

島根原子力発電所 2 号炉 審査資料	
資料番号	EP-066 改 52
提出年月日	令和 3 年 1 月 29 日

島根原子力発電所 2 号炉

津波による損傷の防止

令和 3 年 1 月
中国電力株式会社

第5条：津波による損傷の防止

<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)

島根原子力発電所2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)

島根原子力発電所2号炉 運用、手順説明 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)

島根原子力発電所2号炉 耐津波設計における現場確認を要するプロセスについて

下線は、今回の提出資料を示す。

<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島根原子力発電所2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、設計にあ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^{※1}第五条」及び「技術基準規則^{※2}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。</p>	<p>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。）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ない。</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8図に，基準津波の時刻歴波形を第9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。

【別添資料1 (1.1)】

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。）を内包する建物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。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。）を内包する建物及び区画は，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，津波の流入を防止する設計とする。

【別添資料1 (2.2.1)】

(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，設備等の配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襲来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。

【別添資料1 (1.3)】

(c) 取水路，放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討したうえで，流入の可能性のある経路（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。

【別添資料1 (2.2.2)】

b. 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うえ、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うえで、漏水が継続することによる浸水範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）するとともに、同範囲の境界において浸水の可能性のある経路及び浸水口（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。

【別添資料 1 (2.3(1))】

(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。

【別添資料 1 (2.3(2))】

(c) 浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、必要に応じ排水設備を設置する。

【別添資料 1 (2.3(3))】

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。）を内包する建物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、津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定したうえで、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して必要に応じ浸水対策を施す設計とする。

【別添資料 1 (2.4.1)】

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。そのため、原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ（以下(2)において「非常用海水ポンプ」という。）については、基準津波による水位の低下に対して、非常用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、取水路及び取水槽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非常用海水ポンプが機能保持できる設計とする。なお、漂流物については、定期的な調査により人工構造物の設置状況の変化を把握する。

【別添資料 1 (2.5)】

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。

【別添資料1 (4.1~4.3)】

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、津波の繰り返しの襲来による影響、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。

【別添資料1 (4.1~4.4)】

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非常用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。

【別添資料1 (1.5)】

ヌ その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備

(3) その他の主要な構造

(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、防波壁、防波扉、流路縮小工、屋外排水路逆止弁、防水壁、水密扉、隔離弁、床ドレン逆止弁、貫通部止水処置等により、津波から防護する設計とする。

防波壁（多重鋼管杭式擁壁）

個数 1

防波壁（逆T擁壁）

個数 1

防波壁（波返重力擁壁）

個数 1

防波扉

個数 4

流路縮小工

個数 2

屋外排水路逆止弁

個数 1 4

防水壁

個数 2

水密扉

個数 一式

隔離弁

個数 6

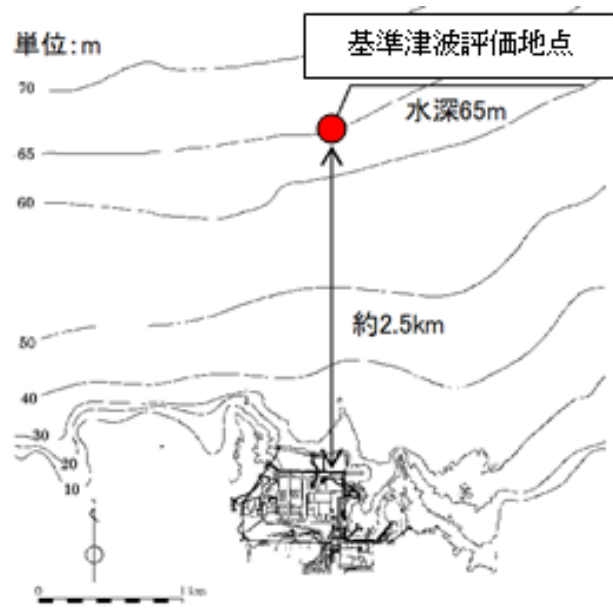
床ドレン逆止弁

個数 一式

貫通部止水処置

個数 一式

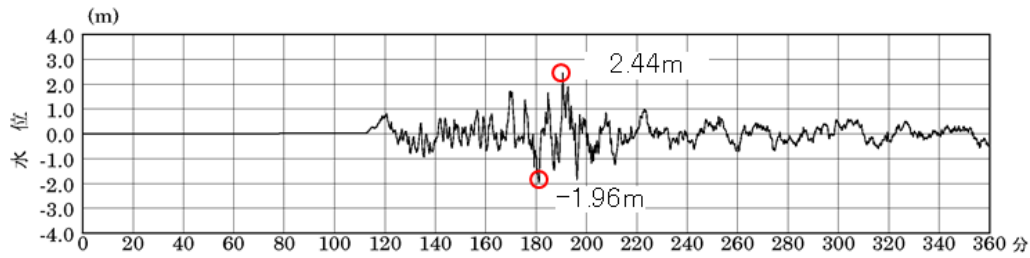
【別添資料1（4.1～4.3）】



第8図 基準津波の策定位置

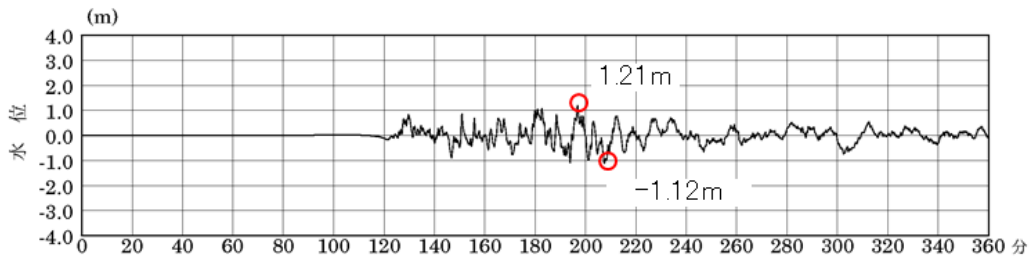
【基準津波 1】

鳥取県(2012)が日本海東縁部に想定した地震による津波



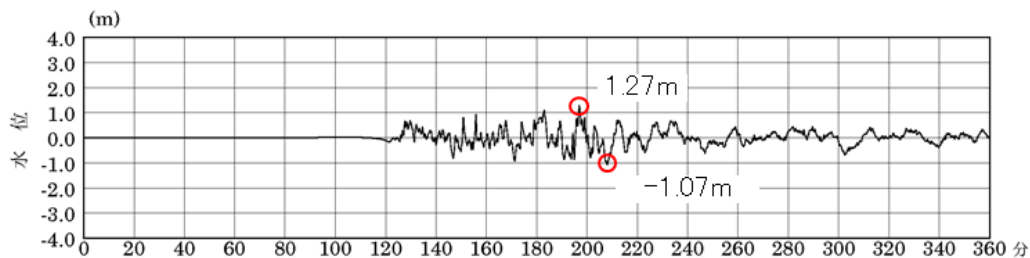
【基準津波 2】

日本海東縁部に想定される地震発生領域の連動を考慮した検討による津波



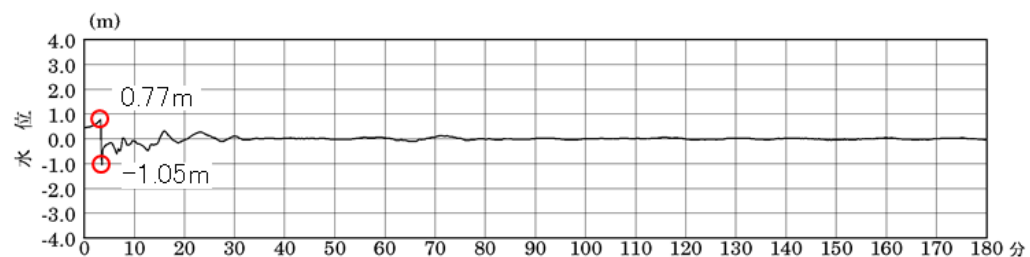
【基準津波 3】

日本海東縁部に想定される地震発生領域の連動を考慮した検討による津波



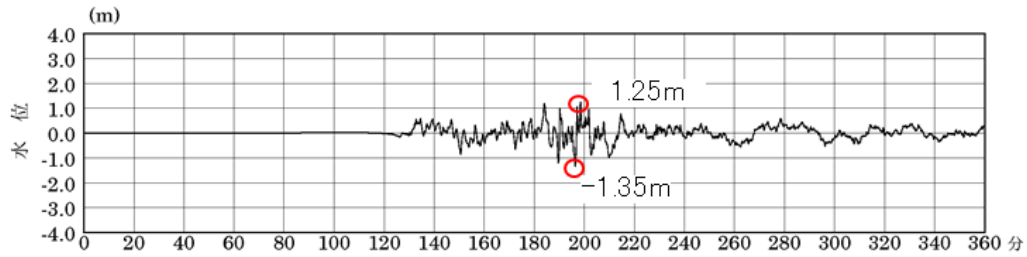
【基準津波 4】

F-III~F-V断層から想定される地震による津波



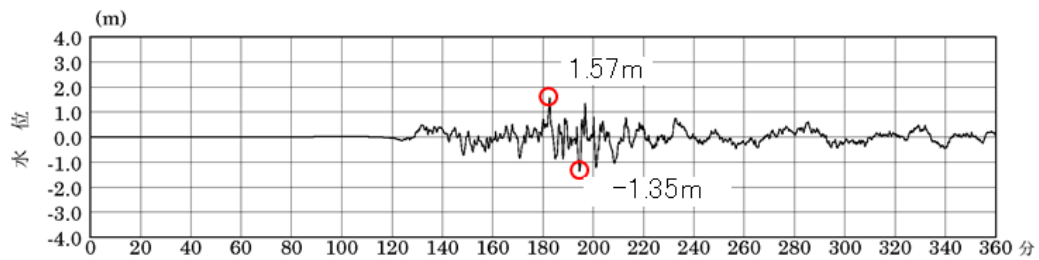
【基準津波 5】

日本海東縁部に想定される地震発生領域の連動を考慮した検討による津波
(防波堤無し)



【基準津波 6】

日本海東縁部に想定される地震発生領域の連動を考慮した検討による津波
(防波堤無し)



第9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。）に対してその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、安全評価上その機能を期待する設備は、津波に対してその機能を維持できる設計とし、その他の設備は損傷した場合を考慮して、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。

【別添資料1(1.1)】

(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、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

島根原子力発電所の敷地は、島根半島の中央部、日本海に面した松江市鹿島町に位置している。

敷地の地形は、輪谷湾を中心とした半円状であり、敷地周辺の地形は、東西及び南側の三方向を標高150m程度の高さの山に囲まれ、北側は日本海に面している。

敷地周辺の河川としては、敷地から南方約2 kmに人工河川の佐陀川があり、宍道湖から日本海に注いでいる。

敷地は、主にE L. +8.5m、E L. +15.0m及びE L. +44.0mの高さに分かれている。

【別添資料1(1.2(1))】

b. 敷地における施設の位置、形状等の把握

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。）を内包する建物及び区画として、E L. +15.0mの敷地に原子炉建物、廃棄物処理建物及び制御室建物を設置し、E L. +8.5mの敷地にタービン建物を設置する。屋外設備としては、E L. +15.0mの敷地にB-非常用ディーゼル燃料設備を設置し、E L. +8.5mの敷地にA、H-非常用ディーゼル燃料設備及び排気筒を、E L. +8.5mの敷地地下の取水槽床面E L. +1.1mに原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ（以下「非常用海水ポンプ」という。）を設置する。また、非常用取水設備として、E L. +8.5mの敷地地下に取水口、取水管及び取水槽を設置する。

津波防護施設として、日本海及び輪谷湾に面した敷地面に天端高さE L. +15.0mの防波壁を設置する。また、防波壁通路に天端高さE L. +15.0mの防波扉を設置し、1号炉取水槽の取水管端部（取水管中心：E L. -4.9m）に流路縮小工を設置する。

浸水防止設備として、屋外排水路（E L. +2.3m～E L. +7.3m）に屋外排水路逆止弁、取水槽（E L. +1.1m～E L. +8.8m）に防水壁、水密扉及び床ドレン逆止弁を設置する。また、タービン建物（復水器を設置するエリア）とタービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）の境界に防水壁、水密扉及び床ドレン逆止弁を設置する。地震時に損傷した場合に津波が流入する可能性がある経路に対して、隔離弁を設置するとともに、バウンダリ機能を保持するポンプ及び配管を設置する。取水槽、屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）及びタービン建物（復水器を設置するエリア）の貫通部に対して止水処置を実施する。

津波監視設備として、取水槽の高さE L. -9.3mに取水槽水位計を設置し、2号炉排気筒のE L. +64m、3号炉北側防波壁上部のE L. +15mの位置に津波監視カメラを設置する。

敷地内の遡上域の建物・構築物等としては、防波壁外側のE L. +6.0mの荷揚場に荷揚場詰所、デリッククレーン、キャスク取扱収納庫等がある。なお、E L. +8.5m盤に建物・構築物等はない。

【別添資料1(1.2(2))】

c. 敷地周辺の人工建造物の位置、形状等の把握

港湾施設としては、発電所構内に防波堤を設置しており、その内側には荷揚場を設けている。

発電所構外には、西方1 km程度に片匂漁港^{かたく}、発電所西方2 km程度に手結漁港^{たゆ}、南西2 km程度に恵曇漁港^{えとむ}、東方3 km及び4 km程度に御津漁港^{みつ}及び大芦漁港^{おわし}があり、各漁港には防波堤が設置されている。漁港には船舶・漁船が約200隻あり、発電所周辺では、イカ釣り漁、かご漁、サザエ網・カナギ漁等が営まれている。また、発電所から2 km離れた位置に海上設置物である定置網の設置海域がある。

敷地周辺の状況としては、民家、工場等があり、敷地前面海域における通過船舶としては、海上保安庁の巡視船がパトロールしている。他には発電所から約6 km離れた潜戸に小型の船舶による観光遊覧船の航路がある。

【別添資料 1 (1.2(3))】

(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1.5-1図から第1.5-4図に示す。また、入力津波高さを第1.5-1表に示す。日本海東縁部に想定される地震による津波及び海域活断層から想定される地震による津波の特性は以下のとおりである。

日本海東縁部に想定される地震による津波は、波源が敷地から600km以上離れており、敷地において最大水位となる時間は地震発生から190分程度であるが、水位変動量は大きい。また、波源の活動に伴う余震及び地殻変動が敷地に与える影響は小さいと考えられる。

海域活断層から想定される地震による津波は、波源が敷地近傍であり、敷地において最大水位となる時間は地震発生から5分程度であるが、水位変動量は小さい。また、波源の活動に伴う余震及び地殻変動による敷地への影響が考えられる。

なお、設計において、津波が到達する施設については、津波荷重と余震荷重の重畳の要否を検討する必要があるが、海域活断層を波源とする水位上昇側の基準津波が策定されていないことから、海域活断層上昇側最大ケースの津波についても、入力津波の検討対象とする。

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及び波力・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 E L. +0.58m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 E L. -0.02m及び潮位のばらつき0.17mを考慮する。朔望平均潮位及び潮位のばらつきは発電所構内（輪谷湾）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、発電所構内（輪谷湾）における約15年（1995年～2009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。

なお、発電所最寄りの気象庁潮位観測地点「境」（発電所の敷地東方約23km）は、発電所と同様に日本海に面して潮位計を設置している。当該地点における潮位観測記録は発電所構内（輪谷湾）における潮位観測記録と大きな差はない。

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。基準津波による基準津波策定位置における水位の年超過確率は 10^{-4} から 10^{-5} 程度であり、独立事象として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E L. +1.36mと、入力津波で考慮した朔望平均満潮位E L. +0.58mと潮位のばらつき0.14mの合計との差である0.64m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場合を想定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。

津波波源となる地震による地殻変動としては、海域活断層及び日本海東縁部の津波波源を想定する。海域活断層による地殻変動量は、0.34mの隆起である。日本海東縁部に想定される地震による津波については、起因となる波源が敷地から十分に離れており、敷地への地震による地殻変動の影響は十分に小さいため、地殻変動量を考慮しない。また、基準地震動S_sの震源による地殻変動としては、宍道断層及び海域活断層を想定する。宍道断層による地殻変動量は、0.02m以下の沈降であり、敷地への影響が十分小さいことから考慮しない。海域活断層による地殻変動量は、0.34mの隆起である。なお、基準地震動S_sの震源による地殻変動と津波波源となる地震による地殻変動の重ね合わせにおいて、同一震源による繰り返しの地殻変動は考慮しない。

以上のことから、下降側の水位変動に対して安全機能への影響を評価する際には、0.34mの隆起を考慮する。

なお、島根原子力発電所の敷地は日本海側に位置していること、及び2011年東北地方太平洋沖地震による影響がないことからプレート間地震の影響はない。また、広域的な余効変動については、基準地震動S_sの評価における検討用地震の震源において最近地震は発生していないことから、広域的な余効変動は生じておらず、津波に対する安全性評価に影響を及ぼすことはない。

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.では「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6.25m）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（2008～2011）、深浅測量等による地形データを使用し、陸域では、国土地理院（2014）等による地形データを使用する。また、取水路・放水路等の諸元及び敷地標高については、発電所の竣工図等を使用する。

伝播経路上の人工構造物については、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侵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。

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、地震に伴う液状化、流動化又はすべりによる標高変化を考慮した数値シミュレーションを実施し、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。

防波壁（東端部）及び防波壁（西端部）は双方とも地山斜面（岩盤）に擦り付き、これらの地山が津波の敷地への地上部からの到達に対して障壁となっている。このため、津波防護上の障壁となっている地山及び防波壁と地山斜面との接続箇所については、地震時及び津波時の健全性について耐震重要施設及び重大事故等対処施設の周辺斜面と同等の信頼性を有する評価を実施し、津波防護機能を保持する構造とする。

また、敷地周辺を流れる河川として、敷地から南方約2kmの位置に佐陀川が存在するが、発電所とは標高150m程度の山地で隔てられている。この状況から、敷地への遡上波に影響することはない。

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、入力津波高さへの影響を確認するため、数値シミュレーションの条件として沈下無しの条件に加えて、埋戻土及び砂礫層に対して揺すり込み及び液状化に伴い地盤を沈下させた条件についても考慮する。また、防波壁両端部以外の敷地周辺斜面の崩壊による入力津波高さへの影響を確認するため、数値シミュレーションの条件として斜面崩壊無しの条件に加えて、敷地周辺の地すべり地形が判読されている地山の斜面について斜面崩壊させた条件についても考慮する。さらに、発電所の防波堤については、基準地震動 S_s による損傷の可能性のあることから、数値シミュレーションの条件として防波堤有りの条件に加えて、防波堤がない条件についても考慮する。これら

の条件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想定する。

初期潮位は、E L. $\pm 0.0\text{m}$ とする。朔望平均満潮位（E L. $+0.58\text{m}$ ）及び潮位のばらつき（ 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。

数値シミュレーション結果を第1.5-5 図に示す。第1.5-5 図は施設護岸及び防波壁で最大を示した場合（斜面崩壊無し、地盤変状無し、防波堤無しの条件）の最高水位分布であり、潮位及び潮位のばらつきを考慮して、最高水位は、敷地高さE L. $+8.5\text{m}$ に対して施設護岸及び防波壁でE L. $+11.9\text{m}$ となっている。したがって、防波壁等の津波防護施設がない場合は、敷地の一部が遡上域となる。このため、津波防護施設である防波壁を設置し、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。）を内包する建物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。

津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起について確認するため、湾口、湾中央、湾奥西、湾奥東及び2号炉取水口の時刻歴波形を比較した。その結果、湾口から湾奥に向かう津波の伝搬先で水位のピーク値が大きくなり、一部地点（湾奥東）においては、上昇側のみピーク値の増加が顕著に認められる。これらは、湾口から湾奥に向かう津波の伝搬先の水深が浅くなることによる水位の増幅、海面の固有振動による励起及び隅角部における反射の影響であり、これらの影響は津波の数値シミュレーションにおいて適切に再現されている。また、津波監視設備が設置されている取水槽内の水位変動は、取水口位置の水位変動を初期条件とした管路計算により算定していることから、励起の影響が考慮されている。

なお、湾奥東の地点のように、ピーク値の増加が顕著に認められる地点があり、海面の固有振動による励起の可能性が否定できないことから、入力津波の設定に当たっては、保守的な評価となるよう当該地点における最大の水位を一律に評価地点（施設護岸又は防波壁）の入力津波高さとして設定している。

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、防波壁等の津波防護施設がない場合は、遡上波が敷地に地上部から到達、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 considering 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。）を内包する建物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、施設護岸及び防波壁でE L. $+11.9\text{m}$ 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は、日本海及び輪谷湾に面して、堅固な地盤上にE L. $+15\text{m}$ の防波壁を設置しており、地震による沈下は想定されず、津波が敷地へ到達する可能性はない。一方、防波壁前面に存在する埋戻土は地震時に沈下する可能性があるため、防波壁前面（荷揚場）の地震による沈下を想定した数値シミュレーションを実施した。その結果、入力津波高さに影響がないことを確認したことから、防波壁前面（荷揚場）の地震による沈

下を考慮しない。

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、取水口から取水槽に至る系並びに放水口から放水槽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、貝付着の有無及びポンプの稼働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、非常用海水ポンプの取水性を確保するため、発電所を含む地域に大津波警報が発表された場合、循環水ポンプを停止する運用を定める。このため、日本海東縁部に想定される地震による津波の取水路の入力津波高さの設定に当たっては、水位の評価は循環水ポンプの停止を前提として実施する。

また、1号炉取水槽に流路縮小工を設置することから、1号炉循環水ポンプの停止を前提とする。

【別添資料1(1.4~1.6)】

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)から(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。）を内包する建物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。

【別添資料1(2.2)】

- (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うえ、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。

【別添資料1(2.3)】

- (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物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可能な設計とする。

【別添資料1(2.4)】

- (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。

【別添資料 1 (2.5)】

(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。

【別添資料 1 (2.6)】

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、外郭防護として防波壁及び防波壁通路防波扉を設置する。

また、取水路、放水路等の経路から津波を流入させない設計とするため、外郭防護として、1号炉取水槽に流路縮小工、屋外排水路に屋外排水路逆止弁、2号炉に防水壁、水密扉及び床ドレン逆止弁を設置する。また、取水槽及び屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）の貫通部に対して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。）を内包する建物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、タービン建物（復水器を設置するエリア）と浸水防護重点化範囲との境界に防水壁、水密扉及び床ドレン逆止弁を設置し、貫通部止水処置を実施する。また、地震により損傷した場合に浸水防護重点化範囲へ津波が流入する可能性がある経路に対して、隔離弁を設置するとともに、バウンダリ機能を保持するポンプ及び配管を設置する。

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、取水槽に取水槽水位計を、排気筒及び3号炉北側防波壁上部に津波監視カメラを設置する。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第1.5-2表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第1.5-6図に示す。

【別添資料 1 (2.1)】

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物、制御室建物及び廃棄物処理建物はE L. +15.0mの敷地に設置している。また、タービン建物はE L. +8.5mの敷地に設置している。

屋外には、E L. +15.0mの敷地にB-非常用ディーゼル燃料設備を設置するエリア及び屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）を設置しており、E L. +8.5mの敷地にA、H-非常用ディーゼル燃料設備を設置するエリア、排気筒を設置するエリア及び屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒、タービン建物～放水槽）を設置している。また、E L. +8.5mの敷地地下の取水槽に非常用

海水ポンプを設置している。

このため、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潮位を考慮したうえで、施設護岸又は防波壁における入力津波高さE L. +11.9mに対して、天端高さE L. +15.0mの防波壁及び防波壁通路防波扉を設置することにより、津波が到達、流入しない設計とする。

また、遡上波の地上部からの到達、流入の防止として、地山斜面を活用する。地山斜面は、防波壁の高さ（E L. +15.0m）以上の安定した岩盤とし、地震時及び津波時においても津波防護機能を十分に保持する構造とする。

【別添資料1 (2.2.1)】

(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、放水路及び屋外排水路が挙げられる。これらの経路を第1.5-3表、取放路及び放水路の縦断図を第1.5-7図に示す。

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潮位に対しても、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、1号炉取水槽に流路縮小工を設置する。また、浸水防止設備として、屋外排水路に屋外排水路逆止弁、2号炉取水路の取水槽除じん機エリア天端開口部に防水壁及び水密扉を、2号炉取水槽床面開口部に床ドレン逆止弁を設置し、2号炉取水槽除じん機エリアと取水槽C/Cケーブルダクト及び2号炉取水槽除じん機エリアと2号炉取水槽海水ポンプエリア並びに2号炉放水槽と屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との貫通部に対して止水処置を実施する。また、2号炉の取水路及び放水路に接続する配管については、内包する流体に対するバウンダリが形成されており、津波の流入経路とならない。なお、1号及び3号炉の取水路及び放水路の天端開口高さは、入力津波高さ以上であり、津波の流入経路とならない。

これらの浸水対策の概要について、第1.5-8図～第1.5-10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1.5-4表に示す。

上記のほか、1号炉放水連絡通路については、コンクリート及び埋戻土により埋め戻しを行うため、津波の流入経路とはならない。

なお、2号炉放水路の循環水系配管の貫通部は、コンクリート巻立てによる密着構造となっていることから津波が流入することはない。

【別添資料1 (2.2.2)】

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・放水施設、地下部等における漏水の可能性を検討した結果、取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアには、床ドレン逆止弁を設置しており、入力津波高さが逆止弁を設置している床面の高さを上回り、当該部で漏水が継続する可能性がある。

取水槽海水ポンプエリアには重要な安全機能を有する非常用海水ポンプが設置されていることから、取水槽海水ポンプエリアを漏水が継続することによる浸水の範囲（以下1.4において「浸水想定範囲」という。）として想定する。

また、取水槽循環水ポンプエリアにおいて漏水が継続した場合には、隣接する取水槽海水ポンプエリアに浸水する可能性があり、重要な安全機能に影響を及ぼす可能性があることから、浸水想定範囲として想定する。

取水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリア床面における漏水の可能性を検討した結果、床面における開口部等として挙げられる海水ポンプのグランド部及び雨水排水口について、グランド部に対しては、パッキンやボルトによるシール等の設計上の配慮を、雨水排水口については、床ドレン逆止弁を設置する設計上の配慮を施しており、漏水による浸水経路とならない。

なお、各海水ポンプのグランドドレンはグランドドレン配管を取水槽循環水ポンプエリア及び取水槽海水ポンプエリア内に開放し、床ドレン逆止弁を経由した排水とすることから、漏水による浸水経路とはならない。

以上より、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。）を内包する建物及び区画への漏水による浸水の可能性はない。

【別添資料1 (2.3(1))】

(2) 安全機能への影響確認

取水槽海水ポンプエリアには、重要な安全機能を有する屋外設備である非常用海水ポンプが設置されているため、取水槽海水ポンプエリアを防水区画化する。

上記(1)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。）を内包する建物及び区画への漏水による浸水の可能性はないが、取水槽床ドレン逆止弁に津波が到達した場合に、漏水が発生することを考慮し、各浸水想定範囲における浸水を仮定する。そのうえで、重要な安全機能を有する非常用海水ポンプについて、漏水による取水槽海水ポンプエリアにおける浸水量を評価し、安全機能への影響がないことを確認する。浸水想定範囲ごとに防水区画化するエリアを整理した一覧を第1.5-5表に、浸水想定範囲を第1.5-11図に防水区画化の範囲を第1.5-12図に示す。

また、取水槽循環水ポンプエリアに隣接する取水槽海水ポンプエリアへの浸水の影響を評価し、安全機能への影響がないことを確認する。

【別添資料1 (2.3(2))】

(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非常用海水ポンプが設置されている取水槽海水ポンプエリアで長期間冠水することが想定される場合は、排水設備を設置する。

【別添資料1 (2.3(3))】

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物及び区画の隔離(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、原子炉建物、タービン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)、廃棄物処理建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)、制御室建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)、取水槽海水ポンプエリア、取水槽循環水ポンプエリア及び屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物、タービン建物～排気筒及びタービン建物～放水槽)並びに非常用ディーゼル燃料設備及び排気筒を設置するエリアを設定する。

【別添資料1 (2.4.1)】

(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

津波による溢水を考慮した浸水範囲、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浸水の可能性のある経路及び浸水口を特定し、浸水対策を実施する。

具体的には、タービン建物(復水器を設置するエリア)において発生する地震による循環水系配管等の損傷箇所からの津波の流入等が、浸水防護重点化範囲(タービン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)、原子炉建物、取水槽循環水ポンプエリア)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防水壁、水密扉及び床ドレン逆止弁を設置し、貫通部止水処置を実施する。また、地震時に損傷した場合に浸水防護重点化範囲へ津波が流入する可能性がある経路に対して、隔離弁を設置するとともに、バウンダリ機能を保持するポンプ及び配管を設置する。

なお、溢水の拡大防止対策として設置するインターロック(復水器水室出入口弁の閉止、循環水ポンプ出口弁の閉止及び循環水ポンプの停止)についても、影響評価において考慮する。

実施に当たっては、以下a. からf. の影響を考慮する。

- a. 地震に起因するタービン建物(復水器を設置するエリア)に敷設する循環水系配管の伸縮継手を含む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、津波が取水槽及び放水槽から循環水系配管等に流れ込み、循

環水系配管等の損傷箇所を介して、タービン建物（復水器を設置するエリア）に流入することが考えられる。

このため、タービン建物（復水器を設置するエリア）内に流入した海水によるタービン建物（復水器を設置するエリア）に隣接する浸水防護重点化範囲（タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）、原子炉建物及び取水槽循環水ポンプエリア）への影響を評価する。

- b. 地震に起因するタービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）に敷設するタービン補機海水系配管を含む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、津波が取水槽及び放水槽からタービン補機海水系配管等の損傷箇所を介して、タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）に流入することが考えられる。

このため、タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）に流入した海水による浸水防護重点化範囲（タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア））への影響を評価する。

- c. 地震に起因する取水槽循環水ポンプエリアの循環水系配管の伸縮継手を含む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、津波が取水槽から循環水系配管等に流れ込み、循環水系配管等の損傷箇所を介して、取水槽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、取水槽循環水ポンプエリア内に流入した海水による浸水防護重点化範囲（取水槽循環水ポンプエリア）への影響を評価する。

- d. 地震に起因する取水槽海水ポンプエリアに敷設するタービン補機海水系配管を含む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、津波が取水槽海水ポンプエリアに流入することが考えられる。

このため、取水槽海水ポンプエリア内に流入した海水による浸水防護重点化範囲（取水槽海水ポンプエリア）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。

【別添資料1(2.4.2)】

- (3) 上記(2)a. からf. の浸水範囲及び浸水量については、以下のとおり安全側の想定を実施する。

- a. タービン建物（復水器を設置するエリア）における機器・配管の損傷による津波，溢水等の事象想定

タービン建物（復水器を設置するエリア）における浸水については，循環水系配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。このため，インターロック（地震大スクラム及びタービン建物の漏えい信号で作動）により循環水ポンプが停止し，循環水ポンプ出口弁及び復水器水室出入口弁が閉止するまでの間に生じる溢水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，同エリアに滞留するものとして浸水水位を算出する。

なお，インターロックによって，津波の襲来前に循環水ポンプ出口弁及び復水器水室出入口弁を閉止することにより，津波の流入を防止できるため，津波の流入は考慮しない。

- b. タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）における機器・配管の損傷による津波，溢水等の事象想定

タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）の低耐震クラスであるタービン補機海水系配管等の損傷により，津波が損傷箇所を介してタービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）に流入することを防止するため，基準地震動 S_s による地震力に対して配管のバウンダリ機能を保持する。また，タービン補機海水系配管（放水配管）及び液体廃棄物処理系配管に隔離弁（逆止弁）を設置することにより津波の流入は考慮しない。

- c. 取水槽循環水ポンプエリアにおける機器・配管の損傷による津波，溢水等の事象想定

取水槽循環水ポンプエリアの低耐震クラスである循環水系配管伸縮継手の全円周状の破損を含む低耐震クラスの機器及び配管の損傷により，津波が損傷箇所を介して取水槽循環水ポンプエリアに流入することを防止するため，基準地震動 S_s による地震力に対してポンプ及び配管のバウンダリ機能を保持する。また，タービン補機海水ポンプ出口弁にインターロックによる弁閉止対策を実施することにより津波の流入は考慮しない。

- d. 取水槽海水ポンプエリアにおける機器・配管の損傷による津波，溢水等の事象想定

取水槽海水ポンプエリアの低耐震クラスであるタービン補機海水系配管等の損傷により，津波が損傷箇所を介して取水槽海水ポンプエリアに流入することを防止するため，基準地震動 S_s による地震力に対してポンプ及び配管のバウンダリ機能を保持することから津波の流入は考慮しない。

- e. 機器・配管の損傷による津波流入量の考慮

上記 a. における循環水系配管の損傷については、津波が襲来する前に循環水ポンプを停止し、循環水ポンプ出口弁及び復水器水室出口弁を閉止するインターロックを設け、津波を流入させない設計とすることから、津波の浸水量は考慮しない。

また、タービン補機海水系配管の損傷については、津波が襲来する前にタービン補機海水ポンプ出口弁を閉止するインターロックを設け、津波を流入させない設計とすることから、津波の浸水量は考慮しない。

上記 b. におけるタービン補機海水系配管（放水配管）及び液体廃棄物処理系配管については、隔離弁（逆止弁）を設置し、津波を流入させない設計とすることから、津波の浸水量は考慮しない。

また、原子炉補機海水系配管（放水配管）、高圧炉心スプレー補機海水系配管（放水配管）については、基準地震動 S_s による地震力に対するバウンダリ機能を保持し、津波を流入させない設計とすることから、津波の浸水量は考慮しない。

上記 c. における取水槽循環水ポンプエリアの循環水系配管（伸縮継手部含む）は基準地震動 S_s による地震力に対するバウンダリ機能を保持し、津波を流入させない設計とすることから、津波の浸水量は考慮しない。また、タービン補機海水系配管の損傷については、津波が襲来する前にタービン補機海水ポンプ出口弁を閉止するインターロックを設け、津波を流入させない設計とすることから、津波の浸水量は考慮しない。

上記 d. における取水槽海水ポンプエリアのタービン補機海水系及び除じん系のポンプ及び配管は基準地震動 S_s による地震力に対するバウンダリ機能を保持し、津波を流入させない設計とすることから、津波の浸水量は考慮しない。バウンダリ機能を保持する機器、配管及び隔離弁（電動弁、逆止弁）の設置個所の概要を第 1.5-13 図に示す。

f. 機器・配管等の損傷による内部溢水の考慮

上記 a. , b. , c. 及び 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。

g. 地下水の流入量の考慮

地下水の流入については、地下水排水ポンプの停止により建物周囲の水位が地表面まで上昇することを想定し、建物外周部における貫通部止水処置等を実施して建物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、地下水位低下設備については、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。

地震による建物の地下階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。

h. 屋外タンク等の損傷による溢水等の事象想定

屋外タンクの損傷による溢水については、地震時の屋外タンクの溢水により建物周囲の浸水に対し、原子炉建物や廃棄物処理建物等の各扉付近の開口部の下端高さが高い位置にあること等により、屋外の溢水による浸水防護重点化範囲への影響はない。

i. 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物と隣接する原子炉建物及び取水槽循環水ポンプエリアの地下部の境界において、施工上生じうる建物間等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。

【別添資料1 (2.4.2)】

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、非常用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非常用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管路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、取水口から取水槽に至る経路をモデル化し、管路の形状、材質及び表面の状況に応じた摩擦損失、貝付着を考慮するとともに、防波堤の有無及び潮位のばらつきの加算により安全側に評価した値を用いる。

以上の解析から、基準津波による下降側水位をE L. -8.4m (E L. -8.31m)と評価した。この評価水位に対して非常用海水ポンプの取水可能水位は、原子炉補機海水ポンプはE L. -8.32m、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプはE L. -8.85mであり、余裕がないため、大津波警報が発令された際には、津波到達予想時刻の5分前までに循環水ポンプを停止する運用を整備する。

以上の結果、基準津波による下降側水位はE L. -6.5mとなるため、非常用海水ポンプの取水機能を維持できる。

【別添資料1 (2.5.1)】

(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、取水路及び取水槽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非常用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

取水口は、取水口呑口下端がE L. -12.5mであり、海底面E L. -18.0mより5.5m高い位置にある。

また、取水槽の底面の高さはE L. -9.8mであり、非常用海水ポンプの吸込み下端(E L. -9.3m)から取水槽底面までは0.5mの距離がある。

これに対して、砂移動解析を実施した結果、基準津波による砂移動に伴う取水口付近における砂の堆積厚さは0.02mであり、砂の堆積によって、取水口が閉塞することはない。また、取水槽における砂の堆積厚さは0.001m未満であり、非常用海水ポンプへの影響はなく機能は保持できる。

【別添資料1 (2.5.2(1))】

b. 非常用海水ポンプへの浮遊砂の影響

非常用海水ポンプは、取水時に浮遊砂の一部が軸受潤滑水としてポンプ軸受に混入したとしても、非常用海水ポンプの軸受に設けられた異物逃がし溝（原子炉補機海水ポンプ：3.5mm，高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ：3.5mm）から排出される構造とする。

これに対して、発電所周辺の砂の粒径は0.3mm（全測定地点の平均粒径（50%通過質量百分率粒径）の最小値）であり、粒径数ミリメートル以上の砂はごくわずかであることに加えて、粒径数ミリメートル以上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、砂混入に対して非常用海水ポンプの取水機能は保持できる。

【別添資料1 (2.5.2(2))】

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、基準津波の数値シミュレーション結果を踏まえ発電所周辺約5kmの範囲を、敷地内については、遡上域となる防波壁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うえで、浮力計算により漂流するか否かの検討を行う（第1.5-14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

基準津波の数値シミュレーション結果によると、日本海東縁部に想定される地震による津波については、防波壁の外側は遡上域となる。

このため、基準地震動 S_s による液状化等に伴う敷地の変状、潮位のばらつき（0.14m）も考慮し、基準津波により漂流物となる可能性のある施設・設備が、非常用海水ポンプの取水性に影響を及ぼさないことを確認する。

この結果、発電所敷地内で漂流し、取水口に到達する可能性があるものとして、港湾施設点検用等の作業船、キャスク取扱収納庫、荷揚場詰所の壁材（ALC版）等が挙げられるが、取水口が深層取水方式であること及び取水口は十分な

通水面積を有していることから、取水性への影響はない。

発電所の荷揚場又は港湾内に停泊する燃料等輸送船があり、この他に貨物船等の船舶がある。これらの発電所の荷揚場又は港湾内に停泊する船舶においては、津波警報等発令時には、緊急退避するため、漂流することはなく、取水性への影響はない。

また、停泊時には係留することとし、緊急退避が困難な到達の早い津波が発生する場合は、係留により漂流させない設計とすることから、取水性に影響はない。

発電所敷地外で漂流し、取水口に到達する可能性があるものは、発電所近傍で操業する漁船、周辺漁港周辺の家屋、工場等が挙げられるが設置位置及び流向を考慮した結果、その可能性はないと評価している。

上記のほか、発電所近傍で操業する漁船が航行不能になった場合においても、取水口が深層取水方式であること及び取水口は十分な通水面積を有していることから、取水性への影響はない。

発電所近傍を通過する定期船に関しては、発電所から約6km離れた位置に観光遊覧船の航路があるが、半径5km以内の敷地前面海域にないことから発電所に対する漂流物とはならない。

発電所の防波堤については、地震により損傷する可能性があるが、防波堤設置位置から2号炉の取水口まで約340mの距離があること及び防波堤の主たる構成要素は1t以上の質量があることから、2号炉の取水口に到達することはない。

なお、津波防護施設に対する衝突荷重として考慮する漂流物として、外海に面する津波防護施設に対しては作業船（総トン数10トン）及び漁船（総トン数10トン）を、輪谷湾内に面する津波防護施設に対しては、入力津波高さを考慮し、荷揚場設備（キャスク取扱収納庫約4.3t）、作業船（総トン数10トン）及び漁船（総トン数3トン）を選定する。発電所沖合で操業する漁船（最大：総トン数19トン）については、漂流物となった場合においても津波防護施設に到達しないものの、周辺漁港の漁船であることを踏まえ、保守的に500m以遠から津波防護施設に衝突する漂流物として考慮する。

除じん装置については、基準津波の流速に対し、十分な強度を有しているため、損傷することはない漂流物とはならないことから、取水性に影響を及ぼさないことを確認している。

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。

【別添資料1 (2.5.2(3))】

1.5.1.7 津波監視

敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し、その影響を俯瞰的に把握するとともに、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、津波監視カメラ及び取水槽水位計を設置する。

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排気筒に設置し、津波監視機能が十分に保持できる設計とする。

取水槽水位計は、非常用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槽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防波壁内側の取水槽海水ポンプエリアに設置し、津波監視機能が十分に保持できる設計とする。

また、津波監視設備は、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（風、積雪等）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、排気筒の E L. +64.0m に設置し、昼夜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) 取水槽水位計

取水槽水位計は、取水槽の高さ E L. -9.3m に設置し、水位上昇側及び下降側の津波高さを計測できるよう、E L. +10.7m ~ E L. -9.3m を測定範囲とし、中央制御室から監視可能な設計とする。

【別添資料 1 (2.6)】

第 1.5-1-1 表 島根原子力発電所の入力津波高さ一覧(日本海東縁部)

因子	設定位置	基準津波	地形変化(防波堤)	潮位変動		地震による地殻変動	管路状態		設定位置における評価値(EL. m)	(参考)許容津波高さ(EL. m)
				朔望平均潮位(m)	潮位のばらつき(m)		貝付着	ポンプ状態		
遡上域最高水位	施設護岸又は防波壁	1	無し	EL.+0.58	EL.+0.14	無し	管路解析対象外		+11.9	+15.0
水路内最高水位	1号炉取水槽	1	無し				無し	停止	+7.0 ^{※1}	+8.8
	2号炉取水槽	1	無し				無し	停止	+10.6	+11.3
	3号炉取水槽	1	無し				無し	停止	+7.8	+8.8
	3号炉取水路点検口	1	無し				無し	停止	+6.4	+9.5
	1号炉放水槽	1	有り				無し	停止	+4.8	+8.8
	1号炉冷却水排水槽	1	有り				無し	停止	+4.7	+8.5
	1号炉マンホール	1	有り				無し	停止	+4.8	+8.5
	1号炉放水接合槽	1	有り				無し	停止	+3.5	+9.0
	2号炉放水槽	1	有り				無し	停止	+7.9	+8.8
	2号炉放水接合槽	1	無し				無し	停止	+6.1	+8.0
3号炉放水槽	5	無し	無し				停止	+7.3	+8.8	
3号炉放水接合槽	5	無し	無し				無し	停止	+6.5	+8.5
取水口最低水位	2号炉取水口	6	無し	EL.-0.02	EL.-0.17	隆起0.34mを考慮	管路解析対象外		-6.5	-12.5
水路内最低水位	2号炉取水槽	6	無し				有り	運転	-8.4	[-8.31]
				無し	停止	-6.1 ^{※2}				

※1 流路縮小工を設置して評価している。なお、流路縮小工設置前の水位は、EL.+9.2mである。

※2 2号炉取水槽における水路内最低水位は、循環水ポンプ運転状態のEL.-8.4m(EL.-8.31m)であるため、2.5.1「非常用海水冷却系の取水性」に示す循環水ポンプ停止運用を踏まえ、停止時を評価値とする。

第 1.5-1-2 表 島根原子力発電所の入力津波高さ一覧(海域活断層)

因子	設定位置	基準津波	地形変化(防波堤)	潮位変動		地震による地殻変動	管路状態		設定位置における評価値(EL. m)	(参考)許容津波高さ(EL. m)
				朔望平均潮位(m)	潮位のばらつき(m)		貝付着	ポンプ状態		
遡上域最高水位	施設護岸又は防波壁	海域活断層上昇側最大ケース	有り	EL.+0.58	EL.+0.14	無し	管路解析対象外		+4.2	+15.0
水路内最高水位	1号炉取水槽	4	有り				無し	停止	+2.7 [*]	+8.8
	2号炉取水槽	4	無し				無し	停止	+4.9	+11.3
	3号炉取水槽	4	有り				無し	停止	+3.7	+8.8
	3号炉取水路点検口	4	有り				無し	停止	+2.7	+9.5
	1号炉放水槽	4	無し				無し	停止	+2.1	+8.8
	1号炉冷却水排水槽	4	無し				無し	停止	+1.9	+8.5
	1号炉マンホール	4	無し				無し	停止	+1.8	+8.5
	1号炉放水接合槽	4	無し				無し	停止	+1.9	+9.0
	2号炉放水槽	4	無し				有り	運転	+4.2	+8.8
	2号炉放水接合槽	4	有り				有り	運転	+2.8	+8.0
3号炉放水槽	4	有り	無し				停止	+3.3	+8.8	
3号炉放水接合槽	4	有り	無し				停止	+3.5	+8.5	
取水口最低水位	2号炉取水口	4	無し	EL.-0.02	EL.-0.17	隆起0.34mを考慮	管路解析対象外		-4.3	-12.5
水路内最低水位	2号炉取水槽	4	無し				無し	運転	-6.5	-8.3

