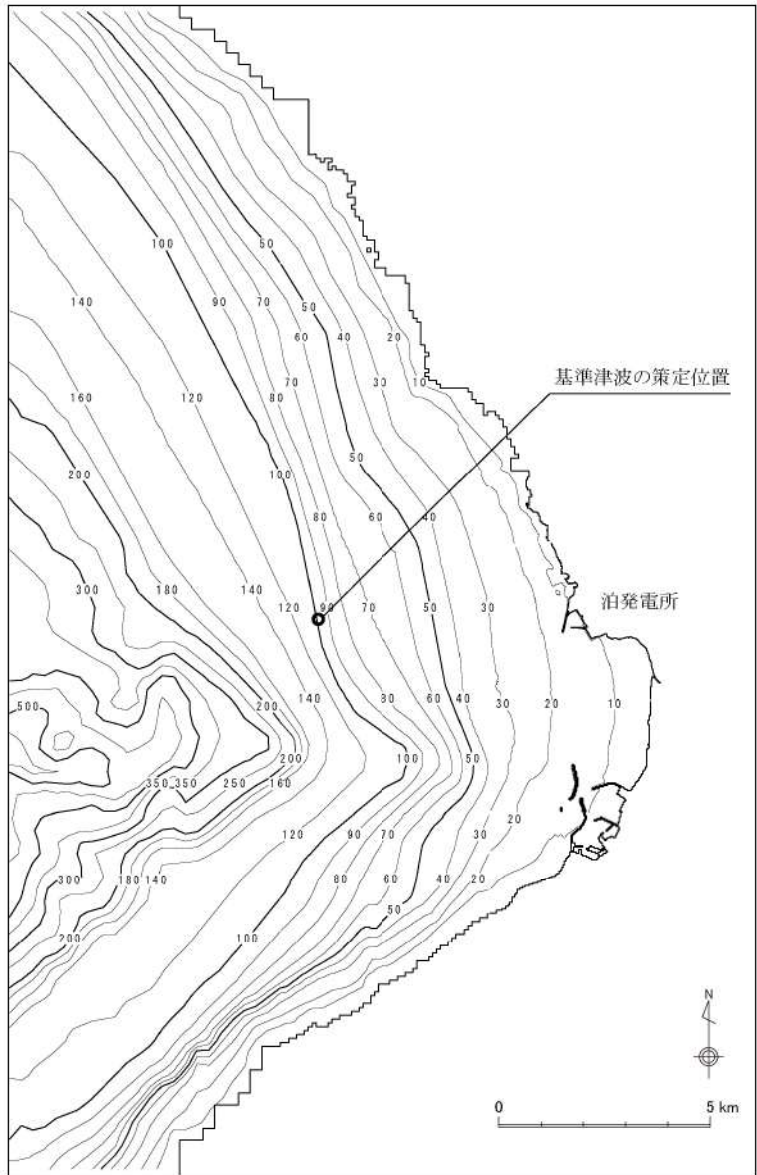
取水ピットスクリーン室

個 数 1

取水ピットポンプ室

個 数 1

●: 追而



図● 泊発電所の基準津波策定位置



図● 基準津波の時刻歴波形

## (2) 安全設計方針

### 1.5 耐津波設計

#### 1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計

##### 1.5.1.1 設計基準対象施設の耐津波設計の基本方針

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（以下「基準津波」という。）に対して安全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

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「設置許可基準規則」という。）第五条（津波による損傷の防止）」の「設計基準対象施設は、基準津波に対して安全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」との要求は、設計基準対象施設のうち、安全機能を有する設備を津波から防護することを要求していることから、津波から防護を検討する対象となる設備は、設計基準対象施設のうち安全機能を有する設備（クラス1、クラス2及びクラス3設備）である。

また、「設置許可基準規則」の解釈別記3では、津波から防護する設備として、耐震Sクラスに属する設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）が要求されている。

以上から、津波からの防護を検討する対象となる設備は、クラス1、クラス2及びクラス3設備並びに耐震Sクラスに属する設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）とする。このうち、クラス3設備については、津波に対してその機能を維持できる設計とするか、代替設備により必要な機能を確保する等の対応を行う設計とする。

これより、津波から防護する設備は、クラス1及びクラス2設備並びに耐震Sクラスに属する設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）（以下1.5において「設計基準対象施設の津波防護対象設備」という。）とする。

なお、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備は、設置許可基準規則の解釈別記3で入力津波に対して機能を十分に保持できることが要求されており、同要求を満足できる設計とする。

#### (2) 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

津波に対する防護の検討に当たっては、敷地周辺の図面等に基づき基本事項となる発電所の敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等を把握する。

a. 敷地及び敷地周辺における地形，標高並びに河川の存在の把握

泊発電所の敷地は，積丹半島の西側基部にあり，日本海に面した地点で，北海道古宇郡泊村内にある。

敷地に近い主な都市は，小樽市（東北東約 42km）である。

敷地は，海岸線から山側に向かって標高 40～130m の丘陵地で，海岸に向かって次第に低下し，海岸付近では急峻な海食崖となっている。

敷地周辺の河川としては，敷地北側に茶津川，敷地東側に発足川（堀株川の支流）がある。敷地を含む周辺の表流水のほとんどは，敷地北側の茶津川及び敷地東側の発足川に集まり，日本海へ注いでいる。茶津川については，標高約 50m 以上の尾根で隔てている。堀株川は敷地東側約 1km 地点にあり，敷地から十分離れており，敷地とは標高約 100m の山（丘陵）で隔てられている。

主要な施設を設置する敷地レベルは T.P. +10.0m である。また，敷地はその他に，港湾施設が設置される T.P. +5.5m 以下，主に重大事故等対処設備が設置される T.P. +31.0m 以上の高さに分かれている。

b. 敷地における施設の位置，形状等の把握

3号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画としては，原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，原子炉補機冷却海水ポンプエリア，原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレナ室があり，いずれも T.P. +10.0m の敷地に設置されている。

設計基準対象施設の津波防護対象設備の屋外設備としては，T.P. +10.0m の地下に原子炉補機冷却海水管ダクト，ディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室，ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ，その他，非常用取水設備として，取水口（貯留堰を含む。），取水路，取水ピットスクリーン室及び取水ピットポンプ室を設置する。

津波防護施設として，日本海に面した T.P. +10.0m の敷地前面に天端高さ T.P. +16.5m の防潮堤を設置する。

防潮堤は，セメント改良土及び置換コンクリートによる堤体構造とする。海と接続する取水路，放水路からの敷地内への流入を防止するため，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室に防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室に防水壁，3号炉放水ピットに流路縮小工を設置する。また，引き波時において，原子炉補機冷却海水ポンプによる補機冷却に必要な海水を確保するため，3号炉取水口に貯留堰を設置する。

浸水防止設備として，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁に水密扉及び貫通部止水蓋，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁に水密扉及び貫通部止水蓋，1号及び2号炉の原子炉補機冷却水系統配管に海水戻りライン逆止弁，屋外排水路に逆流防止設備を設置する。原子炉補機冷却

海水ポンプエリアにドレンライン逆止弁，浸水防止蓋の設置及び貫通部止水処置を実施する。また，原子炉建屋とタービン建屋の境界部にドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施し，原子炉建屋及び原子炉補助建屋と電気建屋との境界部に水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施する。

津波監視設備として，3号炉取水ピットスクリーン室内 T.P. -7.5m に潮位計，3号炉取水ピットスクリーン室内 T.P. +3.5m に取水ピット水位計，3号炉原子炉建屋屋上及び防潮堤上部に津波監視カメラを設置する。

敷地内のうち防潮堤外側の遡上域の建物・構築物等としては，T.P. +3.0m の敷地に残留塩素計建屋及び3号炉放水口モニタ建屋，T.P. +10.0m の敷地にモニタリング局舎等を設置する。

#### c. 敷地周辺の人工建造物の位置，形状等の把握

発電所構内の港湾施設としては，防波堤を設置しており，その内側には荷揚岸壁を設けている。敷地周辺の港湾としては，発電所から南に約6kmの位置に岩内港，北西に約4kmの位置に泊漁港があり，各々の港には防波堤が設置されている。発電所に最も近い漁港（北約1km未満の位置）は茶津漁港であり，同港には防波堤が整備されているが，小型漁船や船外機船等は停泊していない。海上設置物としては，岩内港，泊漁港，盃漁港（盃地区・カブト地区），茶津漁港，堀株港，その他船揚場等に船舶・漁船が約180隻係留されている。

また，発電所が面する積丹半島西側では，さけ定置漁業やほたての養殖漁業が営まれており，養殖施設等の海上設置物が認められる。

この他に津波漂流物の観点から，発電所に影響のある泊村，岩内町，共和町には，一般家屋，漁具，配電柱等がある。

発電所周辺の海上には，発電所沖合約30kmに小樽～新潟（または舞鶴）間のフェリーが運航されているが，発電所近傍にはフェリー航路はない。

### (3) 入力津波の設定

入力津波を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。基準津波による各施設・設備の設置位置における入力津波の時刻歴波形を第1.5.●図に示す。また，入力津波高さを第1.5.●表及び第1.5.●表に示す。

入力津波の設定に当たっては，津波の高さ，速度及び衝撃力に着目し，各施設・設備において算定された数値を安全側に評価した値を入力津波高さや速度として設定することで，各施設・設備の構造・機能の損傷に影響する浸水高，波力・波圧について安全側に評価する。

#### a. 水位変動

入力津波の設定に当たっては、潮位変動として、上昇側の水位変動に対しては朔望平均満潮位 T.P. +0.26m 及び潮位のばらつき 0.14m を考慮し、下降側の水位変動に対しては朔望平均干潮位 T.P. -0.14m 及び潮位のばらつき 0.19m を考慮し、評価水位を設定する。

朔望平均潮位及び潮位のばらつきは敷地周辺の観測地点岩内港における潮位観測記録に基づき評価する。

潮汐以外の要因による潮位変動については、観測地点岩内港における過去 48 年（1971～2018 年）の潮位観測記録に基づき、高潮発生状況（発生確率、台風等の高潮要因）を確認する。観測地点岩内港は、泊発電所の敷地南方約 6 km に位置し、発電所と同様に日本海に面して設置されている。なお、観測地点岩内港と発電所港湾内に設置している潮位計における潮位観測記録に有意な差はない。

高潮要因の発生履歴及びその状況を考慮して、高潮の発生可能性とその程度（ハザード）について検討する。基準津波による敷地前面における水位の年超過確率は\*\*～\*\*程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は極めて低いと考えられるものの、高潮ハザードについては、プラント運転期間を超える再現期間 100 年に対する期待値 T.P. +1.03m と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位 T.P. +0.26m 及び潮位のばらつき 0.14m の合計との差である 0.63m を外郭防護の裕度評価において参照する。

#### b. 地殻変動

地震による地殻変動についても安全側の評価を実施するために、津波波源となる地震による地殻変動を考慮するとともに、津波が起きる前に基準地震動  $S_s$  の震源となる敷地周辺の活断層から想定される地震が発生した地殻変動を考慮する。

敷地地盤の地殻変動量は、Mansinha and Smylie(1971)の方法により算定する。

追而

(基準地震動の審査を踏まえて記載する)

#### c. 敷地への遡上に伴う入力津波

基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域の評価（以下 1.5 において「数値シミュレーション」という。）に当たっては、数値シミュレーションに影



響を及ぼす斜面や道路等の地形とその標高及び伝播経路上の人工構造物の設置状況を考慮し、遡上域の格子サイズ（最小5m）に合わせた形状にモデル化する。

敷地沿岸域及び海底地形は、海域では一般財団法人 日本水路協会（2006）（岩内港周辺については、海上保安庁による海図により補正）、深淺測量等による地形データを使用し、陸域では国土地理院数値地図 50m メッシュ（標高）及び北海道開発局 1 mDEM データを使用する。また、取・放水路等の諸元、敷地標高については、発電所の竣工図を用いる。

伝播経路上の人工構造物について、図面を基に数値シミュレーション上影響を及ぼす構造物、津波防護施設を考慮し、遡上・伝播経路の状態に応じた解析モデル、解析条件が適切に設定された遡上域のモデルを作成する。

敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たっては、敷地前面・側面及び敷地周辺の津波の浸入角度及び速度並びにそれらの経時変化を把握する。また、敷地周辺の浸水域の寄せ波・引き波の津波の遡上・流下方向及びそれらの速度について留意し、敷地の地形、標高の局所的な変化等による遡上波の敷地への回り込みを考慮する。

数値シミュレーションに当たっては、遡上及び流下経路上の地盤並びにその周辺の地盤について、地震による液状化、流動化又はすべり、標高変化を考慮した遡上解析を実施し、遡上波の敷地への到達（回り込みによるものを含む。）の可能性について確認する。なお、敷地の周辺斜面が、遡上波の敷地への到達に対して障壁となっている箇所はない。

敷地周辺の河川としては、敷地北側に茶津川、敷地東側に堀株川が存在するが、茶津川については、標高約 50m 以上の尾根で隔てられており、T. P. +10m の発電所敷地内へ流入する水路はないことから、河川を経由する津波の敷地への回り込みの可能性はない。また、堀株川は、敷地東側約 1 km 地点にあり、敷地から十分離れていること、敷地とは標高約 100m の山（丘陵）で隔てられており、T. P. +10m の発電所敷地内へ流入する水路はないことから、河川を経由する津波の敷地への回り込みの可能性はない。

遡上波の敷地への到達の可能性に係る検討に当たっては、基準地震動  $S_s$  に伴い地形変化及び標高変化が生じる可能性を踏まえ、揺すり込み沈下及び液状化に伴う地盤の沈下の有無を数値シミュレーションの条件として考慮する。また、発電所の港湾施設である防波堤については、基準地震動  $S_s$  による損傷が津波の遡上に影響を及ぼす可能性があるため、その防波堤の損傷を想定し、防波堤の有無を数値シミュレーションの条件として考慮する。この上で、これらの条件及び条件の組合せを考慮した数値シミュレーションを実施し、遡上域や津波水位を保守的に設定する。

初期潮位は、発電所周辺海域の平均的な潮位を使用することとし、岩内

港の潮位観測記録（1961年～1962年）の平均潮位 T.P. +0.21m とする。朔望平均満潮位（T.P. +0.26m）、潮位のばらつき（0.14m）は、数値シミュレーションによる津波水位に加えることで考慮する。

●：追而

数値シミュレーション結果を第 1.5. ● 図に示す。防潮堤等の津波防護施設がない場合は、敷地に遡上する。このため、津波防護施設である防潮堤を設置し、設計基準対象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の設置された敷地に地上部から津波が到達、流入しない設計とする。防潮堤前面における最高水位は T.P. +\*\*.\*m となる。

#### 追而

（港湾内の局所的な海面の励起は基準津波の審査を踏まえて記載する）

発電所敷地について、その標高の分布と津波の遡上高さの分布を比較すると、遡上波が敷地に地上部から到達又は流入する可能性がある。津波防護の設計に使用する入力津波は、敷地及びその周辺の遡上域、遡上経路の不確かさ及び施設の広がり等を考慮して設定するものとする。設計基準対象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の設置された敷地への地上部からの到達及び流入の防止に係る設計又は評価に用いる入力津波高さは、T.P. +\*\*.\*m とする。

なお、設計又は評価の対象となる施設等が設置される敷地に地震による沈下が想定される場合には、第 1.5. ● 表に示す入力津波高さの設定において敷地地盤の沈下を安全側に考慮する。

#### d. 取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波

取水路、放水路等からの流入に伴う入力津波は、流入口となる港湾内における津波高さについては、上記 a. 及び b. に示した事項を考慮し、上記 c. に示した数値シミュレーションにより安全側の値を設定する。また、取水路及び放水路内における津波高さについては、各水路の特性を考慮した水位を適切に評価するため、開水路及び管路において非定常管路流の連続式及び運動方程式を使用し、上記の港湾内における津波高さの時刻歴波形を入力条件として管路解析を実施することにより算定する。その際、取水口から取水ピットポンプ室に至る系をモデル化し、管路の形状、材質及び表面の状況に応じた損失を考慮するとともに、貝付着やスクリーン損失及び防波堤の有無を不確かさとして考慮した計算条件とし、安全側の値を設定する。

なお、原子炉補機冷却海水ポンプの取水性を確保するため、貯留堰を設置するとともに、気象庁から発信される大津波警報を元に循環水ポンプを停止する運用を定める。このため、水位の評価は貯留堰の存在を考慮に入れると

ともに、循環水ポンプの停止を前提として実施する。

#### 1.5.1.2 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) 設計基準対象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流入させない設計とする。
- (2) 取水・放水施設、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2方針のほか、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については、浸水防護することにより、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要な安全機能への影響を防止できる設計とする。
- (5) 津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。

敷地の特性に応じた津波防護としては、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ため、数値シミュレーションに基づき、外郭防護として防潮堤を設置する。

また、取水路、放水路等の経路から流入させない設計とするため、外郭防護として、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室、3号炉取水ピットスクリーン室に防水壁、3号炉放水ピットに流路縮小工を設置する。1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁に水密扉及び貫通部止水蓋の設置、1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水系統配管に海水戻りライン逆止弁、屋外排水路に逆流防止設備を設置する。原子炉補機冷却海水ポンプエリアにドレンライン逆止弁、浸水防止蓋の設置及び貫通部止水処置を実施する。

設計基準対象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については、津波による影響等から隔離可能な設計とするため、内郭防護として、原子炉補機冷却海水ポンプエリアの浸水防護重点化範

囲の境界に貫通部止水処置を実施する。また、3号炉原子炉建屋の浸水防護重点化範囲の境界にドレンライン逆止弁及び水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施し、3号炉原子炉補助建屋の浸水防護重点化範囲の境界に水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施する。

基準津波による水位低下に対して、原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位を下回らないよう貯留堰を設置する。

地震発生後、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、津波監視設備として、3号炉原子炉建屋壁面及び防潮堤上部3号炉取水路付近に津波監視カメラ、取水ピットスクリーン室内に取水ピット水位計及び潮位計を設置する。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第1.5.●表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第1.5.●図に示す。

### 1.5.1.3 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

設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，原子炉補機冷却海水ポンプエリア及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室はT.P. + 10.0mの敷地に設置している。また，屋外には，T.P. + 10.0mの地下にピット構造のディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室及びトレンチ構造のディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチを設置している。なお，原子炉建屋と循環水ポンプ建屋を接続する原子炉補機冷却海水管ダクトは地下に設置している。

原子炉補機冷却海水ポンプエリアには，原子炉補機冷却海水ポンプをT.P. + 2.5mに設置している。

これに対して，基準津波による遡上波が直接敷地に到達，流入することを防止できるように，高さT.P. + 16.5mの防潮堤を設置する。

#### 追而

（遡上波の到達・流入に係る評価結果について，  
入力津波の解析結果を踏まえて記載する）

なお，防潮堤（東端部）及び防潮堤（西端部）では，堅固な地山斜面により，遡上波の地上部からの到達，流入を防止する。

#### (2) 取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止

敷地へ津波が流入する可能性のある経路としては，取水路，放水路，屋外排水路が挙げられる。これらの経路を第1.5.●表に示す。

特定した流入経路から，津波が流入する可能性について検討を行い，取水

路，放水路等の経路からの流入に伴う入力津波高さ及び高潮ハザードの再現期間 100 年に対する期待値を踏まえた裕度と比較して，十分に余裕のある設計とする。特定した流入経路から，津波が流入することを防止するため，津波防護施設として，3号炉取水ピットスクリーン室，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室に防水壁，3号炉放水ピットに流路縮小工を設置する。また，浸水防止設備として，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁に貫通部止水蓋及び水密扉，1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水系統配管に海水戻りライン逆止弁，屋外排水路に逆流防止設備，原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面にドレンライン逆止弁及び浸水防止蓋を設置し，原子炉補機冷却海水ポンプエリア壁面の配管等貫通部に貫通部止水処置を実施する。また，1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水放水路に接続する配管（温水ピット及び海水ピット排水ライン）及び2号炉の放水路に接続する配管（定常排水処理水ポンプ及び非定常排水処理水ポンプ排水ライン）については，地下ダクトを介して接続しており開口部はないため，津波が直接敷地へ流入する経路とならない。なお，1号及び2号炉の放水ピットには，放水路のトレン分離用ゲート設置のための立坑及び上部開口部が存在するが，原子炉補機冷却海水放水路内へコンクリート巻き立てによる密着構造の配管を設置し，放水ピットと原子炉補機冷却海水系統配管を繋ぐことでトレン分離できる構造とすることから，既設立坑の一部を撤去し，上部開口部を設けない構造とする。具体的には，構造変更による立坑の天端（閉塞コンクリート）は，放水ピット躯体と同等以上の厚さを確保し，鉄筋により放水ピット躯体と一体化する。さらに，上部を保護コンクリート及び土砂により埋め戻す。そのため，津波の流入経路とならない。（浸水防止設備には該当しない）

これらの浸水対策の概要について，第 1.5.●～第 1.5.●図に示す。また，浸水対策の実施により，特定した流入経路からの津波の流入防止が可能であることを確認した結果を第 1.5.●表に示す。

#### 1.5.1.4 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）

##### (1) 漏水対策

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を検討した結果，3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア及び3号炉循環水ポンプエリアについては，基準津波が取水路から流入する可能性があるため，漏水が継続することによる浸水の範囲（以下「浸水想定範囲」という。）として想定する。

浸水想定範囲への浸水の可能性のある経路として，3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアに開口部が存在することから，浸水防止設備としてドレン

ライン逆止弁及び浸水防止蓋を設置する。

また、漏水により津波の浸水経路となる可能性があるドレンライン逆止弁については、浸水想定範囲の浸水量評価において考慮する。これらの浸水対策の概要について、第 1.5. ●図に示す。

なお、取水・放水設備の構造上の特徴を考慮して、漏水の可能性を検討した結果、床面等における隙間部として挙げられる循環水ポンプ、原子炉補機冷却海水ポンプ及び海水取水ポンプのグランド部並びに据付部については、グランドパッキンによる締付けやフランジ取り合い部を取付ボルトで密着する構造としていることから漏水による浸水経路とはならない。また、原子炉補機冷却海水ポンプのグランドドレンの排水についてはドレンライン逆止弁を経由した排水とすることとし、原子炉補機冷却海水ポンプのケーシング内に設置された原子炉補機冷却海水ポンプ付属配管（電動機ドレン配管，ポンプブロー配管）のポンプ下部貫通部の配管外面部にある極僅かな隙間はシールをすることにより、漏水による浸水経路とはならない。

## (2) 安全機能への影響確認

浸水想定範囲である原子炉補機冷却海水ポンプエリアには、重要な安全機能を有する設備である原子炉補機冷却海水ポンプを設置しているため、原子炉補機冷却海水ポンプエリアを防水区画化する。

原子炉補機冷却海水ポンプエリアのドレンライン逆止弁については、漏水による浸水経路となることから、浸水量を評価し、安全機能への影響がないことを確認する。

## (3) 排水設備設置の検討

上記(2)において浸水想定範囲のうち重要な安全機能を有する原子炉補機冷却海水ポンプが設置されている原子炉補機冷却海水ポンプエリアで長期間浸水することが想定される場合は、排水設備を設置する。

### 1.5.1.5 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、原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，原子炉補機冷却海水ポンプエリア，原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレナ室，原子炉補機冷却海水管ダクト，ディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室，ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチを設定する。

#### (2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

津波の流入を考慮した浸水範囲，浸水量については，地震による溢水の影響も含めて確認を行い，浸水防護重点化範囲への流入する可能性のある経路（扉，開口部，貫通口等）を特定し，流入防止の対策を実施する。

具体的には，タービン建屋において発生する地震による循環水系統配管等の損傷箇所からの津波の流入等が，隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建屋）へ影響することを防止するため，浸水防護重点化範囲の境界に，ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。

同様に循環水ポンプ建屋の循環水ポンプエリアにおいて発生する地震に伴う循環水系統配管等の損傷箇所からの津波の流入等が，隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉補機冷却海水ポンプエリア）へ影響することを防止するため，その境界に貫通部止水処置を実施する。電気建屋において発生する地震に伴う一次系放水ピット及び低耐震クラス配管等の破損箇所からの津波の流入等が，隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建屋及び原子炉補助建屋）へ影響することを防止するため，その境界に水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施する。実施に当たっては，以下 a. ～ f. の影響を考慮する。

a. 循環水ポンプ建屋内における溢水

地震に起因する循環水ポンプエリアの循環水管伸縮継手の破損及び低耐震クラス機器及び配管の損傷により，保有水が溢水するとともに，津波が損傷箇所を介して，循環水ポンプエリアに流入することが考えられる。

このため，循環水ポンプエリア内に流入した津波により，隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉補機冷却海水ポンプエリア）への影響を評価する。

b. タービン建屋内における溢水

地震に起因するタービン建屋内の循環水管伸縮継手の破損及び低耐震クラスの機器及び配管の損傷により，保有水が溢水するとともに，津波が循環水管に流れ込み，循環水管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。

このため，タービン建屋内に流入した津波により，タービン建屋に隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建屋）への影響を評価する。

c. 電気建屋内における溢水

地震に起因する電気建屋の低耐震クラス機器及び配管の損傷により，保有水が溢水するとともに，津波が損傷箇所を介して電気建屋内に流入することが考えられる。

このため，電気建屋内に流入した津波より，隣接する浸水防護重点化範

困（原子炉建屋及び原子炉補助建屋）への影響を評価する。

d. 1, 2号炉放水路から地下ダクト内への浸水

地震に起因する地下ダクト内の低耐震クラス配管の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が損傷箇所を介して地下ダクト内に流入することが考えられる。

このため、地下ダクト内に流入した津波により、隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建屋、原子炉補助建屋、循環水ポンプ建屋原子炉補機冷却海水ポンプエリア）への影響を評価する。

e. 地下水については、地震時の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。

f. 地震に起因する屋外タンク等の損傷による溢水が、浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。

(3) 上記(2) a. ～ d. の浸水範囲、浸水量については、以下のとおり安全側の評価を実施する。

a. 循環水ポンプ建屋における機器・配管の損傷による津波、溢水等の事象想定

循環水ポンプエリアにおける浸水については、循環水管伸縮継手の全円周状の破損を含む低耐震クラス機器及び配管の損傷を想定する。

循環水ポンプが停止するまでの間に生じる溢水量、循環水管の損傷箇所からの津波流入量及び低耐震クラス機器及び配管の損傷による保有水の溢水量を合算した水量が循環水ポンプエリアに滞留するものとして没水水位を算出する。

b. タービン建屋における機器・配管の損傷による津波、溢水等の事象想定  
タービン建屋における浸水については、循環水管伸縮継手の全円周状の破損を含む低耐震クラス機器及び配管の損傷を想定する。

循環水ポンプが停止するまでの間に生じる溢水量、循環水管の損傷箇所からの津波流入量及び低耐震クラス機器及び配管の損傷による保有水の溢水量を合算した水量がタービン建屋に滞留するものとして没水水位を算出する。

c. 電気建屋内の機器・配管の損傷による津波、溢水等の事象想定

電気建屋における浸水については、低耐震クラス機器及び配管の損傷を想定する。



3号原子炉補機冷却海水放水路からの津波流入量及び低耐震クラス機器及び配管の損傷による保有水の溢水量を合算した水量が電気建屋に滞留するものとして没水水位を算出する。

d. 1, 2号炉放水路接続配管の損傷による津波, 溢水等の事象想定

地下ダクトにおける浸水については, 低耐震クラス配管の損傷を想定する。

1, 2号炉放水路に接続されている配管の損傷箇所からの津波流入量及び低耐震クラス配管の損傷による保有水の溢水量を合算した水量が地下ダクトに滞留するものとして没水水位を算出する。

e. 機器・配管損傷による津波流入量の考慮

上記 a.～d. における津波浸水量については, 入力津波の時刻歴波形に基づき, 津波の繰り返しの来襲を考慮し, 各建屋建屋及び地下ダクトの没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。また, 保守的に一度流入したものは流出しないと考える。

d. 機器・配管等の損傷による内部溢水の考慮

上記 a.～d. における機器・配管等の損傷による浸水範囲, 浸水量については, 内部溢水等の事象想定も考慮して算定する。

e. 地下水の流入量の考慮

地下水の流入については, 地下水排水設備の停止により建屋周囲の水位が地表面まで上昇することを想定し, 建屋外周部における貫通部止水処置等を実施して建屋内への流入を防止する設計としている。このため, 地下水による浸水防護重点化範囲への有意な影響はない。なお, 地下水排水設備については, 基準地震動  $S_s$  による地震力に対して耐震性を確保する設計とする。

地震による建屋地下外壁の貫通部等からの流入については, 浸水防護重点化範囲の評価に当たって, 地下水の影響を安全側に考慮する。

f. 屋外タンク等の損傷による溢水等の事象想定

屋外タンク等の損傷による溢水については, 地震時の溢水により建屋周囲が浸水することを想定する。

追而  
(評価結果を踏まえて記載する)

g. 施設・設備施工上生じうる隙間部等についての考慮

津波及び溢水により浸水を想定するタービン建屋と隣接する原子炉建屋の境界及び電気建屋と隣接する原子炉建屋，原子炉補助建屋の境界において，施工上生じうる建屋間の隙間部には止水処置を行い，浸水防護重点化範囲への浸水を防止する設計とする。

1.5.1.6 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

(1) 非常用海水冷却系の取水性

基準津波による水位の低下に対して，原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持でき，かつ冷却に必要な海水が確保できる設計とする。

基準津波による水位の低下に伴う取水路の特性を考慮した原子炉補機冷却海水ポンプ位置の評価水位を適切に算定するため，開水路及び管路において非定常流の連続式及び運動方程式を用いて管路解析を実施する。その際，取水口から取水ピットポンプ室に至る系をモデル化し，管路の形状，材質及び表面の状況に応じた摩擦係数を考慮するとともに，貝付着やスクリーン損失及び防波堤の有無を考慮し，潮位のばらつきも考慮する。

追而

(評価水位及び貯留堰高さを下回る時間については，  
入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

なお，取水路及び取水ピットポンプ室が循環水系と非常用海水冷却系で併用されているため，発電所を含む地域に大津波警報が発令された際には，循環水ポンプを停止する運用を整備する。

(2) 津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認

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，取水口，取水路及び取水ピットポンプ室の通水性が確保できる設計とする。

また，基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して原子炉補機冷却海水ポンプは機能保持できる設計とする。

a. 砂移動・堆積の影響

3号炉取水口は、取水口底版高さがT.P. -8.0mであり、取水口前の海底面高さT.P. -10.0mより約2m高い位置にある。取水路は、高さ約4.2m、幅約4.2mの2連水路構造であり、取水路の呑み口高さは約4.2mである。

また、取水ピットポンプ室底面はT.P. -10.6mであり、原子炉補機冷却海水ポンプ下端はT.P. -8.1mであることから、ポンプ下端は取水ピットポンプ室底面から約2.5m高い位置に在る。

#### 追而

(砂移動・堆積の影響評価については、  
砂移動解析結果を踏まえて記載する)

#### b. 原子炉補機冷却海水ポンプへの浮遊砂の影響

原子炉補機冷却海水ポンプは、取水時に浮遊砂の一部がポンプ軸受に混入した場合においても、原子炉補機冷却海水ポンプの軸受に設けられた異物逃がし溝（PTFE軸受：約□mm，ゴム軸受：約□mm）から排出される構造とする。

これに対して、発電所周辺の砂の平均粒径は約0.2mmで、数ミリ以上の砂はごくわずかであることに加えて、粒径数ミリの砂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。

#### c. 漂流物の取水性への影響

##### (a) 漂流物の抽出方法

漂流物となる可能性のある施設・設備を抽出するため、発電所敷地外については、基準津波による遡上解析結果を保守的に評価し、発電所から半径7km範囲全体を、敷地内については、津波の遡上域となる防潮堤の外側を網羅的に調査する。

設置物については、地震で倒壊する可能性のあるものは倒壊させた上で、浮力計算により漂流するか否かの検討を行う。(第1.5.●図)

##### (b) 抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備の影響確認

□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

追而  
(評価結果を踏まえて記載する)

上記(a), (b)については, 継続的に発電所敷地内及び敷地外の人工構造物の設置状況の変化を確認し, 漂流物の取水性への影響を確認する。

#### 1.5.1.7 津波監視

敷地への津波の繰り返しの来襲を察知し, その影響を俯瞰的に把握するとともに, 津波防護施設及び浸水防止設備の機能を確実に確保するために, 津波監視設備を設置する。

津波監視設備としては, 津波監視カメラ, 取水ピット水位計及び潮位計を設置する。

津波監視カメラは地震発生後, 津波が発生した場合に, その影響を俯瞰的に把握するため, 津波及び漂流物の影響を受けない3号炉原子炉建屋壁面及び防潮堤上部3号炉取水路付近に設置し, 津波監視機能が十分に保持できる設計とする。

取水ピット水位計は, 原子炉補機冷却海水ポンプの取水性を確保するために, 基準津波の下降側の取水ピットスクリーン室水位の監視を目的に, 津波及び漂流物の影響を受けにくい取水ピットスクリーン室内のゴムパッキンが取り付けられたマンホール蓋内に設置し, 津波監視機能が十分に保持できる設計とする。

潮位計は, 津波の上昇側及び下降側の水位監視を目的に, 取水ピットスクリーン室内に設置し, 津波による圧力に十分耐えられる仕様とするとともに, 漂流物の影響を受けにくい構造とし, 津波監視機能が十分に保持できる設計とする。

また, 基準地震動  $S_s$  に対して, 機能を喪失しない設計とする。設計に当たっては, その他自然現象(積雪, 風荷重等)による荷重との組合せを適切に考慮する。

##### (1) 津波監視カメラ

津波監視カメラは, 3号炉原子炉建屋壁面(T.P. +43.6m)及び防潮堤上部

3号炉取水路付近（T.P. +16.5m）に設置し，昼夜を問わず監視できるよう赤外線撮像機能を有したカメラを用い，中央制御室から監視可能な設計とする。

(2) 取水ピット水位計

取水ピット水位計は3号炉取水ピットスクリーン室内のT.P. +3.5mに設置し，水位下降側の入力津波高さを計測できるよう，T.P. -8.0m（取水ピットスクリーン室底部）～T.P. +1.5mを測定範囲とし，中央制御室から監視可能な設計とする。

(3) 潮位計

潮位計は3号炉取水ピットスクリーン室内のT.P. -7.5mに設置し，上昇側及び下降側の津波高さを計測できるよう，T.P. -7.5m～T.P. +52.5mを測定範囲とし，中央制御室から監視可能な設計とする。

●: 追而

表 1.5.● 入力津波高さ一覧表 (水位上昇側)

評価位置	①地震による地形変化		②潮位変動		③地震による地殻変動	④管路状態		設計又は評価に用いる入力津波							
	潮位 (m)	潮位平均	潮位のばらつき (m)	潮位のばらつき (m)		貝附着	スクリーン損失								
防潮堤前面最高水位	追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)														
水路内 取水ピット									1号及び2号炉						
スクリーン室									3号炉						
放水ピット									3号炉						
一次系 放水ピット									3号炉						

表 1.5.● 入力津波高さ一覧表 (水位下降側)

評価位置	①地震による地形変化		②潮位変動		③地震による地殻変動	④管路状態		設計又は評価に用いる入力津波
	潮位 (m)	潮位平均	潮位のばらつき (m)	潮位のばらつき (m)		貝附着	スクリーン損失	
3号炉取水口前面最低水位	追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)							
水路内 取水ピット								
ポンプ室								

第 1.5. ●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	
防潮堤		津波防護施設	津波による遡上波の地上部から敷地への到達・流入を防止する。	
防水壁			取水路, 放水路から津波が敷地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に到達することを防止する。	
流路縮小工				
貯留堰			引き波時において, 原子炉補機冷却海水ポンプによる補機冷却に必要な海水を確保し, 原子炉補機冷却海水ポンプの機能を保持する。	
逆流防止設備		浸水防止設備	屋外排水路からの津波流入により浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。	
海水戻りライン逆止弁			1号及び2号炉放水路から浸水防護重点化範囲への津波流入を防止する。	
防水壁	水密扉		取水路からの流入した津波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。	
	貫通部止水蓋			
3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア	ドレンライン逆止弁			
	浸水防止蓋			
	貫通部止水処置			
3号炉原子炉建屋及び3号炉原子炉補助建屋と電気建屋との境界	水密扉			一次系放水ピットにつながる配管が地震により損傷し, 損傷箇所を介して電気建屋に流入した津波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。
	貫通部止水処置			
3号炉原子炉建屋と3号炉タービン建屋との境界	ドレンライン逆止弁	地震による海水系機器等の損傷による溢水及び損傷箇所を介した津波の流入に対し, 浸水防護重点化範囲に流入することを防止する。		
	貫通部止水処置			
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来襲を察知し, その影響を俯瞰的に把握する。	
取水ピット水位計				
潮位計				

第 1.5. ●表 流入経路特定結果

流入経路		流入箇所
取水路	3号炉	海水系・循環水系 取水ピットスクリーン室上部開口部 (T. P. +10.3m)
		海水系 原子炉補機冷却海水ポンプエリア壁面 (スクリーン室側) 配管貫通部 (T. P. +6.85m~+9.0m) 原子炉補機冷却海水ポンプエリア壁面 (循環水ポンプエリア側) 配管貫通部 (T. P. +3.15m~3.35m、T. P. +7.05m~7.75m) 原子炉補機冷却海水ポンプエリア床開口部 (T. P. +2.5m) 原子炉補機冷却海水ポンプ据付部 (T. P. +2.5m)
		循環水系 循環水ポンプ据付部 (T. P. +1.0m) 海水取水ポンプ据付部 (T. P. +2.5m) 循環水ポンプエリア床開口部 (T. P. +1.0m, 2.5m)
	1号及び2号炉	海水系・循環水系 取水ピットスクリーン室上部開口部 (T. P. +10.3m) 取水ピットポンプ室壁面 (スクリーン室側) 配管貫通部 (T. P. +7.0m) 取水ピットポンプ室床開口部 (T. P. +4.5m) 原子炉補機冷却海水ポンプ据付部 (T. P. +4.5m) 循環水ポンプ据付部 (T. P. +3.0m)
	放水路	3号炉
海水系 一次系放水ピット上部開口部 (T. P. +10.4m)		
1号炉		海水系 原子炉補機冷却海水配管ラプチャディスク (T. P. +10.7m)
		排水管 1号炉タービン建屋 温水ピット及び海水ピット排水ライン (T. P. +7.9m)
2号炉		海水系 原子炉補機冷却海水配管ラプチャディスク (T. P. +10.7m)
		排水管 1, 2号炉給排水処理建屋 定常排水処理水ポンプ及び非定常排水処理水ポンプ排水ライン (T. P. +5.4m) 2号炉タービン建屋 温水ピット及び海水ピット排水ライン (T. P. +7.8m)
屋外排水路		屋外排水路 (T. P. +9.85~+10.0m)



●: 追而

第 1.5. ●表 各経路（取水路）からの津波の流入評価結果

流入経路			①入力津波 高さ (T.P.)	②許容津波 高さ (T.P.)	②-① 裕度	評価
3号炉	循環水系	取水ピットスク リーン室 (防水壁)	追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)			
	海水系					
1, 2号炉	循環水系	取水ピットスク リーン室 (防水壁)				
	海水系					

第 1.5. ●表 各経路（放水路）からの津波の流入評価結果

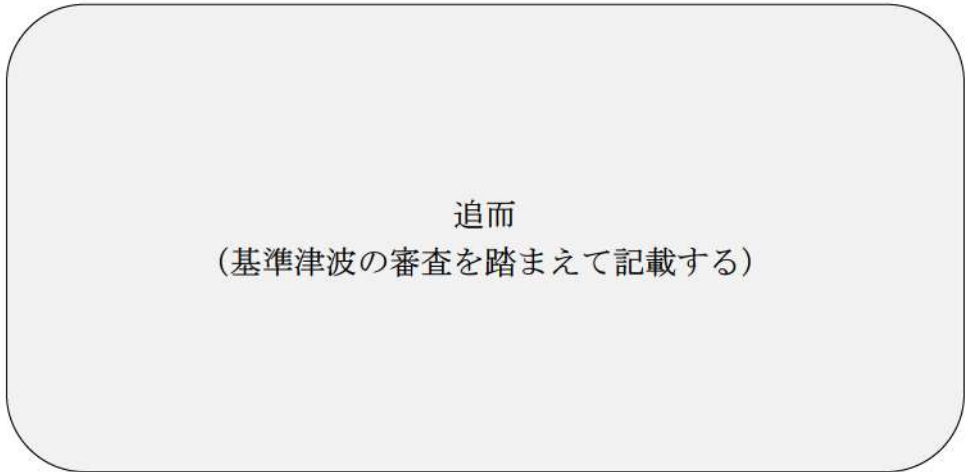
流入経路			①入力津波 高さ (T.P.)	②許容津波 高さ (T.P.)	②-① 裕度	評価
3号炉	海水系・ 循環水系	放水ピット	追而	+11.0m <sup>※1</sup>	追而 (入力津波の解 析結果を踏まえ て記載する)	
	海水系	一次系放水ピット		+10.4m <sup>※2</sup>		

※1: 放水ピット天端高さ

※2: 一次系放水ピット上部開口部下端高さ

追而  
(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

第 1.5. ● 図 入力津波の時刻歴波形



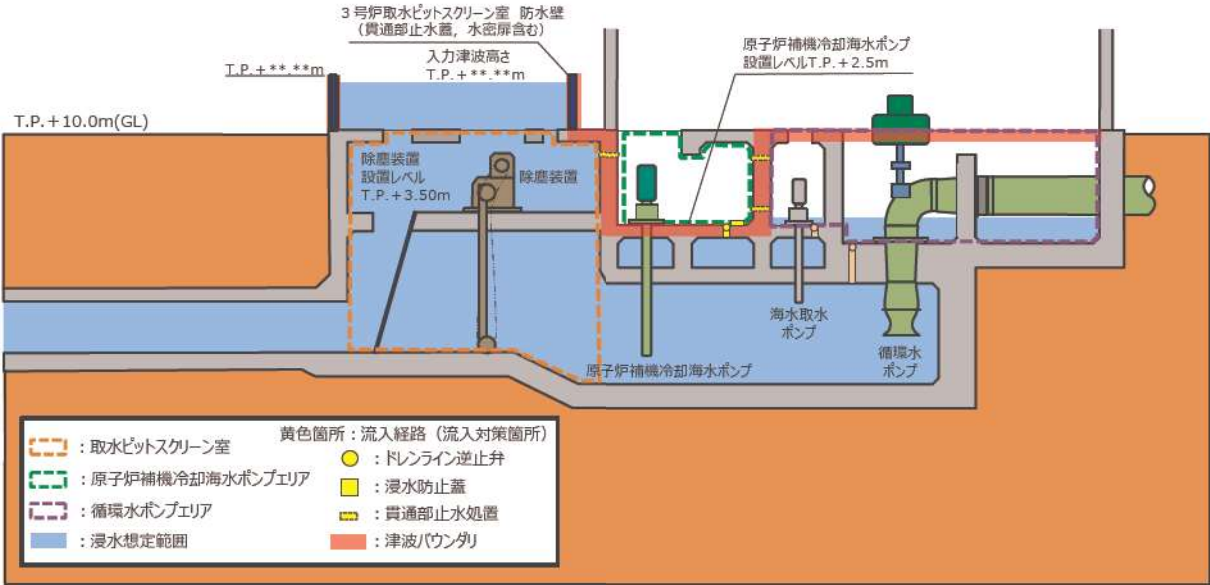
第 1. 5. ● 図 基準津波による最大水位上昇量・最大浸水深分布



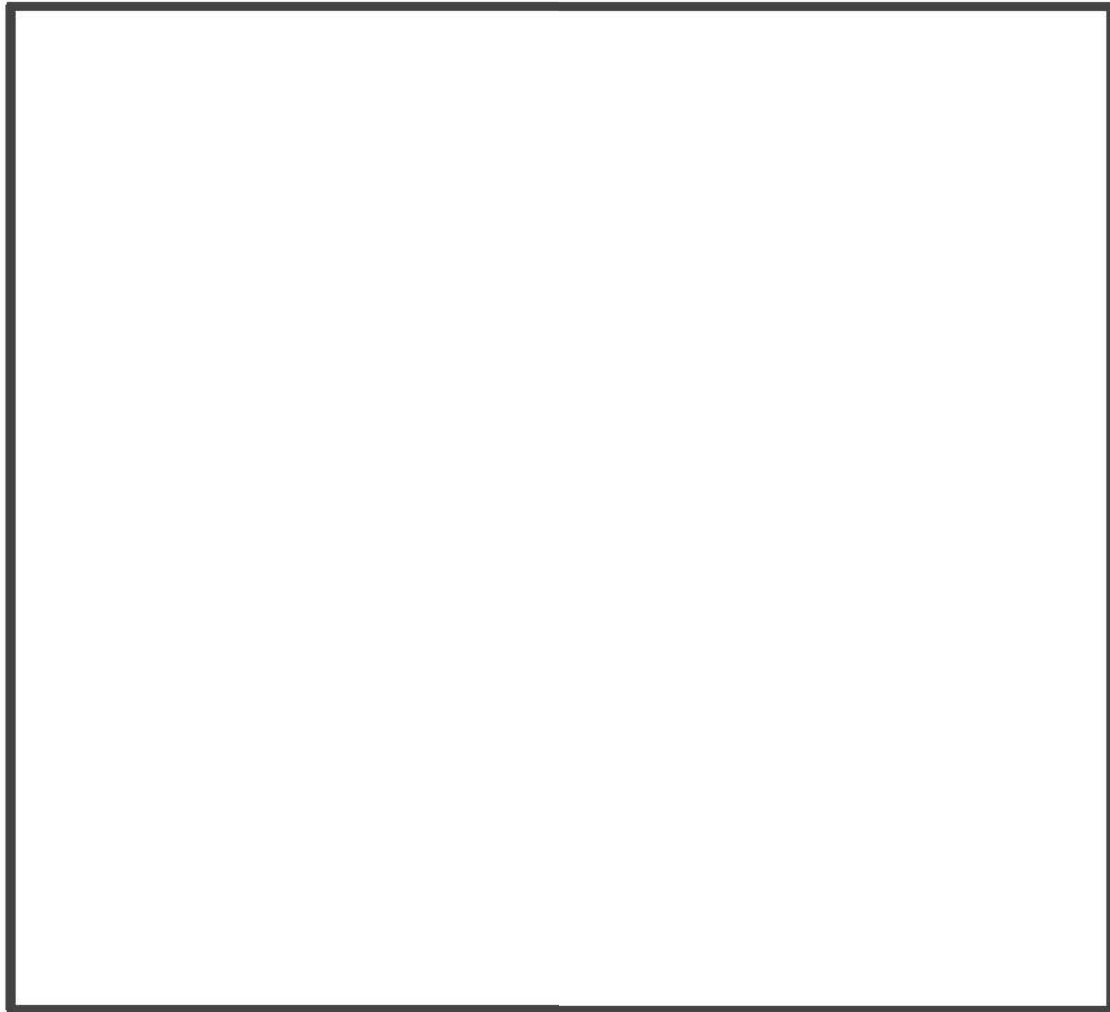
第 1. 5. ● 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要



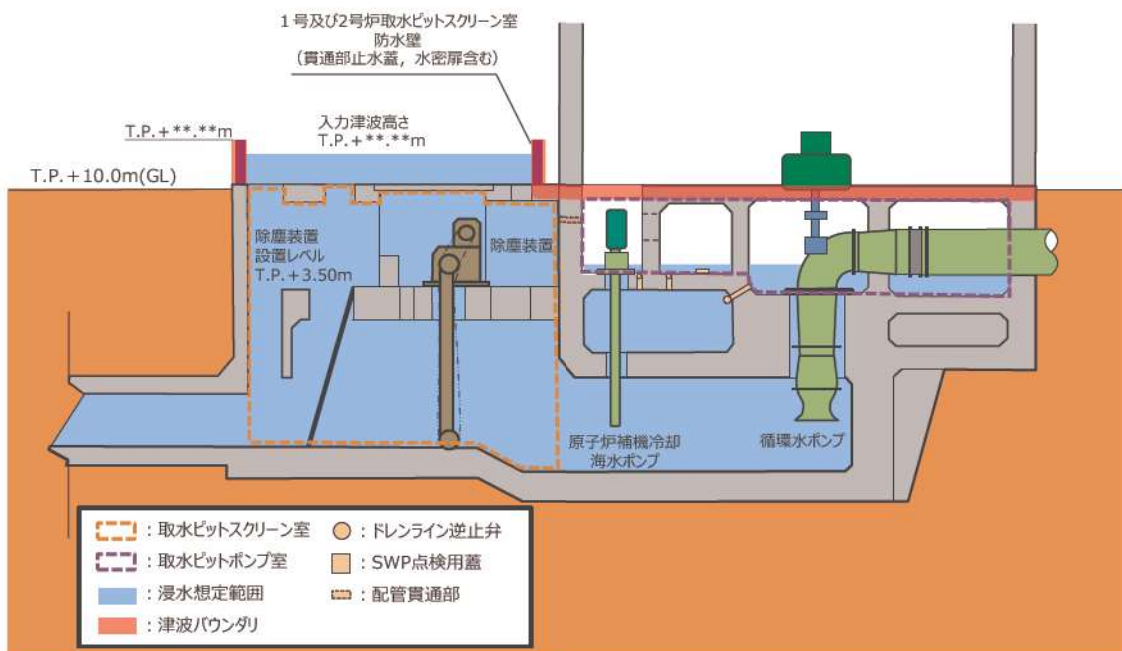
第 1.5. ● 図 3号炉取水系統 浸水対策配置図 (平面図)



枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



第 1.5. ● 図 1 号及び 2 号炉取水系統 浸水対策配置図 (平面図)



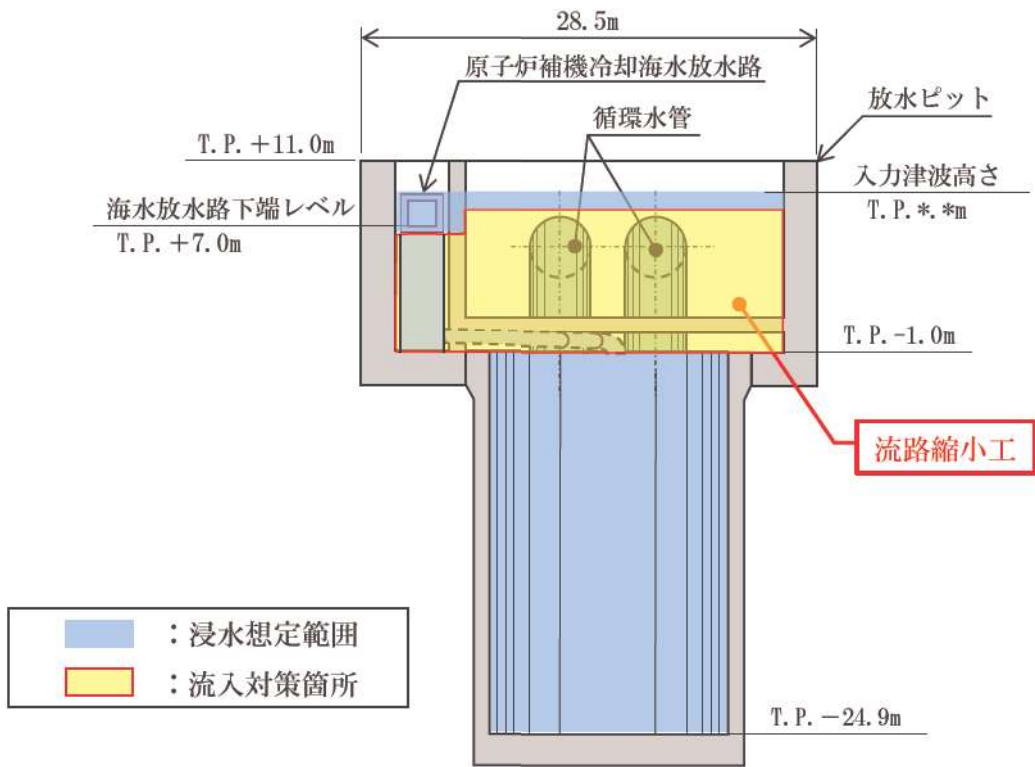
第 1.5. ● 図 1 号及び 2 号炉取水系統 浸水対策配置図 (A-A 断面図)

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

●: 追而



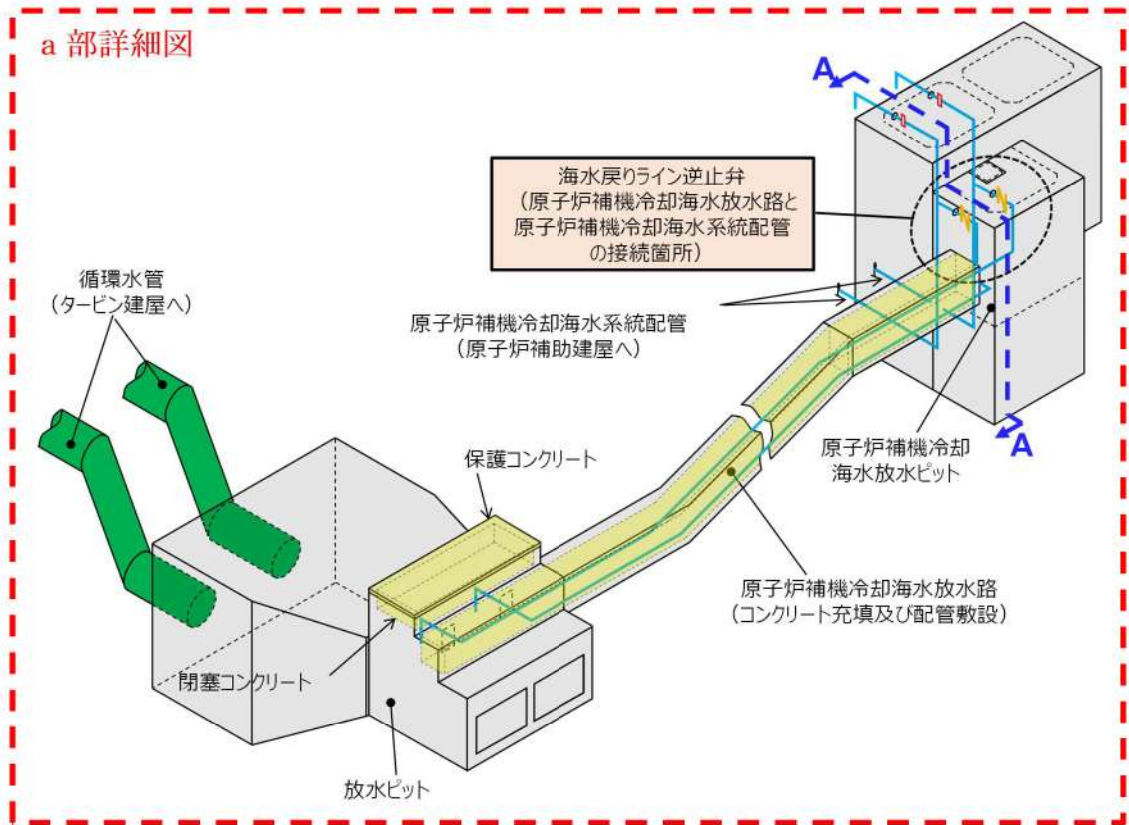
第 1.5. ● 図 3 号炉放水系統断面図



第 1.5. ● 図 3 号炉放水ピット断面図

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

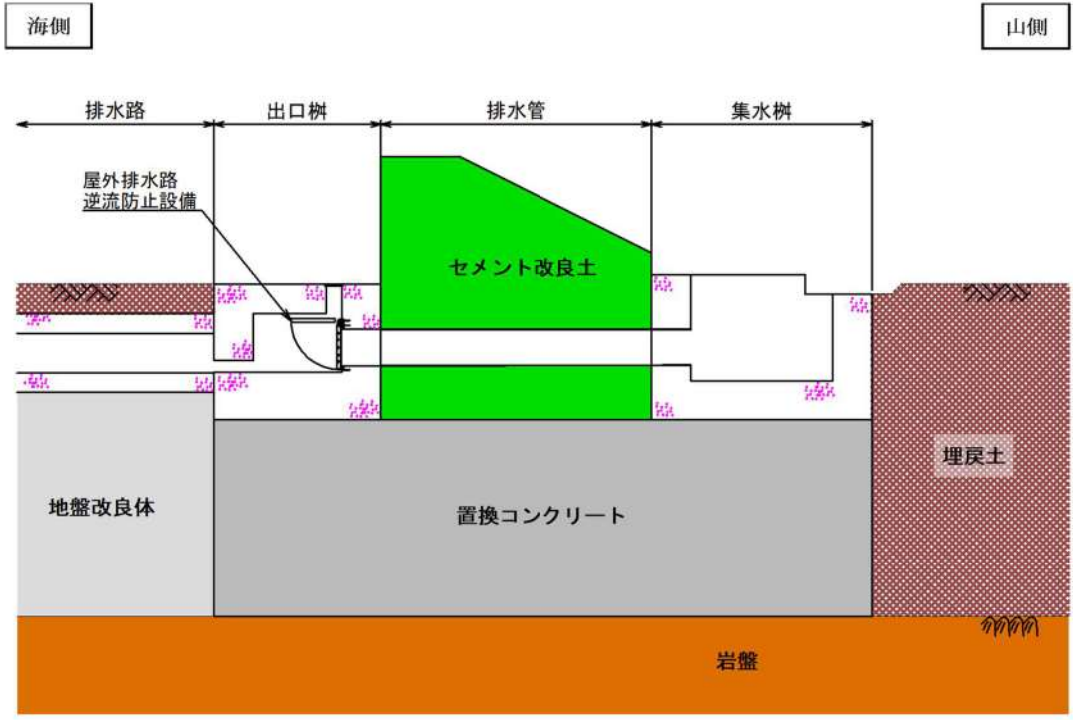
●: 追而



第 1.5. ● 図 1 号及び 2 号炉原子炉補機冷却海水系統配管接続箇所 概略図

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

●: 追而



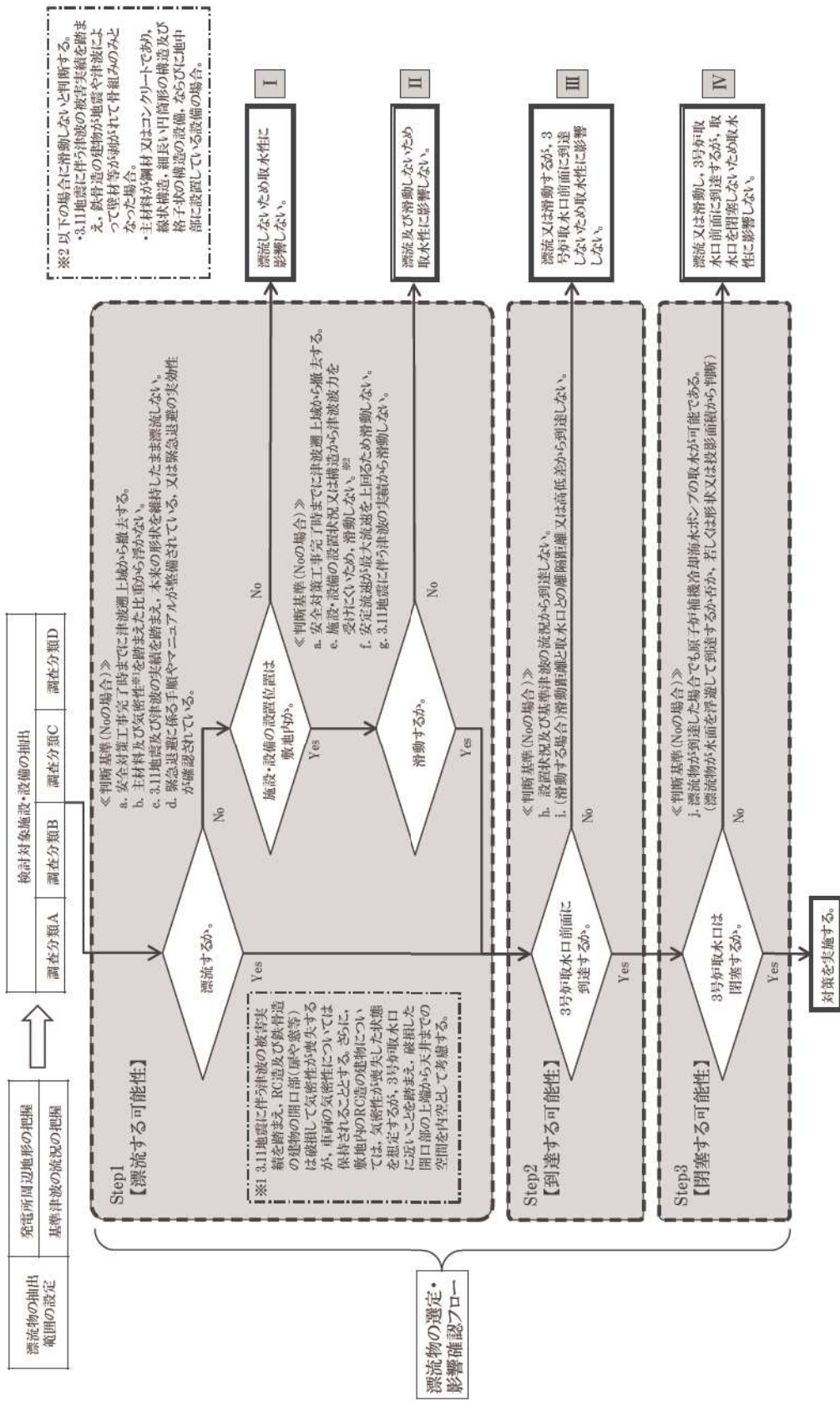
第 1.5. ● 図 屋外排水路設置箇所 概略図

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。





第 1.5. ● 図 3 号炉 漏水の発生を想定する浸水想定範囲



第 1.5. ● 図 漂流物評価フロー

### (3) 適合性説明

(津波による損傷の防止)

第五条 設計基準対象施設（兼用キャスク及びその周辺施設を除く。）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（以下「基準津波」という。）に対して安全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。

#### 適合のための設計方針

設計基準対象施設のうち津波防護対象設備は、基準津波に対して、その安全機能が損なわれることがないように次のとおり設計する。

##### (1) 津波の敷地への流入防止

津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を設置する敷地において、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、海と接続する取水路、放水路等の経路から、同敷地及び津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋に流入させない設計とする。

##### (2) 漏水による安全機能への影響防止

取水・放水施設、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する設計とする。

##### (3) 津波防護の多重化

上記(1)及び(2)の方針のほか、津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）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する。そのため、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については、浸水防護重点化範囲として明確化するとともに、地震による溢水に加えて津波の流入を考慮した浸水範囲及び浸水量を安全側に想定した上で、浸水防護重点化範囲に流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して流入防止の対策を施す設計とする。

##### (4) 水位低下による安全機能への影響防止

水位変動に伴う取水水位低下による重要な安全機能への影響を防止するため、非常用海水冷却系は、基準津波による水位の低下に対して、原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持でき、かつ、冷却に必要な海水が確保できる設計とする。また、基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保でき、かつ、取水口からの砂の混入に対して原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計とする。

(5) 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備の機能保持

津波防護施設及び浸水防止設備については，入力津波（施設の津波に対する設計を行うために，津波の伝播特性及び浸水経路等を考慮して，それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下同じ。）に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できる設計とする。また，津波監視設備については，入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。

(6) 地震による敷地の隆起・沈降，地震による影響等

地震による敷地の隆起・沈降，地震（本震及び余震）による影響，津波の繰り返しの来襲による影響，津波による二次的な影響（洗掘，砂移動，漂流物等）及び自然条件（風，積雪等）を考慮する。

(7) 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備の設計における荷重の組合せ

津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備の設計における荷重の組合せを考慮する自然現象として，津波（漂流物を含む。），地震（余震）及びその他自然現象（風，積雪等）を考慮し，これらの自然現象による荷重を適切に組み合わせる。漂流物の衝突荷重については，各施設・設備の設置場所及び構造等を考慮して，漂流物が衝突する可能性がある施設・設備に対する荷重として組み合わせる。その他自然現象による荷重（風荷重，積雪荷重等）については，各施設・設備の設置場所，構造等を考慮して，各荷重が作用する可能性のある施設・設備に対する荷重として組み合わせる。

(8) 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備の設計並びに非常用海水冷却系の取水性の評価

津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備の設計並びに非常用海水冷却系の取水性の評価に当たっては，入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位を考慮して安全側の評価を実施する。なお，その他の要因による潮位変動についても適切に評価し考慮する。また，地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合，想定される地震の震源モデルから算定される敷地の地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施する。

1.3 気象等

該当なし

1.4 設備等（手順等含む）

## 10.6 津波及び内部溢水に対する浸水防護設備

### 10.6.1 津波に対する防護設備

#### 10.6.1.1 設計基準対象施設

##### 10.6.1.1.1 概要

発電用原子炉施設の耐津波設計については、「設計基準対象施設は、基準津波に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ。」ことを目的として、津波の敷地への流入防止、漏水による安全機能への影響防止、津波防護の多重化及び水位低下による安全機能への影響防止を考慮した津波防護対策を講じる。

津波から防護する設備は、クラス1及びクラス2設備並びに耐震Sクラスに属する設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）（以下10.6において「設計基準対象施設の津波防護対象設備」という。）とする。

津波の敷地への流入防止は、設計基準対象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の設置された敷地において、基準津波による遡上波の地上部からの到達及び流入の防止対策並びに取水路、放水路等の経路からの流入の防止対策を講じる。

漏水による安全機能への影響防止は、取水・放水施設、地下部等において、漏水の可能性を考慮の上、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する対策を講じる。

津波防護の多重化として、上記2つの対策のほか、設計基準対象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において、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離する対策を講じる。

水位低下による安全機能への影響防止は、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を防止する対策を講じる。

##### 10.6.1.1.2 設計方針

設計基準対象施設は、基準津波に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

耐津波設計に当たっては、以下の方針とする。

- (1) 設計基準対象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、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。具体的な設計内容を以下に示す。

- a. 設計基準対象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，基準津波による遡上波が到達する可能性があるため，津波防護施設を設置し，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。

- b. 上記 a. の遡上波については，敷地及び敷地周辺の地形及びその標高，河川等の存在並びに地震による広域的な隆起・沈降を考慮して，遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討する。また，地震による変状又は繰返し来襲する津波による洗掘・堆積により地形又は河川流路の変化等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。
- c. 取水路，放水路等の経路から，重要な安全機能を有する施設の設置された敷地並びに重要な安全機能を有する設備を内包する建屋及び区画に津波の流入する可能性について検討した上で，流入する可能性のある経路（扉，開口部，貫通口等）を特定し，必要に応じ流入防止の対策を施すことにより，津波の流入を防止する設計とする。

(2) 取水・放水施設，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する設計とする。具体的な設計内容を以下に示す。

- a. 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，地下部等における漏水の可能性を検討した上で，漏水が継続することによる浸水範囲を想定するとともに，当該想定される浸水範囲（以下 10.6 おいて「浸水想定範囲」という。）の境界において浸水想定範囲外に流出する可能性のある経路（扉，開口部，貫通口等）を特定し，浸水防止設備を設置することにより浸水範囲を限定する設計とする。
- b. 浸水想定範囲及びその周辺に設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）がある場合は，防水区画化するとともに，必要に応じて浸水量評価を実施し，安全機能への影響がないことを確認する。
- c. 浸水想定範囲における長期間の浸水が想定される場合は，必要に応じ排水設備を設置する。

(3) 上記(1)及び(2)に規定するもののほか，設計基準対象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する。そのため、浸水防護重点化範囲を明確化するとともに、地震による溢水に加えて津波の流入を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定した上で、浸水防護重点化範囲に流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して必要に応じ流入防止の対策を施す設計とする。

(4) 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を防止する。そのため、原子炉補機冷却海水ポンプについては、基準津波による水位の低下に対して、津波防護施設を設置することにより、原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持でき、かつ、冷却に必要な海水が確保できる設計とする。また、基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に対して取水口、取水路及び取水ピットポンプ室の通水性が確保でき、かつ、取水口からの砂の混入に対して原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計とする。

(5) 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設の津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性、流入経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下 10.6 において同じ。）に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できる設計とする。また、津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。具体的な設計内容は以下に示す。

a. 「津波防護施設」は、防潮堤、防水壁、流路縮小工及び貯留堰とする。「浸水防止設備」は、逆流防止設備、海水戻りライン逆止弁、水密扉、浸水防止蓋、貫通部止水蓋、ドレンライン逆止弁及び貫通部止水処置とする。また、「津波監視設備」は、津波監視カメラ、取水ピット水位計及び潮位計とする。

b. 入力津波については、基準津波の波源からの数値計算により、各施設・設備の設置位置において算定される時刻歴波形とする。

数値計算に当たっては、敷地形状、敷地沿岸域の海底地形、津波の敷地への浸入角度、河川の有無、陸上の遡上・伝播の効果、伝播経路上の人工構造物等を考慮する。また、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動による励起を適切に評価し考慮する。

c. 津波防護施設については、その構造に応じ、波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越

流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できる設計とする。

- d. 浸水防止設備については、浸水想定範囲等における津波や浸水による荷重等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性等にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。
- e. 津波監視設備については、津波の影響（波力、漂流物の衝突等）に対して、影響を受けにくい位置への設置及び影響の防止策・緩和策等を検討し、入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できる設計とする。
- f. 津波防護施設の外側の発電所敷地内及び近傍において建物・構築物、設置物等が破損又は損壊した後に漂流する可能性がある場合には、津波防護施設及び浸水防止設備に波及的影響を及ぼさないよう、漂流防止措置又は津波防護施設及び浸水防止設備への影響の防止措置を施す設計とする。
- g. 上記 c., d. 及び f. の設計等においては、耐津波設計上の十分な裕度を含めるため、各施設・設備の機能損傷モードに対応した荷重（浸水高、波力・波圧、洗掘力、浮力等）について、入力津波による荷重から十分な余裕を考慮して設定する。また、余震の発生の可能性を検討した上で、必要に応じて余震による荷重と入力津波による荷重との組合せを考慮する。さらに、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返しの来襲による作用が津波防護機能及び浸水防止機能へ及ぼす影響について検討する。

(6) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計に当たっては、地震による敷地の隆起・沈降、地震（本震及び余震）による影響、津波の繰り返しの来襲による影響、津波による二次的な影響（洗掘、砂移動、漂流物等）及び自然条件（風、積雪等）を考慮する。

(7) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計における荷重の組合せを考慮する自然現象として、津波（漂流物含む。）、地震（余震）及びその他自然現象（風、積雪等）を考慮し、これらの自然現象による荷重を適切に組合せる。漂流物の衝突荷重については、各施設・設備の設置場所及び構造等を考慮して、漂流物が衝突する可能性がある施設・設備に対する荷重として組合せる。その他自然現象による荷重（風荷



重、積雪荷重等)については、各施設・設備の設置場所、構造等を考慮して、各荷重が作用する可能性のある施設・設備に対する荷重として組み合わせる。

(8) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計並びに原子炉補機冷却海水ポンプの取水性の評価に当たっては、入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位を考慮して安全側の評価を実施する。なお、その他の要因による潮位変動についても適切に評価し考慮する。また、地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合、想定される地震の震源モデルから算定される敷地の地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施する。

### 10.6.1.3 主要設備

#### (1) 防潮堤

基準津波による遡上波の地上部からの流入防止を目的として、セメント改良土及び置換コンクリートによる堤体構造である防潮堤を敷地前面に設置する。

セメント改良土及び置換コンクリートは岩盤に支持させる構造とし、防潮堤の幅は、すべり安定性を確保できるように設定する。

防潮堤の設計においては、十分な支持性能を有する岩盤に設置するとともに、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して津波防護機能が十分に保持できる設計とする。また、波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性或構造境界部の止水に配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、漂流物による荷重、その他自然現象による荷重（風荷重、積雪荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

#### (2) 防水壁

海と接続する取水路から設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）への流入を防止するため、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室、3号炉取水ピットスクリーン室上端等に設置し、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室、並びに3号炉取水ピットスクリーン室上端開口部高さ T.P. +10.3m を超える津波が来襲した場合に、津波が敷地へ流入することを防止するものであり、鋼製及びRC造の構造物である。また、防水壁には車両が進入するため、人力で確実に開閉可能な鋼製の水密扉を設置する。

防水壁の設計においては、十分な支持性能を有する構造物に設置するとともに、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して津波防護機能が十分に保持で

きる設計とする。また、波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価するとともに、水密扉は原則閉止運用とすることで入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、その他自然現象による荷重（風荷重、積雪荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

### (3) 流路縮小工

海と接続する放水路から設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）への流入を防止するため、3号放水ピットにコンクリート製の流路縮小工を設置する。

流路縮小工の設計においては、十分な支持性能を有する構造物に設置するとともに、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して津波防護機能が十分に保持できる設計とする。また、津波波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべりに対する安定性を評価し、構造境界部の止水に配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

### (4) 貯留堰

基準津波による取水ピット内水位低下時においても、原子炉補機冷却海水ポンプによる補機冷却に必要な海水を確保するため、取水口に貯留堰を設置する。

貯留堰の設計においては、基準地震動  $S_s$  による地震力及び入力津波に対して津波防護機能が十分に保持できる設計とする。また、津波波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性或構造境界部の止水に配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、漂流物による荷重及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

### (5) 逆流防止設備

津波が屋外排水路から津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）の設置された敷地に流入することを防止する浸水防止設備として、屋外排水路に逆流防止設備を設置する。

逆流防止設備は、防潮堤の下部を貫通する屋外排水路に対して設置されており、構造は、スキンプレート、桁等の部材で構成され、海側からの水圧作用時の遮水性を有した設備である。

逆流防止設備の設計においては、十分な支持性能を有する構造物に設置するとともに、津波荷重や地震等に対して、浸水防止機能が十分保持できるよう基準地震動  $S_s$  による地震力に対して津波防護機能が十分に保持でき

る設計とする。また、津波や浸水による荷重等に対する耐性等を評価し、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、その他自然現象による荷重（風荷重、積雪荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

#### (6) 海水戻りライン逆止弁

津波が原子炉補機冷却海水放水路から流入し、原子炉補機冷却海水配管に設置されたラプチャディスクから津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）の設置された敷地に流入することを防止する浸水防止設備として、原子炉補機冷却海水配管に海水戻りライン逆止弁を設置する。

海水戻りライン逆止弁の構造は、\*\*の部材で構成され、海側からの水圧作用時の遮水性を有した設備である。

海水戻りライン逆止弁の設計においては、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。また、津波や浸水による荷重等に対する耐性等を評価し、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。設計に当たっては、その他自然現象による荷重（風荷重、積雪荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

#### (7) 水密扉

取放水路を流入経路とした津波により浸水する区画と設計基準対象施設の津波防護対象施設を内包する建屋及び区画とを接続する経路上に浸水防止設備として水密扉を設置する。設置位置は、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉原子炉建屋及び3号炉原子炉補助建屋と電気建屋の境界開口部である。

水密扉の設計においては、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。また、津波や浸水による荷重等に対する耐性を評価するとともに、水密扉は原則閉止運用とすることで入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、その他自然現象による荷重（風荷重、積雪荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

#### (8) 貫通部止水蓋

防水壁の貫通部からの津波の流入防止を目的として、防水壁の貫通部へ浸水防止設備として貫通部止水蓋を設置する。設置位置は、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の開口部である。

貫通部止水蓋の設計においては、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して浸

水防止機能が十分に保持できるよう設計する。また、津波や浸水による荷重等を評価し、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。

設計に当たっては、その他自然現象による荷重（風荷重、積雪荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

#### (9) 浸水防止蓋

取水路を流入経路とした津波により浸水する区画と設計基準対象施設の津波防護対象施設を内包する建屋及び区画とを接続する経路の床面に浸水防止蓋を設置する。設置位置は、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面の開口部である。

浸水防止蓋の設計においては、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。また、津波や浸水による荷重等に対する耐性等を評価するとともに、浸水防止蓋は原則閉止運用とすることで入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、その他自然現象による荷重（風荷重、積雪荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

#### (10) ドレンライン逆止弁

取水路を流入経路とした津波により浸水する区画と設計基準対象施設の津波防護対象施設を内包する建屋及び区画とを接続する経路上に設置する。設置位置は、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面のドレンライン配管及び原子炉建屋とタービン建屋の境界壁を貫通するドレンライン配管である。

ドレンライン逆止弁の設計においては、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。また、津波や浸水による荷重等に対する耐性等を評価し、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、その他自然現象による荷重（風荷重、積雪荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

#### (11) 貫通部止水処置

3号炉取水ピットスクリーン室に津波が流入した場合及び地震による3号炉循環水ポンプエリア内の循環水管等の損傷箇所を介して津波による溢水が発生した場合に、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアに津波が流入しないように、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアと3号炉取水ピットスクリーン室及び3号炉循環水ポンプエリアの境界貫通部にシリコンシール材施工、ブーツラバー施工又はモルタル施工を実施するものである。

また、地震による海水系機器等の損傷に伴う溢水及び損傷箇所を介しての津波による溢水が3号炉タービン建屋及び電気建屋で発生した場合に、隣接する3号炉原子炉建屋及び3号炉原子炉補助建屋に流入することを防止するため、浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止設備として貫通部止水処置を実施する。

貫通部止水処置の設計においては、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。また、津波や浸水による荷重等に対する耐性等を評価し、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、その他自然現象による荷重（風荷重、積雪荷重等）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

上記(1)～(10)の各施設・設備における許容限界は、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰返し作用を想定し、止水性の面も踏まえることにより、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、各施設・設備を構成する材料が弾性域内に収まることを基本とする。

上記(11)の貫通部止水処置については、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰返し作用を想定し、止水性の維持を考慮して、貫通部止水処置が健全性を維持することとする。

各施設・設備の設計及び評価に使用する津波荷重の設定については、入力津波が有する数値計算上の不確かさ及び各施設・設備の機能損傷モードに対応した荷重の算定過程に介在する不確かさを考慮する。

入力津波が有する数値計算上の不確かさの考慮に当たっては、各施設・設備の設置位置で算定された津波の高さを安全側に評価して入力津波を設定することで、不確かさを考慮する。

各施設・設備の機能損傷モードに対応した荷重の算定過程に介在する不確かさの考慮に当たっては、入力津波の荷重因子である浸水高、速度、津波波力等を安全側に評価することで、不確かさを考慮し、荷重設定に考慮している余裕の程度を検討する。

津波波力の算定においては、津波波力算定式等、幅広く知見を踏まえて、十分な余裕を考慮する。

漂流物の衝突による荷重の評価に際しては、津波の流速による衝突速度の設定における不確実性を考慮し、流速について十分な余裕を考慮する。

津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計において、基準津波の波源の活動に伴い発生する可能性がある余震（地震）についてそのハザードを評価し、その活動に伴い発生する余震による荷重を設定する。

余震荷重については、基準津波の継続時間のうち最大水位変化を生起する時間帯を踏まえ過去の地震データを抽出・整理することにより余震の規模を想定し、余震としてのハザードを考慮した安全側の評価として、この

余震規模から求めた地震動に対して全ての周期で上回る地震動を弾性設計用地震動の中から設定する。

主要設備の配置図を第 10.6. ●図に、また、概念図を第 10.6. ●図～第 10.6. ●図に示す。

#### 10.6.1.1.4 主要仕様

主要設備の仕様を第 10.6. ●表に示す。

#### 10.6.1.1.5 試験検査

津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備は、健全性及び性能を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査を実施する。

#### 10.6.1.1.6 手順等

津波に対する防護については、津波による影響評価を行い、設計基準対象施設の津波防護対象設備が基準津波によりその安全機能が損なうことがないように手順を定める。

- (1) 大津波警報発令時の循環水ポンプ停止（プラント停止）操作の手順を定める。
- (2) 水密扉については、原則閉止運用とし、開放後の確実な閉止操作、中央制御室における閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作の手順等を定める。
- (3) 浸水防止蓋については、原則閉止運用とし、開放後の確実な閉止操作についての手順を定める。
- (4) 燃料等輸送船に関し、津波警報等が発令された場合において、荷役作業を中断し、緊急離岸する船側と退避状況に関する情報連絡を行う手順を定める。さらに、陸側作業員及び輸送物に関し、津波警報等が発令された場合において、荷役作業を中断し、陸側作業員を退避させるとともに、輸送物の退避の可否判断を含めた退避の手順を定める。なお、手順には、輸送物を退避できない場合において、輸送物を漂流物としないための措置も含める。

また、その他の作業船、貨物船等の港湾内に停泊する船舶に対しては、津波警報等が発表された場合において、作業を中断し、陸側作業員

を退避させるとともに，緊急離岸する船側と退避状況に関する情報連絡を行う手順を定める。

- (5) 津波監視カメラ，取水ピット水位計及び潮位計による津波の来襲状況の監視に係る手順を定める。

第 10.6. ●表 浸水防護設備の主要仕様

- (1) 防潮堤
  - 種類 防潮堤
  - 材料 セメント改良土及び置換コンクリート
  - 個数 1
- (2) 防水壁
  - 種類 防水壁
  - 材料 鋼製
  - 個数 2
- (3) 流路縮小工
  - 種類 流路縮小工
  - 材料 コンクリート
  - 個数 1
- (4) 貯留堰 (非常用取水設備と兼用)
  - 種類 貯留堰
  - 材料 鋼管矢板
  - 個数 1
- (5) 浸水防止蓋
  - 種類 マンホール蓋
  - 材料 鋼製
  - 個数 2
- (6) 海水戻りライン逆止弁
  - 種類 逆止弁
  - 材料 \*\*\*\*\*
  - 個数 2
- (7) 逆流防止設備
  - 種類 逆流防止設備
  - 材料 ステンレス鋼
  - 個数 3
- (8) 貫通部止水蓋
  - 種類 止水蓋
  - 材料 \*\*\*\*\*
  - 個数 2
- (9) 水密扉 (防水壁)
  - 種類 水密扉
  - 材料 \*\*\*\*\*
  - 個数 4



(10) 水密扉（原子炉建屋及び原子炉補助建屋）

種 類	水密扉
材 料	炭素鋼
個 数	2

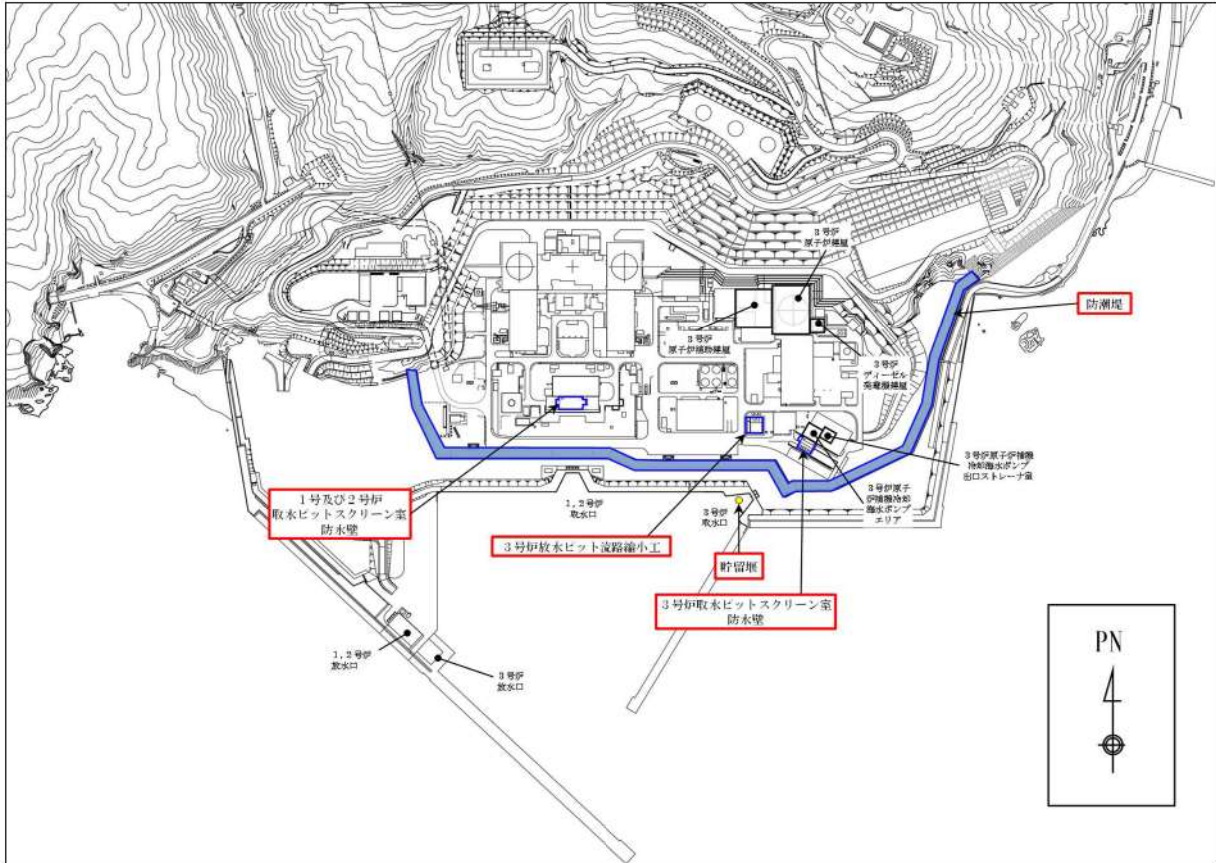
(11) ドレンライン逆止弁

種 類	逆流防止設備（逆止弁）
材 料	ステンレス鋼
個 数	6

(12) 貫通部止水処置

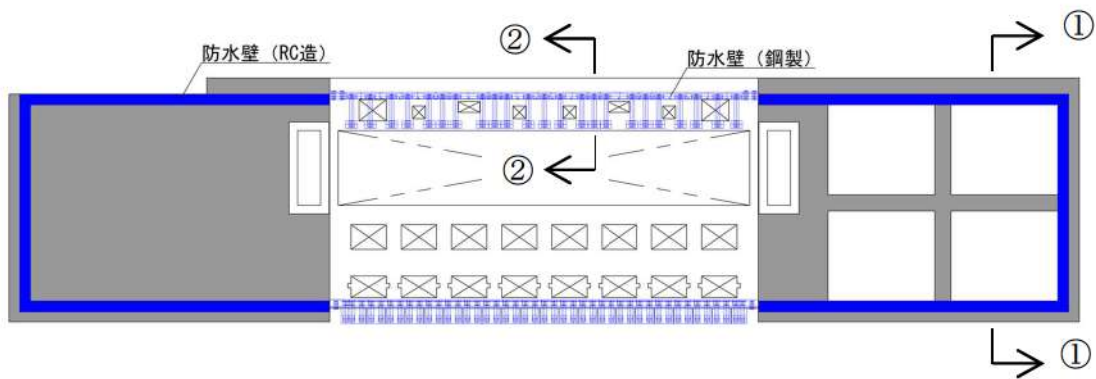
種 類	貫通部止水
材 料	シール材
個 数	一式

●: 追而

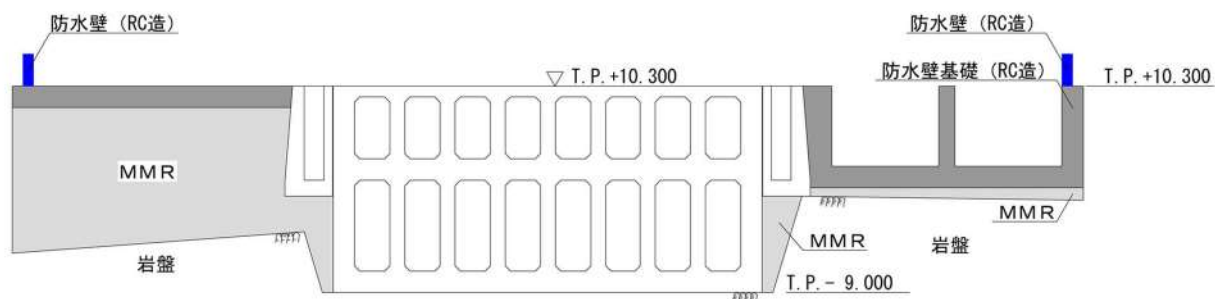


第 10.6. ●図 防潮堤・1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁・3号炉取水ピットスクリーン室防水壁・3号炉放水ピット流路縮小工・貯留堰 配置図

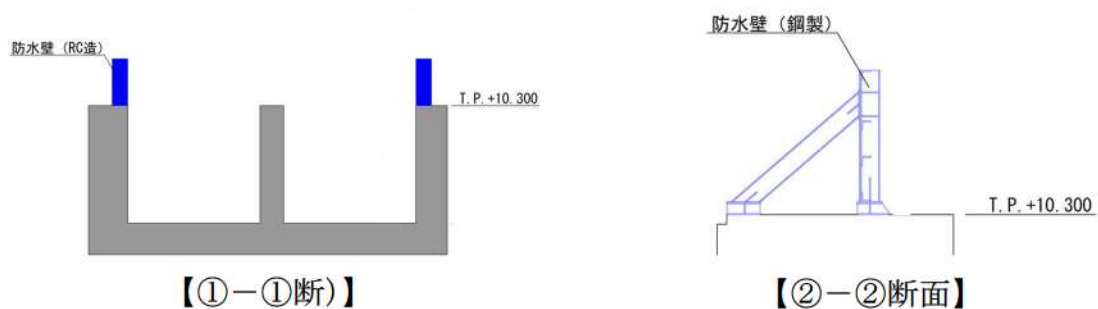




1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁 平面図

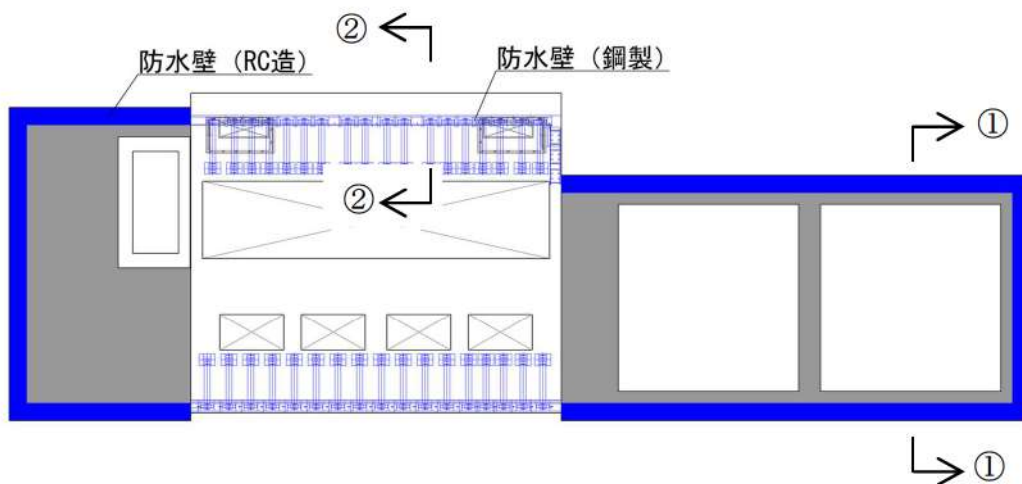


1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁 断面図

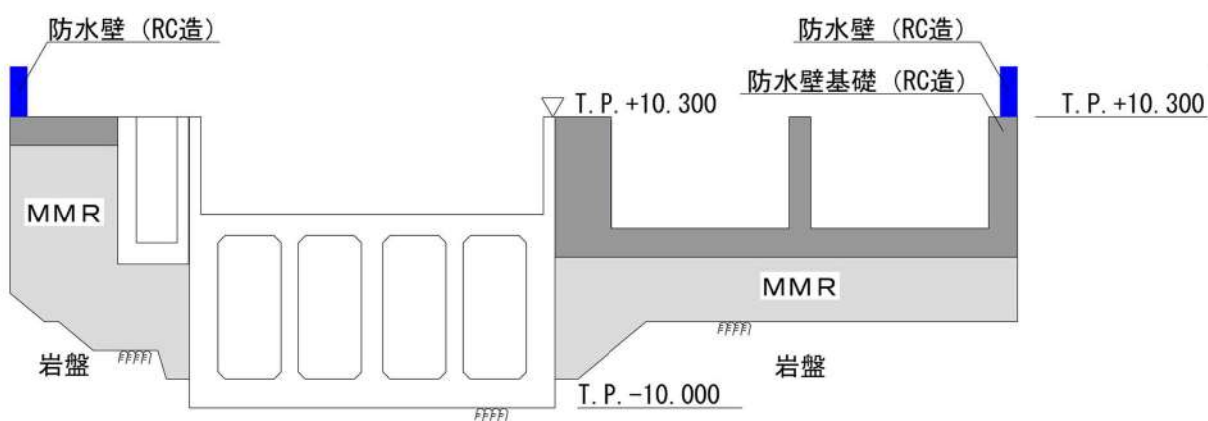


1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁 構造概要図

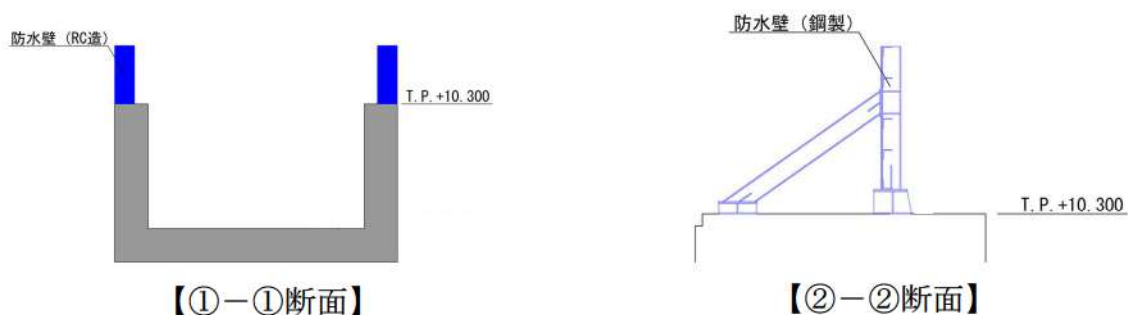
第 10.6. ● 図 1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁概念図



3号炉取水ピットスクリーン室防水壁 平面図

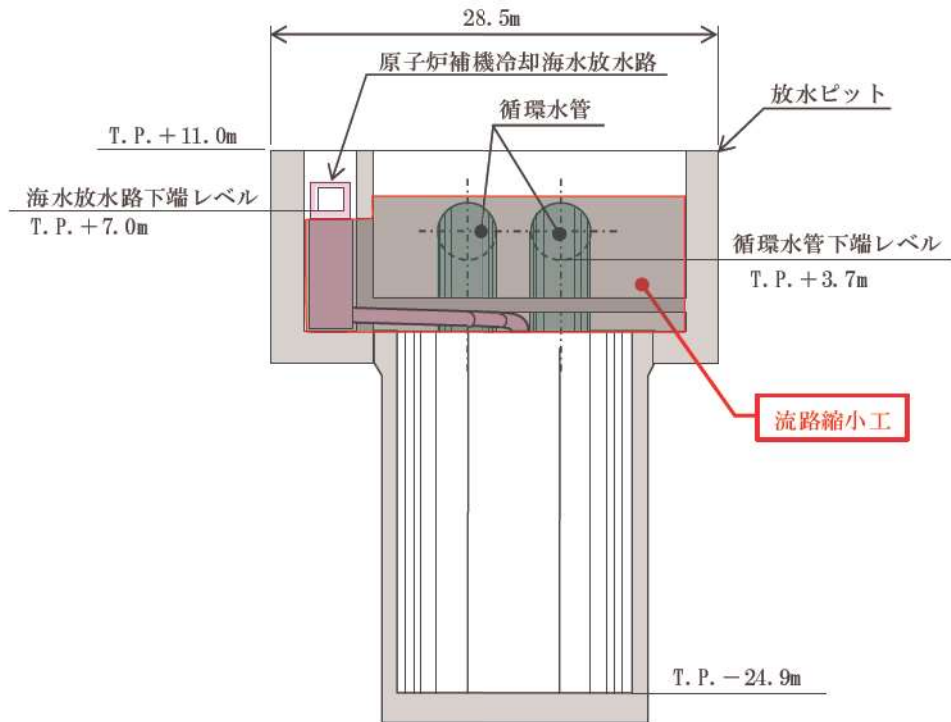


3号炉取水ピットスクリーン室防水壁 断面図

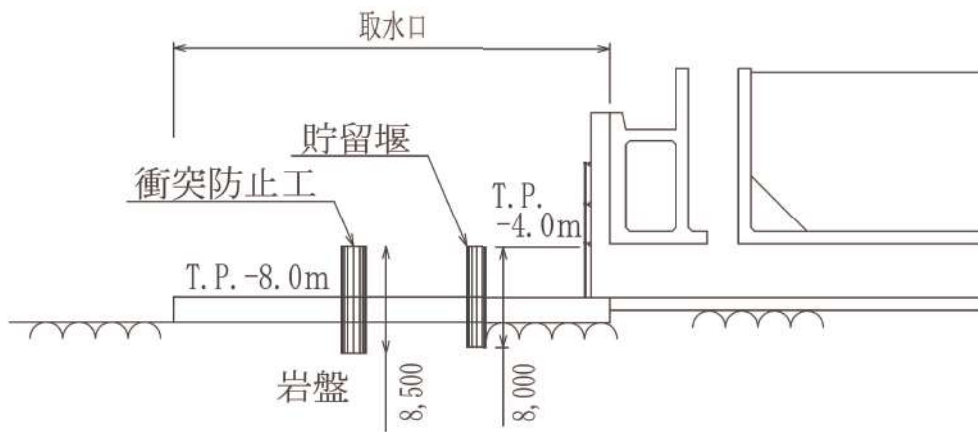


【①-①断面】  
【②-②断面】  
3号炉取水ピットスクリーン室防水壁 構造概要図

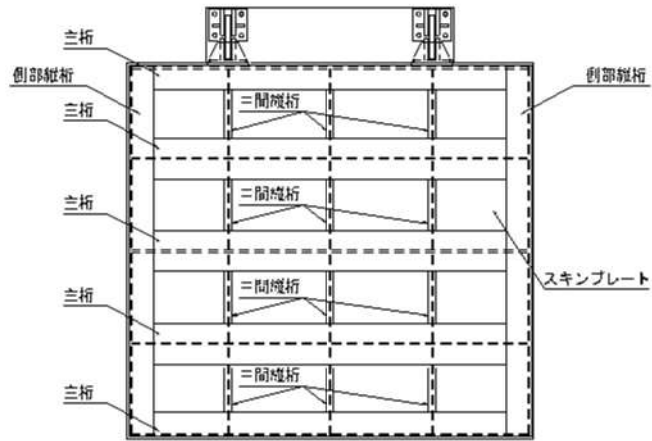
第 10.6. ● 図 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁概念図



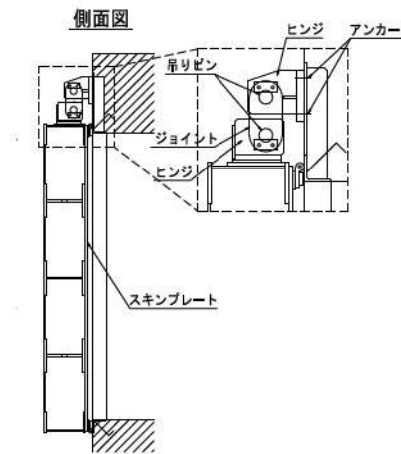
第 10. 6. ● 図 流路縮小工概念図



第 10. 6. ● 図 貯留堰概念図



逆流防止設備構造例（正面図）



逆流防止設備構造例（断面図）

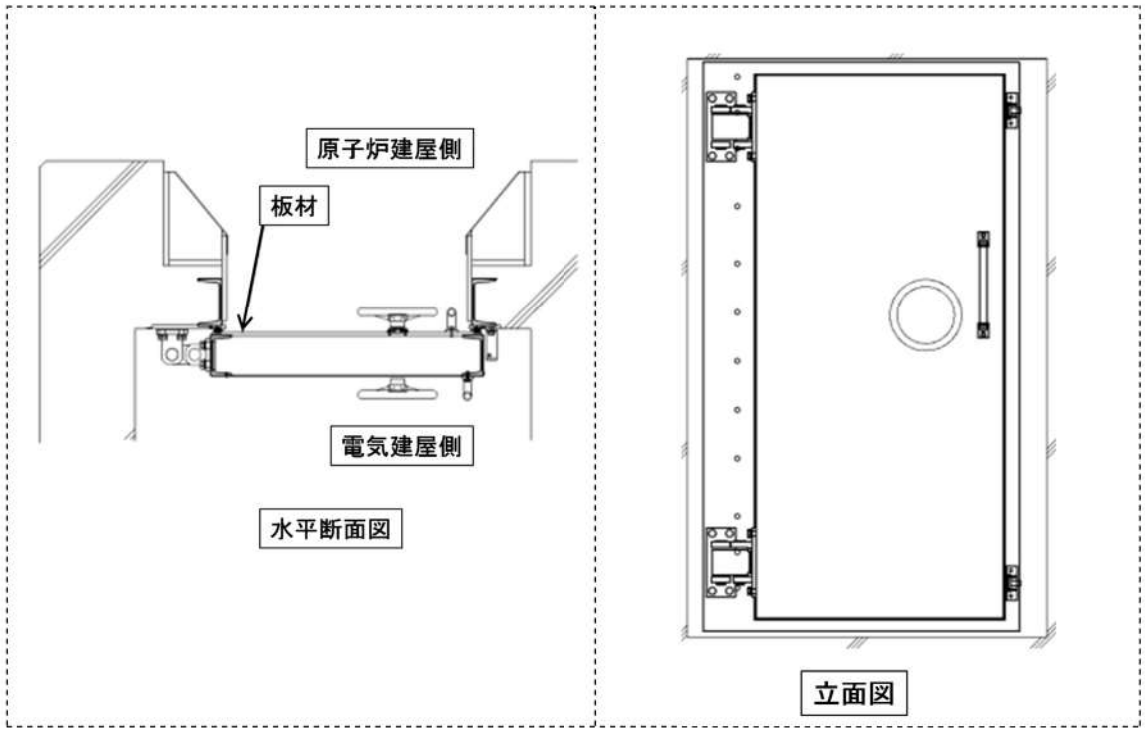
第 10.6. ● 図 逆流防止設備概念図

追而  
(入力津波の解析結果を踏まえて設計した結果を記載する)

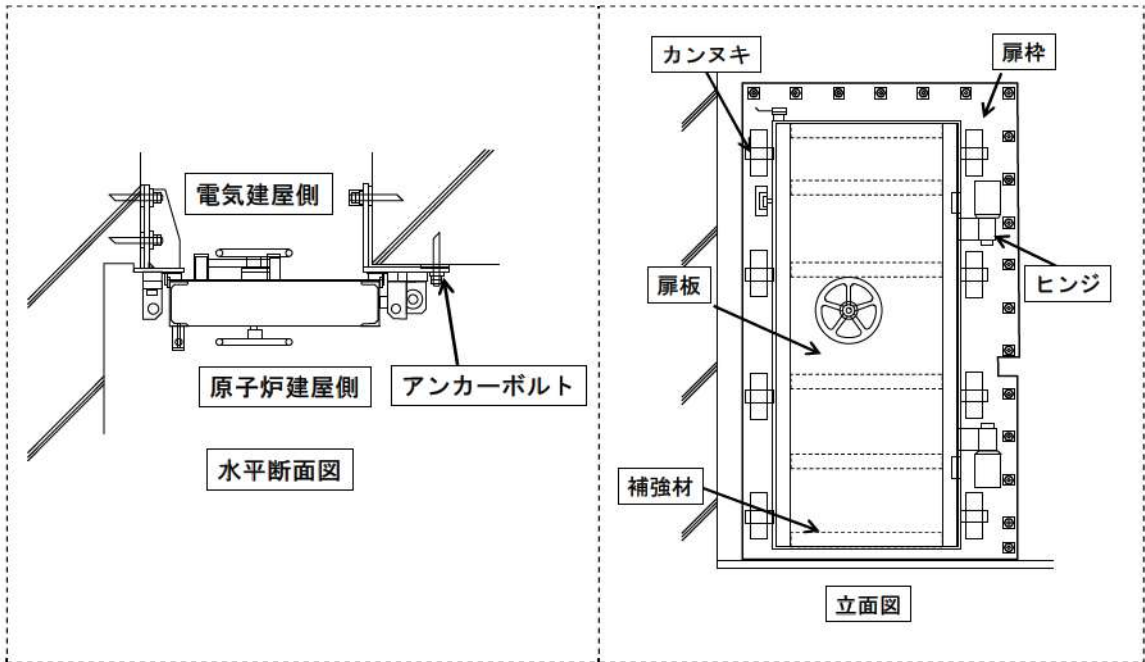
第 10.6. ●図 海水戻りライン逆止弁概念図



●: 追而



水密扉構造例（扉 No. 68）

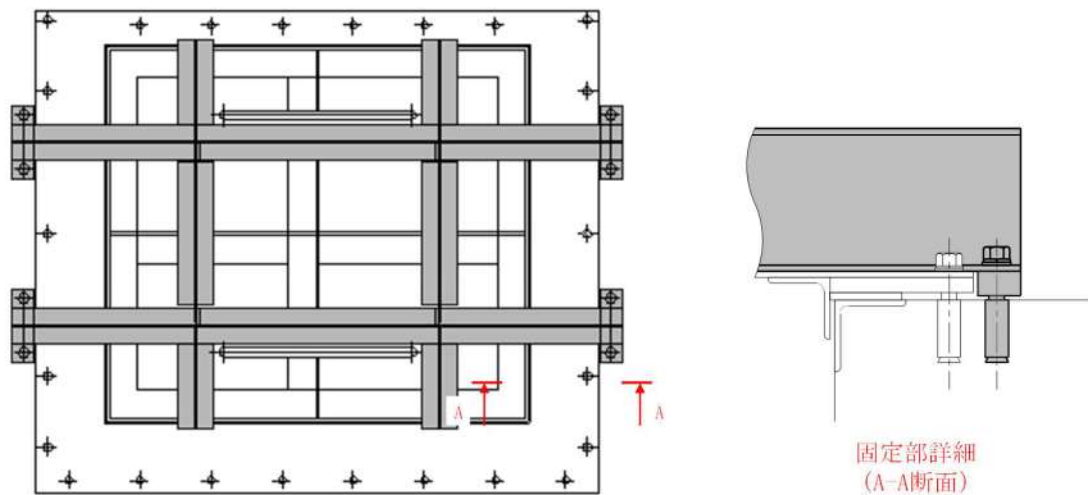


水密扉構造例（扉No. 69）

第 10. 6. ● 図 水密扉概念図

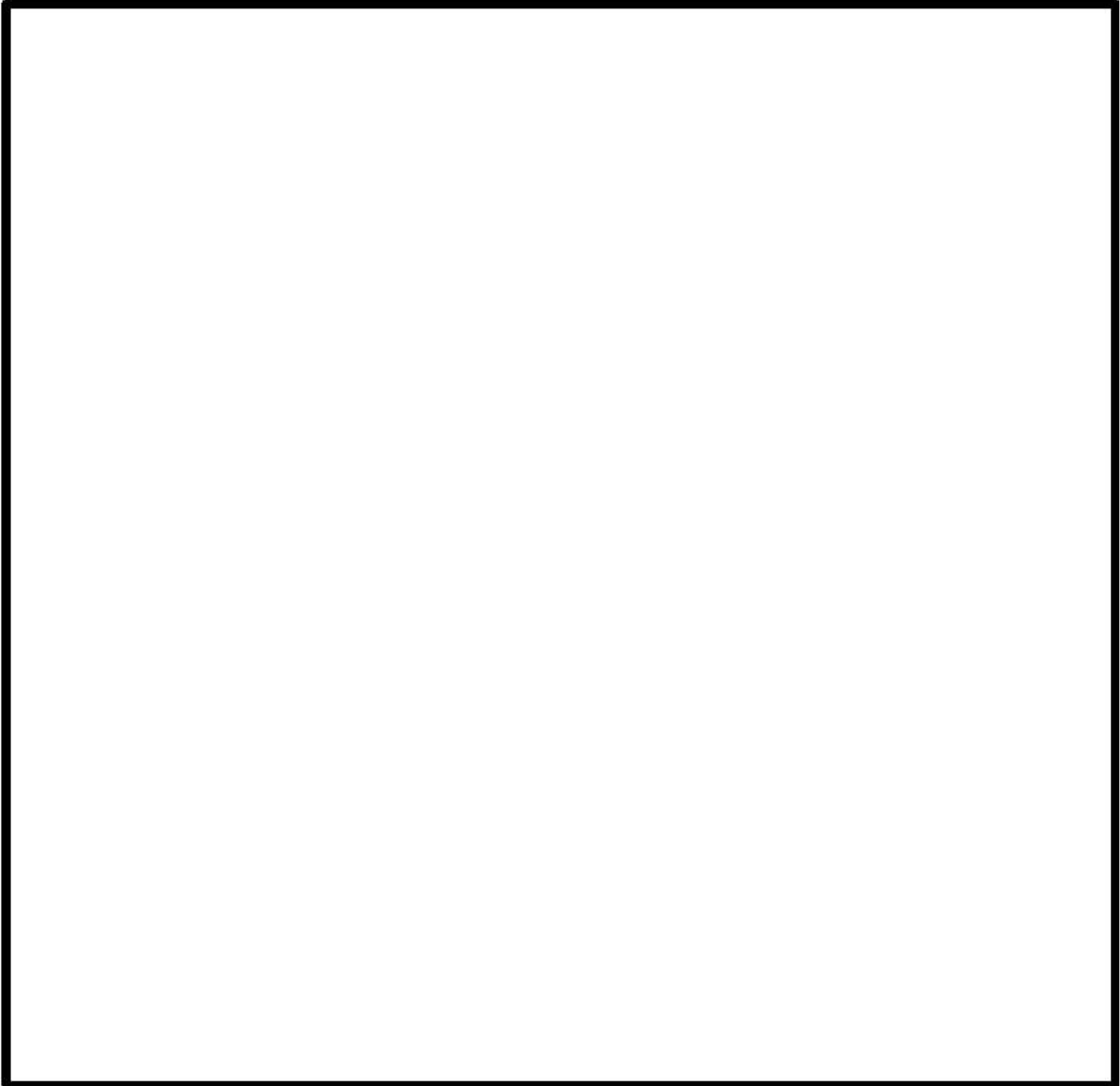
追而  
(入力津波の解析結果を踏まえて設計した結果を記載する)

第 10.6. ● 図 貫通部止水蓋概念図




平面図

第 10.6. ● 図 浸水防止蓋概念図



第 10.6. ● 図(1) 貫通部止水処置概念図

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



第 10.6. ● 図(2) 貫通部止水処置概念図



第 10.6. ● 図(3) 貫通部止水処置概念図



第 10.6. ● 図 ドレンライン逆止弁概念図

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

## 10.8 非常用取水設備

### 10.8.1 通常運転時等

#### 10.8.1.1 概要

設計基準事故の収束に必要なとなる、原子炉補機冷却海水ポンプの取水に必要な海水を確保するため、取水口、取水路、取水ピットスクリーン室及び取水ピットポンプ室を設置する。非常用取水設備の概要図を第 10.8. ●図に示す。

#### 10.8.1.2 設計方針

設計基準事故時に必要な原子炉補機冷却海水ポンプに使用する海水を取水し、原子炉補機冷却海水ポンプへ導水するための流路を構築するために、取水口、取水路、取水ピットスクリーン室及び取水ピットポンプ室を設置することで、冷却に必要な海水を確保できる設計とする。

また、基準津波に対して、原子炉補機冷却海水ポンプが引き波時においても機能保持できるよう、貯留堰を設置することで、原子炉補機冷却海水系の冷却に必要な海水が確保できる設計とする。

#### 10.8.1.3 主要設備

##### (1) 取水口、取水路、取水ピットスクリーン室及び取水ピットポンプ室

冷却に必要な海水を取水し、取水ピットポンプ室まで導水するために取水口及び取水路、取水ピットスクリーン室及び取水ピットポンプ室を設置する。

##### (2) 貯留堰

原子炉補機冷却海水ポンプが引き波時においても機能保持できるよう、取水口に貯留堰を設置する。

#### 10.8.1.4 主要設備の仕様

非常用取水設備の主要仕様を第 10.8. ●表に示す。

#### 10.8.1.5 試験検査

貯留堰、取水口、取水路、取水ピットスクリーン室及び取水ピットポンプ室は、外観確認が可能な設計とする。

第 10. 8. ●表 非常用取水設備の主要仕様

- (1) 貯留堰（浸水防護設備と兼用）
  - 種 類 貯留堰（鋼管矢板式）
  - 材 料 鋼管矢板
  - 容 量 \*\*\*m<sup>3</sup>
  - 個 数 1
  
- (2) 取水口
  - 種 類 護岸コンクリート
  - 材 料 鉄筋コンクリート
  - 個 数 1
  
- (3) 取水路
  - 種 類 鉄筋コンクリート函渠
  - 材 料 鉄筋コンクリート
  - 個 数 1
  
- (4) 取水ピットスクリーン室
  - 種 類 鉄筋コンクリート取水槽
  - 材 料 鉄筋コンクリート
  - 個 数 1
  
- (5) 取水ピットポンプ室
  - 種 類 鉄筋コンクリート取水槽
  - 材 料 鉄筋コンクリート
  - 個 数 1



第 10. 8. ●図 非常用取水設備概要図

泊発電所 3 号炉  
耐津波設計方針について

## I. はじめに

## II. 耐津波設計方針

## 1. 基本事項

- 1. 1 津波防護対象の選定
- 1. 2 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等
- 1. 3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域
- 1. 4 入力津波の設定
- 1. 5 水位変動・地殻変動の考慮
- 1. 6 設計又は評価に用いる入力津波

## 2. 設計基準対象施設の津波防護方針

- 2. 1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針
- 2. 2 敷地への流入防止（外郭防護1）
- 2. 3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）
- 2. 4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）
- 2. 5 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
- 2. 6 津波監視

## 3. 重大事故等対処施設の津波防護方針

- 3. 1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針
- 3. 2 敷地への流入防止（外郭防護1）
- 3. 3 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）
- 3. 4 重大事故等に対処するために必要な機能を有する施設の隔離（内郭防護）
- 3. 5 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
- 3. 6 津波監視

## 4. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件

- 4. 1 津波防護施設の設計
- 4. 2 浸水防止設備の設計
- 4. 3 津波監視設備の設計
- 4. 4 施設・設備等の設計・評価に係る検討事項



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

添付資料2 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

添付資料3 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

添付資料4 港湾内の局所的な海面の励起について

添付資料5 管路解析の詳細について

添付資料6 入力津波に用いる潮位条件について

添付資料7 津波防護対策の設備の位置づけについて

添付資料8 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

添付資料9 海水ポンプの水理試験について

添付資料10 貯留量の算定について

添付資料11 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策の設置位置、実施範囲及び施工例

添付資料12 基準津波に伴う砂移動評価について

添付資料13 泊発電所周辺海域における底質土砂の分析結果について

添付資料14 海水ポンプの軸受の浮遊砂耐性について

添付資料15 津波漂流物の調査要領について

添付資料16 漂流物の評価に考慮する津波の流速・流向について

添付資料17 津波の流況を踏まえた防波堤の取水口到達の可能性評価について

添付資料18 燃料等輸送船の係留索の耐力について

添付資料19 燃料等輸送船の喫水と津波高さの関係について

添付資料20 津波監視設備の監視に関する考え方

添付資料21 耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて

添付資料22 防潮堤及び貯留堰における津波波力の設定方針について

添付資料23 基準類における衝突荷重算定式について

添付資料24 耐津波設計において考慮する余震荷重と津波荷重の組合せについて

添付資料25 防潮堤の設計方針及び構造成立性評価結果について

添付資料26 貯留堰の構造及び仕様について

添付資料27 貯留堰継手部の漏水量評価について

添付資料28 水密扉の運用管理について

添付資料29 屋外排水路に関する設計方針について

添付資料30 輸送物及び輸送車両の漂流物評価について

添付資料31 審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）

### 1. 3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域

#### (1) 敷地周辺の遡上・浸水域の評価

##### 【規制基準における要求事項等】

遡上・浸水域の評価に当たっては、次に示す事項を考慮した遡上解析を実施して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討すること。

- ・敷地及び敷地周辺の地形とその標高
- ・敷地沿岸域の海底地形
- ・津波の敷地への浸入角度
- ・敷地及び敷地周辺の河川，水路の存在
- ・陸上の遡上・伝播の効果
- ・伝播経路上の人工構造物

##### 【検討方針】

基準津波による次に示す事項を考慮した遡上解析を実施して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討する。

- ・敷地及び敷地周辺の地形とその標高
- ・敷地沿岸域の海底地形
- ・津波の敷地への浸入角度
- ・敷地及び敷地周辺の河川，水路の存在
- ・陸上の遡上・伝播の効果
- ・伝播経路上の人工構造物

##### 【検討結果】

###### a. 遡上解析の手法，データ及び条件

上記の検討方針について、遡上解析の手法，データ及び条件を以下のとおりとした。詳細は添付資料2に示す。

- ・基準津波による遡上解析に当たっては、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て、地殻変動を地形に反映して津波数値シミュレーションを実施する。なお、潮位は数値シミュレーションにより得られた水位変動量に考慮する。
- ・計算格子間隔については、土木学会（2016）を参考に、敷地に近づくにしたがって最大5kmから最小5m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する。なお、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5mでモデル化する。
- ・地形のモデル化に当たっては、海域では一般財団法人 日本水路協会（2006）（岩内港周辺については、海上保安庁による海図により補正）、深淺測量等による地形データを使用し、陸域では国土地理院数値地図50mメッシュ（標

高) 及び北海道開発局 1 m DEM データを使用する。また、取・放水路等の諸元、敷地標高については、発電所の竣工図を用いる。

- ・敷地北側に茶津川、敷地東側に堀株川があるが、茶津川については、標高約 50m 以上の尾根で隔られており、敷地への遡上波に影響することはない。また、堀株川は、敷地東側約 1 km 地点にあり、敷地から十分離れていること、敷地とは標高約 100m の山（丘陵）で隔てられていることから、敷地への遡上波に影響することはない。
- ・モデル化の対象とする構造物は、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遡上経路に影響する恒設の人工構造物とする。

なお、遡上経路に影響し得る、あるいは津波伝播経路上の人工構造物である防波堤は、耐震性が確認された構造物ではないが、その存在が遡上解析に与える影響が必ずしも明確ではないことから、ここではモデル化の対象とし、損傷等が遡上経路に及ぼす影響を次項「(2) 地震・津波による地形等の変化に係る評価」で検討する。人工構造物についても、規模や形状を考慮し、格子サイズ 5m でモデル化する。

#### b. 敷地周辺の遡上・浸水域の把握

敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たって以下のとおりとした。

- ・敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たっては、敷地前面・側面及び敷地周辺の津波の浸入角度及び速度並びにそれらの経時変化を把握する。
- ・敷地周辺の浸水域の寄せ波・引き波の津波の遡上・流下方向及びそれらの速度について留意し、敷地の地形、標高の局所的な変化等による遡上波の敷地への回り込みを考慮する。

遡上解析により得られた基準津波による最大水位上昇量分布及び最大浸水深分布を図 1.3-1 及び図 1.3-2 に示す。

これより、発電所敷地周辺及び敷地のうち、敷地前面の護岸付近については津波が遡上し浸水する可能性があるが、敷地は、防潮堤及び地山斜面により取り囲まれていることから、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画が設置された敷地に津波が遡上する可能性はないことを確認した。

なお、河川・流路等の変化による遡上波の敷地への回り込みについては、敷地周辺の河川のうち茶津川は、標高約 50m 以上の尾根で隔られており、T.P. +10m の発電所敷地内へ流入する水路はないことから、回り込みの可能性はない。

また、堀株川は、敷地東側約 1 km 地点にあり、敷地から十分離れていること、敷地とは標高約 100m の山（丘陵）で隔てられており、T.P. +10m の発電所敷地内へ流入する水路はないことから、回り込みの可能性はない。

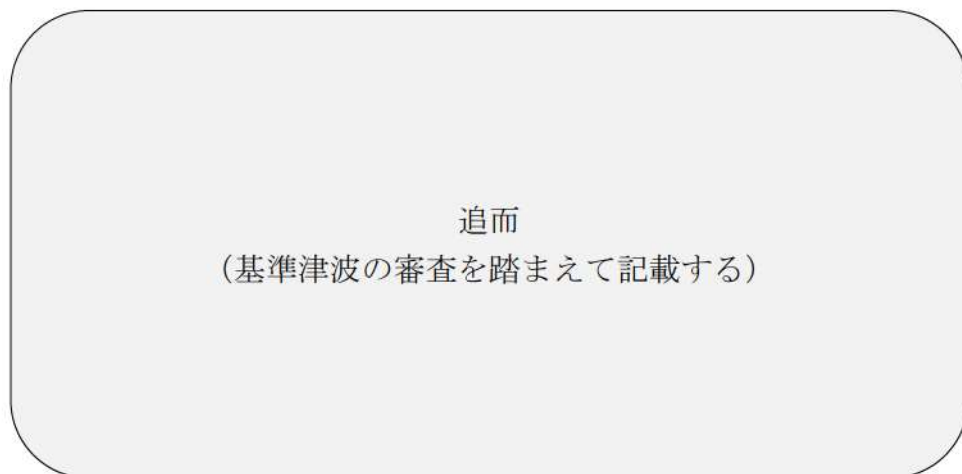


図 1.3-1 基準津波（水位上昇側）による遡上波の最大水位上昇量分布

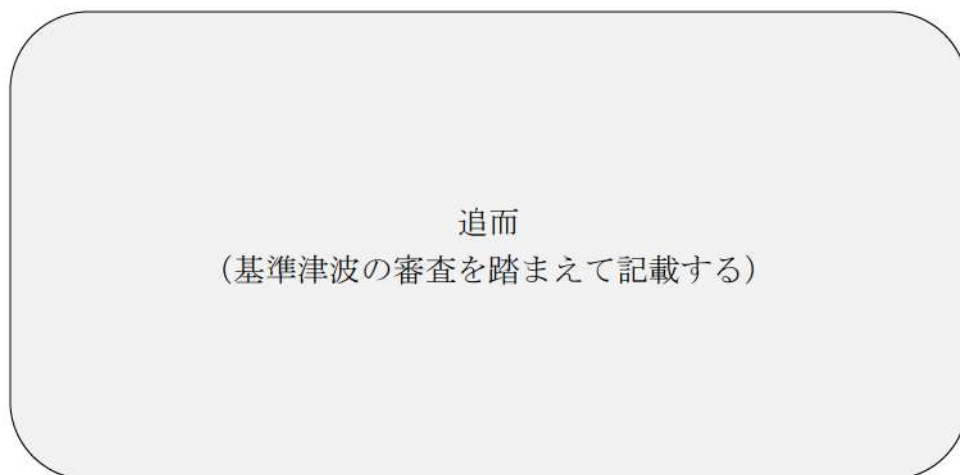


図 1.3-2 基準津波（水位上昇側）による遡上波の最大浸水深分布

## (2) 地震・津波による地形等の変化に係る評価

### 【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
- ・繰り返し来襲する津波による洗掘・堆積による地形，河川流路の変化

### 【検討方針】

次に示す可能性があるかについて検討し，可能性がある場合は，敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討する。

- ・地震に起因する変状による地形，河川流路の変化
- ・繰り返し来襲する津波による洗掘・堆積による地形，河川流路の変化

### 【検討結果】

地震による地形等の変化については，遡上経路へ影響を及ぼす可能性のある地盤変状及び構造物損傷として，以下を考慮した津波遡上解析を実施し，遡上経路に及ぼす影響を検討した。検討の具体的な内容は添付資料3に示す。

- ・敷地の沈下について，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を反映した地形
- ・基準地震動  $S_s$  に対する健全性が確認された防潮堤両端部の地山以外の地山について，斜面崩壊後の土砂の堆積形状を反映した地形
- ・基準地震動  $S_s$  による健全性が確認された構造物ではない防波堤について，それらの損傷を想定し，防波堤の有無の組合せを考慮した地形

図 1.3-3 に 3 号炉取水口の時刻歴波形，図 1.3-4 に敷地の水位及び流向流速分布を示す。前項で示した津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の設置された敷地への遡上はなく，以上の地形変化については敷地の遡上経路に影響を及ぼすものではないことを確認した。

なお，入力津波の設定における地形の変化の考慮については，「1.4 入力津波の設定」に示す。

基準津波の敷地内の遡上域を確認し，洗掘の可能性のある区域を対象に，洗掘防止のため，アスファルト又はコンクリートで地表面を舗装することから洗掘は生じない。また，防潮堤両端部の地山については，基準津波に対する健全性を確認する。これらのことから，津波による地形の変化については考慮しない。

なお，河川流路の変化を考慮した検討については，茶津川は，標高約 50m 以上の尾根で隔られており，T.P. +10m の発電所敷地内へ流入する水路はないことから，検討を実施しない。

また，堀株川は，敷地東側約 1 km 地点にあり，敷地から十分離れていること，

敷地とは標高約 100m の山（丘陵）で隔てられており，T.P. +10m の発電所敷地内へ流入する水路はないことから，検討を実施しない。

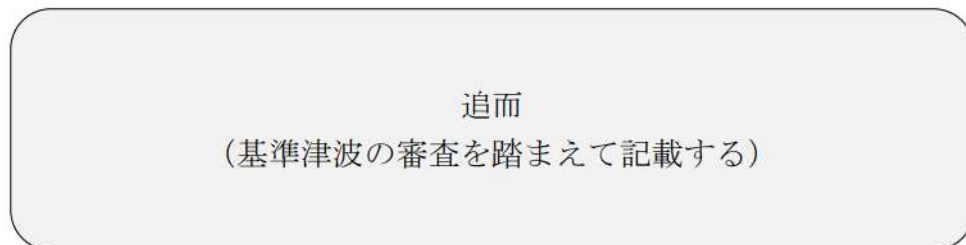


図 1.3-3 3号炉取水口の時刻歴波形  
(基準津波 (水位上昇側))

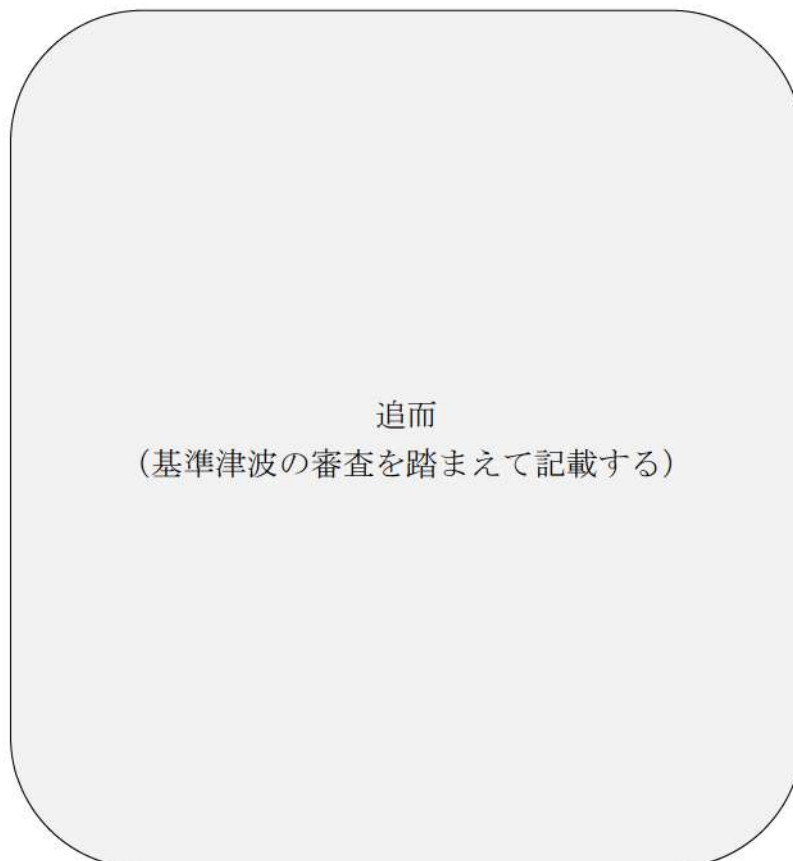


図 1.3-4 敷地の水位及び流向流速分布

## 1. 4 入力津波の設定

### 【規制基準における要求事項等】

基準津波は、波源域から沿岸域までの海底地形等を考慮した、津波伝播及び遡上解析により時刻歴波形として設定していること。

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していること。

基準津波及び入力津波の設定に当たっては、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起を適切に評価し考慮すること。