※ 流路縮小工を設置して評価している。なお、流路縮小工設置前の水位は、EL.+3.8mである。

第1.5-2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
防波壁		津波防護施設	・津波が地上部から敷地へ到達，流入することを防止する。
防波扉			
屋外排水路逆止弁		浸水防止設備	・津波が屋外排水路から敷地へ到達，流入することを防止する。
取水槽	流路縮小工(1号炉)	津波防護施設	・津波が取水路から敷地へ到達，流入することを防止する。
	防水壁	浸水防止設備	
	水密扉		
	床ドレン逆止弁		・津波が取水路から取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアへ到達，流入することを防止する。
	貫通部止水処置		・津波が取水槽除じん機エリアから敷地へ到達，流入すること及び取水槽海水ポンプエリアへ流入することを防止する。
	隔離弁，機器及び配管		・地震による取水槽内の海水系機器の損傷個所を介しての津波の流入に対して浸水防護重点化範囲への浸水を防止する。
タービン建物他	防水壁		・地震によるタービン建物内の循環水系配管や他の海水系機器の損傷に伴う溢水及び損傷個所を介しての津波の流入に対して浸水防護重点化範囲への浸水を防止する。
	水密扉		
	床ドレン逆止弁		
	貫通部止水処置		
	隔離弁，配管		
放水槽	貫通部止水処置	・津波が放水槽からタービン建物へ流入することを防止する。	
津波監視カメラ		津波監視設備	・敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し，その影響を俯瞰的に把握する。
取水槽水位計			

【別添資料1（第2.1-1表）】

第 1.5-3 表 流入経路特定結果

流入経路		流入箇所
取水路	2号炉	除じん機エリア天端開口部 (E L. +8.8m) 海水ポンプエリア貫通部 (E L. +8.8m) 取水槽C/Cケーブルダクト貫通部 (E L. +8.8m) 床面開口部 (E L. +1.1m)
	循環水系	循環水系ポンプ (据付部含む) 及び配管 (E L. +1.1m) ^{※1}
	海水系	原子炉補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管 (E L. +1.1m) ^{※1}
		高圧炉心スプレイ補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管 (E L. +1.1m) ^{※1}
		タービン補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管 (E L. +1.1m) ^{※1}
除じんポンプ (据付部含む) 及び配管 (E L. +1.1m) ^{※1}		
1号炉	取水槽天端開口部 (E L. +8.8m)	
3号炉	取水槽天端開口部 (E L. +8.8m) 取水路点検口天端開口部 (E L. +9.5m)	
放水路	2号炉	放水槽天端開口部 (E L. +8.8m) 放水接合層天端開口部 (E L. +8.0m) 屋外配管ダクト (タービン建物～放水槽) 貫通部 (E L. +2.0m)
	循環水系	循環水系配管 (E L. -2.8m) ^{※2}
	海水系	原子炉補機海水系配管 (E L. +2.3m) ^{※2}
		タービン補機海水系配管 (E L. +3.3m) ^{※2}
	排水管	液体廃棄物処理系配管 (E L. +4.3m) ^{※2}
	1号炉	放水槽天端開口部 (E L. +8.8m) 冷却水排水槽天端開口部 (E L. +8.5m) マンホール天端開口部 (E L. +8.5m) 放水接合層天端開口部 (E L. +9.0m)
3号炉	放水槽天端開口部 (E L. +8.8m) 放水接合層天端開口部 (E L. +8.5m)	
屋外排水路		屋外排水路 (E L. +2.7～+7.3m)

※1 施設, 設備を設置した床面高さを記載

※2 放水槽への接続高さを記載

【別添資料 1 (2.2.2)】

第 1.5-4-1 表 各経路からの流入評価結果

流入経路	流入箇所	①入力津波高さ (EL.)	②許容津波高さ (EL.)	②-① 裕度	評価	
取水路	2号炉	除じん機エリア天端開口部	11.3m ^{※1}	0.7m ^{※7}	許容津波高さが入力津波高さを上回っており、津波は流入しない。	
		海水ポンプエリア貫通部	15.0m ^{※2}	4.4m ^{※7}		
		取水槽C/Cケーブアルダクト貫通部	15.0m ^{※2}	4.4m ^{※7}		
		床面開口部	15.0m ^{※3}	4.4m ^{※7}		
	循環水系	循環水系ポンプ (据付部含む) 及び配管	10.6m	—	—	内包流体に対するバウンダリが形成されており、津波は流入しない。
		原子炉補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管		—	—	
	海水系	高圧炉心スプレイ補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管		—	—	内包流体に対するバウンダリが形成されており、津波は流入しない。
		タービン補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管		—	—	
		除じんポンプ (据付部含む) 及び配管		—	—	
		取水槽天端開口部		7.0m	1.8m ^{※7}	
1号炉	取水槽天端開口部	7.8m		8.8m ^{※4}	1.0m ^{※7}	許容津波高さが入力津波高さを上回っており、津波は流入しない。
3号炉	取水槽天端開口部	7.8m		8.8m ^{※5}		
	取水路点検口天端開口部	6.4m		9.5m ^{※6}	3.1m ^{※7}	

- ※ 1 取水槽除じん機エリア防水壁高さ ※ 5 3号炉取水槽の天端開口高さ
- ※ 2 貫通部止水処置の許容津波高さ ※ 6 3号炉取水路点検口の天端開口高さ
- ※ 3 床ドレン逆止弁の許容津波高さ ※ 7 参照する裕度 (0.64m) を考慮しても余裕がある
- ※ 4 1号炉取水槽の天端開口高さ

【別添資料 1 (2.2.2)】

第 1.5-4-2 表 各経路からの流入評価結果

流入経路	流入箇所	①入力津波 高さ (EL.)	②許容津波 高さ (EL.)	②-① 裕度	評価
2号炉	放水槽天端開口部	7.9m	8.8m ^{*1}	0.9m ^{**11}	許容津波高さが入力津波高さを上回っており、津波は流入しない。
	放水接合槽天端開口部	6.1m	8.0m ^{*2}	1.9m ^{**11}	
	屋外配管ダクト (タービン建物～放水槽) 貫通部	7.9m	8.8m ^{*3}	0.9m ^{**11}	
放水路	循環水系配管	7.9m	-	-	内包流体に対するパウンダリが形成されており、津波は流入しない。
	原子炉補機海水系配管				
	タービン補機海水系配管				
	液体廃棄物処理系配管				
1号炉	放水槽天端開口部	4.8m	8.8m ^{*4}	4.0m ^{**11}	許容津波高さが入力津波高さを上回っており、津波は流入しない。
	冷却水排水槽天端開口部	4.7m	8.5m ^{*5}	3.8m ^{**11}	
	マンホール天端開口部	4.8m	8.5m ^{*6}	3.7m ^{**11}	
	放水接合槽天端開口部	3.5m	9.0m ^{*7}	5.5m ^{**11}	
3号炉	放水槽天端開口部	7.3m	8.8m ^{*8}	1.5m ^{**11}	許容津波高さが入力津波高さを上回っており、津波は流入しない。
	放水接合槽天端開口部	6.5m	8.5m ^{*9}	2.0m ^{**11}	
屋外排水路	屋外排水路	11.9m	15.0m ^{**10}	3.1m ^{**11}	

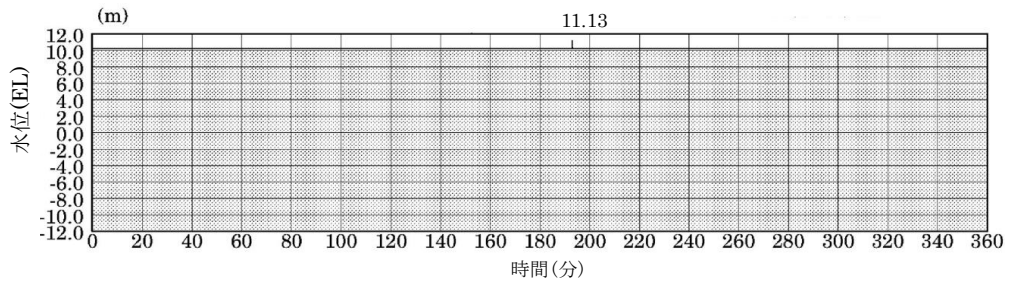
【別添資料1 (2.2.2)】

- ※1 2号炉放水槽の天端開口高さ
- ※2 2号炉放水接合槽の天端開口高さ
- ※3 貫通部止水処置の許容津波高さ
- ※4 1号炉放水槽の天端開口高さ
- ※5 1号炉冷却水排水槽の天端開口高さ
- ※6 1号炉マンホールの天端開口高さ
- ※7 1号炉放水接合槽の天端開口高さ
- ※8 3号炉放水槽の天端開口高さ
- ※9 3号炉放水接合槽の天端開口高さ
- ※10 屋外排水路逆止弁の許容津波高さ
- ※11 参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある

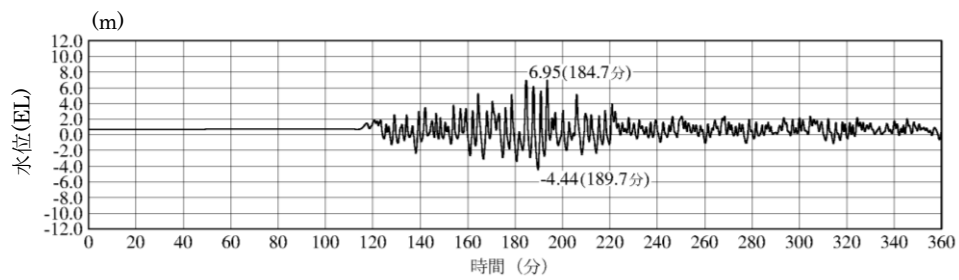
第1.5-5表 浸水想定範囲と防水区画化するエリア

浸水想定範囲	防水区画化するエリア
循環水ポンプを設置するエリア (取水槽循環水ポンプエリア)	原子炉補機海水ポンプ，高圧炉心 スプレイ補機海水ポンプを設置す るエリア (取水槽海水ポンプエリア)

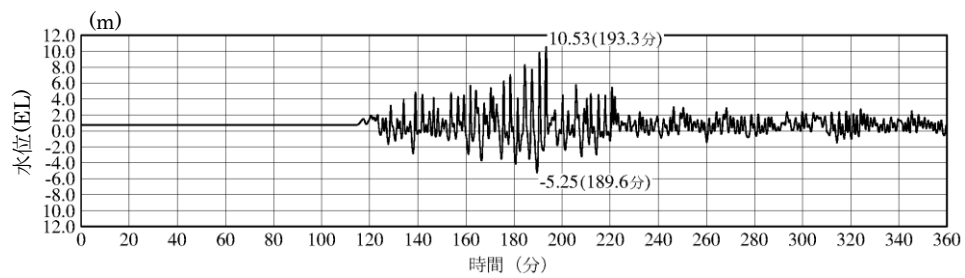
【別添資料1 (2.3)】



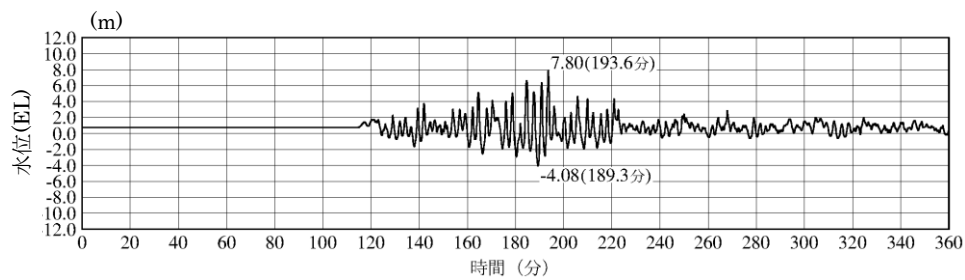
※最大水位上昇量 11.13m+朔望平均満潮位 0.58m+潮位のばらつき 0.14m≒EL+11.9m
 施設護岸又は防波壁（入力津波1，防波堤無し）



1号炉取水槽（入力津波1，防波堤無し）

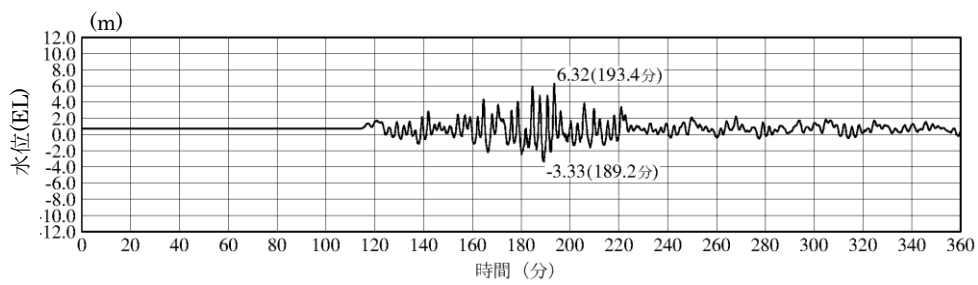


2号炉取水槽（入力津波1，防波堤無し）

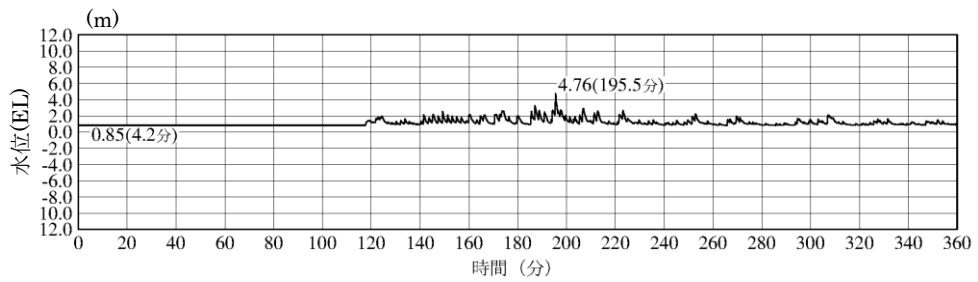


3号炉取水槽（入力津波1，防波堤無し）

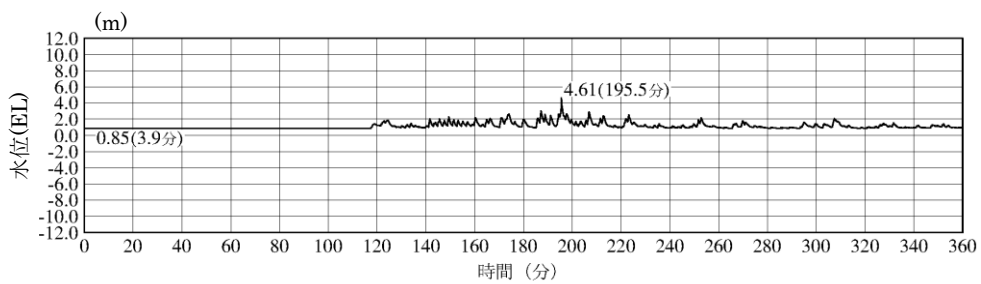
第 1.5-1 図 入力津波の時刻歴波形（上昇側：日本海東縁部）（1/4）



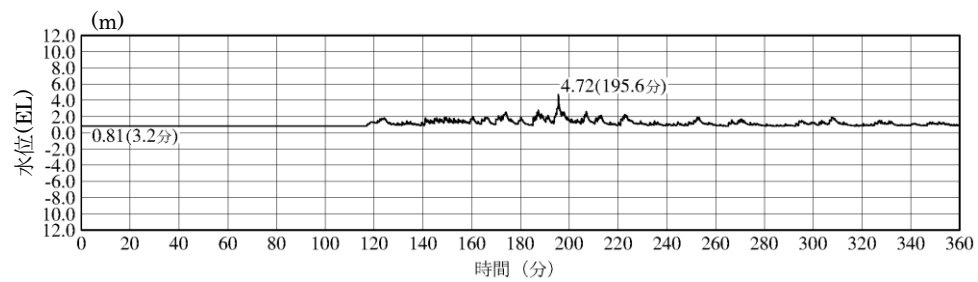
3号炉取水路点検口 (入力津波 1, 防波堤無し)



1号炉放水槽 (入力津波 1, 防波堤有り)

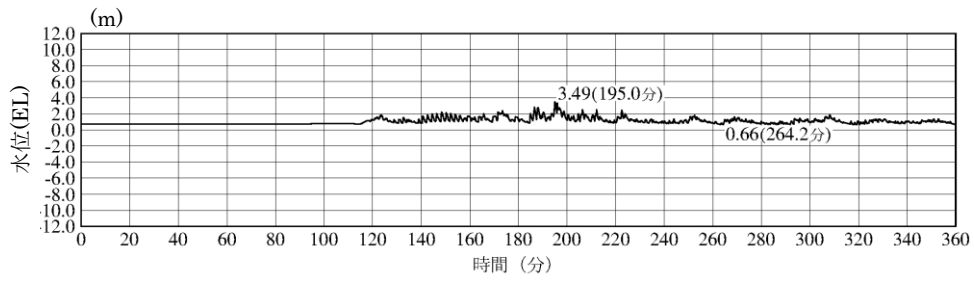


1号炉冷却水排水槽 (入力津波 1, 防波堤有り)

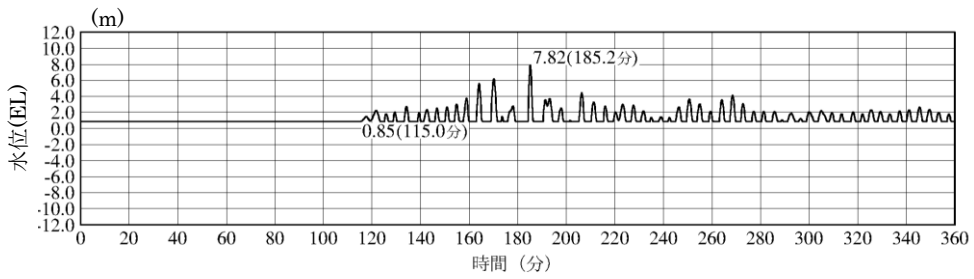


1号炉マンホール (入力津波 1, 防波堤有り)

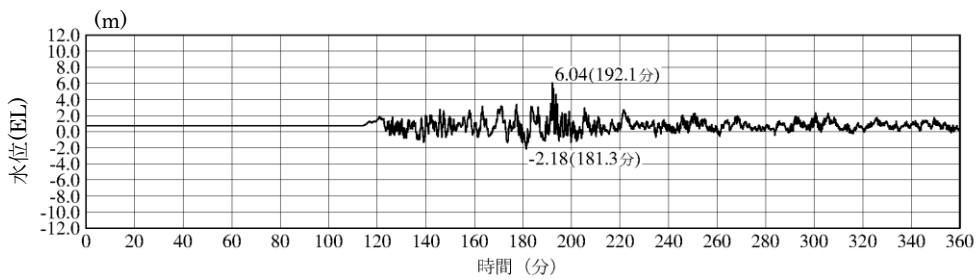
第 1.5-1 図 入力津波の時刻歴波形 (上昇側：日本海東縁部) (2/4)



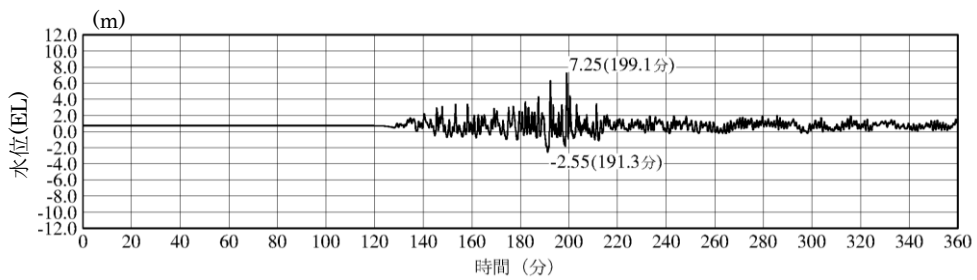
1号炉放水接合槽 (入力津波 1, 防波堤有り)



2号炉放水槽 (入力津波 1, 防波堤有り)

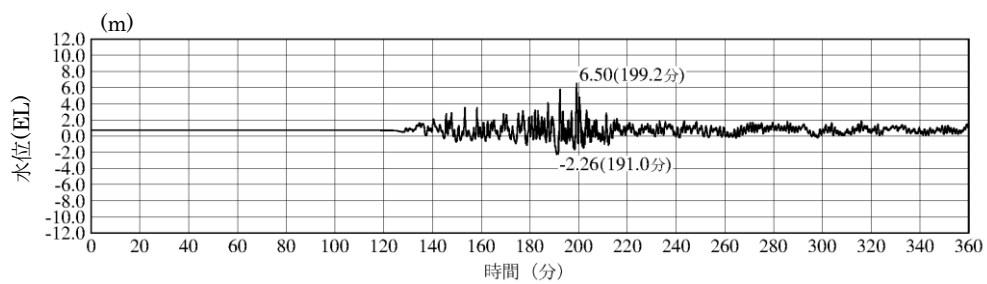


2号炉放水接合槽 (入力津波 1, 防波堤無し)



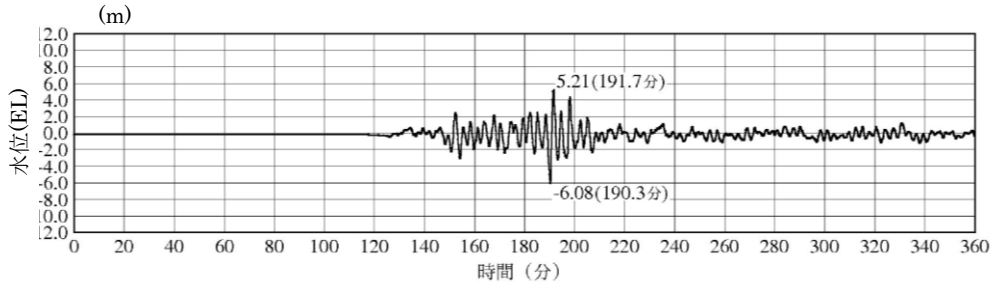
3号炉放水槽 (入力津波 5, 防波堤無し)

第 1.5-1 図 入力津波の時刻歴波形 (上昇側：日本海東縁部) (3/4)

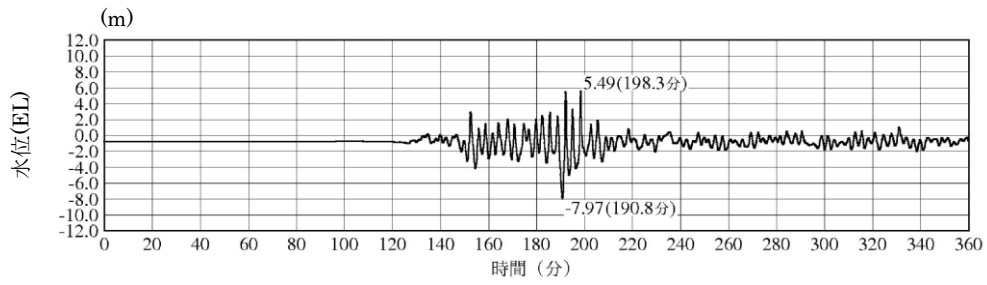


3号炉放水接合槽（入力津波 5，防波堤無し）

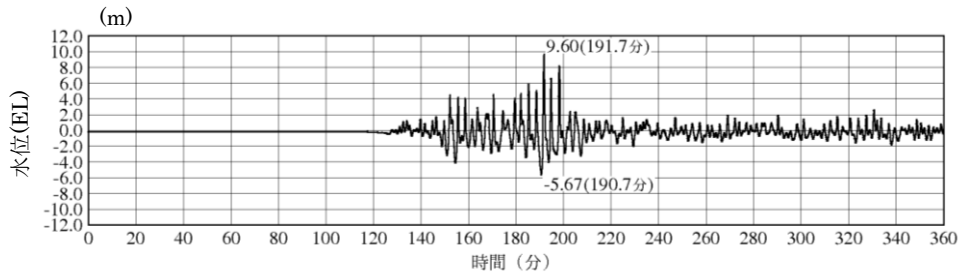
第 1.5-1 図 入力津波の時刻歴波形（上昇側：日本海東縁部）（4/4）
 【別添資料 1（第 1.6-2-1 図）】



※最大水位下降量-6.08m-地殻変動量 0.34m \div EL-6.5m
 2号炉取水口（入力津波6，防波堤無し）※下降側



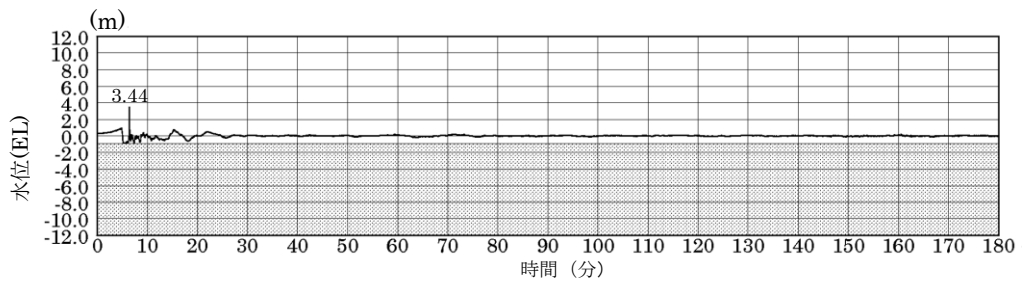
※最大水位下降量-7.97m-地殻変動量 0.34m \div EL-8.4m
 2号炉取水槽（入力津波6，防波堤無し）※下降側 ポンプ運転時



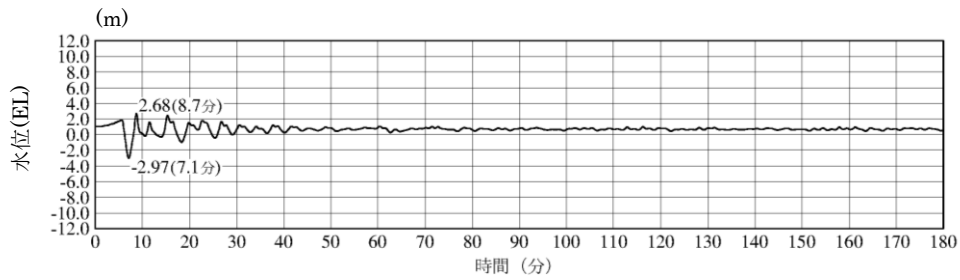
※最大水位下降量-5.67m-地殻変動量 0.34m \div EL-6.1m
 2号炉取水槽（入力津波6，防波堤無し）※下降側 ポンプ停止時

第 1.5-2 図 入力津波の時刻歴波形（下降側：日本海東縁部）

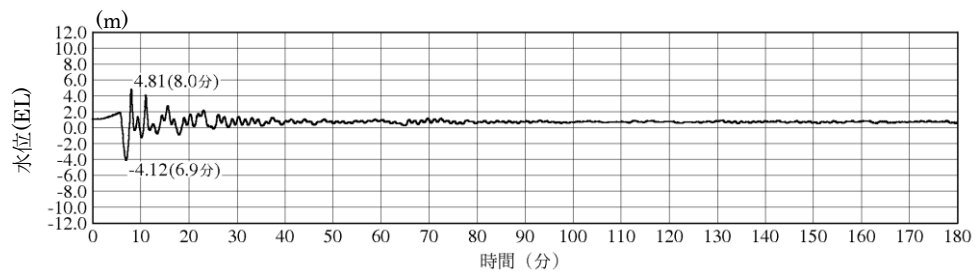
【別添資料 1（第 1.6-2-1 図）】



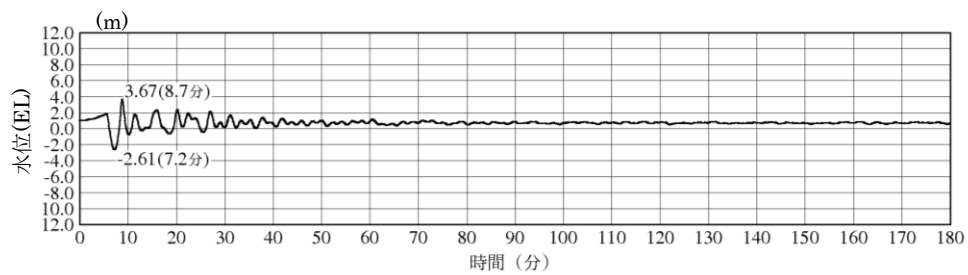
※最大水位上昇量 3.44m+朔望平均満潮位 0.58m+潮位のばらつき 0.14m \div EL+4.2m
 施設護岸又は防波壁（海域活断層上昇側最大ケース，防波堤有り）



1号炉取水槽（入力津波4，防波堤無し）

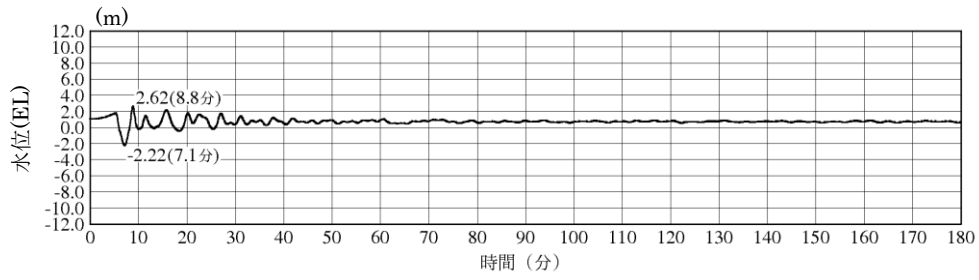


2号炉取水槽（入力津波4，防波堤無し）

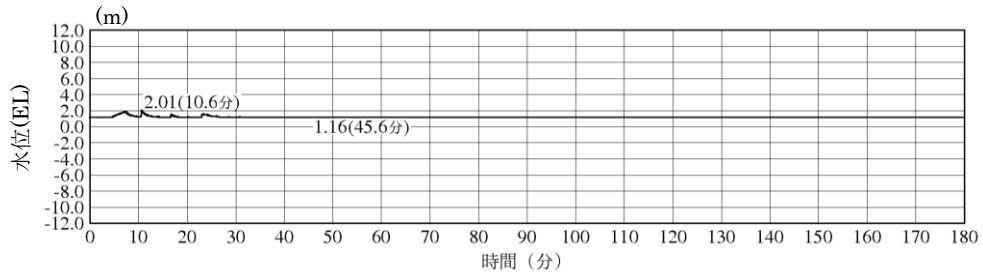


3号炉取水槽（入力津波4，防波堤有り）

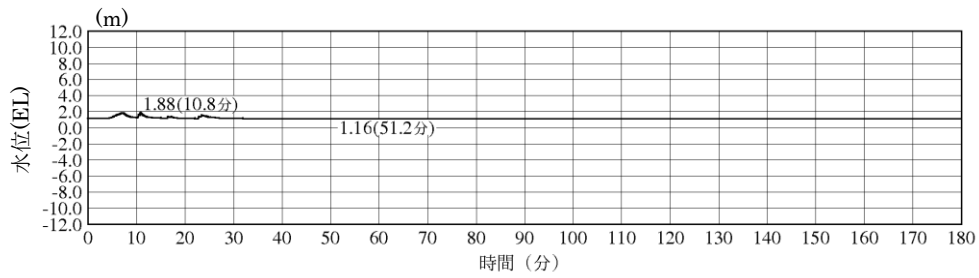
第 1.5-3 図 入力津波の時刻歴波形（上昇側：海域活断層）（1/4）



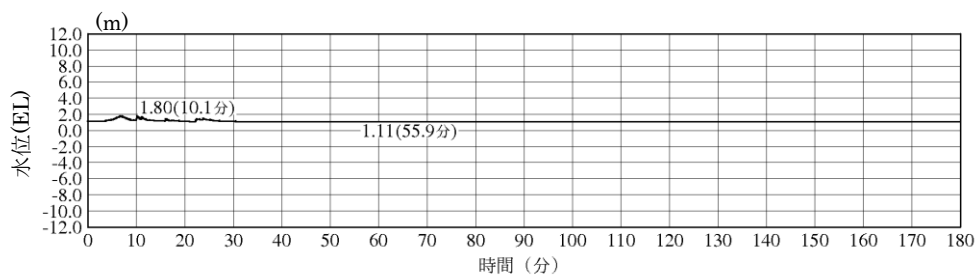
3号炉取水路点検口（入力津波4，防波堤有り）



1号炉放水槽（入力津波4，防波堤無し）

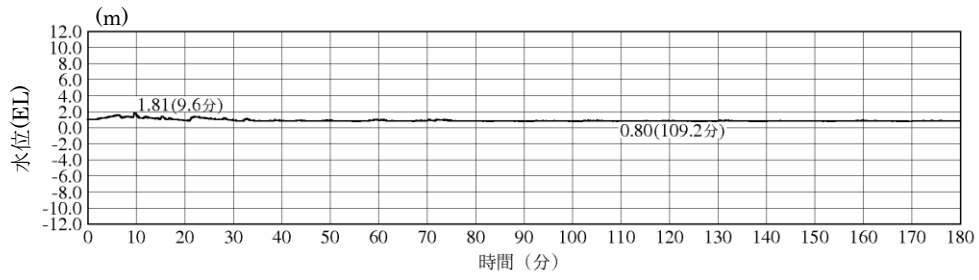


1号炉冷却水排水槽（入力津波4，防波堤無し）

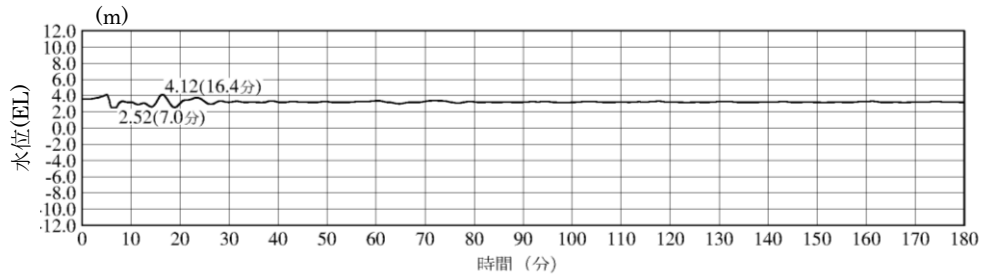


1号炉マンホール（入力津波4，防波堤無し）

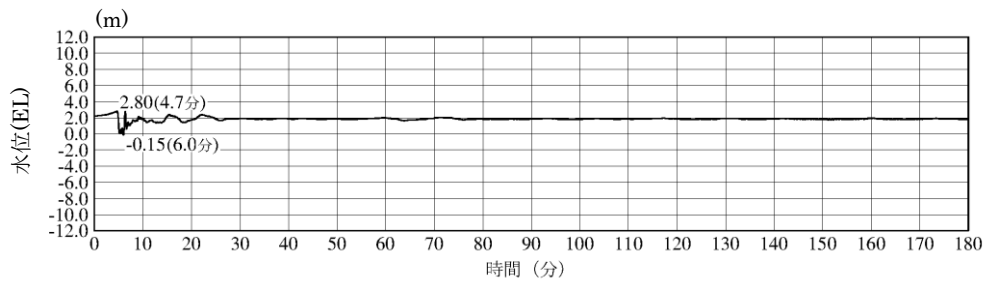
第 1.5-3 図 入力津波の時刻歴波形（上昇側：海域活断層）（2/4）



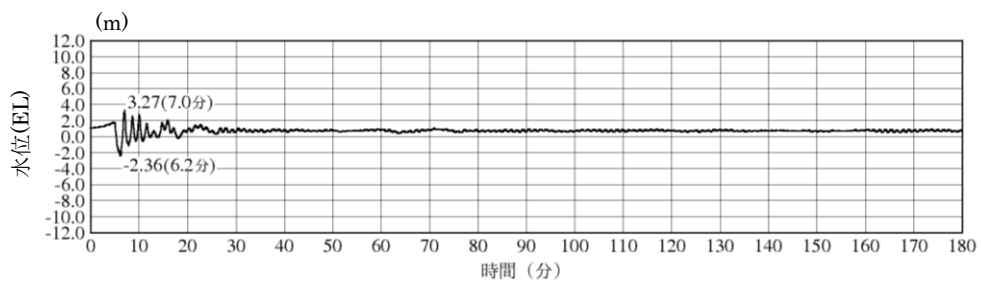
1号炉放水接合槽 (入力津波 4, 防波堤無し)



2号炉放水槽 (入力津波 4, 防波堤無し)

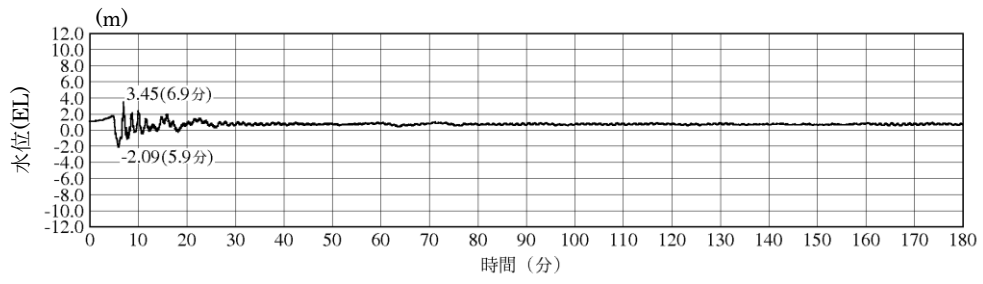


2号炉放水接合槽 (入力津波 4, 防波堤有り)



3号炉放水槽 (入力津波 4, 防波堤無し)

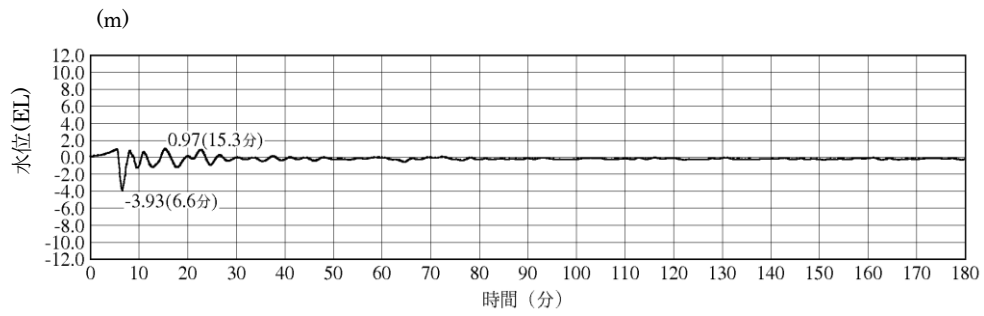
第 1.5-3 図 入力津波の時刻歴波形 (上昇側: 海域活断層) (3/4)



3号炉放水接合槽（入力津波4，防波堤有り）

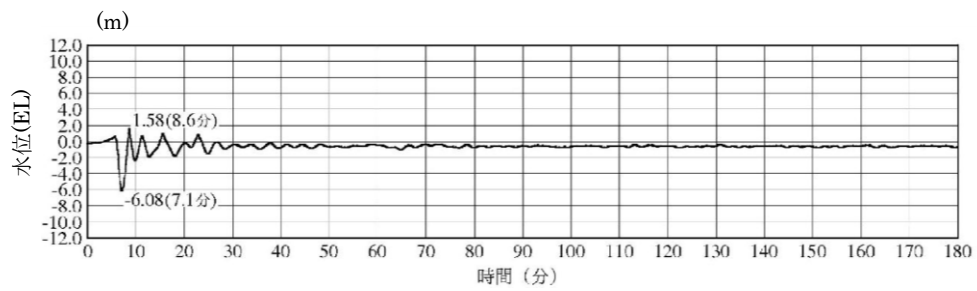
第 1.5-3 図 入力津波の時刻歴波形（上昇側：海域活断層）（4/4）

【別添資料 1（第 1.6-2-2 図）】



※最大水位下降量-3.93m—地盤変動量 0.34m⇔EL-4.3m

2号炉取水口（入力津波4 防波堤無し）※下降側

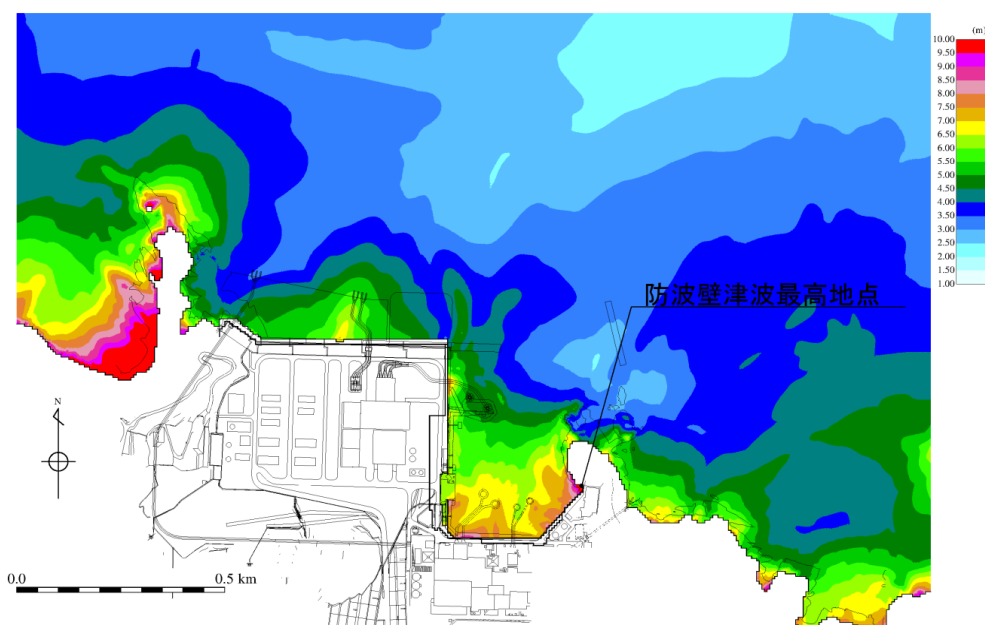


※最大水位下降量-6.08m—地盤変動量 0.34m⇔EL-6.5m

2号炉取水槽（入力津波4 防波堤無し）※下降側

第 1.5-4 図 入力津波の時刻歴波形（下降側：海域活断層）

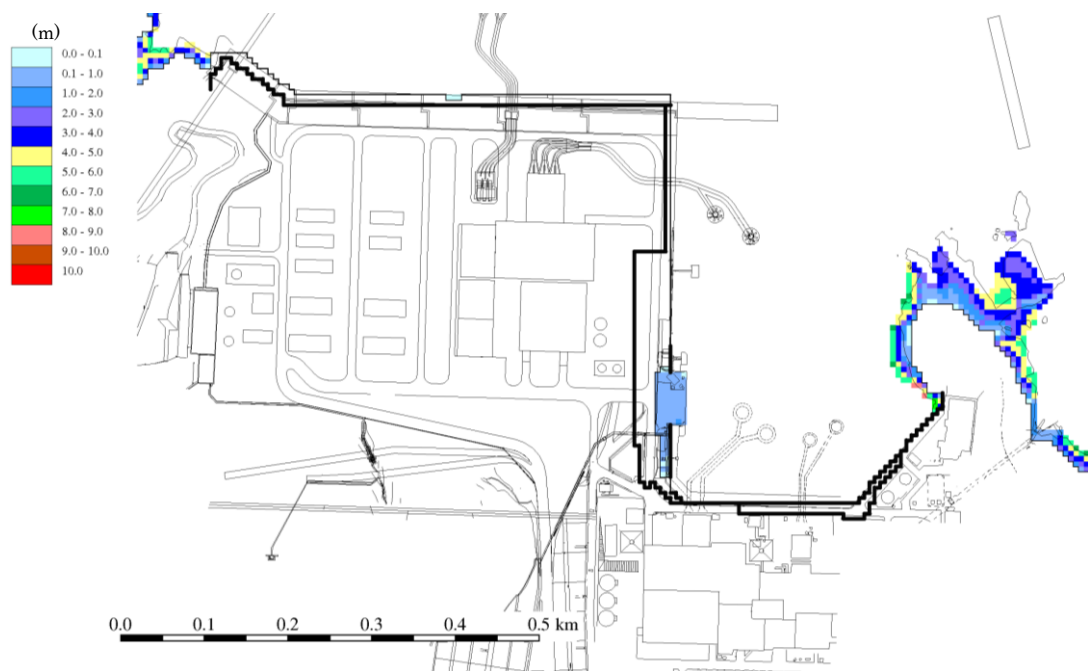
【別添資料 1（第 1.6-2-2 図）】



※防波壁津波最高地点 E L. +11.13m + 朔望平均満潮位 +0.58m + 潮位のばらつき +0.14m ≒ E L. +11.9m

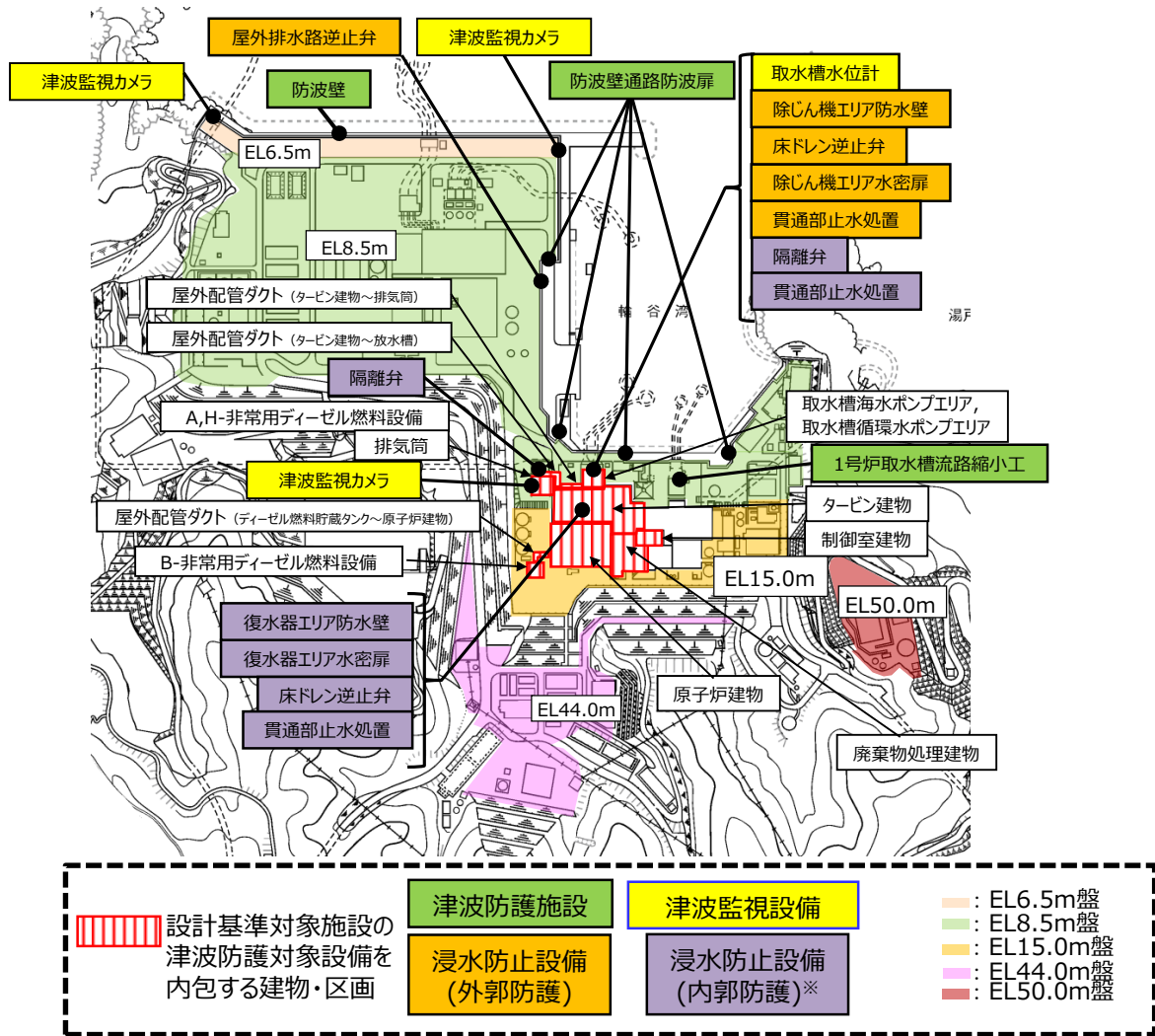
第1.5-5-1図 基準津波の遡上波による最高水位分布
(基準津波 1 : 防波堤無し)

【別添資料 1 (第2.2-1-1図)】



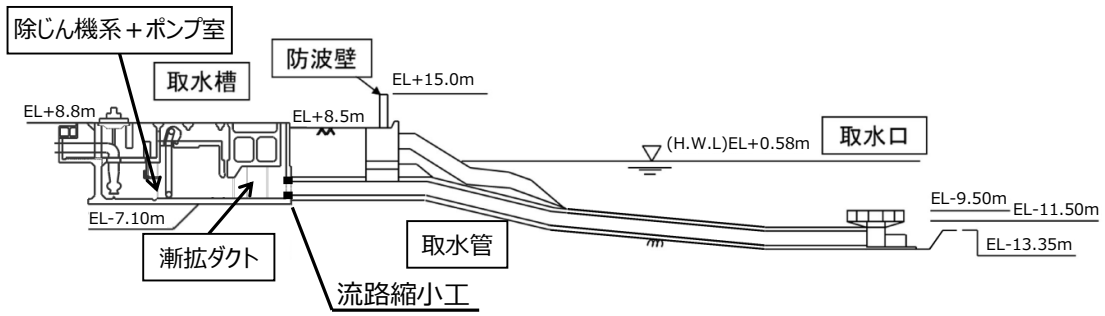
第1.5-5-2図 基準津波の遡上波による最大浸水深分布
 (基準津波 1 : 防波堤無し)

【別添資料 1 (第2.2-1-2図)】

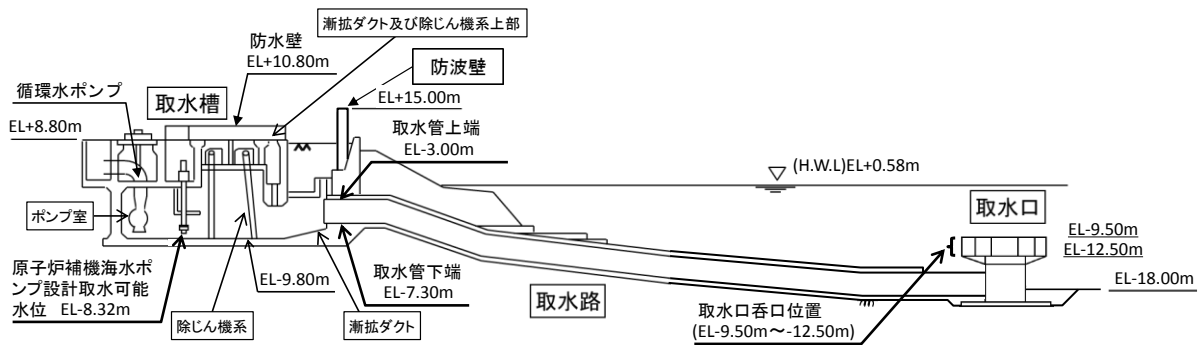


第1.5-6図 敷地の特性に応じた設計基準対象施設の津波防護の概要

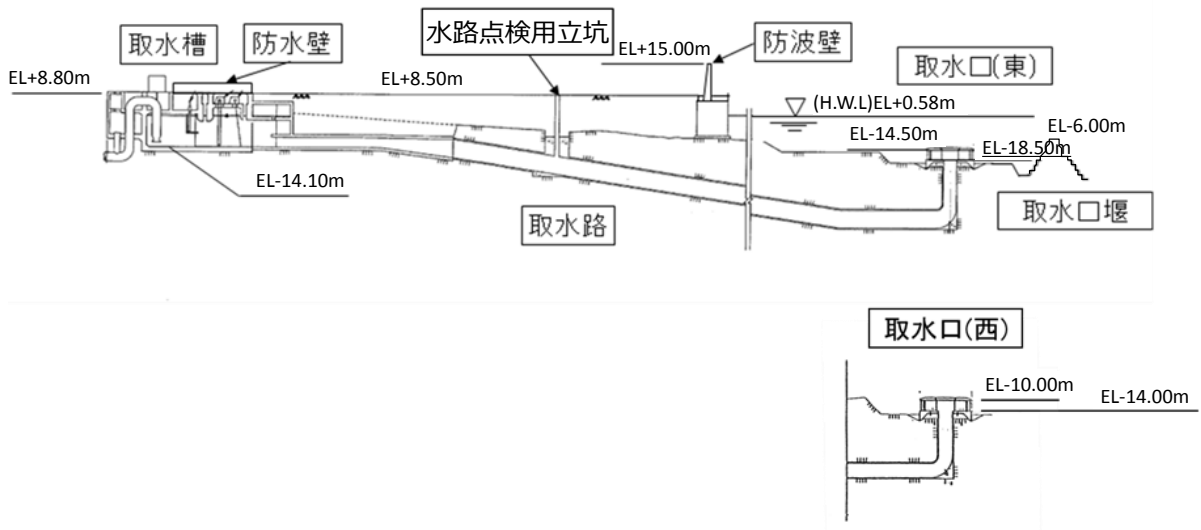
【別添資料1 (2.1)】



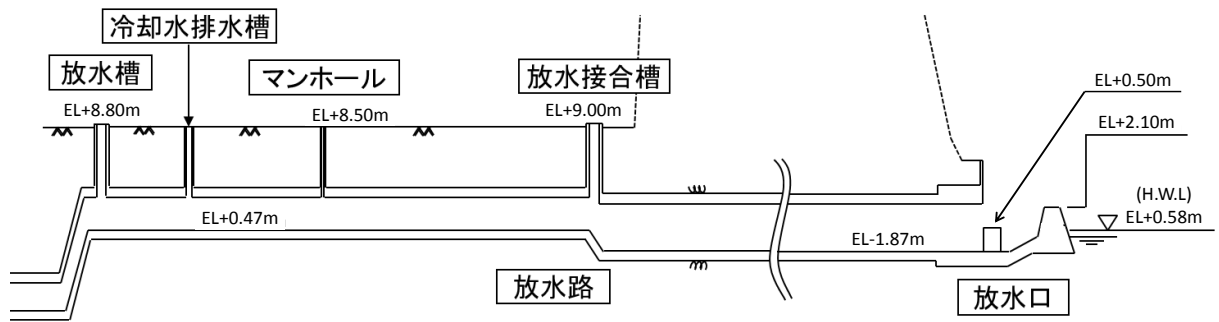
第 1.5-7-1 図 取水路及び放水路の縦断図（1号取水路）



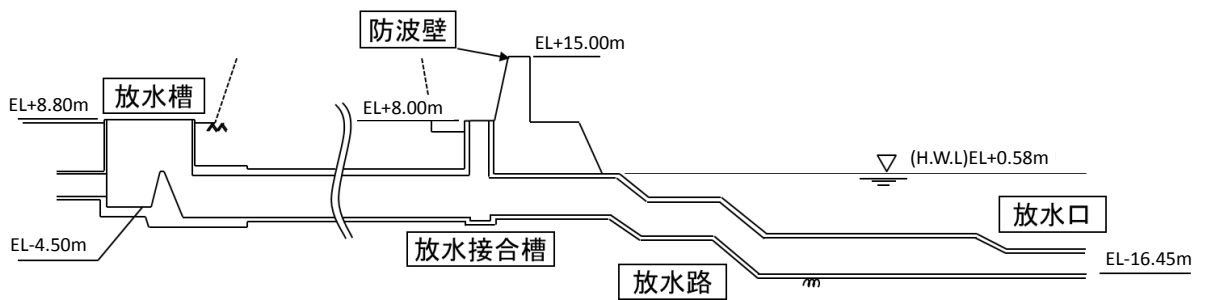
第 1.5-7-2 図 取水路及び放水路の縦断図（2号取水路）



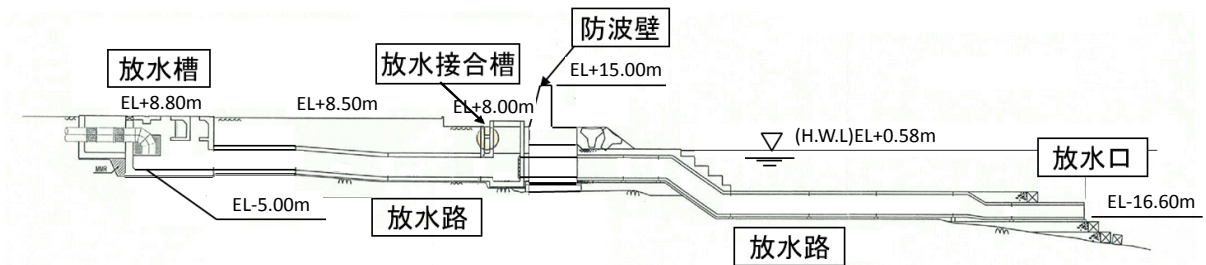
第 1.5-7-3 図 取水路及び放水路の縦断図（3号取水路）



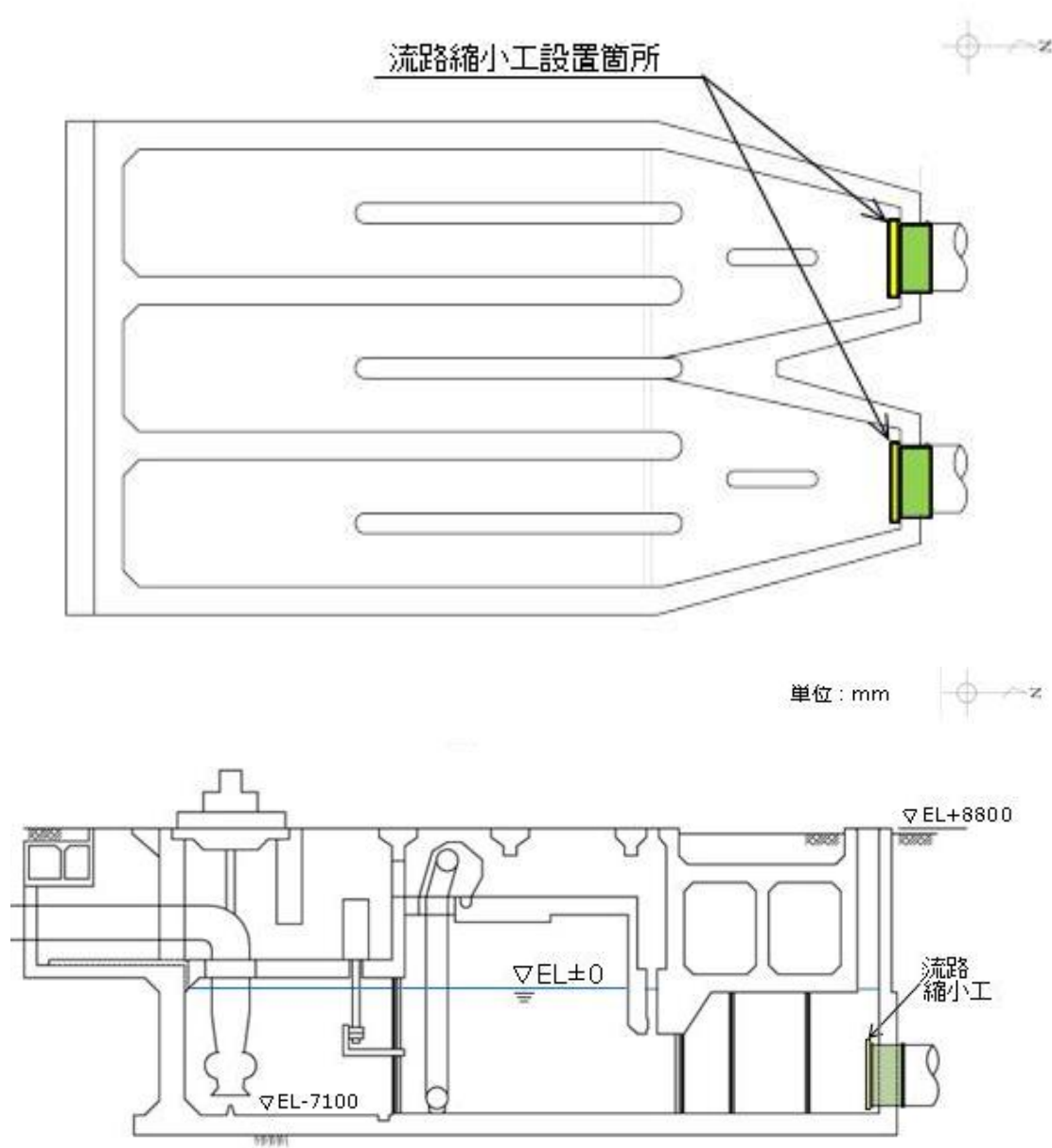
第 1.5-7-4 図 取水路及び放水路の縦断図 (1号放水路)



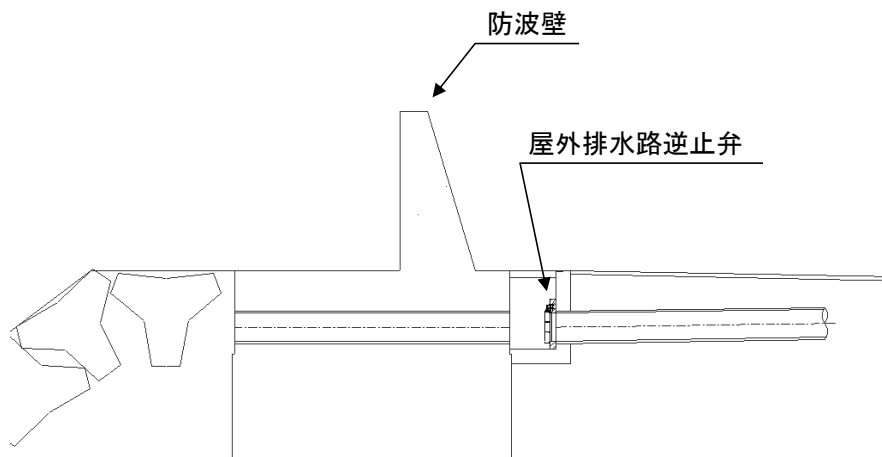
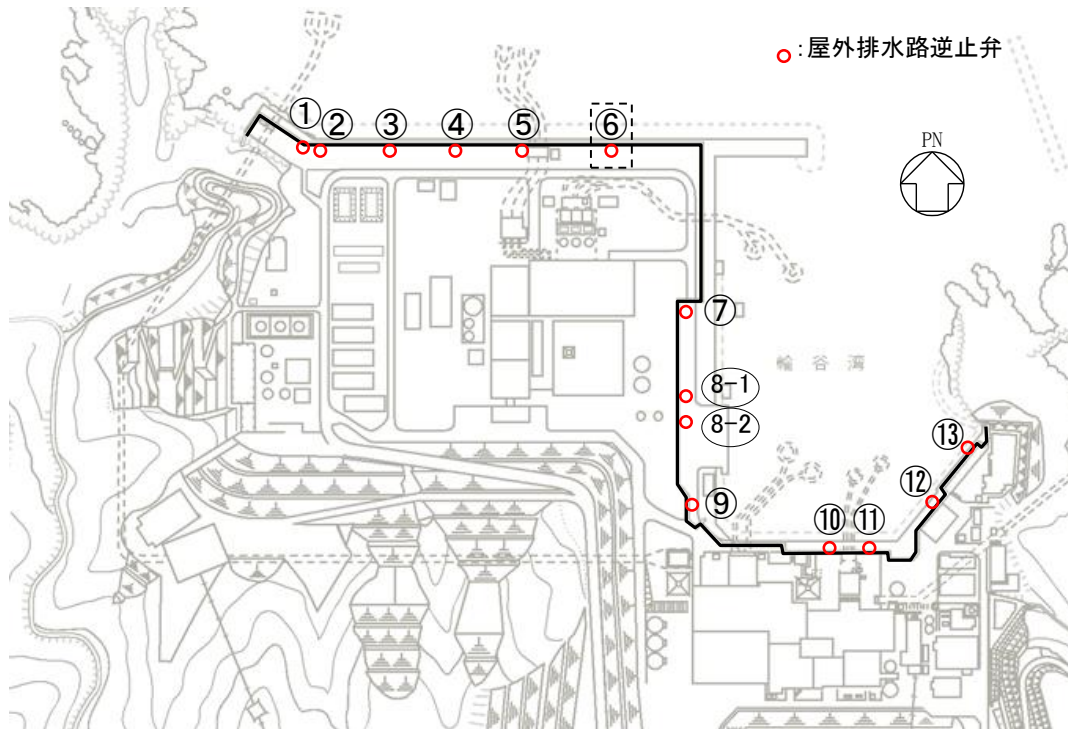
第 1.5-7-5 図 取水路及び放水路の縦断図 (2号放水路)



第 1.5-7-6 図 取水路及び放水路の縦断図 (3号放水路)

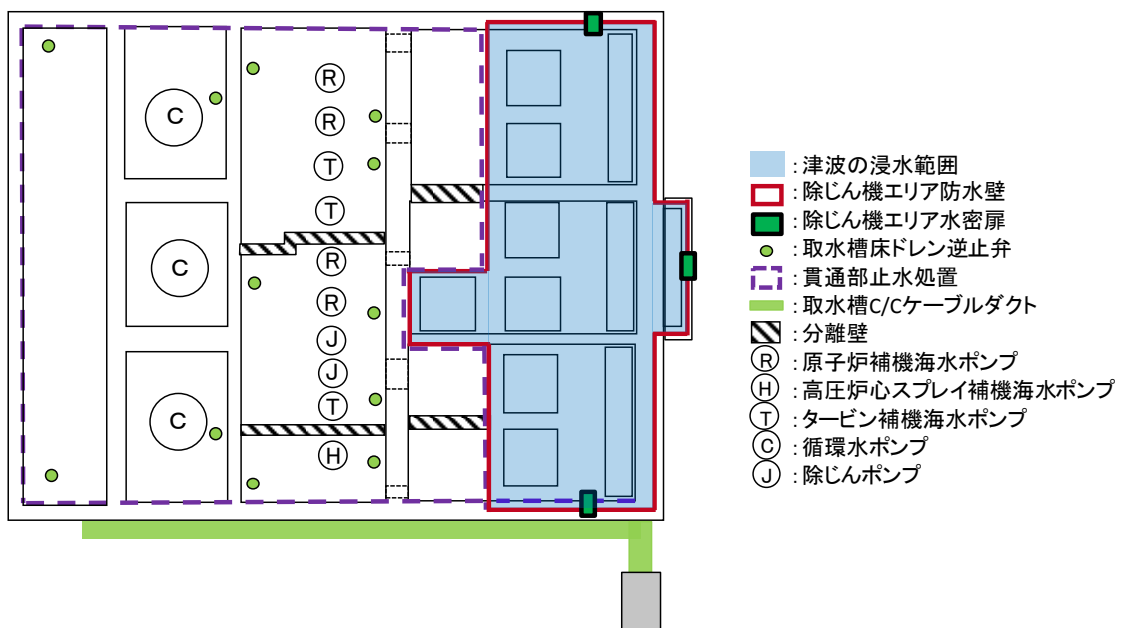
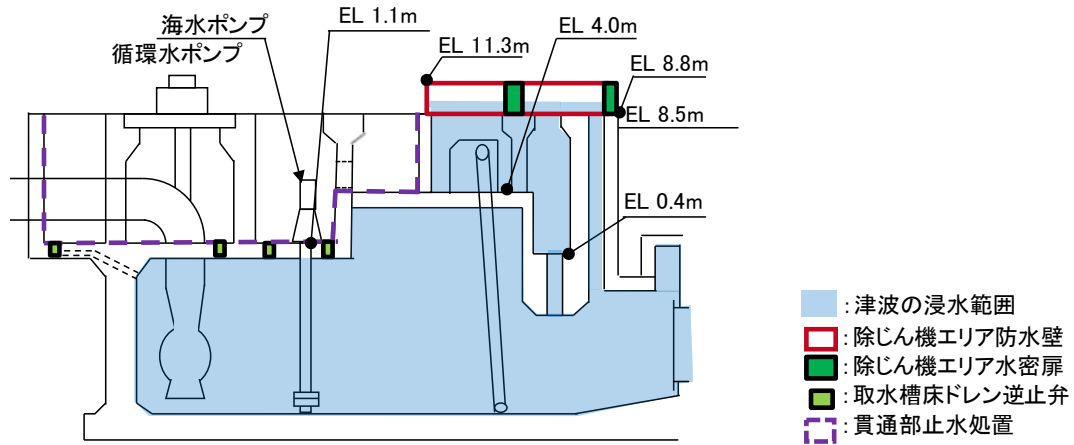


第 1.5-8 図 津波防護施設（1号炉取水槽流路縮小工）設置箇所の概要
【別添資料 1（4.1）】



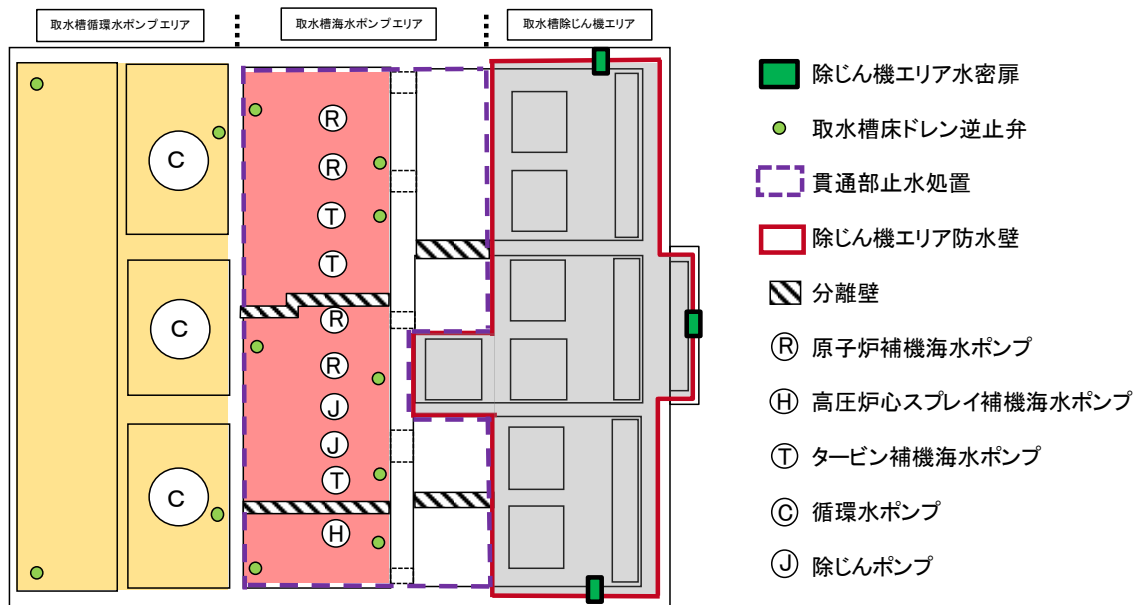
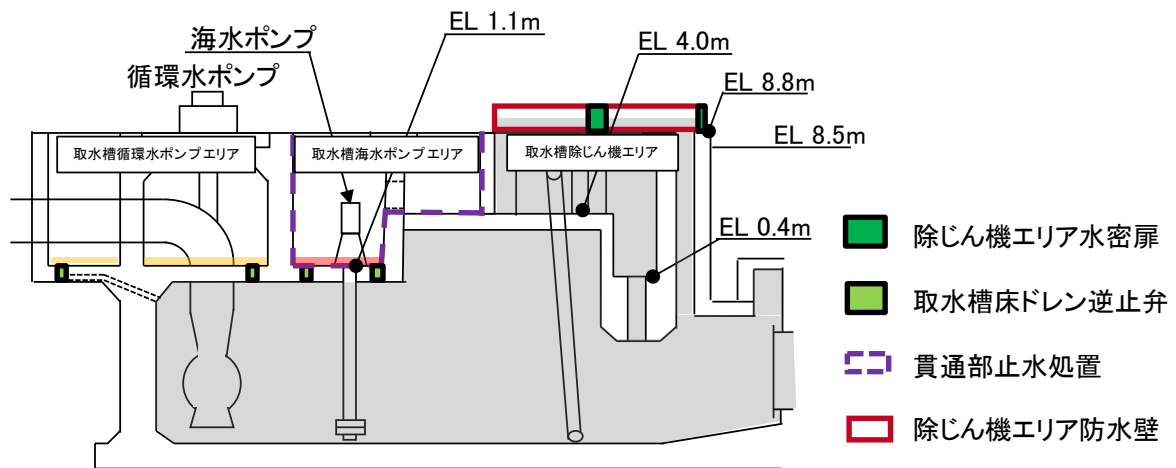
第 1.5-9 図 浸水防止設備（屋外排水路逆止弁）設置箇所概要

【別添資料 1 (4.2)】



第1.5-10図 浸水防止設備（防水壁，水密扉，床ドレン逆止弁，貫通部止水処置）
設置箇所の概要

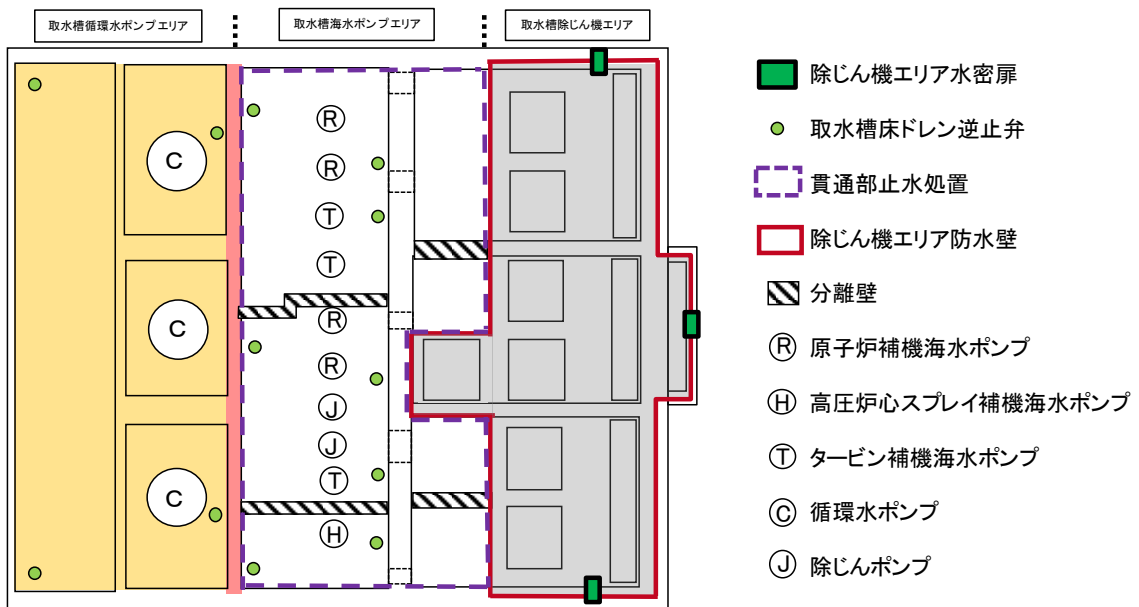
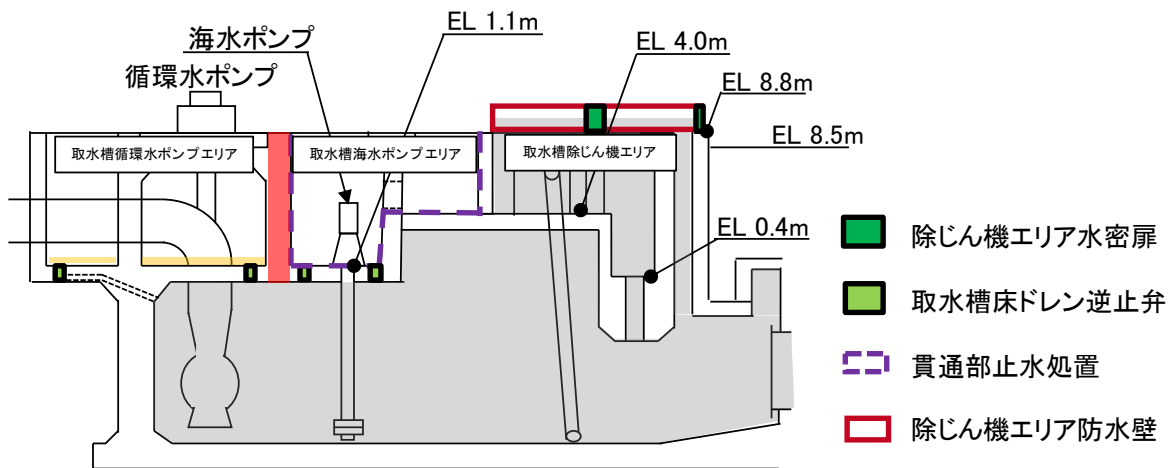
【別添資料1 (2.2)】



- 循環水ポンプを設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲
- 原子炉補機海水ポンプ及びタービン補機海水ポンプを設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲
- (津波が到達する範囲)

第1.5-11図 浸水想定範囲

【別添資料1 (2.3)】



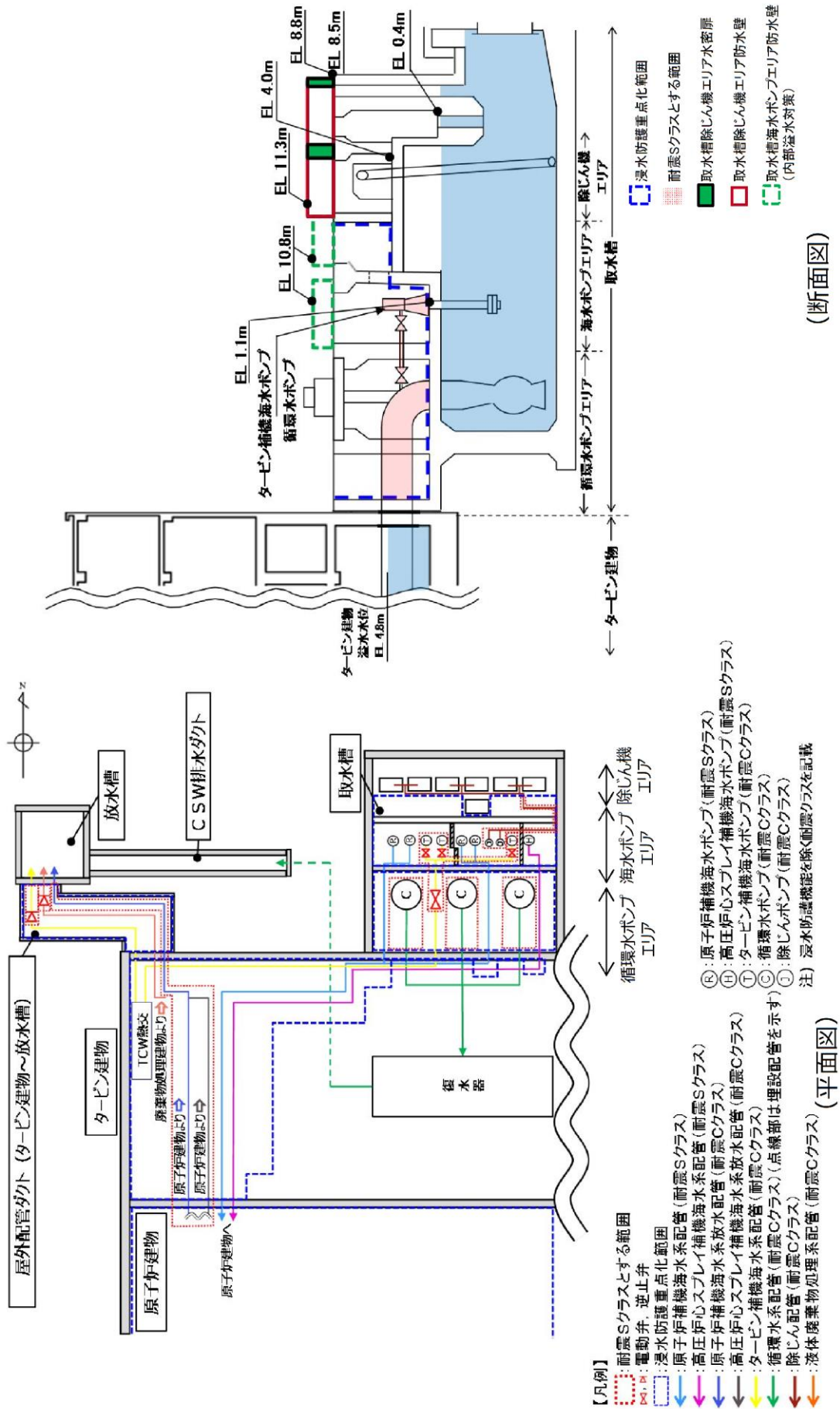
循環水ポンプを設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲

防水区画境界

(津波が到達する範囲)

第1.5-12図 防水区画化範囲

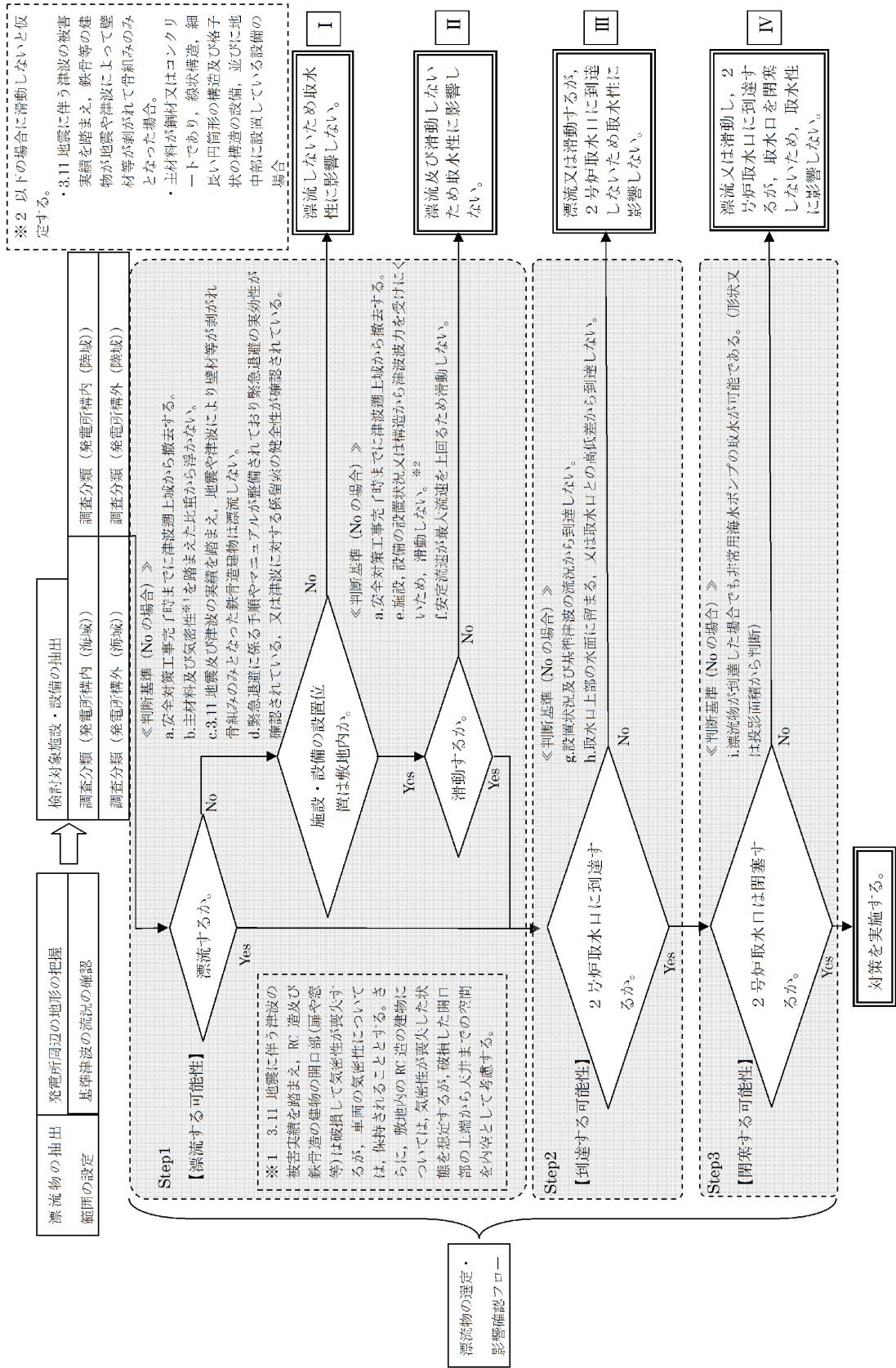
【別添資料1 (2.3)】



(断面図)

(平面図)

第 1.5-13 図 バウンダリ機能を保持する機器、配管及び隔離弁（電動弁、逆止弁）の設置箇所の概要



第1.5-14図 漂流物評価フロー

【別添資料1 (第2.5-18図)】

(3) 適合性説明

1.10 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.10.1 発電用原子炉設置変更許可申請（平成25年12月25日申請）に係る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への適合

(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。）を内包する建物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。）を内包する建物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、津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定したうえで、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して必要に応じ浸水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位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、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、非常用

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非常用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ように設計する。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

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、津波の繰り返しの襲来による影響、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み合わせ

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み合わ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) 津波防護施設及び浸水防止設備の設計並びに非常用海水冷却系の評価

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ない。」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。）を内包する建物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。）を内包する建物及び区画のうち、原子炉建物、タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）、廃棄物処理建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）、制御室建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）、取水槽海水ポンプエリア、取水槽循環水ポンプエリア及び屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物、タービン建物～排気筒及びタービン建物～放水槽）並びに非常用ディーゼル燃料設備及び排気筒を設置するエリア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。）を内包する建物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。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。）を内包する建物及び区画は、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、繰り返し襲来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、津波が流入する可能性について検討したうえで、流入の可能性のある経路（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。また、1号炉取水槽に対しては、津波の流入を防止するため、流路縮小工を設置するが、1号炉に悪影響を及ぼさない設計とする。

(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うえで、漏水が継続することによる浸水範囲を想定（以下10.6において「浸水想定範囲」という。）するとともに、同範囲の境界において浸水の可能性のある経路及び浸水口（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冠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。）を内包する建物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、津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定したうえで、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して必要に応じ浸水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，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ（以下10.6において「非常用海水ポンプ」という。）については，基準津波による水位の低下に対して，非常用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，取水路及び取水槽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非常用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，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。具体的な設計内容を以下に示す。
 - a. 「津波防護施設」は，防波壁，防波扉及び1号炉取水槽流路縮小工とする。「浸水防止設備」は，屋外排水路逆止弁，防水壁，水密扉，床ドレン逆止弁，隔離弁及びバウンダリ機能保持する機器・配管並びに貫通部止水処置とする。また，「津波監視設備」は，津波監視カメラ及び取水槽水位計とする。
 - b. 入力津波については，基準津波の波源からの数値シミュレーションにより，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。数値シミュレーションに当たっては，敷地形状，敷地沿岸域の海底地形，津波の敷地への侵入角度，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の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，波力による侵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うえで，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浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性等を評価し，越流時の耐性にも配慮したうえで，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（波力及び漂流物の衝突）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、倒壊及び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うえで、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、津波の繰り返しの襲来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、津波の繰り返しの襲来による影響、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。

10.6.1.1.3 主要設備

(1) 防波壁

津波による遡上波が津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）の設置された敷地に到達，流入することを防止し，津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）が機能喪失することのない設計とするため，日本海及び輪谷湾に面した敷地面に防波壁を設置する。

防波壁は，多重鋼管杭式擁壁，逆T擁壁及び波返重力擁壁で構成され，波返重力擁壁は，岩盤部と改良地盤部により分類される。

多重鋼管杭式擁壁は，鋼管杭を基礎構造とし，鋼管杭と鉄筋コンクリート製の被覆コンクリート壁による上部構造とする。鋼管杭は，岩盤に支持させる構造とする。また，施設護岸が損傷した際の津波の地盤中からの回り込みに対し，防波壁の背後に地盤改良を実施する。

逆T擁壁は，直接基礎構造とし，鉄筋コンクリート製の逆T擁壁による上部構造とする。逆T擁壁は，改良地盤を介して岩盤に支持させる構造とし，グラウンドアンカーにより改良地盤及び岩盤に押し付ける構造とする。

波返重力擁壁は，直接基礎構造とし，鉄筋コンクリート製の重力擁壁による上部構造とする。また，ケーソン等を介して岩盤に支持させる構造とする。なお，防波壁両端部については，堅硬な地山に支持させる構造とする。

防波壁は，十分な支持性能を有する岩盤又は改良地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，波力による侵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，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。なお，主要な構造体の境界部には，想定される荷重の作用及び相対変位を考慮し，試験等にて止水性を確認した止水目地で止水処置を講じる設計とする。

なお，漂流物による荷重により，津波防護機能が保持できない場合には，津波防護施設の一部として漂流物対策を講じる。

(2) 防波扉

津波による遡上波が津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）の設置された敷地に到達，流入することを防止し，津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）が機能喪失することのない設計とするため，防波壁通路に防波壁通路防波扉を設置する。

防波壁通路防波扉は，鋼管杭又は改良地盤並びに基礎スラブによる基礎構造とし，鋼製の主桁，補助縦桁及びスキンプレート等により構成された防波扉からなる。防波扉の下部及び側部に試験等にて止水性を確認した水密ゴムを設置し，止水性を確保する構造とする。

防波壁通路防波扉は，十分な支持性能を有する岩盤又は改良地盤に設置すると

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、津波波力による侵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、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）との組合せを適切に考慮する。

なお、漂流物による荷重により、津波防護機能が保持できない場合には、津波防護施設の一部として漂流物対策を講じる。

(3) 1号炉取水槽流路縮小工

津波が1号炉取水槽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し、津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）が機能喪失することのない設計とするため、1号炉取水槽の取水管端部に鋼製の流路縮小工を設置する。

1号炉取水槽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、津波波力による侵食及び洗掘に対する抵抗性を評価し、構造境界部の止水に配慮したうえで、入力津波（静水圧、流水圧及び流水の摩擦による推力）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。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) 屋外排水路逆止弁

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し、津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）が機能喪失することのない設計とするため、屋外排水路逆止弁を設置する。

屋外排水路逆止弁は、板材、補強材等の鋼製部材により構成され、海側からの水圧作用時の止水性を有する設備である。

屋外排水路逆止弁は、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浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。また、入力津波に対する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、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

(5) 防水壁

a. 除じん機エリア防水壁

津波が取水槽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し、津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）が機能喪失することのない設計とするため、除じん機エリアに防水壁を設置する。

除じん機エリア防水壁は、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、浸水による静水圧に対する耐性を評価し、

入力津波に対する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）との組合せを適切に考慮する。なお、主要な構造体の境界部には、想定される荷重の作用及び相対変位を考慮し、試験等にて止水性を確認した止水目地で止水処置を講じる設計とする。

b. 復水器エリア防水壁

タービン建物（復水器を設置するエリア）から浸水防護重点化範囲への溢水の流入を防止し、津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）が機能喪失することのない設計とするため、タービン建物（復水器を設置するエリア）に復水器エリア防水壁を設置する。

復水器エリア防水壁は、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、溢水による静水圧として作用する荷重及び余震荷重を考慮した場合において、浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。

(6) 水密扉

a. 除じん機エリア水密扉

津波が取水槽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し、津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）が機能喪失することのない設計とするため、除じん機エリアに水密扉を設置する。