### 【検討方針】

基準津波については、「泊発電所3号炉 津波評価について」（参考資料1）において説明する。

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当たっては、以下のとおりとする。

- (1) 入力津波は、海水面の基準レベルからの水位変動量を表示することとし、潮位変動量等については、入力津波を設計又は評価に用いる場合に考慮する。
- (2) 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評価する。
- (3) 施設が海岸線の方向において広がりをもっている場合は、複数の位置において荷重因子の値の大小関係を比較し、施設に最も大きな影響を与える波形を入力津波とする。

基準津波及び入力津波の設定に当たっては、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起を適切に評価し考慮する。

### 【検討結果】

#### (1) 入力津波設定の考え方

基準津波は、地震による津波、陸上の斜面崩壊（陸上地すべり）等の地震以外の要因による津波の検討及びこれらの組合せの検討結果より、施設に最も大きな影響を及ぼすおそれのある津波として表1.4-1に示す津波を設定している（津波水位の評価位置を図1.4-1\*に示す）。

※「第1051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1-1 泊発電所3号炉 基準津波に関するコメント回答（日本海東縁部に想定される地震に伴う津波）P.154」より引用

表 1.4-1 泊発電所の基準津波とその位置づけ

策定目的	地形モデル	基準津波名称	最大水位上昇量・下降量 (m) 貯留堰を下回る時間 (秒)
施設や敷地への影響を評価 (水位上昇)	追而	基準津波 (水位上昇側)	防潮堤前面
		基準津波 (水位下降側)	取水口
原子炉補機冷却海水ポンプの取水性を評価 (水位下降)			1, 2号炉 3号炉
			放水口
		追而 (基準津波の審査を踏まえて記載する)	

水位変動量に関する評価項目

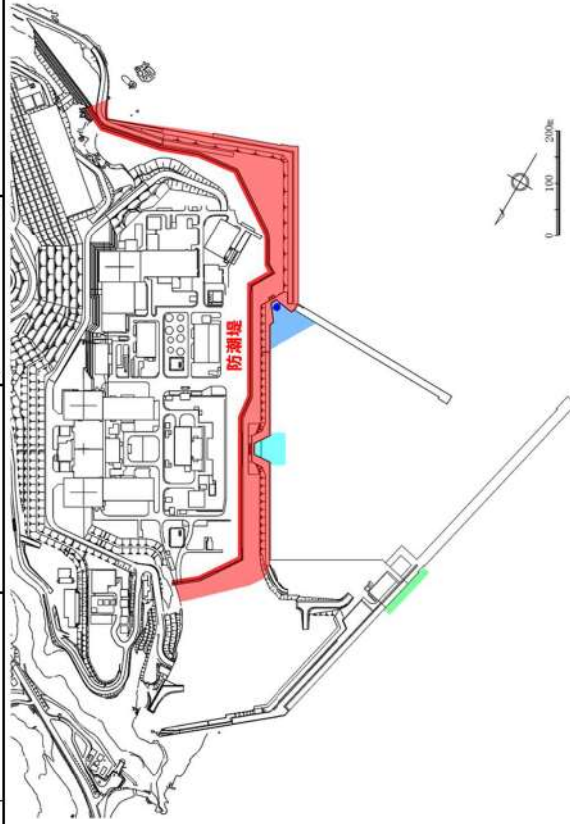
凡例	評価項目	評価目的
■	防潮堤前面 (上昇側) ※1	・地上部から津波が流入する可能性の高い波源の選定
■	3号炉取水口 (上昇側) ※1	・経路から津波が流入する可能性の高い波源の選定 ※3
■	1, 2号炉取水口 (上昇側) ※1	※3: 経路内の水位応答と、3号炉取水口、1, 2号炉取水口及び放水口の水位の傾向は同様であると考えられることから、3号炉取水口、1, 2号炉取水口及び放水口を評価項目として設定する。
■	放水口 (上昇側) ※1	
■	3号炉取水口 (下降側) ※2	・3号炉原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位を下回る可能性の高い波源の選定

貯留堰を下回る時間に関する評価項目

凡例	評価項目	評価目的
●	3号炉取水口 (下降側) ※2	・3号炉原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位を下回る可能性の高い波源の選定
	「貯留堰を下回る継続時間」	
	「バルスを考慮しない時間」	

※1: 設置許可基準規則 第5条 (津波による損傷の防止) 別記3 「Sクラスに属する施設 (津波防護施設、海水防止設備及び津波監視設備を除く、下記第三号において同じ。) 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こと。また、取水路及び排水路等の経路から流入させないこと。」に基づき設定。

※2: 設置許可基準規則 第5条 (津波による損傷の防止) 別記3 「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を防止すること。そのため、非常用海水冷却系については、基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持でき、かつ冷却に必要な海水が確保できる設計であること。」に基づき設定。



評価項目の位置図 ※4

※4: 津波防護施設ほかの構造は現時点での構造であり、今後変更となる可能性がある。

図 1.4-1 津波水位の評価位置



入力津波は、以上の基準津波を踏まえ、津波の地上部からの到達・流入、取水路・放水路等の経路からの流入及び原子炉補機冷却海水ポンプの取水性に関する設計・評価を行うことを目的に、主として取水口、取水ピットスクリーン室、放水口、3号炉放水ピット及び3号炉一次系放水ピットに着目して設定した。具体的には取水口及び放水口位置については基準津波の波源から発電所敷地までの津波伝播・遡上解析を行い、海水面の基準レベルからの水位変動量として設定した。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（添付資料2）。

また、取水ピットスクリーン室、3号炉放水ピット及び3号炉一次系放水ピットについては、取水口及び放水口位置における津波条件に基づき、水路部について水理特性を考慮した管路解析を行い、各位置における水位変動量として設定した。なお、原子炉補機冷却海水ポンプの取水性を確保するため、貯留堰を設置するとともに、気象庁から発信される大津波警報を元に循環水ポンプを停止する運用を定める。このため、入力津波の評価は貯留堰の存在を考慮に入れるとともに、循環水ポンプの停止を前提として実施する。

設定する入力津波と、その設定位置を表 1.4-2、図 1.4-2 に示す。

表 1.4-2 (1) 設定する入力津波

設計・評価項目	設計・評価方針	設定すべき主たる入力津波		
		因子 (評価荷重)	設定位置	
敷地への浸水防止(外郭防護1)				
遡上波の敷地への地上部からの到達・流入防止	基準津波による遡上波を地上部から敷地に到達又は流入させないことを確認する。基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、津波防護施設及び浸水防止設備を設置する。	防潮堤前面 最高水位	防潮堤前面	
取水路・放水路等の経路からの津波の流入防止	取水路、放水路等の経路から、津波が流入する可能性のある経路を検討した上で、流入の可能性のある経路(扉、開口部、貫通部等)を特定し、特定した経路に対して、浸水防止対策を施すことにより津波の流入を防止する。	水路内 最高水位	取水路	3号炉取水ピットスクリーン室
				1, 2号炉取水ピットスクリーン室
			放水路	3号炉放水ピット
				3号炉一次系放水ピット
漏水による重要な安全機能への影響防止(外郭防護2)				
安全機能への影響確認	浸水想定範囲が存在する場合、その周辺に重要な安全機能を有する施設等がある場合は防水区画化し、必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し安全機能への影響がないことを確認する。	水路内 最高水位	取水路	3号炉取水ピットポンプ室
水位変動に伴う取水低下による重要な安全機能への影響防止				
基準津波による水位の低下に対する海水ポンプの機能保持、海水確保	基準津波による水位低下に対して、原子炉補機冷却海水ポンプによる冷却に必要な海水が確保できる設計であることを確認する。	取水口 最低水位*	3号炉取水口	
		水路内 最低水位	取水路	3号炉取水ピットポンプ室
砂の移動・堆積に対する通水性確保	基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であることを確認する。 基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積に対して原子炉補機冷却海水ポンプの取水性が確保できる設計であることを確認する。	砂堆積高さ	3号炉取水口, 3号炉取水ピットポンプ室	
混入した浮遊砂に対する海水ポンプの機能保持	浮遊砂に対して原子炉補機冷却海水ポンプが軸受固着、摩擦等により機能喪失しないことを確認する。	砂濃度	3号炉取水ピットポンプ室	
漂流物に対する通水性確保	発電所に漂流する可能性がある施設・設備に対して、3号炉取水口に到達し閉塞させないことを確認する。	流況 (流向・流速)	敷地前面	
津波監視	津波監視設備として設置する取水ピット水位計及び潮位計の測定範囲が基準津波の水位変動の範囲内であることを確認する。	水路内 最高水位	取水路	3号炉取水ピットスクリーン室

※取水口最低水位と併せて貯留堰天端高さ(T.P. -4.0m)を下回る時間も確認する。

表 1.4-2 (2) 設定する入力津波

設計・評価項目		設計・評価方針	設定すべき主たる入力津波	
			因子 (評価荷重)	設定位置
施設・設備の設計・評価の方針及び条件				
津波防護施設 の設計	防潮堤	考慮すべき荷重の組合せに対して津波防護機能が維持できる設計とする。	津波荷重(最高水位)	防潮堤設置位置
	防水壁		漂流物衝突力(流速)	敷地前面
	流路縮小工		津波荷重(最高水位)	防水壁設置位置
	貯留堰		津波荷重(最高水位)	流路縮小工設置位置
			漂流物衝突力(流速)	貯留堰設置位置
浸水防止設備 の設計	逆流防止設備	考慮すべき荷重の組合せに対して浸水防止機能が維持できる設計とする。	津波荷重(最高水位)	逆流防止設備設置位置
	浸水防止蓋		津波荷重(最高水位)	浸水防止蓋設置位置
	ドレンライン逆止弁		津波荷重(最高水位)	ドレンライン逆止弁設置位置
	水密扉		津波荷重(最高水位)	水密扉設置位置
	貫通部止水処置		津波荷重(最高水位)	貫通部止水処置設置位置
	海水戻りライン逆止弁		津波荷重(最高水位)	海水戻りライン逆止弁設置位置※
	貫通部止水蓋		津波荷重(最高水位)	貫通部止水蓋設置位置
津波監視設備 の設計	取水ピット水位計	津波の影響（波力、漂流物の衝突等）に対して、影響を受けにくい位置への設置、影響の防止策・緩和策を検討し、入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できるように設計する。	津波荷重（流速）	取水ピットスクリーン室
	潮位計			

※ 1号及び2号炉の放水口位置での入力津波により管路解析を実施し、放水ピット位置での水位を算出し、当該値を逆止弁にかかる津波荷重として評価する（放水ピットから逆止弁位置までの圧損については見込まないことで保守的な評価とする）。

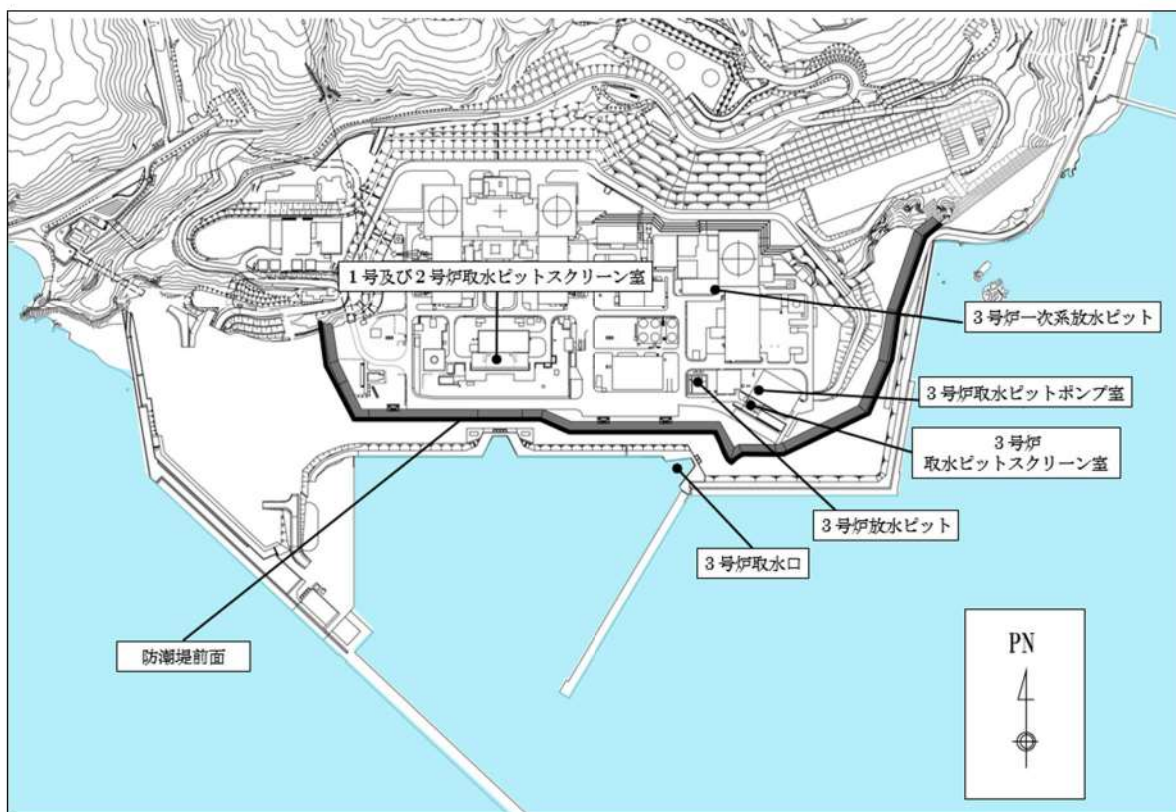


図 1.4-2 入力津波設定位置

入力津波を設計又は評価に用いるに当たっては、入力津波に影響を与え得る要因を考慮した。すなわち、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踏まえ、津波の高さ、津波の速度、衝撃力等、各施設・設備の設計・評価において着目すべき荷重因子を選定した上で、算出される数値の切上げ等の処理も含め、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ように、各影響要因を取り扱った。

入力津波に対する影響要因としては、津波伝播・遡上解析に関わるものとして次の項目が挙げられる。

- ・潮位変動
- ・地震による地殻変動
- ・地震による地形変化
- ・津波による地形変化

また、管路解析に関わるものとしては、管路状態を考慮する。

これらの各要因の詳細及び具体的な取り扱いについては次項「(2) 入力津波に対する影響要因の取り扱い」において示す。

追而  
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

以上の考え方に基づき設定した設計又は評価に用いる入力津波を「1. 6 設計又は評価に用いる入力津波」において示す。

## (2) 入力津波に対する影響要因の取り扱い

入力津波に影響を与える可能性がある要因の取り扱いとしては、各施設・設備の設計・評価において着目すべき荷重因子ごとに、その効果が保守的となるケースを想定することを原則とする。

この原則に基づく各要因の具体的な取り扱いを入力津波の種類ごと（津波高さ、津波高さ以外）に以下に示す。また、影響要因のうち「潮位変動」、「地震による地殻変動」については、規制基準の要求事項等とともに詳細を「1. 5 水位変動・地殻変動の考慮」に示す。

### a. 津波高さ

#### (a) 潮位変動

入力津波の設定にあたり津波高さが保守的となるケース<sup>\*</sup>を想定する。潮位変動の取り扱いに関わる詳細は「1. 5 水位変動・地殻変動の考慮」に示す。

※水位上昇側の設計・評価に用いる場合は朔望平均満潮位及び上昇側の潮位のばらつき、水位下降側の設計・評価に用いる場合は朔望平均干潮位及び下降側の潮位のばらつきを考慮する。

#### (b) 地震による地殻変動

入力津波の設定にあたり津波高さが保守的となるケース<sup>\*</sup>を想定する。地震による地殻変動の取り扱いに関わる詳細は「1. 5 水位変動・地殻変動の考慮」に示す。

※水位上昇側の設計・評価に用いる場合は沈降、水位下降側の設計・評価においては隆起を考慮する。

#### (c) 地震による地形変化

地震による地形変化としては、前節「1. 3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域」の「(2) 地震・津波による地形等の変化に係る評価」で示したとおり、次の事象が考えられる。

- ・敷地の沈下
- ・斜面崩壊
- ・防波堤等の損傷

入力津波の設定に当たっては、これらの事象について、遡上域の地震による地形変化として、保守的な地形条件も含めて想定し得る複数の条件（地盤の沈下量や施設の損傷状態）に対して、遡上解析を実施することにより津波高さに与える影響を確認する。その上で保守的な津波高さ

を与える条件を入力津波の評価条件として選定するとともに、その津波高さを入力津波高さとする。

(d) 津波による地形変化

津波による地形変化としては、前節「1. 3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域」の「(2) 地震・津波による地形等の変化に係る検討」で示したとおり、津波による地形変化が生じないように対策工を実施するため、入力津波を設定する際の影響要因として考慮しない。

(e) 管路状態

管路内における津波の挙動に関わる管路状態としては以下の項目が挙げられる。

- ・貝付着状態
- ・スクリーン圧損状態

入力津波の設定に当たり、これらをパラメータとした管路解析を行い、得られた結果のうち最も保守的な水位（最高水位，最低水位）を入力津波高さとする。管路解析の詳細を添付資料5に示す。

b. 津波高さ以外

(a) 潮位変動

津波高さ以外の、流況（流向・流速）や砂堆積高さ等の津波条件（荷重因子）には有意な影響を与えないと考えられるため、入力津波の設定にあたり、標準条件<sup>\*</sup>を設定する。

※水位上昇側の評価のために策定した上昇側基準津波では満潮位側，下降側の評価のために策定した下降側基準津波では干潮位側を考慮し，潮位のばらつきは考慮しない。

(b) 地震による地殻変動

津波高さ以外の、流況（流向・流速）や砂堆積高さ等の津波条件（荷重因子）には有意な影響を与えないと考えられるため、入力津波の設定にあたり、標準条件<sup>\*</sup>を設定する。

※各基準津波の原因となる地震に伴う地殻変動

(c) 地震による地形変化

地震による地形変化としては、上述のとおり、次の事象が考えられる。

- ・敷地の沈下
- ・斜面崩壊
- ・防波堤等の損傷

入力津波の設定に当たっては、これらの事象について、遡上域の地震による地形変化として、保守的な地形条件も含めて想定し得る複数の条件（地震による地盤の沈下や施設の損傷状態）に対して遡上解析を実施することにより、着目すべき各々の津波条件（荷重因子）に与える影響を確認する。その上で保守的な結果を与える条件を入力津波の評価条件として選定するとともに、その結果を入力津波とする。

(d) 津波による地形変化

津波による地形変化としては、前節「1.3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域」の「(2) 地震・津波による地形等の変化に係る検討」で示したとおり、津波による地形変化が生じないよう対策工を実施するため、入力津波を設定する際の影響要因として考慮しない。



## 1. 5 水位変動・地殻変動の考慮

### 【規制基準における要求事項等】

入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位（注）を考慮して安全側の評価を実施すること。

（注）：朔（新月）及び望（満月）の日から5日以内に観測された、各月の最高満潮面及び最低干潮面を1年以上にわたって平均した高さの水位をそれぞれ、朔望平均満潮位及び朔望平均干潮位という。

潮汐以外の要因による潮位変動についても適切に評価し考慮すること。地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合、地殻変動による敷地の隆起又は沈降及び強震動に伴う敷地地盤の沈下を考慮して安全側の評価を実施すること。

### 【検討方針】

入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位を考慮して安全側の評価を実施する。潮汐以外の要因による潮位変動として、高潮について適切に評価を行う。また、地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合は、地殻変動による敷地の隆起又は沈降及び強震動に伴う敷地地盤の沈下を考慮して評価を実施する。

なお、具体的には以下のとおり実施する。

- ・朔望平均潮位については、敷地周辺の港湾における潮位観測記録に基づき評価を実施する。
- ・上昇側の水位変動に対しては、朔望平均満潮位及び潮位のばらつきを考慮した上昇側評価水位を設定し、下降側の水位変動に対しては、朔望平均干潮位及び潮位のばらつきを考慮した下降側評価水位を設定する。
- ・潮汐以外の要因による潮位変動について、潮位観測記録に基づき、観測期間等に留意の上、高潮発生状況（程度、台風等の高潮要因）について把握する。また、高潮の発生履歴を考慮して、高潮の可能性とその程度（ハザード）について検討し、津波ハザード評価結果を踏まえた上で、独立事象としての津波と高潮による重畳頻度を検討した上で、考慮の要否、津波と高潮の重畳を考慮する場合の高潮の再現期間を設定する。
- ・耐津波設計においては施設への影響を確認するため、上昇側の水位変動に対して設計、評価を行う際には、沈降量を考慮して上昇側水位を設定する。また、下降側の水位変動に対して設計、評価を行う際は、隆起量を考慮して下降側水位を設定する。

## 【検討結果】

### (1) 朔望平均潮位

施設への影響を確認するため、上昇側の水位変動に対しては、朔望平均満潮位を考慮し上昇側水位を設定し、下降側の水位変動に対しては、朔望平均干潮位を考慮し下降側水位を設定する。入力津波の評価で考慮する水位変動を表 1.5-1 に示す。

なお、数値シミュレーションにおける初期潮位は、発電所周辺海域の平均的な潮位を使用することとし、岩内港の潮位観測記録（1961 年～1962 年）の平均潮位 T.P. +0.21m<sup>\*</sup>とする。

※国土交通省からの聞き取り値である。

表 1.5-1 考慮すべき水位変動

朔望平均満潮位	T.P. +0.26m
朔望平均干潮位	T.P. -0.14m

潮位は、国土交通省による敷地南約 6 km に位置する岩内港の潮位観測記録を使用している（1961 年 9 月～1962 年 8 月）。

泊発電所と岩内港の位置関係を図 1.5-1 に示す。

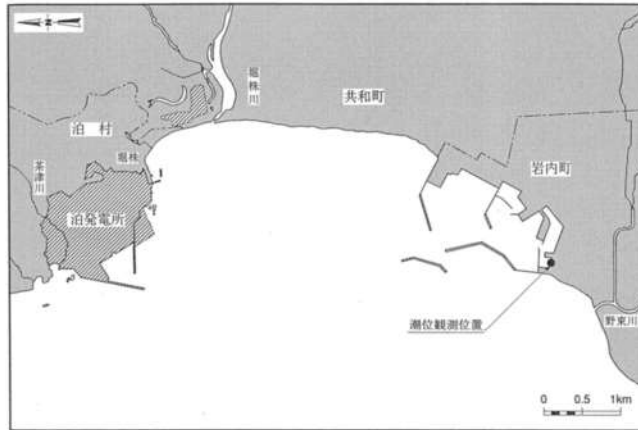


図 1.5-1 観測地点岩内港の位置

## (2) 潮位のばらつき

「(1) 朔望平均潮位」で設定した潮位のばらつき等を把握するために、岩内港の潮位観測記録を用いて評価を実施した。

長期的な潮位変化を把握するために、1965年～2018年における年間平均潮位の推移を整理した結果を図 1.5-2 に示す。平均潮位の変化について線形近似を実施し潮位の変化量を算定した結果、データの分析を行った 48 年間(1971年～2018年)で 0.06m であり、有意な変化は見られない。

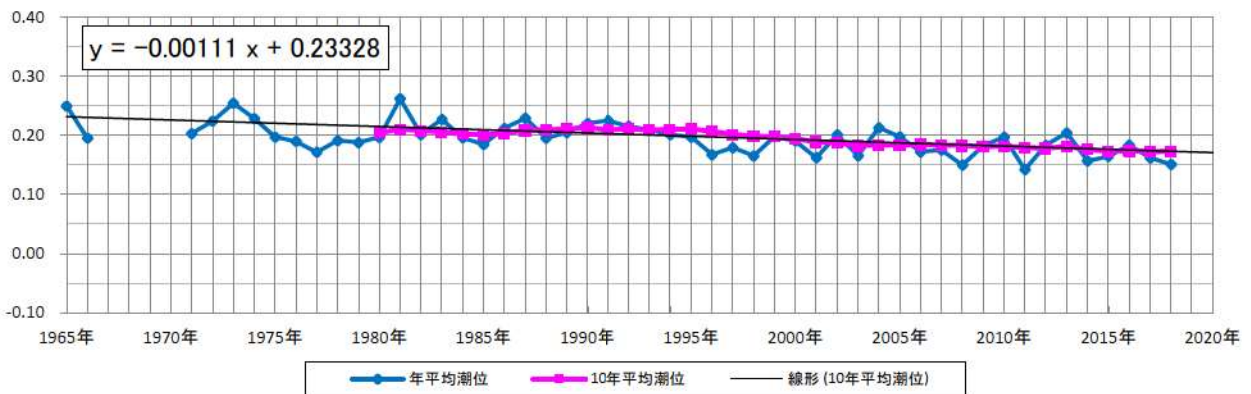


図 1.5-2 年平均潮位の推移 (1965年～2018年)

至近 5 ヶ年 (2014 年 1 月～2018 年 12 月) と観測開始時約 5 ヶ年 (1971 年 3 月～1975 年 12 月) ※の潮位分析結果を用いてデータの分析を行う。

※1967 年 1 月～1971 年 2 月におけるデータが受領できなかったことから、1971 年 3 月以降のまとまった期間のデータとした。

a. 至近5カ年（2014年1月～2018年12月）

至近5カ年（2014年1月～2018年12月）の朔望平均潮位に関するデータ分析の結果を表1.5-2及び図1.5-3に示す。標準偏差は満潮位で0.11m、干潮位で0.12mとなった。入力津波の評価で考慮する朔望平均潮位（1961年9月～1962年8月）と至近5カ年（2014年1月～2018年12月）の朔望平均潮位の比較を表1.5-3に示す。両者を比較した結果、朔望平均満潮位の差は0.01m、朔望平均干潮位の差は0.01mであり、有意な差は見られない。

表1.5-2 至近5カ年2014年1月～2018年12月における朔望平均潮位

	満潮位	干潮位
最大値	T.P. +0.71m	T.P. +0.16m
平均値	T.P. +0.27m	T.P. -0.13m
最小値	T.P. +0.03m	T.P. -0.49m
標準偏差	0.11m	0.12m

表1.5-3 入力津波の評価で考慮する朔望平均潮位（1961年9月～1962年8月）と至近5カ年（2014年1月～2018年12月）の朔望平均潮位の比較

	入力津波の評価で考慮する朔望平均潮位（1961年9月～1962年8月）(A)	過去5カ年（2014年1月～2018年12月）の朔望平均潮位 (B)	(B) - (A)
朔望平均満潮位	T.P. +0.26m	T.P. +0.27m	0.01m
朔望平均干潮位	T.P. -0.14m	T.P. -0.13m	0.01m

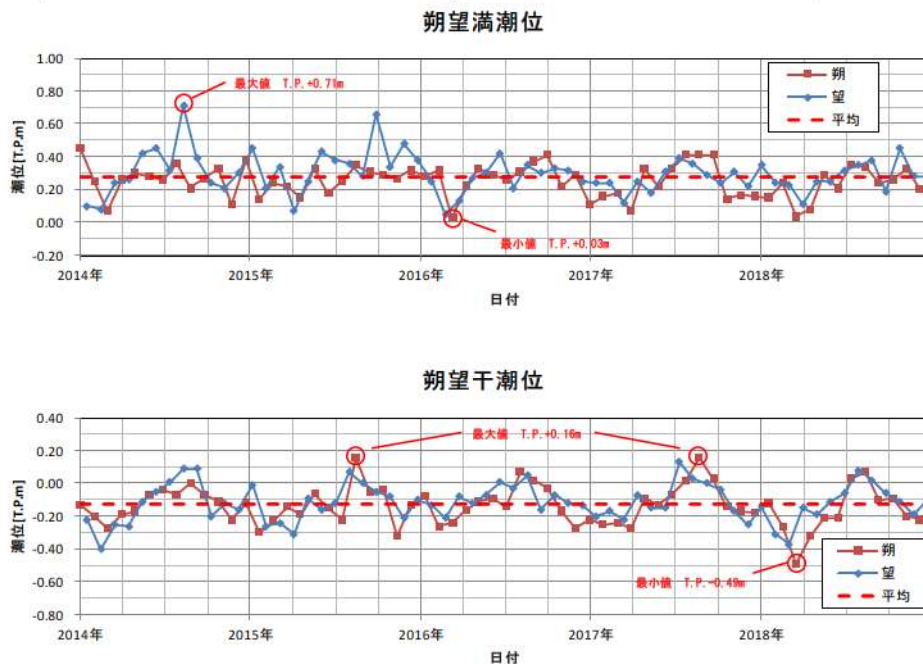


図1.5-3 至近5カ年（2014年1月～2018年12月）の各月の朔望潮位の推移

b. 観測開始時約5ヵ年（1971年3月～1975年12月）

観測開始時約5ヵ年（1971年3月～1975年12月）の朔望平均潮位に関するデータ分析の結果を表1.5-4及び図1.5-4に示す。標準偏差は満潮位で0.14m、干潮位で0.13mとなった。入力津波の評価で考慮する朔望平均潮位（1961年9月～1962年8月）と観測開始時約5ヵ年（1971年3月～1975年12月）の朔望平均潮位の比較を表1.5-5に示す。両者を比較した結果、朔望平均満潮位の差は0.00m、朔望平均干潮位の差は0.06mであり、有意な差は見られない。

表1.5-4 観測開始時約5ヵ年（1971年3月～1975年12月）における朔望平均潮位

	満潮位	干潮位
最大値	T. P. +0.66m	T. P. +0.16m
平均値	T. P. +0.26m	T. P. -0.20m
最小値	T. P. +0.04m	T. P. -0.48m
標準偏差	0.14m	0.13m

表1.5-5 入力津波の評価で考慮する朔望平均潮位（1961年9月～1962年8月）と観測開始時約5ヵ年（1971年3月～1975年12月）の朔望平均潮位の比較

	入力津波の評価で考慮する朔望平均潮位（1961年9月～1962年8月）(A)	観測開始時約5ヵ年（1971年3月～1975年12月）の朔望平均潮位 (B)	(B) - (A)
朔望平均満潮位	T. P. +0.26m	T. P. +0.26m	0.00m
朔望平均干潮位	T. P. -0.14m	T. P. -0.20m	0.06m

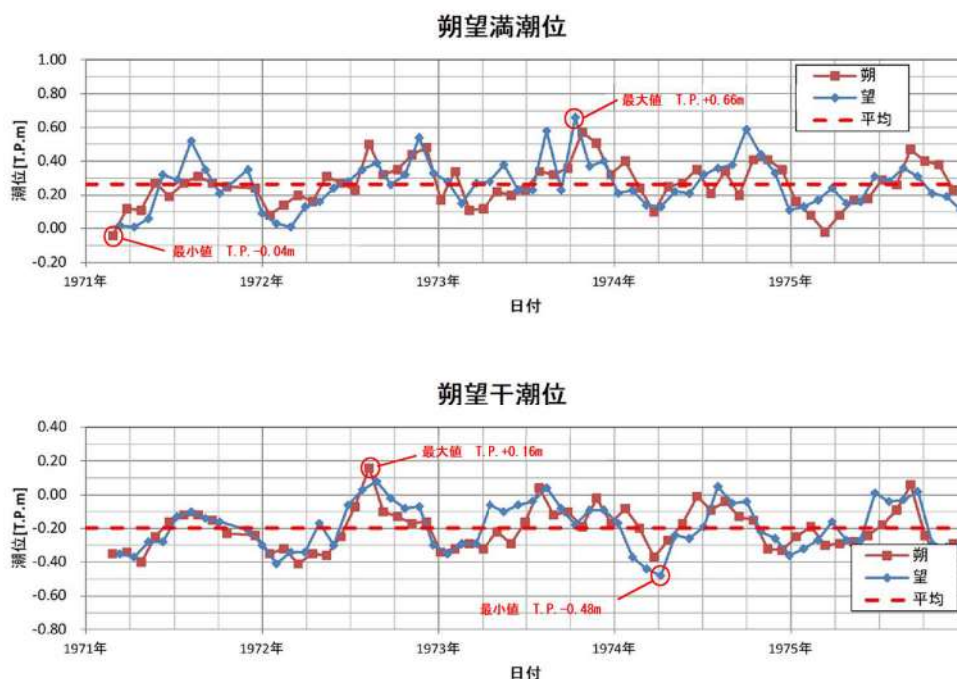


図1.5-4 観測開始時約5ヵ年（1971年3月～1975年12月）の各月の朔望潮位の推移

過去1年間（2018年）における泊発電所と岩内港の日最高潮位・日最低潮位を整理した（図 1.5-4，図 1.5-5）。泊発電所と岩内港では日最高潮位で年間平均 0.01m，下降側で日最低潮位で 0.01m の潮位差が生じており，泊発電所と岩内港では，日最高潮位・日最低潮位ともに有意な差はない（添付資料 6）。数値シミュレーションにおける初期潮位は，岩内港の潮位観測記録（1961年9月～1962年8月）を使用しているが，1965年～2018年における年間平均潮位の変化量は，データの分析を行った48年間（1971年～2018年）で0.06mであり，有意な変化は見られないこと，入力津波の評価で考慮する朔望平均潮位（1961年9月～1962年8月）と至近5ヵ年（2014年1月～2018年12月）または観測開始時約5ヵ年（1971年3月～1975年12月）の朔望平均潮位を比較した結果，朔望平均満潮位及び朔望平均干潮位に有意な差は見られないことから，初期潮位として妥当である。

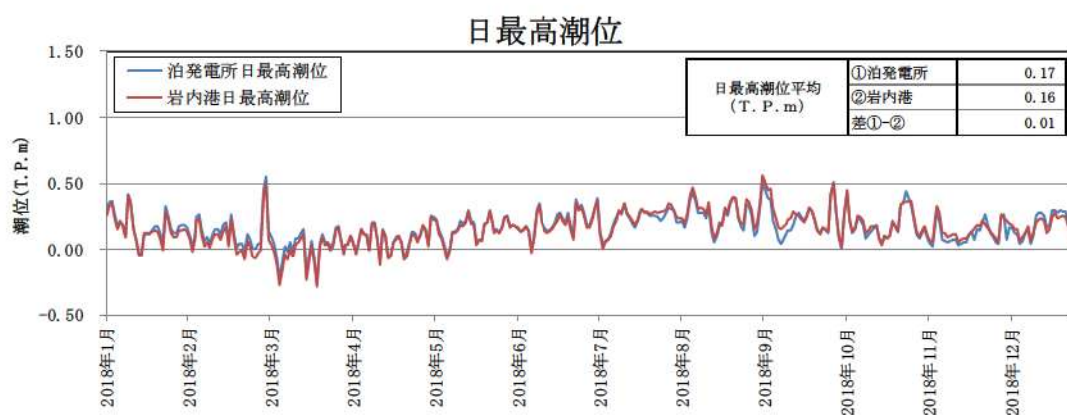


図 1.5-5 泊発電所と岩内港の日最高潮位の比較

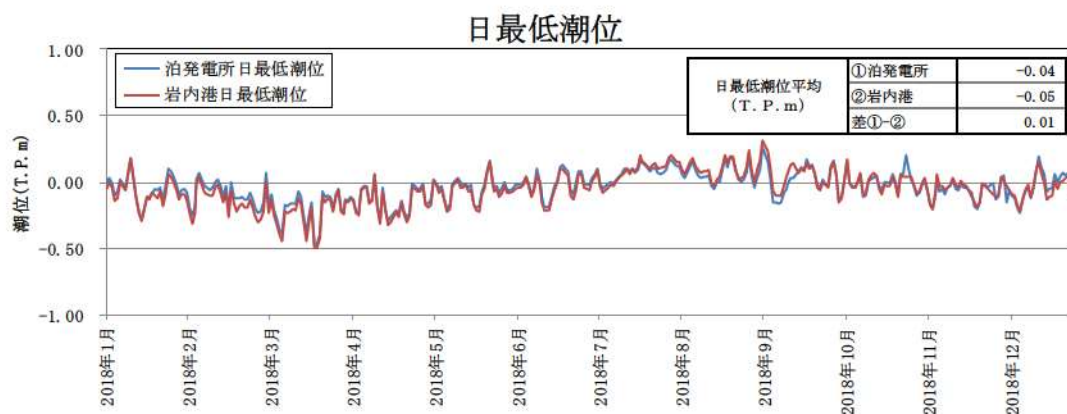


図 1.5-6 泊発電所と岩内港の日最低潮位の比較

### (3) 高潮の評価

岩内港（国土交通省所管）における過去48年（1971年～2018年）の年最高潮位を表1.5-6に示す。表から算出した岩内港における最高潮位の超過確率を図1.5-7に示す。再現期間と期待値は、2年：T.P. +0.63m, 5年：T.P. +0.73m, 10年：T.P. +0.80m, 20年：T.P. +0.87m, 50年：T.P. +0.96m, 100年：T.P. +1.03mとなる。

表 1.5-6 岩内港における年最高潮位（1971年～2018年）

年	最高潮位 発生日	年最高潮位 (T.P.m)	(参考) 年最高潮位上位10位
1971	10月12日	0.570	
1972	9月18日	0.640	
1973	10月15日	0.660	
1974	10月4日	0.590	
1975	9月8日	0.470	
1976	9月15日	0.510	
1977	7月11日	0.360	
1978	8月4日	0.505	
1979	3月31日	0.575	
1980	11月1日	0.515	
1981	11月4日	0.565	
1982	8月29日	0.485	
1983	11月25日	0.640	
1984	8月23日	0.770	5
1985	10月8日	0.670	
1986	9月22日	0.750	9
1987	9月1日	1.000	1
1988	12月15日	0.640	
1989	8月28日	0.700	
1990	8月23日	0.790	4
1991	7月26日	0.620	
1992	10月31日	0.710	
1993	1月29日	0.630	
1994	10月13日	0.810	3
1995	11月9日	0.760	7
1996	6月19日	0.580	
1997	8月5日	0.650	
1998	11月9日	0.730	
1999	10月3日	0.710	
2000	9月2日	0.750	9
2001	8月23日	0.660	
2002	10月23日	0.700	
2003	12月26日	0.770	5
2004	9月8日	0.960	2
2005	9月8日	0.610	
2006	9月20日	0.760	7
2007	9月8日	0.650	
2008	11月30日	0.458	
2009	8月21日	0.598	
2010	12月4日	0.628	
2011	7月4日	0.488	
2012	9月18日	0.538	
2013	8月18日	0.578	
2014	8月11日	0.708	
2015	10月2日	0.658	
2016	8月31日	0.658	
2017	9月19日	0.558	
2018	9月6日	0.568	

(参考) 年最高潮位上位 10 位と発生要因

順位	最高潮位 (T.P.m)	発生年月日	発生要因
1	1.000	1987年9月1日	台風12号
2	0.960	2004年9月8日	台風18号
3	0.810	1994年10月13日	台風29号
4	0.790	1990年8月23日	台風14号
5	0.770	1984年8月23日	台風10号
6	0.770	2003年12月26日	低気圧
7	0.760	1995年11月9日	低気圧
8	0.760	2006年9月20日	台風13号
9	0.750	1986年9月22日	台風16号
10	0.750	2000年9月2日	台風12号



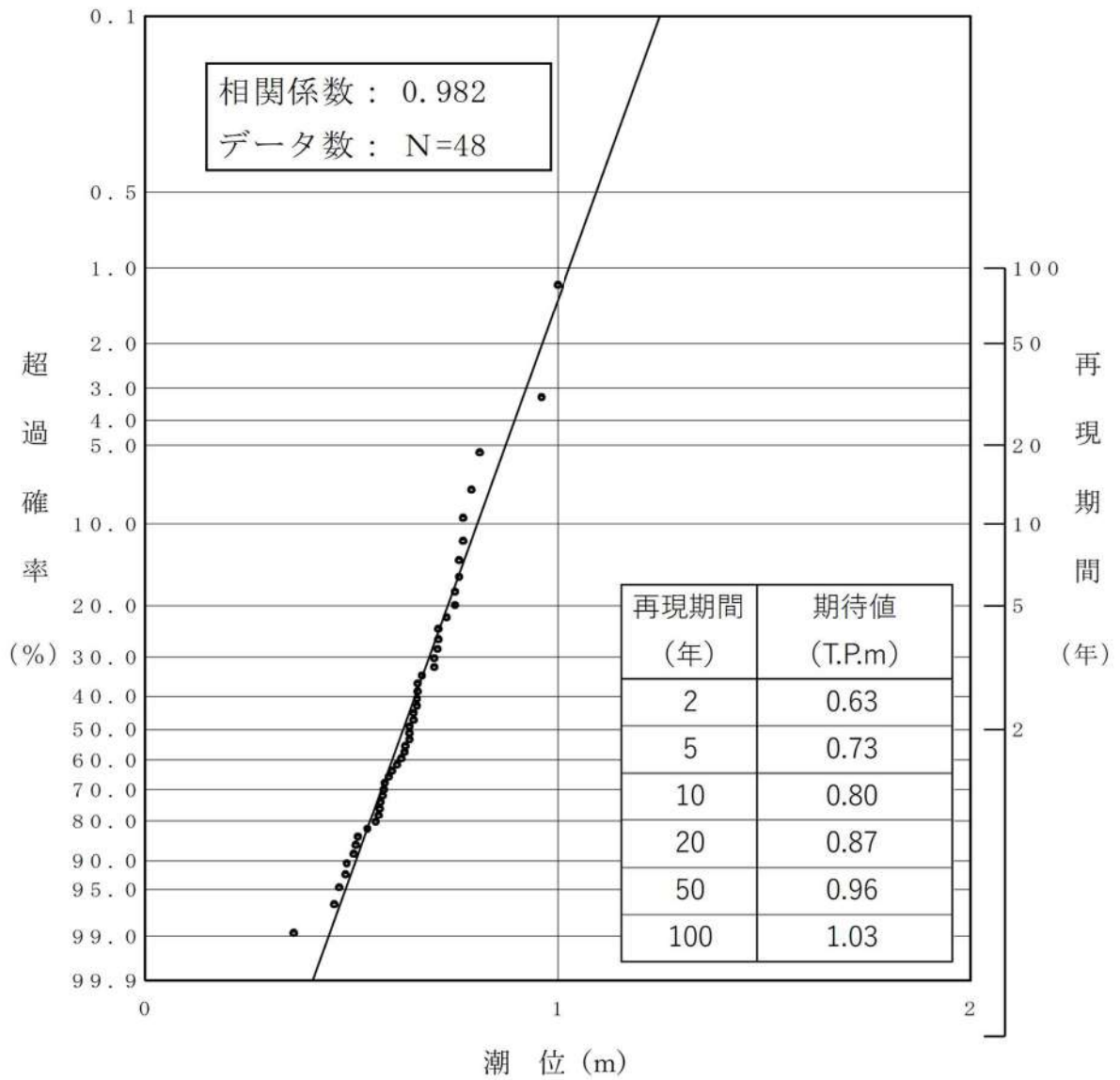


図 1.5-7 岩内港における最高潮位の超過確率

#### (4) 潮位のばらつき及び高潮の考慮について

潮位のばらつきの考慮については、「(2) 潮位のばらつき」で示すとおり入力津波の評価で考慮する朔望平均潮位 (1961 年 9 月～1962 年 8 月), 至近 5 ヶ年 (2014 年 1 月～2018 年 12 月) 及び観測開始時約 5 ヶ年 (1971 年 3 月～1975 年 12 月) の朔望平均潮位を比較したところ, 潮位差自体は有意なものではないが, 保守的な設定になるよう観測開始時約 5 ヶ年の朔望平均潮位のばらつきを考慮することとする (図 1.5-8)。なお, 入力津波に用いる潮位条件の詳細については添付資料 6 に示す。

- ・水位上昇側については、「(2) 潮位のばらつき」で求めた岩内港の観測開始時約 5 ヶ年の朔望平均満潮位 T.P. +0.26m に標準偏差 0.14m を加えると, T.P. +0.40m となるため, 入力津波の評価で考慮する朔望平均満潮位 T.P. +0.26m との差分 0.14m を, 評価のばらつきとして考慮する。
- ・水位下降側については、「(2) 潮位のばらつき」で求めた岩内港の観測開始時約 5 ヶ年の朔望平均干潮位 T.P. -0.20m から標準偏差 0.13m を差し引くと, T.P. -0.33m となり, 入力津波の評価で考慮する朔望平均干潮位 T.P. -0.14m との差分 0.19m を, 評価のばらつきとして考慮する。

基準津波による敷地前面における水位の年超過確率は\*\*～\*\*程度であり, 独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は極めて低いと考えられるものの高潮ハザードについては, プラント運転期間を超える 100 年を再現期間とした場合の高潮ハザード期待値は T.P. +1.03m となった。本数値は, 入力津波で考慮した朔望平均満潮位 T.P. +0.26m に潮位のばらつきとして 0.14m 分を考慮した水位である T.P. +0.40m よりも 0.63m 高い値である (図 1.5-9)。この 0.63m は, 外郭防護の裕度評価において参照する (以下, 「参照する裕度」という。)

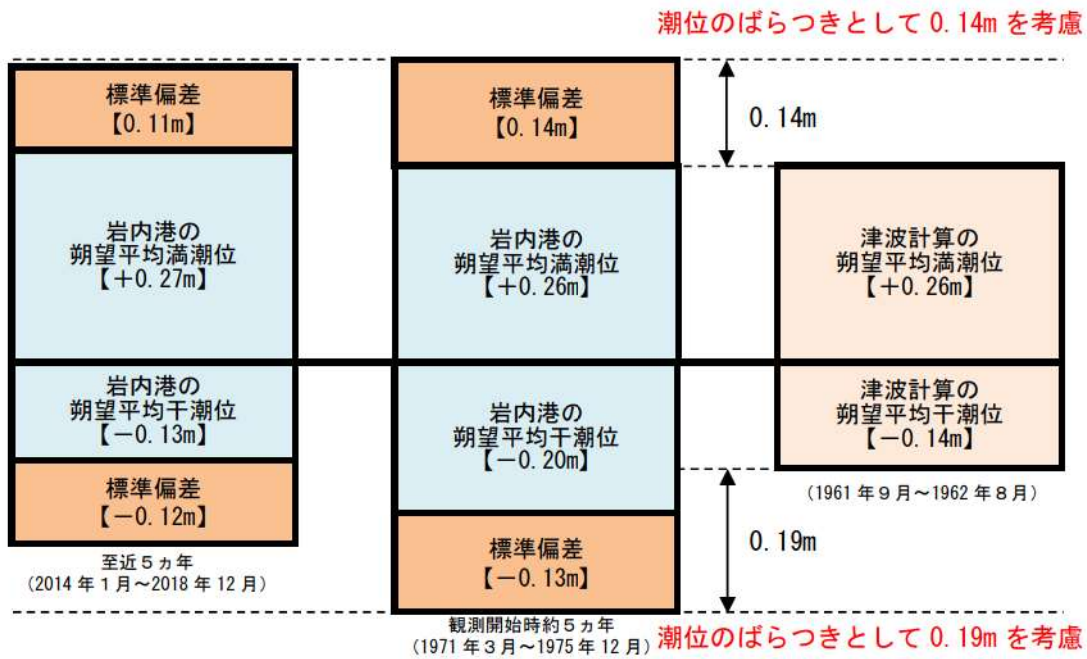


図 1.5-8 潮位のばらつき考慮の考え方

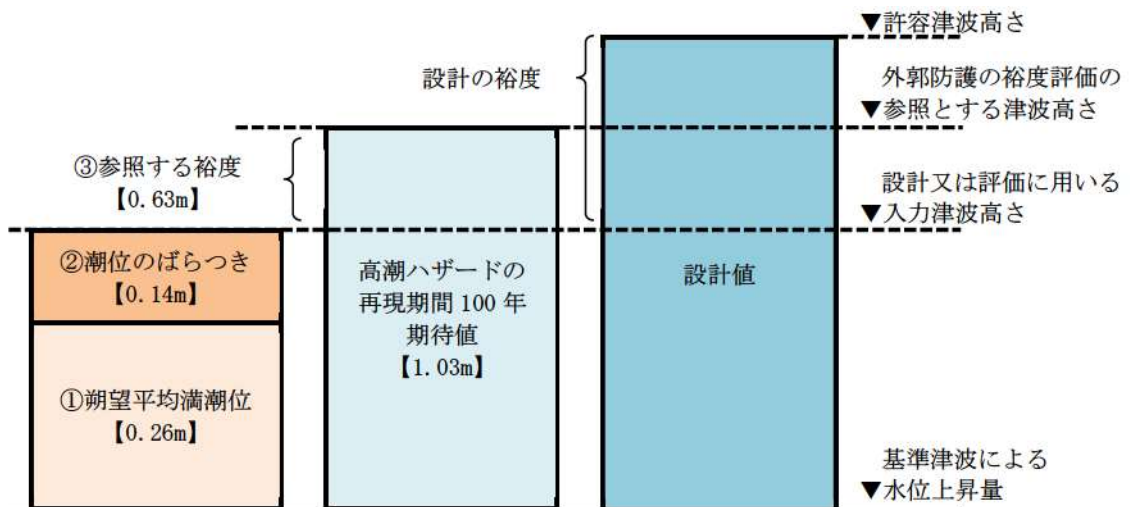


図 1.5-9 潮位等の考慮方法の概念図

(5) 地殻変動

地震による地殻変動について、津波波源となる地震による影響を考慮するとともに、津波が起きる前に基準地震動 Ss の震源となる敷地周辺の活断層から想定される地震が発生した場合を想定した検討も行う。

津波波源としている地震による地殻変動量としては、日本海東縁部が挙げられ、断層変位に伴う地殻変動量を表 1.5-\*\*, 波源を図 1.5-\*\*に示す。

津波が起きる前に、基準地震動 Ss の震源となる敷地周辺の活断層の変位による地殻変動が発生することを想定する。断層変位に伴う地殻変動量を表 1.5-\*\*, 波源を図 1.5-\*\*に示す。

地殻変動量の算出に当たっては、図 1.5-\*\*に示すパラメータを用い、Mansinha and Smylie (1987) の方法を用いた。算出方法の詳細については添付資料 2 に示す。

耐津波設計においては施設への影響を確認するため、上昇側の水位変動に対して設計、評価を行う際には、沈降量を考慮して上昇側水位を設定する。また、下降側の水位変動に対して設計、評価を行う際は、隆起量を考慮して下降側水位を設定する。

評価に用いる地殻変動量分布図を図 1.5-\*\*に示す。

入力津波の設定において考慮する地殻変動量を表 1.5-\*\*, 図 1.5-\*\*に示す。

表 1.5-\*\* 津波波源となる断層変位に伴う地殻変動量

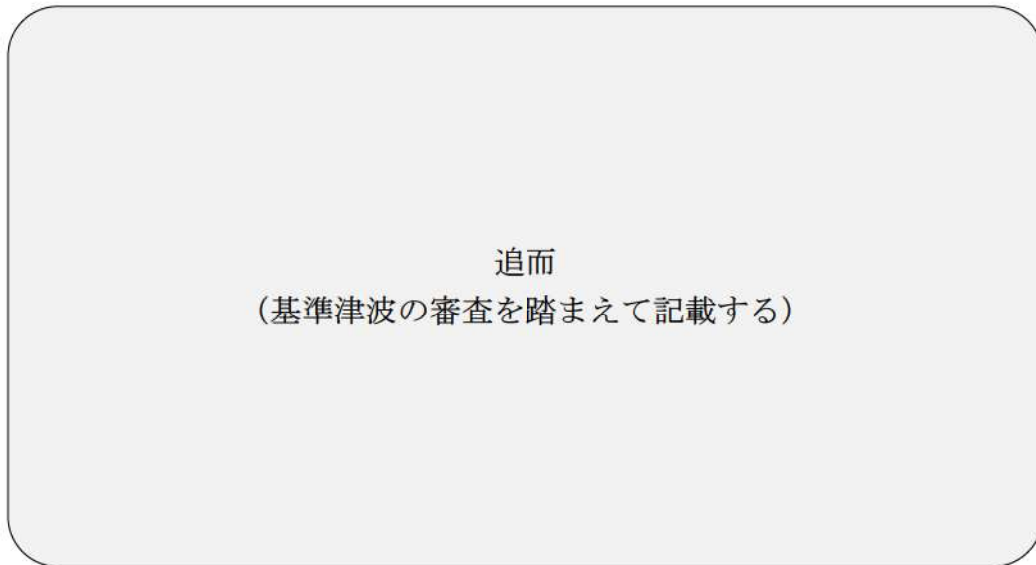
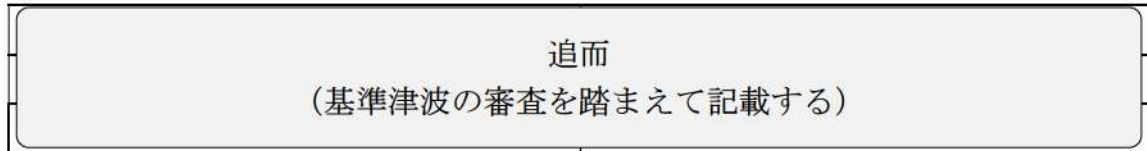


図 1.5-\*\* 津波波源となる断層の断層モデル図

表 1.5-\*\* 基準地震動 Ss の震源となる敷地周辺の活断層の変位に伴う地殻変動量

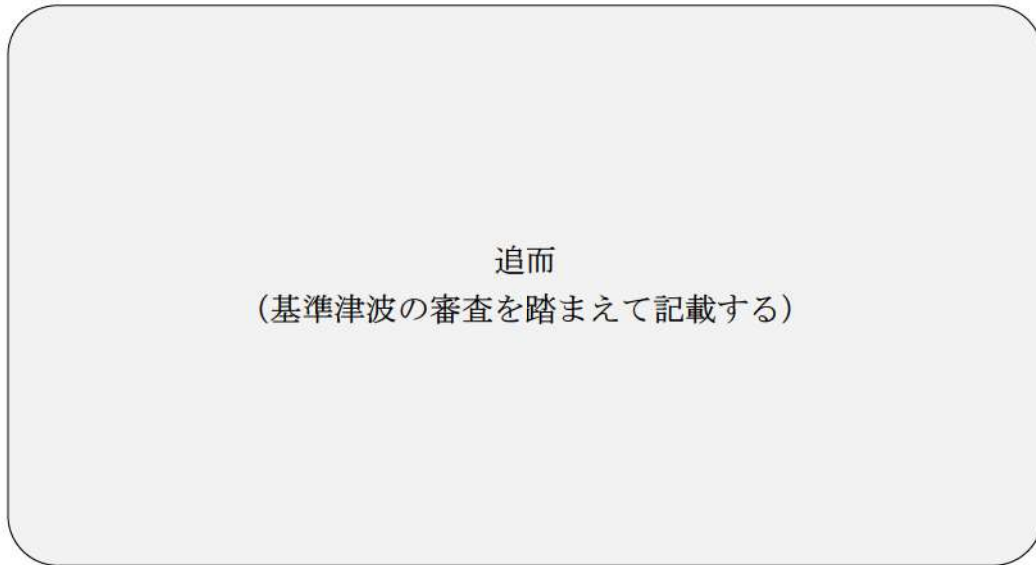
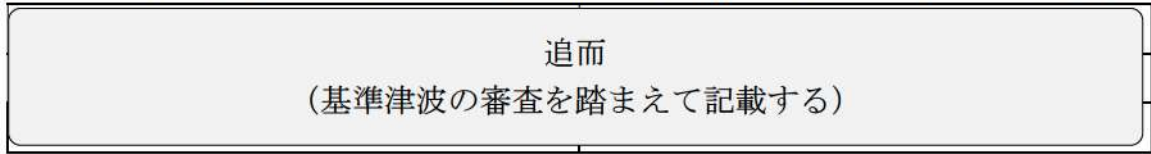


図 1.5-\*\* 基準地震動 Ss の震源となる敷地周辺の活断層の断層モデル図

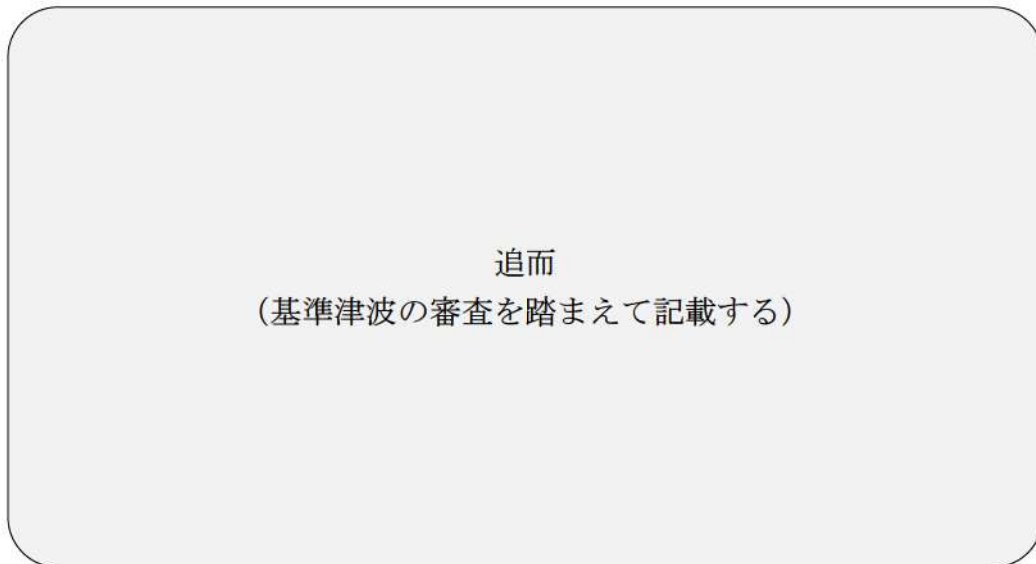


図 1.5-\*\* 地殻変動量分布図

表 1.5-\*\* 設計・評価に考慮する地殻変動量

追而 (基準津波の審査を踏まえて記載する)
--------------------------

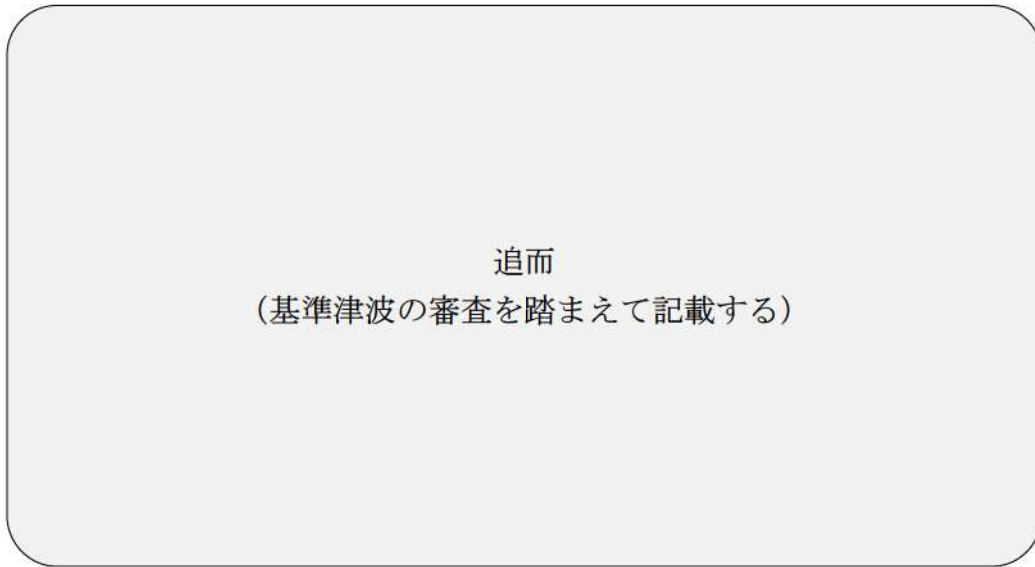


図 1.5-\*\* (1) 設計・評価に考慮する地殻変動量 (水位上昇側)

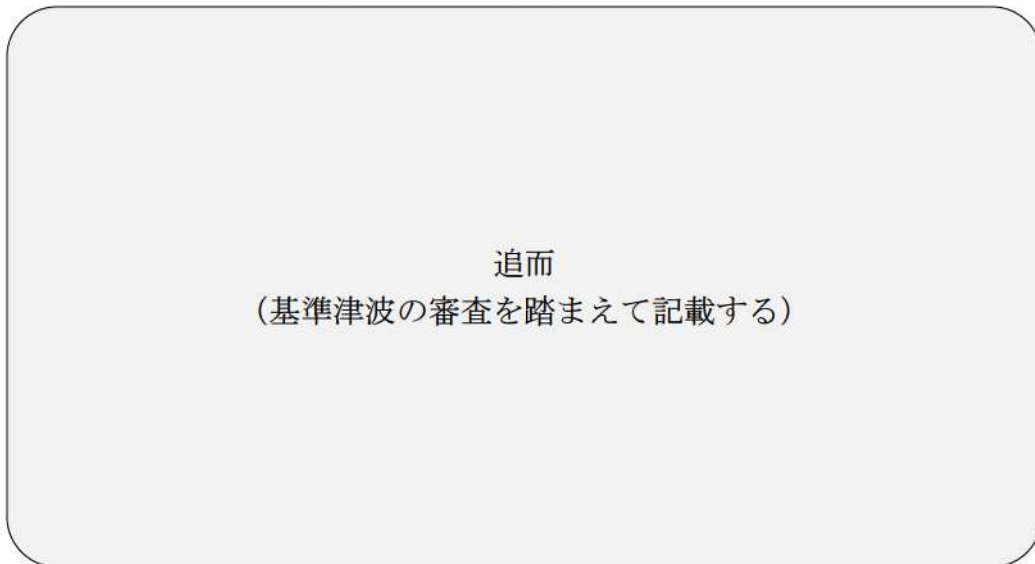


図 1.5-\*\* (2) 設計・評価に考慮する地殻変動量 (水位下降側)

## 1. 6 設計又は評価に用いる入力津波

1. 2 から 1. 5 に記した事項を考慮して、設計又は評価に用いる入力津波高さを表 1.6-1 及び表 1.6-2 に、入力津波の設定位置を図 1.6-1 に、各設定位置における入力津波の時刻歴波形を図 1.6-2 に示す。

設計又は評価に用いる入力津波は、入力津波高さに対する影響要因（地震による地形変化、潮位変動、地震による地殻変動及び管路状態）を保守的に考慮した解析結果であり、津波防護施設の荷重設定等で参照する。

防潮堤前面津波水位については、1. 3 に示す遡上解析により得られた防潮堤前面津波水位に、朔望平均満潮位 (T.P. +0.26m)、潮位のばらつき (0.14m) 及び地殻変動量 (\*\*m) を考慮している。

また、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室、3号炉取水ピットスクリーン室、3号炉放水ピット及び3号炉一次系放水ピット水位については、遡上解析により得られた各取水口及び放水口位置における時刻歴波形を用いた管路解析により算出し、上昇側については、朔望平均満潮位 (T.P. +0.26m)、潮位のばらつき (0.12m) 及び地殻変動量 (\*\*m) を、下降側については、朔望平均干潮位 (T.P. -0.14m)、潮位のばらつき (0.19m) 及び地殻変動量 (\*\*m) を考慮している。主な入力津波の評価条件の一覧を表 1.6-3 に示す。