除じん機エリア水密扉は、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、浸水による静水圧に対する耐性を評価し、入力津波に対する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）との組合せを適切に考慮する。

b. 復水器エリア水密扉

タービン建物（復水器を設置するエリア）から浸水防護重点化範囲への溢水の流入を防止し、津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）が機能喪失することのない設計とするため、タービン建物（復水器を設置するエリア）に復水器エリア水密扉を設置する。

復水器エリア水密扉は、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、溢水による静水圧として作用する荷重及び余震荷重を考慮した場合において、浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。

(7) 床ドレン逆止弁

a. 取水槽床ドレン逆止弁

津波が取水槽の床面開口部から取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアに流入することを防止することにより、津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）が機能喪失することのない設計とするため、取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアに床ドレン逆止弁を設置する。

取水槽床ドレン逆止弁は、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に設計する。また、浸水時の波圧等に対する耐性を評価し、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（積雪荷重）及び地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

b. タービン建物床ドレン逆止弁

タービン建物（復水器を設置するエリア）から浸水防護重点化範囲への溢水の流入を防止し、津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）が機能喪失することのない設計とするため、タービン建物に床ドレン逆止弁を設置する。

タービン建物床ドレン逆止弁は、基準地震動 S_s による地震力に対して浸水防止機能が保持できる設計とする。また、溢水による静水圧として作用する荷重及び余震荷重を考慮した場合において、浸水防止機能が十分に保持できる設計とする。

(8) 隔離弁（電動弁、逆止弁）

a. 電動弁

海水系機器・配管等の損傷箇所を介した津波が浸水防護重点化範囲に流入することを防止するため、タービン補機海水ポンプの出口に隔離弁（電動弁）を設置する。

隔離弁（電動弁）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に設計する。また、浸水時の波圧等に対する耐性を評価し、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、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

b. 逆止弁

海水系機器・配管等の損傷箇所を介した津波が浸水防護重点化範囲に流入することを防止するため、タービン補機海水系配管（放水配管）及び液体廃棄物処理系配管に隔離弁（逆止弁）を設置する。

隔離弁（逆止弁）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に設計する。また、浸水時の波圧等に対する耐性を評価し、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、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

(9) ポンプ及び配管

地震により損傷した場合に津波が浸水防護重点化範囲に流入することを防止するため、バウンダリ機能を保持するポンプ及び配管を設置する。

ポンプ及び配管は、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に設計する。また、浸水時の波圧等に対する耐性を評価し、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、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

以下にバウンダリ機能を保持するポンプ及び配管を示す。（【】内は設置エリアを示す。）

- ・タービン補機海水ポンプ【取水槽海水ポンプエリア】
- ・タービン補機海水系配管【取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリア】
- ・循環水ポンプ及び配管【取水槽循環水ポンプエリア】
- ・原子炉補機海水系配管（放水配管）及び高圧炉心スプレイ補機海水系配管（放水配管）【タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）及び屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）】
- ・除じんポンプ及び配管【取水層海水ポンプエリア】

(10) 貫通部止水処置

津波が取水槽から津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を設置する敷地に流入することのない設計とするため、取水C/Cケーブルダクトとの境界に貫通部止水処置を実施する。

また、津波が取水槽除じん機エリア及び放水槽から流入することのない設計とするため、取水槽海水ポンプエリア及び屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との境界に貫通部止水処置を実施する。

さらに、地震によるタービン建物（復水器を設置するエリア）の循環水系配管及び低耐震クラス機器の損傷に伴い溢水する保有水が浸水防護重点化範囲へ流入することを防止するため、タービン建物（復水器を設置するエリア）とタービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）、原子炉建物及び取水槽循環水ポンプエリアの境界に貫通部止水処置を実施する。

貫通部止水処置は、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、浸水時及び冠水後の水圧等に対する耐性等を評価し、入力津波に対する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、地震（余震）との組合せを適切に考慮する。

上記(1)から(7)の各施設・設備における許容限界は、地震後及び津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、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(8)及び(9)の隔離弁、ポンプ及び配管の許容限界は、地震荷重に対しては、浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後の再使用性を考慮し、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界に十分な余裕を有することを基本とする。津波荷重（余震荷重含む）に対しては、浸水防止機能に対する機能保持限界として、津波後の再使用性や、津波の繰り返

し作用を想定し、止水性の面も踏まえることにより、当該設備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。なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。

上記(10)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、津波の繰り返し作用を想定し、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シミュレーション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シミュレーション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すべ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10.6-1図に、また、概念図を第10.6-2図～第10.6-17図に示す。

10.6.1.1.4 主要設備の仕様

浸水防護設備の主要仕様を第10.6-1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を損なわないよう手順を定める。

- (1) 防波扉については、原則閉運用とし、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、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を定める。
- (2) 引き波時の非常用海水ポンプの取水性確保を目的として、循環水ポンプについては、発電所を含む地域に大津波警報が発令された場合、停止する操作手順を定める。
- (3) 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、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) 津波監視カメラ及び取水槽水位計による津波の襲来状況の監視に係る手順を定める。
- (6) 漂流物調査範囲内の人工構造物の設置状況の変化を把握するため、定期的に設置状況を確認する手順を定める。さらに、従前の評価結果に包絡されない場合は、人工構造物が漂流物となる可能性、非常用海水ポンプの取水性並びに津波防護施設及び浸水防止設備の健全性への影響評価を行い、影響がある場合は漂流物対策を実施する。
- (7) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、各施設及び設備に要求される機能を維持するため、適切な保守管理を行うとともに、故障時においては補修を行う。
- (8) 津波防護に係る手順に関する教育並びに津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の保守管理に関する教育を定期的実施する。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安全機能を損なわないよう手順を定める。

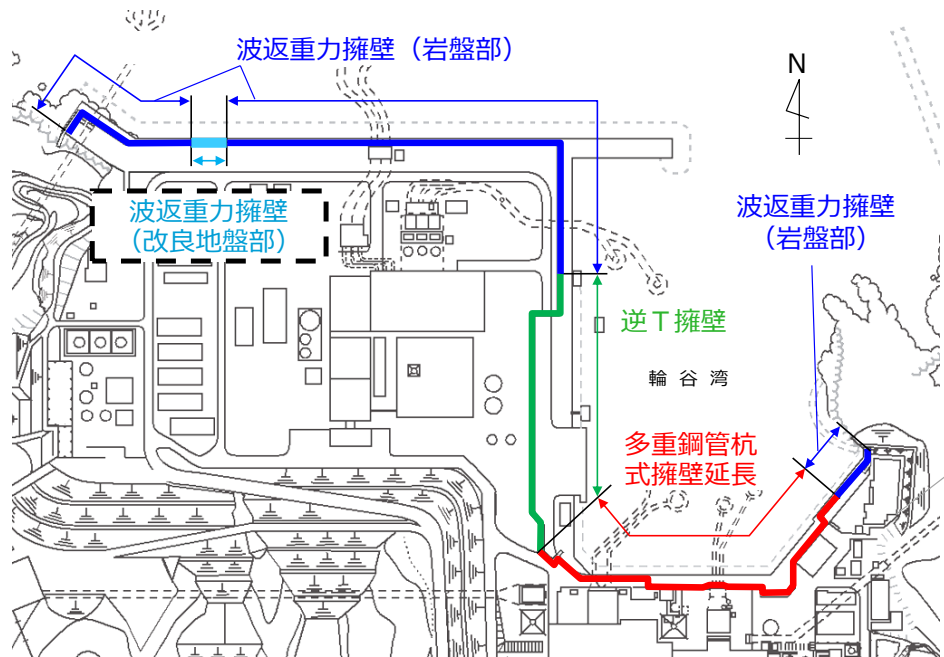
第10.6-1表 浸水防護設備の主要仕様

(1) 防波壁	
種 類	防波壁（多重鋼管杭式擁壁）
個 数	1
(2) 防波壁	
種 類	防波壁（逆T擁壁）
個 数	1
(3) 防波壁	
種 類	防波壁（波返重力擁壁）
個 数	1
(4) 防波扉	
種 類	防波扉
個 数	4
(5) 1号炉取水槽流路縮小工	
種 類	流路縮小工
個 数	2
(6) 屋外排水路逆止弁	
種 類	逆止弁
個 数	1 4
(7) 防水壁	
種 類	防水壁
個 数	2
(8) 水密扉	
種 類	片開扉
個 数	一式
(9) 床ドレン逆止弁	
種 類	逆止弁
個 数	一式
(10) 隔離弁	
種 類	電動弁，逆止弁
個 数	一式
(11) ポンプ及び配管	
種 類	ポンプ，配管
個 数	一式
(12) 貫通部止水処置	
種 類	貫通部止水
個 数	一式

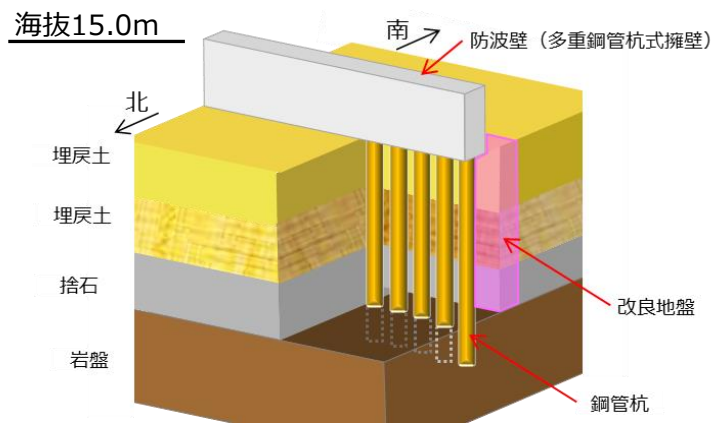


第10.6-1図 津波防護対象施設の配置図

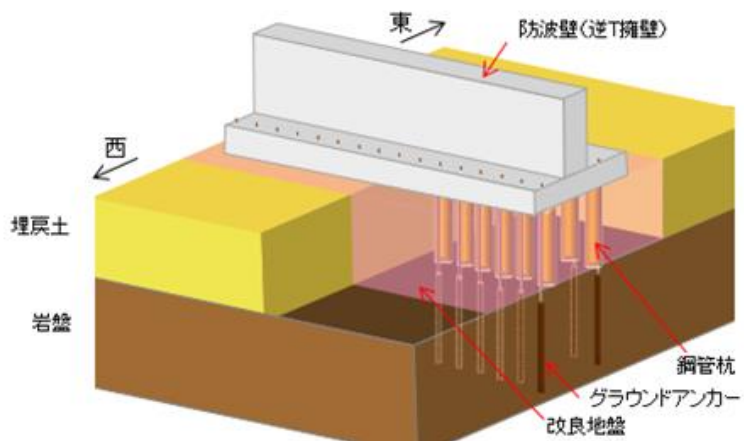
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



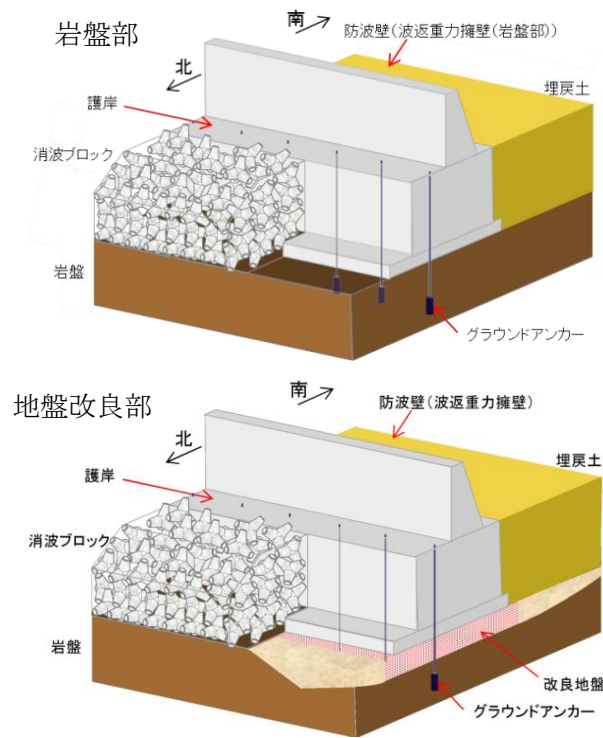
第10.6-2図 防波壁配置図



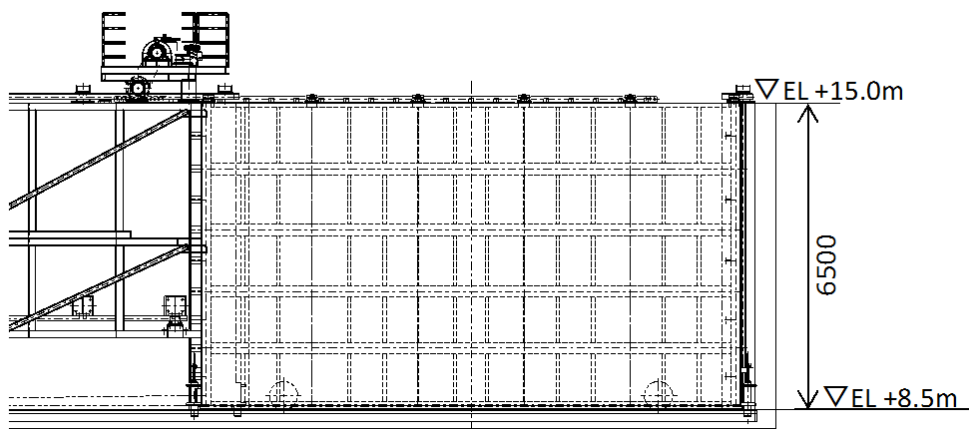
第10.6-3図 防波壁 (多重鋼管杭式擁壁) 概念図



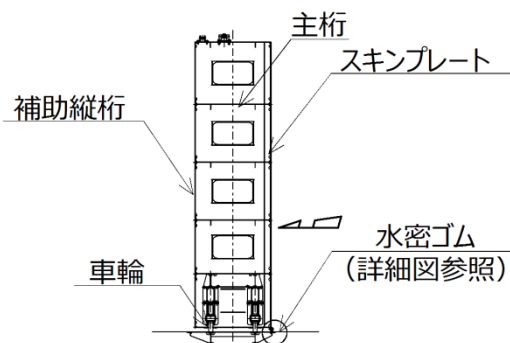
第10.6-4図 防波壁 (逆T擁壁) 概念図



第10.6-5図 防波壁（波返重力擁壁）概念図

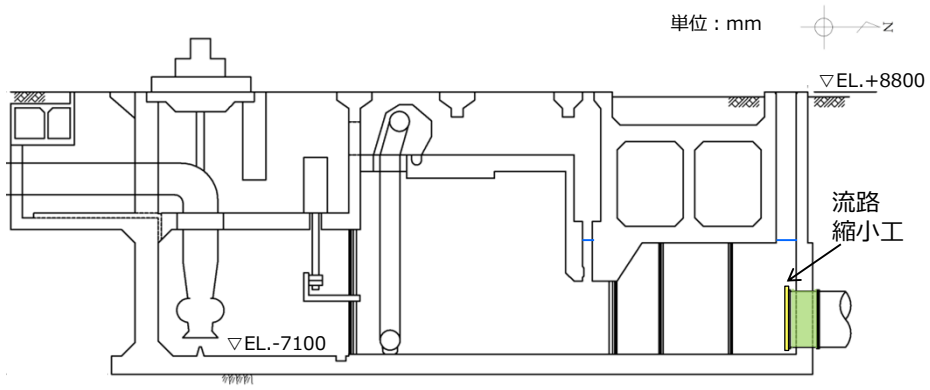


正面図

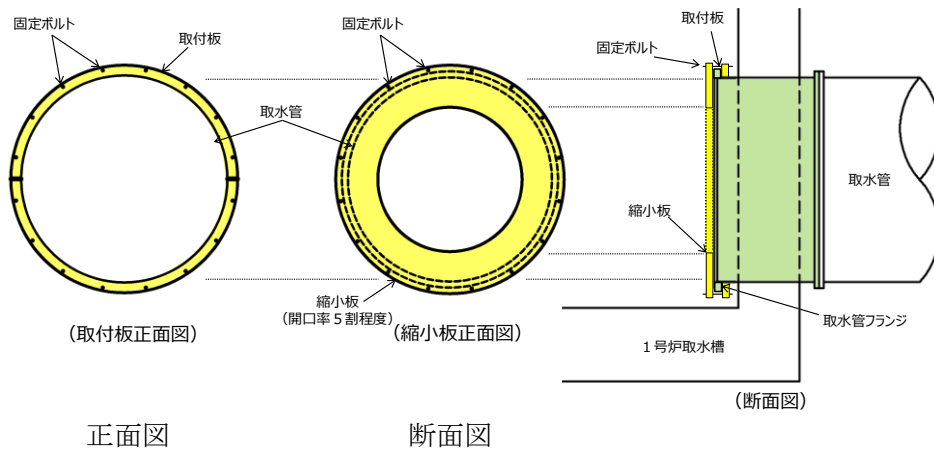


断面図

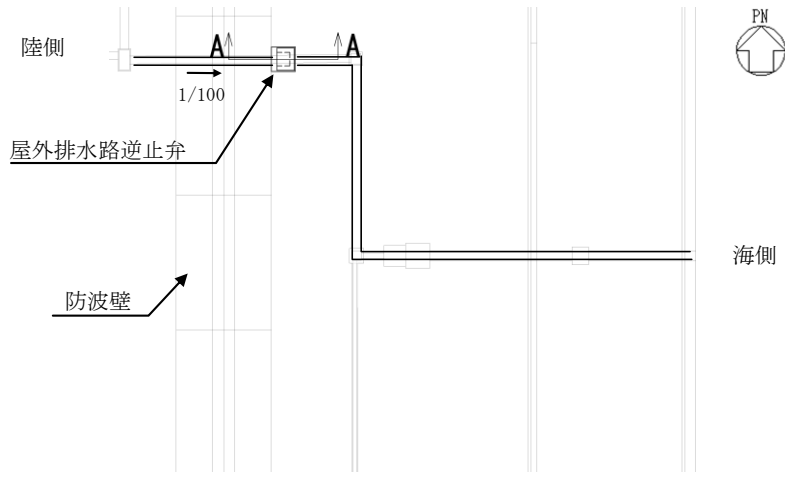
第10.6-6図 防波壁通路防波扉（3号炉東側）概念図



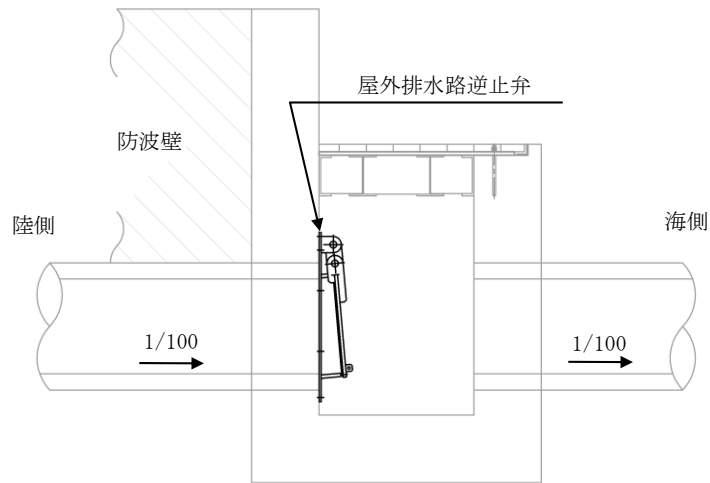
断面図



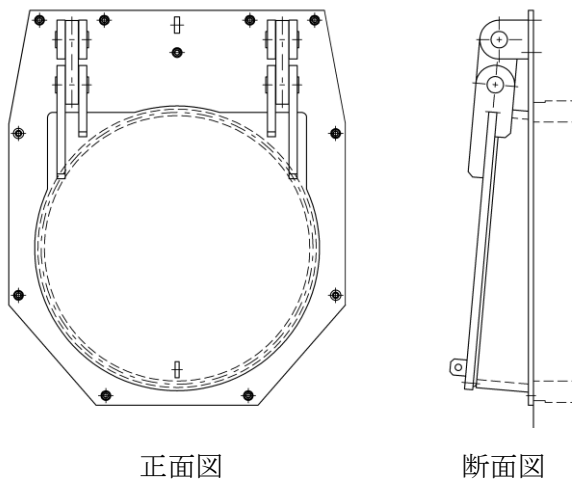
第10.6-7図 1号炉取水槽流路縮小工概念図



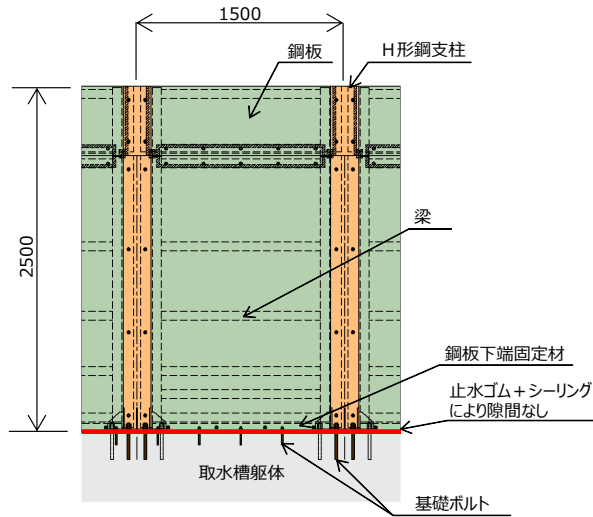
平面图



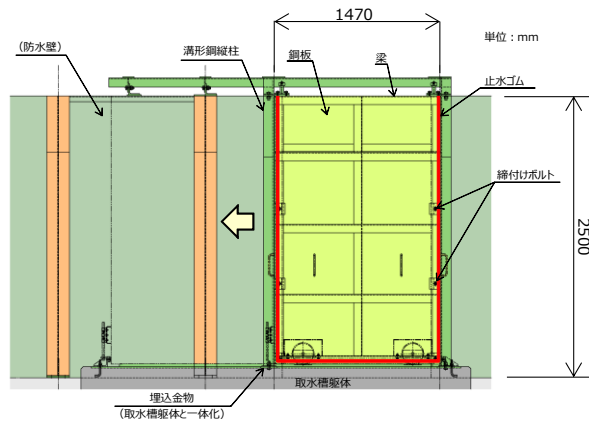
A-A断面图



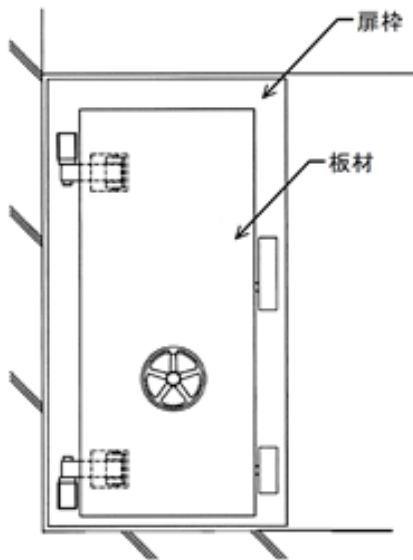
第10.6-8图 屋外排水路逆止弁概念图



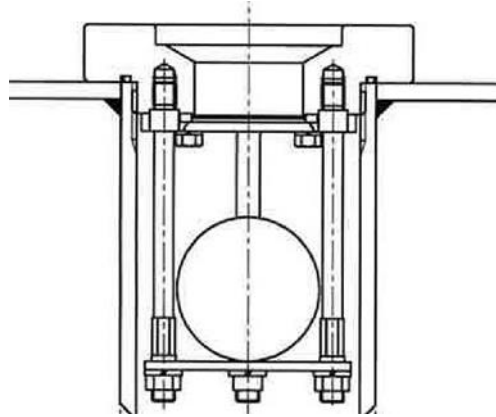
第10.6-9図 除じん機エリア防水壁概念図



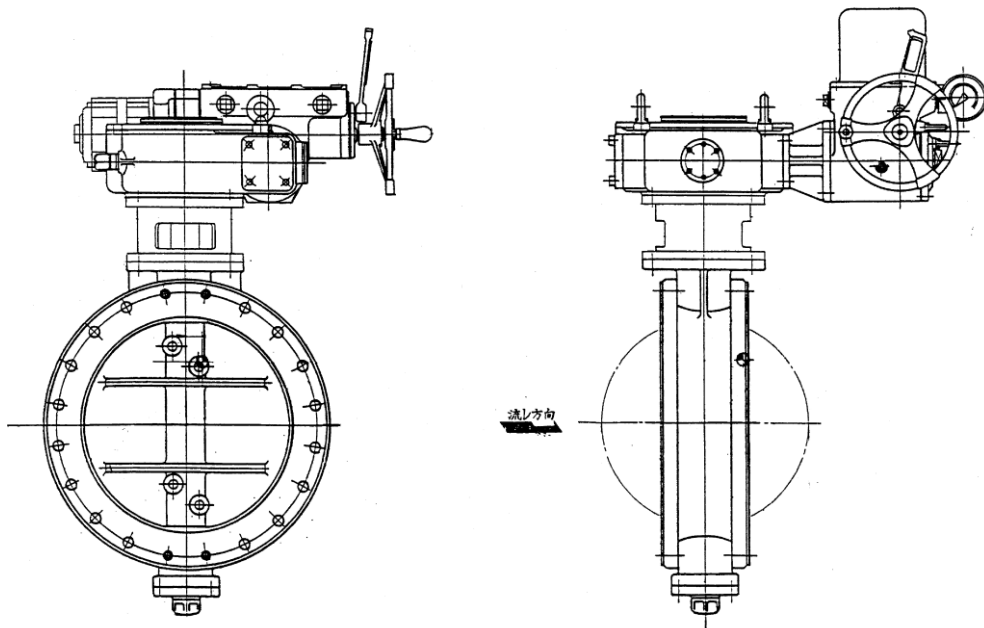
第10.6-10図 除じん機エリア水密扉概念図



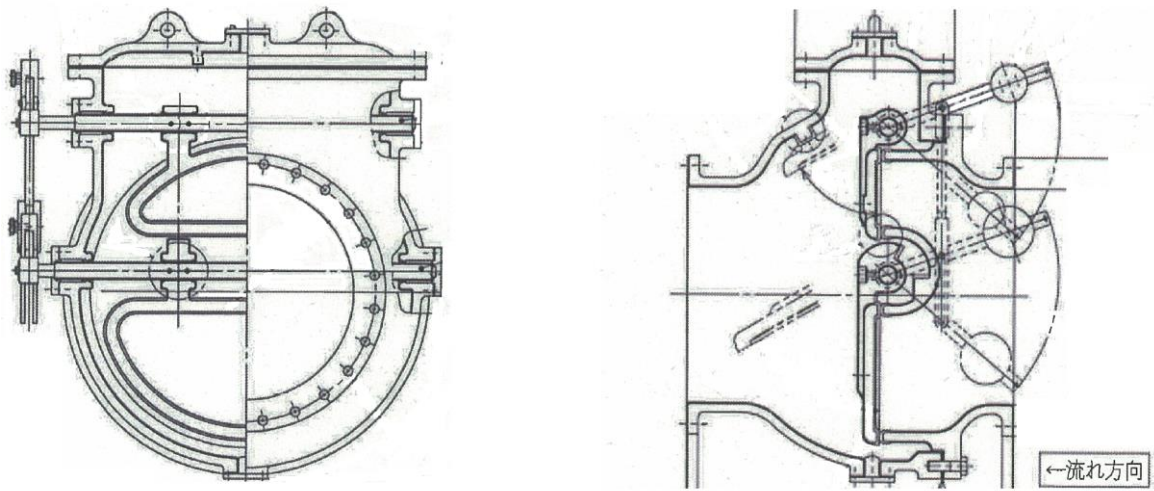
第10.6-11図 復水器エリア水密扉概念図



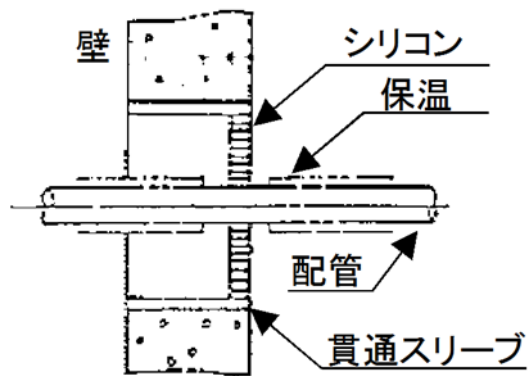
第10.6-12図 床ドレン逆止弁概念図



第10.6-13図 隔離弁（電動弁）概念図

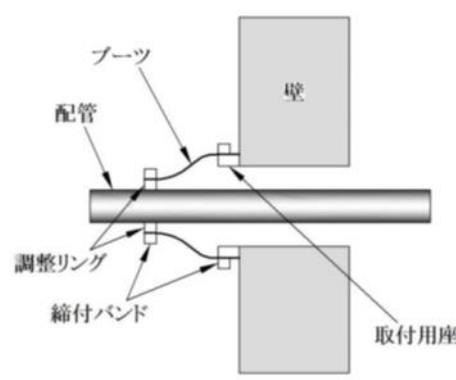


第10.6-14図 隔離弁（逆止弁）概念図



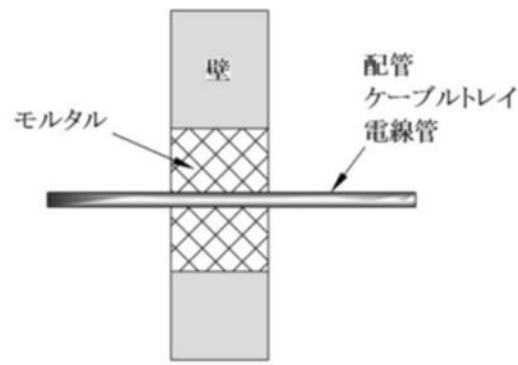
(シリコンシール)

第10.6-15図 貫通部止水処置の概念図



(ラバーブーツ)

第10.6-16図 貫通部止水処置の概念図



(モルタル)

第10.6-17図 貫通部止水処置の概念図

島根原子力発電所 2 号炉 耐津波設計方針について

目 次

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 設計また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 敷地への浸水防止（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 敷地への浸水防止（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
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
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
4. 日本海東縁部に想定される地震による発電所敷地への影響について
5. 港湾内の局所的な海面の励起について
6. 管路計算の詳細について
7. 入力津波に用いる潮位条件について
8. 入力津波に対する水位分布について
9. 津波防護対策の設備の位置付けについて
10. 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
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
12. 基準津波に伴う砂移動評価について
13. 島根原子力発電所周辺海域における底質土砂の分析結果について
14. 海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について
15. 津波漂流物の調査要領について
16. 燃料等輸送船の係留索の耐力について
17. 燃料等輸送船の喫水高さと津波高さとの関係について
18. 漂流物の評価において考慮する津波の流速・流向について
19. 津波監視設備の監視に関する考え方
20. 耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて
21. 基準類における衝突荷重算定式及び衝突荷重について
22. 耐津波設計における余震荷重と津波荷重の組合せについて
23. 水密扉の運用管理について
24. 審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）
25. 防波壁の設計方針及び構造成立性評価結果について
26. 防波壁及び防波扉における津波荷重の設定方針について
27. 浸水防護重点化範囲内に設置する海域と接続する低耐震クラス機器及び配管の津波流入防止対策について
28. タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）及び取水槽循環水ポンプエリアに設置する耐震Sクラスの設備に対する浸水影響について
29. 1号炉取水槽流路縮小工について
30. 取水槽除じん機エリア防水壁及び取水槽除じん機エリア水密扉の設計方針及び構造成立性の見通しについて
31. 施設護岸の漂流物評価における遡上域の範囲及び流速について
32. 海水ポンプの実機性能試験について
33. 海水ポンプの吸込流速が砂の沈降速度を上回る範囲について
34. 水位変動・流向ベクトルについて
35. 荷揚場作業に係る車両・資機材の漂流物評価について

36. 構外海域の漂流物が施設護岸及び取水口へ到達する可能性について
37. 津波発生時の運用対応について
38. 地震後の荷揚場の津波による影響評価について
39. 防波壁通路防波扉の設計及び運用対応について
40. 浸水防止設備のうち機器・配管系の基準地震動 S_s に対する許容限界について
41. 1号炉放水連絡通路の閉塞について
42. 総トン数10トン以上のイカ釣り漁船の操業禁止区域について
43. 島根原子力発電所の周辺海域で操業する漁船について

(参考資料)

- － 1 島根原子力発電所における津波評価について
- － 2 島根原子力発電所2号炉内部溢水の影響評価について(別添資料1第9章)
- － 3 島根原子力発電所2号炉内部溢水の影響評価について(別添資料1第10章)
- － 4 島根原子力発電所2号炉内部溢水の影響評価について(別添資料1補足説明資料30)
- － 5 津波防護上の地山範囲における地質調査 柱状図及びコア写真集(第762回審査会合 机上配布資料, 第802回審査会合 机上配布資料, 第841回審査会合 机上配布資料)

下線は、今回の提出資料を示す。

II. 耐津波設計方針

1. 基本事項

1.1 津波防護対象の選定

【規制基準における要求事項等】

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。

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

【検討方針】

設置許可基準規則第五条では「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」ことが要求されており、その解釈を定める同解釈別記3では、耐震Sクラスに属する設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備を除く）について津波から防護すること、重要な安全機能への津波による影響を防止することが求められている。また、設置許可基準規則第四十条でも同様に「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」ことが要求されており、同解釈では、同条の解釈に当たり「別記3に準ずる」ことが求められている。

以上を踏まえ、基準津波から防護する設備を選定する。

【検討結果】

設置許可基準規則第五条及び第四十条の要求を踏まえ、基準津波に対して機能を維持すべき設備は、安全機能を有する設備（クラス1, 2, 3設備）、耐震Sクラスに属する設備、及び重大事故等対処設備とし、安全機能を有する設備のうち重要な安全機能を有する設備（クラス1, 2設備）、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。）及び重大事故等対処設備は、基準津波から防護する設計とする。なお、可搬型重大事故等対処設備に関しては設置許可基準規則第四十三条において運搬等のための通路（以下「アクセスルート」という。）が確保できることが求められており、これを満足するように適切な措置を講じる方針とするが、その具体的な内容については、第四十三条に対する適合状況説明資料及び『「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」に係る適合状況説明資料』（以下「技術的能力説明資料」という。）で説明する。

また、安全機能を有する設備のうちクラス3設備については、安全評価上そ

の機能を期待する設備は、その機能を維持できる設計とし、その他の設備は、基準津波に対して機能を維持するか、基準津波により損傷した場合を考慮して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とともに、上位の設備（後述する「津波防護対象設備」及び津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備）に波及的影響を及ぼさない設計とする。

なお、耐震Sクラスに属する設備のうち津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備は、設備を津波から防護する機能を有する設備であり、設置許可基準規則解釈別記3において「入力津波に対して津波防護機能、浸水防止機能及び津波監視機能が保持できること」が要求されているものであり、これを満足するように設計する。

基準津波から防護する設計とする設備のうち、設計基準対象施設に属する、重要な安全機能を有する設備（クラス1，2設備）、耐震Sクラスに属する設備を特に「設計基準対象施設の津波防護対象設備」と呼び、また、重大事故等対処施設に属する設備を「重大事故等対処施設の津波防護対象設備」と呼ぶ。また、これらを総称して「津波防護対象設備」と呼ぶ。

設計基準対象施設の津波防護対象設備の主な設備を第1.1-1表に、重大事故等対処施設の津波防護対象設備の主な設備（系統機能）を第1.1-2表に、またこれらの詳細及び配置を添付資料1に示す。

また、安全機能を有する設備のうちクラス3設備について、該当する設備及び設備設置場所における浸水の有無、基準適合性（機能維持の方針と適合の根拠）、上位の設備への波及的影響の有無を、添付資料1に併せて整理して示す。

なお、設備の津波からの防護の可否は、設置場所が同一であれば結果も同等となることから、クラス3設備に関わる「津波からの防護の可否」等の成立性の説明は、津波防護対象設備と同一の場所に設置される場合においては、同設備に対する防護の説明に包含される。よって、本書では「津波防護対象設備」に対する防護を主として説明するものとし、クラス3設備に対する防護の可否等については添付資料1において、「津波防護対象設備」に対する防護の説明を参照する形で設置場所に基づき示すこととする。

以上に述べた津波防護対象設備、各設備の機能維持設計方針を選定フローの形で整理すると第1.1-1図となる。

第 1. 1-1 表 主な設計基準対象施設の津波防護対象設備

設備名称
1. 原子炉本体
2. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設
3. 原子炉冷却系統施設
(1) 原子炉冷却材再循環設備
(2) 原子炉冷却材の循環設備
(3) 残留熱除去設備
(4) 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備
(5) 原子炉冷却材補給設備
(6) 原子炉補機冷却設備
(7) 原子炉冷却材浄化設備
(8) 復水輸送系
4. 計測制御系統施設
(1) 制御材
(2) 制御材駆動装置
(3) ほう酸水注入設備
(4) 計測装置
5. 放射性廃棄物の廃棄施設
6. 放射線管理施設
(1) 放射線管理用計測装置
(2) 換気設備
(3) 生体遮蔽装置
7. 原子炉格納施設
(1) 原子炉格納容器
(2) 原子炉建物
(3) 圧力低減設備その他の安全設備
8. その他発電用原子炉の附属施設
(1) 非常用発電装置

第 1.1-2 表 主な重大事故等対処施設の津波防護対象設備 (1/4)

設置許可対応条文：要求事項	
4 3 条：アクセスルートを確保するための設備	
	アクセスルート確保
4 4 条：緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	
	代替制御棒挿入機能による制御棒緊急挿入
	代替原子炉再循環ポンプ停止による原子炉出力抑制
	ほう酸水注入
	出力急上昇の防止
4 5 条：原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	
	高圧原子炉代替注水系による原子炉の冷却
	原子炉隔離時冷却系による原子炉の冷却
	高圧炉心スプレイ系による原子炉の冷却
	ほう酸水注入系による進展抑制
4 6 条：原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	
	逃がし安全弁
	原子炉減圧の自動化
	可搬型直流電源による減圧
	主蒸気逃がし安全弁用蓄電池による減圧
	逃がし安全弁窒素ガス供給設備による作動窒素ガス確保
	インターフェイスシステム LOCA 隔離弁
	原子炉建物ブローアウトパネル
4 7 条：原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	
	低圧原子炉代替注水系（常設）による原子炉の冷却
	低圧原子炉代替注水系（可搬型）による原子炉の冷却
	低圧炉心スプレイ系
	低圧注水
	残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）
	原子炉補機冷却系（区分Ⅰ，Ⅱ）
	非常用取水設備
	低圧原子炉代替注水系（常設）による残存熔融炉心の冷却
	低圧原子炉代替注水系（可搬型）による残存熔融炉心の冷却

第 1.1-2 表 主な重大事故等対処施設の津波防護対象設備 (2/4)

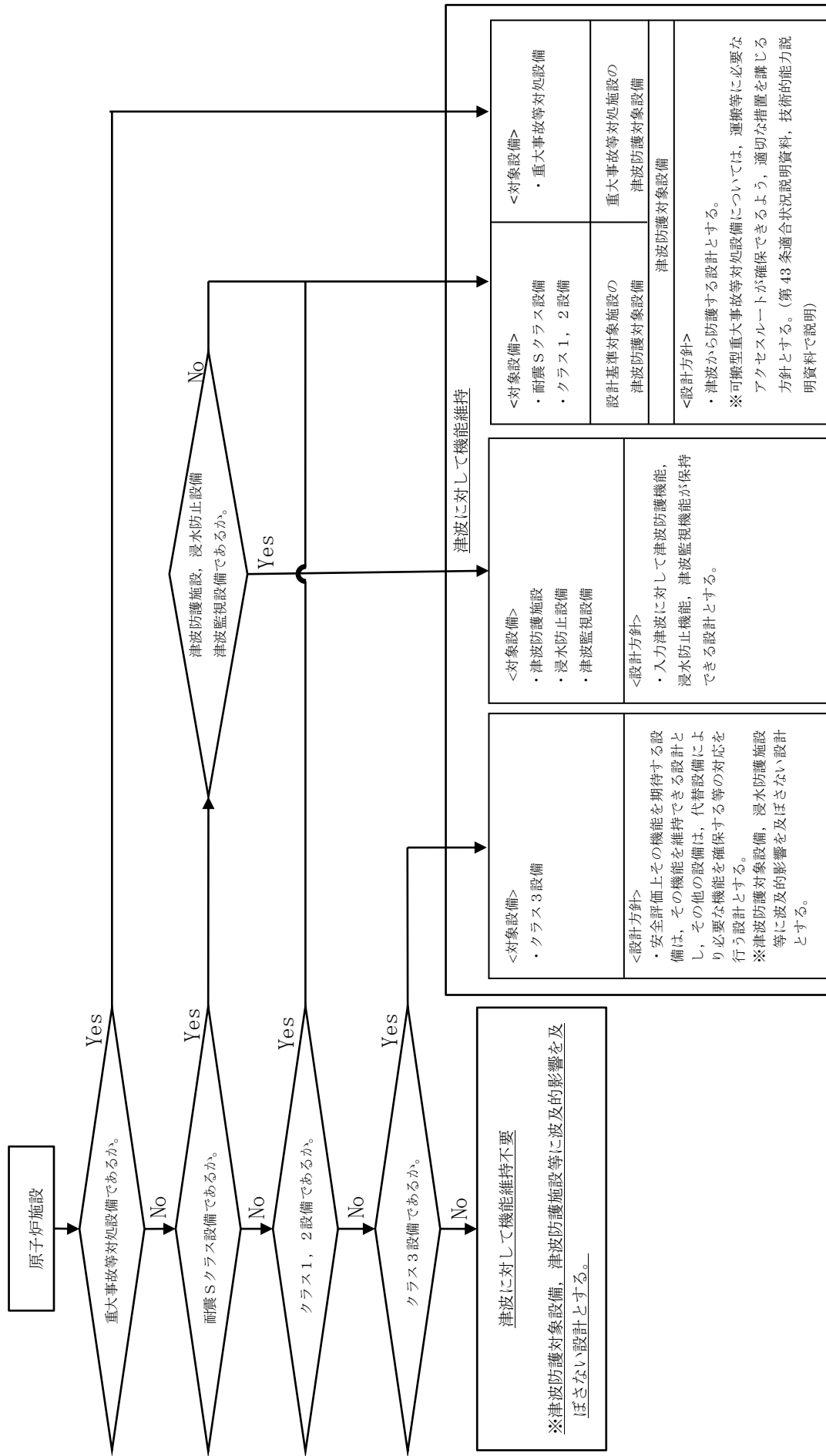
設置許可対応条文：要求事項	
48条：最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	
	原子炉補機代替冷却系による除熱
	格納容器フィルタベント系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱
	原子炉停止時冷却
	サプレッション・プール冷却
	原子炉補機冷却系（区分Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ）
	非常用取水設備
49条：原子炉格納容器内の冷却等のための設備	
	格納容器代替スプレイ系（常設）による原子炉格納容器内の冷却
	格納容器代替スプレイ系（可搬型）による原子炉格納容器内の冷却
	サプレッション・プール水の冷却
	原子炉補機冷却系（区分Ⅰ，Ⅱ）
	非常用取水設備
50条：原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	
	格納容器フィルタベント系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱
	残留熱代替除去系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱
51条：原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備	
	ペDESTAL代替注水系（常設）によるペDESTAL内注水
	ペDESTAL代替注水系（可搬型）によるペDESTAL内注水
	熔融炉心の落下遅延及び防止
52条：水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	
	窒素ガス代替注入系による原子炉格納容器内の不活性化
	格納容器フィルタベント系による原子炉格納容器内の水素ガス及び酸素ガスの排出
	水素濃度及び酸素濃度の監視
53条：水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	
	静的触媒式水素処理装置による水素濃度抑制
	原子炉建物内の水素濃度
54条：使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	
	燃料プールのスプレイ系（可搬型）による常設スプレイヘッドを使用した燃料プール注水及びスプレイ
	燃料プールのスプレイ系（可搬型）による可搬型スプレイノズルを使用した燃料プール注水及びスプレイ
	大気への放射性物質の拡散抑制
	燃料プールの監視
	重大事故時における燃料プールの除熱

第 1.1-2 表 主な重大事故等対処施設の津波防護対象設備 (3/4)

設置許可対応条文：要求事項	
5 5 条：工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	
	大気への放射性物質の拡散抑制
	海洋への放射性物質の拡散抑制
	航空機燃料火災への泡消火
5 6 条：重大事故等の収束に必要となる水の供給設備	
	重大事故等収束のための水源
	水の供給
5 7 条：電源設備	
	常設代替交流電源設備による給電
	可搬型代替交流電源設備による給電
	所内常設蓄電式直流電源設備による給電
	常設代替直流電源設備による給電
	可搬型直流電源設備による給電
	代替所内電気設備による給電
	非常用交流電源設備
	非常用直流電源
	燃料補給設備
5 8 条：計装設備	
	原子炉圧力容器内の温度
	原子炉圧力容器内の圧力
	原子炉圧力容器内の水位
	原子炉圧力容器への注水量
	原子炉格納容器への注水量
	原子炉格納容器内の温度
	原子炉格納容器内の圧力
	原子炉格納容器内の水位
	原子炉格納容器内の水素濃度
	原子炉格納容器内の放射線量率
	未臨界の維持又は監視
	最終ヒートシンクの確保（残留熱代替除去系）
	最終ヒートシンクの確保（格納容器フィルタベント系）
	最終ヒートシンクの確保（残留熱除去系）
	格納容器バイパスの監視（原子炉圧力容器内の状態）
	格納容器バイパスの監視（原子炉格納容器内の状態）
	格納容器バイパスの監視（原子炉建物内の状態）
	水源の確保
	原子炉建物内の水素濃度
	原子炉格納容器内の酸素濃度
	燃料プールの監視
	発電所内の通信連絡

第 1.1-2 表 主な重大事故等対処施設の津波防護対象設備(4/4)

設置許可対応条文：要求事項	
58条：計装設備	
	温度，圧力，水位，注水量の計測・監視
	その他
59条：運転員が原子炉制御室にとどまるための設備	
	居住性の確保
	照明の確保
	被ばく線量の低減
60条：監視測定設備	
	放射線量の代替測定
	放射性物質の濃度の代替測定
	気象観測項目の代替測定
	放射線量の測定
	放射性物質濃度（空气中・水中・土壌）及び海上モニタリング
	モニタリング・ポストの代替交流電源からの給電
61条：緊急時対策所	
	居住性の確保
	必要な情報の把握
	通信連絡（緊急時対策所）
	電源の確保
62条：通信連絡を行うために必要な設備	
	発電所内の通信連絡
	発電所外の通信連絡
その他の設備	
	重大事故時に対処するための流路又は注水先，注入先，排出元等
	非常用取水設備



第 1.1-1 図 津波防護対象設備, 機能維持設計方針選定フロー

1.2 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等

【規制基準における要求事項等】

敷地及び敷地周辺の図面等に基づき、以下を把握する。

- (1) 敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川の存在
- (2) 敷地における施設（以下、例示）の位置、形状等
 - ① 津波防護対象設備を内包する建屋及び区画
 - ② 屋外に設置されている津波防護対象設備
 - ③ 津波防護施設（防潮堤、防潮壁等）
 - ④ 浸水防止設備（水密扉等）※
 - ⑤ 津波監視設備（潮位計、取水ピット水位計等）※
※基本設計段階で位置が特定されているもの
 - ⑥ 敷地内（防潮堤の外側）の遡上域の建物・構築物等（一般建物、鉄塔、タンク等）
- (3) 敷地周辺の人工構造物（以下は例示である。）の位置、形状等
 - ① 港湾施設（サイト内及びサイト外）
 - ② 河川堤防、海岸線の防波堤、防潮堤等
 - ③ 海上設置物（係留された船舶等）
 - ④ 遡上域の建物・構築物等（一般建物、鉄塔、タンク等）
 - ⑤ 敷地前面海域における通過船舶

【検討方針】

島根原子力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について、敷地及び敷地周辺の図面等に基づき、以下を把握する。

- (1) 敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川の存在
- (2) 敷地における施設の位置、形状等
- (3) 敷地周辺の人工構造物の位置、形状等

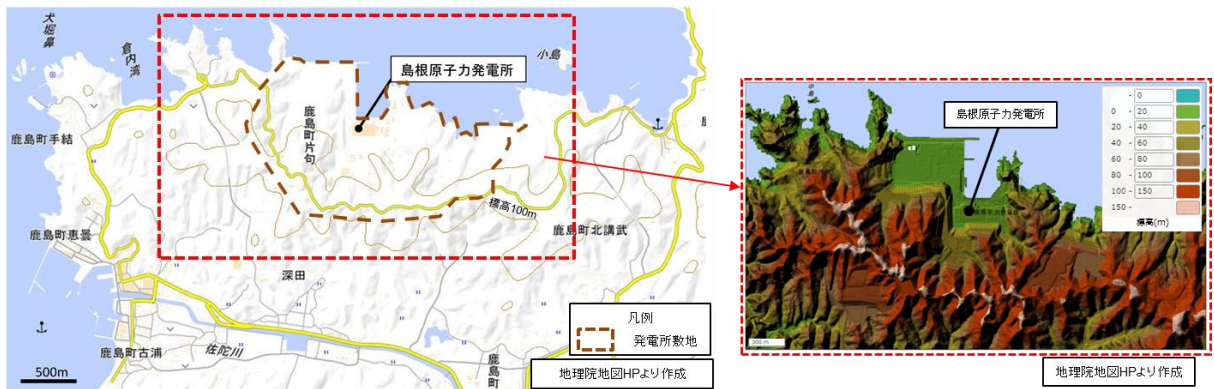
【検討結果】

- (1) 敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川の存在

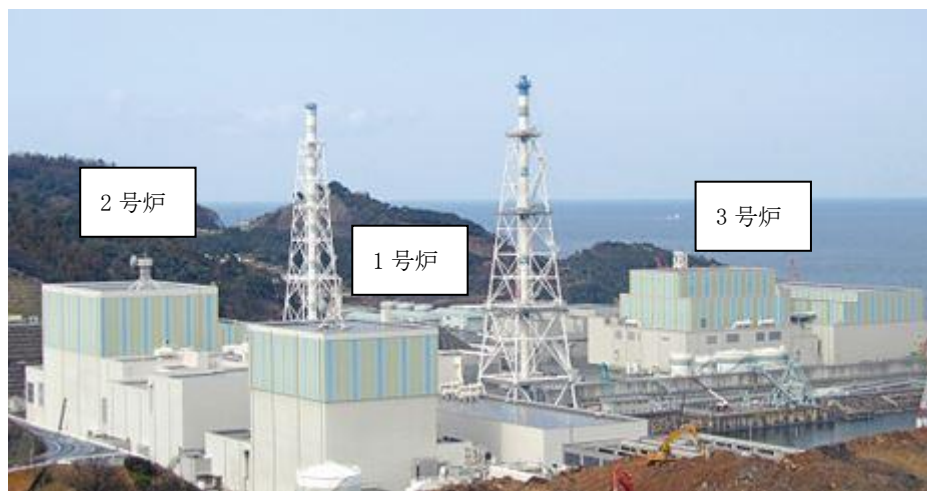
島根原子力発電所を設置する敷地は、島根半島の中央部、日本海に面した松江市鹿島町に位置する。敷地の形状は、輪谷湾を中心とした半円状であり、敷地周辺の地形は、東西及び南側の三方向を標高 150m 程度の高さの山に囲まれ、北側は日本海に面している。

また、敷地周辺の河川としては、敷地から南方約 2 km に人工河川の佐陀川があり、宍道湖から日本海に注いでいる。

島根原子力発電所の敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川を第 1.2-1 図に、また、全景を第 1.2-2 図に示す。



第 1.2-1 図 敷地及び敷地周辺の地形，標高，河川

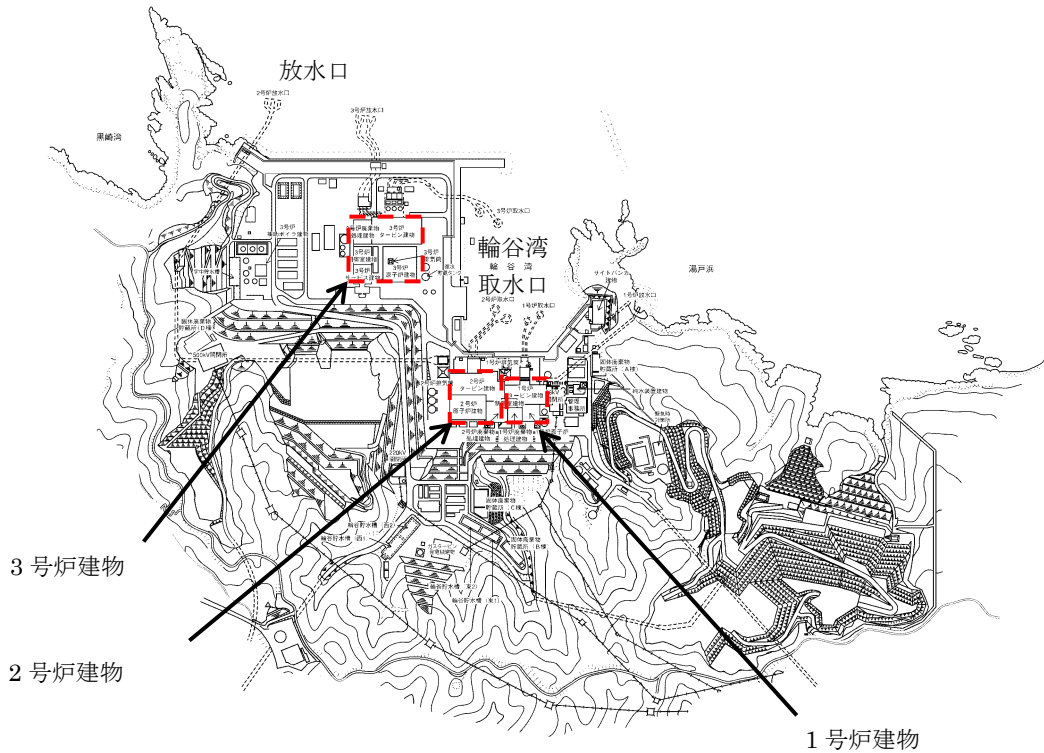


第 1.2-2 図 島根原子力発電所の全景

(2) 敷地における施設の位置，形状等

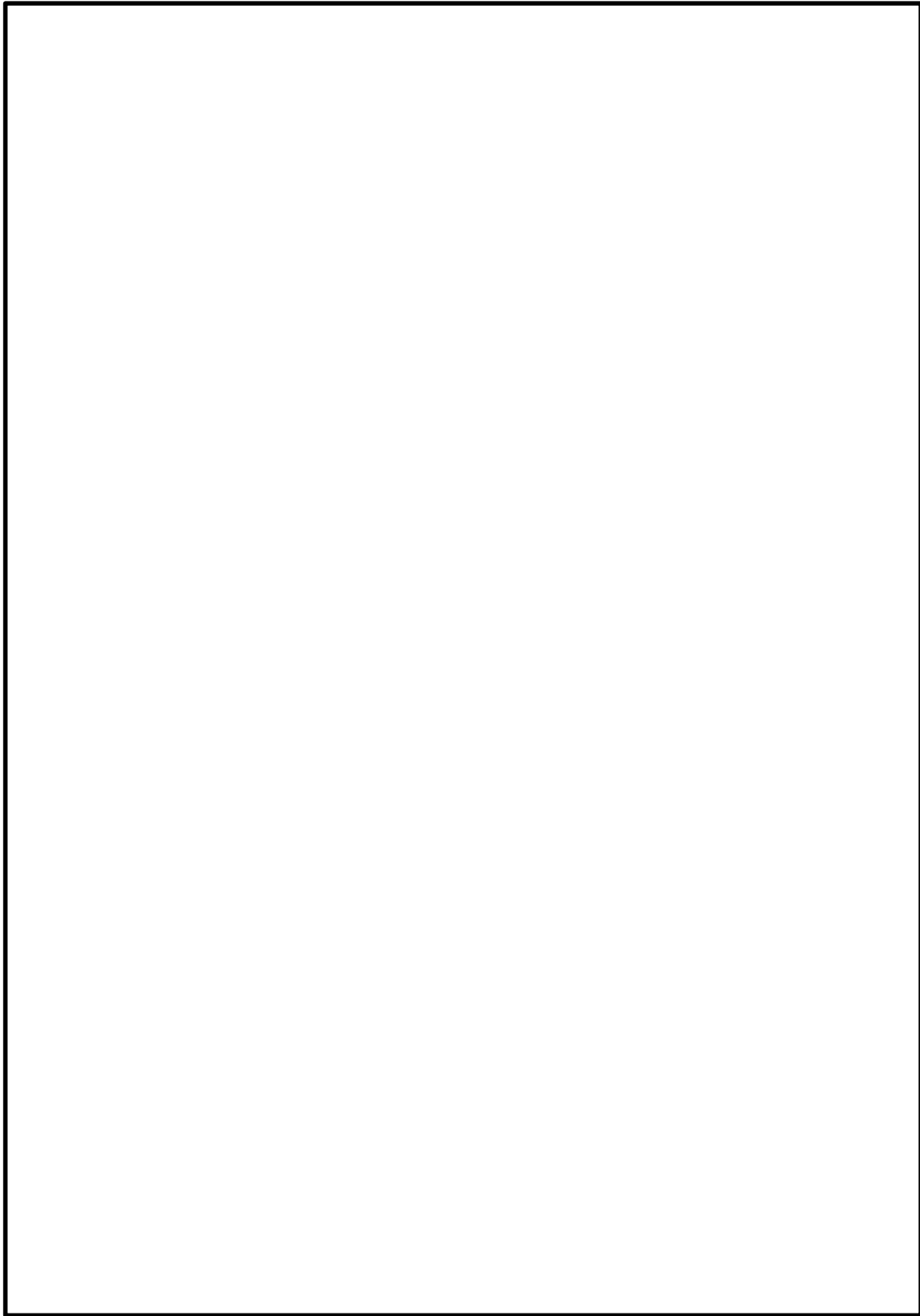
島根原子力発電所の敷地図を第 1.2-3 図に示す。

2号炉は，敷地中央部の輪谷湾に面し，1号炉の西側に隣接して設置する。
敷地北側の輪谷湾内に取水口，敷地北西側に放水口がある。



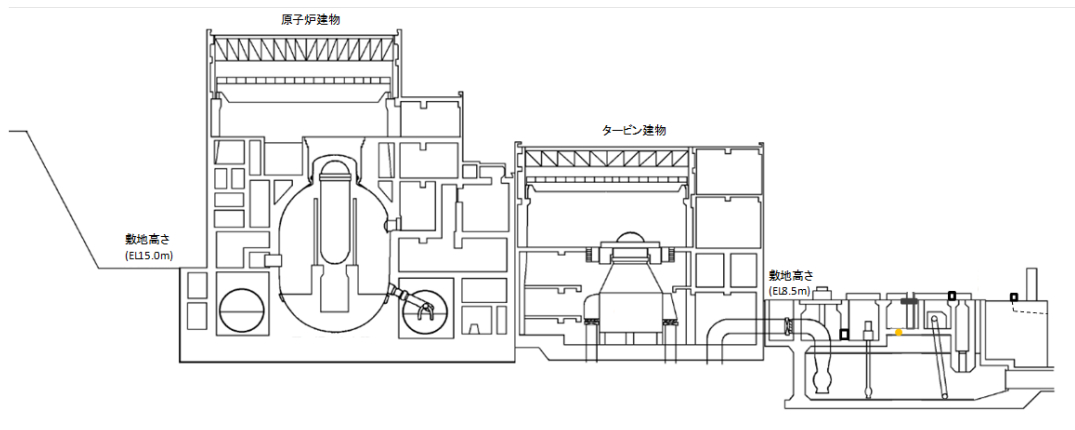
第 1.2-3 図 島根原子力発電所の敷地図

2号炉の詳細配置図及び主要断面図を第 1.2-4 図，第 1.2-5 図に示す。これらの図に示されるとおり，敷地における施設の位置，形状等は次のとおりである。



第1.2-4図 島根原子力発電所 詳細配置図

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



第 1.2-5 図 島根原子力発電所 主要断面図

a. 津波防護対象設備を内包する建物・区画，屋外に設置されている津波防護対象設備

設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物・区画としては EL15.0m の敷地に原子炉建物，廃棄物処理建物及び制御室建物があり，EL8.5m の敷地にタービン建物が設置されている。

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 EL15.0m の敷地に B-非常用ディーゼル燃料設備があり，EL8.5m の敷地に A，H-非常用ディーゼル燃料設備及び排気筒がある。また，非常用取水設備が EL-18.0m の海底にある取水口から EL8.5m の敷地地下にある取水槽までの間に敷設されている。

なお，重要な安全機能を有する海水ポンプである原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプは，その他の海水ポンプである循環水ポンプ及びタービン補機海水ポンプ等とともに，取水槽に設置されている。

重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建物・区画としては，設計基準対象施設でもある原子炉建物，タービン建物，廃棄物処理建物，制御室建物があり，この他に第 1 ベントフィルタ格納槽，低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽，ガスタービン発電機建物及び緊急時対策所がある。

重大事故等対処施設の津波防護対象設備の屋外設備としては，設計基準対象施設でもある非常用ディーゼル燃料設備，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプがあり，この他に EL44.0m の敷地にガスタービン発電機用軽油タンクがあり，また，EL8.5m の敷地の第 4 保管エリア，EL33.0m の敷地より高所の第 1 保管エリア，第 2 保管エリア及び第 3 保管エリアに可搬型重大事故等対処設備がある。

以上の緊急時対策所，ガスタービン発電機建物，各保管場所に掛けてはアクセスルートが敷設されている。

b. 津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備

津波防護施設としては，日本海及び輪谷湾に面した敷地面に天端高さ EL15.0m の防波壁を設置する。また，防波壁通路に天端高さ EL15.0m の防波扉，1号炉取水槽の取水管端部（取水管中心：EL-4.9m）に流路縮小工を設置する。

浸水防止設備としては，屋外排水路（EL2.3m～EL7.3m）に屋外排水路逆止弁を設置する。また，2号炉取水槽（EL1.1m～EL8.8m）に天端高さ EL11.3m の防水壁，水密扉及び床ドレン逆止弁を設置する。また，タービン建物（復水器を設置するエリア）とタービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）の境界に防水壁，水密扉及び床ドレン逆止弁を設置する。地震時に損傷した場合に津波が流入する可能性がある経路に対して，隔離弁を設置するとともに，基準地震動 S_s による地震力に対してバウンダリ機能を保持するポンプ及び配管を設置する。取水槽，屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）及びタービン建物（復水器を設置するエリア）の貫通部に対して止水処置を実施する。

津波監視設備としては，2号炉排気筒の EL64m 及び3号炉北側防波壁上部の EL15.0m の位置に津波監視カメラを設置し，取水槽の高さ EL-9.3m に取水槽水位計を設置する。

c. 敷地内遡上域の建物・構築物等

敷地内の遡上域の建物・構築物等としては，防波壁外側の EL6.0m の荷揚場に荷揚場詰所，デリッククレーン，キャスク取扱収納庫等がある。なお，EL8.5m 盤に建物・構築物等はない。

(3) 敷地周辺の人工構造物の位置，形状等

発電所構内の主な港湾施設としては，荷揚場があり，燃料等輸送船が停泊する。また，発電所周辺の港湾施設としては，東側に御津漁港及び大芦漁港，西側に片句，手結漁港がある。また，発電所から南西方向約3 km に恵曇漁港がある。海上設置物としては，周辺の漁港に船舶・漁船が約200隻あり，発電所周辺では，イカ釣り漁，かご漁，サザエ網・カナギ漁等が営まれている。また，発電所から2 km 離れた位置に定置網の設置海域がある。敷地周辺の状況としては，民家，工場等がある。

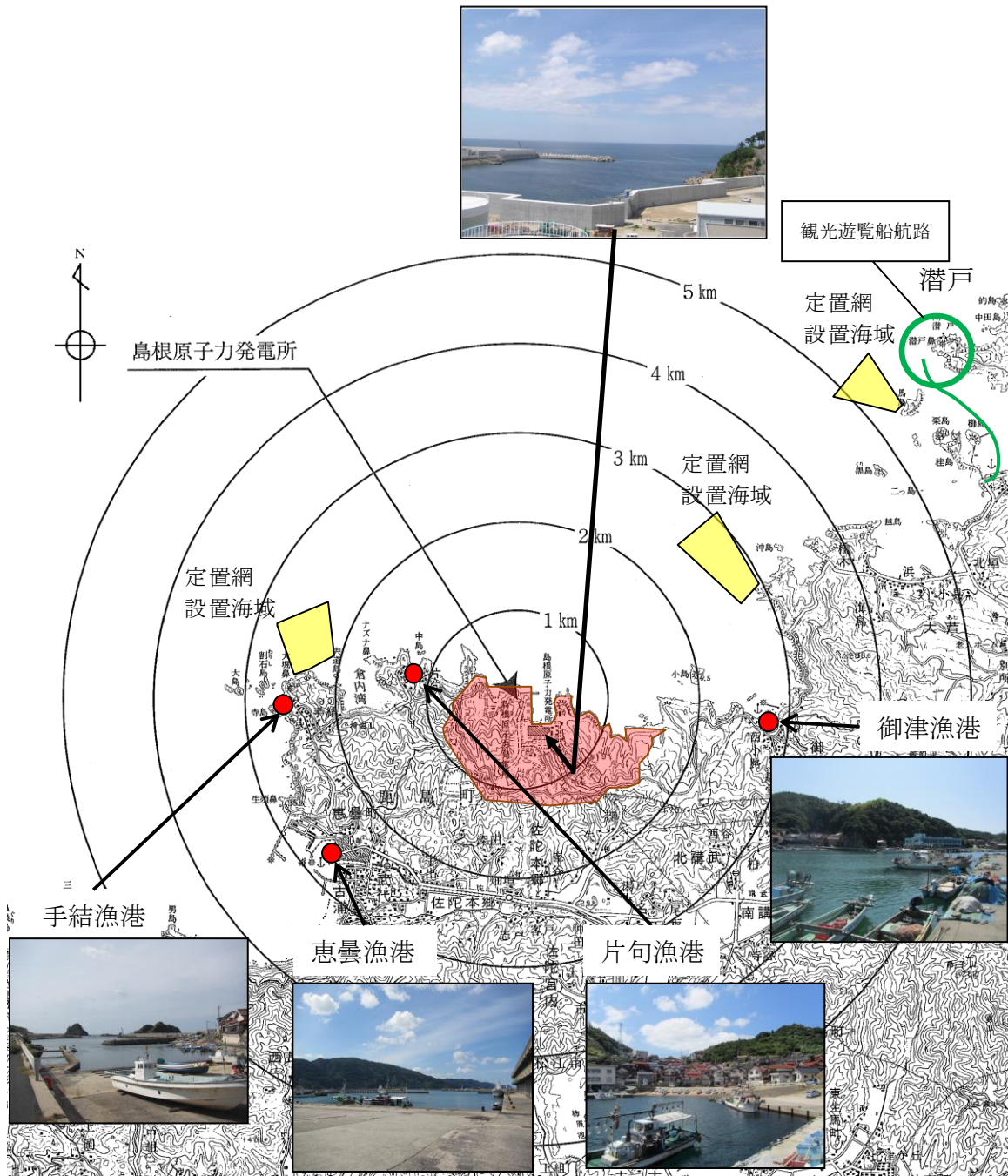
敷地前面海域を通過する船舶としては，海上保安庁の巡視船がパトロールしている。他には発電所から約6 km 離れた潜戸に小型の船舶による観光遊覧船の航路がある。

島根原子力発電所の主な港湾施設の配置を第1.2-4 図に，発電所から半径5 km 圏内の港湾施設等の配置を第1.2-6 図に，また発電所周辺漁港に停泊する船舶の種類・数量を第1.2-1 表に示す。

第1.2-1 表 島根原子力発電所周辺漁港の船舶

周辺漁港	御津漁港	片句漁港	手結漁港	恵曇漁港	大芦漁港
登録船籍数*	68 隻	37 隻	21 隻	64 隻	36 隻

(調査実施日：平成31年3月)



第 1.2-6 図 島根原子力発電所周辺の漁港等の位置（周辺航路含む）

2.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）

2.2.1 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物及び区画は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置してあることを確認する。

また、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。以下、2.2において同じ。）を内包する建物及び区画に対して、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、敷地周辺の遡上の状況、浸水深の分布（第2.2-1図）等を踏まえ、以下を確認している。

なお、確認結果の一覧を第2.2-1表にまとめて示す。

(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。）を内包する建物及び区画はE L. +15.0mの敷地に原子炉建物、制御室建物、廃棄物処理建物があり、E L. +8.5mの敷地にタービン建物がある。また、E L. +15.0mの敷地にB-非常用ディーゼル燃料設備を設置するエリア及び屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）があり、E L. +8.5mの敷地に取水槽海水ポンプエリア、取水槽循環水ポンプエリア、A、H-非常用ディーゼル燃料設備を設置するエリア、排気筒を設置するエリア及び屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒、タービン建物～放水槽）がある。

これに対し、基準津波の遡上波による最高水位はE L. +11.9mであり、津波による遡上波が地上部から到達・流入する可能性があるため、施設護岸に天端高さE L. +15.0mの防波壁及び防波壁通路防波扉を設置する。これより、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に基準津波による遡上波が地上部から到達・流入することはない。施設護岸における津波襲来時の水位の時刻歴波形を第2.2-2図に示す。また、この結果は、参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある。

なお、1号炉放水連絡通路については閉塞することから、津波の流入経路とな

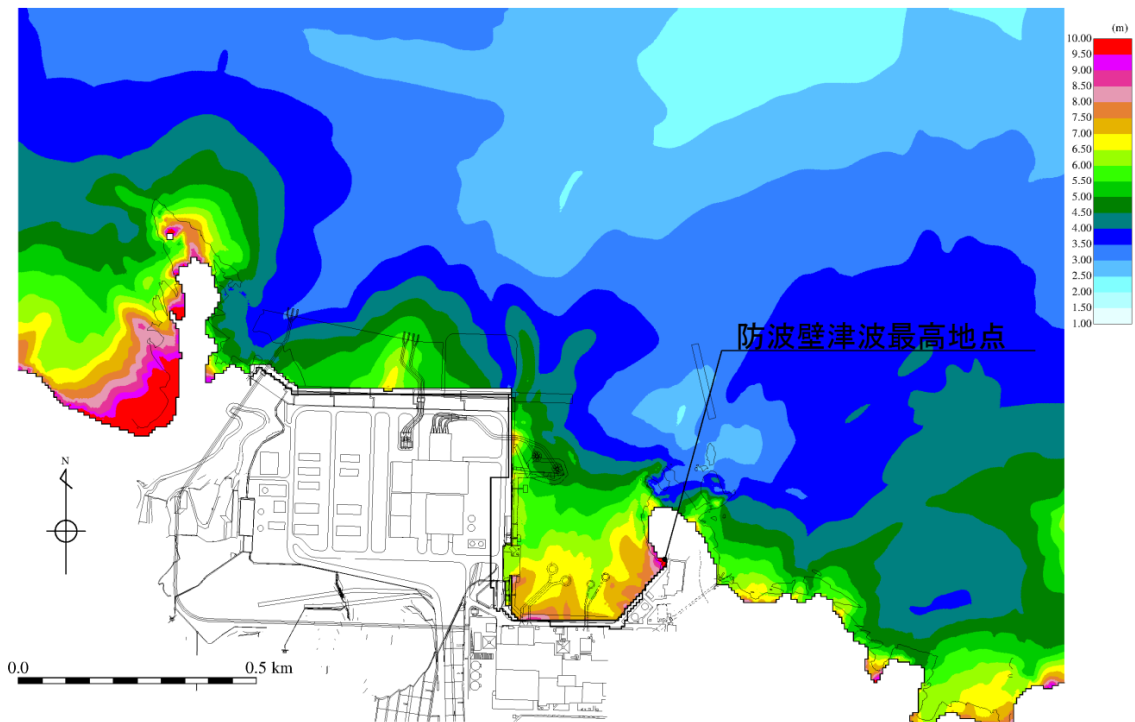
らない（添付資料 41）。

防波壁の設置位置を第 2.2-3 図に示し、仕様については、「4.1 津波防護施設
の設計」の「(1)防波壁」、「(2)防波扉」において示す。

(2) 既存の地山斜面，盛土斜面等の活用

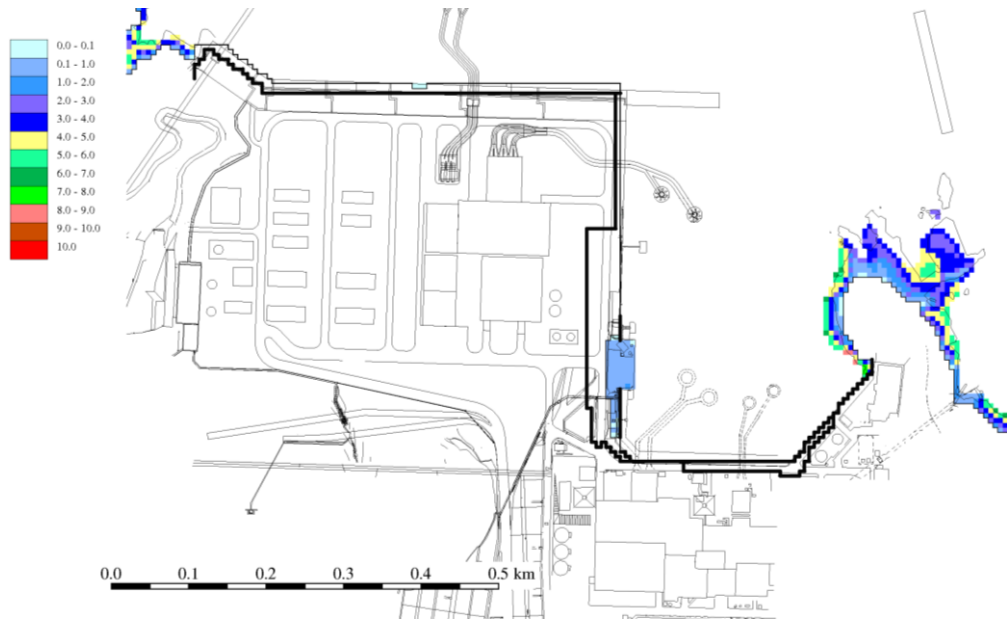
第 1 章で示したとおり，島根原子力発電所を設置する敷地は，島根半島の中央部，日本海に面した松江市鹿島町に位置する。敷地の形状は，輪谷湾を中心とした半円状であり，敷地周辺の地形は，東西及び南側を標高 150m 程度の高さの山に囲まれている。

敷地北側の防波壁の端部では，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。

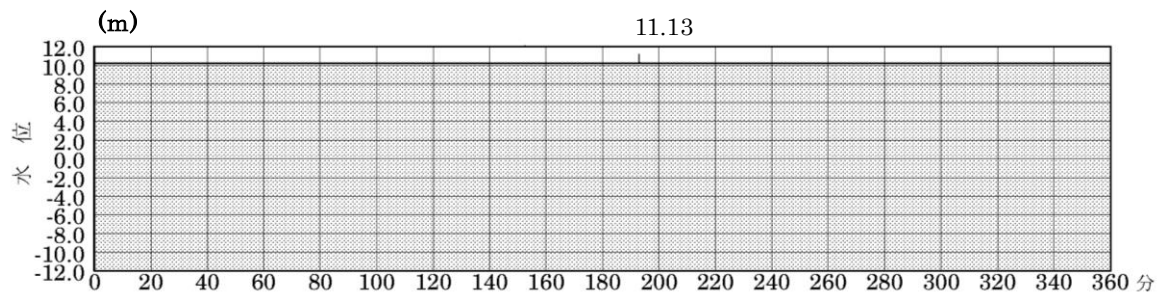


※防波壁津波最高地点 $EL11.13m + \text{朔望平均満潮位} + 0.58m + \text{潮位のばらつき} + 0.14m = EL11.9m$

第 2.2-1-1 図 基準津波の遡上波による最高水位分布
(基準津波 1：防波堤無し)



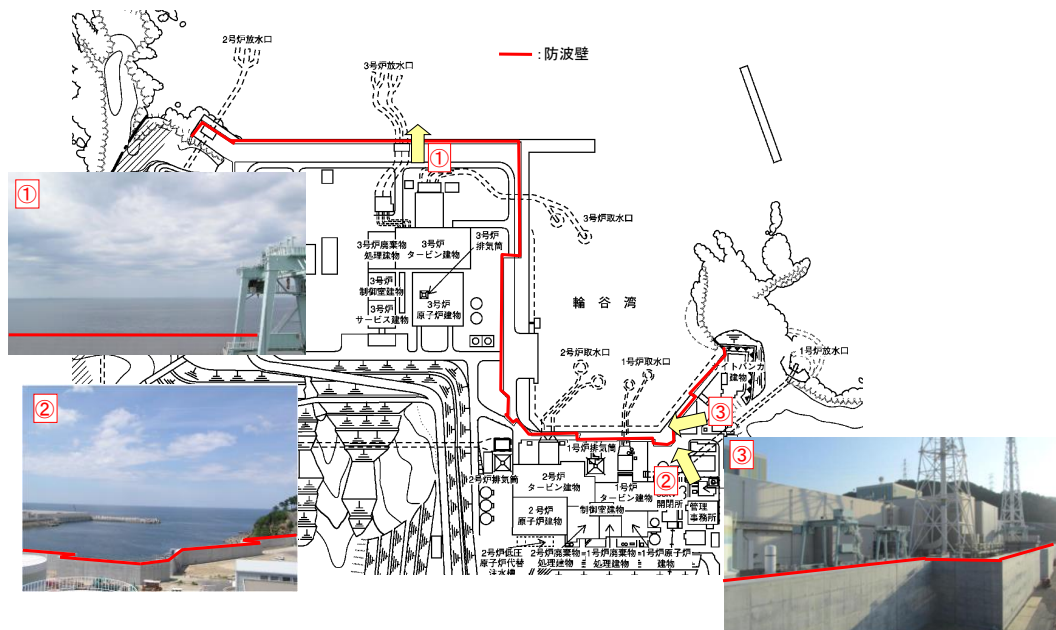
第 2.2-1-2 図 基準津波の遡上波による最大浸水深分布
(基準津波 1 : 防波堤無し)



※防波壁津波最高地点 EL11.13m+朔望平均満潮位+0.58m+潮位のばらつき+0.14m≒EL11.9m

施設護岸 (基準津波 1 : 防波堤無し)

第 2.2-2 図 時刻歴波形 (施設護岸)



第 2.2-3 図 防波壁設置位置

第 2.2-1 表 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	状況	②許容津波高さ	裕度 ^{※4} (②-①)	評価
設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物	原子炉建物	EL11.9m ^{※1}	EL15.0mの敷地に設置しており，遡上波の地上部からの到達，流入はない。	EL15.0m ^{※2}	3.1m	○
	廃棄物処理建物					
	制御室建物		EL8.5mの敷地に設置しており，遡上波が地上部から到達，流入する可能性があるため，施設護岸に防波壁，防波壁通路に防波扉を設置する。	EL15.0m ^{※3}	3.1m	○
	タービン建物					
屋外に設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備を敷設する区画	・B-非常用ディーゼル燃料設備を敷設するエリア ・屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）	EL11.9m ^{※1}	EL15.0mの敷地に設置しており，遡上波の地上部からの到達，流入はない。	EL15.0m ^{※2}	3.1m	○
	・取水槽海水ポンプエリア ・取水槽循環水ポンプエリア ・A, H-非常用ディーゼル燃料設備及び排気筒を敷設するエリア ・屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒，タービン建物～放水槽）		EL8.5mの敷地に設置しており，遡上波が地上部から到達，流入する可能性があるため，施設護岸に防波壁，防波壁通路に防波扉を設置する。	EL15.0m ^{※3}	3.1m	○

※1 施設護岸における入力津波高さ

※2 敷地高さ

※3 防波壁，防波壁通路防波扉の天端高さ

※4 参照する裕度(0.64m)に対しても余裕がある

2.2.2 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、津波が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、貫通部等）を特定すること。

特定した経路に対して浸水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、津波が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、貫通部等）を特定する。

特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止する。

【検討結果】

(1) 敷地への津波の流入の可能性のある経路（流入経路）の特定

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物及び区画を設置する敷地につながる経路としては、取水路、放水路及び屋外排水路が挙げられる。（第2.2-2表、第2.2-4図）

これらにつながる経路からの、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物及び区画を設置する敷地への津波の流入（地上部への流入、及び設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画地下部への直接的な流入）の可能性の検討結果を以降に示す。

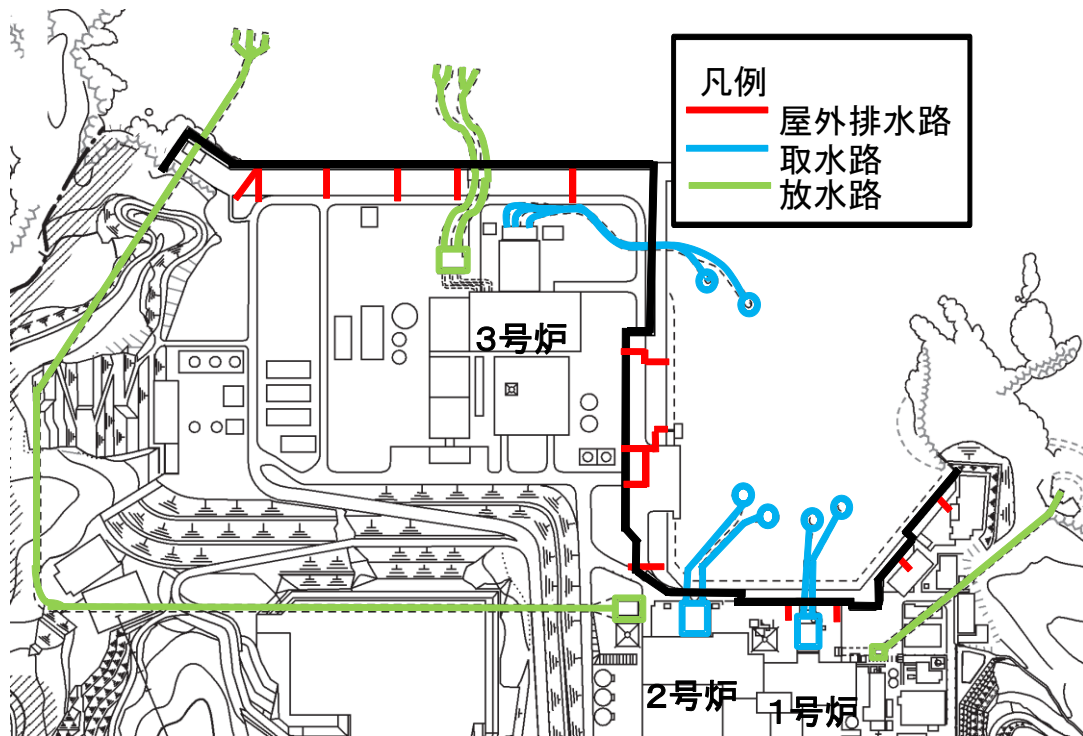
なお、検討の結果、経路と入力津波高さの比較や浸水対策の実施状況等より、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に流入する経路はないことを確認した。

第 2.2-2 表 海域に接続する経路

流入経路		流入箇所	
取水路	2号炉	除じん機エリア天端開口部 (E L. +8.8m) 海水ポンプエリア貫通部 (E L. +8.8m) 取水槽 C/C ケーブルダクト貫通部 (E L. +8.8m) 床面開口部 (E L. +1.1m)	
		循環水系	循環水系ポンプ (据付部含む) 及び配管 (E L. +1.1m) ※ ¹
		海水系	原子炉補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管 (E L. +1.1m) ※ ¹ 高圧炉心スプレイ補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管 (E L. +1.1m) ※ ¹ タービン補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管 (E L. +1.1m) ※ ¹ 除じんポンプ (据付部含む) 及び配管 (E L. +1.1m) ※ ¹
	1号炉	取水槽天端開口部 (E L. +8.8m)	
	3号炉	取水槽天端開口部 (E L. +8.8m) 取水路点検口天端開口部 (E L. +9.5m)	
放水路	2号炉	放水槽天端開口部 (E L. +8.8m) 放水接合層天端開口部 (E L. +8.0m) 屋外配管ダクト (タービン建物～放水槽) 貫通部 (E L. +2.0m)	
		循環水系	循環水系配管 (E L. -2.8m) ※ ²
		海水系	原子炉補機海水系配管 (E L. +2.3m) ※ ² タービン補機海水系配管 (E L. +3.3m) ※ ²
			排水管
	1号炉	放水槽天端開口部 (E L. +8.8m) 冷却水排水槽天端開口部 (E L. +8.5m) マンホール天端開口部 (E L. +8.5m) 放水接合層天端開口部 (E L. +9.0m)	
		3号炉	放水槽天端開口部 (E L. +8.8m) 放水接合層天端開口部 (E L. +8.5m)
屋外排水路		屋外排水路 (E L. +2.7～+7.3m)	

※¹ 施設, 設備を設置した床面高さを記載

※² 放水槽への接続高さを記載



第 2.2-4 図 海域に接続する経路

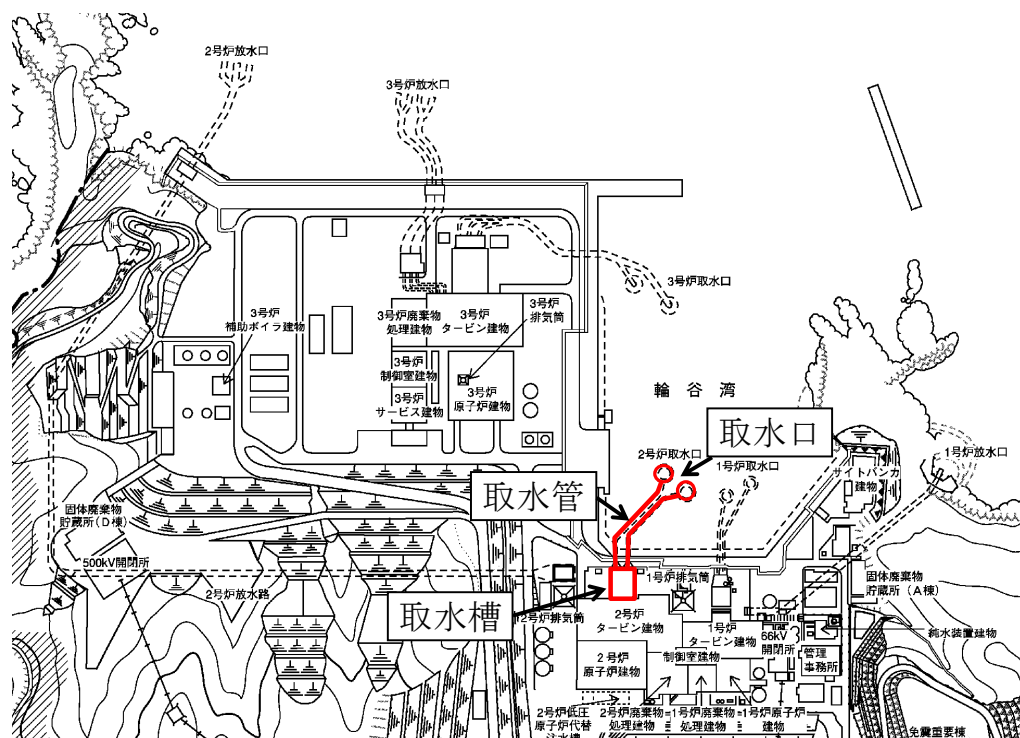
(2) 各経路に対する確認結果

a. 2号炉取水路

取水路のうち海水系は、取水口から取水管、取水槽を経由し、海水系配管を介しタービン建物に接続している。また、取水路のうち循環水系は、取水口から取水管、取水槽を経由し、循環水系配管を介しタービン建物に接続している。(第 2.2-5 図)

また、取水槽除じん機エリアに取水槽海水ポンプエリア及び取水槽 C/C ケーブルダクトが隣接しており、取水槽 C/C ケーブルダクトは取水槽 C/C 室及びタービン建物に接続している。

これらの取水路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地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、また結果の一覧を第 2.2-3 表にまとめて示す。



第 2.2-5 図 2号炉 取水施設の配置図

(a) 敷地地上部への流入の可能性

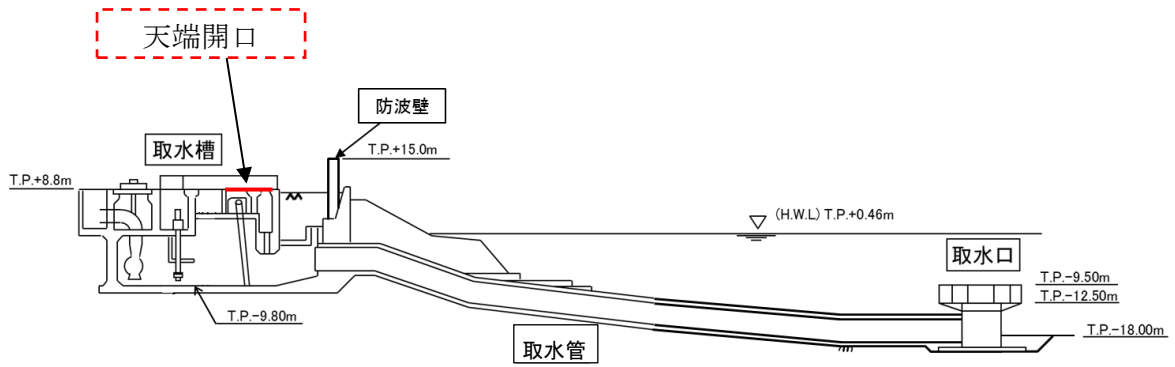
取水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては第 2.2-6 図に示すとおり取水槽除じん機エリアの天端開口部が挙げられる。

取水槽除じん機エリアについては、日本海東縁部に想定される地震による津波及び海域活断層に想定される地震による津波の入力津波高さの最大値 $E L. + 10.6m$ より、開口部に設置している除じん機エリア防水壁及び水密扉の天端高 $E L. + 11.3m$ が高い (第 2.2-7, 8 図)。この高さは参照する裕度 (0.64m) を考慮しても余裕がある。

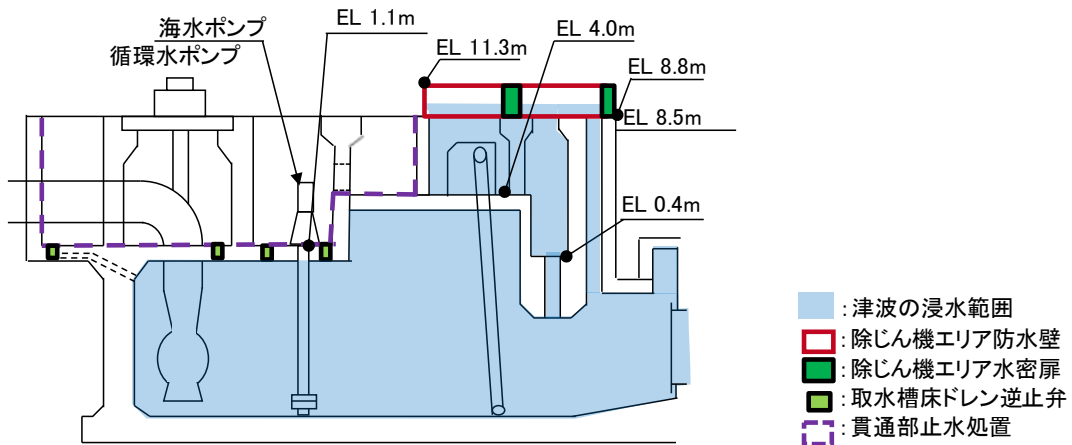
また、取水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路として、第 2.2-8 図に示すとおり、取水槽 C/C ケーブルダクトがあるが、取水槽除じん機エリアと取水槽 C/C ケーブルダクトの境界にある貫通部には貫通部止水処置を実施しているため、敷地への流入はない。