表 1.6-1 入力津波高さ一覧表 (水位上昇側)

評価位置	①地震による地形変化		②潮位変動		③地震による地殻変動	④管路状態		設計又は評価に用いる入力津波
	潮位 (m)	潮望平均潮位 (m)	潮位のばらつき (m)	管路状態		貝付着	スクリーン損失	
防潮堤前面最高水位	<p style="text-align: center;">追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)</p>							
1号及び2号炉								
取水ピット								
スクリーン室								
3号炉								
水路内最高水位	<p style="text-align: center;">追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)</p>							
放水ピット								
一次系放水ピット								
3号炉	<p style="text-align: center;">追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)</p>							
3号炉								
3号炉								

表 1.6-2 入力津波高さ一覧表 (水位下降側)

評価位置	①地震による地形変化		②潮位変動		③地震による地殻変動	④管路状態		設計又は評価に用いる入力津波
	潮位 (m)	潮望平均潮位 (m)	潮位のばらつき (m)	管路状態		貝付着	スクリーン損失	
3号炉取水口前面最低水位	<p style="text-align: center;">追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)</p>							
取水ピット								
ポンプ室								
3号炉	<p style="text-align: center;">追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)</p>							
水路内								
最低水位								



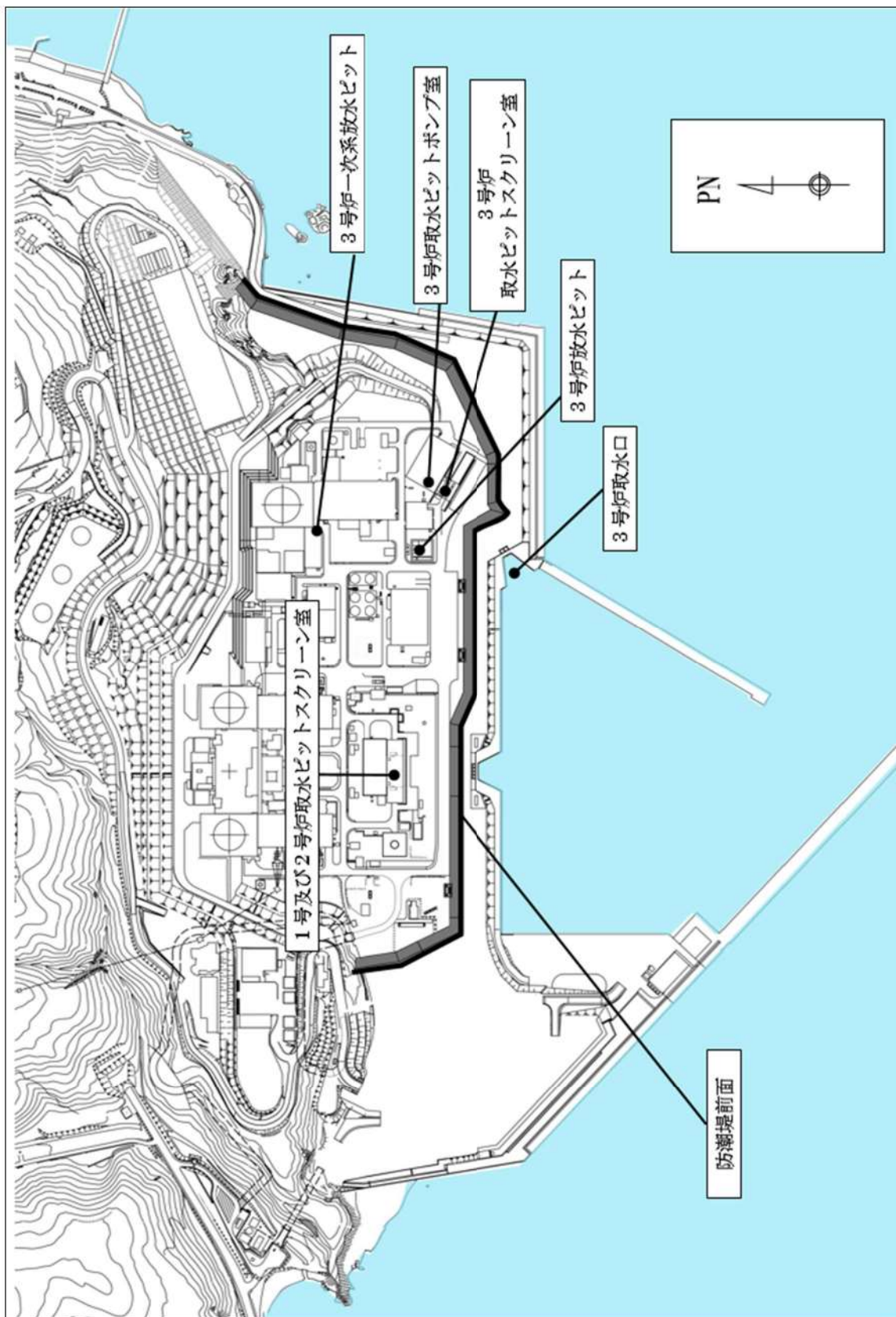


図 1.6-1 入力津波の設定位置

追而  
(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

図 1.6-2 入力津波の時刻歴波形

表 1.6-3 入力津波の評価条件（津波高さに係る影響要因）

追而  
(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

## 2. 2 敷地への流入防止（外郭防護 1）

### （1）遡上波の地上部からの到達，流入の防止

#### 【規制基準における要求事項等】

重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は，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こと。

基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には，防潮堤等の津波防護施設，浸水防止設備を設置すること。

#### 【検討方針】

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重要な安全機能を有する屋外設備等は，基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には，津波防護施設，浸水防止設備の設置により遡上波が到達しないようにする。

具体的には，設計基準対象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に対して，基準津波による遡上波が地上部から到達，流入しないことを確認する。

#### 【検討結果】

基準津波の遡上解析結果における，発電所敷地及び敷地周辺の標高（図 2.2-1），遡上の状況，浸水深の分布（図 2.2-2）等を踏まえ，以下を確認している。

なお，確認結果の一覧を表 2.2-1 にまとめて示す。

#### a. 遡上波の地上部からの到達，流入の防止

設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，原子炉補機冷却海水ポンプエリア及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室は T.P. +10.0m の敷地に設置している。また，屋外には，T.P. +10.0m の地下にピット構造のディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室及びトレンチ構造のディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチを設置している。なお，原子炉建屋と循環水ポンプ建屋を接続する原子炉補機冷却海水管ダクトは地下に設置している。

これに対して，基準津波による遡上波が直接敷地に到達，流入することを防止できるように，高さ T.P. +16.5m の防潮堤を設置する。防潮堤がつながる周囲の地山は T.P. +16.5m 以上となっている（図 2.2-1）。

#### 追而

（遡上波の到達・流入に係る評価結果について，  
入力津波の解析結果を踏まえて記載する）

b. 既存の地山斜面，盛土斜面等の活用

第1章で示したとおり，泊発電所の敷地西側は日本海に面し，背後は積丹半島の山嶺に続く標高 40～130m の地山に囲まれたほぼ半円状の形状となっており，地上部からの津波流入経路としては，敷地前面部からとなる。

敷地の主要面は T.P. +10.0m であり，敷地の前面には津波防護施設として天端高さ T.P. +16.5m の防潮堤を設置しており，防潮堤端部は周囲の地山につながっている。

防潮堤（東端部）及び防潮堤（西端部）では，堅固な地山斜面により，遡上波の地上部からの到達，流入を防止する。

c. 津波防護施設の位置・仕様

[防潮堤]

- ・基準津波による遡上波の地上部からの流入防止を目的として，敷地前面に設置するものであり，セメント改良土及び置換コンクリートによる堤体構造である。

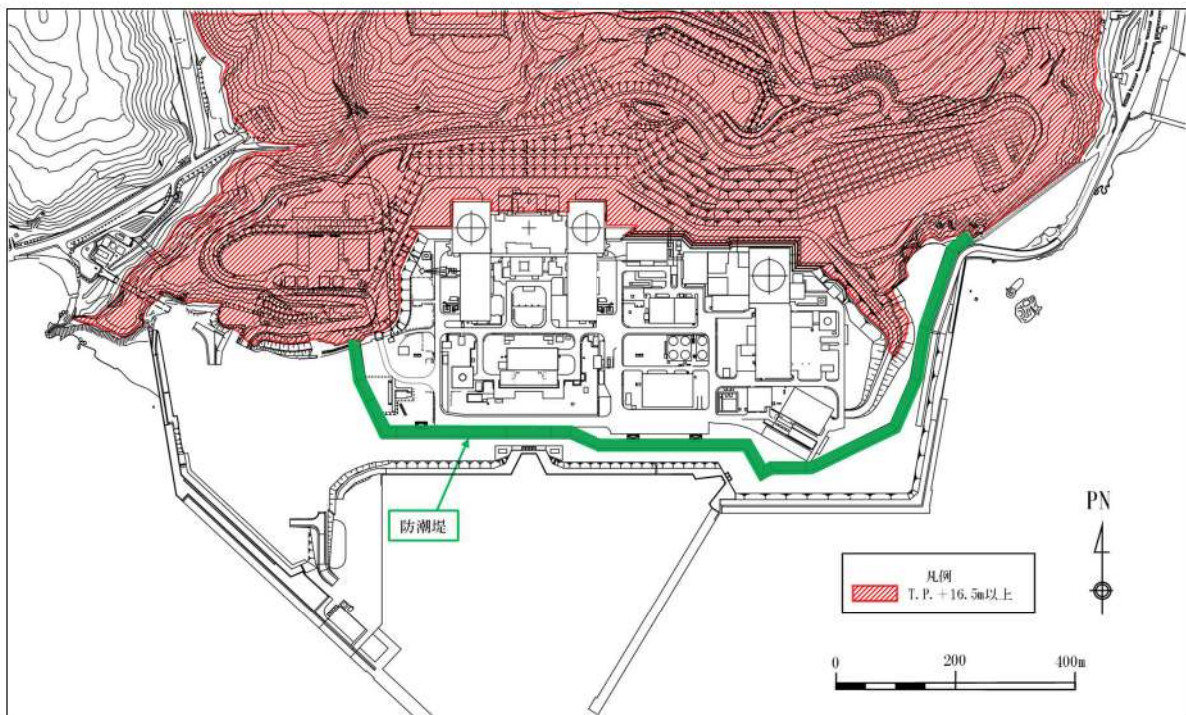


図 2.2-1 敷地周辺の T.P. +16.5m 以上の範囲



図 2.2-2 地上部からの流入経路及び浸水範囲

表 2.2-1 遡上波の地上部からの到達，流入評価結果

評価対象		①入力津波高さ(T.P.)	②許容津波高さ(T.P.)	(②-①)裕度	評価
津波防護対象設備を内包する建屋及び区画	原子炉建屋	追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)	+16.5m <sup>※1</sup>	追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)	
	原子炉補助建屋				
	ディーゼル発電機建屋				
	原子炉補機冷却海水ポンプエリア				
	原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレナ室				
屋外の津波防護対象設備	原子炉補機冷却海水管ダクト	追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)	+16.5m <sup>※1</sup>	追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)	
	ディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室				
	ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ				

※1：防潮堤の高さ

## (2) 取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止

### 【規制基準における要求事項等】

取水路，放水路等の経路から，重要な安全機能を有する施設の設置された敷地並びに重要な安全機能を有する設備を内包する建屋及び区画に津波の流入する可能性について検討した上で，流入する可能性のある経路（扉，開口部，貫通口等）を特定すること。

特定した経路に対して流入防止の対策を施すことにより津波の流入を防止すること。

### 【検討方針】

取水路，放水路等の経路から，重要な安全機能を有する施設の設置された敷地並びに重要な安全機能を有する設備を内包する建屋及び区画に津波の流入する可能性について検討した上で，流入する可能性のある経路（扉，開口部，貫通口等）を特定する。

特定した経路に対して流入防止の対策を施すことにより津波の流入を防止する。

### 【検討結果】

海域に接続し，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置する敷地につながる経路としては，表 2.2-2，図 2.2-3，図 2.2-4，図 2.2-5 のとおり取水路，放水路及び屋外排水路が挙げられる。

これらに繋がる経路からの，上記の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置する敷地への津波の流入可能性の検討結果を以降に示す。

なお，検討の結果，経路と入力津波高さの比較や流入対策の実施状況等より，設計基準対象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並びに同建屋・区画に流入する経路はないことを確認した。

表 2.2-2 海域と接続する経路

流入経路		流入箇所
取水路	3号炉	海水系・循環水系 取水ピットスクリーン室上部開口部 (T.P. +10.3m)
		海水系 原子炉補機冷却海水ポンプエリア壁面 (スクリーン室側) 配管貫通部 (T.P. +6.85m~+9.0m) 原子炉補機冷却海水ポンプエリア壁面 (循環水ポンプエリア側) 配管貫通部 (T.P. +3.15m~3.35m、T.P. +7.05m~7.75m) 原子炉補機冷却海水ポンプエリア床開口部 (T.P. +2.5m) 原子炉補機冷却海水ポンプ据付部 (T.P. +2.5m)
		循環水系 循環水ポンプ据付部 (T.P. +1.0m) 海水取水ポンプ据付部 (T.P. +2.5m) 循環水ポンプエリア床開口部 (T.P. +1.0m, 2.5m)
	1号及び2号炉	海水系・循環水系 取水ピットスクリーン室上部開口部 (T.P. +10.3m) 取水ピットポンプ室壁面 (スクリーン室側) 配管貫通部 (T.P. +7.0m) 取水ピットポンプ室床開口部 (T.P. +4.5m) 原子炉補機冷却海水ポンプ据付部 (T.P. +4.5m) 循環水ポンプ据付部 (T.P. +3.0m)
	放水路	3号炉
海水系 一次系放水ピット上部開口部 (T.P. +10.4m)		
1号炉		海水系 原子炉補機冷却海水配管ラプチャディスク (T.P. +10.7m)
		排水管 1号炉タービン建屋 温水ピット及び海水ピット排水ライン (T.P. +7.9m)
2号炉		海水系 原子炉補機冷却海水配管ラプチャディスク (T.P. +10.7m)
		排水管 1, 2号炉給排水処理建屋 定常排水処理水ポンプ及び非常排水処理水ポンプ排水ライン (T.P. +5.4m) 2号炉タービン建屋 温水ピット及び海水ピット排水ライン (T.P. +7.8m)
屋外排水路		屋外排水路 (T.P. +9.85~+10.0m)



#### a. 取水路

3号炉の取水側からの経路は、海域と接続する取水路、取水ピットスクリーン室、取水ピットポンプ室、循環水管を經由し3号炉タービン建屋内に至る経路と、取水ピットポンプ室から原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室を經由して原子炉補機冷却海水管ダクトを通過して3号炉原子炉建屋内に至る経路で構成される（図2.2-3～図2.2-6）。

1号及び2号炉の取水側からの経路は、海域と接続する1号及び2号炉の取水路、取水ピットスクリーン室、取水ピットポンプ室、循環水管を經由し1号及び2号炉タービン建屋内に至る経路と、取水ピットポンプ室から海水管ダクトを經由し1号及び2号炉原子炉補助建屋内に至る経路で構成される（図2.2-3，図2.2-8～図2.2-10）。

これらの経路から敷地地上部への流入及び3号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に、また結果の一覧を表2.2-3にまとめて示す。

#### (a) 敷地地上部への流入の可能性

取水路に繋がり3号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては、取水ピットスクリーン室の上部開口部が挙げられる。

追而  
(津波の流入評価について、  
入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

なお、1号及び2号炉の取水ピットスクリーン室開口部及び3号炉の取水ピットスクリーン室開口部周りに設置する防水壁には、車両が進入するため、人力で\*\*分以内に開閉可能な構造とし、閉止する際に特別な設備（クレーン等）を必要としない水密扉を設置するが、原則閉止運用とすることで津波の流入を防止する。また、防水壁の貫通口へ貫通部止水蓋を設置することで津波の流入を防止する。

#### (b) 建屋・区画への流入の可能性

取水路に繋がり3号炉の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に流入する可能性のある経路としては、取水ピットポンプ室内の原子炉補機冷却海水ポンプ据付エリアである原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面の開口部、循環水ポンプエリア床面の開口部、取水ピット

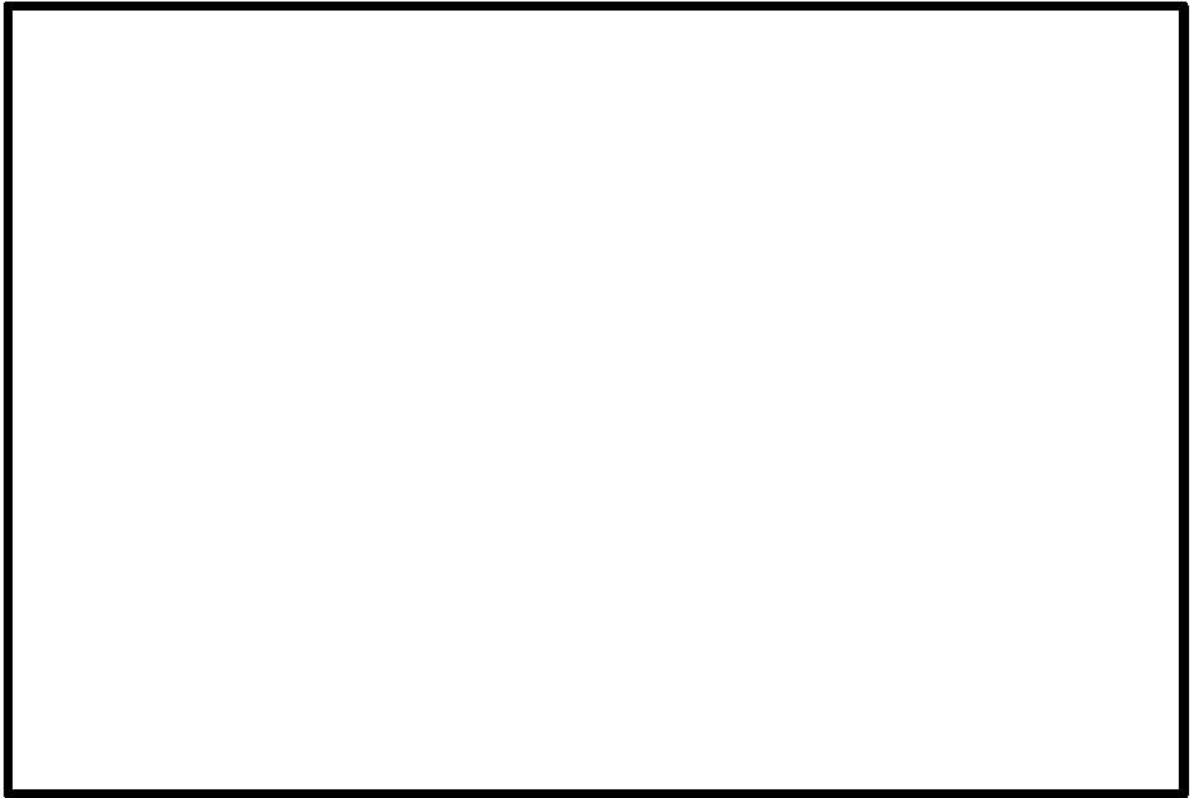
スクリーン室との境界である同エリア壁面の配管貫通部が挙げられる。3号炉においては、管路解析により得られる取水ピットポンプ室及び取水ピットスクリーン室の入力津波高さが上記の開口部及び配管貫通部の設置高さに到達するため、床面の開口部にはドレンライン逆止弁及び浸水防止蓋を、壁面の配管等貫通部には止水処置を施すことで津波の流入を防止する。

#### 追而

(循環水ポンプエリアからの津波の流入について、  
入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

なお、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアに設置している原子炉補機冷却海水ポンプ、3号炉循環水ポンプエリアに設置している循環水ポンプ、海水取水ポンプの構造上の隙間部として、ポンプ据付部（ポンプグラウンド部及び付属配管含む）から津波が流入する可能性も考えられるが、これについては、「2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）」において評価する。

同設備の配置を図2.2-4、図2.2-5に、仕様を「4.2 浸水防止設備の設計」に示す。



※ 図中の矢印は通常時の取水系統の流れを示す。

図 2.2-3 取水系統平面図

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



図 2.2-4 3号炉取水系統 流入対策配置図 (平面図)

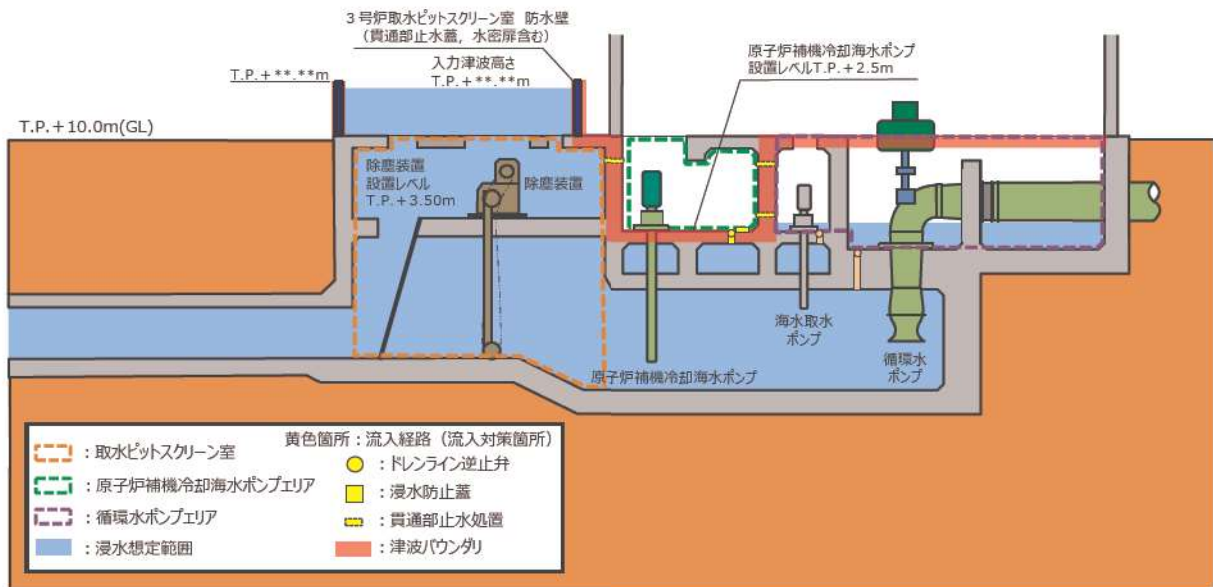


図 2.2-5 3号炉取水系統 流入対策配置図 (A-A 断面図)

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

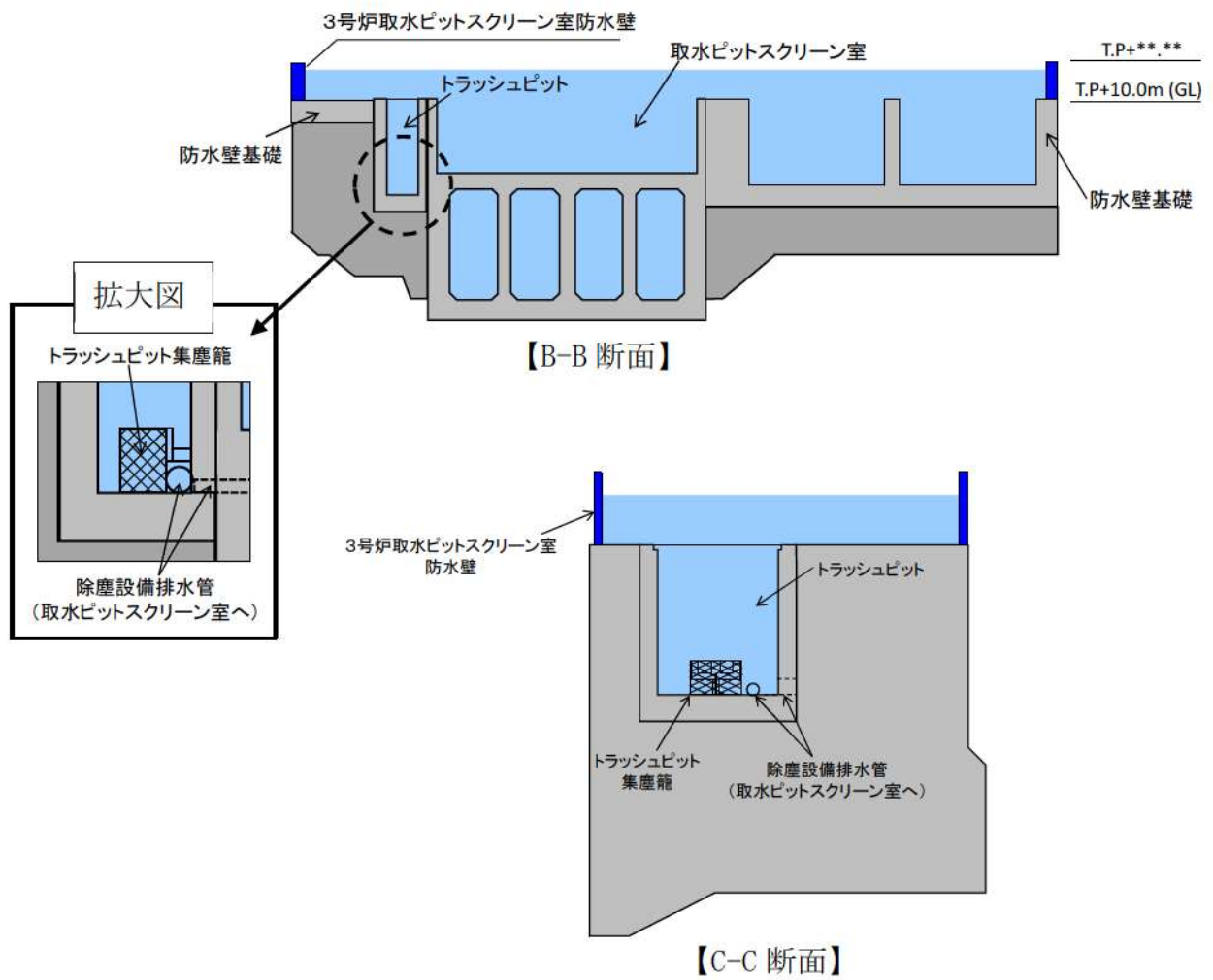


図 2.2-6 3号炉取水系統 流入対策配置図 (B-B, C-C 断面)

追而  
(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

図 2.2-7 3号炉取水ピットスクリーン室 (防水壁) 内水位時刻歴波形

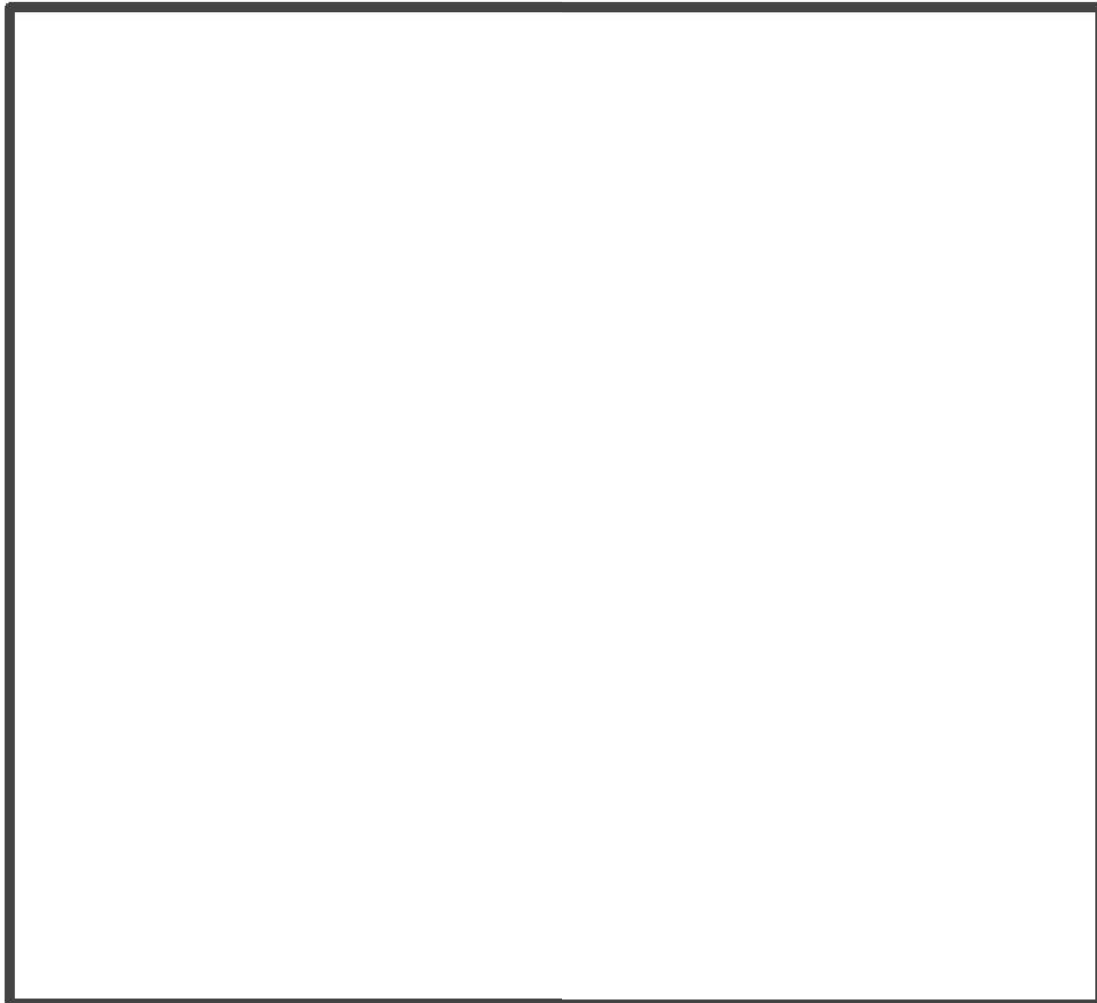


図 2.2-8 1号及び2号炉取水系統 流入対策配置図 (平面図)

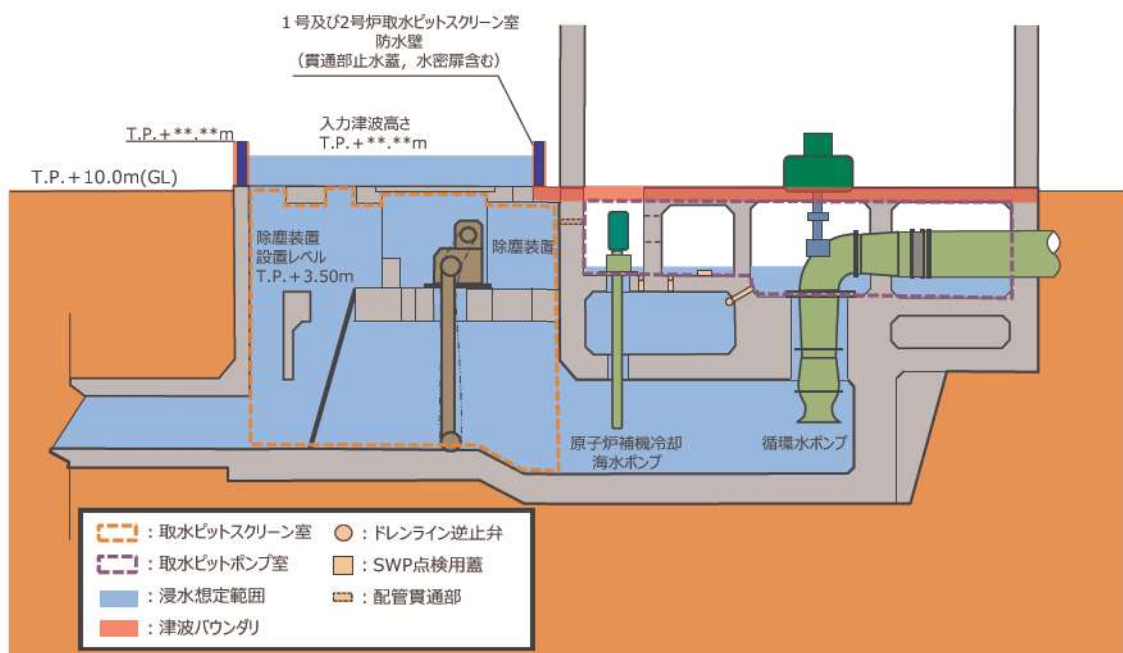


図 2.2-9 1号及び2号炉取水系統 流入対策配置図 (A-A 断面図)

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

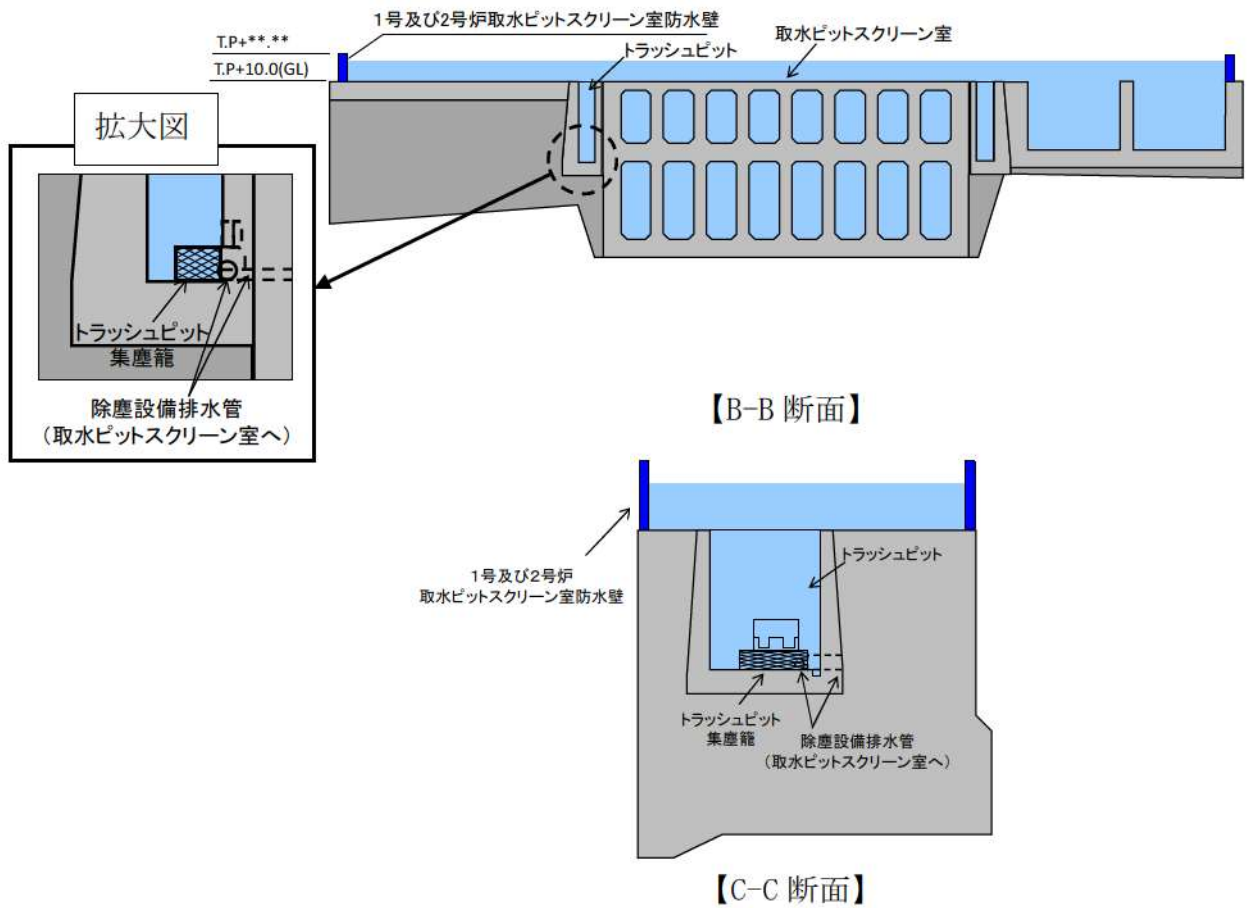


図 2.2-10 1号及び2号炉取水系統 流入対策配置図 (B-B, C-C 断面図)

追而  
(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

図 2.2-11 1号及び2号炉取水ピットスクリーン室 (防水壁) 内水位時刻歴波形

表 2.2-3 取水路からの津波の流入評価結果

流入経路			①入力津波 高さ (T.P.)	②許容津波 高さ (T.P.)	②-① 裕度	評価
3号炉	循環水系	取水ピットスク リーン室 (防水壁)	追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)			
	海水系					
1, 2 号炉	循環水系	取水ピットスク リーン室 (防水壁)				
	海水系					



## b. 放水路

3号炉の放水側からの経路は、タービン建屋から循環水管、放水ピット、放水路トンネル及び放水池を経由し放水口から海域に至る経路と、原子炉建屋から電気建屋の一次系放水ピット、原子炉補機冷却海水放水路、放水ピット、放水路トンネル及び放水池を経由し放水口から海域に至る経路で構成される（図 2.2-12，図 2.2-13）。

1号及び2号炉の放水側からの経路は、各々のタービン建屋から循環水管、放水ピット、放水路及び放水池を経由し放水口から海域に至る経路と、各々の原子炉補助建屋から原子炉補機冷却海水放水ピット、原子炉補機冷却海水放水路、放水ピット、放水路及び放水池を経由し放水口から海域に至る経路で構成される（図 2.2-12，図 2.2-19）。

これらの経路から敷地地上部への流入及び3号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に、また結果の一覧を表 2.2-4 にまとめて示す。

### (a) 敷地地上部への流入の可能性

放水路に繋がり3号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては、3号炉放水ピット上部開口部、3号炉の一次系放水ピット上部開口部が挙げられる。また、1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水配管に設置されたラプチャディスクに加え、1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水放水路に接続された温水ピット及び海水ピット排水ライン、更には2号炉放水路に接続された定常排水処理水ポンプ及び非定常排水処理水ポンプ排水ラインについても、3号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路である。

#### 追而

(3号炉放水ピット上部開口部の津波流入評価結果について、  
入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

また、3号炉放水ピットには、温水ピット排水配管、海水ピット排水配管、定常排水処理水管、非定常排水処理水管、定検用軸冷水海水管、濃縮海水排水管及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナブロー配管が接続されているが、いずれの配管も放水ピット上部開口部以上の高さに敷設されていることから、津波の流入経路にはならない（図 2.2-14，図 2.2-16）。

#### 追而

(3号炉一次系放水ピット上部開口部の津波流入評価結果について、  
入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

## 追而

(3号炉一次系放水ピット上部開口部の津波流入評価結果について、  
入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

1号及び2号炉の放水ピットには、放水路のトレン分離用ゲート設置のための立坑及び上部開口部が存在するが、原子炉補機冷却海水放水路内へコンクリート巻き立てによる密着構造の配管を設置し、放水ピットと原子炉補機冷却海水系統配管を繋ぐことでトレン分離できる構造とすることから、既設立坑の一部を撤去し、上部開口部を設けない構造とする(図2.2-19, 図2.2-20)。具体的には、構造変更による立坑の天端(閉塞コンクリート)は、放水ピット躯体と同等以上の厚さを確保し、鉄筋により放水ピット躯体と一体化する。さらに、上部を保護コンクリート及び土砂により埋め戻す。そのため、設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地への津波の流入経路とならない。(浸水防止設備には該当しない)

1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水放水路に流入した津波は、原子炉補機冷却海水系統配管との接続箇所まで到達するが、接続箇所の原子炉補機冷却海水配管側に逆止弁を設置し、この経路からの津波の流入を防止する(図2.2-21, 図2.2-22)。なお、逆止弁閉止時に放水できなくなった原子炉補機放水がラプチャディスクを介して敷地に溢水する。この溢水の影響については、「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護)」において評価する。

1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水放水路には、各々のタービン建屋地下に設置されている温水ピット及び海水ピットの排水ラインが接続されているが、当該配管は地下ダクトを通過してタービン建屋に接続されており、この経路から敷地への津波の流入はない。また、2号炉放水路には、給排水処理建屋に設置されている定常排水処理水ポンプ及び非定常排水処理水ポンプの排水ラインが接続されているが、当該配管は地下ダクトを通過して給排水処理建屋に接続されており、この経路から敷地への津波の流入はない。(図2.2-25～図2.2-28)

なお、地震による配管(排水ライン)破断時の地下ダクトへの津波の浸水については、「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護)」において評価する。


### (b) 建屋・区画への流入の可能性

放水路に繋がり3号炉の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に流入する可能性のある経路は存在しない。



※ 図中の矢印は通常時の放水系統の流れを示す。

図 2.2-12 放水系統平面図

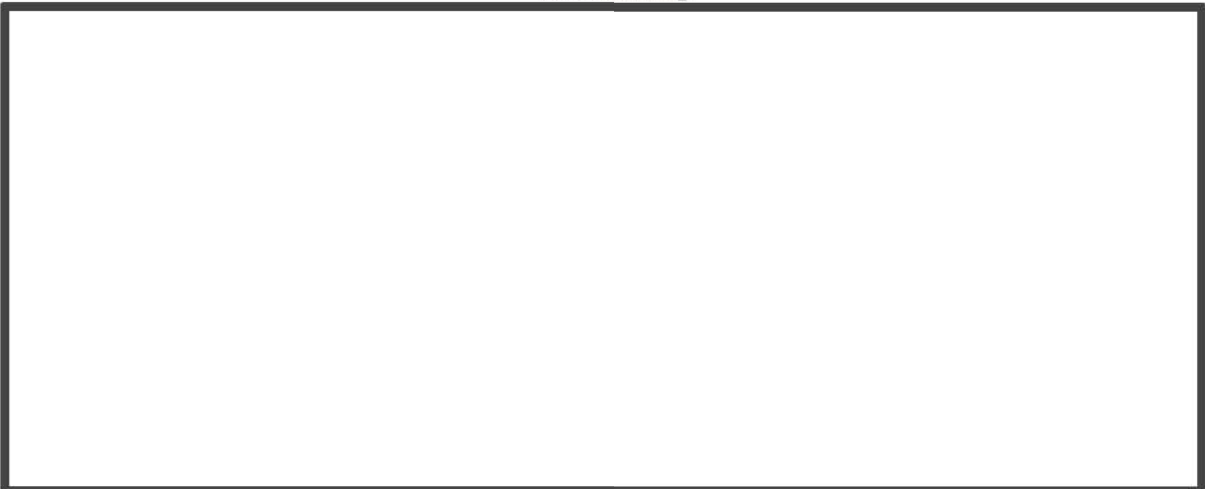
 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



【平面図】



【A-A 断面】



【B-B 断面】

図 2.2-13 3号炉放水系統

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

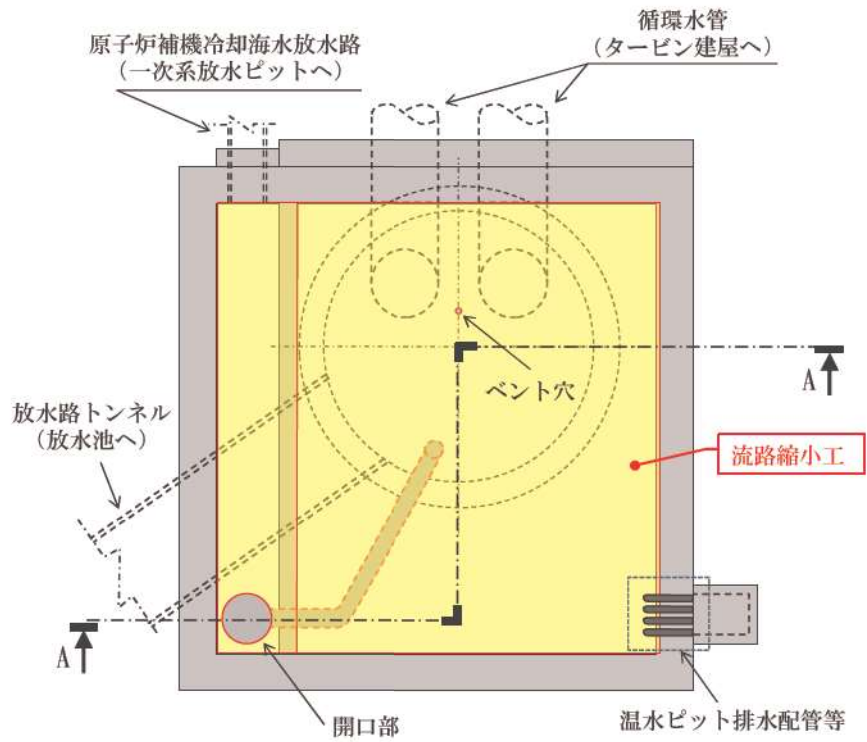


図 2.2-14 3号炉放水ピット平面図

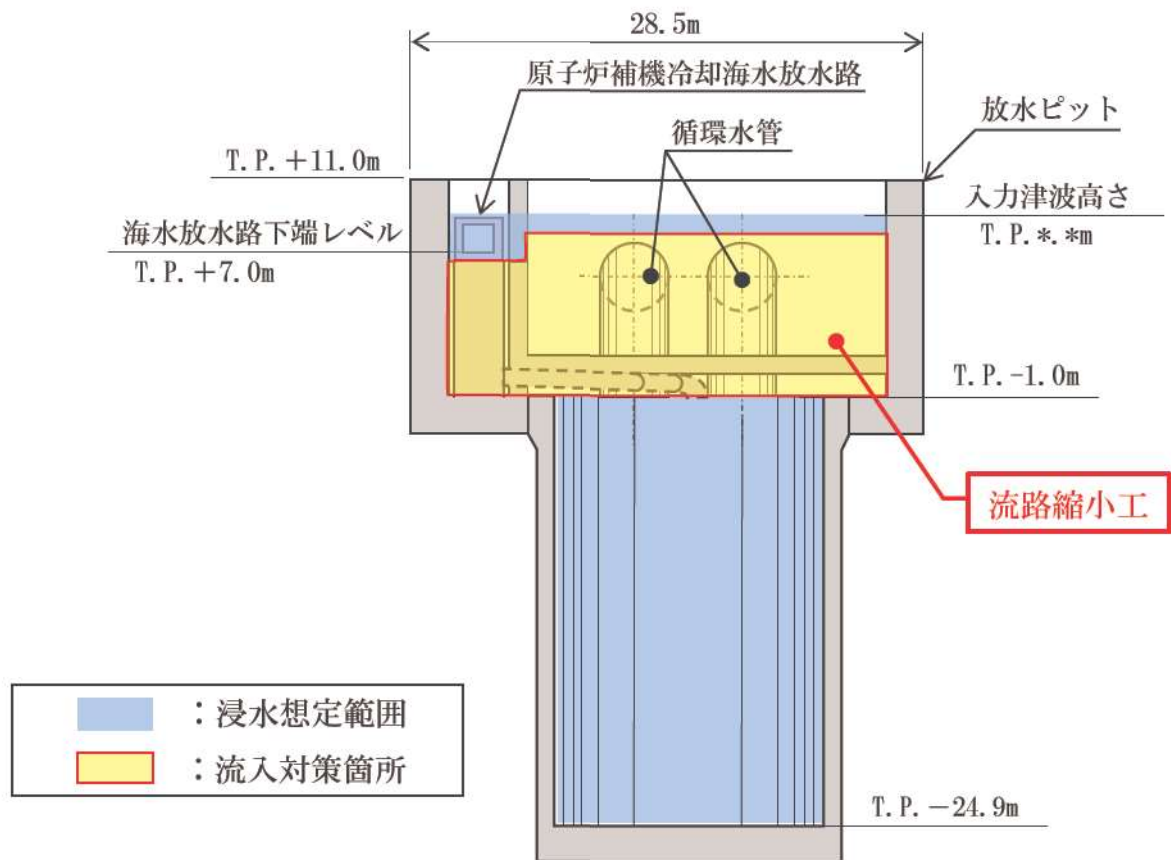
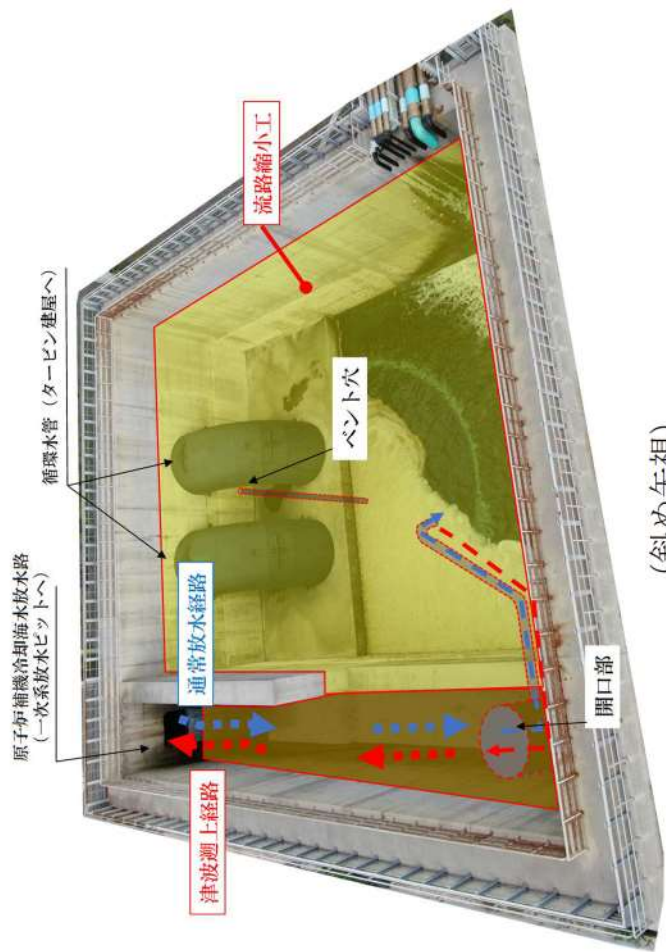


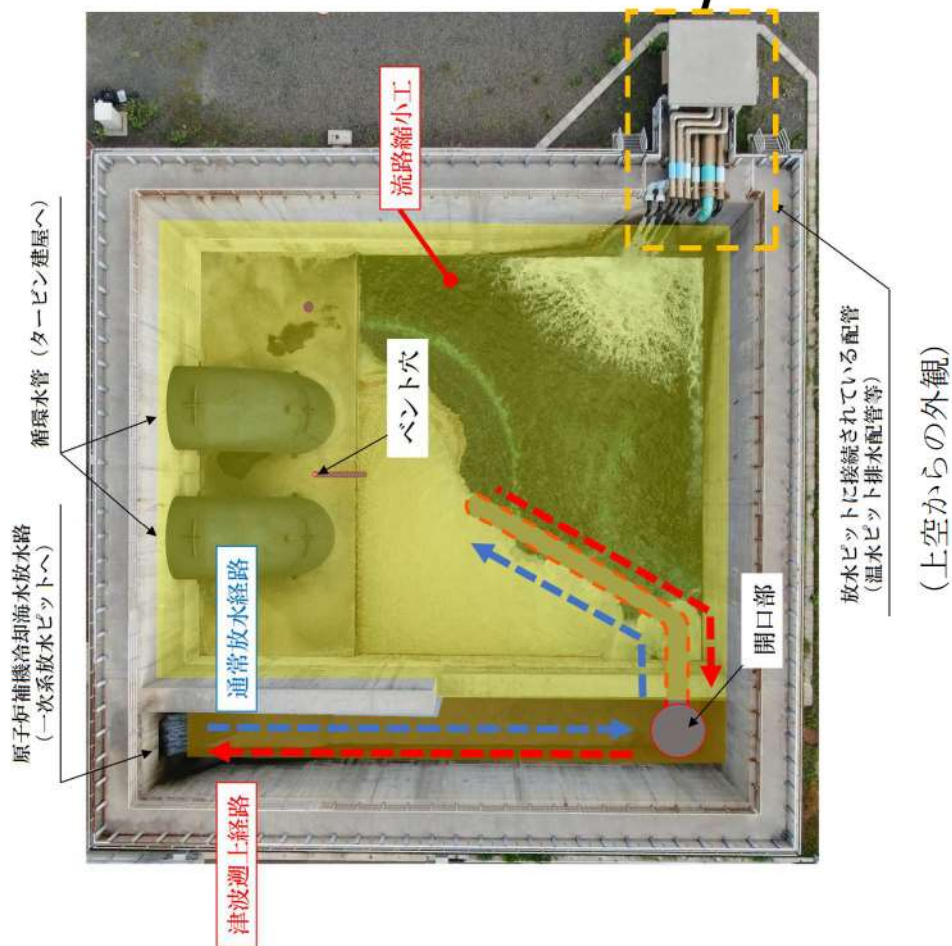
図 2.2-15 放水ピット断面図 (A-A 断面)



(斜め矢視)



放水ピットに接続されている配管



(上空からの外観)

図 2.2-16 3号放水ピット外観写真

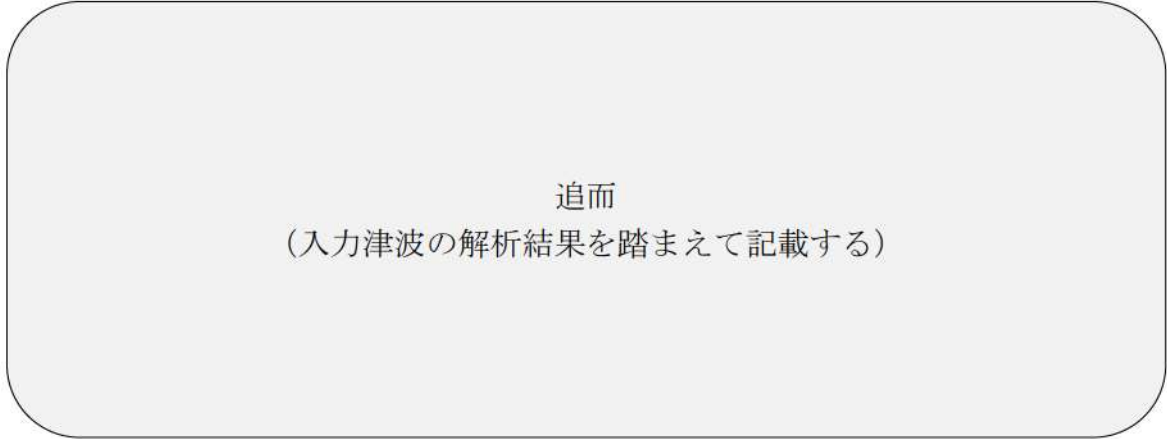


図 2.2-17 3号炉放水ピット内水位時刻歴波形

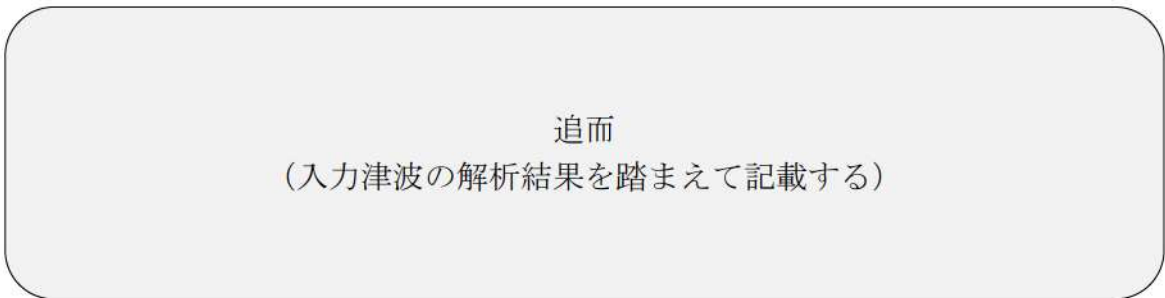


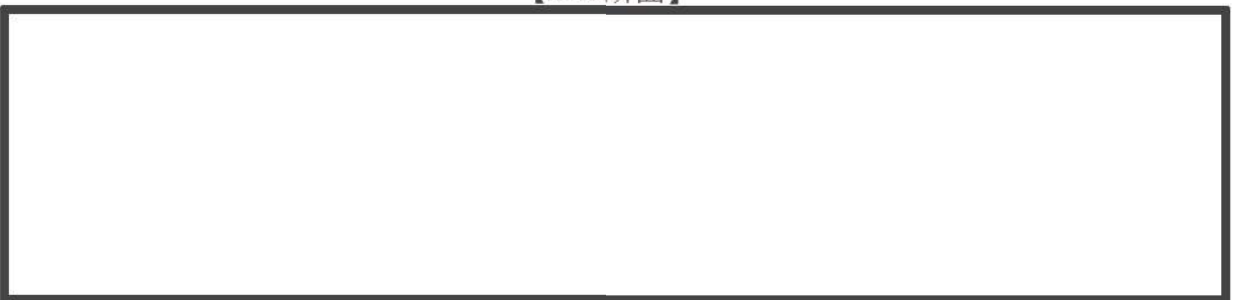
図 2.2-18 3号炉一次系放水ピット内水位時刻歴波形



【平面図】



【A-A 断面】



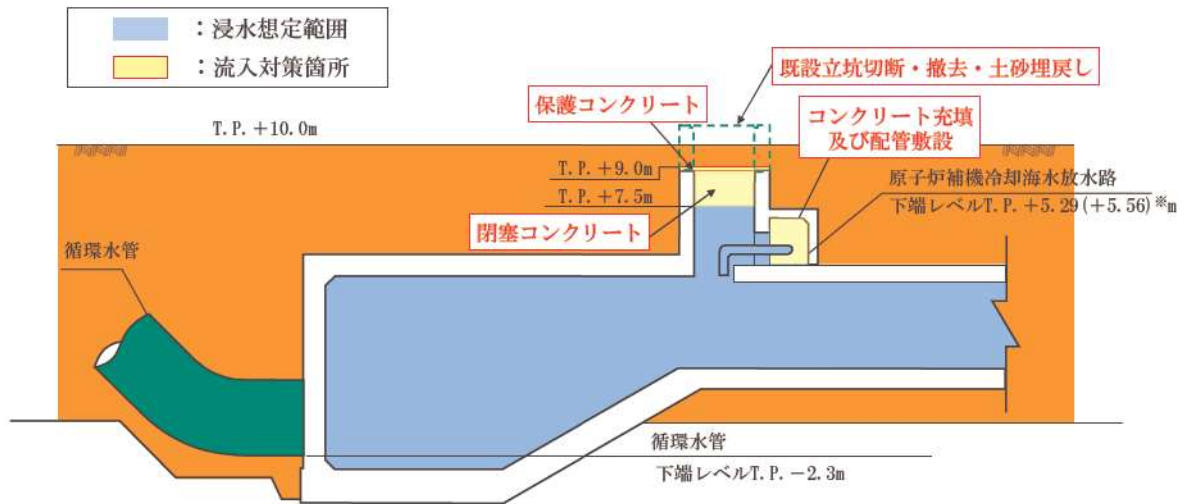
【B-B 断面】

- ※1 平面図の C 部詳細を図 2.2-19 に示す。
- ※2 A-A 断面の a 部拡大図を図 2.2-18 に示す。
- ※3 断面図中の値は 1, 2 号共通の値であり, カッコ内の値は 2 号炉を示す。

図 2.2-19 1 号及び 2 号炉放水系統

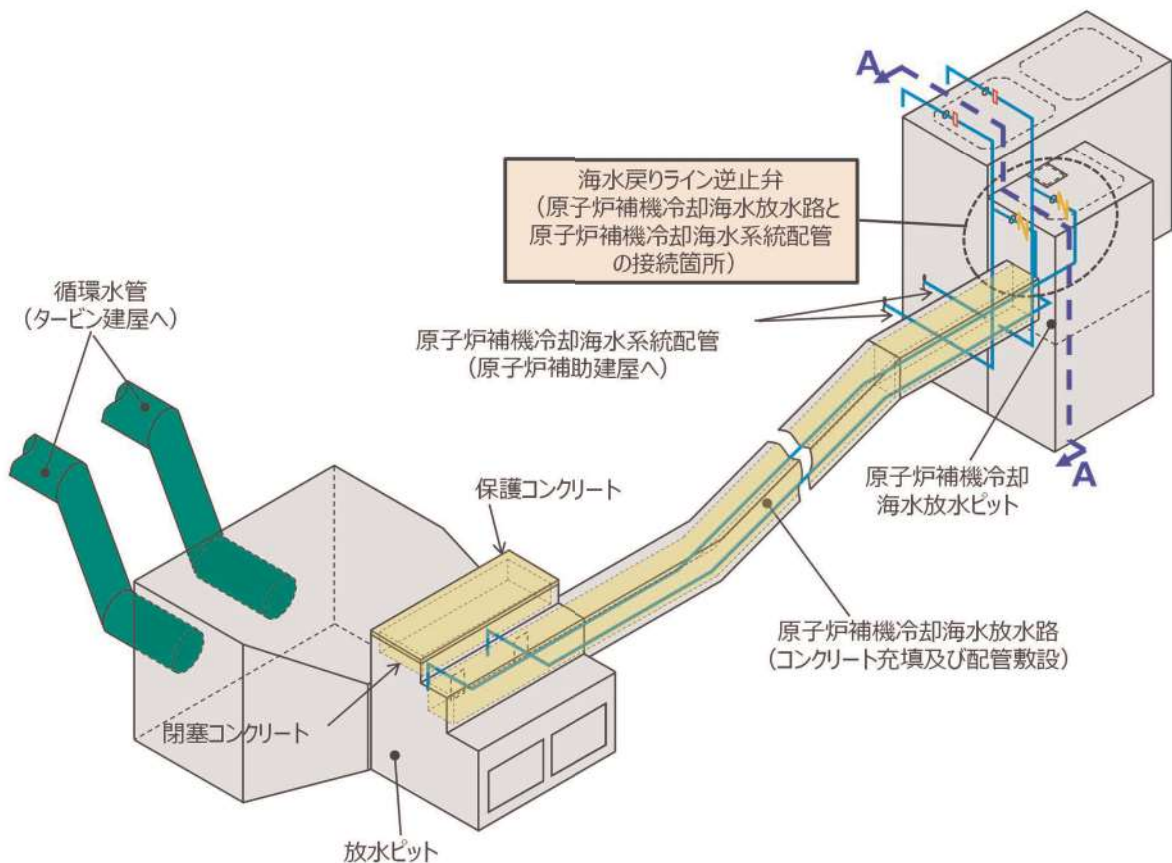
 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。





※ 断面図中の値は1，2号共通の値であり，カッコ内の値は2号炉を示す。

図 2.2-20 1号及び2号炉放水ピット断面図



※ 図中の A-A 断面を図 2.2-22 に示す。

図 2.2-21 1号及び2号炉原子炉補機冷却海水系統配管接続箇所 位置図

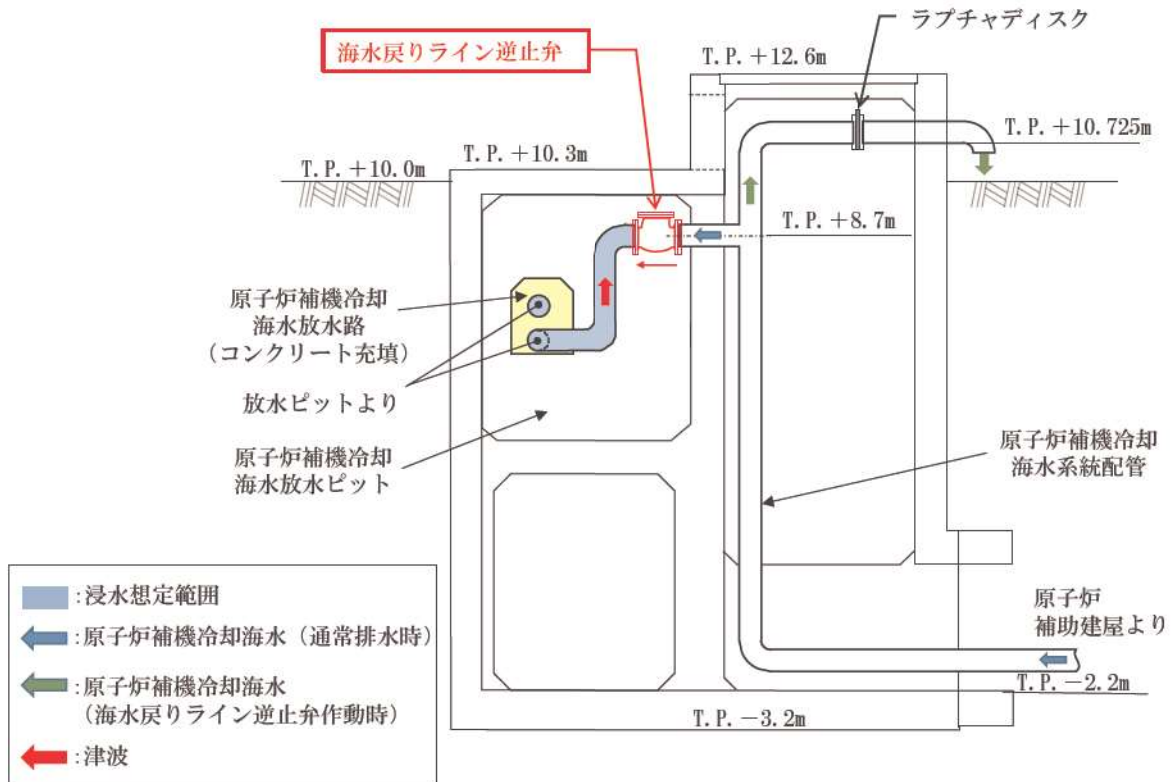


図 2.2-22 1号及び2号炉原子炉補機冷却海水系統配管接続箇所 概略図  
(A-A 断面)

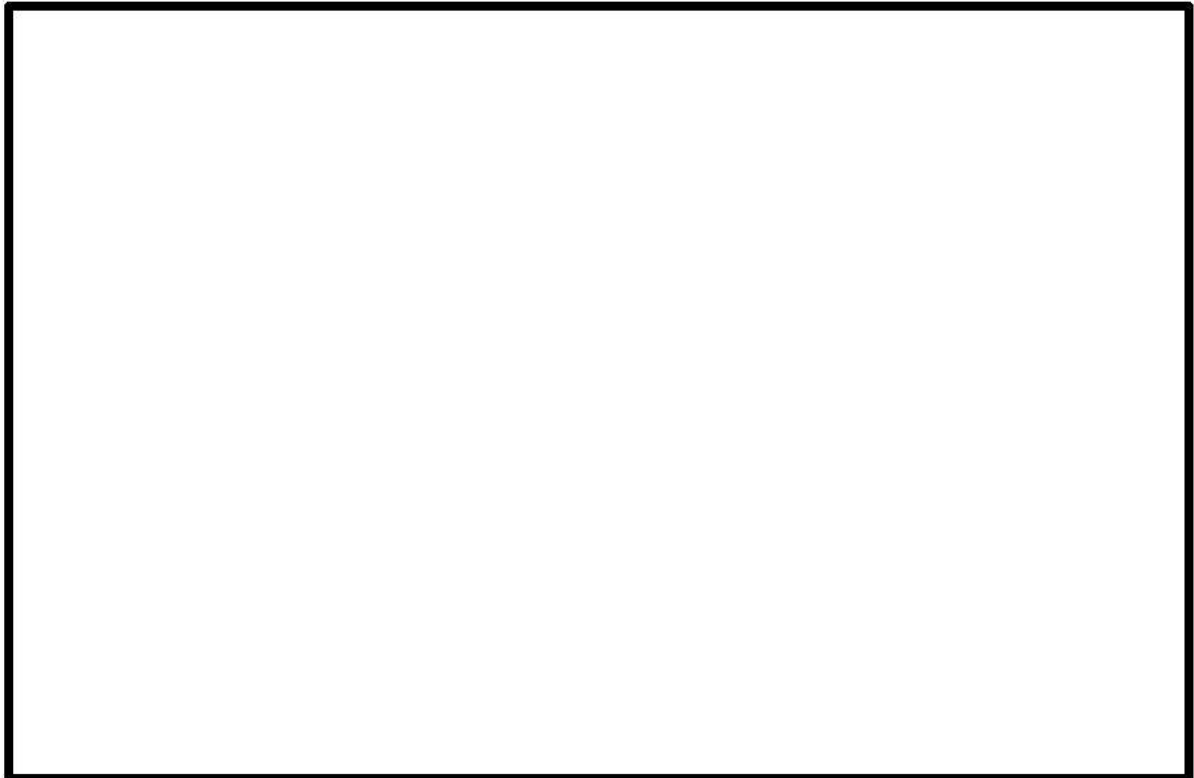


図 2.2-23 温水ピット及び海水ピット排水ライン 位置図

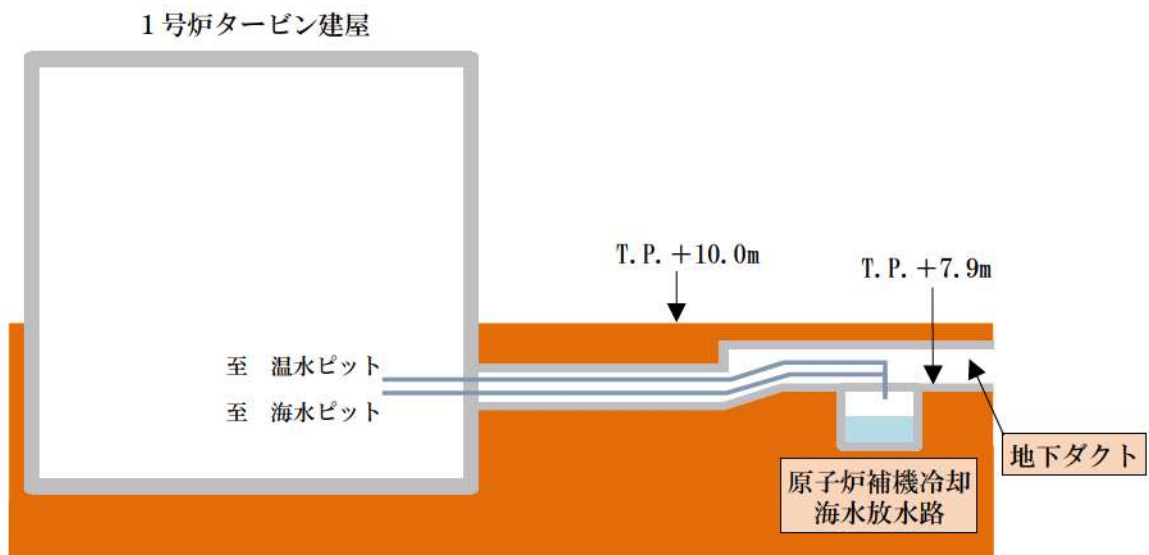


図 2.2-24 温水ピット及び海水ピット排水ライン 概要図 (A-A 断面)

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

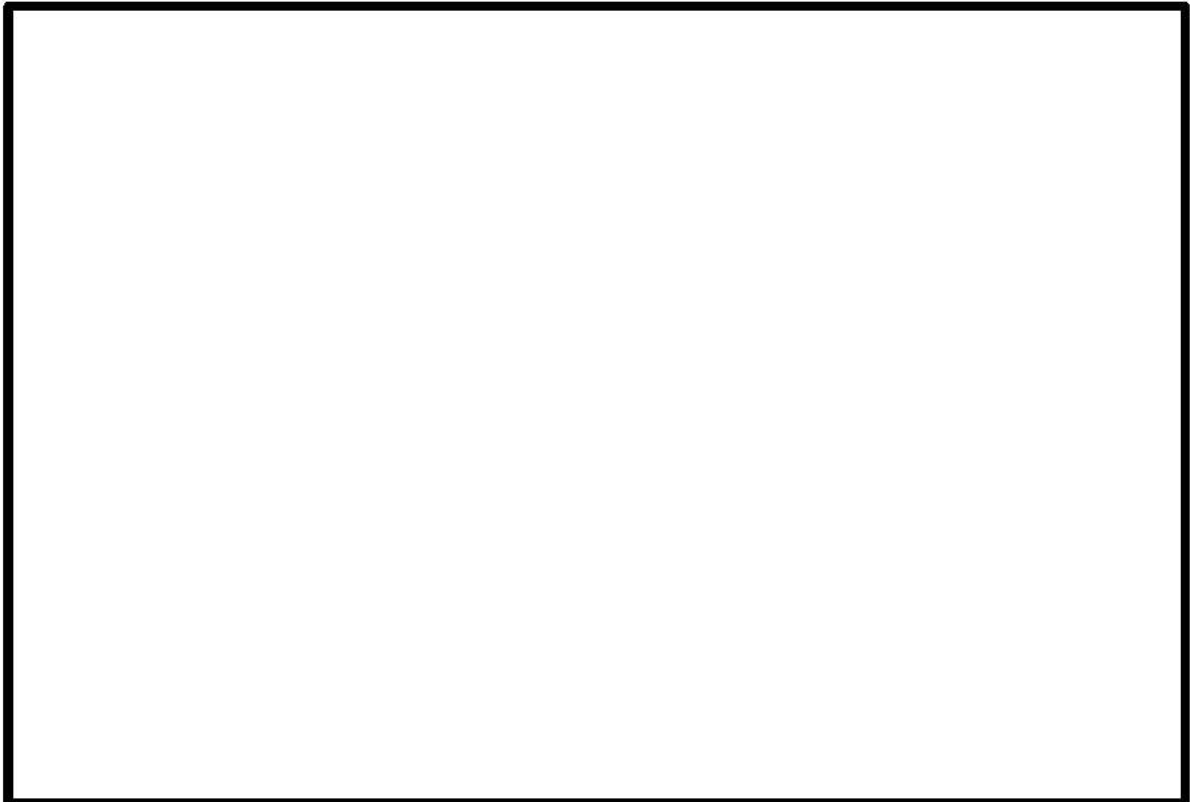


図 2.2-25 定常排水処理水ポンプ及び非定常排水処理水ポンプ排水ライン 位置図

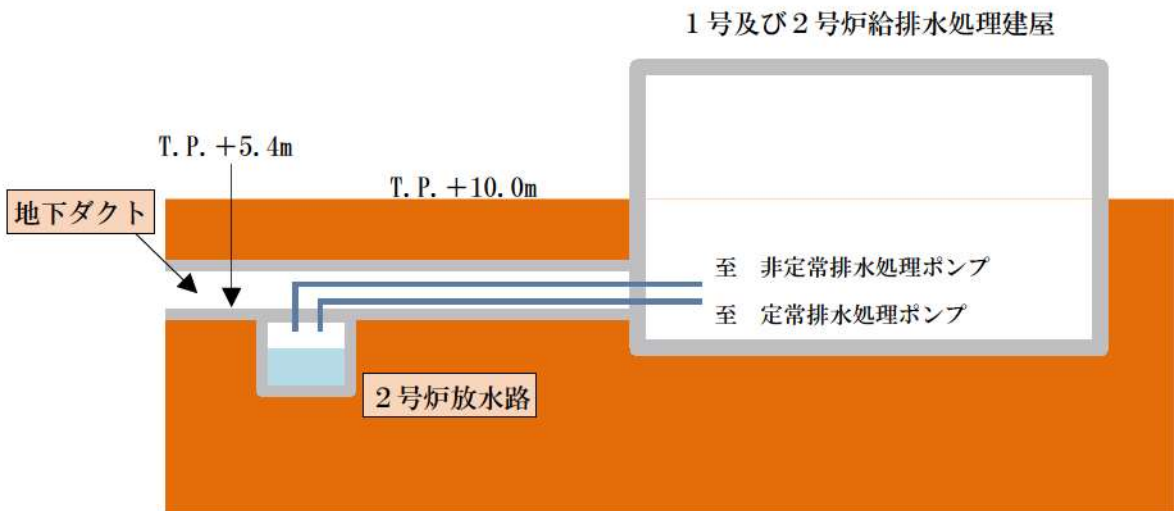


図 2.2-26 定常排水処理水ポンプ及び非定常排水処理水ポンプ排水ライン 概要図  
(A-A 断面)

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

表 2.2-4 放水路からの津波の流入評価結果

流入経路		①入力津波 高さ (T.P.)	②許容津波 高さ (T.P.)	②-① 裕度	評価
3 号 炉	海水系・ 循環水系	追而	+11.0m <sup>※1</sup>	追而 (入力津波の解 析結果を踏まえ て記載する)	
	海水系		+10.4m <sup>※2</sup>		

※1：放水ピット天端高さ

※2：一次系放水ピット上部開口部下端高さ

c. 屋外排水路

屋外排水路は、敷地内の雨水排水を海域まで自然流下させる排水路であるが、屋外排水路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は直接接続されていない。

屋外排水路は、設計基準対象施設等を設置するエリア（T.P. +10.0m）で3箇所を集水し、防潮堤を横断し、海域に排水する構造となっている。屋外排水路の防潮堤横断部（海側法尻部）には逆流防止設備を設置することから、津波が流入することはない（図 2.2-27，図 2.2-28）。

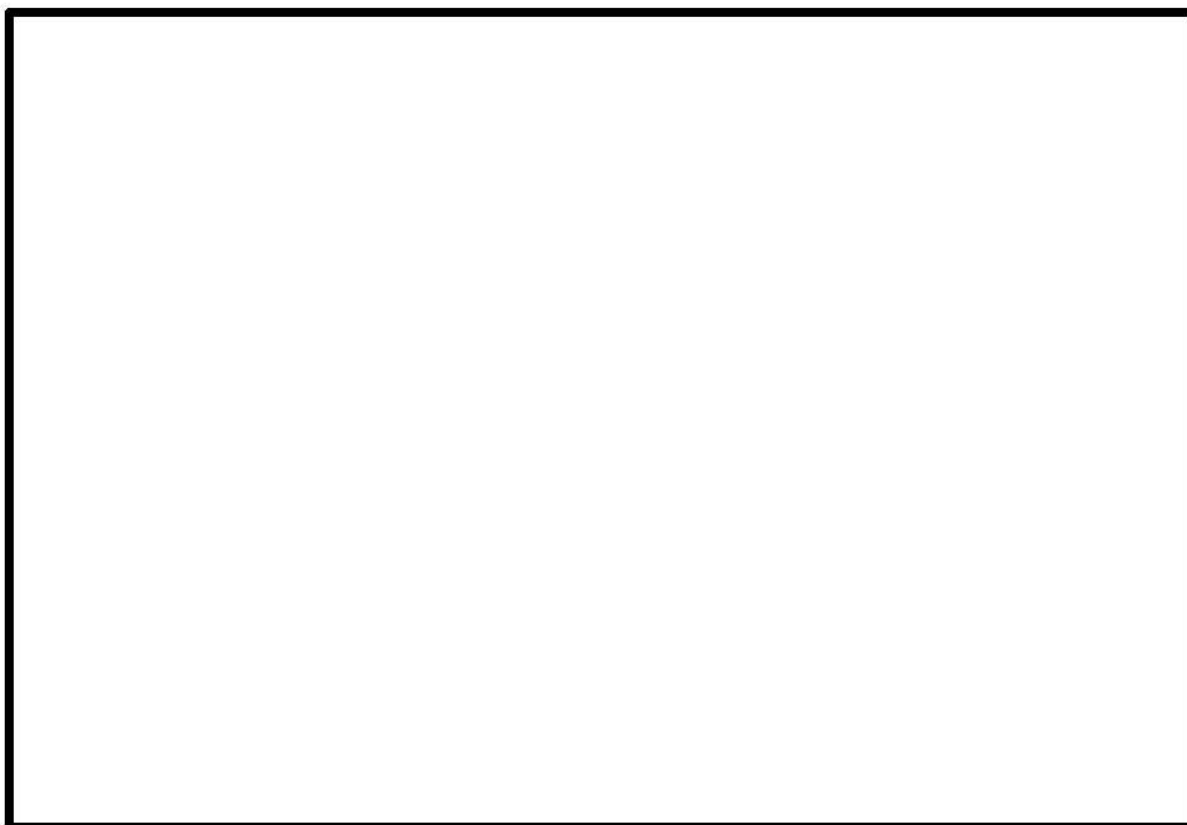
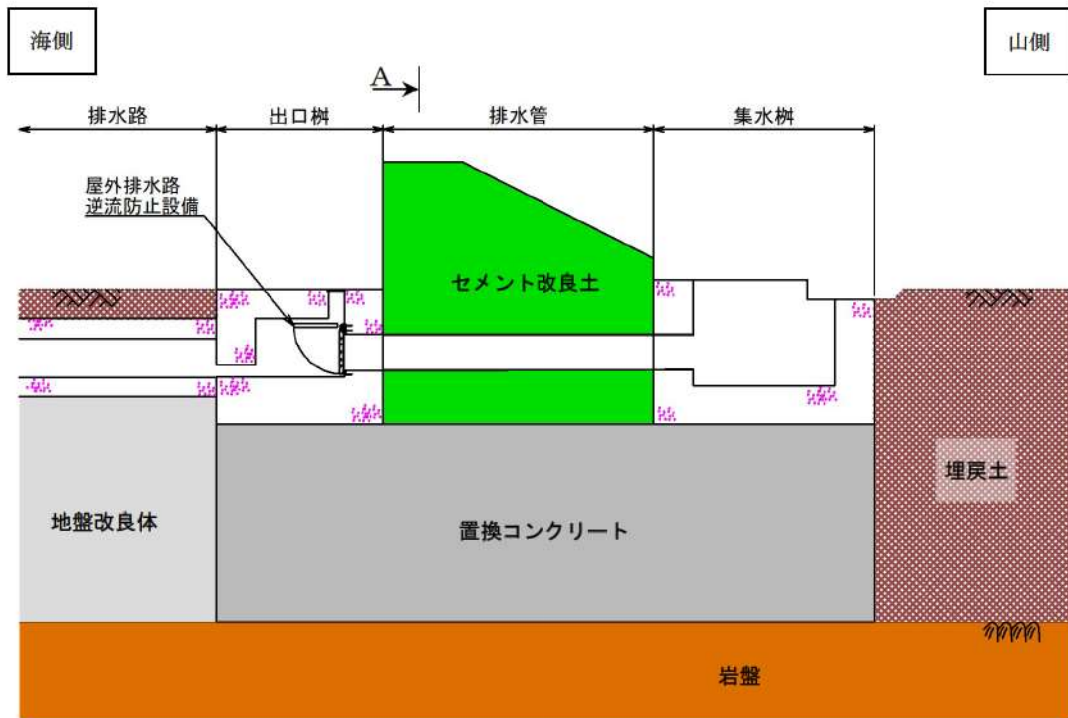
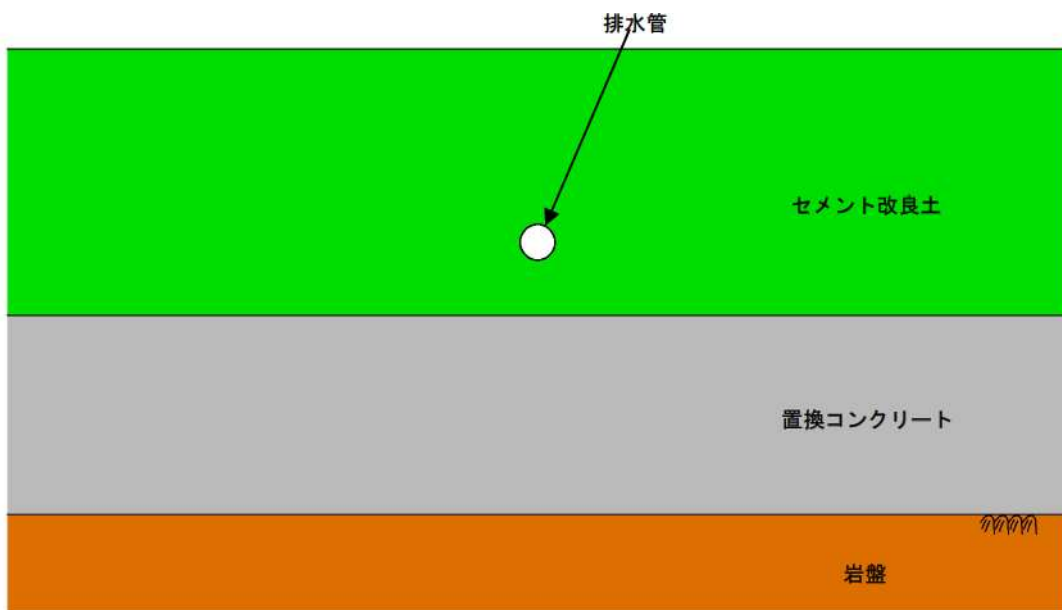


図 2.2-27 屋外排水路状況図

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



(A) 縦断面図



(B) 正面図 (A-A 断面)

図 2.2-28 屋外排水路逆流防止設備 概略図

d. 津波防護施設の位置・仕様

[防水壁]

- ・ 1号及び2号炉取水ピットスクリーン室，3号炉取水ピットスクリーン室からの津波の流入防止を目的として，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室，3号炉取水ピットスクリーン室上端等に，鋼製及びRC造の防水壁を設置する。

[流路縮小工]

- ・ 3号炉放水ピットから敷地への津波の流入防止を目的として設置するもので，コンクリート構造物である。

e. 浸水防止設備の位置・仕様

[逆流防止設備]

- ・ 敷地前面護岸に接続する屋外排水路からの津波の流入防止を目的として，屋外排水路出口に鋼製のゲートを設置する。

[海水戻りライン逆止弁]

- ・ 1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水放水路からの津波の流入防止を目的として，原子炉補機冷却海水系統配管に逆止弁を設置する。

[浸水防止蓋]

- ・ 原子炉補機冷却海水ポンプエリアについては，浸水想定範囲への浸水の可能性のある経路として，原子炉補機冷却海水ポンプエリアの床面に開口部（中間ピットアクセス用開口部，ドレンライン）が存在するため，浸水防止設備として，原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面に浸水防止蓋を設置する。
- ・ 既設蓋（開口部縁4辺にゴム板を貼付けて鋼製蓋をし，ボルトで締付固定）に新設鋼製補強材を乗せ，鋼製蓋外縁にアンカーボルトにて固定する構造である。

[水密扉]

- ・ 1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁にアクセス用出入口に設置する扉である。

[貫通部止水蓋]

- ・ 防水壁の貫通口からの津波の流入防止を目的として，防水壁の貫通口へ止水用の蓋を設置する。

[ドレンライン逆止弁]

- ・ 取水路から原子炉補機冷却海水ポンプエリアへの津波の流入防止のため，原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面にドレンライン逆止弁を設置する。
- ・ 設置床面下部からの流入時に弁体が押し上げられ，弁座に密着することで漏水を防止する構造である。



[貫通部止水処置]

- ・取水ピットスクリーン室に津波が流入した場合に，原子炉補機冷却海水ポンプエリアへの津波の浸水防止を目的として，原子炉補機冷却海水ポンプエリア壁面の配管等貫通部には止水処置を実施する。

## 2. 3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）

### （1）漏水対策

#### 【規制基準における要求事項等】

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を検討すること。

漏水が継続することによる浸水の範囲を想定すること。

当該想定される浸水範囲（以下「浸水想定範囲」という。）の境界において浸水想定範囲外に流出する可能性のある経路（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により浸水範囲を限定すること。

#### 【検討方針】

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を検討する。

漏水が継続する場合は，浸水想定範囲を明確にし，浸水想定範囲の境界において浸水想定範囲外に流出する可能性のある経路（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により浸水範囲を限定する。

#### 【検討結果】

漏水の可能性の検討として，「2. 2 敷地への浸水防止（外郭防護 1）」で示したように，入力津波高さ T.P. +\*\*m（防潮堤位置）に対して，天端高さ T.P. +16.5m の防潮堤を設置していることから，基準津波による遡上波が直接敷地に到達，流入しないが，3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアの床面高さは T.P. +2.5m，3号炉循環水ポンプエリアの床面高さは T.P. +2.5m 及び T.P. +1.0m であり，基準津波が流入する可能性があるため，漏水が継続することによる浸水想定範囲として想定する。浸水想定範囲への浸水の可能性のある経路として，3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアに開口部が存在することから，浸水防止設備としてドレンライン逆止弁及び浸水防止蓋を設置することにより，浸水を防止する。

図 2.3-1 に漏水の発生を想定する浸水想定範囲を示す。



図 2.3-1 3号炉 漏水の発生を想定する浸水想定範囲

(2) 安全機能への影響確認

【規制基準における要求事項等】

浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化すること。

必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。

【検討方針】

浸水想定範囲が存在する場合、その周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は防水区画化する。必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認する。

【検討結果】

a. 機能喪失高さの設定

浸水想定範囲のうち3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアには、重要な安全機能を有する設備である原子炉補機冷却海水ポンプが設置されているため、図 2.3-2 に示すエリアを防水区画化する。

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



図 2.3-2 3号炉 防水区画化範囲

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

浸水により原子炉補機冷却海水ポンプの安全機能に影響がある箇所は、モータ本体、端子箱、電源ケーブル及び電源からの影響が考えられる。

端子箱下端高さはモータ下端より約 40cm 高く、電源ケーブルは端子箱から中間接続なしで原子炉補助建屋まで敷設されているため、原子炉補機冷却海水ポンプの機能を維持できる水位としては、モータ下端高さ T.P. +4.0m となる。また、電源については常用電源回路と分離している（図 2.3-3）。

また、原子炉補機冷却海水ポンプの安全機能影響評価結果を表 2.3-1 に示す。

原子炉補機冷却海水ポンプのグラウンドドレン配管は、ポンプグラウンド部の大気開放端から取水ピットへつながっており、取水ピットからの津波の流入により、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアが浸水する可能性があるため、グラウンドドレンの排水先を取水ピットから原子炉補機冷却海水ポンプエリア床側溝へ変更することにより、津波による浸水経路とはならない設計とする。また、原子炉補機冷却海水ポンプのケーシング内に設置された原子炉補機冷却海水ポンプ付属配管（電動機ドレン配管、ブロー配管）のポンプ下部貫通部について、配管の外面部に極僅かな隙間があり、当該隙間部からの津波による漏水が想定されるため、当該隙間部にシールをすることにより、津波による浸水経路とならない設計とする（図 2.3-4）。

なお、原子炉補機冷却海水ポンプのグラウンドはグラウンドパッキンが挿入されており、グラウンドパッキン押さえを設置し、締め付けボルトで圧縮力を与えてシールをするとともに、適宜、日常点検及びパトロールを実施し、必要に応じて増し締めによる締め付け管理をしていることから、有意な漏水が発生することはない。また、ブロー配管、電動機ドレン配管及びポンプ据付部は、フランジ取り合い部を取付ボルトで密着する構造となっており、それらの接合フランジ部にシール材を施すとともに、適宜、日常点検及びパトロールを実施し、必要に応じて増し締めによる締め付け管理をすることから、有意な漏水が発生することはない。循環水ポンプのグラウンド部、ブロー配管、空気抜き配管、ポンプ据付部及び海水取水ポンプのグラウンド部、ポンプ据付部も同様の理由から有意な漏水が発生することはない。

循環水ポンプ及び海水取水ポンプのグラウンド部の構造図を図 2.3-5、図 2.3-6 に示す。

3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面の開口部に設置するドレンライン逆止弁は、止水性確認のため漏えい試験を実施しており、有意な漏えい量は確認されていないが、ここでは保守的に設計許容漏水量（0.13 リットル/分）に相当する漏水が発生した場合の漏水量にて浸水量を評価する。

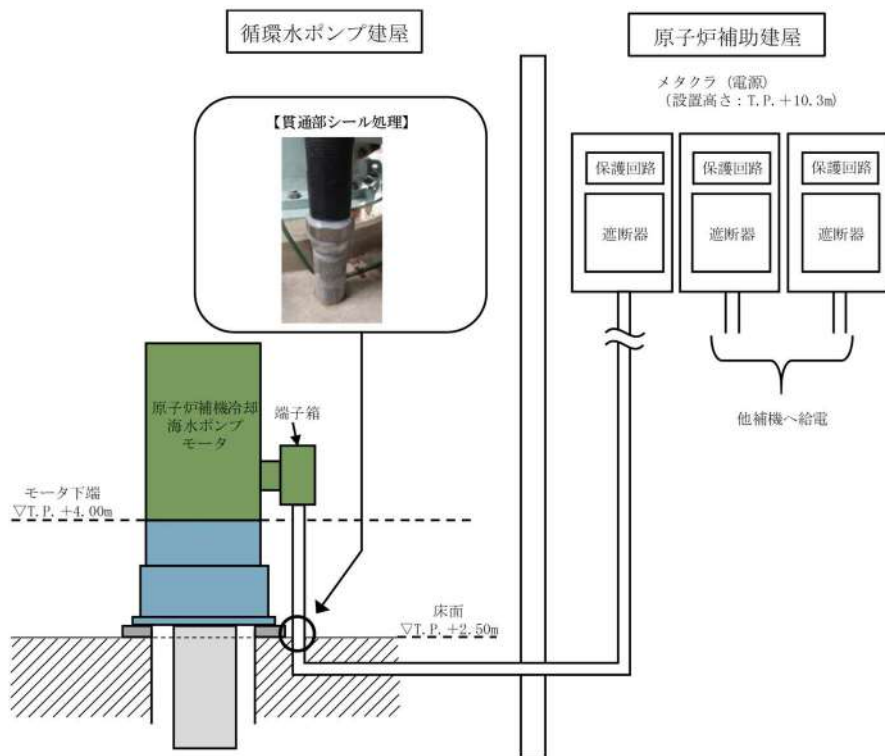
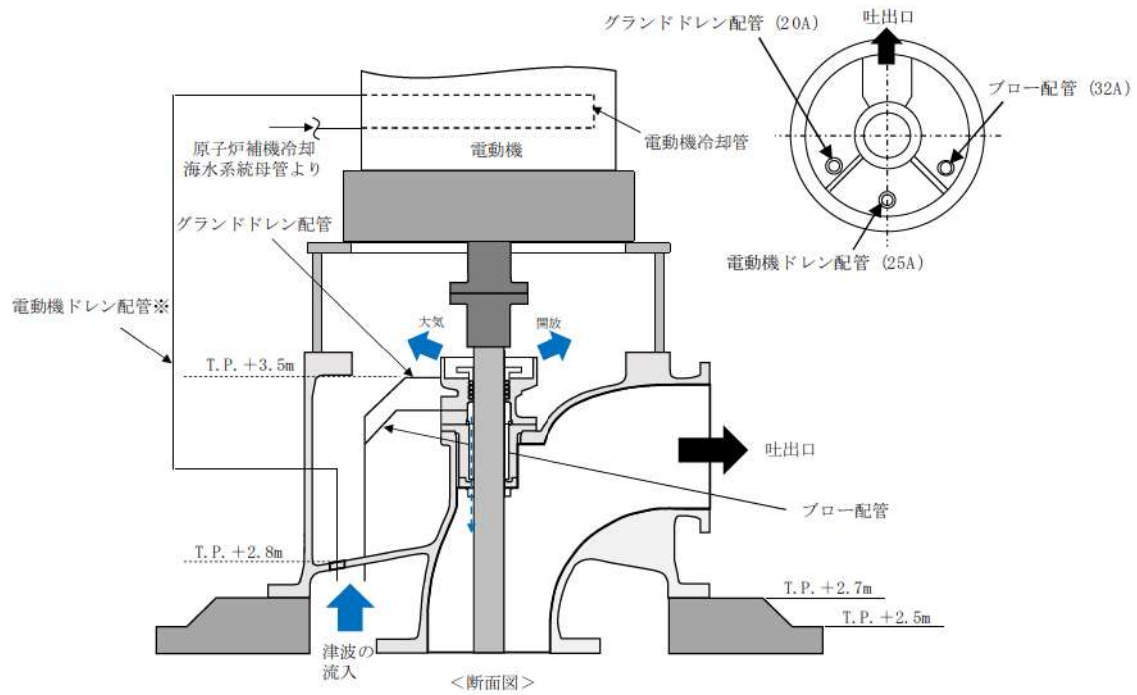


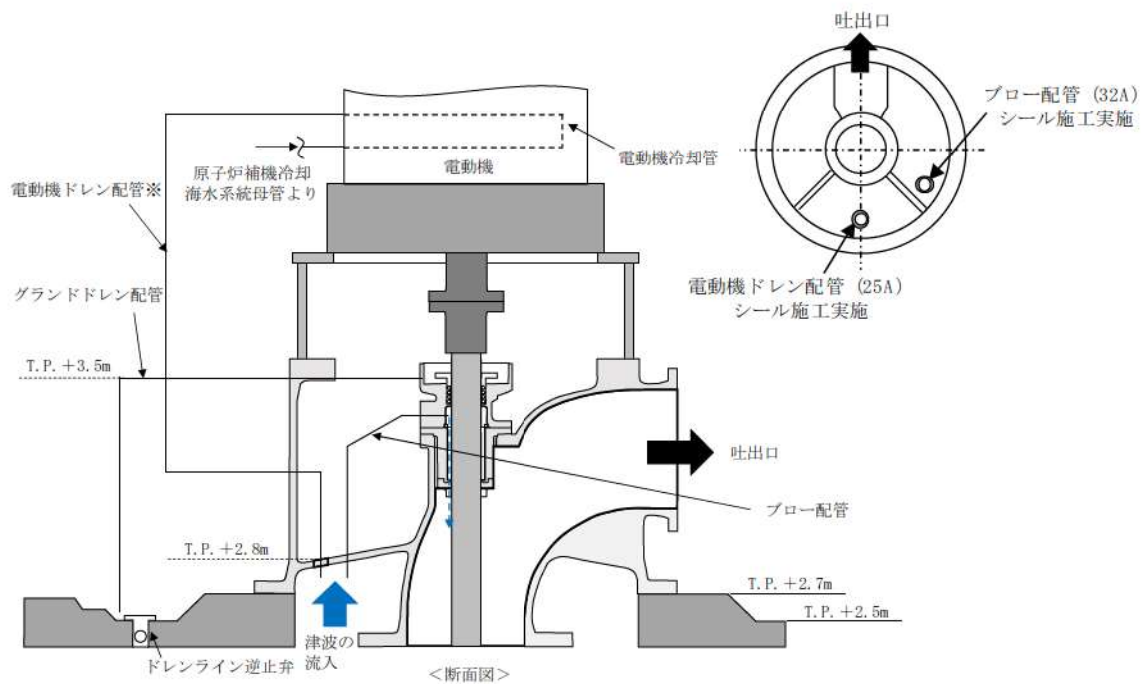
図 2.3-3 原子炉補機冷却海水ポンプ関連設備の位置関係

表 2.3-1 原子炉補機冷却海水ポンプの安全機能影響評価結果

確認項目		結果	機能維持水位
モータ 本体	浸水 影響	モータ下端高さは T.P. +4.0m	T.P. +4.0m
端子箱, 電源ケーブル		端子箱はモータ下端より約 40cm 上部, ケーブルは 中間接続なしで原子炉補助建屋まで敷設	
電源	地絡 影響	常用系電源回路は安全系 (原子炉補機冷却海水ポンプモータ) と分離した設計	



【変更前】



【変更後】

※電動機ドレン配管は、基準地震動  $S_s$  に対する耐震性を有する設計としている。

また、当該配管は原子炉補機冷却海水系統母管から分岐した配管であることから、常時系統圧で全台通水されており津波が逆流することはない。

図 2.3-4 原子炉補機冷却海水ポンプグランドドレン配管接続図

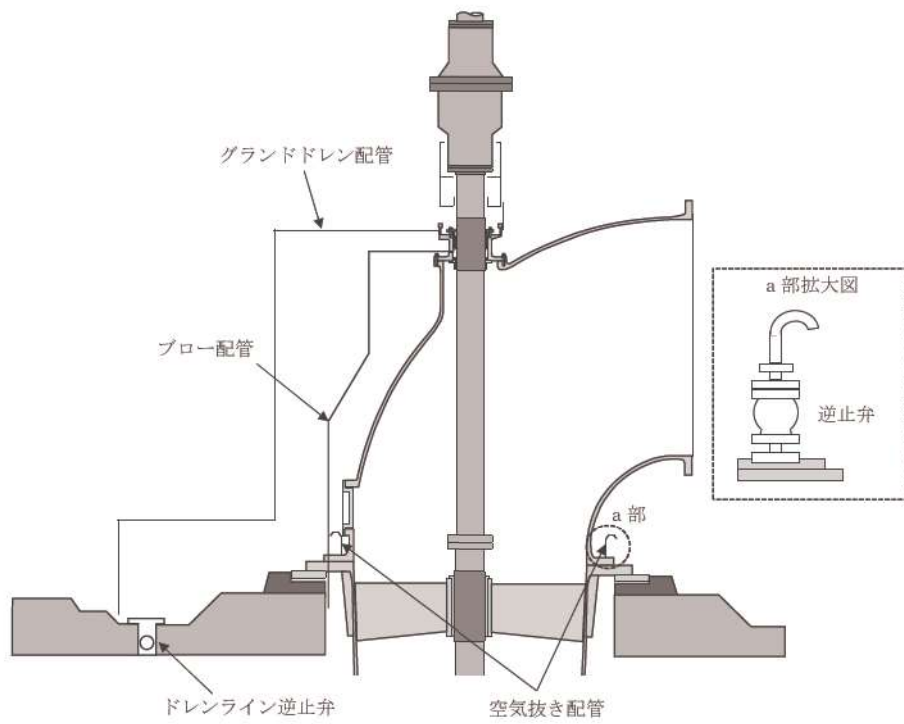


図 2.3-5 循環水ポンプグランド部構造図

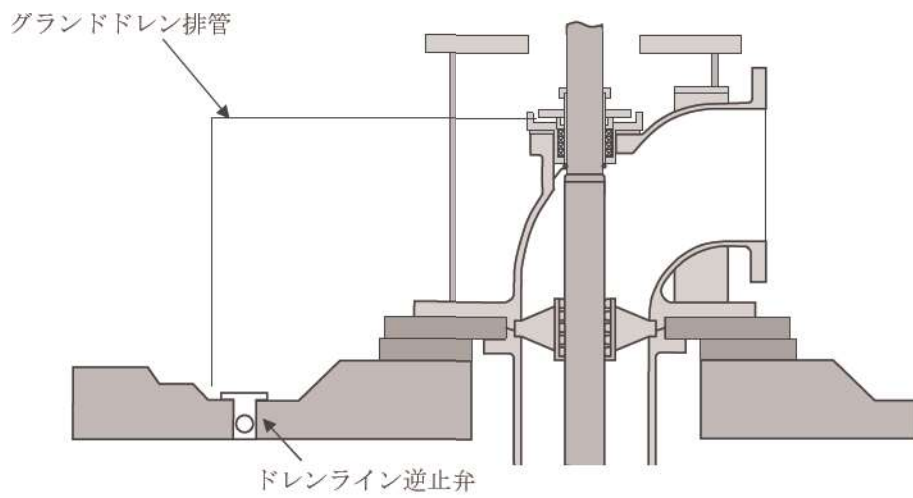


図 2.3-6 海水取水ポンプグランド部構造図



b. 浸水量評価

3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアの床面には、浸水防止設備として津波が床開口部から直接浸水することを防止するためにドレンライン逆止弁及び浸水防止蓋を設置している。

3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアのドレンライン逆止弁は、止水性確認のため漏えい試験を実施しており、有意な漏えい量は確認されていないが、ここでは保守的に設計許容漏水量（0.13 リットル/分）に相当する漏水が発生した場合の浸水量を評価した（表 2.3-2）。

また、津波高さがドレンライン逆止弁の設置高さ（T.P. +2.3m）を下回る時間帯が発生しており、都度、浸水した海水が排水されるものと想定されるが、排水を期待せずに浸水量を積算し評価する（図 2.3-8）。

浸水量評価には、3号炉取水ピットポンプ室（原子炉補機冷却海水ポンプ位置）で津波高さが最大となる入力津波の時刻歴波形を用いる（図 2.3-7）。

なお、評価に用いる各区画の床面積の算出にあたっては、当該区画に設置されている各機器により占有されている領域等を考慮し、保守的な有効面積を算出する（表 2.3-3）。

追而  
(浸水量評価の結果を踏まえて記載する)

表 2.3-2 ドレンライン逆止弁漏水量評価結果

漏水率 <sup>※1</sup>	漏水継続時間 <sup>※2</sup>	漏水量
0.13 リットル/分	追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)	

※1：逆止弁の設計許容漏水量に相当

※2：津波高さが T.P. +2.3m を超える時間の合計

追而  
(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

図 2.3-7 3号炉 取水ピットポンプ室（原子炉補機冷却海水ポンプ位置）における津波の時刻歴波形

追而  
(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

図 2.3-8 ドレンライン逆止弁からの浸水量評価適用図  
(3号炉 原子炉補機冷却海水ポンプエリア)

表 2.3-3 3号炉 原子炉補機冷却海水ポンプエリアの浸水量評価結果

対象区画	設置区画	ドレンライン 逆止弁 設置数	浸水量 (m <sup>3</sup> )	区画有効 面積*1, 2 (m <sup>2</sup> )	機能喪失 高さ (m)	浸水高さ (m)
原子炉補機冷却 海水ポンプエリア	A/B原子炉補機冷却 海水ポンプ室	1	追而	約 73	T.P. +4.0	追而
	C/D原子炉補機冷却 海水ポンプ室	1		約 65		

※ 1 : 3号炉 原子炉補機冷却海水ポンプエリアの浸水高さの算出に用いる区画有効面積は図 2.3-9 に示す。

※ 2 : 区画有効面積=区画面積-各機器の占有面積 (配管, ポンプ基礎, サポート支柱等)

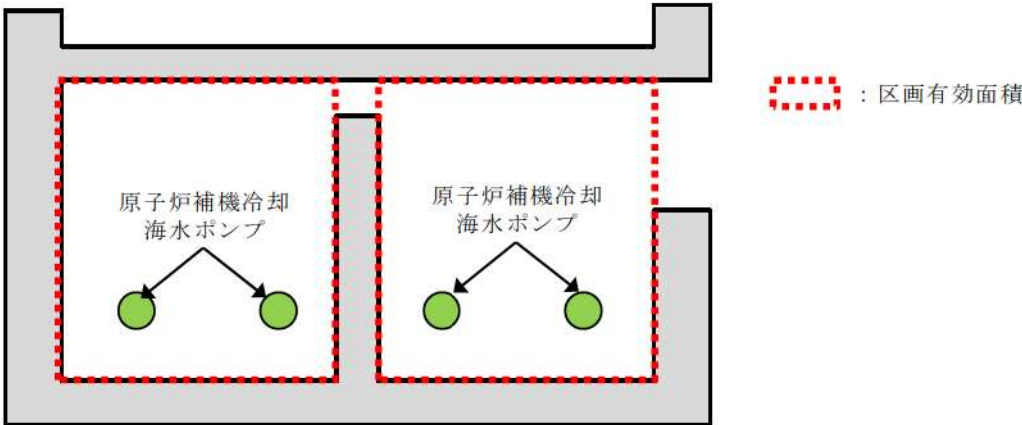


図 2.3-9 3号炉 原子炉補機冷却海水ポンプエリアの区画

なお、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプのグランドドレン量は、1台当たり0.1リットル/分であることから、漏水継続時間(\*\*分)より\*\*リットルとなる。

<参考>

ドレンライン逆止弁の固着発生等への配慮について

(1) 固着し難い構造

ドレンライン逆止弁は、フロート式の逆止弁であり、通常全開状態で津波来襲時には浮力によりフロートが浮き上がり全閉となる構造である。フロート及び全開状態時にフロートが接する箇所は全て金属であり、密着性がないことから固着し難い構造である。

(2) 異物混入による噛み込み

泊発電所においてドレンライン逆止弁は屋内に設置しており、排水に雨水は含まれておらず主に系統水を排水していることから屋外設置の場合と比べて排水に異物が含まれている可能性は低い。また、異物混入防止策として当該逆止弁上流側にはストレーナを設置しているため、異物の噛み込みは発生し難い。

以上よりドレンライン逆止弁は、固着及び異物混入による噛み込みがし難い構造であるが、万が一の動作不良の防止策として定期的な点検（1回/年）、パトロール（1回/日）も実施している。

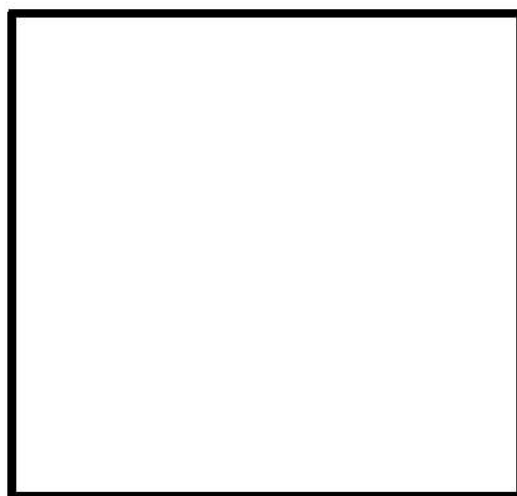



図 2.3-10 ドレンライン逆止弁構造概要

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

(3) 排水設備設置の検討

**【規制基準における要求事項等】**

浸水想定範囲における長期間の浸水が想定される場合は、排水設備を設置すること。

**【検討方針】**

浸水想定範囲における長期間の浸水が想定される場合は、排水設備を設置する。

**【検討結果】**

追而  
(浸水量評価の結果を踏まえて記載する)

## 2. 4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）

### （1）浸水防護重点化範囲の設定

#### 【規制基準における要求事項等】

重要な安全機能を有する設備等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こと。

#### 【検討方針】

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については，浸水防護重点化範囲として明確化する。

## 【検討結果】

設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。以下，2.4において同じ）を内包する建屋及び区画としては，原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，原子炉補機冷却海水ポンプエリア，原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室，原子炉補機冷却海水管ダクト，ディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室，ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチがある。

また，各建屋内の設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置は添付資料1に示すとおりである。このうち，耐震Sクラスの設備を内包する建屋及び区画は，原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，原子炉補機冷却海水ポンプエリア，原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室，原子炉補機冷却海水管ダクト，ディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室，ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチであるため，これらを浸水防護重点化範囲として設定する。図2.4-1に概略，図2.4-2～図2.4-5に浸水防護重点化範囲を示す。

なお，位置が確定していない設備等に対しては，設工認の段階で浸水防護重点化範囲を再設定する方針である。

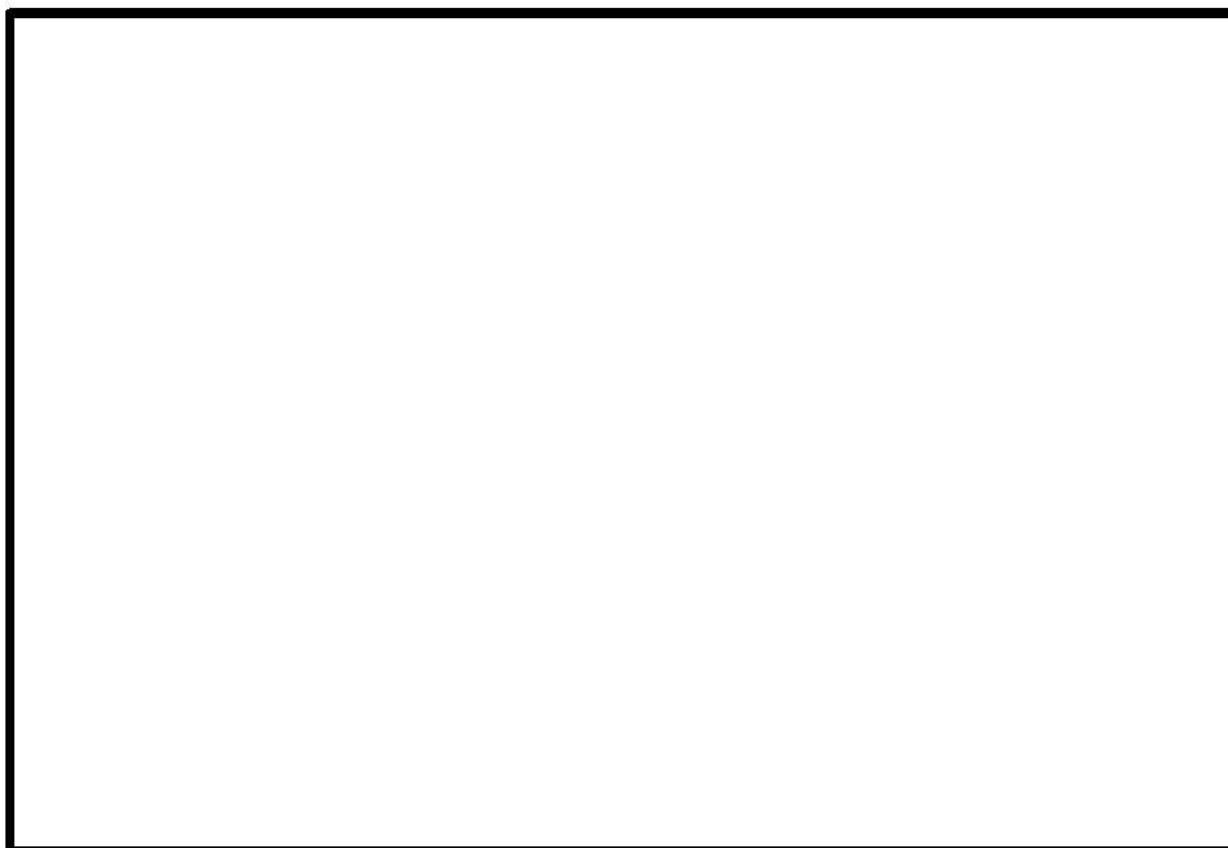



図 2.4-1 浸水防護重点化範囲

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

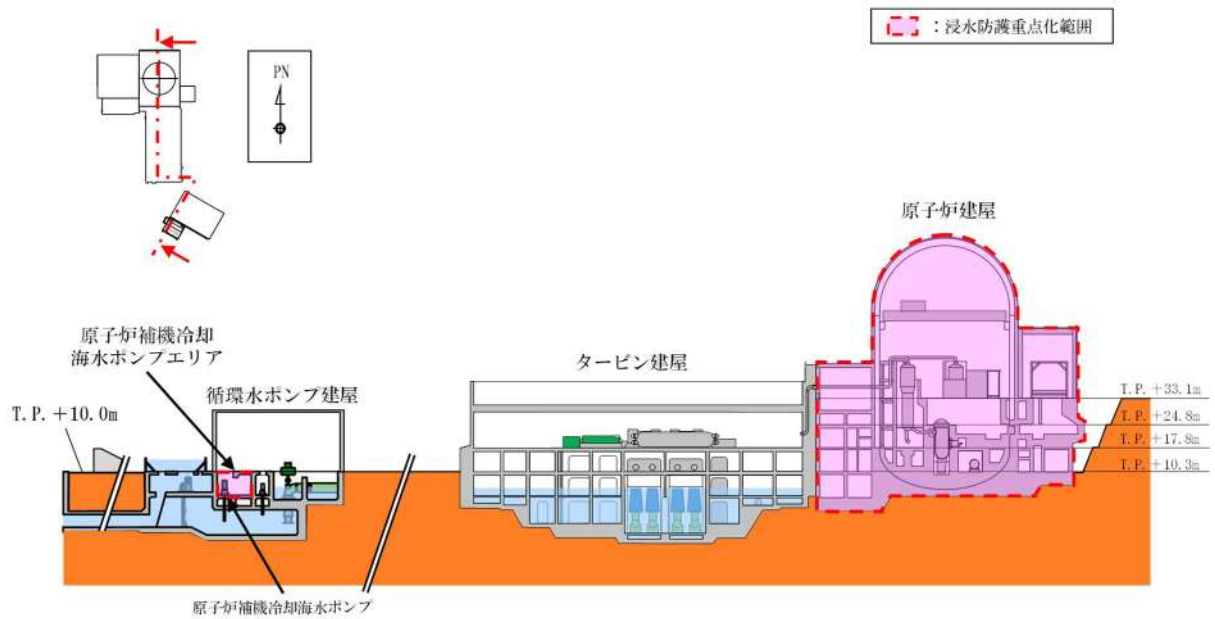


図 2.4-2 浸水防護重点化範囲（南北方向①）



図 2.4-3 浸水防護重点化範囲（南北方向②）

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。





図 2.4-4 浸水防護重点化範囲 (東西方向)

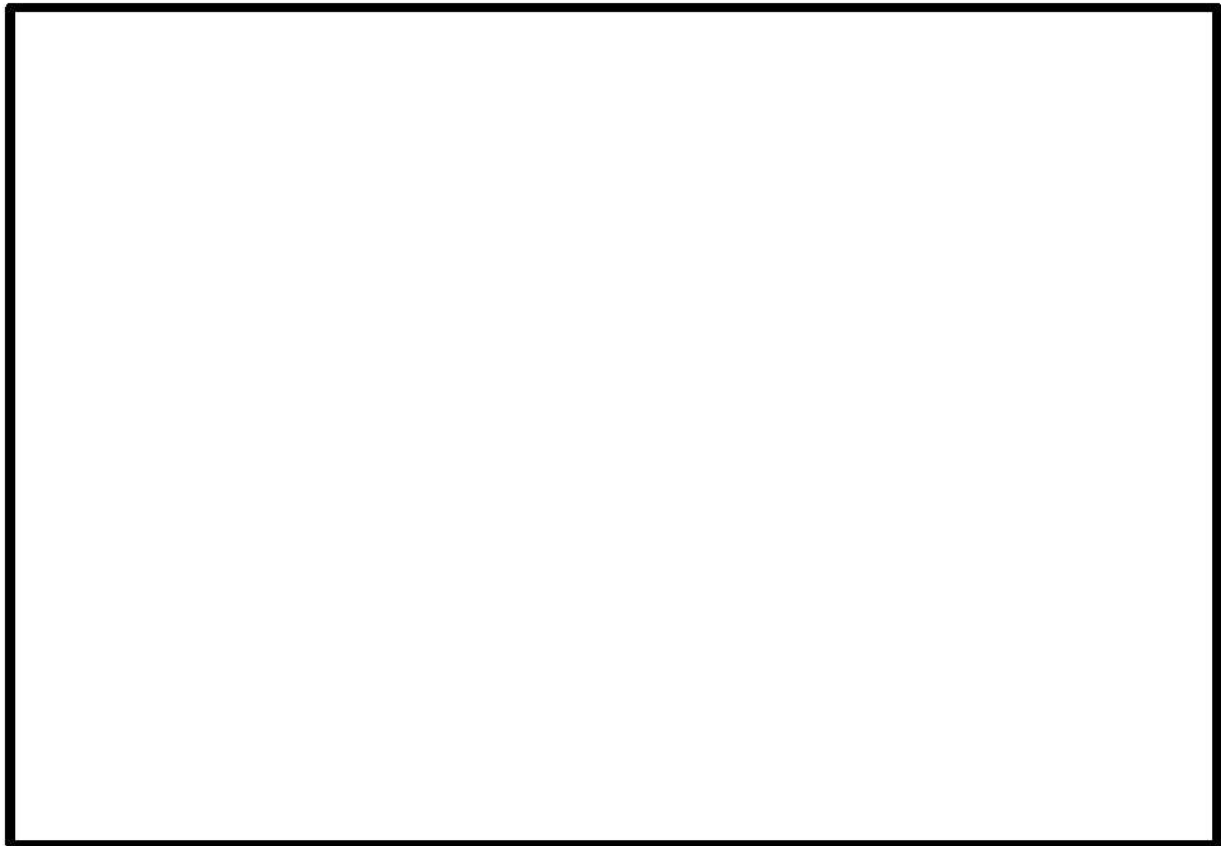



図 2.4-5 浸水防護重点化範囲 (循環水ポンプ建屋)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

## (2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

### 【規制基準における要求事項等】

地震による溢水に加えて津波の流入を考慮した浸水範囲、浸水量を安全側に想定すること。

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に流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して流入防止の対策を施すこと。

### 【検討方針】

地震による溢水に加えて津波の流入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に流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して流入防止の対策を実施する。

津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量については、地震による溢水の影響も含めて、以下の方針により安全側の想定を実施する。

- a. 地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保有水の溢水、下位クラス建屋における地震時のドレン系ポンプの停止による地下水の流入等の事象を考慮する。
- b. 地震・津波による屋外循環水系配管や敷地内のタンク等の損傷による敷地内への津波及び系統保有水の溢水等の事象を考慮する。
- c. 循環水系機器・配管損傷による津波浸水量については、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返し来襲を考慮する。また、サイフォン効果も考慮する。
- d. 機器・配管等の損傷による浸水量については、内部溢水における溢水事象想定を考慮して算定する。
- e. 地下水については、地震時の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。
- f. 施設・設備施工上生じうる隙間部等がある場合には、当該部からの溢水も考慮する。

### 【検討結果】

設計基準対象施設の津波防護対象施設を内包する建物及び区画については、基準津波に対して津波防護施設及び浸水防止設備を設置し、敷地への流入を防止することで、外郭防護を達成しており、津波単独事象によって浸水防護重点化範囲への流入の可能性のある経路は存在しない。

一方、【検討方針】に示される「地震による溢水の影響」として、以下(3)①、②の事象が考えられる。

(3) 地震に溢水の影響を含めた浸水防護重点化範囲への影響について

①屋内の溢水

a. 循環水ポンプ建屋内における溢水

地震に起因する循環水ポンプエリアの循環水管伸縮継手の破損及び低耐震クラス機器及び配管の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が損傷箇所を介して、循環水ポンプエリアに流入することが考えられる。

このため、循環水ポンプエリア内に流入した津波により、隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉補機冷却海水ポンプエリア）への影響を評価する。

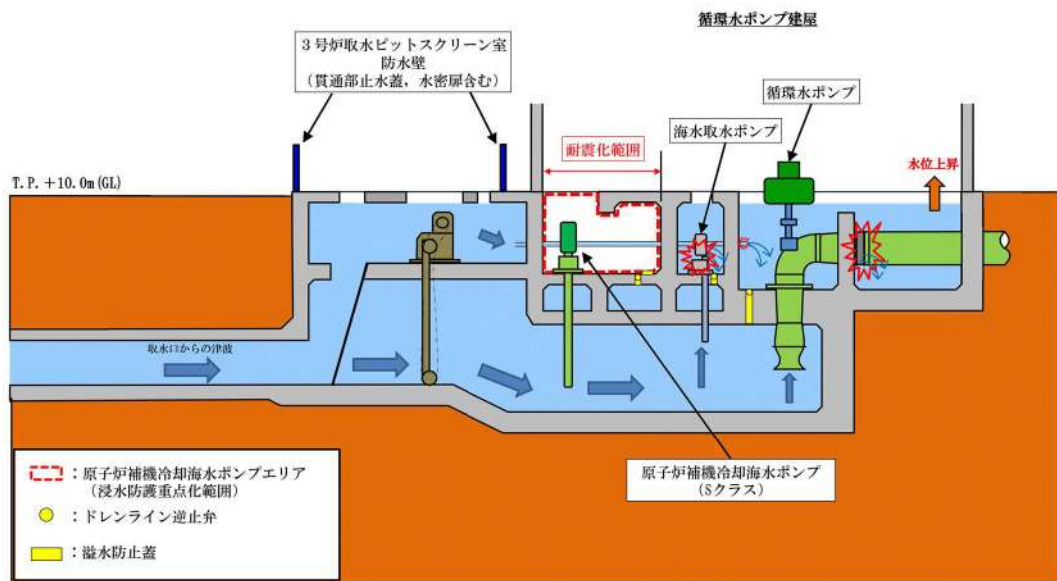


図 2.4-6 循環水ポンプ建屋における溢水の概念図

b. タービン建屋内における溢水

地震に起因するタービン建屋内の循環水管伸縮継手の破損及び低耐震クラスの機器及び配管の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が循環水管に流れ込み、循環水管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。

このため、タービン建屋内に流入した津波により、タービン建屋に隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建屋）への影響を評価する。

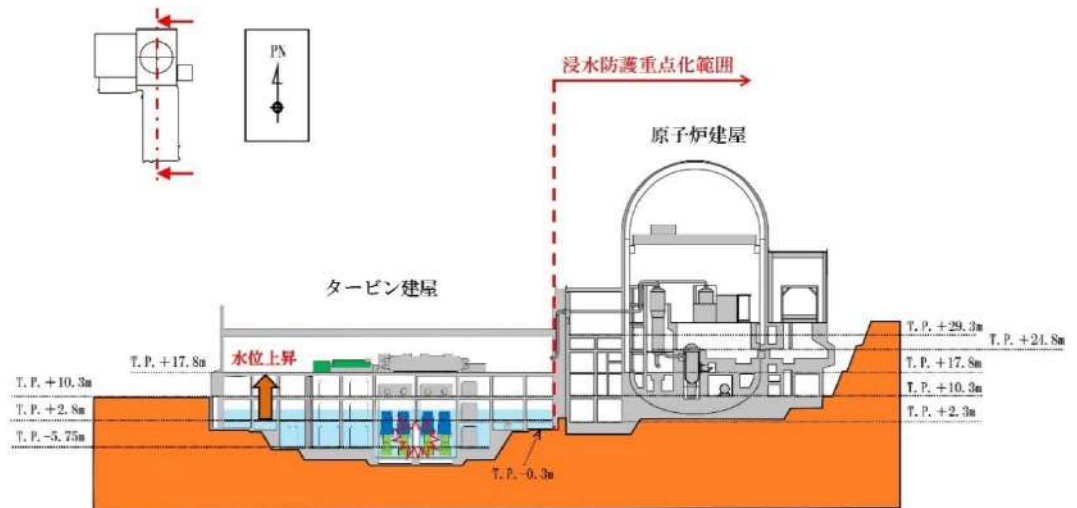


図 2.4-7 タービン建屋における溢水の概念図

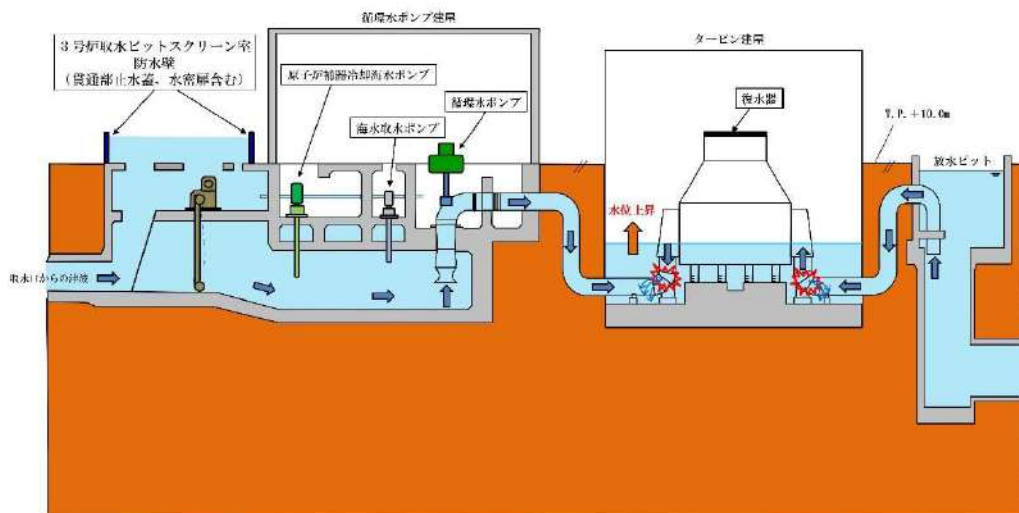


図 2.4-8 タービン建屋への津波流入経路 概念図

c. 電気建屋内における溢水

地震に起因する電気建屋の低耐震クラス機器及び配管の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が損傷箇所を介して電気建屋内に流入することが考えられる。

このため、電気建屋内に流入した津波より、隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建屋及び原子炉補助建屋）への影響を評価する。