以上より、これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入することはない。

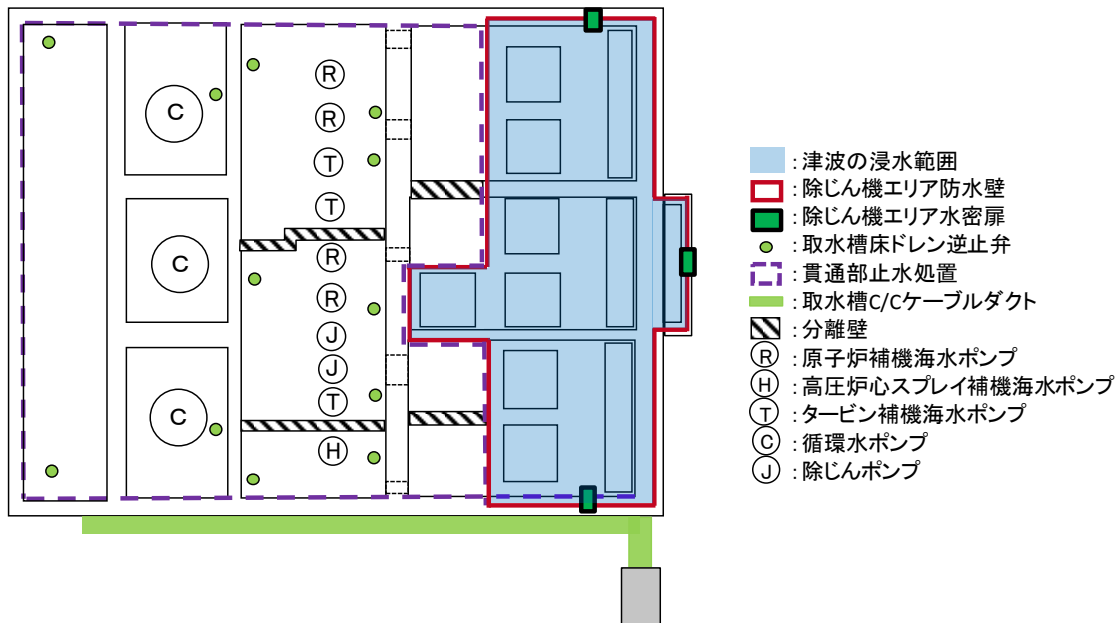
取水槽における入力津波の時刻歴波形を第 2.2-9 図に示す。設置した浸水防護施設の仕様については「4.2 浸水防止設備の設計」の「(2) 防水壁」、「(3) 水密扉」、及び「(6) 貫通部止水処置」に示す。



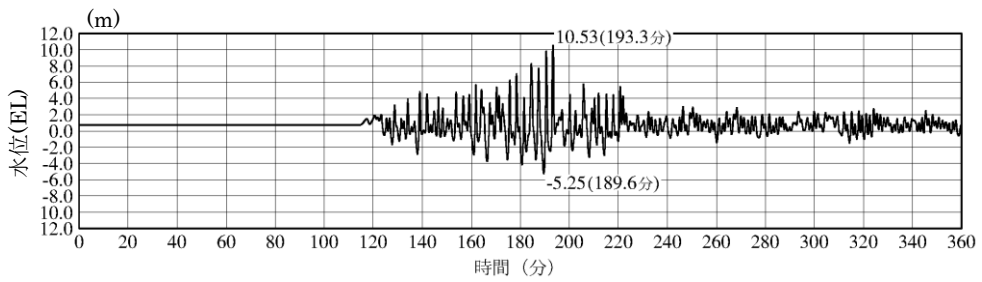
第 2.2-6 図 2号炉 取水施設断面図



第 2.2-7 図 取水槽の浸水対策の概要 (断面図)



第 2.2-8 図 取水槽の浸水対策の概要 (平面図)



2号炉取水槽（入力津波1，防波堤無し）

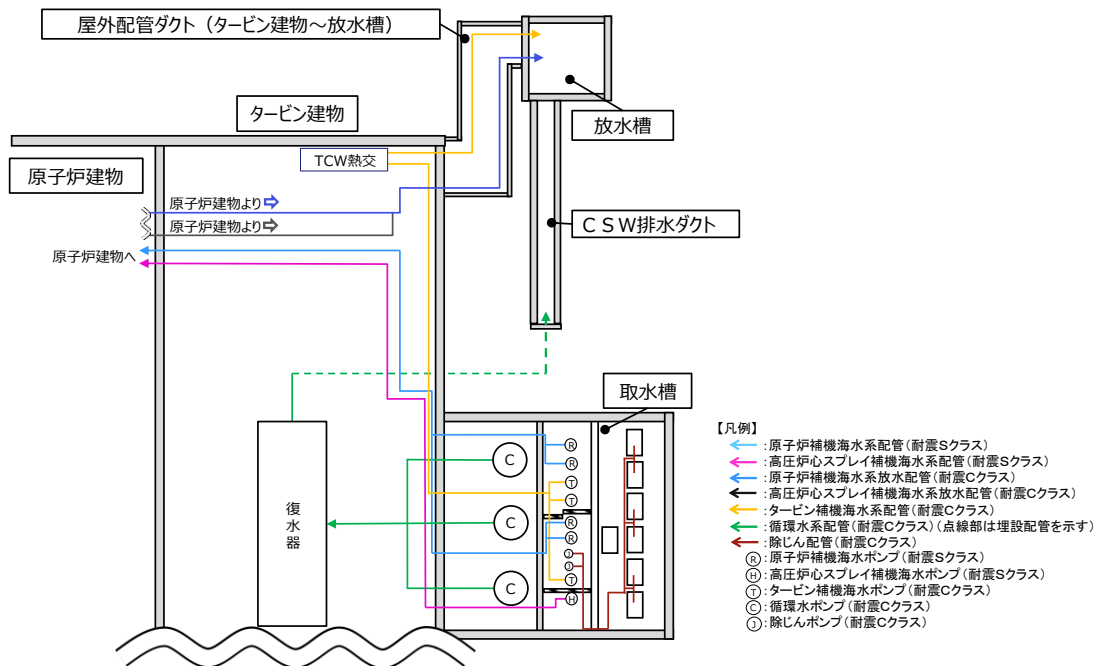
第 2.2-9 図 取水槽における入力津波の時刻歴波形（上昇側）
（入力津波1：防波堤無し）

(b) 建物への流入の可能性

取水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物に津波が流入する可能性のある経路としては，取水槽からタービン建物及び原子炉建物に海水を送水する海水系配管及び循環水系配管が挙げられるが，これらの配管は，建物内に開口部はないため津波が直接流入する経路とはならない。

また，地震により破損するおそれのある配管等の損傷により浸水防護重点化範囲である原子炉建物，廃棄物処理建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア），制御室建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）及びタービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）へ流入する可能性については，「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。

海水系配管，循環水配管の経路及び耐震クラス（浸水防止機能を除く）を第 2.2-10 図に示す。



第 2.2-10 図 海水系配管及び循環水配管経路 概要図

注) 浸水防護機能を除く耐震クラスを記載

(c) 区画への流入の可能性

取水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する区画である取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアに流入する可能性のある経路としては、取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアの床面及び壁面開口部が挙げられる。また、取水槽からタービン建物及び原子炉建物に海水を送水する海水系ポンプ及び配管並びに循環水系ポンプ及び配管が挙げられるが、これらのポンプ及び配管は、区画内に開口部はないため津波が直接流入する経路とはならない。

なお、他に、取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアに設置されている海水ポンプの軸受部等の構造上の隙間部からの流入の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。

取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアの床面及び壁面開口部に対しては、第2.2-7,8図に示すとおり、浸水防止設備として取水槽床ドレン逆止弁を設置するとともに、貫通部止水処置を実施することにより、取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアへの津波の流入を防止する。仕様については「4.2 浸水防止設備の設計」の「(4) 床ドレン逆止弁」、「(6) 貫通部止水処置」に示す。

また、地震により破損するおそれのある配管等の損傷により浸水防護重点化範囲である取水槽循環水ポンプエリア、取水槽海水ポンプエリアへ流入する可能性については「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。

第 2.2-3 表 取水路からの津波の流入評価結果

流入経路	流入箇所	①入力津波 高さ (EL.)	②許容津波 高さ (EL.)	②-① 裕度	評価		
取水路	2号炉	除じん機エリア天端開口部	11.3m ^{※1}	0.7m ^{※4}	許容津波高さが入力津波高さを上回っており、津波は流入しない。		
		海水ポンプエリア貫通部	15.0m ^{※2}	4.4m ^{※4}			
		取水槽C/Cケーブアルダクト貫通部	15.0m ^{※2}	4.4m ^{※4}			
		床面開口部	15.0m ^{※3}	4.4m ^{※4}			
	循環水系	循環水系ポンプ (据付部含む) 及び配管	10.6m	—	—	内包流体に対するバウンダリが形成されており、津波は流入しない。	
	海水系	原子炉補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管		—	—		内包流体に対するバウンダリが形成されており、津波は流入しない。
		高圧炉心スプレイ補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管		—	—		
		タービン補機海水系ポンプ (据付部含む) 及び配管		—	—		
		除じんポンプ (据付部含む) 及び配管		—	—		
		除じんポンプ (据付部含む) 及び配管		—	—		
除じんポンプ (据付部含む) 及び配管		—		—			

※1 取水槽除じん機エリア防水壁高さ

※2 貫通部止水処置の許容津波高さ

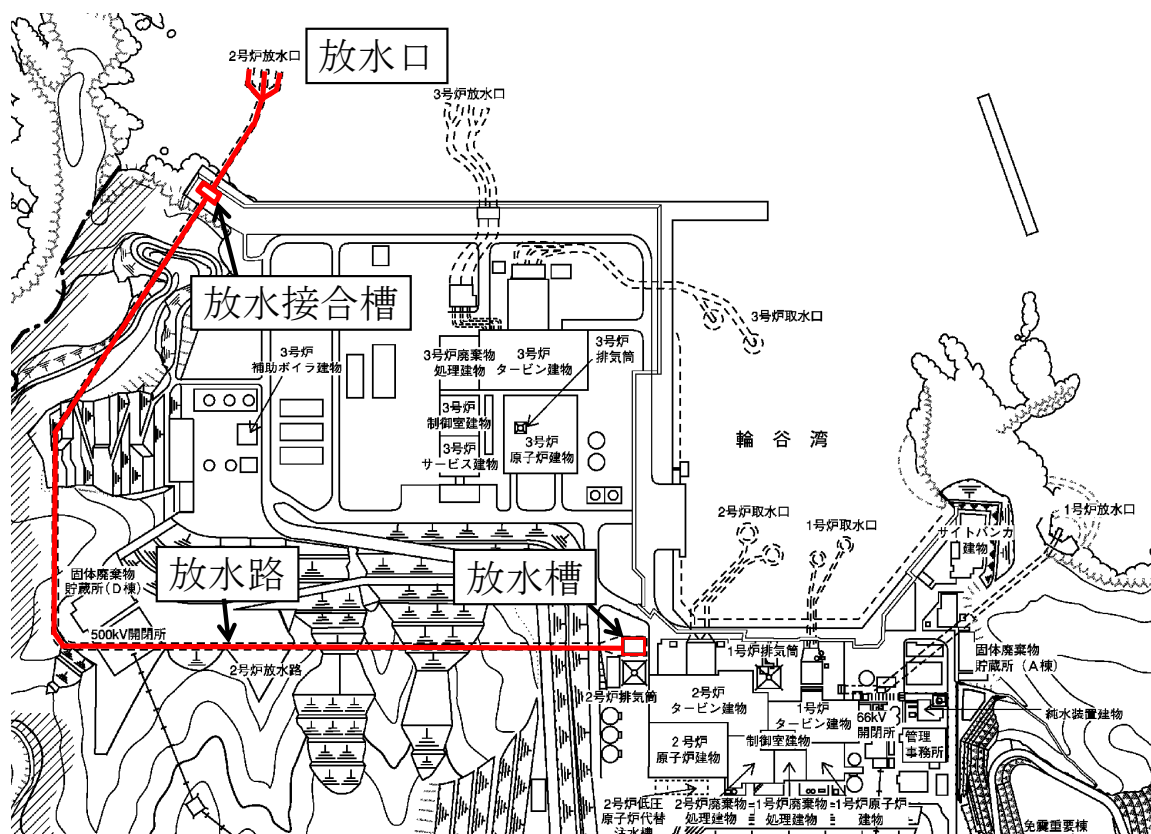
※3 床ドレン逆止弁の許容津波高さ

※4 参照する裕度 (0.64m) を考慮しても余裕がある

b. 2号炉放水路

2号炉放水路のうち海水系は、タービン建物から海水系配管を介して、放水槽に接続している。また、循環水系は、タービン建物から循環水系配管及びダクトを介して、放水槽に接続している。放水槽からは、放水路及び放水接合槽を経由して放水口から海域に放水する。(第2.2-10図、第2.2-11図)

これらの放水路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地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、また結果の一覧を第2.2-4表にまとめて示す。



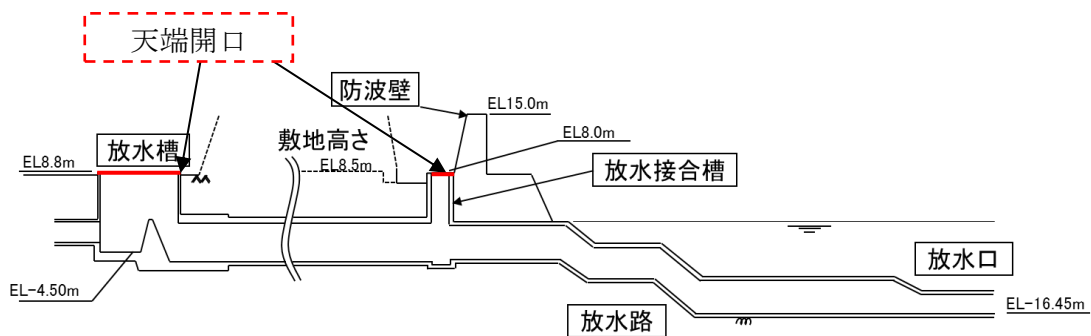
第2.2-11図 放水施設の配置図

(a) 敷地地上部への流入の可能性

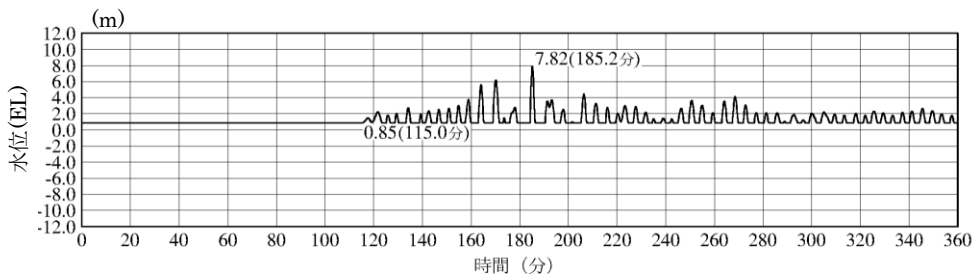
放水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては放水槽及び放水接合槽の天端開口部が挙げられる。放水槽については、開口部の天端高さ（放水槽位置：E L. +8.8m）は、入力津波高さ（放水槽位置：E L. +7.9m）よりも高い。

また、放水接合槽については、開口部の天端高さ（放水接合槽位置：E L. +8.0m）は、入力津波高さ（放水接合槽位置：E L. +6.1m）よりも高い。

この高さは参照する裕度（0.64m）を考慮しても余裕がある。したがって、これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入することはない。（第 2.2-12 図，第 2.2-13 図）

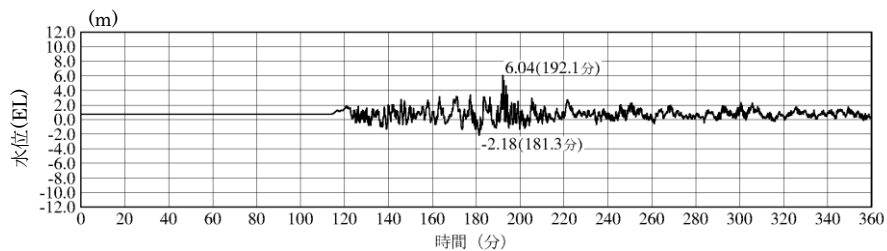


第 2.2-12 図 放水施設の断面図



2号炉放水槽（入力津波1，防波堤有り）

第 2.2-13-1 図 放水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側）
（入力津波1：防波堤有り）



2号炉放水接合槽（入力津波1，防波堤無し）

第 2.2-13-2 図 放水接合槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側）
（入力津波1：防波堤無し）

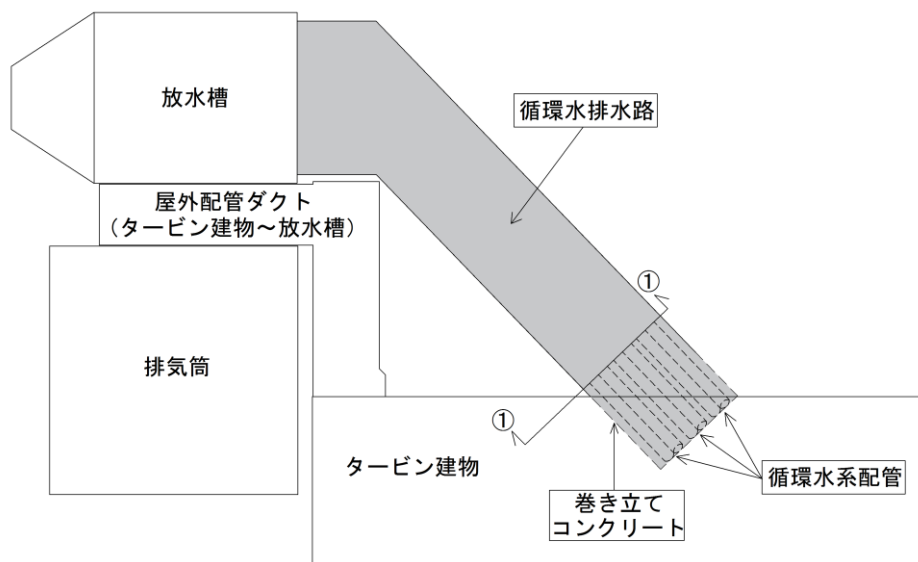
(b) 建物への流入の可能性

放水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物に津波が流入する可能性のある経路としては、原子炉建物及びタービン建物から放水路に海水を送水する海水系配管及び循環水系配管並びに排水管として液体廃棄物処理系配管の貫通部が挙げられる。

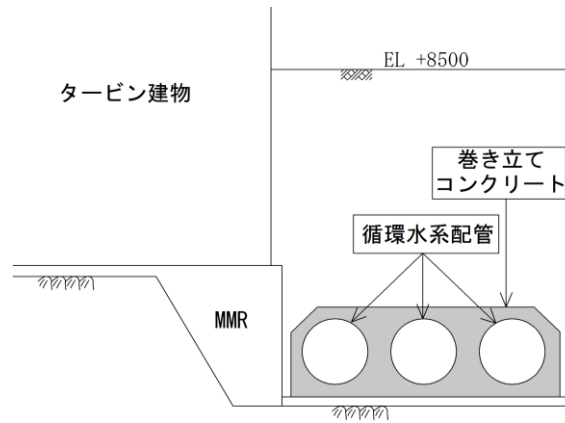
海水系配管は、屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）を通過して放水槽に接続しており、原子炉建物及びタービン建物内に開口部はなく、貫通部には止水処置を実施しているため、この経路から津波の流入はない。循環水系配管は、タービン建物から循環水排水路を介して放水槽に接続しており、タービン建物内に開口部はなく、循環水系配管の貫通部はコンクリート巻立てによる密着構造となっていることから津波が流入することはない（第 2.2-14 図）。液体廃棄物処理系配管からの流入の可能性については、「d. その他排水管」に示す。

なお、放水槽には 3 号炉の液体廃棄物処理系配管が接続しているが、3 号炉の排水用配管であり、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物に流入する可能性のある経路とはならない。

また、地震により破損するおそれのある配管等の損傷により浸水防護重点化範囲である原子炉建物、廃棄物処理建物（耐震 S クラスの設備を設置するエリア）、制御室建物（耐震 S クラスの設備を設置するエリア）及びタービン建物（耐震 S クラスの設備を設置するエリア）へ流入する可能性については、「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。



第 2.2-14-1 図 循環水排水路平面図



第 2.2-14-2 図 循環水排水路断面図 (①-①断面)

(c) 区画への流入の可能性

放水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する区画に流入する可能性のある経路はない。(第 2.2-10 図)

第2.2-4表 放水路からの津波の流入評価結果

流入経路	流入箇所	①入力津波 高さ (EL.)	②許容津波 高さ (EL.)	②-① 裕度	評価
放水路	2号炉	放水槽天端開口部	8.8m ^{※1}	0.9m ^{※4}	許容津波高さが入力津波高さを上回っており、津波は流入しない。
		放水接合槽天端開口部	8.0m ^{※2}	1.9m ^{※4}	
	屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）貫通部		7.9m	0.9m ^{※4}	
	循環水系配管		7.9m	0.9m ^{※4}	
放水路	海水系	原子炉補機海水系配管	—	—	内包流体に対するバウンダリが形成されており、津波は流入しない。
		タービン補機海水系配管	—	—	
	排水管	液体廃棄物処理系配管	—	—	

※1 2号炉放水槽の天端開口高さ

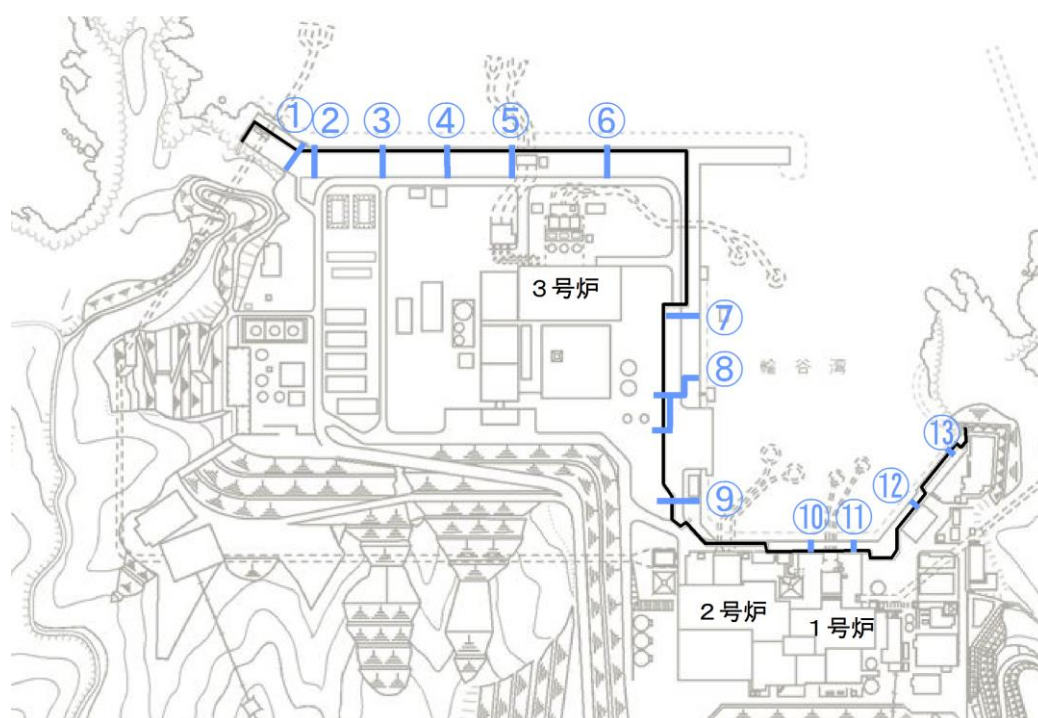
※2 2号炉放水接合槽の天端開口高さ

※3 貫通部止水処置の許容津波高さ

※4 参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある

c. 屋外排水路

海域から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地につながる屋外排水路としては、3号炉北岸に6箇所（①～⑥）、3号炉東岸に3箇所（⑦～⑨）及び1、2号炉北岸に4箇所（⑩～⑬）計13箇所あり、排水路上には敷地面に開口する形で集水枡が設置されている。屋外排水路の全体配置図を第2.2-15図に示す。



第2.2-15図 屋外排水路の全体配置図

屋外排水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画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集水枡の開口部が挙げられ、これらは敷地面上（E L. +8.5m）で開口しているが、浸水防止設備として屋外排水路逆止弁を設置している。屋外排水路逆止弁は津波高さに対して浸水防止機能を十分に保持する設計としていることから、屋外排水路から流入する津波は、敷地に到達しないことを確認している。同設備の仕様については「4.2 浸水防止設備の設計」の「(1)屋外排水路逆止弁」に示す。

以上の結果を第2.2-5表にまとめて示す。

第 2.2-5 表 屋外排水路からの津波の流入評価結果

エリア	接続場所	開口寸法	①入力津波高さ (EL)	状況	②許容津波高さ (EL)	裕度 ^{※3} (②-①)	評価
3号炉 北側施設護岸	①	φ 2,000	11.9m ^{※1}	集水桝背後の敷地高さは EL8.5m であり、津波が敷地に流入する可能性があることから、屋外排水路逆止弁を設置する。	15.0m ^{※2}	3.1m	○
	②	φ 1,500					
	③	φ 1,500					
	④	φ 1,500					
	⑤	φ 1,500					
	⑥	φ 1,500					
3号炉 東側施設護岸	⑦	φ 800		集水桝周辺の敷地高さは EL8.5m であるため、津波が敷地に流入する可能性があることから、屋外排水路逆止弁を設置する。			
	⑧	φ 800					
	⑨	□ 2,000 × 2,000					
1,2号炉 北側施設護岸	⑩	φ 800					
	⑪	φ 800					
	⑫	φ 800					
	⑬	φ 1,500					

※ 1 施設護岸における入力津波高さ

※ 2 屋外排水路逆止弁を考慮した許容津波高さ

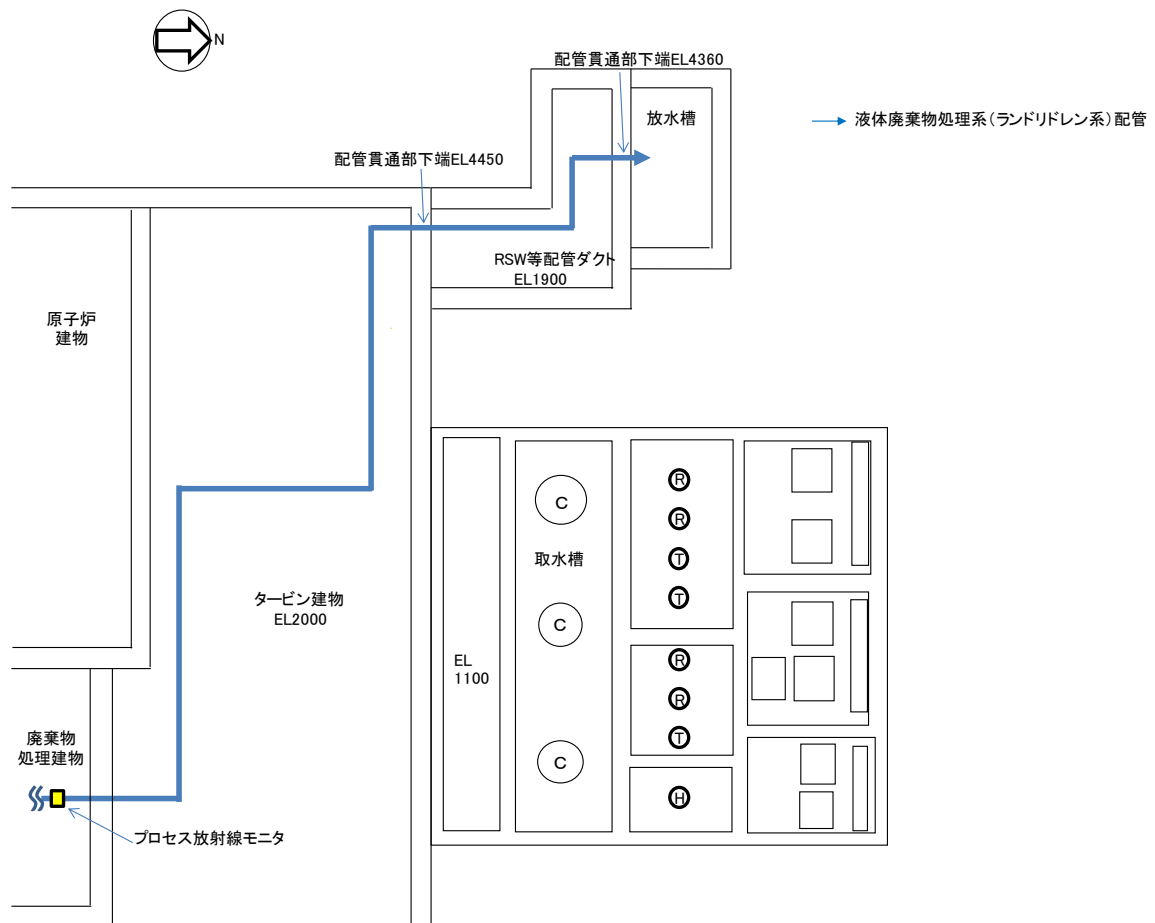
※ 3 参照する裕度 (0.64m) に対しても余裕がある

d. その他排水管

放水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物に津波が流入する可能性のある経路としては、廃棄物処理建物からタービン建物、海水系配管ダクトを経由し、放水槽へ排水を送水するランドリドレン系配管が挙げられる。(第 2.2-16 図)

ランドリドレン系配管は、内包水に対するバウンダリが形成されているため、津波が配管に流入した場合においても建物内に流入はない。

また、地震により破損するおそれのある配管等の損傷により浸水防護重点化範囲である原子炉建物、廃棄物処理建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)、制御室建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)及びタービン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)へ流入する可能性については、「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。



第 2.2-16 図 その他排水管の経路概要図

e. 他号路（1，3号炉）の取水路，放水路等の経路から敷地への流入可能性
 海域に接続する他号路（1，3号炉）の取水路，放水路等の経路から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について評価を行った。（第2.2-6表）

第2.2-6表 海域に接続する経路（他号路（1，3号炉））

経路	号炉	経路の構成
取水路	1	取水口，取水管，取水槽
	3	取水口，取水路，取水槽
放水路	1	放水口，放水路，放水槽
	3	放水口，放水路，放水槽

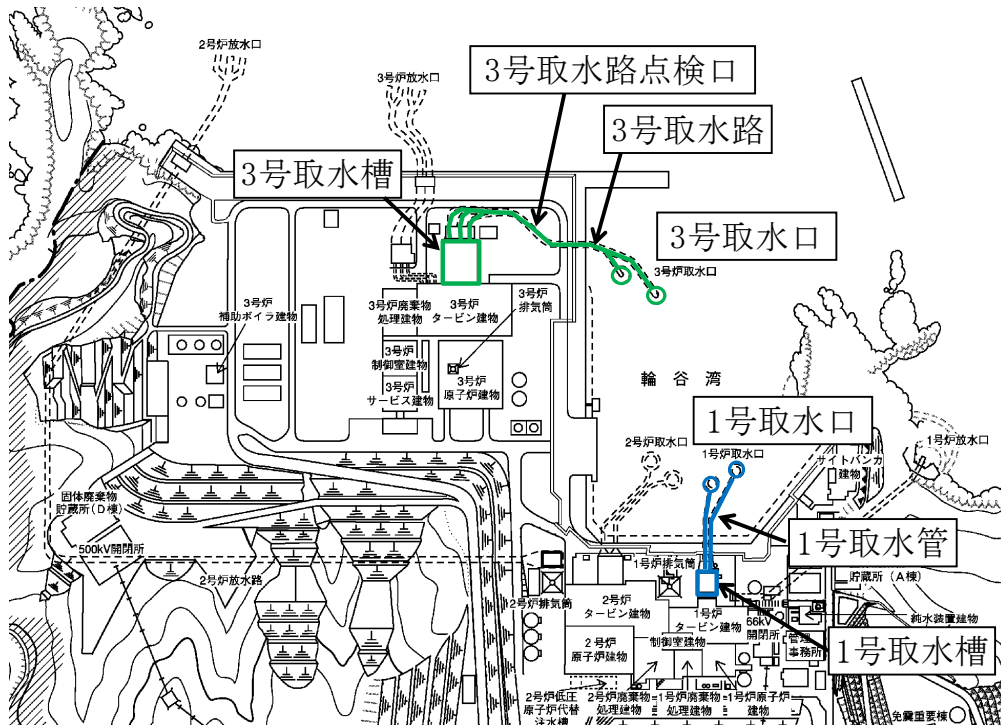
(a) 取水路

1，3号炉の取水路につながり，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画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，取水槽等の天端開口部が挙げられる。

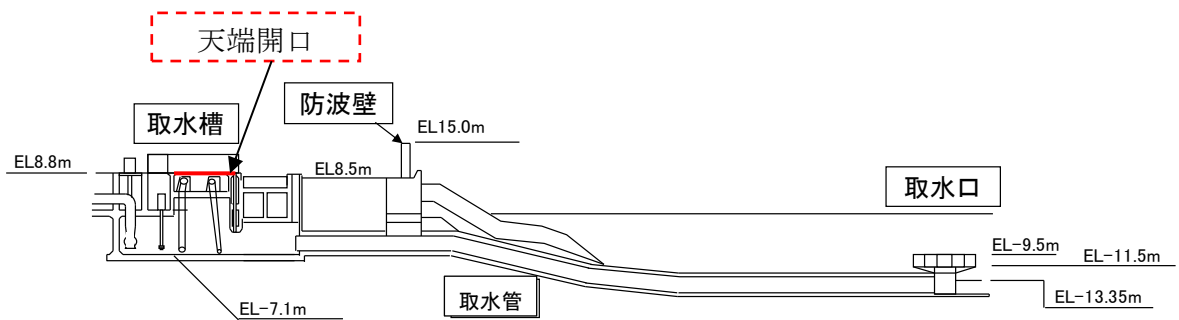
1号炉取水槽については，取水槽に流路縮小工を設置することにより，敷地への津波の流入を防止する。

3号炉取水槽及び取水路点検口については，これらの開口部の天端高さは，いずれも取水槽等における入力津波高さよりも高い。また，この高さは参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある。

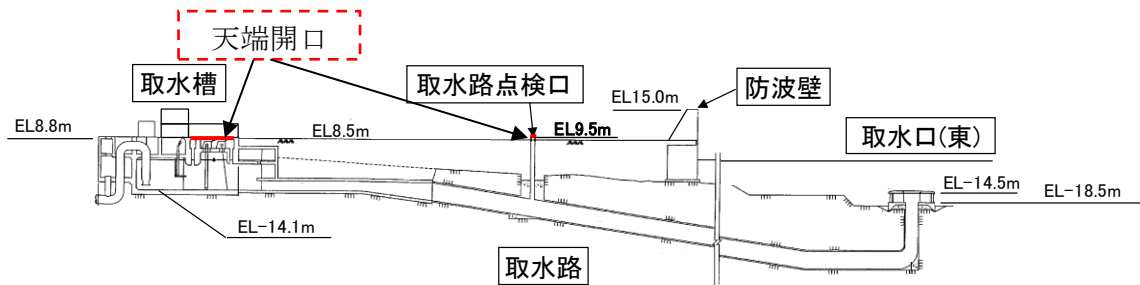
以上より，これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入することはない。（第2.2-17図，第2.2-18図，第2.2-19図，第2.2-20図，第2.2-21図，第2.2-22図，第2.2-7表）



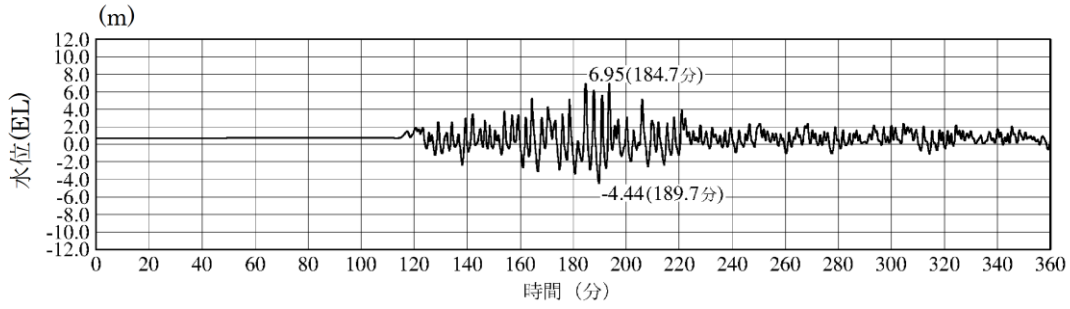
第 2.2-17 図 1, 3号炉 取水施設の配置図



第 2.2-18 図 1号炉 取水施設の断面図

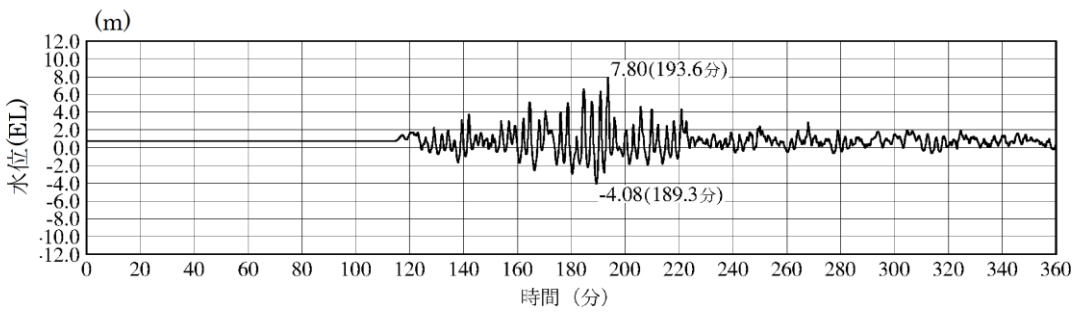


第 2.2-19 図 3号炉 取水施設の断面図



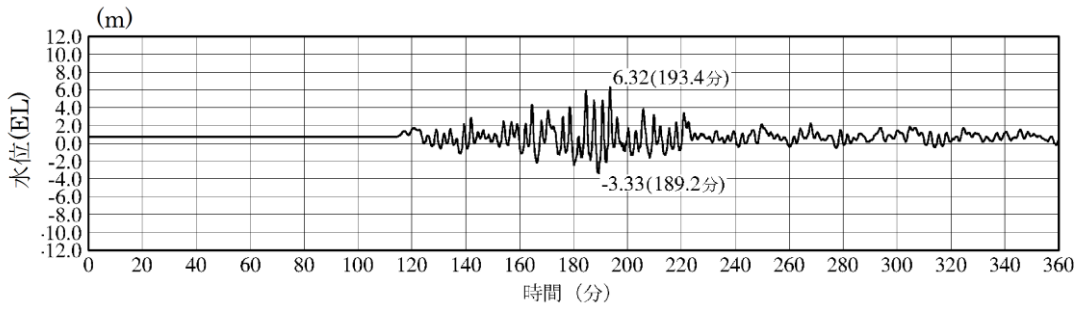
1号炉取水槽（入力津波1，防波堤無し）

第 2.2-20 図 1号炉取水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側）
（入力津波1：防波堤無し，流路縮小工設置）



3号炉取水槽（入力津波1，防波堤無し）

第 2.2-21 図 3号炉取水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側）
（入力津波1：防波堤無し）



3号炉取水路点検口（入力津波1，防波堤無し）

第 2.2-22 図 3号炉取水路点検口での入力津波の時刻歴波形（上昇側）
（入力津波1：防波堤無し）

第2.2-7表 取水路からの津波の流入評価結果

流入経路	流入箇所	①入力津波 高さ(EL.)	②許容津波 高さ(EL.)	②-① 裕度	評価
取水路	1号炉 取水槽天端開口部	7.0m	8.8m ^{※1}	1.8m ^{※4}	許容津波高さが入力津波高さを上回っており、津波は流入しない。
	3号炉 取水槽天端開口部	7.8m	8.8m ^{※2}	1.0m ^{※4}	
	取水路点検口天端開口部	6.4m	9.5m ^{※3}	3.1m ^{※4}	

※1 1号炉取水槽の天端開口高さ

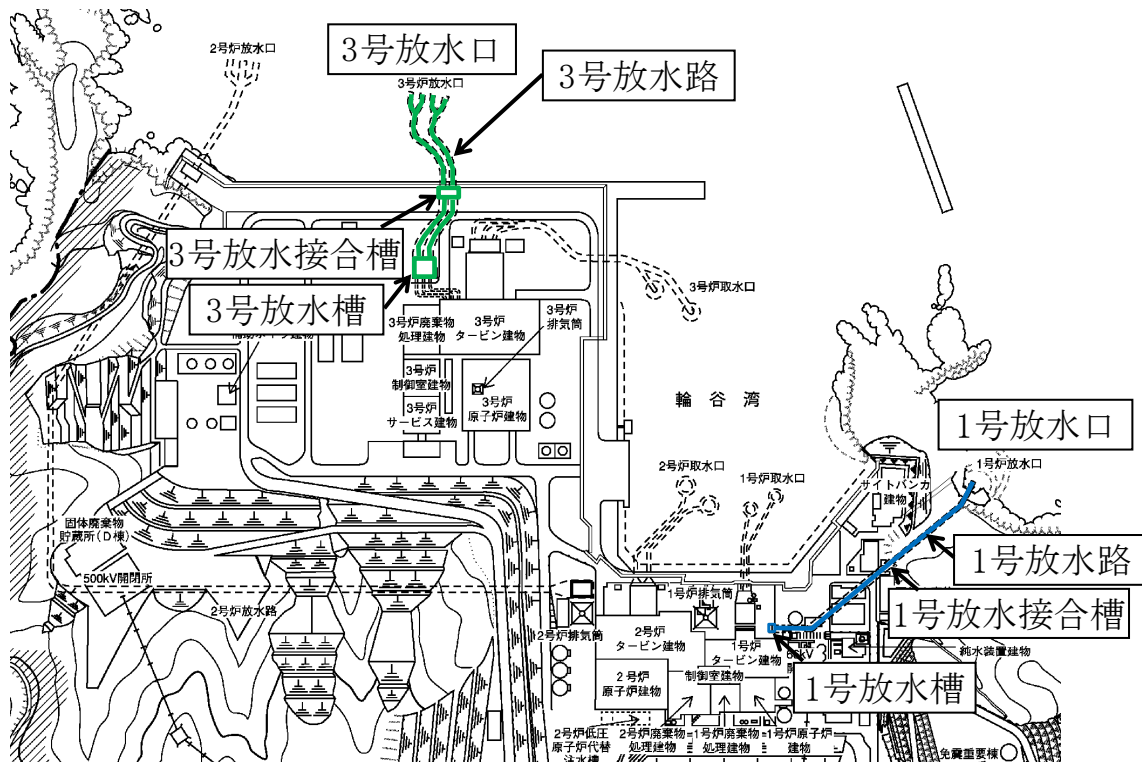
※2 3号炉取水槽の天端開口高さ

※3 3号炉取水路点検口の天端開口高さ

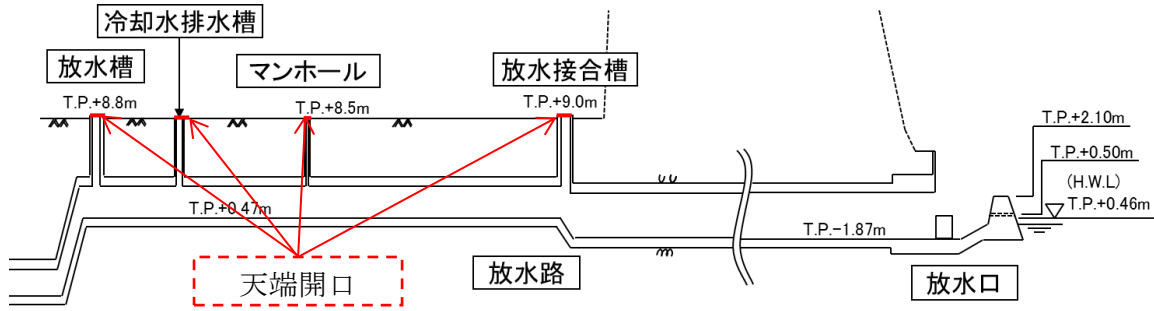
※4 参照する裕度 (0.64m) を考慮しても余裕がある

(b) 放水路

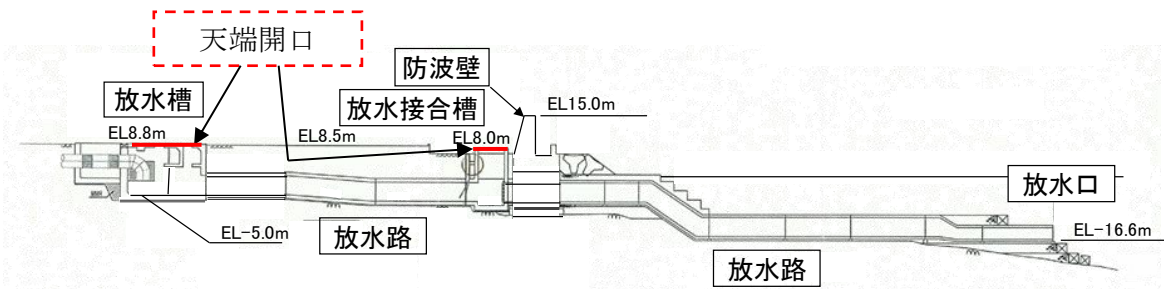
1, 3号炉の放水路につながり、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては、放水槽等の天端開口部が挙げられるが、これらの開口部天端高さは、いずれも放水槽等における入力津波高さよりも高い。また、この高さは参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある。したがって、これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入することはない。(第2.2-23図, 第2.2-24図, 第2.2-25図, 第2.2-26図, 第2.2-27図, 第2.2-28図, 第2.2-29図, 第2.2-30図, 第2.2-31図, 第2.2-8表)



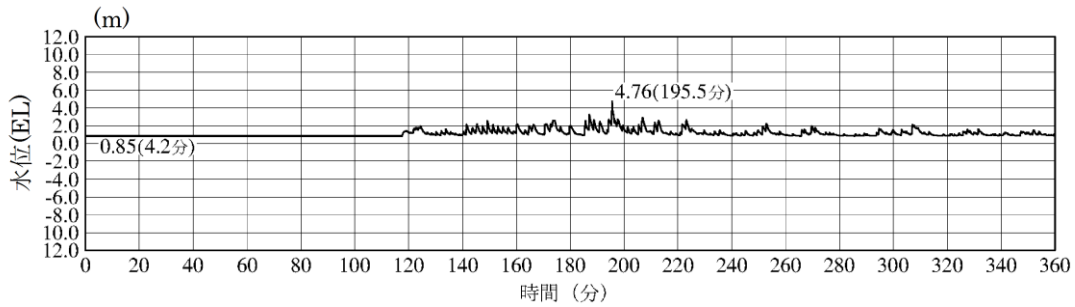
第2.2-23図 1, 3号炉 放水施設の配置図



第 2.2-24 図 1 号炉 放水施設の断面図

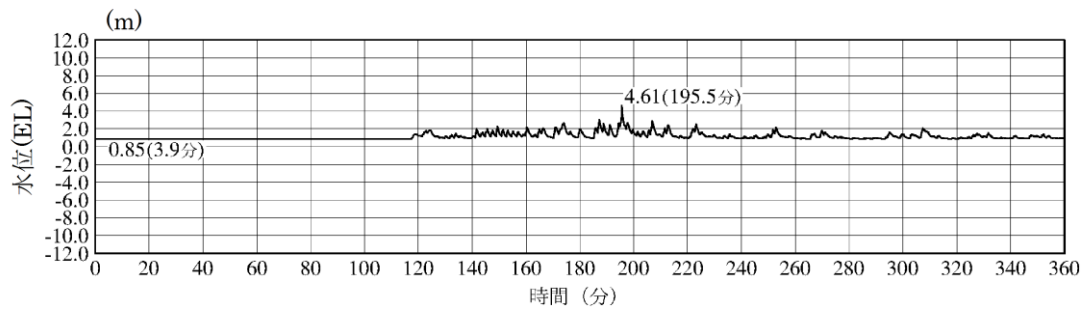


第 2.2-25 図 3 号炉 放水施設の断面図

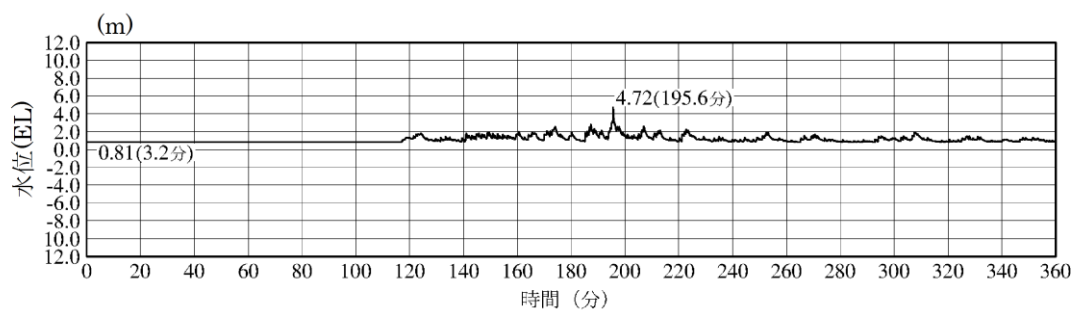


1 号炉放水槽 (入力津波 1, 防波堤有り)

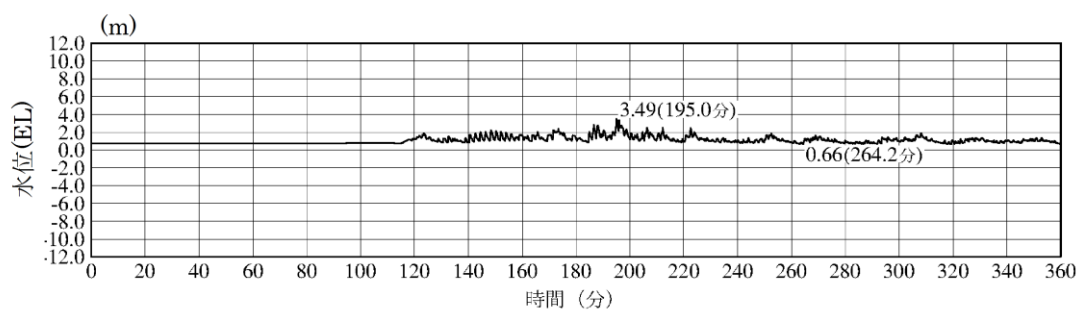
第 2.2-26 図 1 号炉放水槽での入力津波の時刻歴波形 (上昇側)
(入力津波 1 : 防波堤有り)



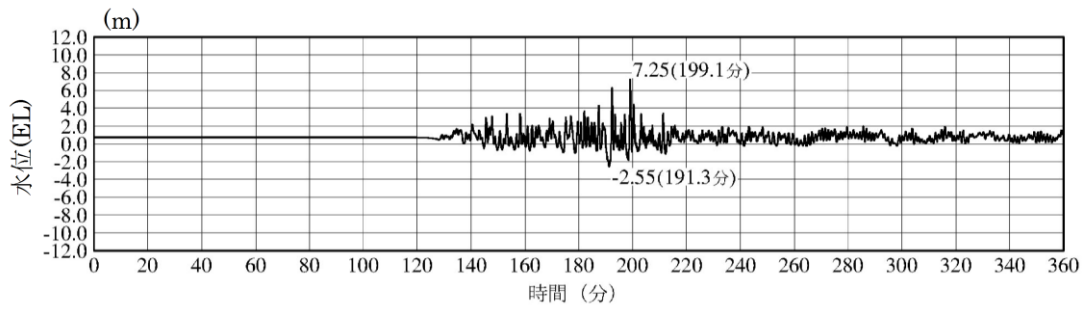
1号炉冷却水排水槽（入力津波1，防波堤有り）
 第 2.2-27 図 1号炉冷却水排水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側）
 （入力津波1：防波堤有り）



1号炉マンホール（入力津波1，防波堤有り）
 第 2.2-28 図 1号炉マンホールでの入力津波の時刻歴波形（上昇側）
 （入力津波1：防波堤有り）

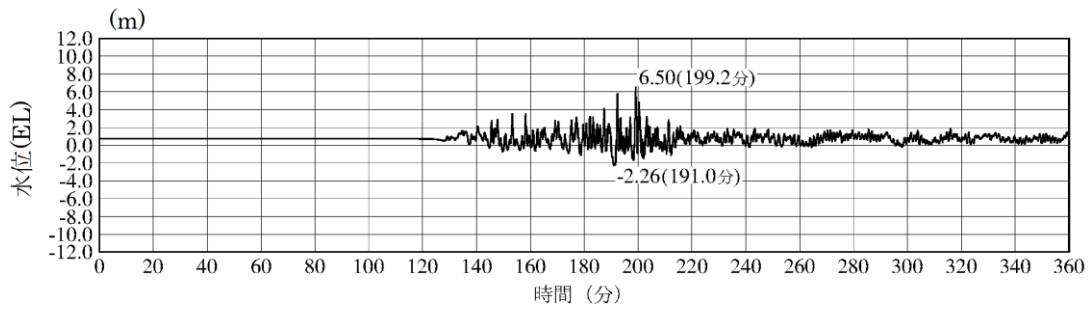


1号炉放水接合槽（入力津波1，防波堤有り）
 第 2.2-29 図 1号炉放水接合槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側）
 （入力津波1：防波堤有り）



3号炉放水槽（入力津波5，防波堤無し）

第 2.2-30 図 3号炉放水水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側）
（入力津波5：防波堤無し）



3号炉放水接合槽（入力津波5，防波堤無し）

第 2.2-31 図 3号炉放水接合槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側）
（入力津波5：防波堤無し）

第 2.2-8 表 放水路からの津波の流入評価結果

流入経路	流入箇所	①入力津波 高さ (EL.)	②許容津波 高さ (EL.)	②-① 裕度	評価
放水路	1号炉	放水槽天端開口部	8.8 ^{※1}	4.0 ^{※7}	許容津波高さが入力津波高さを上回っており、津波は流入しない。
		冷却水排水槽天端開口部	8.5 ^{※2}	3.8 ^{※7}	
		マンホール天端開口部	8.5 ^{※3}	3.7 ^{※7}	
	3号炉	放水接合槽天端開口部	9.0 ^{※4}	5.5 ^{※7}	
		放水槽天端開口部	7.3m	1.5 ^{※7}	
		放水接合槽天端開口部	6.5m	2.0 ^{※7}	

※1 1号炉放水槽の天端開口高さ

※2 1号炉冷却水排水槽の天端開口高さ

※3 1号炉マンホールの天端開口高さ

※4 1号炉放水接合槽の天端開口高さ

※5 3号炉放水槽の天端開口高さ

※6 3号炉放水接合槽の天端開口高さ

※7 参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある

4.3 津波監視設備の設計

【規制基準における要求事項等】

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、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よう設計すること。

【検討方針】

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、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よう設計する。

【検討結果】

津波監視設備としては、津波監視カメラと取水槽水位計を設置する。

津波監視カメラは、耐震性、耐津波性を有し、敷地前面における津波襲来状況の監視が可能な場所として、2号炉排気筒のEL64m、3号炉北側防波壁上部東側及び3号炉北側防波壁上部西側のEL15mに設置する。

一方、取水槽水位計は2号炉の取水槽床面EL4.0mに設置するものであり当該部における入力津波高さよりも低位への設置となるが、「2. 設計基準対象施設の津波防護方針」に示したとおり、当該設置エリアは外郭防護と内郭防護により浸水の防止及び津波による影響からの隔離を図っている。このため、取水槽水位計についても津波の影響を受けることはない。

以上のとおり、津波監視設備は入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計としている。

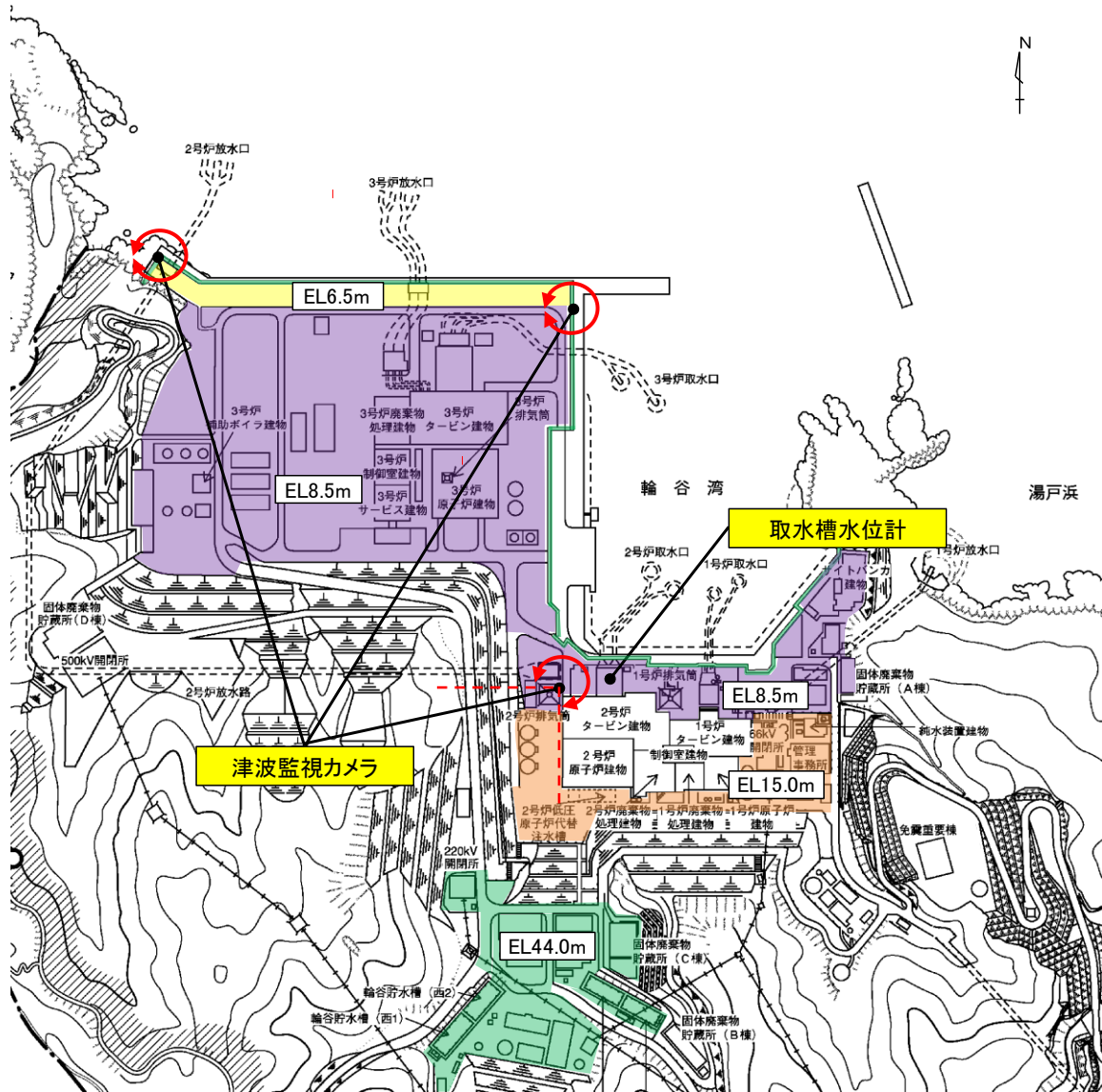
津波監視設備の設置の概要を第4.3-1図に、また、設備ごとの設計方針の詳細を以下に示す。

津波監視カメラ

設置位置：2号炉排気筒 EL64m, 3号炉北側防波壁上部
東側 EL15m, 3号炉北側防波壁上部西側 EL15m
視野角:360°, 垂直±90° (排気筒による死角を除く)
(※) 図中矢印はカメラの監視範囲を示す

取水槽水位計

設置位置：2号炉取水槽
測定範囲：EL10.7m~EL-9.3m



第4.3-1図 津波監視設備の配置

※ 設計中であり、詳細設計段階にて変更する可能性がある。

(1) 津波監視カメラ

a. 仕様

津波監視カメラは、耐震性、耐津波性を有し、敷地前面における津波襲来状況の監視が可能な場所として、2号炉排気筒EL64m、3号炉北側防波壁上

部東側及び3号炉北側防波壁上部西側EL15mに設置する。なお、排気筒に設置する津波監視カメラの設置位置は高所であるが、本設のグレーチングフロア上であり、かつ同じフロアへは本設の階段が敷設されているため、施工や保守の作業、アクセスに当たり支障はない。

地震後や津波前後の主要位置における津波防護施設及び浸水防止設備の状態、並びに敷地前面における津波襲来状況をリアルタイムかつ継続的に把握するため、視野角が広く（水平360°，垂直±90° 旋回可能）、光学及び赤外線撮像機能を有するカメラを選定する。撮影した映像は2号炉の中央制御室に設置した監視設備に表示可能とし、本体及び監視設備は非常用電源設備及び代替交流電源設備から受電可能な設計とする。

津波監視カメラの仕様を第4.3-1表に、設置位置を第4.3-2図に、監視カメラの映像イメージを第4.3-3図に、監視カメラの視野範囲を第4.3-4図に示す。第4.3-4図に示すとおり、発電所敷地内に設置した3台の津波監視カメラにより、津波防護施設及び浸水防止設備の状態、並びに敷地前面の津波の襲来の状況を確認するための視野範囲は確保される。

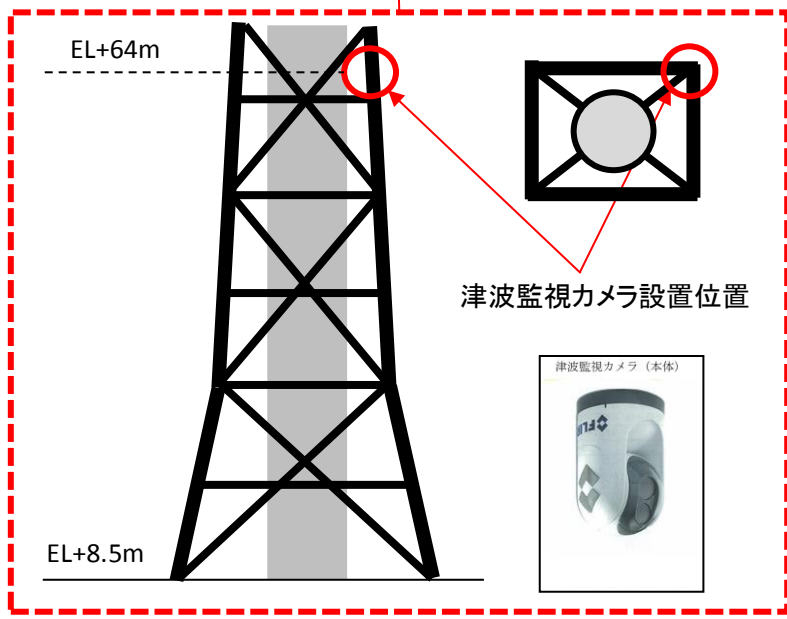
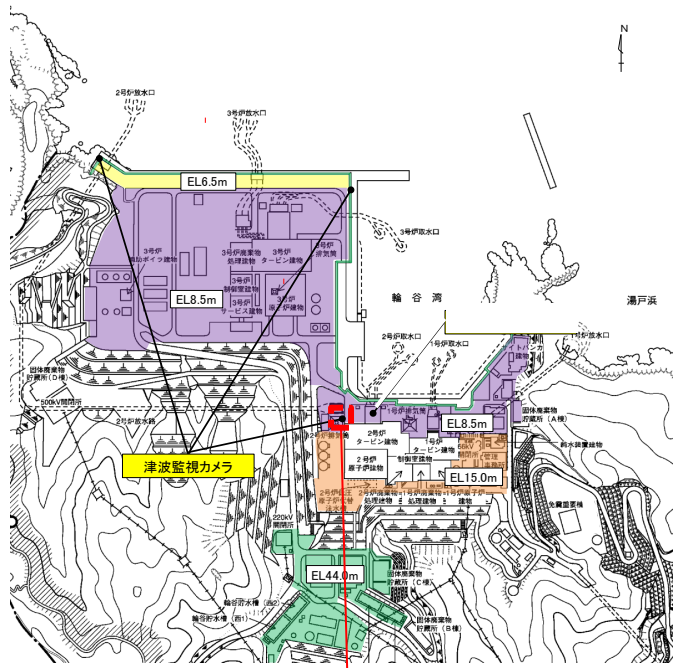
なお、津波監視カメラは基準地震動S_sによる地震力に対して機能を保持する設計とするため、地震時に津波監視カメラが機能喪失することはないが、万一、竜巻等の自然現象や機器の単一故障により機能喪失した場合においても、残り2台の津波監視カメラにより主要位置における津波襲来時の状況を継続的に把握することが可能である。津波監視カメラが1台機能喪失した場合の視野範囲について第4.3-5図に示す。

また、津波監視カメラは予備品を有しており、速やかに復旧（1日程度）することも可能である。

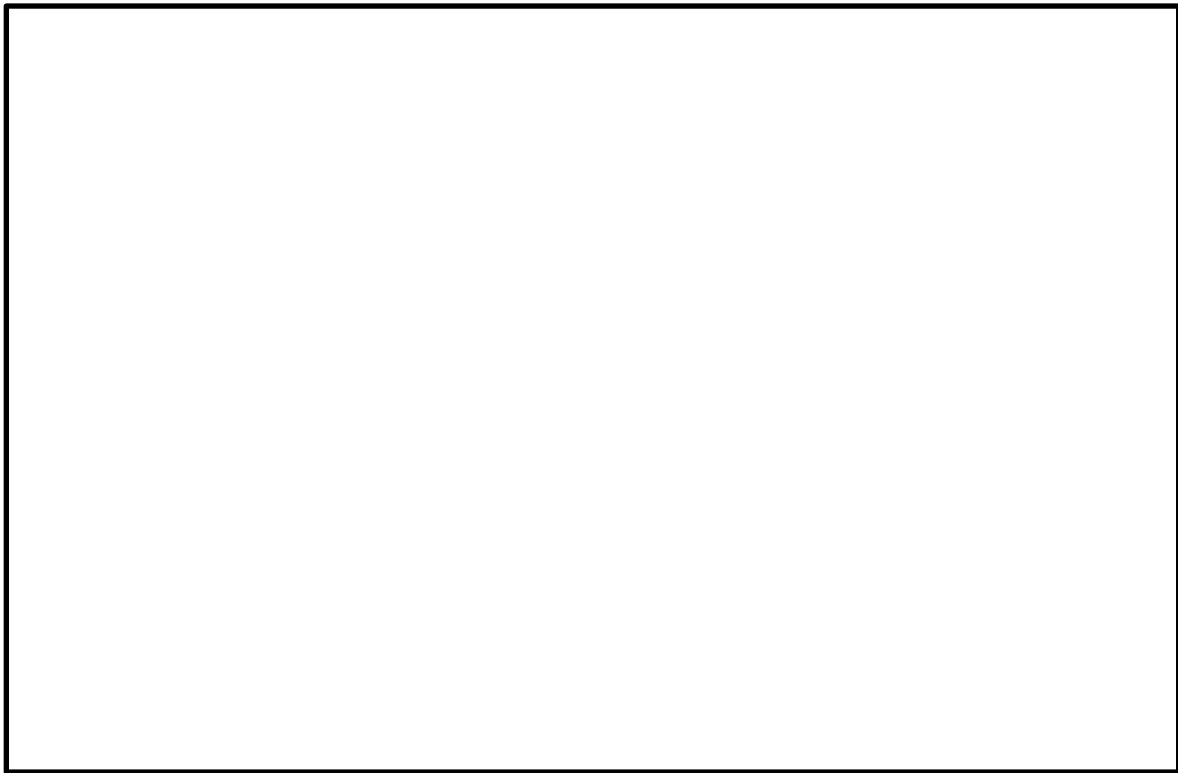
なお、敷地内の状況は、第4.3-6図に示すとおり「設置許可基準規則第26条（原子炉制御室等）」の要求に基づき中央制御室から外の状況を把握する設備として設置する構内監視カメラにより監視可能な設計とする。

第4.3-1表 津波監視カメラの仕様

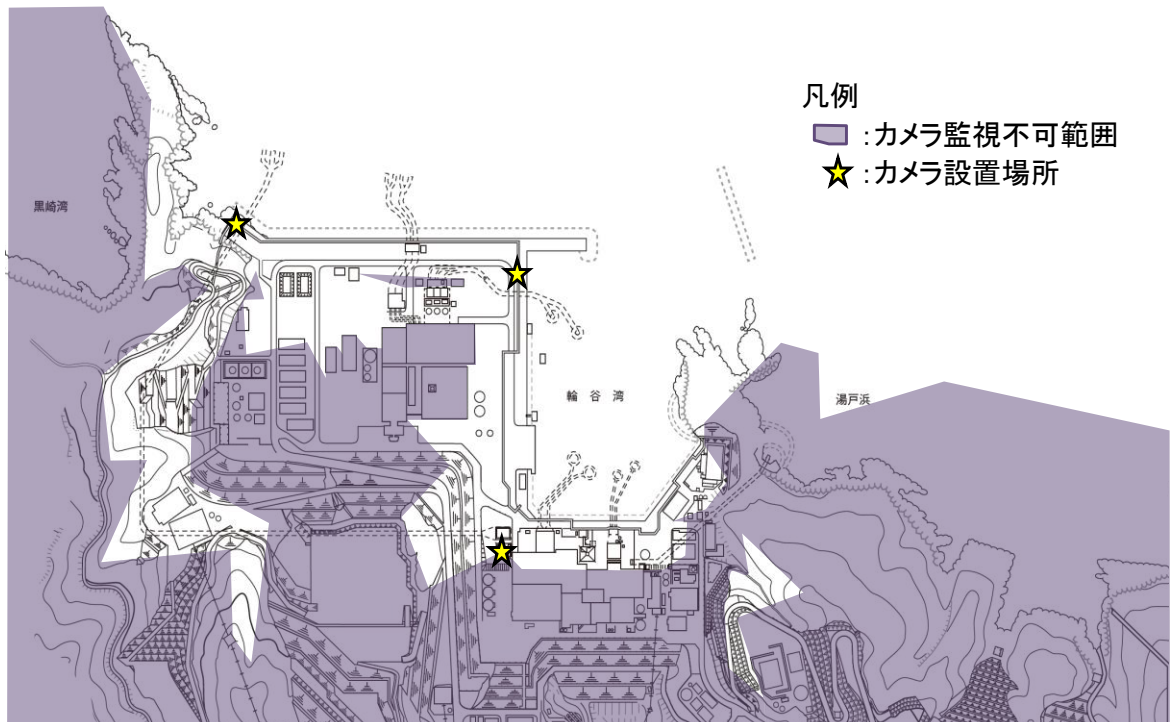
津波監視カメラ	
外観 (イメージ)	
カメラ構成	可視光と赤外線のデュアルカメラ
ズーム	赤外線カメラ：デジタルズーム2, 4倍
遠隔可動	水平可動：360° 上下可動：±90°
暗視機能	可能（赤外線カメラ）
耐震設計	Sクラス
供給電源	非常用電源（無停電交流電源） 代替交流電源設備
風荷重	風速（30m/s）による荷重を考慮
積雪荷重	積雪（100cm）による荷重を考慮
台数	2号炉排気筒 1台 3号炉北側防波壁上部（東） 1台 3号炉北側防波壁上部（西） 1台



第4.3-2図 津波監視カメラ設置位置

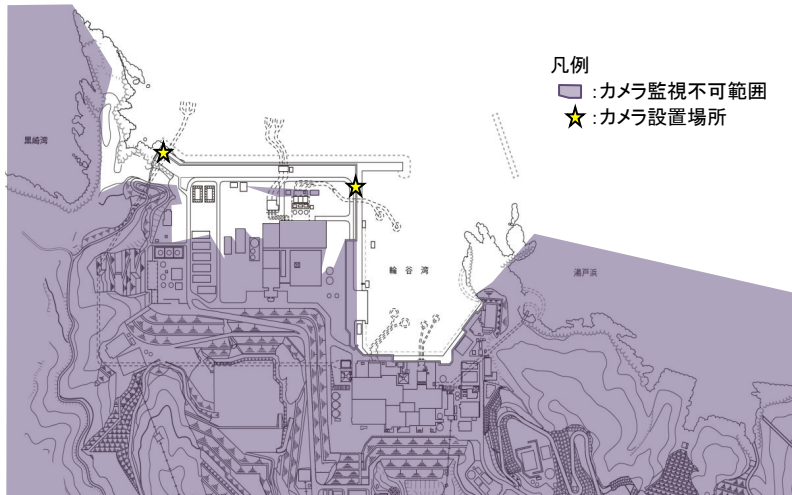


第4.3-3図 津波監視カメラ映像イメージ（排気筒EL64m）

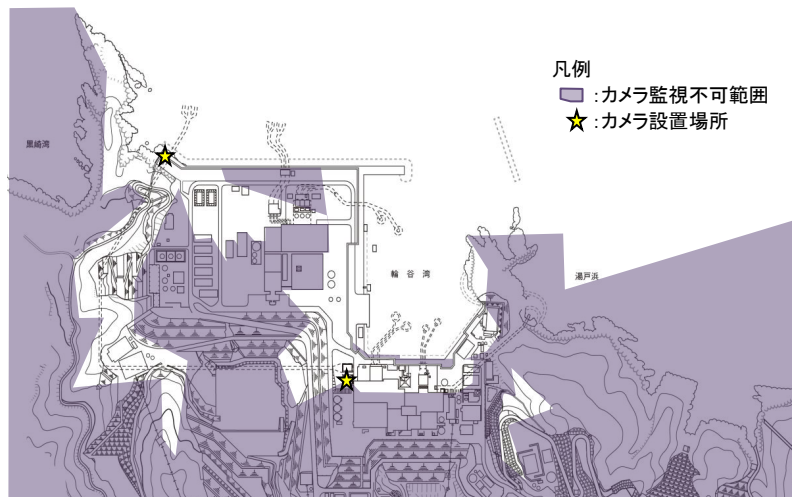


第4.3-4図 津波監視カメラの視野範囲

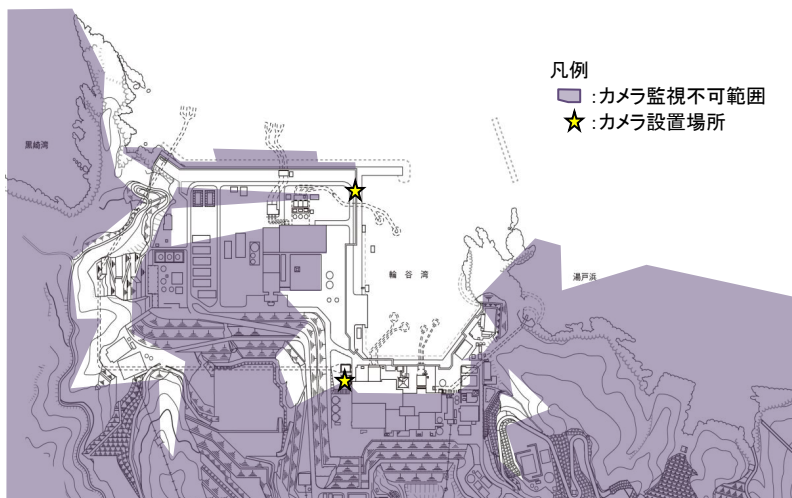
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



第4.3-5-1図 津波監視カメラが1台機能喪失した場合の視野範囲
(2号炉排気筒EL64m位置が機能喪失した場合)



第4.3-5-2図 津波監視カメラが1台機能喪失した場合の視野範囲
(3号炉北側防波壁上部東側EL15m位置が機能喪失した場合)



第4.3-5-3図 津波監視カメラが1台機能喪失した場合の視野範囲
(3号炉北側防波壁上部西側EL15m位置が機能喪失した場合)

2.1.2 監視カメラについて

監視カメラは、津波監視カメラ及び構内監視カメラにて構成する。

津波監視カメラは、遠方からの津波の接近を適切に監視できる位置・方向に設置するとともに、取水口を設置する輪谷湾及び3号炉北側防波壁並びに放水口における津波の襲来状況を適切に監視できる位置・方向に設置している。また、津波監視カメラは基準津波の影響を受けない高所に3台（2号炉排気筒、3号炉北側防波壁上部(東)及び3号炉北側防波壁上部(西)）設置しており、監視に必要な要件を満足する仕様としている。表2.1-1に津波監視カメラの概要を示す。


また、構内監視カメラは、自然現象等の監視強化のため2号炉原子炉建物屋上、3号炉原子炉建物屋上、通信用無線鉄塔、固体廃棄物貯蔵所C棟屋上、一矢谷及びガスタービン発電機建物屋上に設置し、津波監視カメラの監視可能範囲を補足する。構内監視カメラの配置を図2.1-3に、表2.1-2及び表2.1-3に構内監視カメラの概要を示す。

津波監視カメラ及び構内監視カメラは、取付け部材、周辺の建物、設備等で死角となるエリアをカバーすることが出来るよう配慮し、配置する。ただし、一部死角となるエリアがあるが、監視可能な領域の監視により、発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性のある自然現象等を十分把握可能である。各々のカメラにて監視可能な発電用原子炉施設及び周辺の構内範囲について、図2.1-4に示す。また、監視カメラの取付概略図を図2.1-5及び図2.1-6に示す。

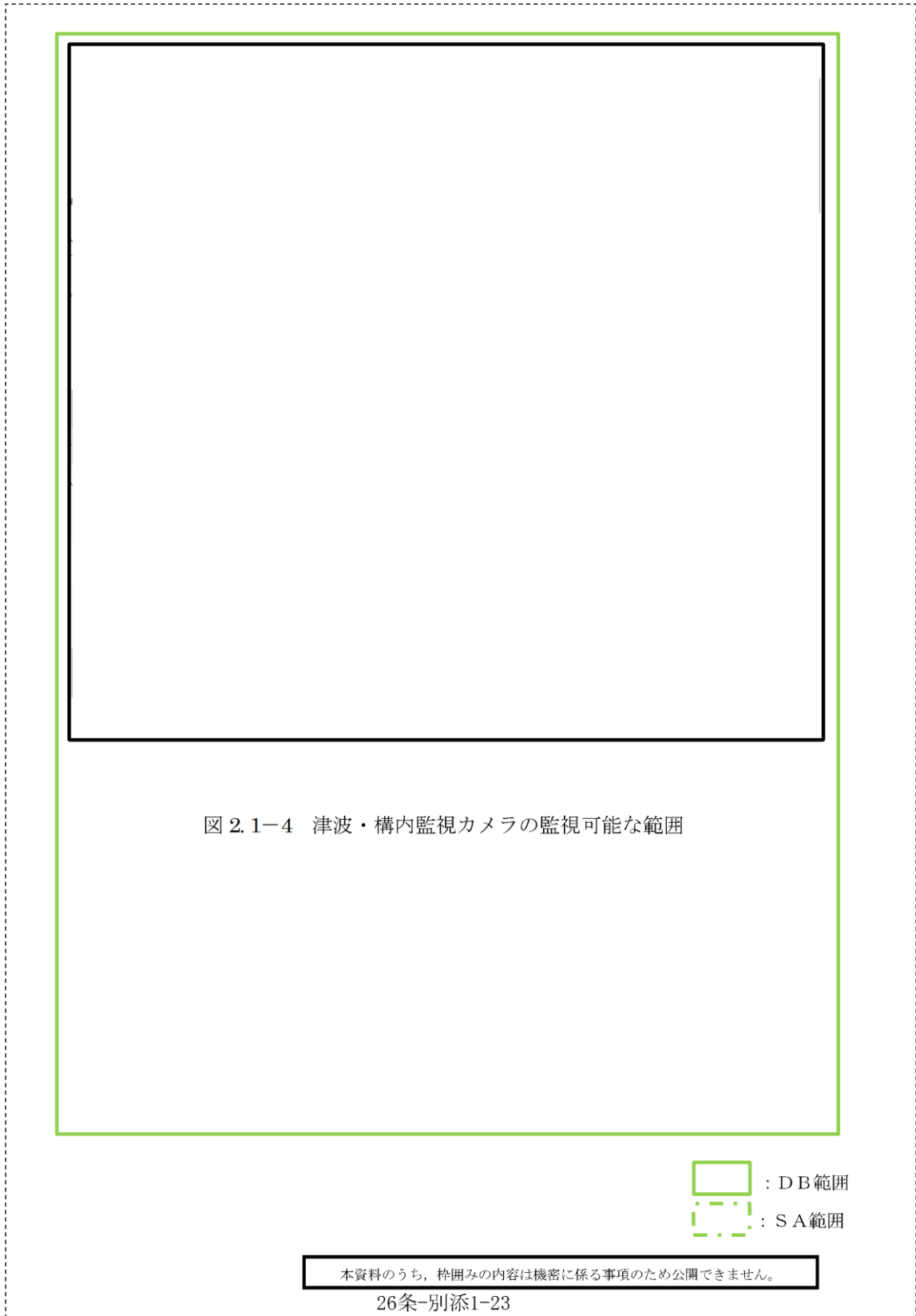
なお、可視光カメラによる監視が期待できない夜間の濃霧発生時や強雨時においては、赤外線カメラによる監視機能についても期待できない状況となることが考えられる。その場合は、監視カメラ以外で中央制御室にて監視可能なパラメータを監視することで外部状況の把握に努めつつ、気象等に関する公的機関からの情報も参考とし、原子炉施設に影響を及ぼす可能性のある自然現象等を把握することとする。

 : DB範囲
 : SA範囲

26条-別添1-18

(注) 説明のため設置許可基準規則第26条「原子炉制御室等」の審査資料に  を追記。

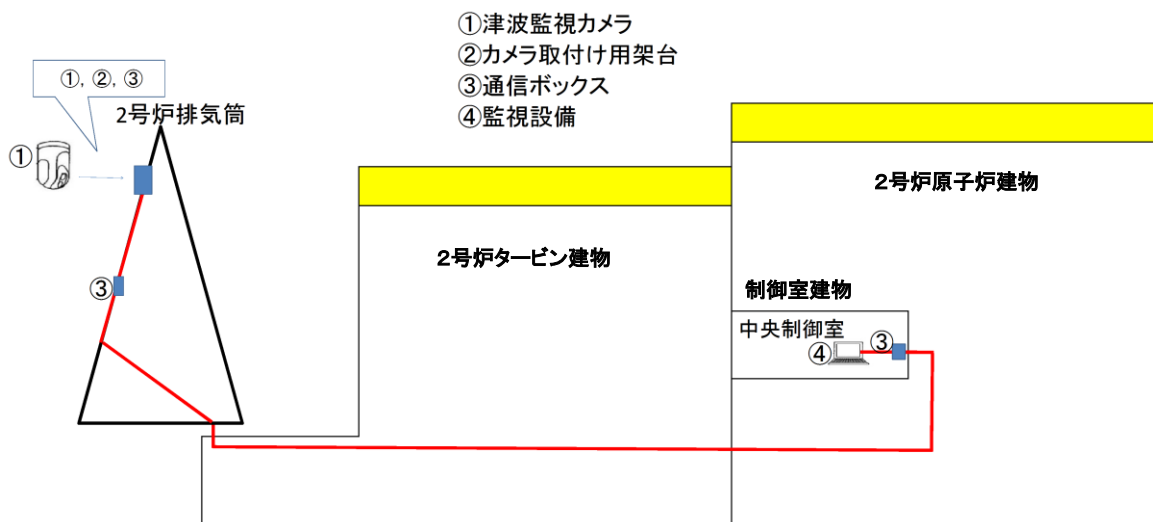
第4.3-6図 津波監視カメラ及び構内監視カメラの監視範囲について (1/2)



第4.3-6図 津波監視カメラ及び構内監視カメラの監視範囲について (2/2)

b. 設備構成

津波監視カメラは、カメラ本体、カメラ取付用架台、通信ボックス、監視設備、電線管から構成されている。設備構成の概要を第4.3-7図に示す。



第4.3-7図 津波監視カメラ設備構成

c. 構造・強度評価及び機能維持評価

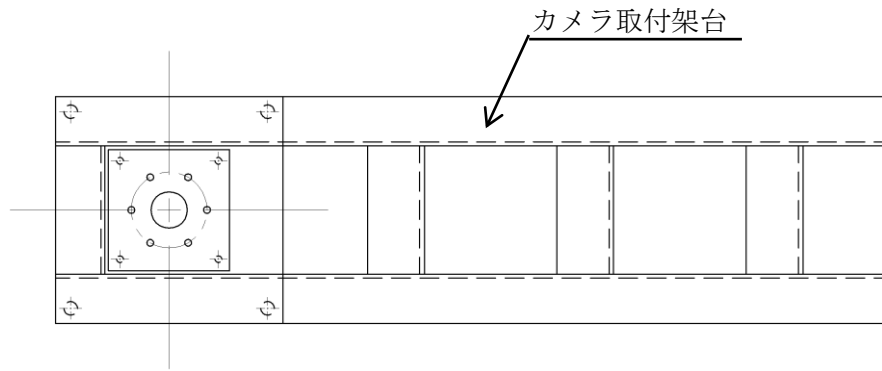
津波監視カメラが使用条件及び想定される自然条件下において要求される機能を喪失しないことを確認する。

当該設備は排気筒、3号炉北側防波壁上部東側及び3号炉北側防波壁上部西側に設置されるものであることから、想定される自然条件のうち設備に与える影響が大きいものとして地震と竜巻が考えられる。このうち、竜巻については「第6条 外部からの衝撃による損傷の防止」において説明するものとし、ここでは使用条件及び地震に対する評価方針を示す。

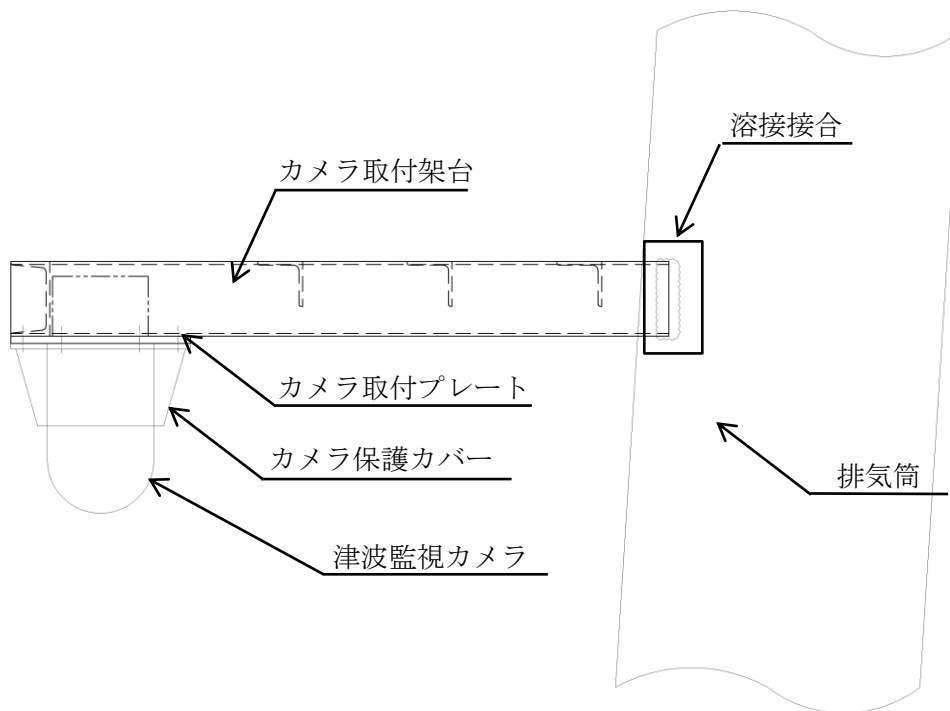
なお、自然現象のうち津波については、前述のとおり、その影響を受けることのない設計としているため、荷重組合せ等での考慮は要しない。

(a) 評価方針

津波監視カメラが基準地震動 S_s に対して要求される機能を喪失しないことを確認するため、カメラ取付用架台及び電線管に対する構造強度評価を実施する。また、カメラ本体、通信ボックス、監視設備の機能維持評価を実施する。カメラ取付用架台の構造概略図を第4.3-8図に示す。



(平面図)



(断面図)

第4.3-8図 カメラ取付用架台の構造概略図（排気筒の例）※

※ 設計中であり，詳細設計段階にて変更する可能性がある。

(b) 荷重組合せ

津波監視カメラの設計においては以下のとおり，常時荷重，地震荷重の組合せを考慮する（添付資料20参照）。

- ・ 常時荷重＋地震荷重

また，設計に当たっては，その他自然現象との組合せを適切に考慮する。（添付資料20参照）

(c) 荷重の設定

津波監視カメラの設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。

i 常時荷重

自重を考慮する。

ii 地震荷重

基準地震動 S_s による地震力を考慮する。

iii 積雪荷重

屋外に設置される津波監視カメラ取付用架台及び電線管に対しては、堆積量35cmを考慮する。

iv 降雨荷重

降雨に対しては、津波監視カメラは防水性能IP66(あらゆる方向からのノズルによるジェット噴流水によっても有害な影響を及ぼしてはならない)に適合する設計とする。

v 風荷重

基準風速30m/s相当の風荷重を受けた場合においても、津波監視カメラ設置用架台及び電線管は継続監視可能であることを確認する。

なお、竜巻については発生頻度が小さいことから他の自然現象による荷重との組合せの観点では考慮せず、竜巻に対する評価は上記のとおり「第六条外部からの衝撃による損傷の防止」において説明する。

d. 許容限界

津波監視機能に対する機能保持限界として、津波監視カメラが基準地震動 S_s に対して機能維持することを確認する。

また、津波監視カメラを支持する2号炉排気筒、防波壁及びカメラ取付用架台については、それらを構成する部材が(b)にて考慮する荷重の組合せに対して、津波監視カメラの支持機能を維持することを確認する。

e. 防塵性能・防水性能

上記の荷重に関する評価に加えて、防塵性能および防水性能についても考慮する。

津波監視カメラは、保護等級「IP66」(日本工業規格JISC0920)相当のものを設置することで、防塵性能と防水性能(防塵性能については、粉塵が内部に入らない程度。防水性能については、あらゆる方向からの強い噴流水によっても、有害な影響がない程度。)が保証される。