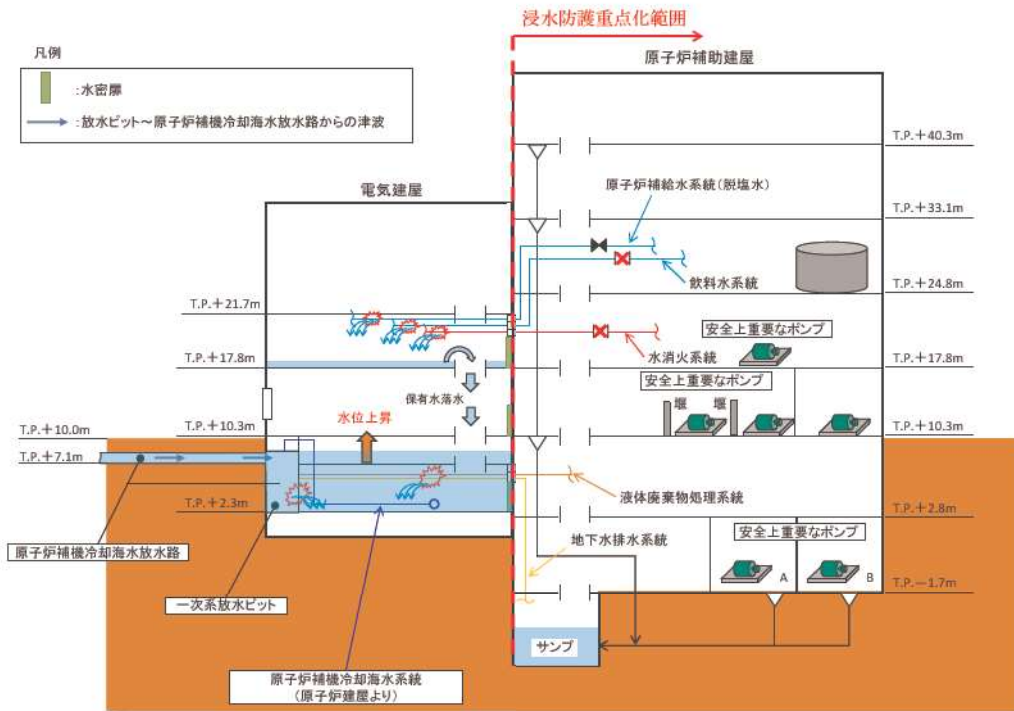


図 2.4-9 電気建屋における溢水の概念図（断面）

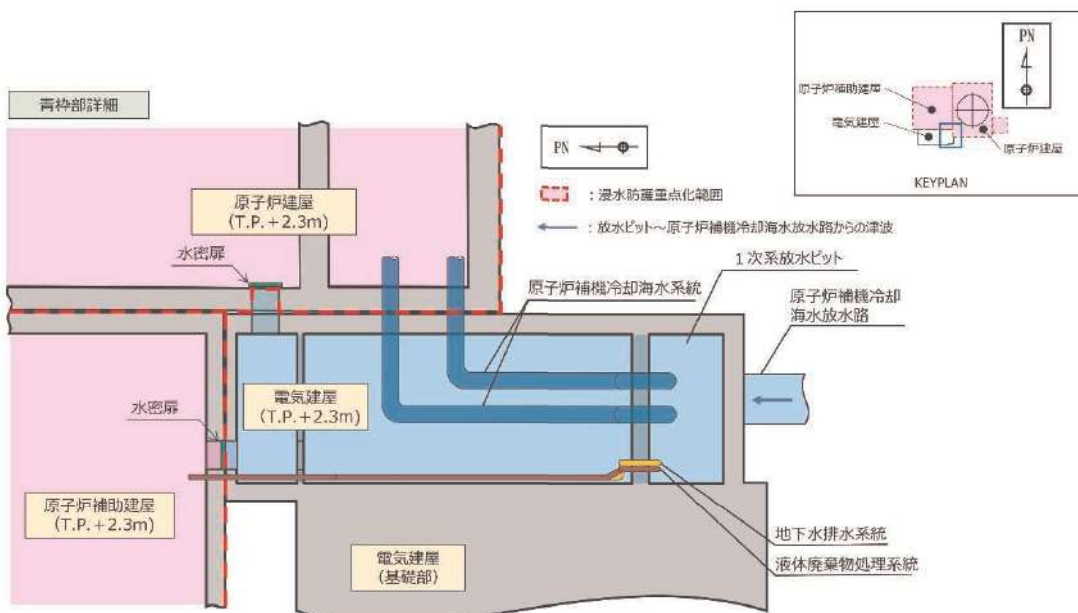


図 2.4-10 電気建屋における溢水の概念図（平面）

## ②屋外の溢水

### a. 屋外タンク等による屋外における溢水

地震に起因して敷地内に設置された低耐震クラスの屋外タンク及び基準地震動  $S_s$  による地震力に対して耐震性を有する屋外タンクに接続される低耐震クラスの配管が損傷<sup>※</sup>し、保有水が敷地内に流出することが考えられる。このため、浸水防護重点化範囲への影響を評価する。

また、プラント通常運転時、原子炉補機冷却海水ポンプで送水され原子炉補機冷却水冷却器で熱交換した海水は原子炉補機冷却海水放水路に放出され、放水池に流れ込むが、津波来襲時は原子炉補機冷却海水系統配管に設置される海水戻りライン逆止弁が閉動作し原子炉補機冷却海水系統が隔離され、放水できなくなった海水が敷地に溢水することから影響を評価する。

※：非耐震のタンク本体が地震により破損し、タンクの保有水が瞬時に敷地へ流出した場合、過渡的に溢水水位が上昇し、安全上重要な設備が設置される建屋内に溢水が流入する可能性がある。

そのため、タンク本体を耐震化し、溢水の流出経路を低耐震クラスの接続部に限定することで、タンクから流出する単位時間当たりの溢水量を制限し、タンク保有水量が瞬時に敷地へ流出することを防止する。



図 2.4-11 原子炉補機排水の溢水概念図

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

b. 1, 2号炉放水路から地下ダクト内への浸水

地震に起因する地下ダクト内の低耐震クラス配管の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が損傷箇所を介して地下ダクト内に流入することが考えられる。

このため、地下ダクト内に流入した津波により、隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建屋，原子炉補助建屋，循環水ポンプ建屋原子炉補機冷却海水ポンプエリア）への影響を評価する。



図 2.4-12 1, 2号炉放水路から地下ダクトへの流入経路




図 2.4-13 温水ピット及び海水ピット排水ライン概念図  
(A-A 断面)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



図 2.4-14 定常排水処理水ポンプ及び非常排水処理水ポンプ  
排水ライン概念図 (B-B 断面)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



c. 建屋外周地下部における地下水位の上昇

地下水は、原子炉補助建屋の湧水ピットへ流入する。このため、地震後の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。

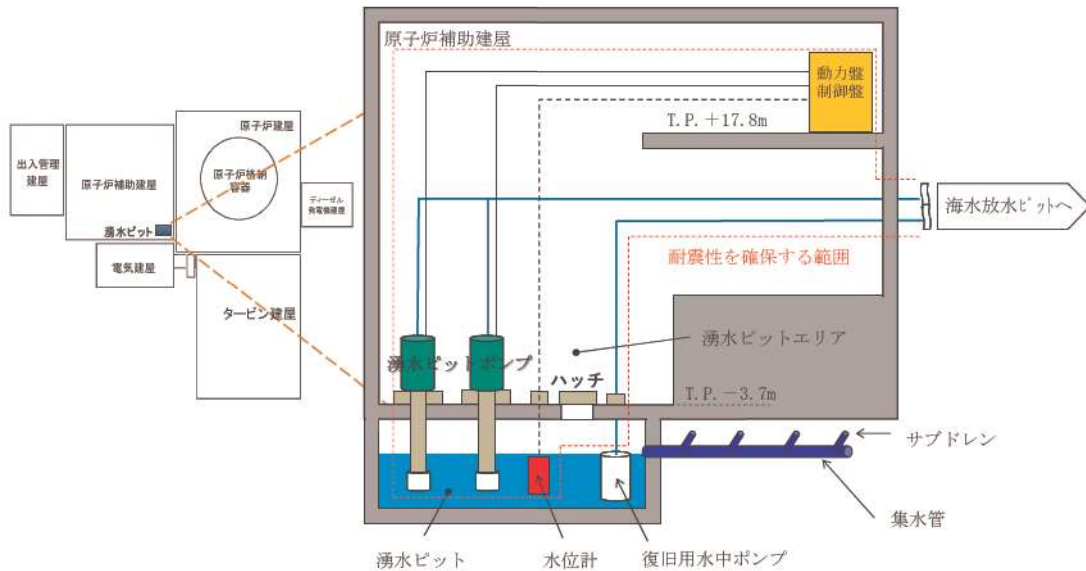


図 2.4-15 地下水排水設備の概念図

以上の各事象の中で、「津波による溢水」に該当する事象（津波来襲下において海水が流入する事象）、あるいは「津波による溢水」への影響が考えられる事象（津波による溢水の浸水範囲内で、同時に起こり得る溢水事象）としては、①-a, ①-b, ①-c, ②-a, ②-bが挙げられることから、これらの各事象について、浸水防護重点化範囲への影響を以下に評価した。

上記の「地震による溢水」のうち、②-cについては、これらによる影響に対して「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」への適合のために評価及び対策を行うこととしており、その結果、「津波による溢水」には影響しない地震単独事象となっている。本内容については、同条に対する適合性において説明しており、以下ではその概要も合わせて示す。

また、①-a, ①-b, ①-c, ②-a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）」への適合のための評価に加え、「津波による溢水」に該当する事象が考えられることから、これらの各事象について、浸水防護重点化範囲への影響を評価した。

(4) 浸水量評価

各事象に対する影響評価結果を以下に示す。

①-a. 循環水ポンプ建屋内における溢水

本事象による浸水量評価については、「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（第9条，別添資料1 添付資料18）において「循環水ポンプ建屋における溢水影響評価」として説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料8に抜粋して示す。

添付資料8に示されるとおり，本事象による溢水量は表2.4-1の通りとなる（「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（第9条，別添資料1 添付資料18 添付1 添付1-表1～添付1-表3を転載））

表 2.4-1 循環水ポンプエリア内での溢水量

添付1-表1 原子炉補機冷却海水ポンプ室			
	漏えい発生から 隔離までの時間	溢水量	備考
所内用水配管	追而		
海水電解装置海水供給・注入配管			
海水ストレーナ排水配管			
軸受冷却水配管			
合計			
添付1-表2 循環水ポンプエリア			
	漏えい発生から 隔離までの時間	溢水量	備考
所内用水配管	追而		
海水淡水化設備配管			
軸受冷却水配管			
飲料水配管			
循環水管（伸縮継手）			
合計			
添付1-表3 海水ストレーナ室			
	漏えい発生から 隔離までの時間	溢水量	備考
海水電解装置海水供給・注入配管	追而		
合計			

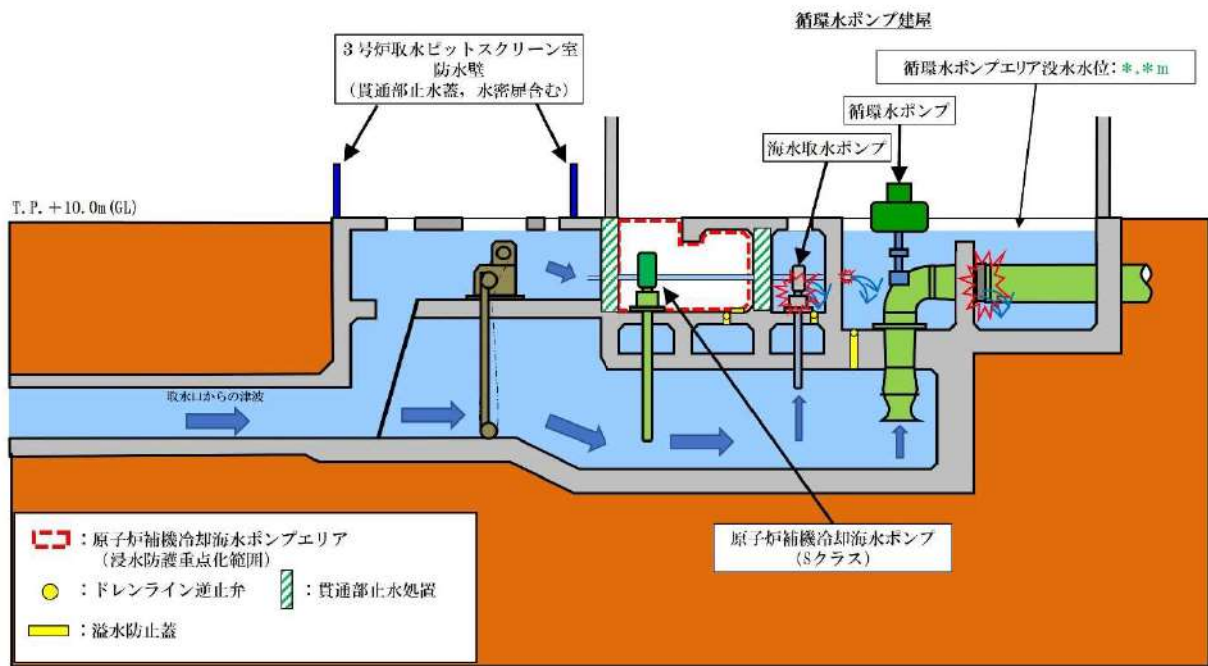


図 2.4-16 循環水ポンプ建屋における浸水範囲

追而  
(評価結果を踏まえて記載する)

①－b. タービン建屋内における溢水

本事象による浸水量評価については、「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（第9条，別添資料1 添付資料19）において「出入管理建屋，電気建屋，タービン建屋からの溢水影響について」として説明している。

評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料8に抜粋して示す。

添付資料8に示されるとおり，本事象による溢水量は表2.4-2の通りとなる（「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（第9条，別添資料1 添付資料19 表2－6，表2－7を転載）

表 2.4-2 タービン建屋での溢水量と溢水評価結果

表 2－6 タービン建屋における溢水量				
機器破損による溢水量 (m <sup>3</sup> )	伸縮継手破損部からの溢水量 (m <sup>3</sup> )	サイフォン効果による溢水量 (m <sup>3</sup> )	津波流入量 (m <sup>3</sup> )	合計 (m <sup>3</sup> )
2,970	620	15,920	追而	

表 2－7 タービン建屋における溢水評価結果		
タービン建屋における溢水量の合計 (m <sup>3</sup> )	T.P. 10.3m以下のタービン建屋空間容積 (m <sup>3</sup> )	判定
追而	61,500	追而

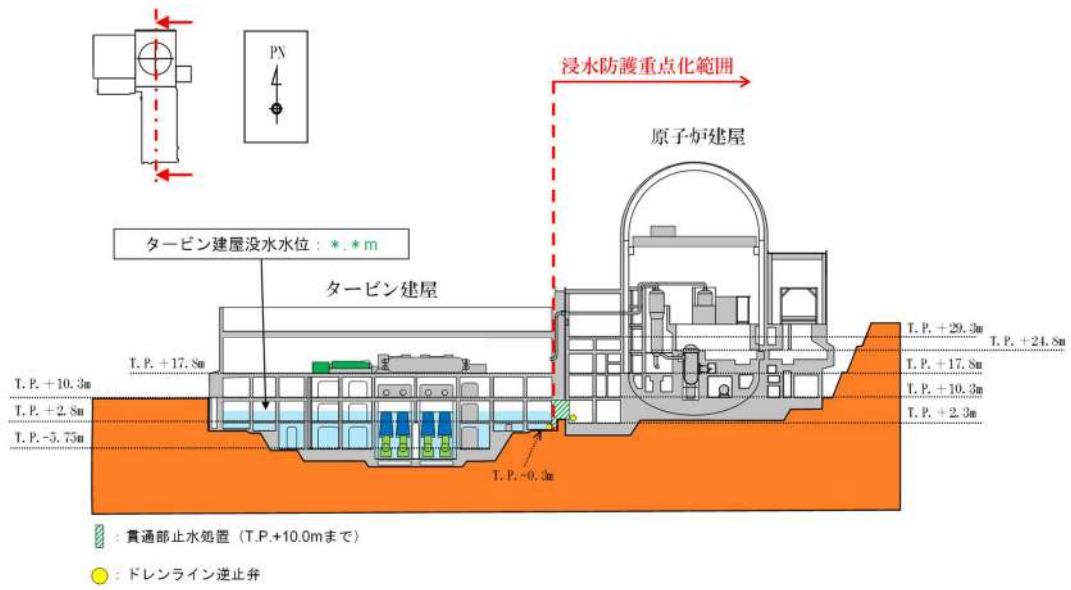


図 2.4-17 タービン建屋における浸水範囲

追而  
(評価結果を踏まえて記載する)

①-c. 電気建屋内における溢水

本事象による浸水量評価については、「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（第9条，別添資料1 添付資料19）において「出入管理建屋，電気建屋，タービン建屋からの溢水影響について」として説明している。

評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料8に抜粋して示す。

添付資料8に示されるとおり，本事象による溢水量は表2.4-3の通りとなる（「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（第9条，別添資料1 添付資料19 表4-4）より転載）

表 2.4-3 電気建屋の浸水高さ

表 4-4 電気建屋における溢水影響評価結果

フロア	溢水量 (m <sup>3</sup> )	津波流入量 (m <sup>3</sup> )	溢水量合計 (m <sup>3</sup> )	フロア面積 (m <sup>2</sup> )	溢水水位 (m)
T. P. 2. 3m	455	追而	追而	103. 5	追而

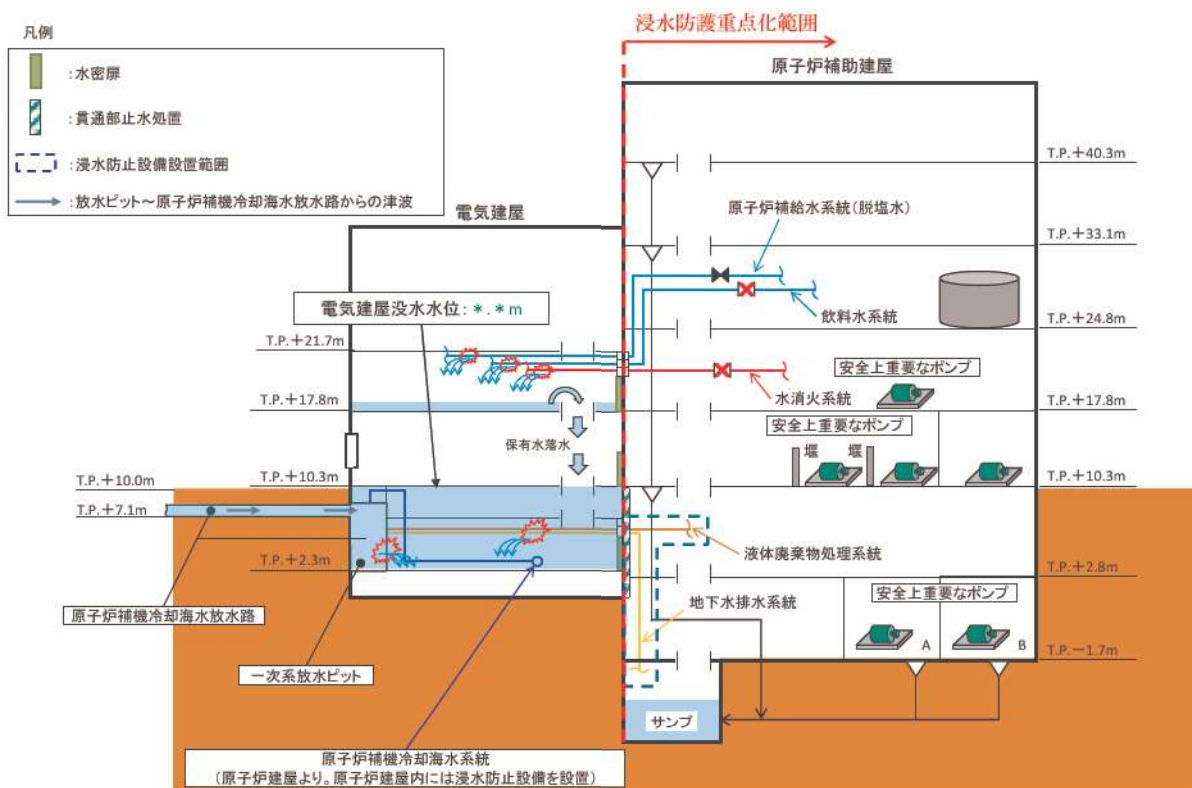


図 2.4-18 電気建屋における浸水範囲（断面）

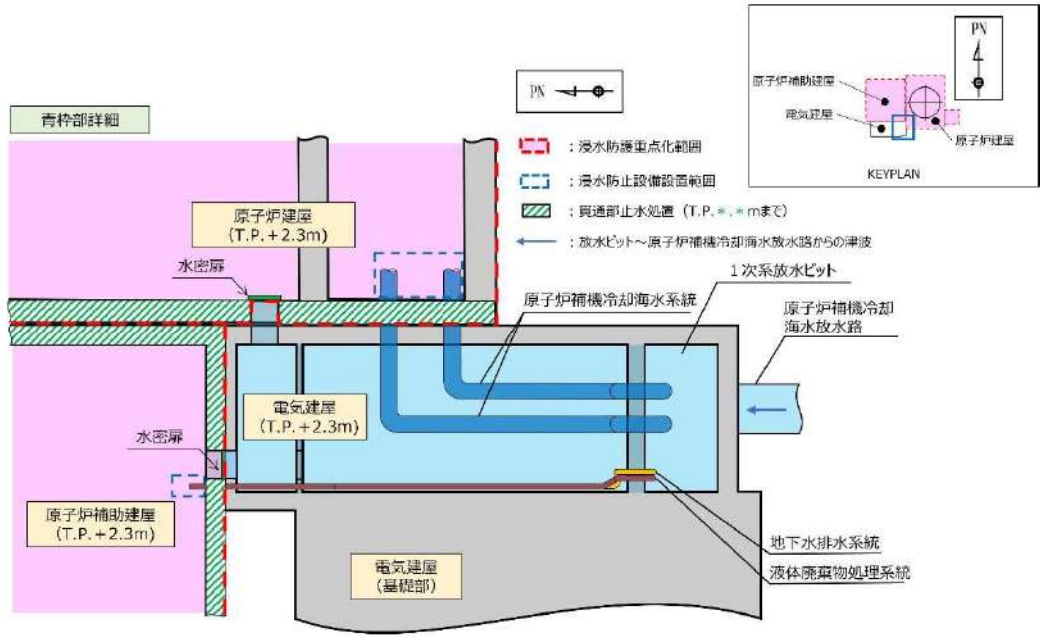


図 2.4-19 電気建屋における浸水範囲（平面）

追而  
 (評価結果を踏まえて記載する)

②-a. 屋外タンク等による屋外における溢水

本事象による浸水量評価については、「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（第9条，別添資料1 添付資料20）において「屋外タンクからの溢水影響評価について」として説明している。

評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料8に抜粋して示す。

添付資料8に示されるとおり，本事象による溢水については，溢水源として屋外に設置されたタンク・貯槽類を挙げた上で基準地震動  $S_s$  による地震力に対して耐震性が確保されないタンク及びタンクに接続されている配管について，複数同時破損を想定した溢水影響評価を実施した。

その結果，屋外タンク及び配管の破損により生じる溢水が，原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，原子炉補機冷却海水ポンプエリア，原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室，原子炉補機冷却海水管ダクトに影響を及ぼさないことを確認した。

ディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室及びディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチについては，敷地表面の開口から溢水が到達する可能性があるが，同エリアに設置されている耐震Sクラス機器（津波防護対象設備）は静的機器のみであり，溢水の流入を考慮した場合においても，機能喪失しないため，影響がないと評価した。ディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室とディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチの構造及び防護方針については，添付資料8別紙1に示す。

本事象による浸水水位は表2.4-4のとおりとなる。

追而

（下表の破線囲部分は、防潮堤設計が確定後、最終的な敷地形状を解析モデルに反映し、評価を実施する。）

表2.4-4 屋外タンクによる溢水影響評価結果

建屋	建屋開口高さ	溢水量	最大浸水深 <sup>※1</sup>	評価
原子炉建屋 ディーゼル発電機建屋	T.P.10.30m	10,530m <sup>3</sup>	T.P.10.23m	○
原子炉補助建屋	T.P.10.30m		T.P.10.14m	○
循環水ポンプ建屋 （原子炉補機冷却海水ポンプエリア， 原子炉補機冷却海水出口ストレーナ 室、原子炉補機冷却海水管ダクト）	T.P.10.30m		T.P.10.13m	○

※1 敷地レベルT.P.9.97mからの最大浸水深



また、津波による溢水に対しては、「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（第9条，別添資料1添付資料20）において「屋外タンクからの溢水影響評価について」の結果に加えて次の事象に対しても評価を実施している。

基準津波が発生した場合に津波の来襲によって原子炉補機冷却海水放水路の水位が上昇し，海水戻りライン逆止弁が「閉」となることで津波の止水バウンダリを形成する。これにより，放水池に接続する原子炉補機冷却海水放水路からの1，2号機原子炉補機冷却海水ポンプ排水が一時的に放水池へ排出できなくなり，1，2号機原子炉補機冷却海水ポンプ排水ラインに設置されたラプチャディスクの端部より1，2号原子炉補機冷却機海水ポンプ排水の全量が敷地に溢れることになる。

このため，屋外タンク等からの溢水影響評価結果に基準津波の来襲に伴う1，2号炉原子炉補機冷却海水ポンプ排水ラインに設置されたラプチャディスクからの溢水量を加えた場合の影響について確認した。

追而  
(評価結果を踏まえて記載する)

表 2.4-5 原子炉補機冷却海水放水路からの溢水影響評価結果

建屋	建屋開口高さ	溢水量	最大浸水深	評価
原子炉建屋 ディーゼル発電機建屋	追而 (評価結果を踏まえて記載する)			
原子炉補助建屋				
循環水ポンプ建屋				
(原子炉補機冷却海水ポンプエリア， 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室， 原子炉補機冷却海水管ダクト)				

②－b. 1, 2号炉放水路から地下ダクト内への浸水

1, 2号炉放水路に接続されている各配管について、地震により破損した場合の津波浸水量を評価し、浸水防護重点化範囲に影響を与えないことを確認する。

【評価条件】

- ・ 浸水量評価には、1, 2号炉放水ピットで津波高さが最大となる基準津波の時刻歴波形を用いる。(図 2.4-20, 21)
- ・ 浸水量は上記時刻歴水位をもとにベルヌーイの式を適用し、下式により算出する。

$$Q = \int (A \times \sqrt{2 \times g (H_A - H_B)}) dt$$

Q : 合計浸水量 (m<sup>3</sup>)

A : 各流入部の面積 (m<sup>2</sup>)

g : 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)

H<sub>A</sub> : 津波高さ (m)

H<sub>B</sub> : 各流入部の高さ (m)

- ・ 2号炉放水路に接続されている以下の配管が破損しそこから津波が地下ダクトに浸水するとして浸水量を評価する。
  - 温水ピット及び海水ピット排水ライン (1, 2号炉共)。
  - 定常排水処理水ポンプ及び非定常排水処理水ポンプ排水ライン (2号炉のみ)。
- ・ 配管の破損は、保守的に、地下ダクト内で最もエレベーションが低い箇所が発生するとする。
- ・ 配管の保有水量を考慮する。
- ・ 保守的に配管の圧損は考慮しない。

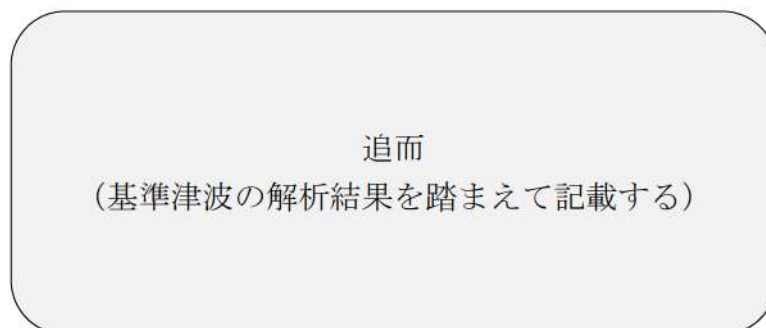


図 2.4-20 1号炉放水ピットにおける津波の時刻歴波形

追而  
(基準津波の解析結果を踏まえて記載する)

図 2.4-21 2号炉放水ピットにおける津波の時刻歴波形

**【評価結果】**

評価結果を表 2.4-6 に示す。

追而  
(評価結果を踏まえて記載する)

表 2.4-6 地下ダクト内の浸水量

系統	配管破損レベル	浸水量
1号炉温水ピット排水ライン	T.P. +6.4 m	追而 (評価結果を踏まえて記載する)
1号炉海水ピット排水ライン	T.P. +6.4 m	
合 計	—	

系統	配管破損レベル	浸水量
2号炉温水ピット排水ライン	T.P. +6.4 m	追而 (評価結果を踏まえて記載する)
2号炉海水ピット排水ライン	T.P. +6.4 m	
合 計	—	

系統	配管破損レベル	浸水量
定常排水処理水ポンプ排水ライン	T.P. +5.4 m	追而 (評価結果を踏まえて記載する)
非定常排水処理水ポンプ排水ライン	T.P. +5.4 m	
合 計	—	

②－c．建屋外周地下部における地下水位の上昇

本事象による浸水量評価については、「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（第9条，別添資料1添付資料17）において「湧水による溢水防護対策について」として説明している。

評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料8に抜粋して示す。

添付資料8に示されるとおり，原子炉建屋及び原子炉補助建屋周辺の地下水については，基準地震動  $S_s$  による地震力に対して耐震性を有する地下水排水設備により，建屋最下層にある湧水ピットに集水し湧水ピットポンプにより外洋へ排水する設計としていることから，建屋まで地下水位が上昇することはなく，地下水が浸水防護重点化範囲に影響を与えることはない。

また，浸水防護重点化範囲を内包する建屋外周部における壁，扉等から地下水の流入を防止し，防護対象設備が安全機能を損なうことのない設計としている。

①－a～②－cまでの影響評価の内容を表2.4-7に整理し示す。

表 2.4-7 影響評価一覧表

溢水事象	事象概要	起因事象	想定事象	対策	確認条文
屋内	①－a	循環水ポンプ建屋内における溢水	地震 ・内部溢水 ・津波による溢水	・原子炉補機冷却海水ポンプエリア内に敷設される配管の耐震性確保	設置許可基準規則第5条 第9条
	①－b	タービン建屋内における溢水	地震 ・内部溢水 ・津波による溢水	・なし	設置許可基準規則第5条 第9条
	①－c	電気建屋内における溢水	地震 ・内部溢水 ・津波による溢水	・なし	設置許可基準規則第5条 第9条
屋外	②－a	屋外タンク等による屋外における溢水	地震 ・内部溢水 ・津波による溢水	・なし	設置許可基準規則第5条 第9条
	②－b	1，2号炉放水路から地下ダクト内への浸水	地震 ・津波による溢水	・なし	設置許可基準規則第5条
	②－c	建屋外周地下部における地下水位の上昇	地震 ・内部溢水	・地下水排水設備の耐震性確保	設置許可基準規則第9条

(5) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

「(4) 浸水量評価」で示した各事象により想定される浸水範囲、浸水量に対し、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路(扉, 開口部, 貫通口等)を特定し、それらに対して流入防止の対策を実施した。流入の可能性のある経路の特定にあたっては、施設・設備施工上生じうる隙間部等として、貫通口における貫通物と貫通口(スリーブ, 壁等)との間に生じる隙間部や建屋間接合部に生じる隙間部についても考慮した。

浸水対策の仕様については「4.2 浸水防止設備の設計」、対策範囲と設置位置については添付資料 11 に示す。

①-a. 循環水ポンプ建屋内における溢水

追而  
(評価結果を踏まえて記載する)

浸水防護重点化範囲(原子炉補機冷却海水ポンプエリア)と循環水ポンプエリアの境界にある貫通部に対しては、浸水対策(配管等の貫通部への止水処置)を講ずる。

①-b. タービン建屋内における溢水

追而  
(評価結果を踏まえて記載する)

隣接する浸水防護重点化範囲である原子炉建屋との境界にある貫通部, 扉部, ドレンライン配管に対して、浸水対策(配管等の貫通部への止水処置, ドレンライン逆止弁の設置)を講ずる。

①-c. 電気建屋における溢水

追而  
(評価結果を踏まえて記載する)

隣接する浸水防護重点化範囲である原子炉建屋及び原子炉補助建屋の境界にある貫通部, 扉部に対して、浸水対策(配管等の貫通部への止水処置, 水密扉の設置)を講ずる。

②－a． 屋外タンク等による屋外における溢水

追而  
(評価結果を踏まえて記載する)

②－b． 1， 2号炉放水路から地下ダクト内への浸水

追而  
(評価結果を踏まえて記載する)

②－c． 建屋外周地下部における地下水の上昇

浸水防護重点化範囲である原子炉建屋及び原子炉補助建屋周辺の地下水については，基準地震動  $S_s$  による地震力に対して機能を維持する地下水排水設備によって，地震時及び地震後においても地下水を外洋へ排水することが可能である。また，地下水排水設備の電源は，非常用電源系統より供給することから，外部電源喪失時にも排水が可能となっており，地下水位が上昇し続けることはない。（「泊発電所3号炉 地震による損傷の防止 別紙－10 地下水位設定方針について」参照）

また，浸水防護重点化範囲の境界には，流入防止の対策（配管等の貫通部への止水処置，水密扉の設置等）を講ずることから，地下水により浸水防護重点化範囲へ及ぼす影響はない。

## 2. 5 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

### (1) 非常用海水冷却系の取水性

#### 【規制基準における要求事項等】

非常用海水冷却系の取水性については、次に示す方針を満足すること。

- ・基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。
- ・基準津波による水位の低下に対して冷却に必要な海水が確保できる設計であること。

#### 【検討方針】

基準津波による水位の低下に対して、非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。

また、基準津波による水位の低下に対して、非常用海水冷却系による冷却に必要な海水が確保できる設計であることを確認する。

具体的には、以下のとおりとする。

- a. 原子炉補機冷却海水ポンプ位置の評価水位の算定を適切に行うため、取水路の特性に応じた手法を用いる。また、取水路の管路の形状や材質、表面の状況に応じた摩擦損失を設定する。
- b. 原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位が下降側評価水位を下回る等、水位低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計となっていることを確認する。
- c. 引き波時に水位が実際の取水可能水位を下回る場合には、下回っている時間において、原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転が可能な貯水量を十分確保できる設計となっていることを確認する。なお、取水路又は取水ピットが循環水系と非常用海水冷却系で併用される場合においては、循環水系運転継続等による取水量の喪失を防止できる措置が施される方針であることを確認する。

#### 【検討結果】

- a. 取水路の特性を考慮した原子炉補機冷却海水ポンプ取水性の評価水位

基準津波による水位の低下に伴う取水路の特性を考慮した原子炉補機冷却海水ポンプ位置の評価水位を適切に算定するため、開水路及び管路において非定常流の連続式及び運動方程式を用いて管路解析を実施した。その際、取水口から取水ピットポンプ室に至る系をモデル化し、管路の形状、材質及び表面の状況に応じた摩擦係数を考慮するとともに、貝付着やスクリーン損失及び防波堤の有無を考慮し、潮位のばらつきも考慮した。

追而

(評価水位については、入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

図 2.5-1 に取水ピットポンプ室内における基準津波による水位時刻歴波形 (水位下降側) を示す。

追而

(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

図 2.5-1 3号炉取水ピットポンプ室における基準津波による水位時刻歴波形 (水位下降側)

b. 原子炉補機冷却海水ポンプ取水性

水理試験により確認した原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位は T. P. [ ] m であるため、取水可能水位を下回る時間においても、原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転が十分可能なよう、取水口前面に海水を貯水する対策として貯留堰を設置し、取水性を確保する設計とする。原子炉補機冷却海水ポンプの定格流量と取水可能水位を表 2.5-1 に示す。水理試験については添付資料 9 参照。

表 2.5-1 海水系ポンプの区分、定格流量と取水可能水位

	区分	定格流量 (m <sup>3</sup> /h/台)	取水可能水位 (m)
原子炉補機冷却海水ポンプ	非常用	1,700	T. P. [ ] <sup>※1</sup>
循環水ポンプ	常用	114,000	T. P. -6.75 <sup>※2</sup>
海水取水ポンプ	常用	440	T. P. -3.11 <sup>※2</sup>

※1：水理試験にて確認した原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能限界水位

※2：吸込口下端高さ

[ ] 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



c. 冷却に必要な海水の確保

泊3号炉の取水口には、貯留堰を設置しており、貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合でも、取水槽内に冷却水が貯留される構造となっている(図2.5-2)。

基準津波による3号炉取水口前面における水位時刻歴波形から、貯留堰の天端高さ T.P. -4.0m を下回る時間は、保守的に評価した場合でも最大で\*\*分(地殻変動量+\*.\*\*m を考慮済)である。また、貯留堰の天端高さを下回る時間については、保守的な評価となるよう、一時的な水位上昇(パルス\*)を考慮せずに評価することとし、この合算した時間は最大\*\*分である(図2.5-3)。

※パルスの設定根拠と判定方法を以下に示す。

- 3号炉貯留堰の天端高さ(T.P. -4.0m)を一時的に上回る波形のうち、貯留堰内の水位が回復する基準の設定を目的として、外海水位を一定値とした3号炉貯留堰内の水位回復に関する管路解析を実施した。
- 3号炉貯留堰の天端高さ(T.P. -4.0m)から有意な流入量が得られるよう、外海水位を天端高さから+1.0m(T.P. -3.0m)と設定した。
- 外海水位を一定値(T.P. -3.0m)として3号炉貯留堰内の水位回復に関する管路解析を実施した結果、26s で水位の回復が見込めることを確認したことから、貯留堰内の水位が回復する時間を安全側に30s と設定した。
- 以上の結果を踏まえて、貯留堰内の水位が回復しない波形(パルス)を以下の通り設定した。
  - ① T.P. -3.0m 以下の波形(有意な流入量が得られないと想定)
  - ② T.P. -3.0m を上回る時間が30s 未満の波形(水位が回復しない)

貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合、常用海水ポンプである海水取水ポンプについては、取水可能水位を下回っているため、貯留水量に影響はない。また、もう一方の常用海水ポンプである循環水ポンプについては、気象庁から発信される津波警報をもとに運転員が手動で停止する手順とすることとしている。なお、手動停止前に所定の設定値まで取水ピットスクリーン室水位が低下した場合は、自動で循環水ポンプが停止するインターロックとなっている(津波発生時のプラント運用については、添付資料20参照)。

したがって、貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合は、手動停止操作又はトリップインターロック動作により貯留堰高さ(T.P. -4.0m)到達前に循環水ポンプは停止しているが、遊転時間分(トリップからポンプ停止までの時間)、循環水ポンプ2台が定格流量で取水するものと仮定した上で、非常用海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプが継続して取水可能かを評価した。

- (a) 取水槽内に貯留される水量：6,900m<sup>3</sup>・・・①  
貯留堰高さ T.P. -4.0m から原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位 T.P.  までの空間容量（添付資料 10）
- (b) 循環水ポンプが停止するまでに取水する水量：3,800m<sup>3</sup>・・・②  
 $114,000\text{m}^3/\text{h} \div 3,600 \times 60 \text{ 秒} \times 2 \text{ 台} = 3,800\text{m}^3$
- (c) 原子炉補機冷却海水ポンプの取水に使用可能な水量：3,100m<sup>3</sup>・・・③  
 $① - ② = 6,900\text{m}^3 - 3,800\text{m}^3 = 3,100\text{m}^3$
- (b) 原子炉補機冷却海水ポンプの取水容量：6,800m<sup>3</sup>/h・・・④  
 $1,700\text{m}^3/\text{h} \times 4 \text{ 台} = 6,800\text{m}^3/\text{h}$
- (c) 原子炉補機冷却海水ポンプ運転可能時間：約 27 分  
 $③ \div ④ = 3,100\text{m}^3 \div 6,800\text{m}^3/\text{h} = 0.45 \text{ 時間} \div 27 \text{ 分}$

原子炉補機冷却海水ポンプの取水量は、表 2.5-2 から 6,800m<sup>3</sup>/h（4 台運転時）である。一方、取水槽内に貯留される冷却水のうち、原子炉補機冷却海水ポンプの運転に使用可能な水量は 6,900m<sup>3</sup>であるため、貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合でも、約 27 分の間、同ポンプの運転継続が可能である。

#### 追而

（貯留堰高さを下回る時間との比較結果については、  
入力津波の解析結果を踏まえて記載する）

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

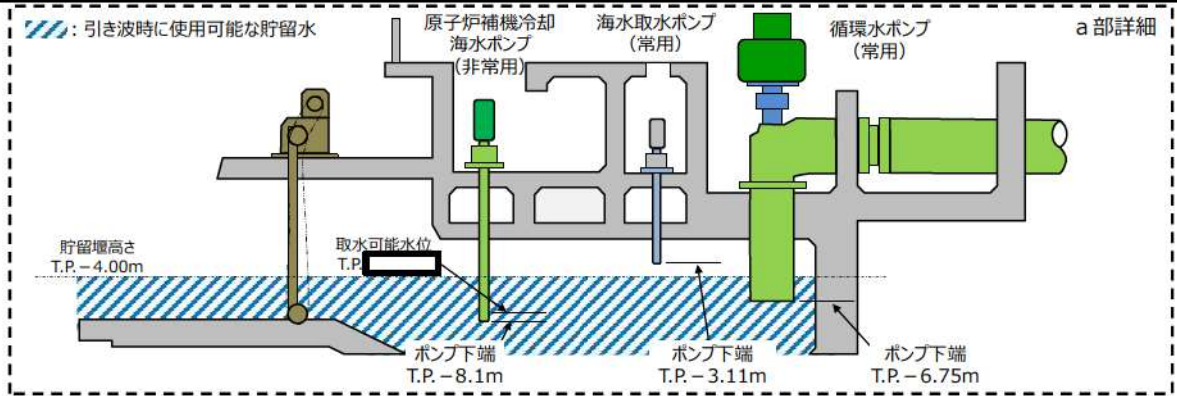


図 2.5-2 取水設備構造概要 (断面図)

表 2.5-2 原子炉補機冷却海水ポンプの取水量

	運転台数	流 量 ( $m^3/h$ )	必要取水量 ( $m^3/h$ )
原子炉補機冷却海水ポンプ	2台×2系統※	6,800	6,800

※ 最大運転台数を考慮

追而  
(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)

図 2.5-3 3号炉取水口前面 における水位時刻歴波形

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

## (2) 津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認

### 【規制基準における要求事項等】

基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積が適切に評価されていること。

基準津波に伴う取水口付近の漂流物が適切に評価されていること。

非常用海水冷却系については、次に示す方針を満足すること。

- ・基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること。
- ・基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。

### 【検討方針】

基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積や漂流物を適切に評価する。その上で、非常用海水冷却系について、基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること，浮遊砂等の混入に対して非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。

具体的には、以下のとおり確認する。

- a. 遡上解析結果における取水口付近の砂の堆積状況に基づき，砂の堆積高さが取水口下端に到達しないことを確認する。取水口下端に到達する場合は，取水口及び取水路が閉塞する可能性を安全側に検討し，閉塞しないことを確認する。
- b. 原子炉補機冷却海水ポンプ吸い込み口位置に浮遊砂が堆積し，吸い込み口を塞がないよう，浮遊砂の堆積厚に対して，取水ピットポンプ室床面から原子炉補機冷却海水ポンプ吸い込み口下端まで十分な高さがあることを確認する。
- c. 浮遊砂が混入する可能性を考慮し，原子炉補機冷却海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着しにくいものであることを確認する。
- d. 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岩内港湾等を含めた発電所周辺，発電所取水口付近を含む敷地前面及び遡上域の寄せ波・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し，漂流物により取水口が閉塞しないことを確認する。また，スクリーン自体が漂流物となる可能性が無いか確認する。

## 【検討結果】

### a. 砂移動・堆積に対する通水性確保

3号炉取水口は、取水口底版高さが T.P. -8.0m であり、取水口前の海底面高さ T.P. -10.0m より約 2m 高い位置にある。

取水路は、高さ約 4.2m、幅約 4.2m の 2 連水路構造であり、取水路の呑み口高さは約 4.2m である。

追而

(砂移動・堆積による通水性評価については、  
砂移動の解析結果を踏まえて記載する)

なお、基準津波による砂の移動・堆積の数値シミュレーションによる評価は添付資料 12 及び「泊発電所 3 号炉 津波評価について」(参考資料 1) において説明する。また、砂の移動・堆積の数値シミュレーションに用いる底質土砂の密度や粒径は、泊発電所周辺海域における底質調査の結果より算定している (添付資料 13)。

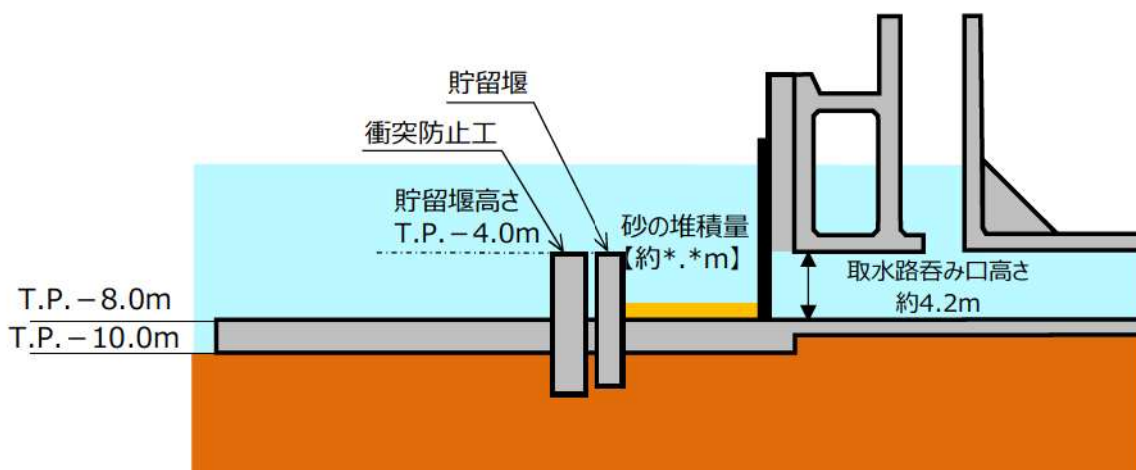


図 2.5-4 3号炉取水口における取水可能性の概念図

表 2.5-3 砂移動解析結果

基準津波	評価手法	浮遊砂濃度 上限値	3号炉取水口における 砂の堆積高さ (m)	取水路 呑み口高さ (m)
水位上昇側	<p style="text-align: center;">追而 (砂移動解析結果を踏まえて記載する)</p>			4.2
水位下降側				

表 2.5-4 津波による砂移動数値シミュレーションの手法及び計算条件

追而  
(砂移動解析結果を踏まえて記載する)

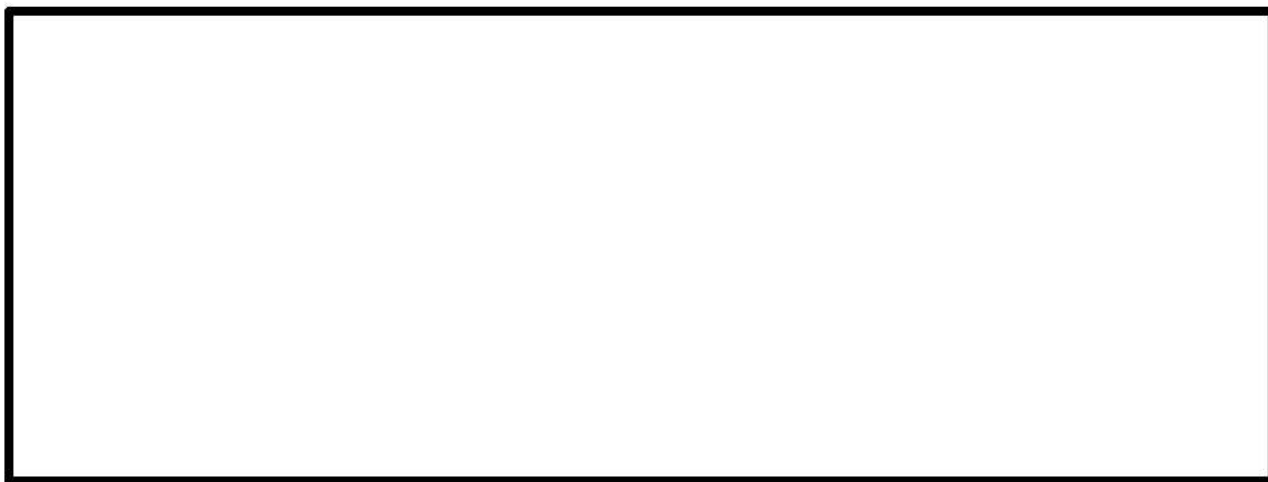


图 2.5-5 3号炉取水路断面图



b. 取水ピットポンプ室における砂の堆積厚さ

取水ピットポンプ室底面は T.P. -10.6m であり，原子炉補機冷却海水ポンプ下端は T.P. -8.1m であることから，ポンプ下端は取水ピットポンプ室底面から約 2.5m 高い位置にある。

追而  
 (原子炉補機冷却海水ポンプの取水性評価については，  
 砂移動解析結果を踏まえて記載する)

取水ピットポンプ室における砂の堆積厚さを表 2.5-5，原子炉補機冷却海水ポンプ高さ位置を図 2.5-6 に示す。

表 2.5-5 取水ピットポンプ室の砂の堆積厚さ

基準津波	原子炉補機冷却海水ポンプ	
	砂の堆積高さ (m)	海水ポンプ室底面からポンプ下端までの高さ (m)
上昇側	追而	2.50
下降側		

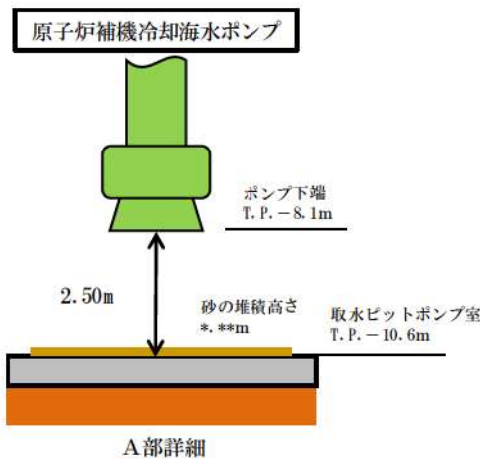
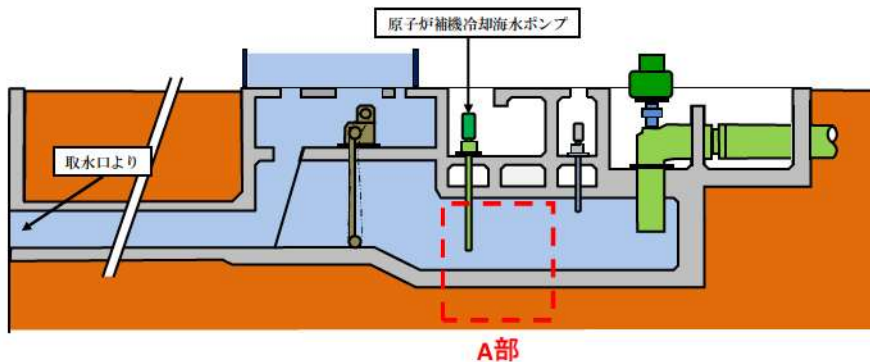


図 2.5-6 原子炉補機冷却海水ポンプ高さ位置

c. 混入した浮遊砂に対する機能保持

基準津波による浮遊砂については、スクリーン等で除去することが困難なため、原子炉補機冷却海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着することなく機能保持できる設計であることを、以下のとおり確認した。

原子炉補機冷却海水ポンプで取水した浮遊砂を含む多くの海水は揚水管内側流路を通過するが、一部の海水はポンプ軸受の潤滑水として軸受摺動面に流入する構造である（図 2.5-7）。

主軸スリーブ外径と軸受内径の差である摺動面隙間に対し、これより粒径の小さい砂が混入した場合は海水とともに摺動面を通過するか、または主軸の回転によって異物逃がし溝に導かれ連続排出される。

一方、発電所周辺の砂の平均粒径は約 0.2mm で、数ミリ以上の粒子はごく僅かであり、粒径数ミリの砂は浮遊し難いものであることを踏まえると、大きな粒径の砂は殆ど混入しないと考えられる（添付資料 12, 13）。

【摺動面隙間（許容最大）】

PTFE 軸受： ギム軸受：

【異物逃がし溝】

PTFE 軸受：, ギム軸受：

万が一、摺動面に混入したとしても回転軸の微小なずれから発生する主軸振れ回りにより、摺動面を伝って異物逃がし溝に導かれ排出されることから軸受摺動面や異物逃がし溝が閉塞することはなく、ポンプ軸固着への影響はない。

また、砂混入による軸受耐性の評価として、発電所周辺の砂が軸受に混入した場合の軸受摩耗評価を実施し、基準津波時の浮遊砂が軸受に巻き込まれたとしても、軸受摩耗量は許容隙間寸法以内であり、取水機能は維持されることを確認した。

添付資料 14 に原子炉補機冷却海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について示す。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

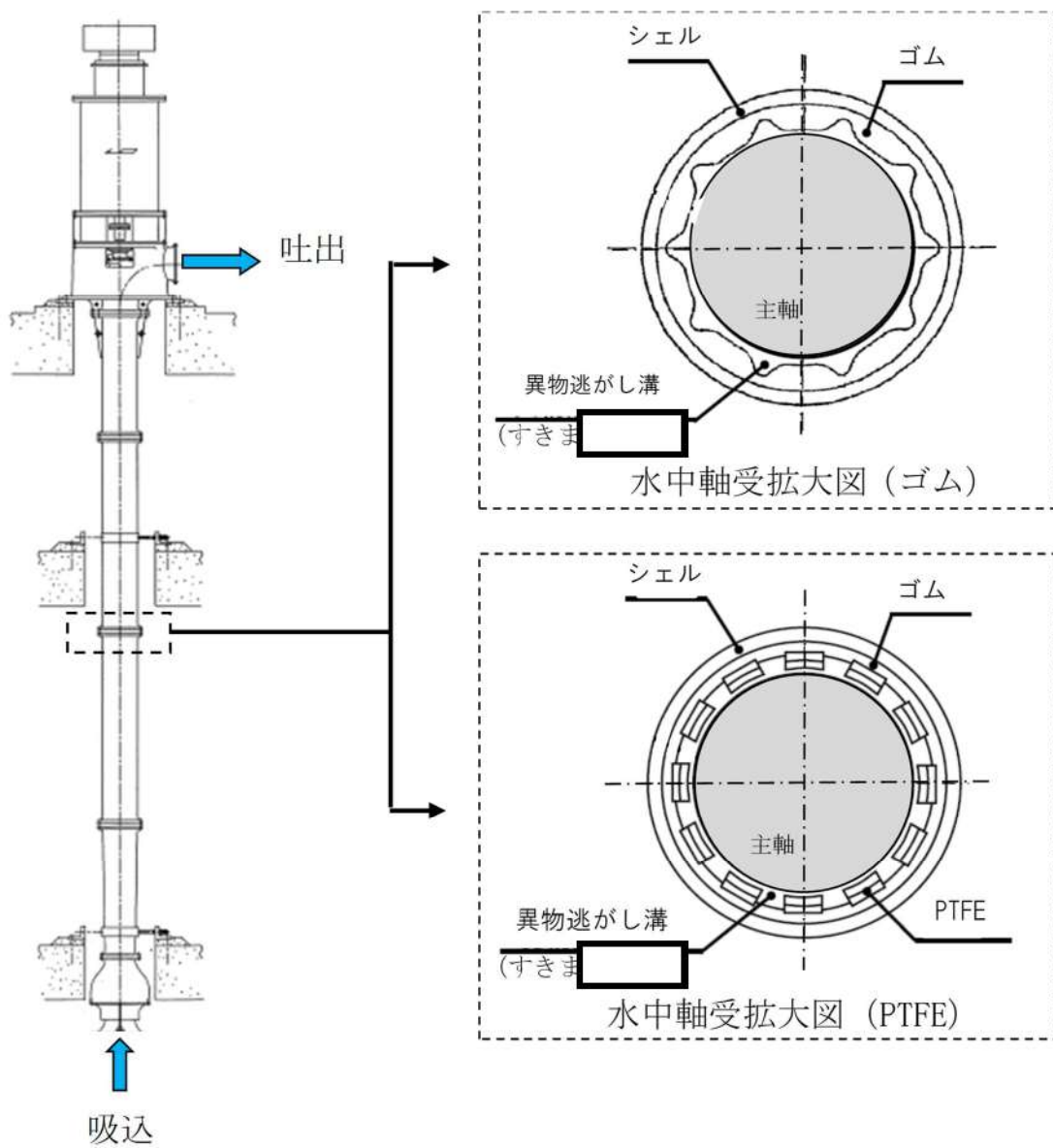


図 2.5-7 原子炉補機冷却海水ポンプ軸受構造図

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

d. 混入した浮遊砂に対する取水性確保

海水系統に混入した微小の浮遊砂は、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナを通過し各熱交換器（原子炉補機冷却水冷却器，非常用ディーゼル発電機用各冷却器及び空調用冷凍機）を経て放水ピットへ排出されるが，その間の最小流路幅（各冷却器の伝熱管内径または伝熱板間隙）は [ ] から [ ] であり，発電所周辺の砂粒径約 0.2mm に対し十分大きく，閉塞の可能性はないものと考えられるため，原子炉補機冷却海水ポンプの取水機能は維持できる（図 2.5-8，表 2.5-2）。

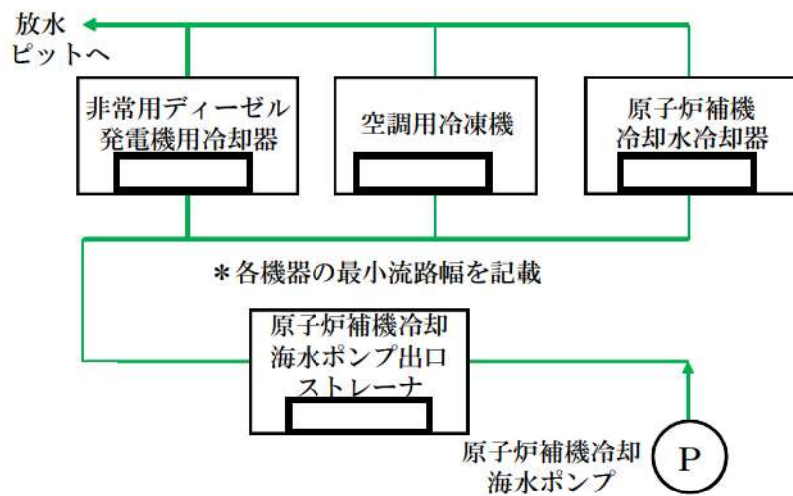


図 2.5-8 海水系統概略図

表 2.5-6 海水系統機器の最小流路幅

機器		最小流路幅*
非常用ディーゼル発電機	潤滑油冷却器	[ ] (伝熱管内径)
	清水冷却器	[ ] (伝熱管内径)
	空気冷却器	[ ] (伝熱管内径)
空調用冷凍機		[ ] (伝熱管内径)
原子炉補機冷却水冷却器		[ ] (伝熱板間隙)

※ 砂による閉塞の可能性を評価するため，各機器の最小流路幅である伝熱管内径又は伝熱板間隙を記載

[ ] 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



とで熱交換を行うシンプルな構造となっており、砂の堆積や閉塞は生じにくい。

また、原子炉補機冷却水冷却器の海水側の系統には逆洗ラインが設けられているため、万が一砂の堆積があったとしても、逆洗操作を実施することにより堆積した砂の除去が可能である。

このため、最小流路幅が小さい原子炉補機冷却水冷却器についても、砂の混入による閉塞の可能性はないと考える。

#### 4. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件

##### 4. 1 津波防護施設の設計

###### 【規制基準における要求事項等】

津波防護施設については、その構造に応じ、波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性等にも配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できるよう設計すること。

###### 【検討方針】

津波防護施設（防潮堤，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉放水ピット流路縮小工及び貯留堰）については、その構造に応じ、波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性等にも配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できるよう設計する。

###### 【検討結果】

津波防護施設である防潮堤，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉放水ピット流路縮小工及び貯留堰の設計においては、波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価する。

設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）に対して、基準津波による遡上波が直接到達，流入することを防止できるように防潮堤を設置する。また、海と接続する取水路，放水路から設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）への流入を防止するため，3号炉放水ピットには流路縮小工を行い，1，2号炉及び3号炉の流入経路となる可能性のある開口部に対して，防水壁を設置する。引き波時において，原子炉補機冷却海水ポンプによる補機冷却に必要な海水を確保し，原子炉補機冷却海水ポンプの機能を保持するため，3号炉取水口に貯留堰を設置する。

防潮堤，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉放水ピット流路縮小工及び貯留堰は，津波荷重や地震荷重等に対して，津波防護機能が十分保持できるように設計する。

防潮堤，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉放水ピット流路縮小工及び貯留堰の配置図を図4.1-1に示す。

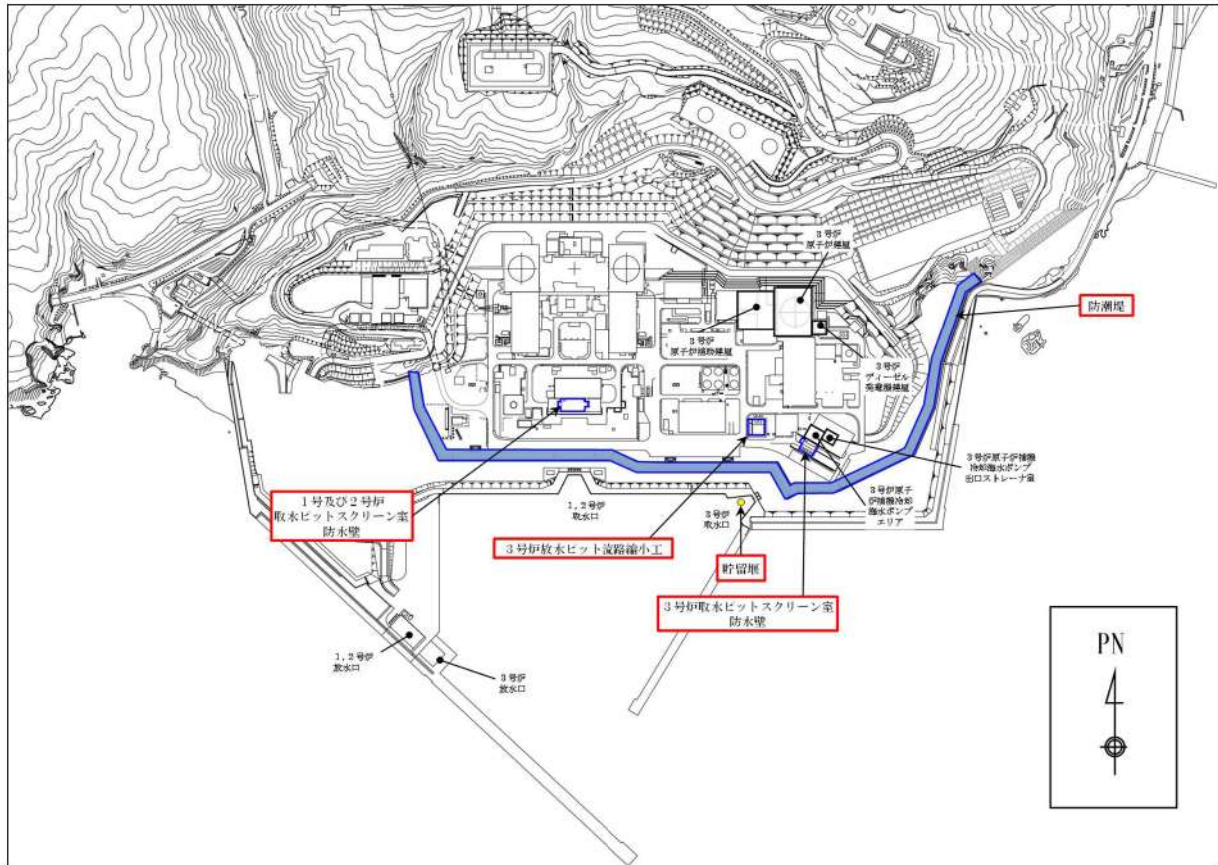


図 4.1-1 防潮堤・1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁・3号炉取水ピットスクリーン室防水壁・3号炉放水ピット流路縮小工・貯留堰 配置図



a. 防潮堤

(1) 構造

防潮堤は、敷地前面に設置するものであり、セメント改良土及び置換コンクリートによる堤体構造である。平面図を図 4.1-2 に示す。

セメント改良土及び置換コンクリートは岩盤に支持させる構造とし、防潮堤の幅は、すべり安定性を確保できるように設定する。

防潮堤の正面図を図 4.1-3 に、断面図を図 4.1-4 に示す。

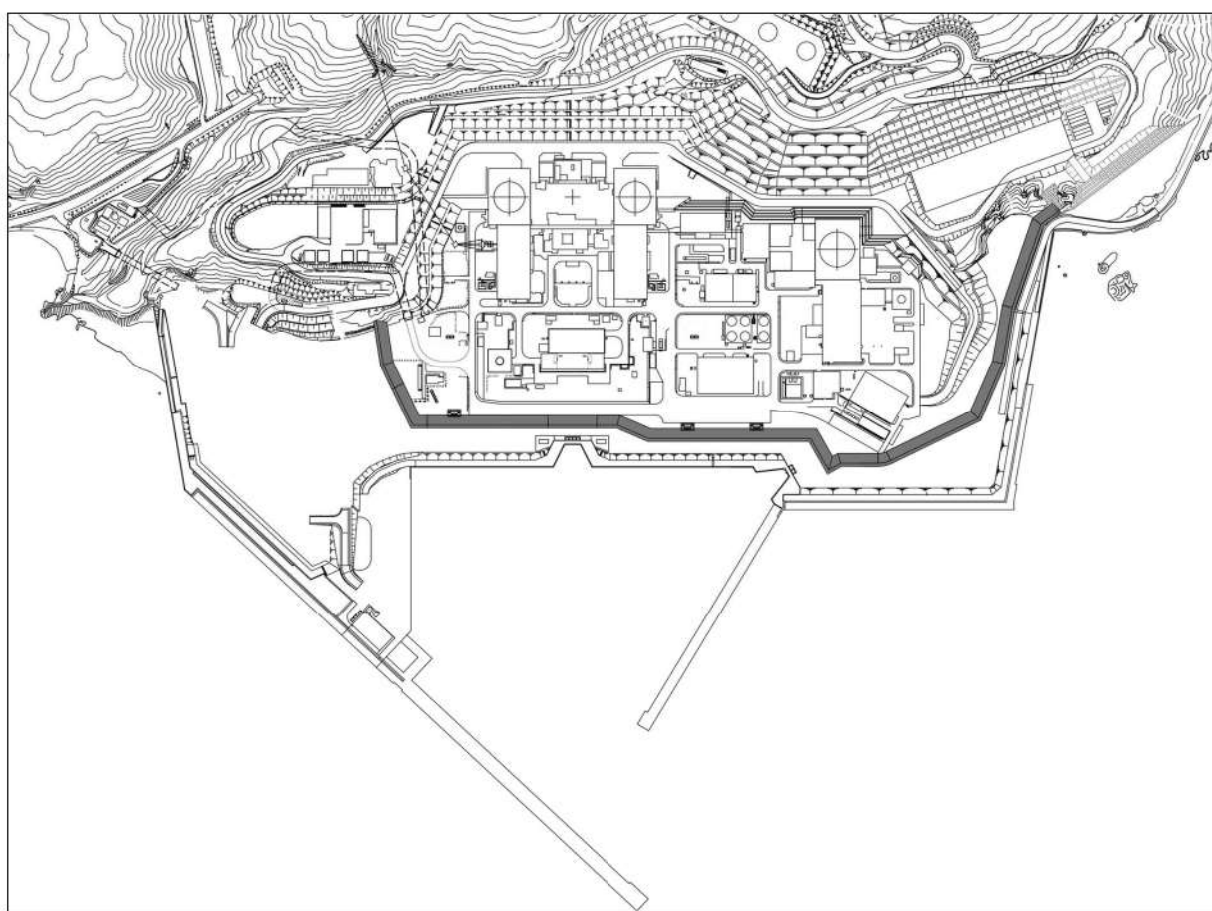


図 4.1-2 防潮堤 平面図

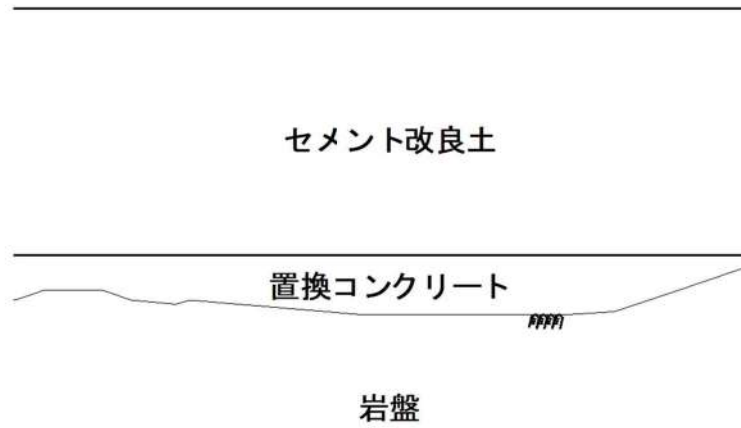


図 4.1-3 防潮堤 正面図

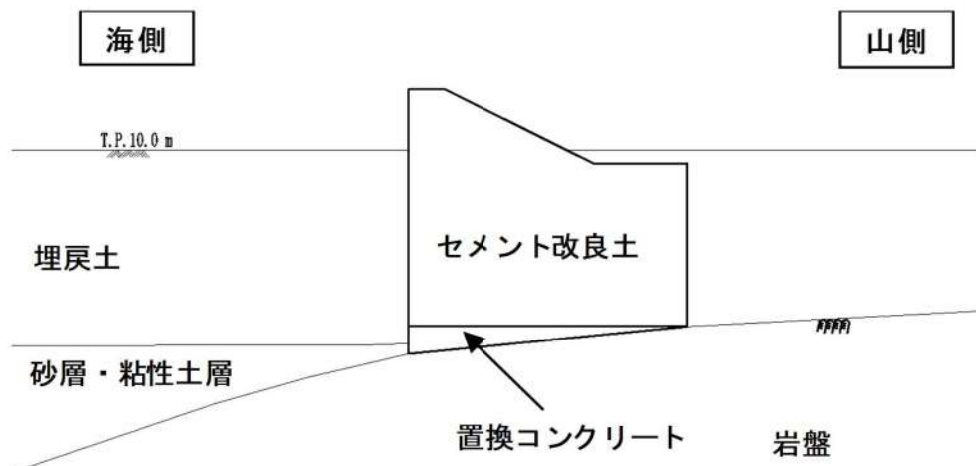


図 4.1-4 防潮堤 断面図

## (2) 荷重組合せ

防潮堤の設計においては以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重、漂流物衝突荷重及び余震荷重を適切に組み合わせて設計を行う。なお、津波荷重については添付資料 22 に、衝突荷重については添付資料 23 に示す。

- ①常時荷重＋地震荷重
- ②常時荷重＋津波荷重
- ③常時荷重＋津波荷重＋漂流物衝突荷重
- ④常時荷重＋津波荷重＋余震荷重

また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料 21 参照）。

## (3) 荷重の設定

防潮堤の設計において考慮する荷重は以下のように設定する。

### ①常時荷重

自重等を考慮する。

### ②地震荷重

基準地震動  $S_s$  を考慮する。

### ③津波荷重

防潮堤前面での遡上津波高さを適切に考慮する。

### ④漂流物衝突荷重

対象とする漂流物を定義し、漂流物の衝突力を漂流物衝突荷重として設定する。

### ⑤余震荷重

余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動  $S_{d1}$  を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料 24 に示す。

## (4) 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、津波後の再使用性や津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを基本として、津波防護機能を保持していることを確認する。止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。

b. 防水壁

(1) 構造

防水壁は、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室、3号炉取水ピットスクリーン室上端等に設置し、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室、並びに3号炉取水ピットスクリーン室上端開口部高さT.P. +10.3mを超える津波が来襲した場合に、津波が敷地へ流入することを防止するものであり、鋼製及びRC造の構造物である。また、防水壁には車両が進入するため、人力で確実に開閉可能な鋼製の水密扉を設置する。

防水壁の概要を表4.1-1に示す。また、防水壁の配置を平面及び断面を図4.1-5～10に示す。

表 4.1-1 防水壁の概要

	設置位置	防水壁高さ
防水壁 (津波防護施設)	3号炉取水 ピットスクリーン室	追而 (入力津波の解析結果を 踏まえて記載する)
	1号及び2号炉取水 ピットスクリーン室	

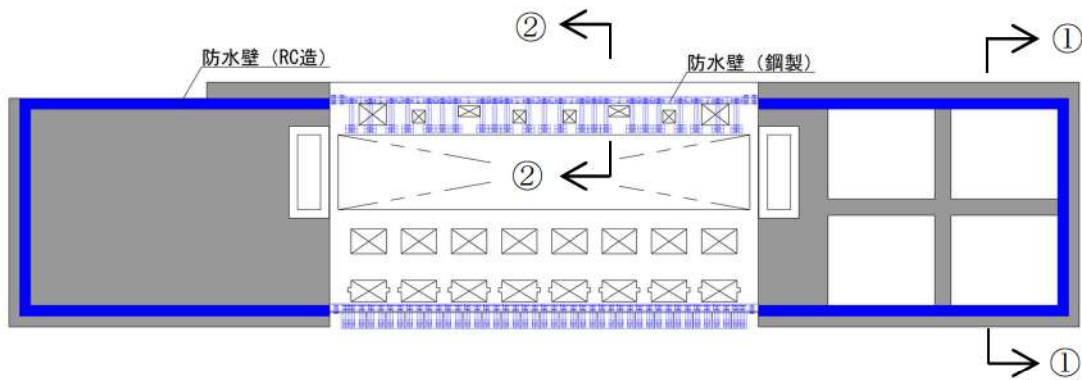


図 4.1-5 1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁 平面図

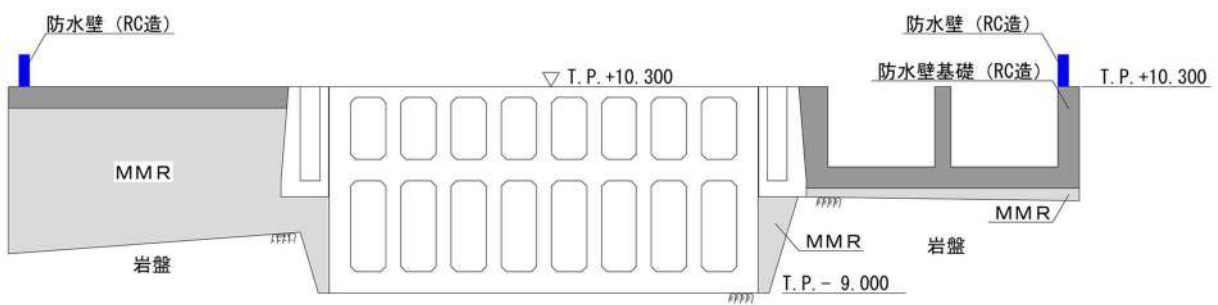


図 4.1-6 1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁 断面図

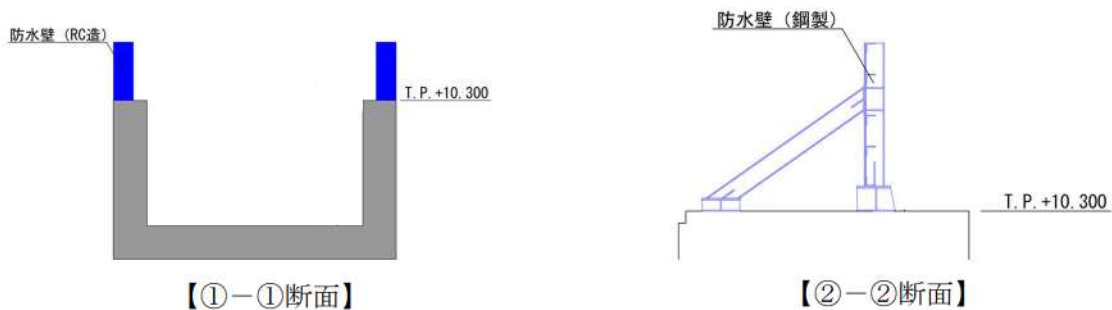


図 4.1-7 1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁 構造概要図

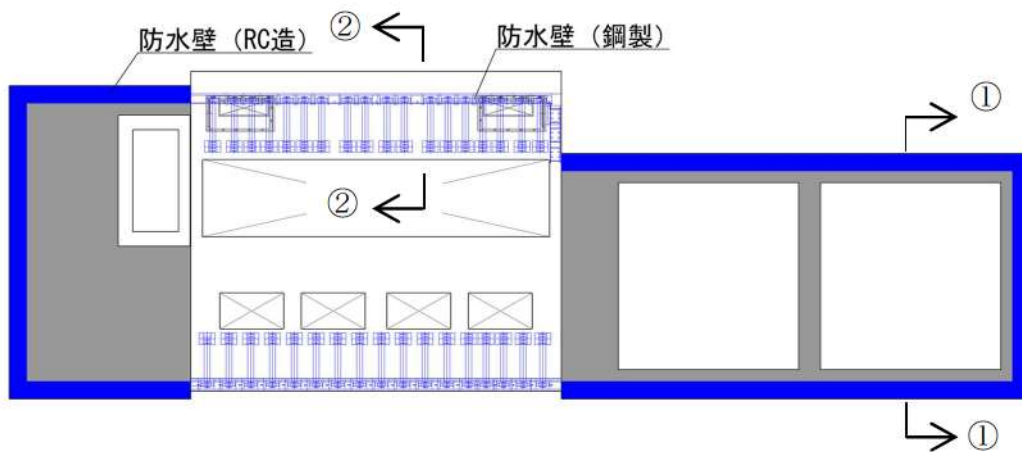


図 4.1-8 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁 平面図

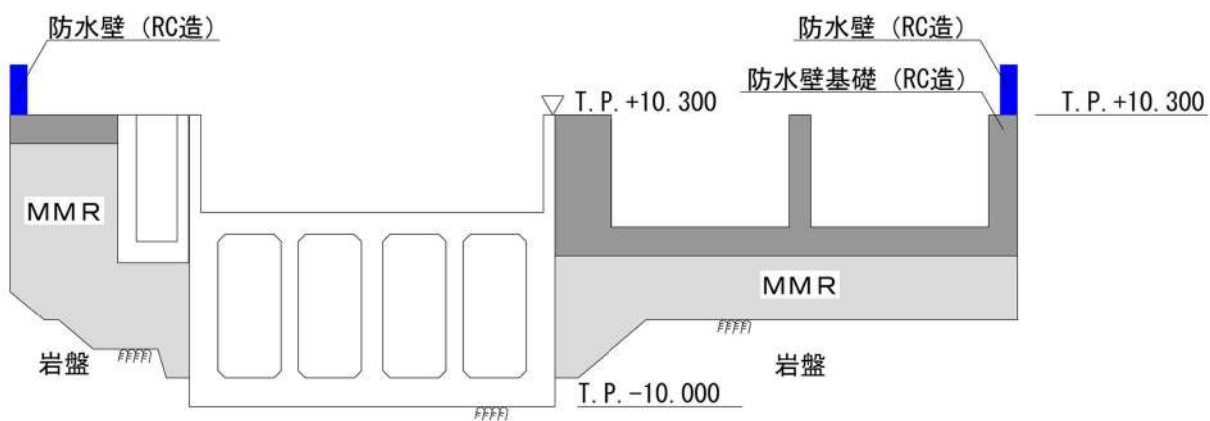


図 4.1-9 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁 断面図

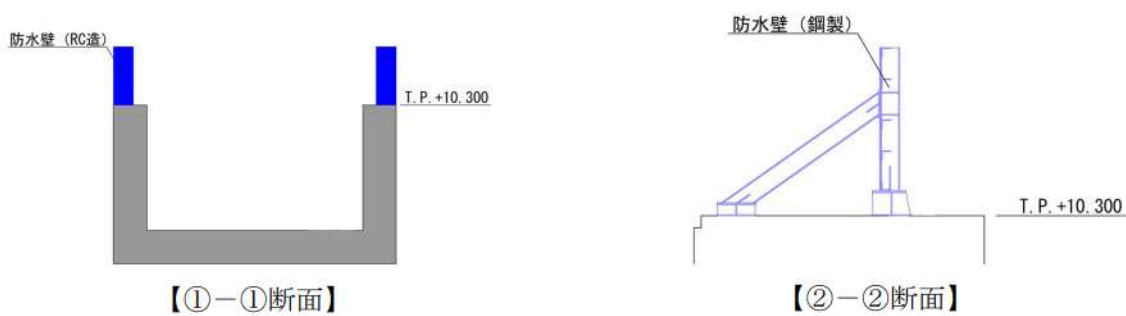


図 4.1-10 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁 構造概要図

## (2) 荷重の組合せ

1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の設計においては以下のとおり，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て設計を行う。

- ①常時荷重＋地震荷重
- ②常時荷重＋津波荷重
- ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重

また，設計に当たっては，地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料 21 参照）。

## (3) 荷重の設定

1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の設計において考慮する荷重は以下のように設定する。

### ①常時荷重

自重等を考慮する。

### ②地震荷重

基準地震動  $S_s$  を考慮する。

### ③津波荷重

溢水発生時の静水圧及び地震時動水圧を考慮する。

### ④余震荷重

余震による地震動について検討し，余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動  $S_{d1}$  を適用し，これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料 24 に示す。

## (4) 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，津波後の再使用性や，津波の繰り返し作用を想定し，当該構造物全体の变形能力に対して十分な余裕を有するよう，構成する部材が弾性域内に収まることを基本として，津波防護機能を保持していることを確認する。止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。

c. 流路縮小工

(1) 構造

流路縮小工は、3号放水ピットに設置する構造物であり、放水ピットからの流路をコンクリートにより閉塞するものである。

3号炉放水ピット流路縮小工の断面図を図4.1-11に示す。

また、流路縮小工の設置により、3号炉の放水性に影響がないことを確認している。

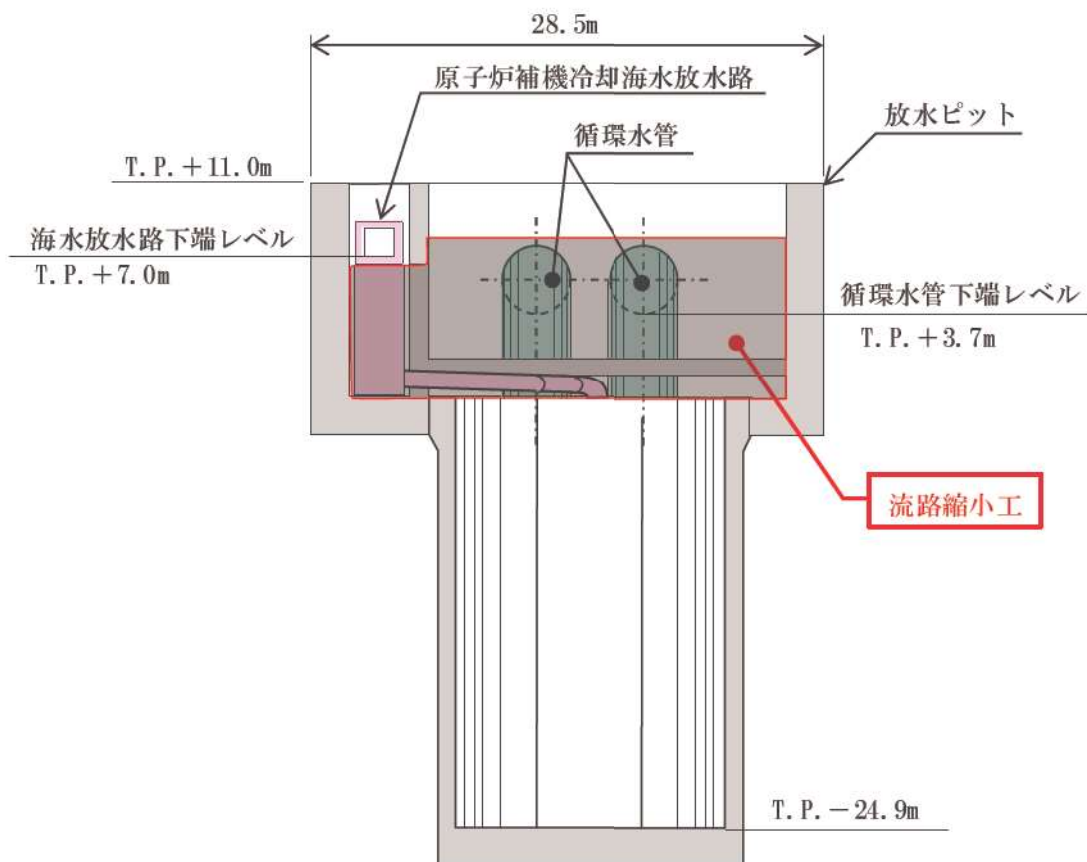


図 4.1-11 3号炉放水ピット流路縮小工 断面図



## (2) 荷重組合せ

3号炉放水ピット流路縮小工の設計においては以下のとおり、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て設計を行う。

- ①常時荷重＋地震荷重
- ②常時荷重＋津波荷重
- ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重

また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料 21 参照）。

## (3) 荷重の設定

3号炉放水ピット流路縮小工の設計においては以下の荷重を考慮する。

### ①常時荷重

自重等を考慮する。

### ②地震荷重

基準地震動  $S_s$  を考慮する。

### ③津波荷重

流路縮小工位置における津波荷重を考慮する。

### ④余震荷重

余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動  $S_{d1}$  を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料 24 に示す。

## (4) 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、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを確認し、津波防護機能を保持していることを確認する。

#### d. 貯留堰

##### (1) 構造

貯留堰は、海中に設置された鋼管矢板構造の構造物である。鋼管矢板は、基礎岩盤上に根入れされており、継手部はモルタルを充填し止水性を確保する構造となっている。詳細を添付資料 26 に示す。

貯留堰の構造を図 4.1-12 に示す。

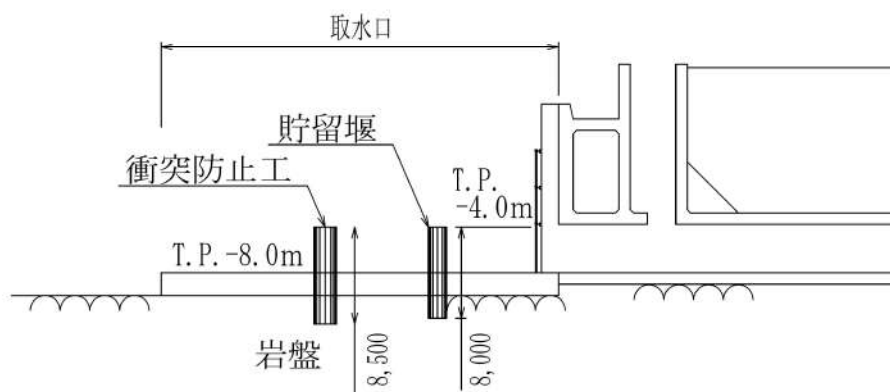


図 4.1-12 貯留堰 構造図

##### (2) 荷重の組合せ

貯留堰の設計においては以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重、漂流物衝突荷重及び余震荷重を適切に組み合わせて設計を行う。

なお、津波荷重については添付資料 22 に、衝突荷重については添付資料 23 に示す。

- ①常時荷重＋地震荷重
- ②常時荷重＋津波荷重
- ③常時荷重＋津波荷重＋漂流物衝突荷重
- ④常時荷重＋津波荷重＋余震荷重

また、貯留堰は水中に設置することから、その他自然現象の影響が及ばないため、その他自然現象による荷重との組合せは考慮しない（添付資料 21 参照）。

### (3) 荷重の設定

貯留堰の設計においては以下の荷重を考慮する。

#### ①常時荷重

自重等を考慮する。

#### ②地震荷重

基準地震動  $S_s$  を考慮する。

#### ③津波荷重

貯留堰位置における津波の作用水圧を津波荷重として設定する。

#### ④漂流物衝突荷重

対象とする漂流物を定義し、漂流物の衝突力を漂流物衝突荷重として設定する。

#### ⑤余震荷重

余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動  $S_{d1}$  を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料 23 に示す。

### (4) 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、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを基本として、津波防護機能を維持していることを確認する。止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。

#### 4. 2 浸水防止設備の設計

##### 【規制基準における要求事項等】

浸水防止設備については、浸水想定範囲等における津波や浸水による荷重等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計すること。

##### 【検討方針】

浸水防止設備（逆流防止設備、海水戻りライン逆止弁、浸水防止蓋、ドレンライン逆止弁、水密扉、貫通部止水処置、貫通部止水蓋）については、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。また、津波や浸水による荷重等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。

##### 【検討結果】

浸水防止設備としては、「2. 設計基準対象施設の津波防護の基本方針」に示したとおり、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に取水路、放水路等の経路から津波が流入及び漏水することがないように、屋外排水路に逆流防止設備を、1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水系統配管には海水戻りライン逆止弁を、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁には水密扉及び重大事故対応における海水取水時に使用する開口部には貫通部止水蓋を設置する。また、浸水防護重点化範囲の境界にある開口部、貫通部、ドレンライン配管に対して、水密扉、浸水防止蓋、貫通部止水処置及びドレンライン逆止弁の設置等の浸水対策を実施する。

浸水防止設備の種類と設置位置を表 4.2-1 に示す。

各浸水防止設備の設計方針を以下に示す。

表 4.2-1 浸水防止設備の種類と設置位置

分類	種類	設備位置		箇所数 (参考)
外郭防護に係る 浸水防止設備	逆流防止設備	屋外排水路		3
	海水戻りライン 逆止弁	1号及び 2号炉	原子炉補機冷却海水系統配管	2
	浸水防止蓋	3号炉	原子炉補機冷却 海水ポンプエリア	2
	水密扉	1号及び 2号炉	取水ピットスクリーン室 防水壁	2
		3号炉	取水ピットスクリーン室 防水壁	2
	貫通部止水蓋	1号及び 2号炉	取水ピットスクリーン室 防水壁	1
		3号炉	取水ピットスクリーン室 防水壁	1
	ドレンライン 逆止弁	3号炉	原子炉補機冷却海水ポンプ エリア	2
貫通部止水処置	3号炉	原子炉補機冷却 海水ポンプエリア (取水ピットスクリーン室側)	一式	
内郭防護に係る 浸水防止設備	ドレンライン 逆止弁	3号炉	原子炉建屋と タービン建屋の境界	4※
	水密扉	3号炉	原子炉建屋及び原子炉補助建屋 と電気建屋の境界	2※
	貫通部止水処置	3号炉	原子炉補機冷却海水ポンプエリ ア(循環水ポンプエリア側)、 原子炉建屋とタービン建屋の境 界、原子炉建屋及び原子炉補助 建屋と電気建屋の境界	一式※

※内部溢水に対する防護設備と兼用

(1) 逆流防止設備

津波が屋外排水路から津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）の設置された敷地に流入することを防止する浸水防止設備として、屋外排水路に逆流防止設備を設置する。逆流防止設備設置位置を図 4.2-1 に示す。

逆流防止設備は、津波荷重や地震荷重等に対して、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

逆流防止設備は、防潮堤を貫通する屋外排水路に対して設置されており、構造は、スキンプレート、桁等の部材で構成され、海側からの水圧作用時の遮水性を有した設備である。逆流防止設備構造例を図 4.2-2、図 4.2-3 に示す。



図 4.2-1 逆流防止設備設置位置

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

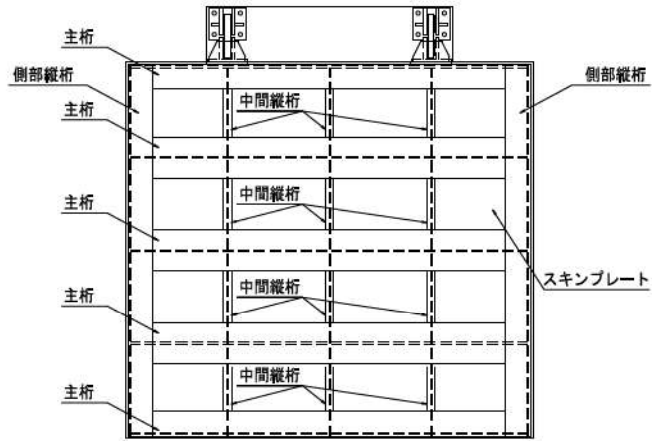


図 4.2-2 逆流防止設備構造例（正面図）

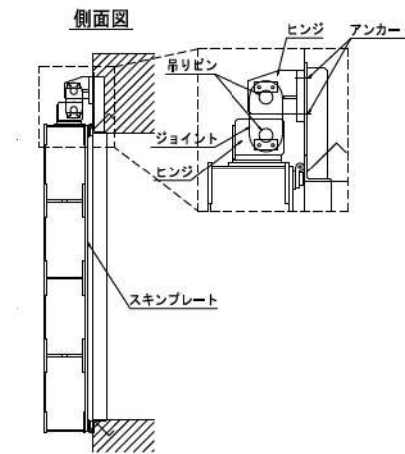


図 4.2-3 逆流防止設備構造例（断面図）

b. 荷重組合せ

逆流防止設備の設計においては、以下のとおり、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て設計を行う。

- ①常時荷重＋地震荷重
- ②常時荷重＋津波荷重
- ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重

また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料 21 参照）。

c. 荷重の設定

逆流防止設備の設計において考慮する荷重は、以下のよう設定する。

- ①常時荷重  
自重等を考慮する。
- ②地震荷重  
基準地震動  $S_s$  を考慮する。
- ③津波荷重  
設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。
- ④余震荷重  
余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動  $S_{d1}$  を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料 24 に示す。

d. 許容限界

浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の变形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを確認する。なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。



## (2) 海水戻りライン逆止弁

津波が1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水放水路から流入し、原子炉補機冷却海水系統配管に設置されたラプチャディスクから津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）の設置された敷地に流入することを防止する浸水防止設備として、原子炉補機冷却海水系統配管に海水戻りライン逆止弁を設置する。海水戻りライン逆止弁の設置位置を図4.2-4に示す。

海水戻りライン逆止弁は、津波荷重や地震荷重等に対して、浸水防止機能が十分保持できるよう以下の方針により設計する。

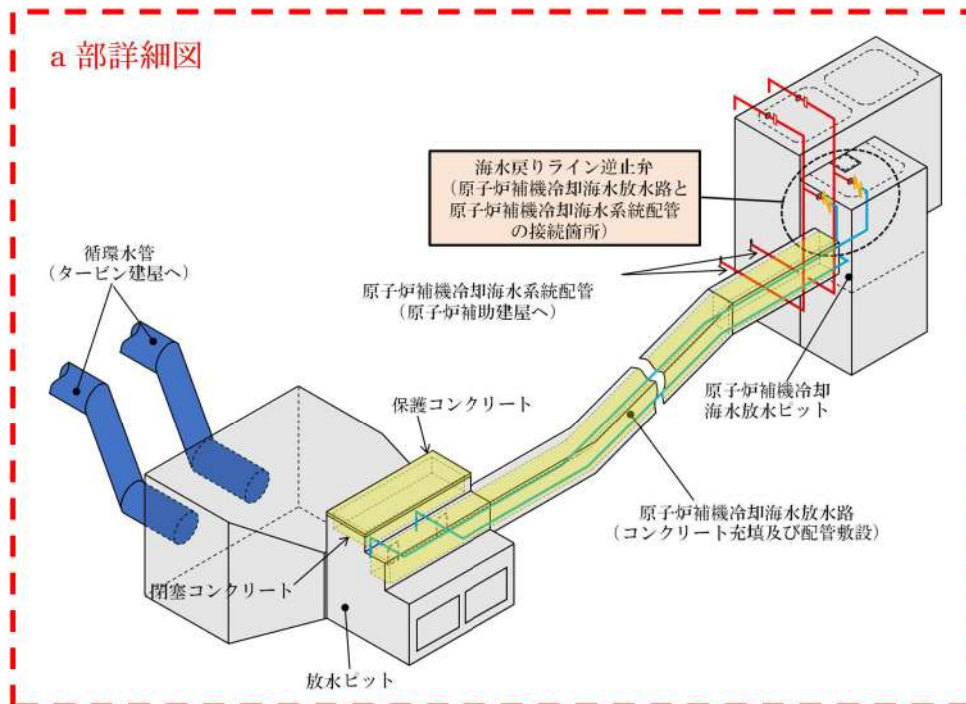


図 4.2-4 海水戻りライン逆止弁設置位置

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

a. 構造

海水戻りライン逆止弁の構造は、\*\*の部材で構成され、海側からの水圧作用時の遮水性を有した設備である。海水戻りライン逆止弁の構造例を図 4.2-5 に示す。

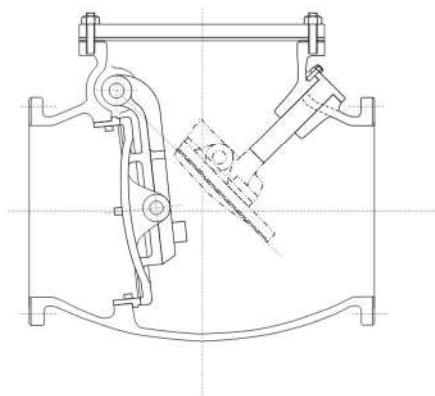


図 4.2-5 海水戻りライン逆止弁構造例

b. 荷重組合せ

海水戻りライン逆止弁の設計においては、以下のとおり、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て設計を行う。

- ①常時荷重+地震荷重
- ②常時荷重+津波荷重
- ③常時荷重+津波荷重+余震荷重

また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料 21 参照）。

c. 荷重の設定

海水戻りライン逆止弁の設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。

- ①常時荷重  
自重等を考慮する。
- ②地震荷重  
基準地震動  $S_s$  を考慮する。
- ③津波荷重  
設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。
- ④余震荷重  
余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動  $S_{d1}$  を適用し、これによ

る荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料 24 に示す。

d. 許容限界

浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の变形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを確認する。なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。

### (3) 水密扉

取放水路を流入経路とした津波により浸水する区画と設計基準対象施設の津波防護対象施設を内包する建屋及び区画を接続する経路上に浸水防止設備として水密扉を設置する。設置位置は、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁である。

また、地震による海水系機器等の損傷による溢水が3号炉原子炉建屋及び3号炉原子炉補助建屋に流入することを防止するため、浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止設備として水密扉を設置する。水密扉設置位置を図4.2-6に示す。

水密扉は津波荷重や地震荷重等に対して、浸水防止機能が十分保持できるよう以下の方針により設計する。

なお、水密扉の運用管理については添付資料28に示す。

#### a. 構造

水密扉は、扉板、補強材、扉枠、カンヌキ、ヒンジ等の鋼製部材により構成し、扉枠はアンカーボルトにより建屋躯体に固定する。また、扉枠にパッキンを取り付けることで浸水を防止する構造とする。構造例を図4.2-7、図4.2-8に示す。

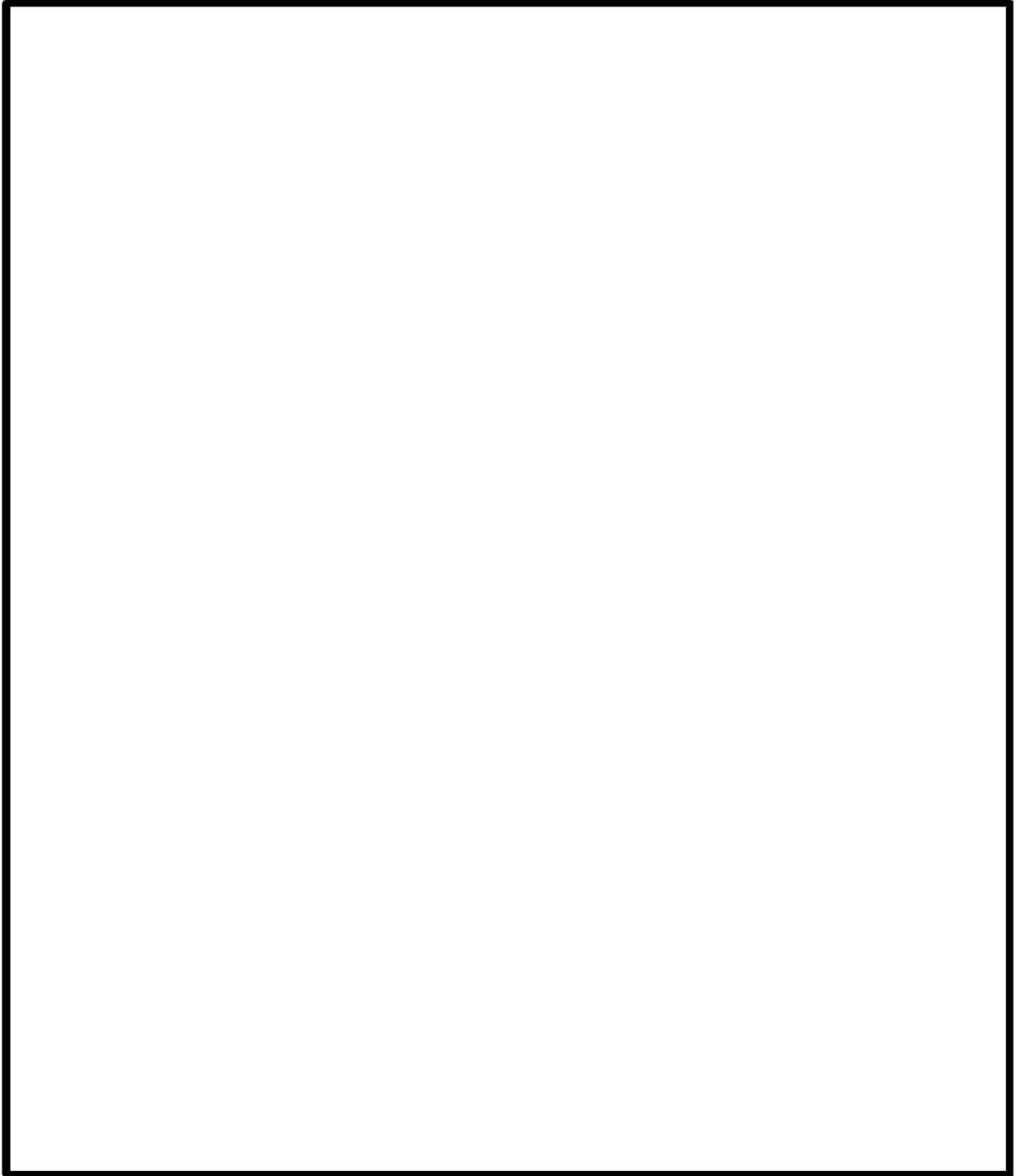



図4.2-6 水密扉設置位置図

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

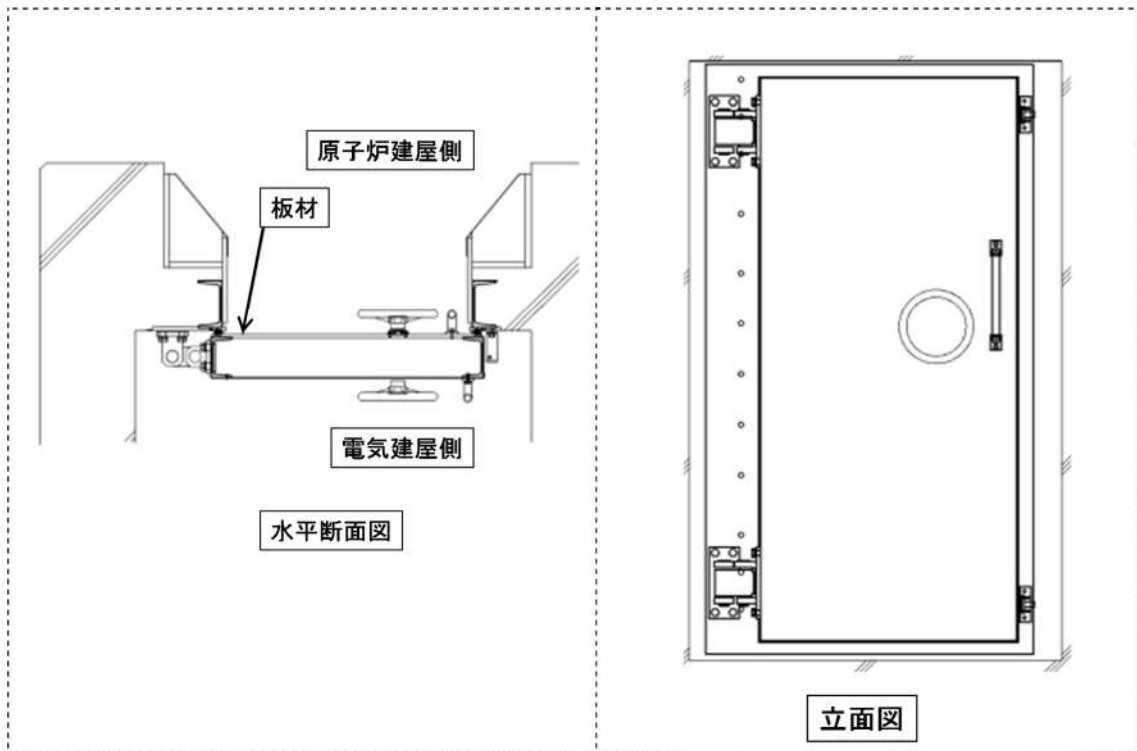


図 4.2-7 水密扉構造例 (扉 No. 68)

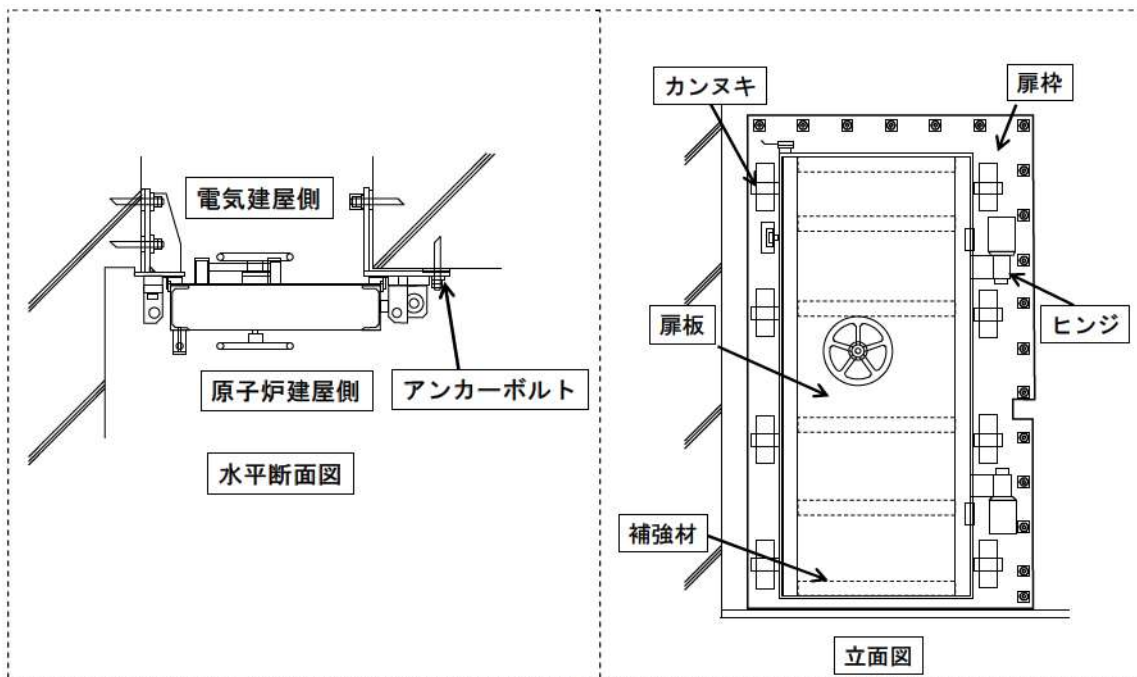


図4.2-8 水密扉構造例 (扉No. 69)

b. 荷重組合せ

1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉原子炉建屋及び3号炉原子炉補助建屋と電気建屋の境界の水密扉の設計においては以下のとおり，常時荷重，津波荷重，地震荷重及び余震荷重を適切に組み合わせて設計を行う。

- ①常時荷重＋地震荷重
- ②常時荷重＋津波荷重
- ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重

また，設計に当たっては，地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料 21 参照）。

c. 荷重の設定

水密扉の設計において考慮する荷重は，以下のように設定する。

- ①常時荷重  
自重等を考慮する。
- ②地震荷重  
基準地震動  $S_s$  を考慮する。

- ③津波荷重  
設置位置における，入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。

- ④余震荷重  
余震による地震動について検討し，余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動  $S_{d1}$  を適用し，これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たるの考え方を添付資料 24 に示す。

d. 許容限界

浸水防止機能に対する機能保持限界として，地震後，津波後の再使用性や，津波の繰り返し作用を想定し，当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう，構成する部材が弾性域内に収まることを基本として，浸水防止機能を保持していることを確認する。

なお，止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。

#### (4) 貫通部止水蓋

防水壁の貫通部からの津波の流入防止を目的として、防水壁の貫通部へ浸水防止設備として貫通部止水蓋を設置する。設置位置は、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の開口部である。貫通部止水蓋設置位置を図4.2-9に示す。

貫通部止水蓋は津波荷重や地震荷重等に対して、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

貫通部止水蓋は、\*\*により構成し、浸水を防止する構造とする。構造例を図4.2-10に示す。

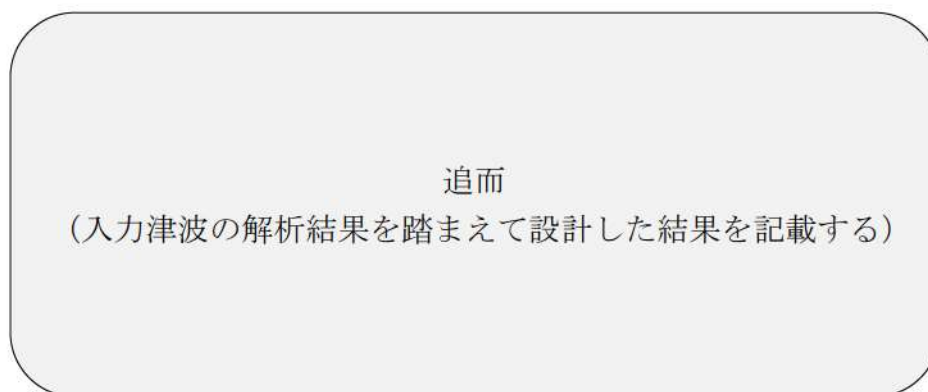


図4.2-9 貫通部止水蓋設置位置図

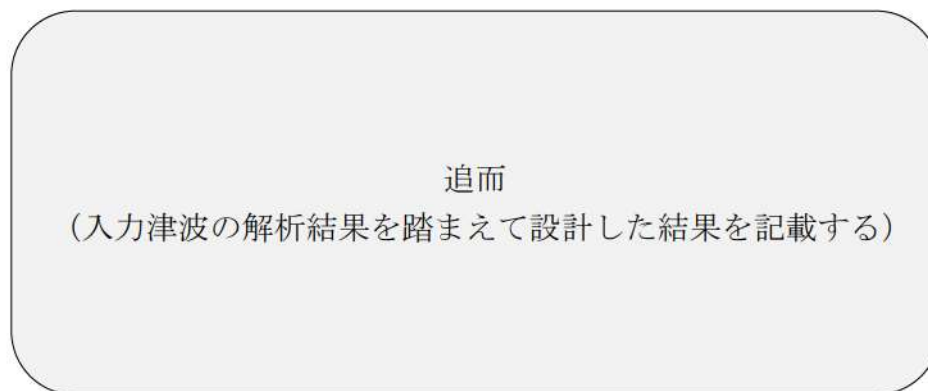


図4.2-10 貫通部止水蓋構造例



#### b. 荷重組合せ

貫通部止水蓋の設計においては以下のとおり、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て設計を行う。

- ①常時荷重＋地震荷重
- ②常時荷重＋津波荷重
- ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重

また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料 21 参照）。

#### c. 荷重の設定

貫通部止水蓋の設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。

##### ①常時荷重

自重等を考慮する。

##### ②地震荷重

基準地震動  $S_s$  を考慮する。

##### ③津波荷重

設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。

##### ④余震荷重

余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動  $S_{d1}$  を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料 24 に示す。

#### d. 許容限界

浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを基本として、浸水防止機能を保持していることを確認する。

なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。

## (5) 浸水防止蓋

取放水路を流入経路とした津波により浸水する区画と設計基準対象施設の津波防護対象施設を内包する建屋及び区画とを接続する経路の床面に浸水防止蓋を設置する。設置箇所は、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面の開口部(2箇所)である。浸水防止蓋設置位置を図4.2-11に示す。

浸水防止蓋は津波荷重や地震荷重等に対して、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

浸水防止蓋は、鋼製蓋とハッチ等から構成され、開口部の上部に取付ボルトにより固定される構造である。また、浸水防止蓋は、通常は閉止状態であり、定検時において原子炉補機冷却海水ポンプの点検で出入する際に開放する。浸水防止蓋構造例を図4.2-12に示す。

### b. 荷重組合せ

浸水防止蓋の設計においては以下のとおり、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て設計を行う。

- ①常時荷重+地震荷重
- ②常時荷重+津波荷重
- ③常時荷重+津波荷重+余震荷重

また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する(添付資料21参照)。

### c. 荷重の設定

浸水防止蓋の設計において考慮する荷重は以下のように設定する。

- ①常時荷重  
自重等を考慮する。
- ②地震荷重  
基準地震動  $S_s$  を考慮する。
- ③津波荷重  
設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。
- ④余震荷重  
余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動  $S_{d1}$  を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料24に示す。

d. 許容限界

浸水防止設備に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを基本として、浸水防止機能を保持していることを確認する。

なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。

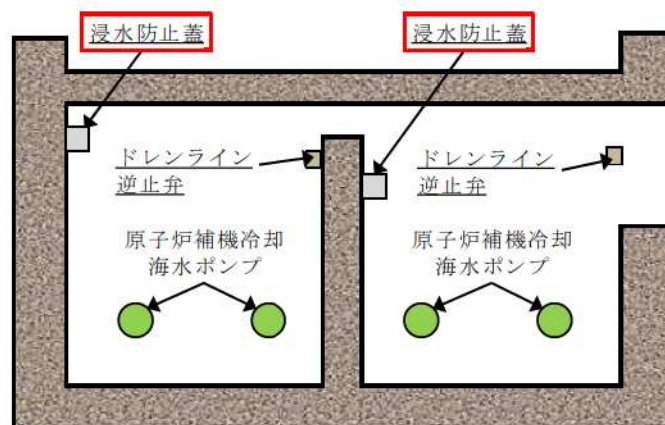
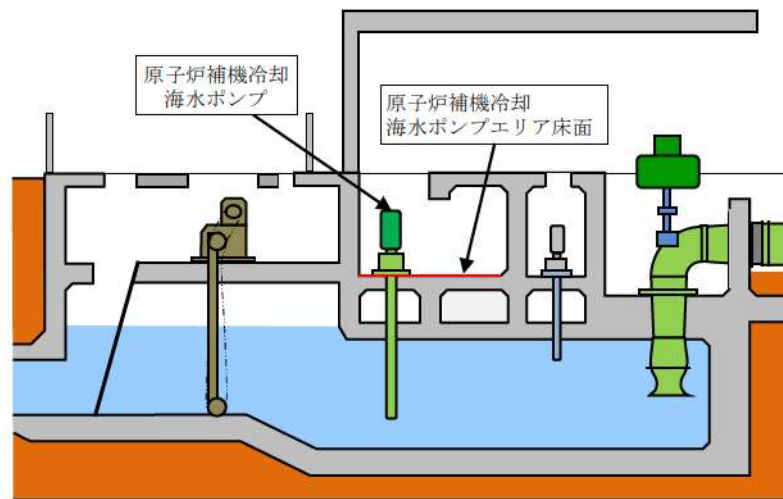
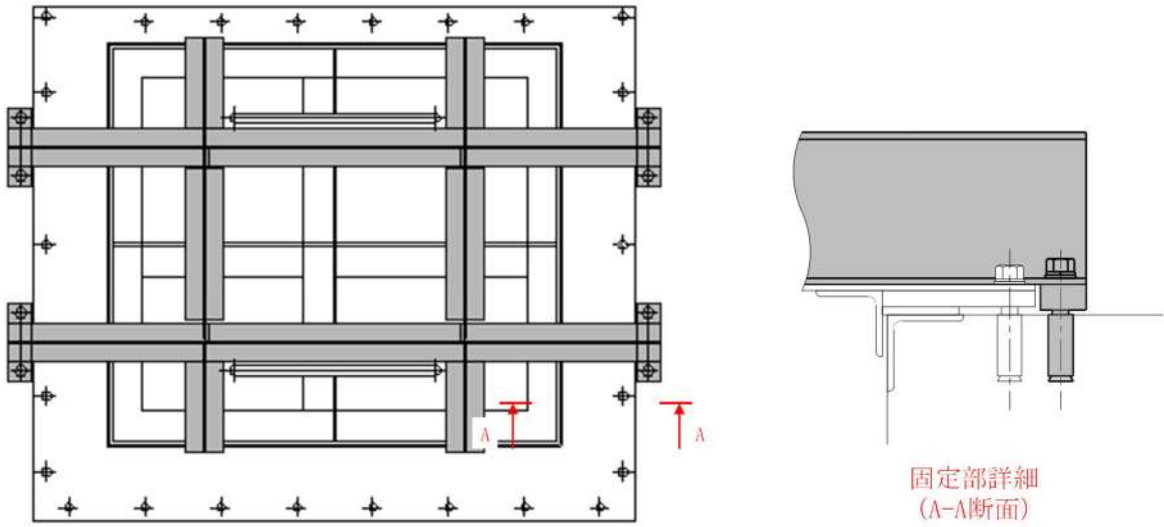


図 4.2-11 浸水防止蓋設置位置（原子炉補機冷却海水ポンプエリア）



平面図

図 4.2-12 浸水防止蓋構造例

## (6) 貫通部止水処置

3号炉取水ピットスクリーン室に津波が流入した場合及び地震による3号炉循環水ポンプエリア内の循環水管等の損傷箇所を介して津波による溢水が発生した場合に、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアに津波が流入しないように、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアと3号炉取水ピットスクリーン室及び3号炉循環水ポンプエリアの境界に浸水防止設備として貫通部止水処置を実施する。図4.2-13に貫通部止水処置の実施箇所を示す。

また、地震による海水系機器等の損傷に伴う溢水及び損傷箇所を介しての津波による溢水が3号炉タービン建屋及び電気建屋で発生した場合に、隣接する3号炉原子炉建屋及び3号炉原子炉補助建屋に流入することを防止するため、浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止設備として貫通部止水処置を実施する。図4.2-14に貫通部止水処置の実施箇所を示す。

貫通部止水処置の設計においては以下のとおり、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て設計を行う。

- ①常時荷重＋地震荷重
- ②常時荷重＋津波荷重
- ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重

また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料21参照）。

貫通部止水処置の設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。

### ①常時荷重

自重等を考慮する。

### ②地震荷重

基準地震動  $S_s$  を考慮する。

### ③津波荷重

設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。

### ④余震荷重

余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動  $S_{d1}$  を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料24に示す。

また、上記荷重の組合せに対して、各止水構造の浸水防止機能が十分に保持できるよう、それぞれ以下の方針により設計する。

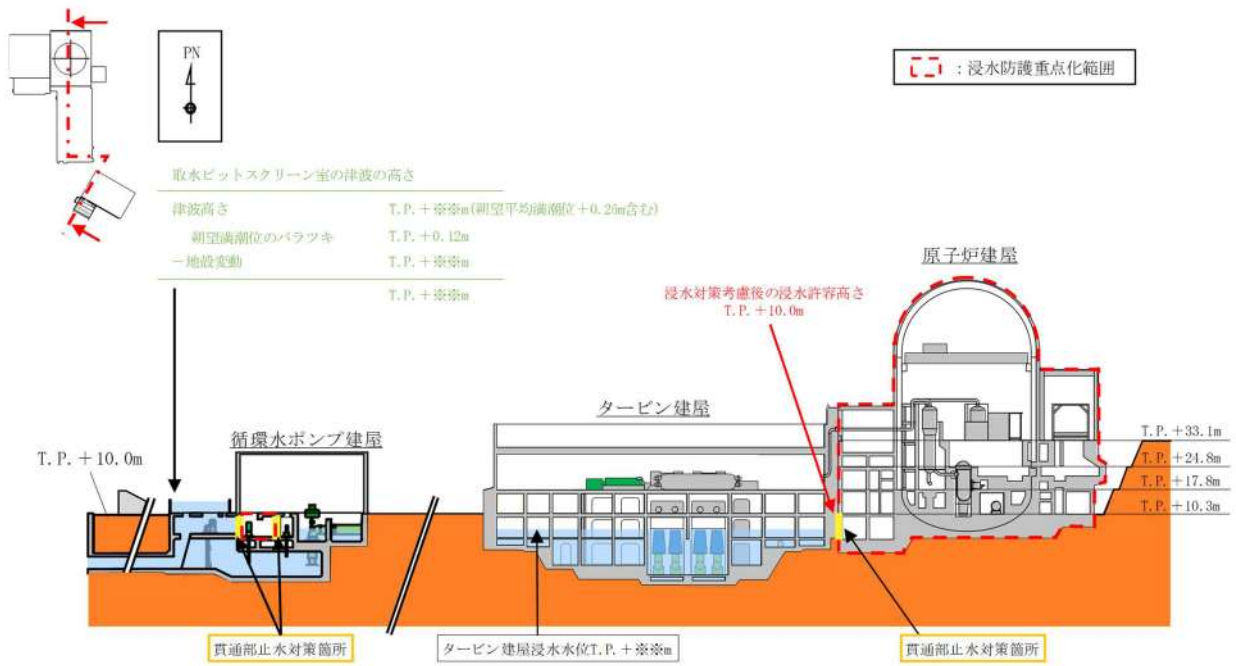


図 4.2-13 3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア及び3号炉原子炉建屋と3号炉タービン建屋の境界の貫通部止水処置実施箇所

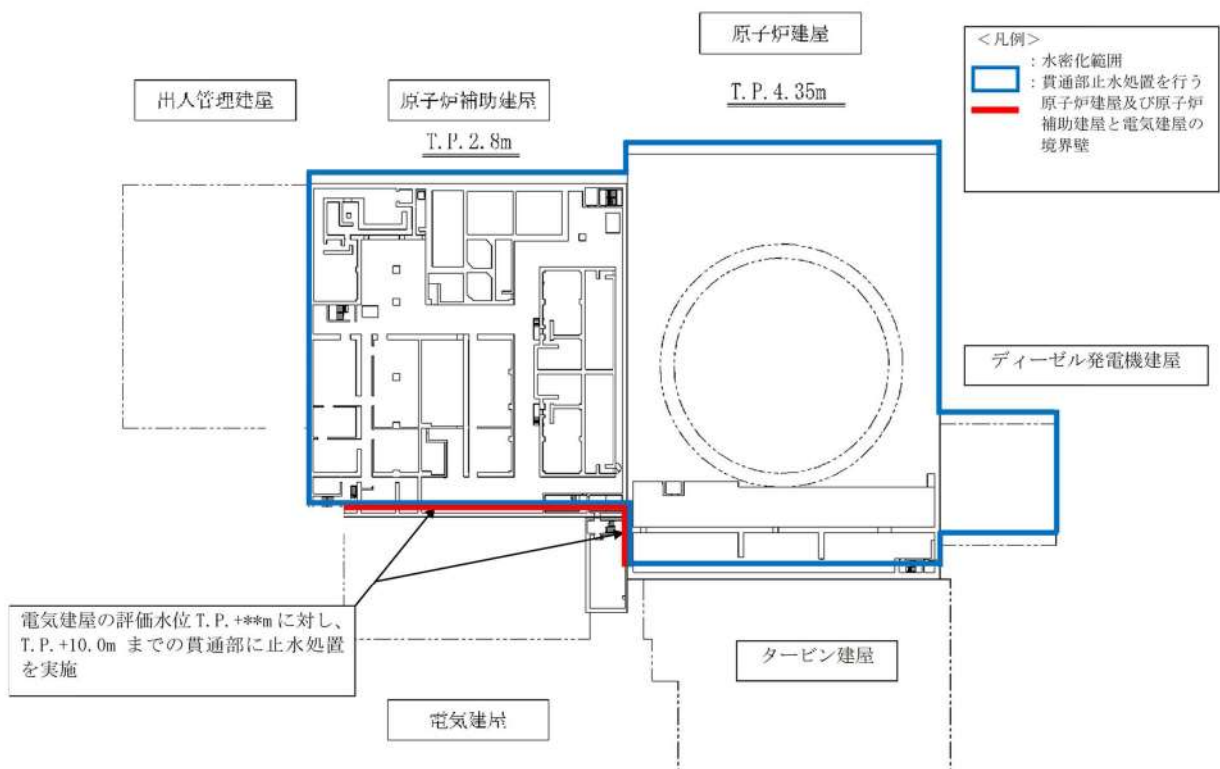


図 4.2-14 3号炉原子炉建屋及び3号炉原子炉補助建屋と電気建屋の境界の貫通部水処置実施箇所

a. 種類, 構造, 性能

貫通部の止水対策としては, シール材施工 (充てんタイプ, コーキングタイプ), ブーツラバー施工及びモルタル施工を実施することとしており, これらの止水対策が所定の耐水圧性能を有することを確認している。

表 4.2-2 貫通部シール材の種類と構造

構造	材質	備考
充てんタイプ	ウレタンゴム	DF シール、DF ブレーカ
	シリコンゴム	CT-18HH
コーキングタイプ	シリコン	シリコン
ブーツラバー	シリコン	シリコンゴム (高温配管)
モルタル	モルタル	モルタル

①シール材施工 (充てんタイプ, コーキングタイプ)

充てんタイプは貫通口と貫通物の間の隙間にウレタンゴム等を充填することにより止水する構造である。また, コーキングタイプは貫通口に鋼板の閉止板を設けて, シール材とともにボルト等にて取付けることにより止水する構造である。充てんタイプ及びコーキングタイプの耐水圧性能を表 4.2-3, 構造例を図 4.2-15 に示す。

表 4.2-3 充てんタイプ, コーキングタイプの耐水圧性能

シールの種類	材質	許容A/S (充てんタイプ)、 a/Δx (コーティングタイプ) 値	許容耐水圧
充てんタイプ	シリコンゴム	2.67 以上	20m 静水圧以上
	ウレタンゴム	2.41 以上	20m 静水圧以上
コーキングタイプ	シリコン	0.131 以上	20m 静水圧以上

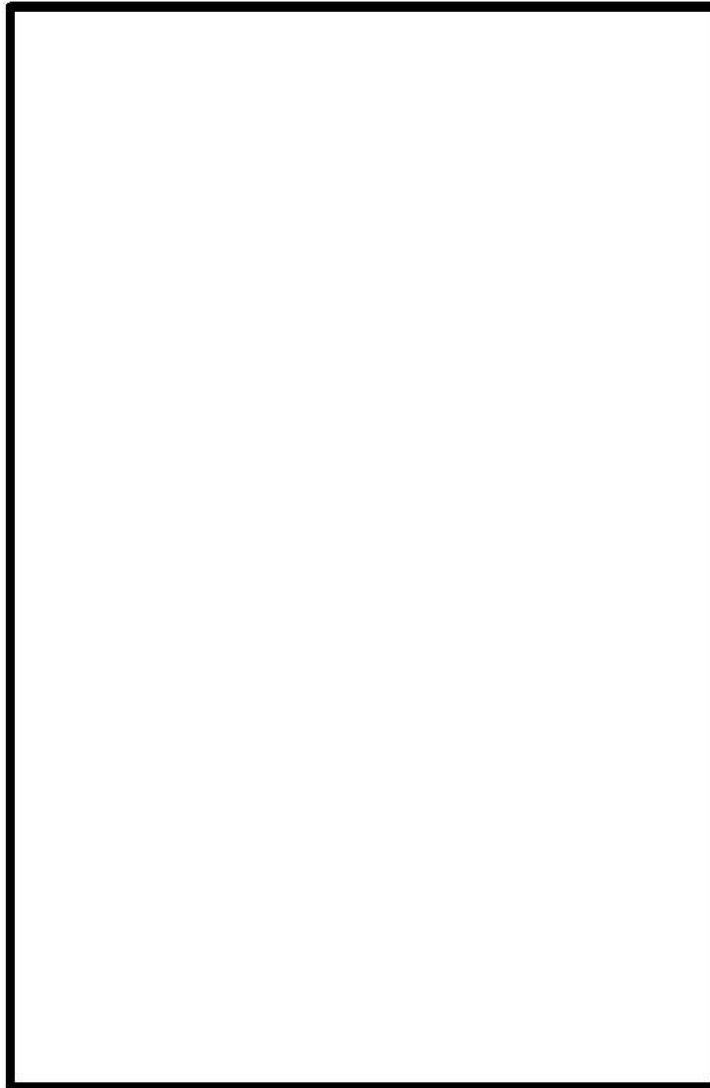


図 4.2-15 充てんタイプ, コーキングタイプの構造例

## ②ブーツラバー施工

ブーツラバーについては, 熱変位のある高温配管 (運転温度 95℃を超えるもの) に設置することとしている。ブーツラバーの耐水圧性能を表 4.2-4 構造例を図 4.2-16 に示す。

表 4.2-4 ブーツラバーの耐水圧性能

シールの種類	材質	許容耐水圧
ブーツラバー	シリコン	20m 静水圧以上


 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。





図 4.2-16 ブーツラバーの構造例

### ③モルタル材施工

モルタルは、貫通口と貫通物の間の隙間にモルタルを充填することにより止水する構造とし、充填硬化後は、貫通部内面、配管等の外面と一定の付着力によって結合される。

本構造の概要を図 4.2-17 に示す。




図 4.2-17 モルタルの構造例

## b. 施工

### ①水密性

貫通部止水処置を実施している箇所については、直接津波波力(水平力)を受ける位置に設置されていない。このため、静的荷重(静水頭圧)に対する水密性を確保する。

耐水圧性能を確保するため、静的荷重(静水頭圧を想定)を用いた耐水圧試験を実施することにより、想定する浸水に対し、耐水圧性能を有する施工条件の確認を行い、実機施工時にはその結果を踏まえた施工を実施する。なお、ブーツラバーについては、止水性を有する材料を使用すること

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

としている。

○充てんタイプ、コーキングタイプの耐水圧試験について

図 4.2-18, 図 4.2-19 に試験モデル図, 試験装置を示す。

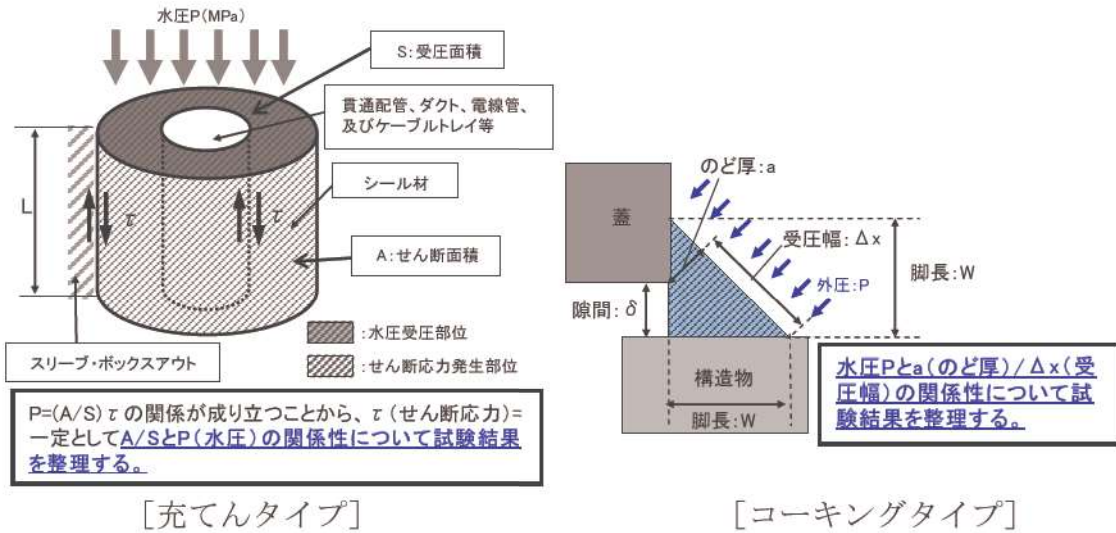


図 4.2-18 試験モデル図

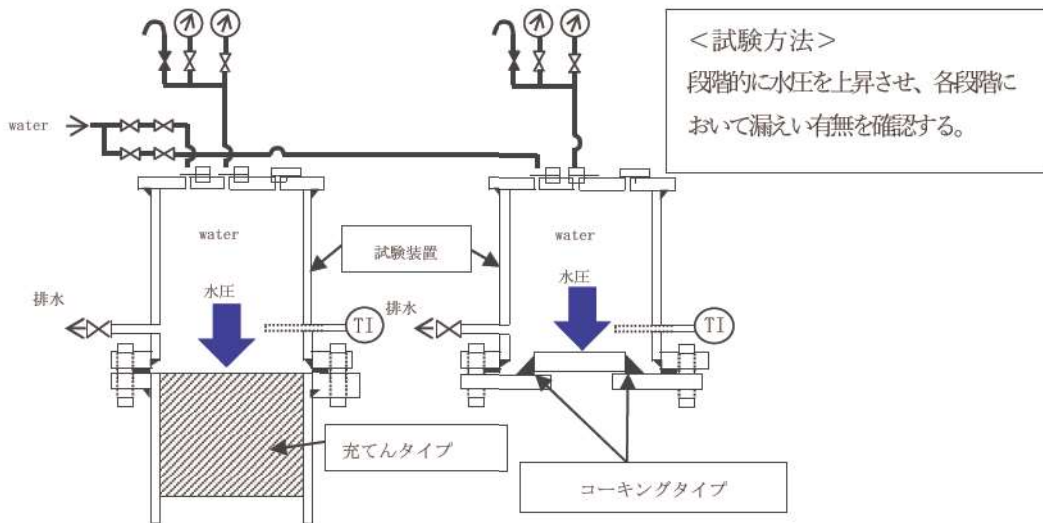


図 4.2-19 試験装置

試験にて得られた、水圧（P）と無次元化した A/S の関係性について整理を行い、試験にて耐圧性能を確認した A/S より算出した施工長さ以上となるようにシール施工を実施する（図 4.2-20）。

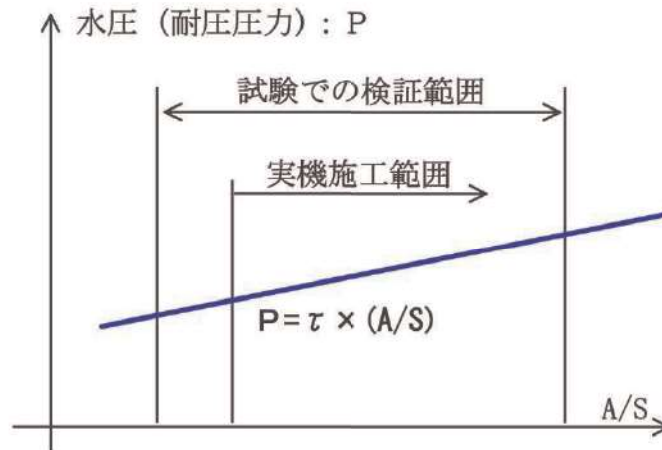


図 4.2-20 試験結果イメージ

○ブーツラバーの耐水圧試験について

伸縮性のあるシールカバーを貫通口と貫通物の隙間に設置することで、耐圧性及び水密性を確保することを基本としており、設置箇所想定される浸水に対して、浸水防止機能が保持できていることを、図 4.2-21 に示す実機を模擬した耐圧・漏水試験により確認する。

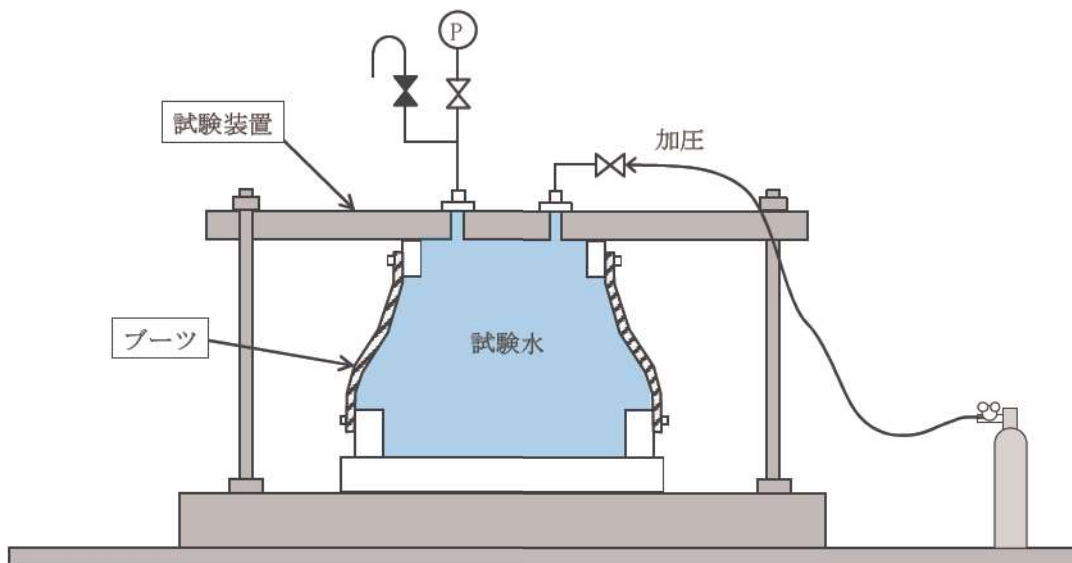


図 4.2-21 ブーツラバーの耐水圧試験概要図（内圧試験の例）

## ○モルタルの耐水圧性能について

貫通部の止水処置として使用するモルタルについて、性能試験等により、止水性能を確認し、以下のとおり静水圧に対し十分な耐性を有していることを確認している。

### 【検討条件】

モルタル付着強度は「コンクリート標準示方書（2002 年制定）」による。

- ・スリーブ径：14B（355.6mm）
- ・スリーブ長さ：1,300mm
- ・配管径：10B（267.4mm）
- ・モルタル圧縮強度：30N/mm<sup>2</sup>
- ・モルタル付着強度：1N/mm<sup>2</sup>
- ・静水圧：0.1N/mm<sup>2</sup>（10m 相当静水圧）

### 【計算結果】

#### ①モルタル部分に作用する水圧荷重（P1）

静水圧がモルタル部分に作用したときに生じる荷重は以下のとおり。

$$P1 = 0.1\text{N/mm}^2 \times (355.62 \times \pi / 4) = 9.9\text{kN}$$

#### ②モルタルの許容付着荷重（P2）

静水圧がモルタル部分に作用したときに、モルタルが耐える限界の付着荷重は以下のとおり。

$$P2 = 1\text{N/mm}^2 \times (\pi \times (355.6 + 267.4) \times 1,300) = 2,540\text{kN}$$

上式より、10m 相当の静水圧が作用した場合においても、モルタル部分に生じる荷重 9.9kN は、モルタル許容付着荷重 2,540kN に比べて十分小さいため（P1 < P2）、水密性能は十分に確保できる。

## ②耐震性

壁貫通部を通る配管等の貫通物は、図 4.2-22 のとおり、同一建屋内の支持構造物により拘束されており、地震時は建屋と配管等が連動した振動となることから、シール材への影響は軽微であり、健全性が損なわれることはないと考えている。また、モルタルは基本的に建屋壁と同等の強度を有した構造物であり、圧縮強度は高く、地震に対しては拘束点となるため、耐震性についても問題ない。

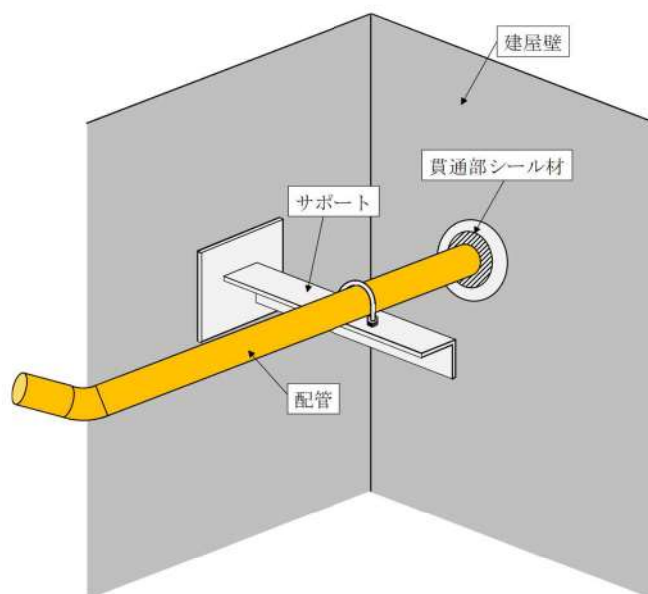


図 4.2-22 貫通部止水処置近傍のサポート設置イメージ

## (7) ドレンライン逆止弁

設計基準対象施設の津波防護対象施設の設置エリアである、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面のドレンライン配管に逆止弁が2箇所、3号炉原子炉建屋と3号炉タービン建屋の境界壁を貫通するドレンライン配管に逆止弁が4箇所ある。(図4.2-23, 図4.2-24)

ドレンライン逆止弁の設計においては以下のとおり、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て設計を行う。

- ①常時荷重+地震荷重
- ②常時荷重+津波荷重
- ③常時荷重+津波荷重+余震荷重

また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する(添付資料21参照)。

ドレンライン逆止弁の設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。

### ①常時荷重

自重等を考慮する。

### ②地震荷重

基準地震動  $S_s$  を考慮する。

### ③津波荷重

設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。

### ④余震荷重

余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動  $S_{d1}$  を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料24に示す。

また、上記荷重の組合せに対して、各止水構造の浸水防止機能が十分に保持できるよう、それぞれ以下の方針により設計する。

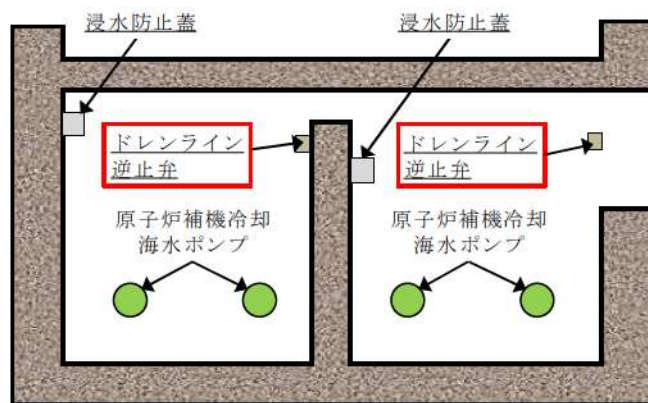
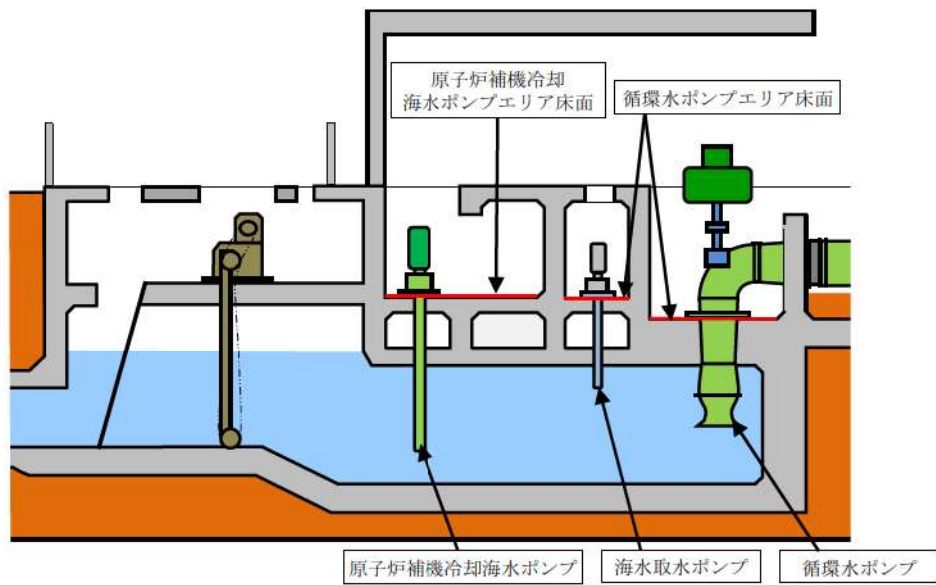


図 4.2-23 3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面に設置するドレンライン逆止弁の配置図

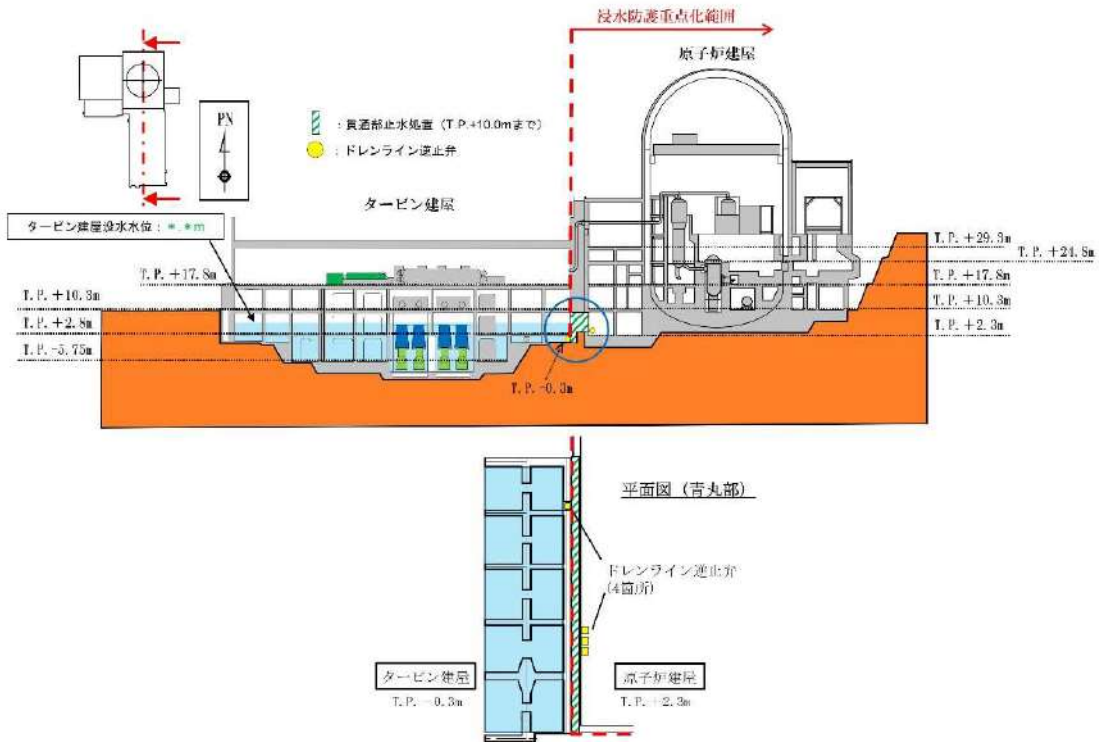


図 4.2-24 3号炉原子炉建屋と3号炉タービン建屋の境界に設置するドレンライン逆止弁の配置図

a. 形状(寸法), 材質, 構造

ドレンライン逆止弁の構造例を図 4.2-25, 図 4.2-26 に示す。また, ドレンライン逆止弁の仕様を表 4.2-5 に示す。

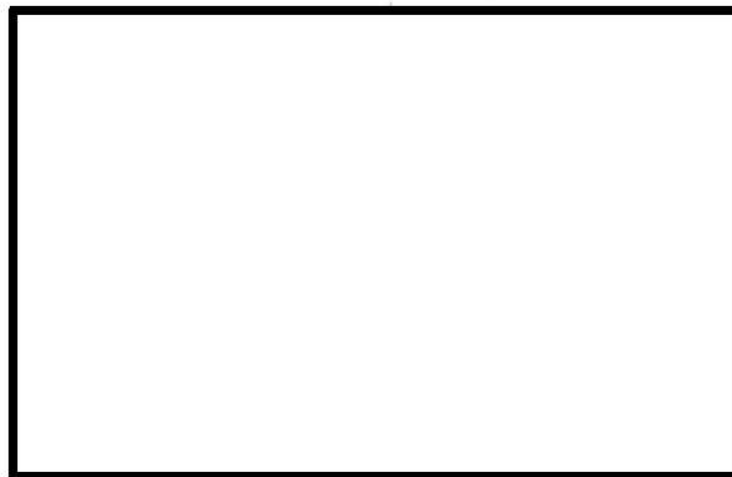


図 4.2-25 3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面に設置するドレンライン逆止弁の構造例

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。





図 4.2-26 3号炉原子炉建屋と3号炉タービン建屋の境界に設置する  
ドレンライン逆止弁の構造例

表 4.2-5 ドレンライン逆止弁の仕様例

名称			フロート式逆止弁	
種類		—	3号炉原子炉補機冷却 海水ポンプエリア床面 ドレンライン逆止弁	3号炉原子炉建屋と 3号炉タービン建屋の境界 ドレンライン逆止弁
主要 寸法	呼び径	mm	200A	80A, 100A
材料	本体	—	SUS316L	SUS303

b. 水密性

床面下部からの流入に対しては弁体が押し上げられ、弁座に密着することで漏水を防止する。なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。

c. 耐震性

基準地震動  $S_s$  に対して、浸水防止機能が保持できることを評価または加震試験により確認する。

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

## 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、基礎方程式は沖合では線形長波、沿岸部では非線形長波（浅水理論）に基づいている。計算条件及び基礎方程式を表 1 及び図 1 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に至る日本海全域を対象とした東西方向約 1,200km、南北方向約 1,500km 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、敷地に近づくにしたがって、最大 5 km から最小 5 m 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、格子サイズを 5 m 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 m は妥当である。

地形のモデル化にあたっては、海域では一般財団法人 日本水路協会（2006）（岩内港周辺については、海上保安庁による海図により補正）、深淺測量等による地形データを使用し、陸域では、国土地理院数値地図 50m メッシュ（標高）及び北海道開発局 1 m DEM データを使用する。また、取・放水路等の諸元及び敷地標高については、発電所の竣工図を用いる。

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図 2 に、評価項目を図 3 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。

津波数値シミュレーションのフロー及び地殻変動量の考慮について図 4 に示す。図 4 に示すとおり、地殻変動も地形に反映して数値シミュレーションを実施している。なお、朔望平均満・干潮位、潮位のばらつきは数値シミュレーションにより得られた水位変動量に考慮する。

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 1993 年北海道南西沖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  $0.95 < K < 1.05$ 、 $\kappa < 1.45$  を満足していることから妥当なものと判断した（図 5）。

表1 計算条件

	A領域	B領域	C領域	D領域	E領域	F領域	G領域	H領域
空間格子間隔	5 km	2.5 km	833 m (2500/3)	278 m (2500/9)	93 m (2500/27)	31 m (2500/81)	10m (2500/243)	5m (2500/486)
計算時間間隔	0.1 秒							
基礎方程式	線形長波	非線形長波（浅水理論）※1						
沖側境界条件	自由透過	外側の格子領域と水位・流量を接続						
陸側境界条件	完全反射				小谷ほか（1998）の遡上境界条件			
初期海面変動	波源モデルを用いて Mansinha and Smylie(1971)の方法により計算される鉛直変位を海面上に与える							
海底摩擦	考慮 しない	マンニングの粗度係数 $n = 0.03\text{m}^{-1/3}/\text{s}$ （土木学会（2016）より）						
水平渦動粘性	考慮 しない	係数 $K_h = 1.0 \times 10^5 \text{ cm}^2/\text{s}$ （土木学会（2016）より）						
計算潮位	平均潮位（T. P. +0.21m）							
計算再現時間	地震発生後3時間							

※1 土木学会（2016）では、水深 200m 以浅の海域を目安に非線形長波式を適用するとしている。これを十分に満足するよう B領域以下（水深 3000m 以浅）で非線形長波式（浅水理論）を適用した。

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

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

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

$t$  : 時間

$x, y$  : 平面座標

$\eta$  : 静水面から鉛直上方にとつた水位変動量

$M$  :  $x$ 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

$K_h$  : 水平渦動粘性係数

$\gamma_b^2$  : 摩擦係数 ( $= gn^2 / D^{4/3}$ )

$n$  : マニングの粗度係数

図1 基礎方程式

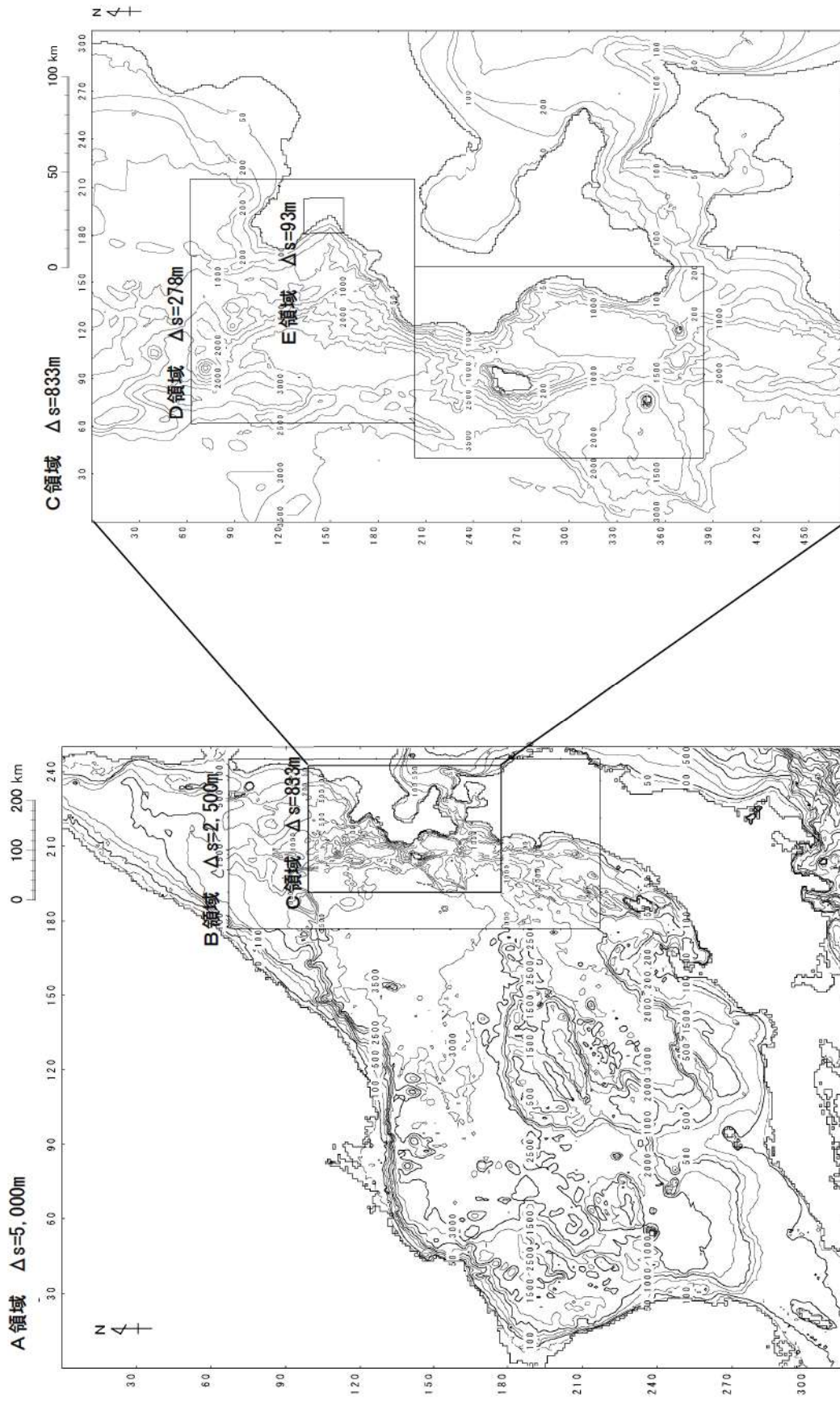


図2 水深と計算格子分割図(1/2)

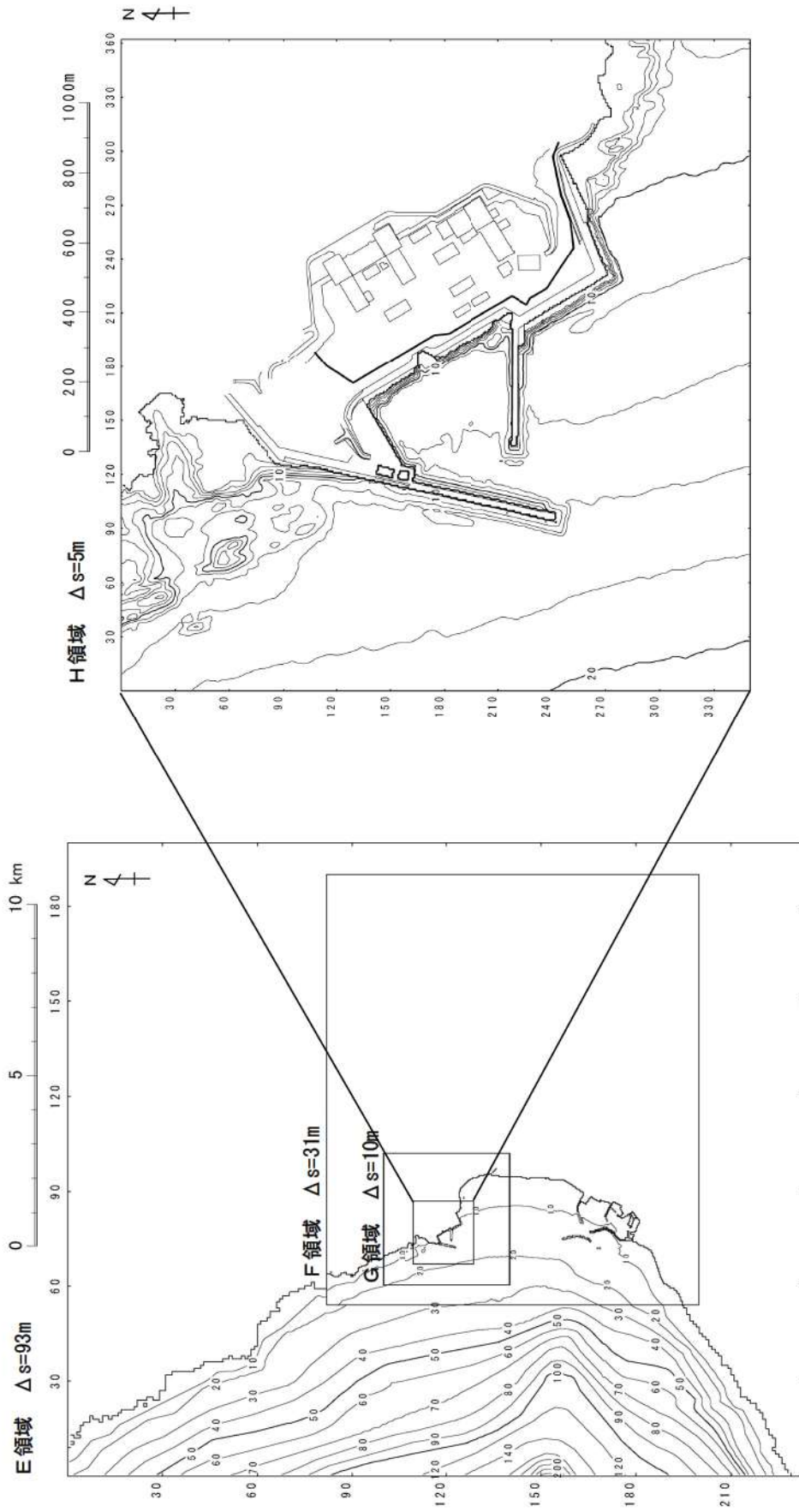


図2 水深と計算格子分割図(2/2)

水位変動量に関する評価項目

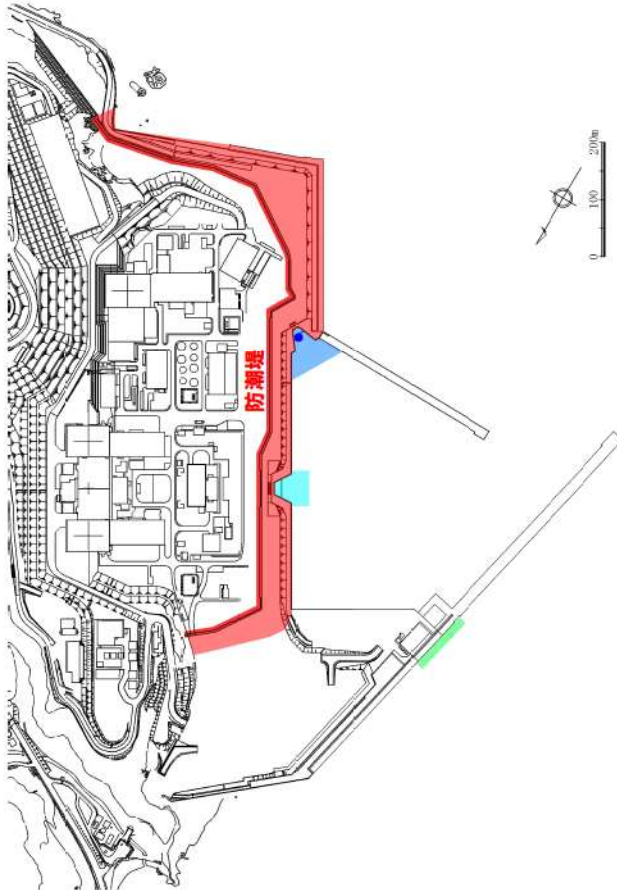
凡例	評価項目	評価目的
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:red;"></span>	防潮堤前面(上昇側) <sup>※1</sup>	・地上部から津波が流入する可能性の高い波源の選定
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue;"></span>	3号炉取水口(上昇側) <sup>※1</sup>	・経路から津波が流入する可能性の高い波源の選定 <sup>※3</sup>
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:cyan;"></span>	1, 2号炉取水口(上昇側) <sup>※1</sup>	※3:経路内の水位応答と、3号炉取水口、1, 2号炉取水口及び放水口の水位の傾向は同様であると考えられることから、3号炉取水口、1, 2号炉取水口及び放水口を評価項目として設定する。
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:green;"></span>	放水口(上昇側) <sup>※1</sup>	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue;"></span>	3号炉取水口(下降側) <sup>※2</sup>	・3号炉原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位を下回る可能性の高い波源の選定

貯留堰を下回る時間に関する評価項目

凡例	評価項目	評価目的			
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue;"></span>	3号炉取水口(下降側) <sup>※2</sup>	<table border="1"> <tr> <td>「貯留堰を下回る継続時間」</td> <td rowspan="2">・3号炉原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位を下回る可能性の高い波源の選定</td> </tr> <tr> <td>「バルスを考慮しない時間」</td> </tr> </table>	「貯留堰を下回る継続時間」	・3号炉原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位を下回る可能性の高い波源の選定	「バルスを考慮しない時間」
「貯留堰を下回る継続時間」	・3号炉原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位を下回る可能性の高い波源の選定				
「バルスを考慮しない時間」					

※1:設置許可基準規則 第5条(津波による損傷防止) 別記3「Sクラスに属する施設(津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く、下記第三号において同じ。)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こと。また、取水路及び排水路等の経路から流入させないこと。」に基づき設定。

※2:設置許可基準規則 第5条(津波による損傷の防止) 別記3「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を防止すること。そのため、非常用海水冷却系については、基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持でき、かつ冷却に必要な海水が確保できる設計であること。」に基づき設定。



※4  
評価項目の位置図

※4:津波防護施設ほかの構造は現時点での構造であり、今後変更となる可能性がある。

図3 評価項目

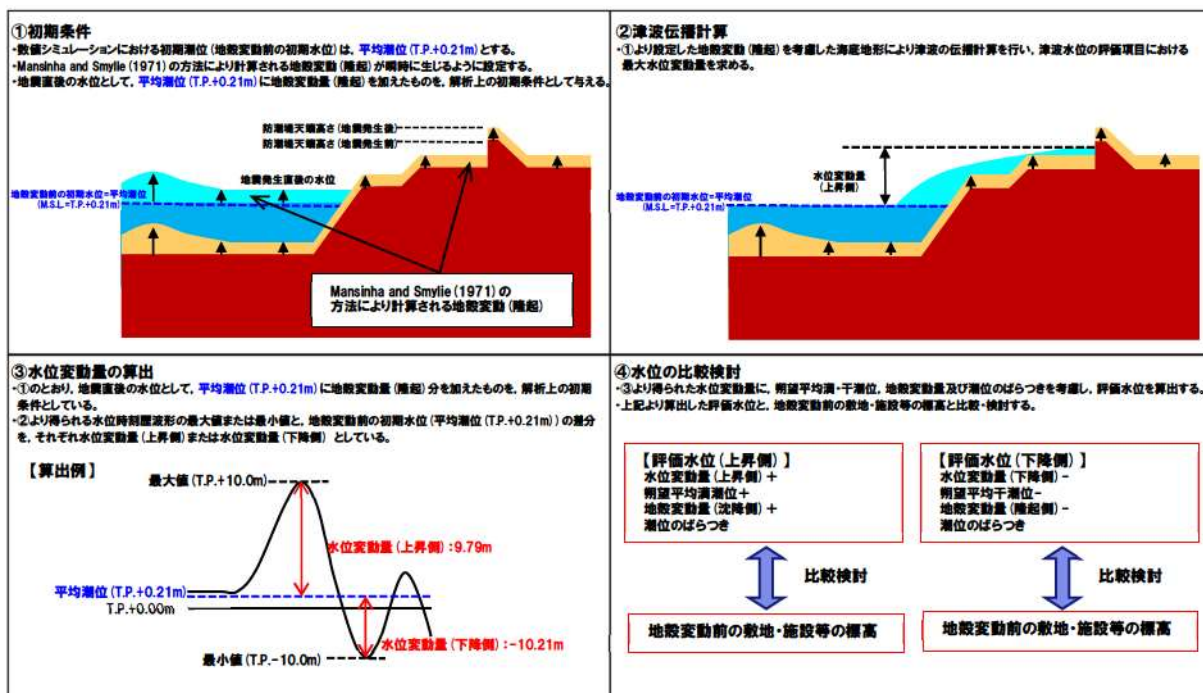


図4(1) 地殻変動量(隆起)の概念図

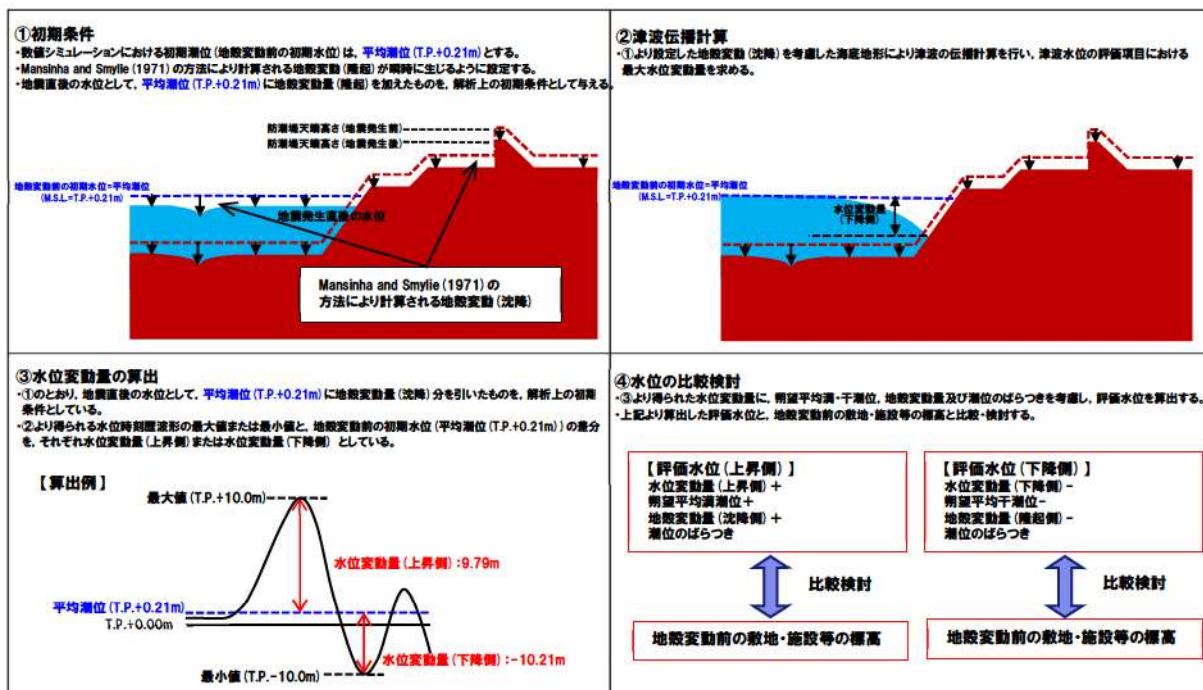
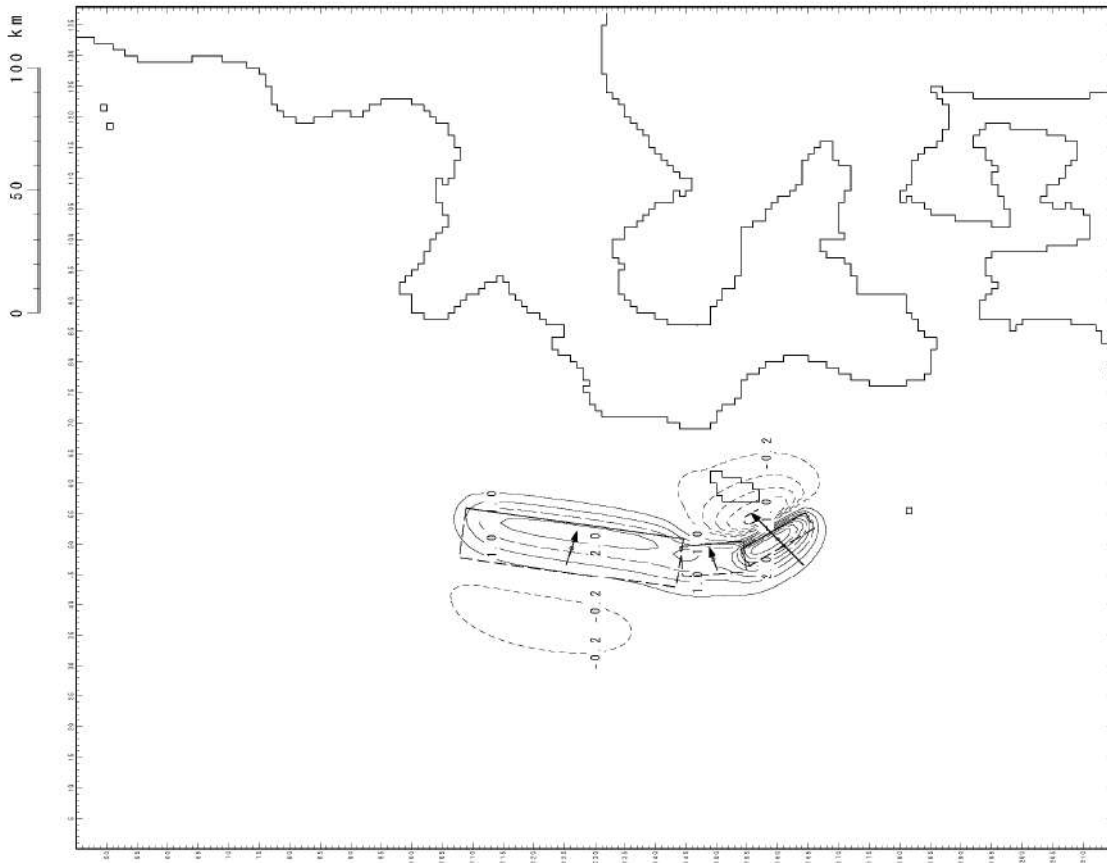


図4(2) 地殻変動量(沈降)の概念図





波源モデルの諸元

	断層長さ L (km)	断層幅 W (km)	すべり量 D (m)	傾斜角 $\delta$ ( $^{\circ}$ )	走向 $\Theta$ ( $^{\circ}$ )	すべり角 $\lambda$ ( $^{\circ}$ )	上縁深さ d (km)
北側	90	25	5.71	35	188	80	10
中央	26	25	4.00	60	175	105	5
南側	30.5	15	12.00	60	150	105	5

図5(1) 既往地震の断層モデル及び津波の再現性 (1993年北海道南西沖地震津波) (1/2)

追而  
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

図5(2) 既往地震の断層モデル及び津波の再現性 (1993年北海道南西沖地震津波) (2/2)

【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) の方法について以下に示す。

Strike slip (すべり量:  $D_s$ ) による  $x_3$  方向の変位量  $U_{3s}$  を, 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。

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

$$12\pi \frac{U_{3d}}{D_d} = \left[ \sin \delta \left\{ (x_2 - \xi_2) \left\{ \frac{2(x_2 - \xi_2)}{R(R+x_1 - \xi_1)} + \frac{4(x_3 - \xi_3)}{Q(Q+x_1 - \xi_1)} - 4\xi_3 x_3 (x_3 + \xi_3) \left( \frac{2Q+x_1 - \xi_1}{Q^3(Q+x_1 - \xi_1)^2} \right) \right\} \right. \right. \\ \left. - 6 \tan^{-1} \left\{ \frac{(x_1 - \xi_1)(r_2 - \xi_2)}{(h+x_3 - \xi_3)(Q+h)} \right\} + 3 \tan^{-1} \left\{ \frac{(x_1 - \xi_1)(r_3 - \xi)}{r_2 R} \right\} - 6 \tan^{-1} \left\{ \frac{(x_1 - \xi_1)(q_3 + \xi)}{q_2 Q} \right\} \right. \\ \left. + \cos \xi \left[ \ln(R+x_1 - \xi_1) - \ln(Q+x_1 - \xi_1) - \frac{2(x_3 - \xi_3)^2}{R(R+x_1 - \xi_1)} - \frac{4\{(x_3 + \xi_3)^2 - \xi_3 x_3\}}{Q(Q+x_1 - \xi_1)} \right. \right. \\ \left. \left. - 4\xi_3 x_3 (x_3 + \xi_3)^2 \left( \frac{2Q+x_1 - \xi_1}{Q^3(Q+x_1 - \xi_1)^2} \right) \right] \right. \\ \left. + 6x_3 \left[ \cos \delta \sin \delta \left\{ \frac{2(q_3 + \xi)}{Q(Q+x_1 - \xi_1)} + \frac{x_1 - \xi_1}{Q(Q+q_3 + \xi)} \right\} - q_2 \frac{(\sin^2 \delta - \cos^2 \delta)}{Q(Q+x_1 - \xi_1)} \right] \right] \Bigg\|$$

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7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  $(x_1, x_2, x_3)$  で表したものを  $(\xi_1, \xi_2, \xi_3)$  とする（ $\xi$  軸は  $x_2, x_3$  平面内にある）。 $\xi$  軸と  $\xi_2$  軸とのなす角を  $\delta$  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。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

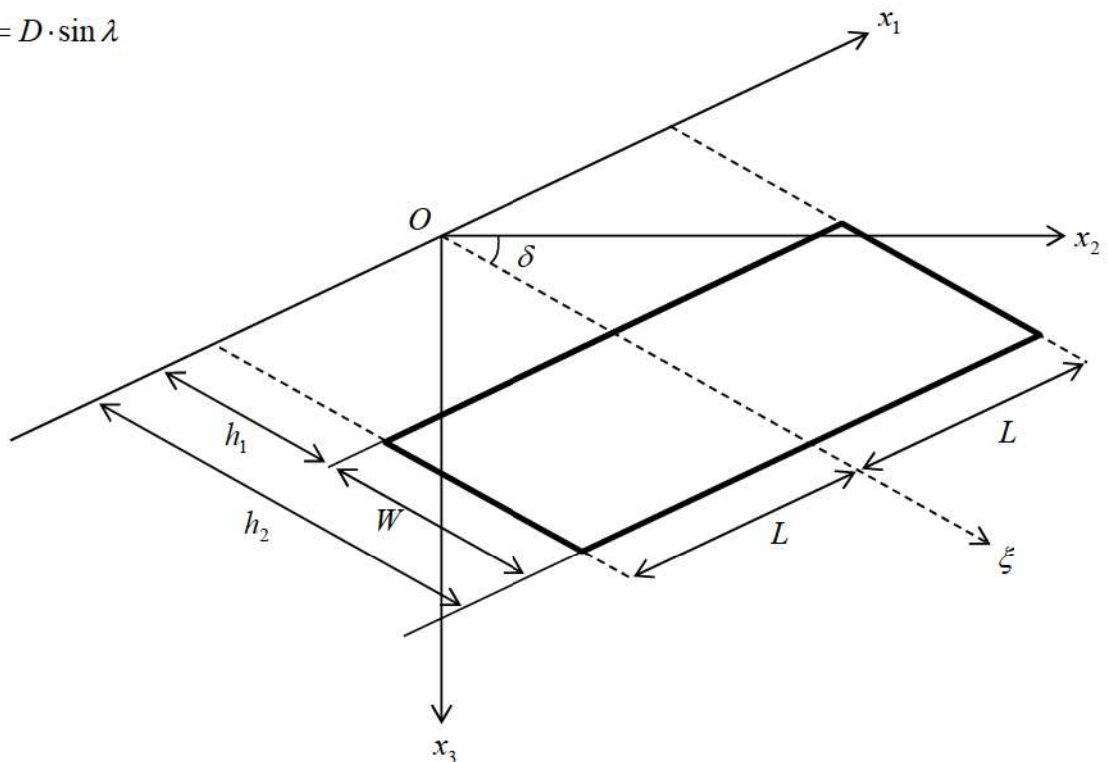
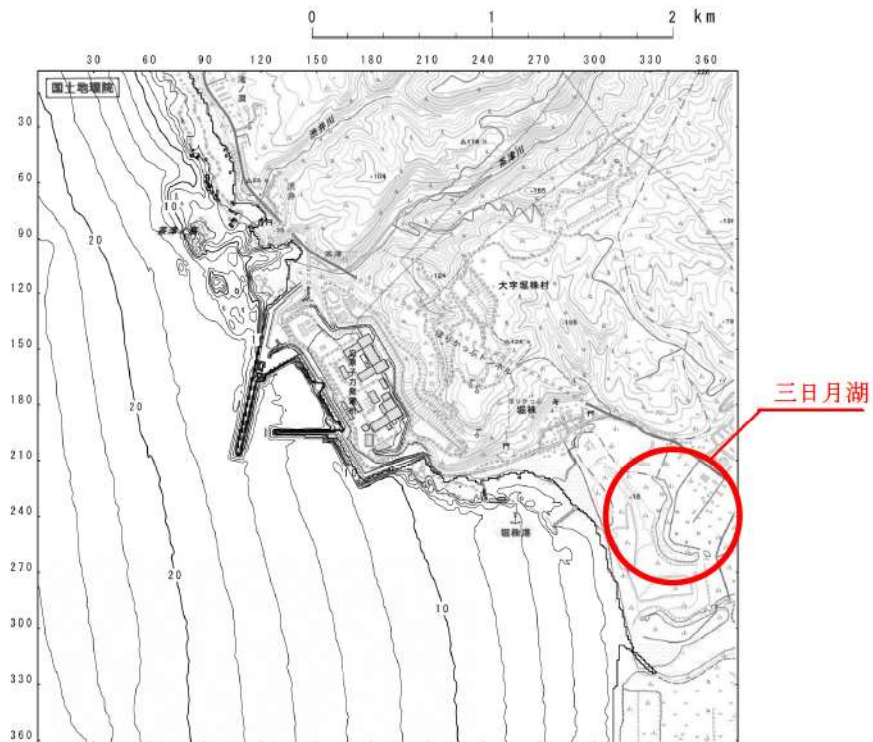


図6 断層モデルの座標系

### 三日月湖のモデル化について

敷地南側の堀株港近傍には三日月湖が存在している。これは堀株港付近に位置していた堀株川の河口が現在の位置となり、河道が切断されたことにより形成されたと考えられ、敷地周辺の河川や水路と接続されていない。

なお、数値シミュレーションにおける当該地形は、国土地理院数値地図 50m メッシュ（標高）を用い、適切にモデル化している。



参考図 1 周辺地形図

既存防潮堤， 保守事務所及び訓練棟を撤去した跡地の地形について

既存防潮堤， 保守事務所及び訓練棟は， 地震により損傷した場合の波及的影響を定量的に評価することが困難と判断に至ったことから撤去する。

数値シミュレーションにおける地形のモデル化にあたり， 既存防潮堤等の撤去後の跡地のモデル化を， 参考図2のとおり設定した。

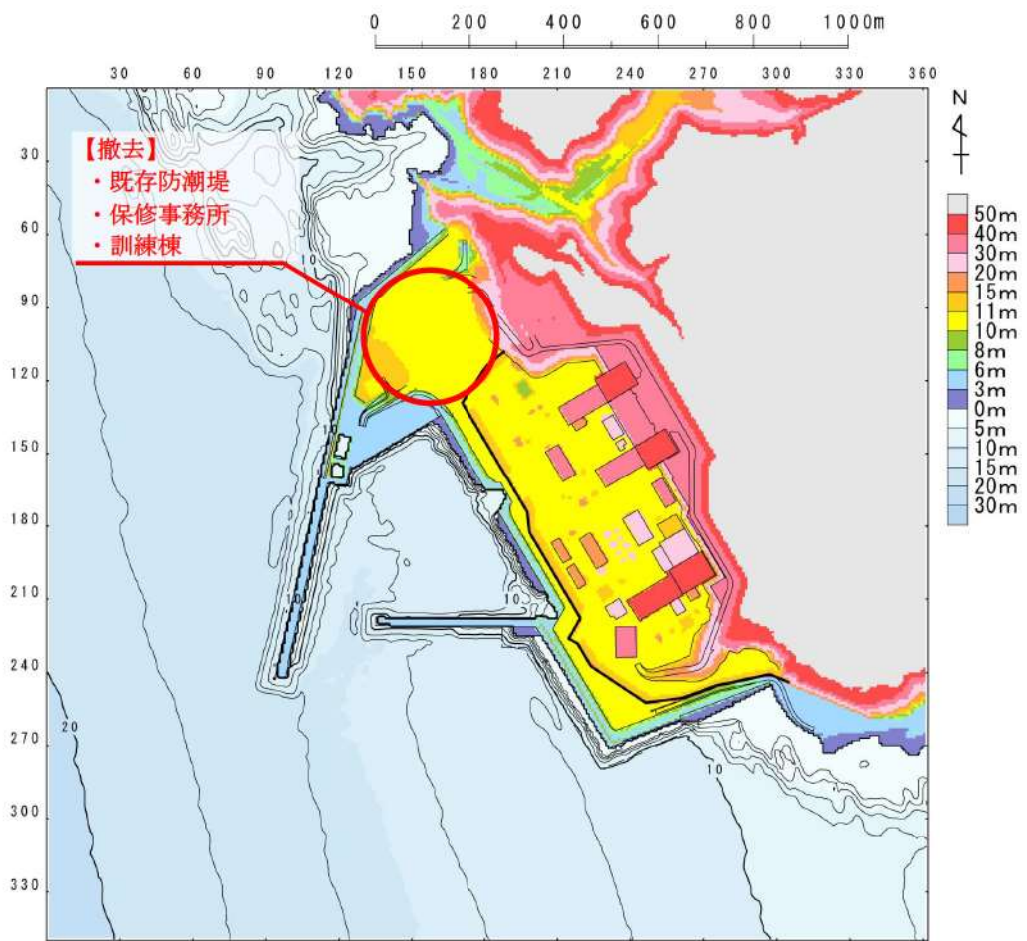
また， 当該エリアには， 茶津第二トンネル（断面積約  $45\text{m}^2$  × 延長約 110m）があり， 発電所構外と接続されている。

数値シミュレーションで使用する地形モデルには， 茶津第二トンネルは反映していないものの， トンネルからの流入による津波の遡上量は， 護岸部からの直接の遡上量と比較して小さいことから， 防潮堤前面における津波水位への影響は小さいと考えられる。

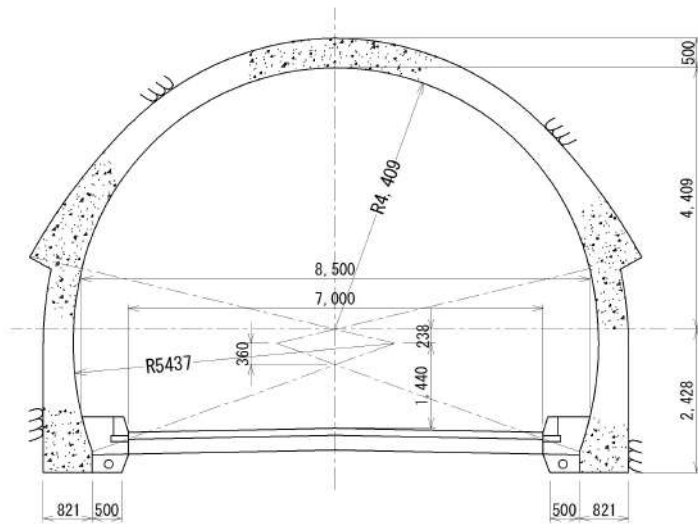
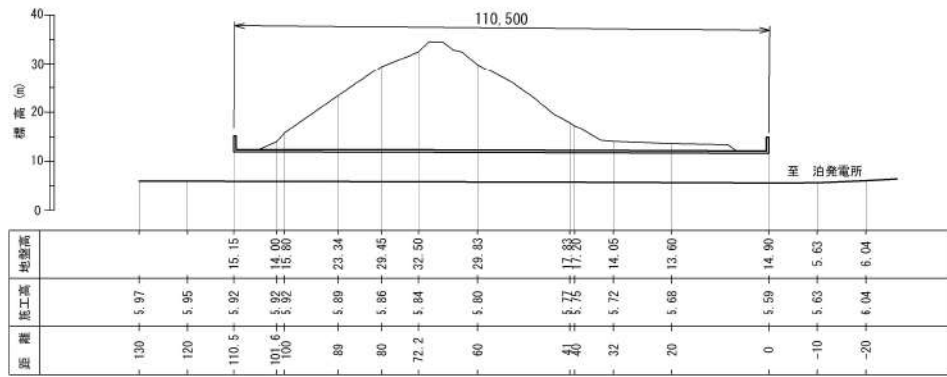
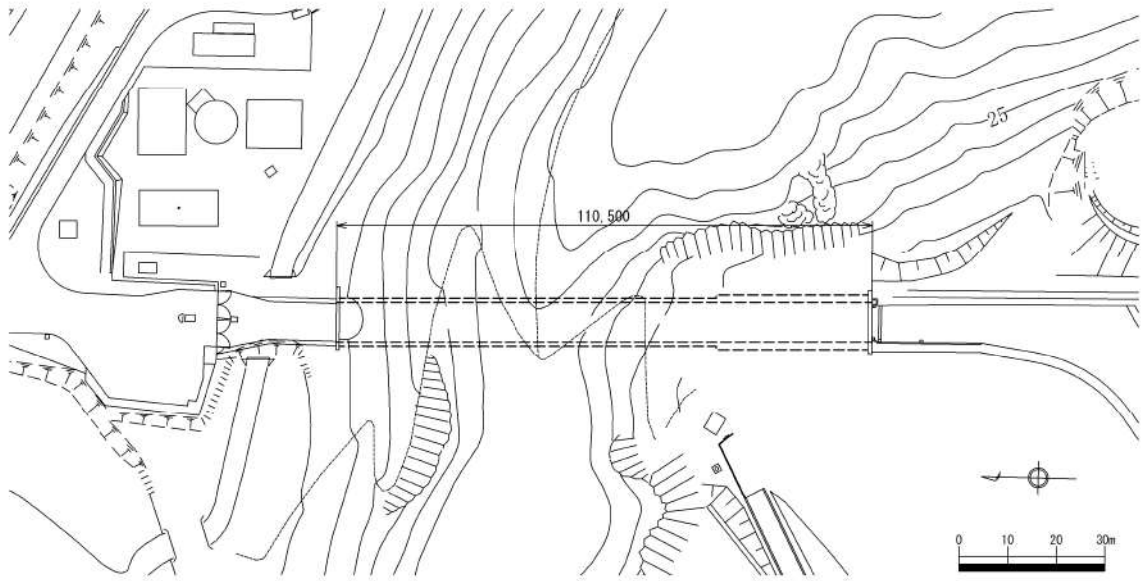
数値シミュレーションで使用している地形モデルを参考図3に示す。



参考図2 既存防潮堤等の撤去後の地形



参考図3 地形モデル図



参考図4 茶津第二トンネルの平面図及び縦断面図，標準断面図



【参考文献】

- 1) 独立行政法人原子力安全基盤機構 (2014) : 確率論的手法に基づく基準津波算定手引き, pp. 84
- 2) 国土交通省水管理・国土保全局海岸室ほか (2012) : 津波浸水想定の設定の手引き, pp. 31
- 3) 公益社団法人土木学会原子力土木委員会津波評価部小委員会 (2016) : 原子力発電所の津波評価技術 2016
- 4) 財団法人日本水路協会 (2006) : 海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ
- 5) Mansinha, L. and D.E.Smylie (1971) : The displacement fields of inclined faults, Bull. Seism. Soc. Am., Vol. 61, No. 5, pp. 1433-1440

## 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

### 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、津波遡上経路に及ぼす影響について検討する。

#### 【規制基準における要求事項等】

次に示す可能性があるかについて検討し、可能性がある場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討する。

- ・ 地震に起因する変状による地形，河川流路の変化
- ・ 繰り返し来襲する津波による洗掘・堆積による地形，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当たっては、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・津波による地形，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（表1）。

- ・ 基準地震動  $S_s$  による地盤変状を想定して入力津波への影響の有無を検討し、入力津波の設定に影響を与える場合には、影響要因として設定する。
- ・ 基準地震動  $S_s$  及び基準津波による斜面崩壊の有無を検討し、崩壊が想定される場合には入力津波を設定する際の影響要因として設定する。
- ・ 基準地震動  $S_s$  による損傷が想定される防波堤について入力津波への影響の有無を検討し、入力津波の設定に影響を与える場合には、影響要因として設定する。