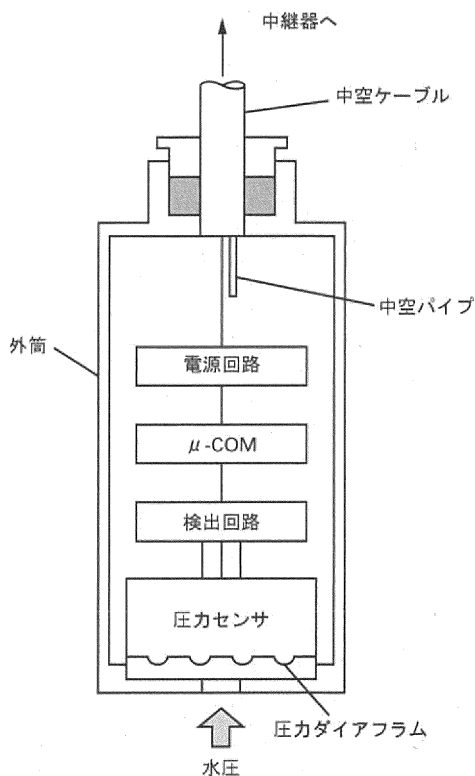
(2) 取水槽水位計

a. 仕様

取水槽水位計は、地震発生後に津波が発生した場合、津波の襲来を想定し、特にその水位変動の兆候を早期に把握するため、2号炉の取水槽に設置する。取水槽水位計は、投げ込み式の水位計であり、検出器を水底に設置し、受圧

ダイヤフラムにかかる水頭圧を検出して水位を測定する。検出器の動作原理概要図を第4.3-9図に示す。

基準津波襲来時の取水槽水位（入力津波高さ）に関しては、第4.3-2表のとおり評価している。



第4.3-9図 検出器の動作原理概要図

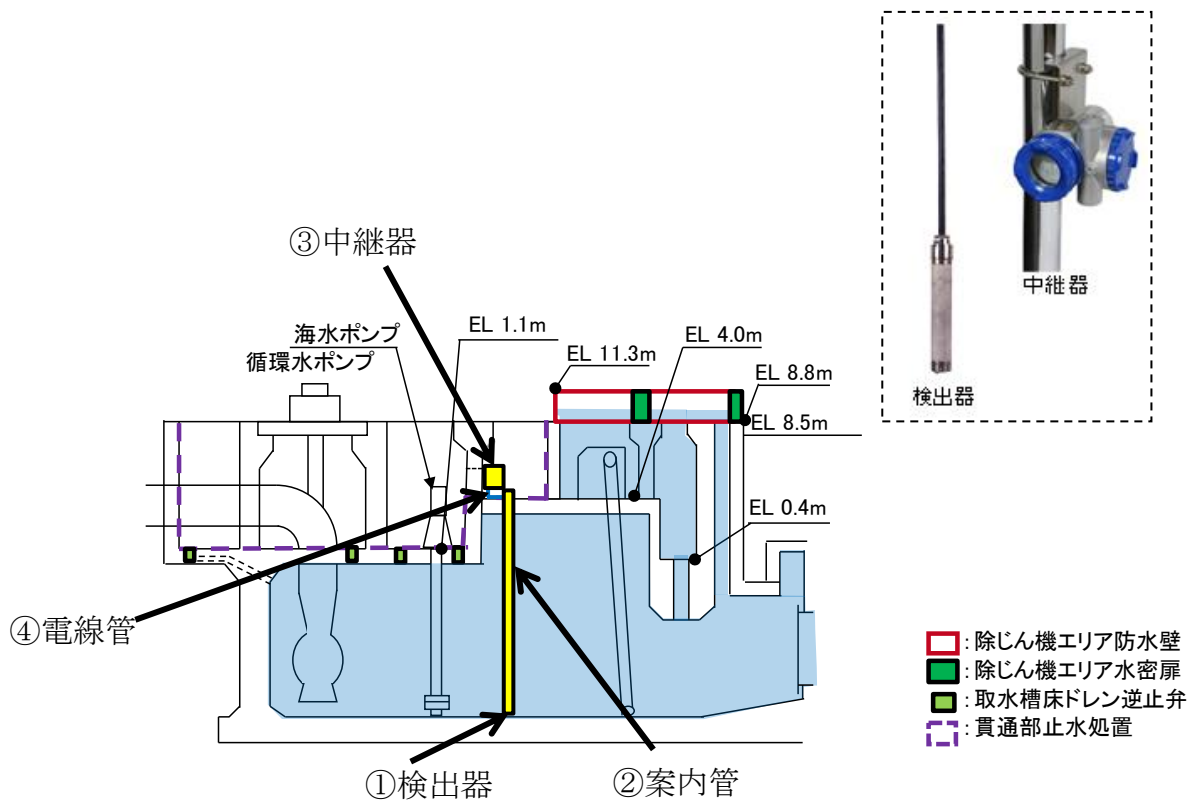
第4.3-2表 取水槽の入力津波高さ

		2号炉
		取水槽
水位上昇側	入力津波高さEL (m)	+10.6
水位下降側	入力津波高さEL (m)	-6.5

上記の取水槽水位を考慮し、測定範囲をEL10.7m～EL-9.3mとした設計としている。また、取水槽水位計は非常用交流電源設備及び非常用直流電源設備から受電可能な設計とする。

b. 設備構成

取水槽水位計は、検出器、案内管、中継器、電線管及び中央制御室に設置された監視設備から構成されている。第4.3-10図に取水槽水位計の設置位置及び設備構成を示す。



第4.3-10図 取水槽水位計の設置位置及び設備構成

c. 構造・強度評価及び機能維持評価

取水槽水位計が使用条件及び想定される自然条件下において要求される機能を喪失しないことを確認する。

当該設備は屋外に設置されるものであり想定される自然条件のうち設備に与える影響が大きいものとしては、地震と竜巻が考えられる。このうち、竜巻については、「第6条 外部からの衝撃による損傷の防止」において説明するものとし、ここでは使用条件及び地震に対する評価方針を示す。

(a) 評価方針

取水槽水位計が基準地震動 S_s に対して要求される機能を喪失しないことを確認するため、水位計本体（案内管）に対する構造強度評価、検出器、中継器の機能維持評価、さらに監視設備については、構造強度評価及び機能維持評価の両者を実施する。

(b) 荷重組合せ

取水槽水位計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、余震荷重を考慮する。

また、取水槽水位計は、漂流物が衝突する恐れのない位置に設置することから、漂流物衝突荷重は考慮しない。

- ・ 常時荷重＋地震荷重
- ・ 常時荷重＋津波荷重
- ・ 常時荷重＋津波荷重＋余震荷重

また、設計においては、その他自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料20参照）。

(c) 荷重の設定

取水槽水位計の設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。

i 常時荷重

自重等を考慮する。

ii 地震荷重

基準地震動 S_s を考慮する。

iii 津波荷重

潮位のばらつきを考慮した取水槽における入力津波高さEL10.6mに参照する裕度である+0.64mも含めても、保守的な値である津波荷重水位EL+11.3m（許容津波高さ）を考慮する。

iv 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_d 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22に示す。

d. 許容限界

津波監視機能に対する機能保持限界として，検出器，中継器，監視設備が基準地震動 S_s に対して機能維持することを確認する。

また，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，水位計本体（案内管），監視設備を構成する部材が弾性域内に収まることを確認する。

審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）

<p>1. 防護対象とする施設の選定方針</p> <p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
<p>第5条（津波による損傷の防止）</p> <p>第5条 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ものでなければならぬ。</p> <p>解釈別記 3</p> <p>第5条第1項の「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」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 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。そのため、以下の方針によること。</p> <p>① Sクラスに属する設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。以下下記第三号までにおいて同じ。）を内包する建屋及びSクラスに属する設備（屋外に設置するものに限る。）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。なお、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及び浸水防止設備を設置すること。</p> <p>②～③（省略）</p> <p>二 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こと。その</p>	<p>耐震重要度分類におけるSクラスに属する施設を対象施設として、設計基準津波を選定すること。また、上記を基本とし、これに加えて以下を踏まえて設計により防護する施設を選定していることを確認する。</p> <p>第6条（外航からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>第6条 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準津波時に生ずる応力を適切に考慮したものではない。</p> <p>4 第2項に規定する「重要安全施設」については、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成28年8月30日原子力安全委員会決定）の「V. 2.（2）自然現象に対する設計上の考慮」に示されるものとする。</p>	<p>防護対象とする施設の選定について、設計基準対象施設のうち耐震重要度分類におけるSクラスの施設を選定するとともに、重要な安全機能を有する施設に着目して選定している。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <p>① 設計基準対象施設のうち、耐震重要度分類におけるSクラスの施設を防護対象とする施設として選定する方針とする。</p> <p>② これに加えて、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成28年8月30日原子力安全委員会）（以下「安全重要度分類指針」という。）に基づく安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する設計上の考慮（自然現象に対する設計上の考慮）を参考にして、安全重要度分類におけるクラス1及びクラス2に属する構築物、系統及び機器についても防護対象とする施設として選定する方針とする。</p> <p>③ 安全機能を有する設備のうちクラス3設備については、安全評価上その機能を期待する設備は、その機能を維持できる設計とし、その他の設備は、基準津波に対して機能を維持するか、基準津波により損傷した場合を考慮して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。</p>	

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>ため、以下の方針によること。</p> <p>①～③（省略）</p> <p>三 上記の前二号に規定するものの他、Sクラスに属する施設については、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こと。そのため、Sクラスに属する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ことともに、津波による溢水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への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。</p> <p>四 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。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海水ポンプが機能保持できる設計であること。</p> <p>五～七（省略）</p>			

2. 基本事項

(1) 敷地及び敷地周辺における地形と施設の配置

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>第5条 (津波による損傷の防止)</p> <p>第五條 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ものでなければならぬ。</p> <p>解説別記3</p> <p>3 第5条第1項の「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」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 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、基準津波に同じ。）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。そのため、以下の方針によること。</p> <p>① Sクラスに属する設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。以下下記第三号までにおいて同じ。）を内包する建屋及びSクラスに属する設備（屋外に設置するものに限る。）は、基準津波による遡上波が到達しない十分な高い場所に設置すること。なお、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及び浸水防止設備を設置すること。</p> <p>②～③ (省略)</p> <p>二～七 (省略)</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>3. 基本事項</p> <p>3.1 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等敷地及び敷地周辺の図面等に基づき、以下を把握する。</p> <p>(1) 敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川の存在</p>	<p>耐津波設計の前提条件における必要な事項として、敷地及び敷地周辺の地形、施設の配置等について、図面等を用いて網羅的に示している。</p> <p>具体的には、敷地及び敷地周辺の地形、施設の配置等について、図面等を用いて以下のとおり示している。</p> <p>(1) 敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川の存在 敷地は島根半島の中央部に位置し、北側は日本海に面しており、東西及び南側の三方向を標高 150m 程度の高さの山に囲まれている。 敷地周辺の河川としては、敷地から南方約 2 km に宍道湖から日本海に注ぐ人工河川の佐陀川がある。 施設、設備が設置される敷地の高さは、主に、EL. +8.5m, EL. +15.0m, EL. +44.0m の高さに分かっている。</p> <p>(2) 敷地における施設の位置、形状等</p> <p>① 防護対象とする施設を内包する建物及び区画として、タービン建物を EL. +8.5m の敷地に、原子炉建物、制御室建物及び廃棄物処理建物を EL. +15.0m の敷地に設置する。 ② 屋外設備としては B-非常用ディーゼル燃料設備を EL. +15.0m の敷地に、A、H-非常用ディーゼル燃料設備及び排気筒を EL. +8.5m の敷地に設置する。</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>⑤津波監視設備（潮位計、取水ピット水位計等）※</p> <p>※ 基本設計段階で位置が特定されているもの</p> <p>⑥ 敷地内（防潮堤の外側）の遡上域の建物・構築物等（一般建物、鉄塔、タンク等）</p> <p>(3) 敷地周辺の人工構造物（以下は例示である。）の位置、形状等</p> <p>①港湾施設（サイト内及びサイト外）</p>	<p>③津波防護施設（防潮堤、防潮壁等）</p> <p>④浸水防止設備（水密扉等）※</p>	<p>非常用海水冷却系の海水ポンプはEL. +8.5mの敷地下の取水槽床面EL. +1.1mに設置する。</p> <p>③津波防護施設として天端高さEL. +15.0mの防波壁を設置する。また、防波壁通路に防波扉を、1号炉取水槽に流路縮小工を設置する。</p> <p>④浸水防止設備として、屋外排水路に屋外排水路逆止弁を設置する。また、EL. +8.5mの敷地の取水槽の天端開口部に天端高さEL. +11.3mの防水壁及び水密扉を設置する。取水槽の床ドレン開口部に逆止弁を設置する。タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）の開口部に対して防水壁、水密扉、床ドレン逆止弁を設置する。さらに、地震により破損した場合に浸水防護重点化範囲へ津波が流入する可能性のある経路に対して隔離弁を設置するとともに基準地震動Ssによる地震力に対してバウンダリ機能を保持するポンプ及び配管を設置する。</p> <p>取水槽、放水槽及びタービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）の貫通部に対して止水処置を実施する。</p> <p>⑤津波監視設備として、排気筒EL. +64.0m及び3号炉北側防波壁上部EL.15.0mに津波監視カメラを、取水槽に下降側、上昇側の津波高さを計測するための取水槽水位計を設置する。</p> <p>⑥敷地内の遡上域（防波壁外側）の建物・構築物等として、EL. +6.0mの荷揚場に荷揚場詰所、デリッククレーン等がある。</p> <p>(3) 敷地周辺の人工構造物の位置、形状等</p> <p>①発電所構内の港湾施設として、防波堤及び荷揚場がある。発電所構外の港湾施設として、周辺に漁</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	<p>②河川堤防、海岸線の防波堤、防潮堤等 ③海上設置物（係留された船舶等） ④廻上域の建物・構築物等（一般建物、鉄塔、タ ンク等） ⑤敷地前面海域における通過船舶</p>	<p>適合のためには防波堤がある。 ②それぞれの漁港には防波堤がある。 ③敷地外の海上設置物として、周辺漁港に漁船が ある。また、定置網の設置海域がある。 ④敷地周辺には、民家、工場等がある。 ⑤敷地前面海域を通過する船舶としては、海上保 安庁の巡視船がパトロールしている。その他、発電 所から約6 km 離れた瀬戸に小型船舶による観光遊 覧船の航路がある。</p> <p>【重大事故等対処施設】 設計基準対象施設の防護対象とする施設を内包 する建物及び区画以外の建物及び区画に設置する 重大事故等対処施設は、第1ペントフィルタ格納 槽、低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽、ガスタター ビン発電機用軽油タンクを敷設するエリア、ガスタ タービン発電機建物、緊急時対策所及び第1～第4保 管エリアに設置する。</p>	適合のための確認事項

(2) 基準津波による敷地周辺の遡上域及び浸水域

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>解説別記3</p> <p>3 第5条第1項の「安全機能が損なわれないおそれがないものでなければならぬ」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 Sクラスの属する施設（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。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①（省略）</p> <p>②上記①の遡上波の到達防止に当たっては、敷地及び敷地周辺の地形及びその標高、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、遡上波の回込みを含め敷地への遡上の可能性を検討すること。また、地震による変状又は繰り返し襲来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こと。</p> <p>③（省略）</p> <p>二～七（省略）</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>3.2 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域</p> <p>3.2.1 敷地周辺の遡上・浸水域の評価</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 津波の敷地への侵入角度 	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイドの確認内容</p> <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>3.2 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域</p> <p>3.2.1 敷地周辺の遡上・浸水域の評価</p> <p>(1) 上記の考慮事項に関して、遡上解析（砂移動の評価を含む）の手法、データ及び条件を確認する。確認のポイントは以下のとおり。</p> <p>① 敷地及び敷地周辺の地形とその標高について、遡上解析上、影響を及ぼすものが考慮されているか。遡上域のメッシュサイズを踏まえ適切な形状にモデル化されているか。</p> <p>② 敷地沿岸域の海底地形の根拠が明示され、その根拠が信頼性を有するものか。</p> <p>③ 敷地及び敷地周辺に河川、水路が存在する場合</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>遡上解析について、公的機関による信頼性の高いデータや最新技術に基づいたデータを用いてモデルを作成すること及び地震による影響を適切に考慮したうえで敷地への遡上の可能性を検討している。</p> <p>具体的には、以下のとおり遡上解析を実施している。</p> <p>(1) 遡上・浸水域の評価における考慮事項については、以下のとおりである。</p> <p>① 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の数値シミュレーションを実施する。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6.25mでモデル化する。</p> <p>② 地形のモデル化に当たっては、最新の地形データをを用いることとし、海域では一般財団法人日本水路協会(2008～2011)、深淺測量等による地形データを用い、陸域では、国土地理院(2014)等による地形データを用いる。また、取水路・放水路等の諸元については、発電所の竣工図等を用いる。</p> <p>③敷地周辺の河川としては、敷地から南方約2km</p>	<p>適合のための確認事項</p> <p>入力津波の設定プロセス及び結果の妥当性(論点7)</p> <p>入力津波の設定についてのプロセスを設定結果の整理し、不確かさの考慮及び入力津波の設定結果の妥当性を確認する必要がある。</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>には、当該河川、水路による遡上を考慮する上で、遡上域のメッシュサイズが十分か、また、適切な形状にモデル化されているか。</p> <p>④ 陸上の遡上・伝播の効果について、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ているか。</p> <p>⑤ 伝播経路上の人工構造物について、遡上解析上、影響を及ぼすものが考慮されているか。遡上域のメッシュサイズを踏まえ適切な形状にモデル化されているか。</p>	<p>の位置に佐陀川が存在するが、発電所とは標高150m程度の山地で隔てられている。この状況から敷地への遡上波に影響はない。また、EL. +8.5m及びEL. +15.0mの発電所敷地内へ流入する水路はない。</p> <p>④ 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。</p> <p>⑤ 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。その他の津波伝播経路上の人工構造物については、構造物が存在することで津波の影響軽減効果が生じ、遡上範囲を過小に評価する可能性があることから、遡上解析上、保守的な評価となるよう対象外とする。</p> <p>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6.25mでモデル化する。</p> <p>(2) 敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たっての考慮事項については、以下のとおりである。</p> <p>① 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侵入角度及び速度並びにそれらの経時変化を把握する。</p> <p>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する。</p> <p>② 発電所敷地周辺は、堅固な地盤上に設置したEL. +15.0mの防波壁及び防波壁端部の地山斜面により取り囲まれていることから設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画の設</p>	<p>適合のための確認事項</p>

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
	<p>られるか。 ③ 敷地及び敷地周辺の地形、標高の局所的な変化、並びに河川、水路等が津波の遡上・流下方向に影響を与え、遡上波の敷地への回り込みの可能性が考えられるか。</p>	<p>置かれた敷地に津波が遡上する可能性はない。 ③ 敷地及び敷地周辺の地形、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の可能性を検討している。 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、敷地周辺の河川が敷地から南方約2kmに位置し、発電所とは標高150m程度の山地で隔てられており、EL. + 8.5m及びEL. + 15.0m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。</p>	

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>3.2.2 地震・津波による地形等の変化に係る評価 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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震に起因する変状による地形、河川流路の変化 繰り返り襲来する津波による洗掘・堆積により地形、河川流路の変化 	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>3.2.2 地震・津波による地形等の変化に係る評価</p> <p>(1) (3.2.1)の遡上解析結果を踏まえ、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、もしくは津波による地形変化、標高変化が考えられる場合は、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つている場合は、当該斜面の地震時及び津波時の健全性について、重要施設の周辺斜面と同等の信頼性を有する評価を実施する等、特段の留意が必要である。</p> <p>(2) 敷地周辺の遡上経路上に河川、水路が存在し、地震による河川、水路の堤防等の崩壊、周辺斜面の崩落に起因して流路の変化が考えられる場合は、遡上波の敷地への到達の可能性について確認する。</p> <p>(3) 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、地形変化、標高変化、河川流路の変化について、基準地震動Ssによる被害想定を基に遡上解析の初期条件として設定していることを確認する。</p>	<p>具体的には、以下のとおり検討し、評価を行う。</p> <p>(1) 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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震に起因する変状による地形、河川流路の変化 繰り返り襲来する津波による洗掘・堆積による地形、河川流路の変化 防波壁（東端部）及び防波壁（西端部）は双方とも地山斜面（岩盤）に擦り付き、これらの地山が津波の敷地への地上部からの到達に対して障壁となつており、当該斜面に対して、耐震重要施設及び重大事故等対処施設の周辺斜面と同等の信頼性を有する評価を実施し、基準地震動及び基準津波に対する健全性の確保について確認する。 <p>(2) 敷地周辺の河川としては、敷地から南方約2 kmの位置に佐陀川が存在するが、発電所とは標高150m程度の山地で隔てられている。この状況から遡上波が敷地へ到達する可能性はない。また、EL. +8.5m及びEL. +15.0mの発電所敷地内へ流入する水路はない。</p> <p>(3) 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Ssに伴い地形変化及び標高変化が生じる可能性を踏まえ、入力津波高さへの影響を確認するため、数値シミュレーションの条件として沈下無しの場合に加えて、埋戻土及び砂礫層に対して揺すり込み及び液状化に伴い地盤を沈下させた条件についても考慮する。また、防波壁両端部以外の敷地周辺斜面の崩壊による入力津波高さへの影響を確認するため、数値シミュレーションの</p>	<p>入力津波の設定プロセス及び結果の妥当性（論点7）</p> <p>入力津波の設定についてのプロセスを網羅的に整理し、不確かさの考慮及び入力津波の設定結果の妥当性を確認する必要がある。</p> <p>津波防護の障壁となる地山の扱い（論点2）</p> <p>基準津波による遡上波が設計基準対象施設の設置された敷地に到達、流入することを防止するため、防波壁端部の地山を考慮している。</p> <p>このため、防波壁端部の地山が新規制基準の要求事項に対して適合するものであるか確認する必要がある。</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	<p>(4)地震による地盤変状、斜面崩落等の評価については、適用する手法、データ及び条件並びに評価結果を確認する。</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>条件として斜面崩壊無しの条件に加えて、敷地周辺の地すべり地形が判読されている地山の斜面について斜面崩壊させた条件についても考慮する。さらに、発電所の防波堤については、基準地震動による損傷の可能性があることから、数値シミュレーションの条件として防波堤有りの条件に加えて、防波堤が無い条件についても考慮する。これらの条件を考慮した数値シミュレーションを実施し、遡上波の敷地への可能性を検討する。</p> <p>津波による地形の変化については、遡上波が岩盤もしくはアスファルトあるいはコンクリートで舗装されており、アスファルト部で耐性があるとされる8 m/sの流速を越える地点付近についてはコンクリート舗装等の対策を行うことから洗掘は生じない。また、防波堤両端部の地山のせん断抵抗力は津波波力と比較して十分に大きく、津波による地山の健全性確保の見通しを確認している。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。</p> <p>なお、河川流路の変化を考慮した検討については、敷地周辺の河川が敷地から南方約2 kmに位置し、発電所とは標高150m程度の山地で隔てられており、EL. +8.5m及びEL. +15.0m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。</p> <p>(4) 基準地震動S_sに伴い地盤変状が生じる可能性を踏まえ、入力津波高さへの影響を確認するため、数値シミュレーションの条件として沈下無しの条件に加えて、防波堤前面に存在する埋戻土（掘削ズリ）及び砂礫層の液化化による沈下についても考慮する。</p> <p>防波堤外側の地盤においては、地震に起因する変状による地形の変化を確認するために、有効応力解</p>	<p>適合のための確認事項</p>

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
<p>析に基づき沈下量を算定し、基準津波による敷地周辺の潮上・浸水域の評価への影響を確認する。</p> <p>沈下量の検討では、防波壁内側の地下水位を地表面に、防波壁外側の地下水位を残留水位にそれぞれ設定した有効応力解析モデルを用いて地震による残留沈下量を求め、Ishihara ほか(1992)の地盤の相対密度に応じた最大せん断ひずみと体積ひずみ(沈下率)の関係を用いて地震後の過剰間隙水圧の消散に伴う排水沈下量を算定するとともに、地下水位以浅については、海野ら(2006)の方法に基づき、掃すり込み沈下量を算定する。なお、有効応力解析には、有効応力解析コード「FLIP (Finite element analysis of Liquefaction Program)」を用いる。</p> <p>斜面崩壊が生じる可能性を踏まえ、入力津波高さへの影響を確認するため、数値シミュレーションの条件として斜面崩壊無しの条件に加えて、敷地周辺の地すべり地形が判読されている地山の斜面崩壊後の地形についても考慮する。斜面崩壊後の地形については、基準津波の評価の陸上地すべり検討で用いた二層流モデルを用い、地すべりが崩壊した後の地形を設定する。</p>			

(3) 入力津波の設定

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
<p>解説別記3 3 第5条第1項の「安全機能が損なわれないおそれがないものでなければならぬ」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。 一～四 (省略) 五 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こと。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こと。そのため、以下の方針によること。 ① (省略) ② 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・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形とすること。数値計算に当たっては、敷地形状、敷地沿岸域の海底地形、津波の敷地への侵入角度、河川の有無、陸上の遡上・伝播の効果及び伝播経路上の人工構造物等を考慮すること。また、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。 ③～⑧ (省略) 六～七 (省略)</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】 3.3 入力津波の設定 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</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】 3.3 入力津波の設定 (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していること。なお、潮位変動等については、入力津波を設計又は評価に用いる場合を考慮するものとする。 (2) 入力津波の設定に当たっては、入力津波が各施設・設備の設計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 (浸水高、波力・波圧、洗掘力、浮力等) が安全側に評価されることを確認する。 (3) 施設が海岸線の方向において広がりを持っている場合 (例えば敷地前面の防潮堤、防潮壁) 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、当該施設に最も大きな影響を与える波形を入力津波として設定していることを確認する。</p>	<p>基準津波の波源からの数値シミュレーションにより、各施設、設備等の設置位置において、海水面からの水位変動量の時刻歴波形で設定すること、輪谷湾の湾口、湾中央、湾奥部、取水口位置等における局所的な海面振動の励起を評価し、その結果を考慮する。 津波防護施設及び浸水防止設備の設計に用いる入力津波の設定について、敷地及びその周辺の遡上域、津波の伝播経路の不確かさ並びに施設の広がりを考慮する。 具体的には、以下のとおり、入力津波を設定する。 (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。なお、潮位平均潮位、潮位のばらつき、高潮及び地殻変動については、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うえで、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。 (3) 施設が海岸線の方向において広がりを有しているため、施設護岸又は防波壁における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。</p>	<p>入力津波の設定プロセス及び結果の妥当性 (論点7) 入力津波の設定についてのプロセスの設定結果の整理し、不確かさの考慮及び入力津波の設定結果の妥当性を確認する必要がある。</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	設置津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>(4) 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について、以下の例のように評価し考慮していることを確認する。</p> <p>① 港湾内の局所的な海面の固有振動に関しては、港湾周辺及び港湾内の水位分布、速度ベクトル分布の経時的变化を分析することにより、港湾内の局所的な現象として生じているか、生じている場合、その固有振動による影響が顕著な範囲及び固有振動の周期を把握する。</p> <p>② 局所的な海面の固有振動により水位変動が大きくなっている箇所がある場合、取水ピット、津波監視設備（敷地の潮位計等）との位置関係を把握する。（設計上クリティカルとなる程度に応じて緩和策、設備設置位置の移動等の対応を検討）</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>(4) 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。</p> <p>① 津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起について確認するため、湾口、湾中央、湾奥西、湾奥東及び2号灯取水口の時刻歴波形を比較した。その結果、湾口から湾奥に向かう津波の伝搬先で水位のピーク値が大きくなり、一部地点（湾奥東）においては、上昇側のみピーク値の増加が顕著に認められる。これらは、湾口から湾奥に向かう津波の伝搬先の水深が浅くなることによる水位の増幅、海面の固有振動による励起及び隅角部における反射の影響であり、津波の数値シミュレーションにおいて適切に再現されている。</p> <p>② 取水口位置における水位変動について確認を行い、伝搬先（取水口位置）においてピーク値が大きくなることを確認した。これは、水深が浅くなることによる増幅の影響及び湾の固有周期と湾中央での基準津波の周期が近いことから海面の固有振動による励起の影響と推察される。この励起の影響は津波の数値シミュレーションにおいて適切に再現されており、取水口における入力津波高さは、当該影響を考慮した値となる。また、津波監視設備が設置されている取水槽の入力津波高さは、上記のとおり励起の影響と推察される水位変動を初期条件とした管路計算を実施しており、励起の影響を考慮した値となる。</p> <p>なお、湾奥東の地点のように、ピーク値の増加が顕著に認められる地点があることから、入力津波の設定に当たっては、保守的な評価となるよう当該地点における最大の水位を一律に評価地点（施設護岸又</p>	<p>適合のための確認事項</p>

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
		<p>(は防波壁) の入力津波高さとして設定している。</p>	

(4) 津波防護の方針設定に当たったの考慮事項 (水位変動、地殻変動)

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
<p>解釈別記3 3 第5条第1項の「安全機能が損なわれないおそれがないものでなければならぬ」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。 一～六 (省略) 七 津波防護施設及び浸水防止設備の設計並びに非常用海水冷却系の評価に当たっては、入力津波による水位変動に対して期望平均潮位を考慮して安全側の評価を実施すること。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こと。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出される、敷地の地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施すること。</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】 3.4 津波防護方針の審査に当たったの考慮事項 (水位変動、地殻変動) 入力津波による水位変動に対して期望平均潮位 (注) を考慮して安全側の評価を実施すること。 (注)：朝 (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年以上におたつて平均した高さの水位をそれぞれ、期望平均満潮位及び期望平均干潮位という</p> <p>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または沈降が想定される場合、地殻変動による敷地の隆起または沈降及び、強震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。</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】 3.4 津波防護方針の審査に当たったの考慮事項 (水位変動、地殻変動)</p> <p>(1) 敷地周辺の港又は敷地における潮位観測記録に基づき、観測期間、観測設備の仕様と留意の上、期望平均潮位を評価していることを確認する。</p> <p>(2) 上昇側の水位変動に対して期望平均満潮位を考慮し、上昇側評価水位を設定していること、また、下降側の水位変動に対して期望平均干潮位を考慮し、下降側評価水位を設定していることを確認する。</p> <p>(3) 潮汐以外の要因による潮位変動については、以下の例のように評価し考慮していることを確認する。 ① 敷地周辺の港又は敷地における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。 ② 高潮要因の発生履歴及びその状況、並びに敷地における汀線の方向等の影響因子を考慮して、高潮の発生可能性とその程度 (ハザード) について検討</p>	<p>水位変動及び地殻変動について、期望平均満潮位を入力津波の上昇側水位変動に対して考慮し、期望平均干潮位を入力津波の下降側水位変動に対して考慮するとともに、潮汐以外の要因の中で最も影響の大きな高潮による水位変動をハザードの評価に基つき保守的に評価すること、また、地震に伴う地殻変動による沈降を上昇側の水位変動に対して考慮し、下降側の水位変動に対して考慮しない保守的な評価をしている。</p> <p>具体的には、津波防護施設及び浸水防止設備の設計並びに原子炉補機冷却海水系の評価について、以下のとおり実施している。</p> <p>(1) 期望平均潮位については、発電所構内 (輪谷湾) における潮位観測記録に基づき、観測期間及び観測設備の仕様と留意のうえ、評価を実施する。</p> <p>(2) 潮位変動として、上昇側の水位変動に対しては期望平均満潮位 EL. +0.58m 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期望平均干潮位 EL. -0.02m 及び潮位のばらつき 0.17m を考慮する。</p> <p>(3) 潮汐以外の要因による潮位変動については、影響の大きなものとして高潮を抽出する。観測地点「発電所構内 (輪谷湾)」における過去約 15 年の潮位観測記録に基づき高潮の発生状況の調査及び高潮のハザードの評価を行い、基準津波の超過確率を踏まえ、再現期間 100 年の高潮を算定し、これと基準津波との重畳を考慮する。</p> <p>基準津波による基準津波策定位置における水位</p>	<p>適合のための確認事項</p> <p>入力津波の設定プロセス及び結果の妥当性 (論点 7) 入力津波の設定についてのプロセスを網羅的に整理し、不確かさの考慮及び入力津波の設定結果の妥当性を確認する必要がある。</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	<p>する。</p> <p>③ 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、考慮の可否、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。</p> <p>(4) 地震により陸域の隆起または沈降が想定される場合、以下の例のように地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施していることを確認する。</p> <p>① 広域的な地殻変動を評価すべき波源は、地震の震源と解釈し、津波波源となる地震の震源（波源）モデルから算定される広域的な地殻変動を考慮することとする。</p> <p>② プレート間地震の活動に関連して局所的な地殻変動があった可能性が指摘されている場合（南海トラフ沿岸部に見られる完新世段丘の地殻変動等）は、局所的な地殻変動量による影響を検討する。</p> <p>③ 地殻変動量は、入力津波の波源モデルから適切に算定し設定すること。</p> <p>④ 地殻変動が隆起又は沈降によって、以下の例のように考慮の考え方が異なることに留意が必要である。</p> <p>a) 地殻変動が隆起の場合、下降側の水位変動に対して安全機能への影響を評価（以下「安全評価」という。）する際には、対象物の高さに隆起量を加算した後で、下降側評価水位と比較する。また、上昇側の水位変動に対して安全評価する際には、隆起しないものと仮定して、対象物の高さとして上昇側評価水位を直接比較する。</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>の年超過確率は$10^{-3} \sim 10^{-5}$程度であり、独立事象として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、プレート運動期間を超える再現期間100年に対する期待値EL. +1.36m と入力津波で考慮した期望平均満潮位EL. +0.58m と潮位のばらつき0.14m の合計との差である0.64m を外郭防護の裕度評価において参照する。</p> <p>(4) 地震による陸域の隆起又は沈降が想定される場合の地殻変動量の考慮について、以下のとおりである。</p> <p>① 地震に伴う地殻変動による敷地の隆起又は沈降は、入力津波の波源及び基準地震動Ssの震源を対象とし、地殻変動解析に基づき設定する。</p> <p>② 島根原子力発電所の敷地は日本海側に位置しているため、プレート間地震による局所的な地殻変動の影響はない。</p> <p>③ 地殻変動量は、入力津波の波源モデル及び基準地震動Ssの震源から算定し設定する。</p> <p>④・⑤ 地殻変動が隆起の場合、下降側の水位変動に対する安全評価の際には、下降側評価水位から隆起量を差引いた水位と対象物の高さと比較する。また、上昇側の水位変動に対する安全評価の際には、隆起を考慮しないものと仮定して、対象物の高さとして上昇側評価水位を直接比較する。</p> <p>地殻変動が沈降の場合、上昇側の水位変動に対する安全評価の際には、上昇側水位に沈降量を加算して、対象物の高さと比較する。また、下降側の水位変動に対する安全評価の際には、沈降しないものと</p>	適合のための確認事項

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	<p>b) 地殻変動が沈降の場合、上昇側の水位変動に対して安全評価する際には、対象物の高さから沈降量を引算した後で、上昇側評価水位と比較する。また、下降側の水位変動に対して安全評価する際には、沈降しないものと仮定して、対象物の高さとして下降側評価水位を直接比較する。</p> <p>⑤ 基準地震動評価における震源モデルから算定される広域的な地殻変動についても、津波に対する安全性評価への影響を検討する。</p> <p>⑥ 広域的な余効変動が継続中である場合は、その傾向を把握し、津波に対する安全性評価への影響を検討する。</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>仮定して、対象物の高さとして下降側評価水位を直接比較する。</p> <p>津波波源となる地震による地殻変動としては、海域活断層及び日本海東縁部の津波波源を想定する。海域活断層による地殻変動量は、0.34mの隆起である。日本海東縁部に想定される地震による津波については、起因となる波源が敷地から十分に離れており、敷地への地震による地殻変動の影響は十分に小さいため、地殻変動量を考慮しない。また、基準地震動 S s の震源による地殻変動としては、宍道断層及び海域活断層を想定する。宍道断層による地殻変動量は、0.02m 以下の沈降であり、敷地への影響が十分小さいことから考慮しない。海域活断層による地殻変動量は、0.34m の隆起である。</p> <p>以上ことから、下降側の水位変動に対して安全機能への影響を評価する際には、0.34m の隆起を考慮する。一方、上昇側の水位変動に対して安全機能への影響を評価する際には、地殻変動量は考慮しない。</p> <p>⑥ 基準地震動 S s の評価における検討用地震の震源において最近地震は発生していないことから広域的な余効変動は生じておらず、津波に対する安全性評価に影響を及ぼすことはない。</p>	適合のための確認事項

3. 津波防護方針

(1) 津波防護の基本方針

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>解釈別記3</p> <p>3 第5条第1項の「安全機能が損なわれおそれがないものでなければならぬ」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 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。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①～③（省略）</p> <p>二 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こと。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①～③（省略）</p> <p>三 上記の前二号に規定するものの他、Sクラスに属する施設については、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こと。そのため、Sクラスに属する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とともに、津波による溢水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への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。</p> <p>四～七（省略）</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4. 津波防護方針</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4. 津波防護方針</p> <p>4.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>(1) 敷地の特性（敷地の地形、敷地周辺の津波の遡上、浸水状況等）に応じた基本方針（※）を確認する。</p> <p>※基本方針</p> <p>(1) 津波の敷地への流入防止</p> <p>重要な安全機能を有する施設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、流入させない。また、取水路、放水路等の経路から流入させない。</p> <p>(2) 漏水による安全機能への影響防止</p> <p>取水・放水施設、地下部において、漏水可能性を考慮の上、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。</p> <p>(3) 津波防護の多重化</p> <p>上記2 方針のほか、重要な安全機能を有する施設については、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こと。</p>	<p>津波防護の基本方針について、敷地の特性に応じた方針であること及び当該方針に基づく津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備等の配置を図面により整理している。</p> <p>具体的には、敷地及び敷地周辺の地形・標高図、施設配置図等を示しうえて、津波防護の基本方針を以下のとおりとしている。</p> <p>(1) 敷地の特性に応じた基本方針</p> <p>① 設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。以下③において同じ。）を内包する建物及び区画の設置された敷地には、基準津波による遡上波を地上部から到達、流入させない設計としている。</p> <p>また、取水路、放水路等の経路から流入させない設計としている。</p> <p>② 取水・放水施設、地下部等において、漏水の可能性を考慮のうえ、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能を有する施設への影響を防止できる設計としている。</p> <p>③ 建物内の海水を内包する低耐震クラスの機器・配管が地震により破断することを想定し、ここからの津波の流入に対して防護対象とする施設の安全機能が損なわれない設計としている。</p> <p>①及び②の方針のほか、設計基準対象施設の津波</p>	

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>4.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針が敷地及 び敷地周辺全体図、施設配置図等により明示されて いること。 津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備等とし て設置されるものの概要が網羅かつ明示されてい ること。</p>	<p>(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性低下による重要な安全機能 への影響を防止する。</p> <p>(2)敷地の特性に応じた津波防護の概要（外殻防護 の位置及び浸水想定範囲の設定、並びに内郭防護の 位置及び浸水防護重点化範囲の設定等）を確認す る。</p>	<p>防護対象設備を内包する建物及び区画については、 浸水防護を実施することにより、津波による影響等 から隔離可能な設計としている。 ④水位変動に伴う取水性低下による重要な安全 機能を有する施設への影響を防止できる設計とし ている。 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している。</p> <p>上記の基準津波による遡上波の敷地への到達、流 入防止に当たっては、設置する防波壁等が敷地の特 徴を踏まえて、新規制基準の要求事項に対して適合 するものであるか確認する必要がある。</p> <p>基準津波による遡上波が取水路・放水路等の経路 から敷地に到達、流入することを防止するため、取 水槽防水壁、水密扉及び1号炉取水槽流路縮小工を 設置する。 このため、取水槽防水壁等が新規制基準の要求事 項に対して適合するものであるか確認する必要が ある。</p> <p>【重大事故等対処施設】 重大事故等対処施設について、設計基準対象施設 と同じ耐津波設計方針により、重大事故等対処施設 が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ない設計とする。 具体的には、以下のとおりである。 設計基準対象施設の津波防護対象施設を内包す</p>	<p>防波壁の構造成立性（論点3） 基準津波による遡上波の敷地への到達、流入防止 に当たっては、設置する防波壁が新規制基準の要求 事項に対して適合するものであるか確認する必要 がある。 取水槽防水壁等の構造成立性、影響評価（論点1） 取水路、放水路等の経路から、基準津波による遡 上波の敷地への到達、流入防止に当たっては、設置 する取水槽防水壁、水密扉及び1号炉取水槽流路縮 小工が新規制基準の要求事項に対して適合するも のであるか確認する必要がある。</p>

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
		<p>る建物及び区画に設置する重大事故等対処施設は、 設計基準対象施設と同じ耐津波設計方針とする。 それ以外の建物及び区画に設置する第1ペント フィルタ格納槽、低圧原子炉代替注水ポンプ格納 槽、ガスタービンビン発電機建屋、緊急時対策所及び 第1～第4保管エリアは、津波による遡上波が到達 しない高さの敷地に設置又は防波壁及び防波扉内 に設置し、設計基準対象施設と同じ耐津波設計方針 とする。</p>	

(2) 敷地への浸水防止（外郭防護1）

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
<p>解釈別記3 3 第5条第1項の「安全機能が損なわれないおそれがないものでなければならぬ」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。 一 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。そのため、以下の方針によること。 ① Sクラスに属する設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。以下下記第三号までにおいて同じ。）を内包する建屋及びSクラスに属する設備（屋外に設置するものに限る。）は、基準津波による遡上波が到達しない十分な高い場所に設置すること。なお、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及び浸水防止設備を設置すること。 ②（省略） ③ 取水路又は放水路等の経路から、津波が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、それらに対して浸水対策を施すことにより、津波の流入を防止すること。 二～七（省略） 【津波ガイド：規制基準における要求事項等】 4.2 敷地への浸水防止（外郭防護1） 4.2.1 遡上波の地上部からの到達、流入の防止 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</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】 4.2 敷地への浸水防止（外郭防護1） 4.2.1 遡上波の地上部からの到達、流入の防止 (1) 敷地への浸水の可能性のある経路（遡上経路）の特定 (3.2.1) における敷地周辺の遡上の状況、浸水域の分布等を踏まえ、以下を確認する。 ① 重要な安全機能を有する設備又はそれを内包する建屋の設置位置・高さに、基準津波による遡上波が到達しないこと、または、到達しないよう津波防護施設を設置していること。</p>	<p>遡上波の地上部からの到達、流入の防止について、基準津波による敷地への浸水を防止する方針とし、遡上域を把握するための解析に基づき、遡上波の到達の可能性のある津波防護対象設備の周囲に津波防護施設及び浸水防止設備を設置することとしている。 具体的には、遡上波の地上部からの到達、流入を防止するため、以下の方針としている。 (1) 敷地への浸水の可能性のある経路 ① 基準津波による遡上解析について、地震による影響（地形変化及び地殻変動）、水位変動等を初期条件として考慮して実施した。その結果、入力津波高さは、施設護岸及び防波壁でEL. +11.9mである。 設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する原子炉建物、制御室建物及び廃棄物処理建物はEL. +15.0m、タービン建物はEL. +8.5m、屋外の防護対象とする施設である非常用海水冷却系の海水ポンプ、A, B非常用ディーゼル燃料設備、排気筒及び屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒、タービン建物～放水槽）はEL. +8.5m、B-非常用ディーゼル燃料設備及び屋外配管ダクト（復水貯蔵タンク～原子炉建物）はEL. +15.0mの高さの敷地にあり、EL. +8.5mの敷地は津波が到達するため、津波防護施設として防波壁及び防波扉を設置する。</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解積、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>② 津波防護施設を設置する以外に既存の地山斜面、盛土斜面等の活用の有無。また、活用に際して補強等の実施の有無。</p> <p>(2)津波防護施設の位置・仕様を確認する。</p> <p>① 津波防護施設の種別（防潮堤、防潮壁等）及び箇所</p> <p>② 施設ごとの構造形式、形状</p> <p>(3)津波防護施設における浸水防止設備の設置の方針に関して、以下を確認する。</p> <p>① 要求事項に適合するよう、特定した遡上経路に浸水防止設備を設置する方針であること。</p> <p>② 止水対策を実施する予定の部位が列記されていること。以下、例示。</p> <p>a) 電路及び電線管貫通部、並びに電気ボックス等における電線管内処理</p> <p>b) 躯体開口部（扉、排水口等）</p>	<p>上記の基準津波による遡上波の敷地への到達、流入防止に当たっては、設置する防波壁等が敷地の特徴を踏まえ、新規制基準の要求事項に対して適合するものであるか確認する必要がある。</p> <p>②敷地北側の防波壁の端部では、地震時及び津波時においても津波防護機能を十分に保持する地山斜面により、遡上波の地上部からの到達、流入を防止する。</p> <p>基準津波による遡上波が設計基準対象施設を設置された敷地に到達、流入することを防止するため、防波壁端部の地山を考慮している。</p> <p>このため、防波壁端部の地山が新規制基準の要求事項に対して適合するものであるか確認する必要がある。</p> <p>(2)4.1に後述する。</p> <p>(3)津波防護施設における浸水防止設備の設置はない。</p>	<p>防波壁の構造成立性（論点3）</p> <p>基準津波による遡上波の敷地への到達、流入防止に当たっては、設置する防波壁が新規制基準の要求事項に対して適合するものであるか確認する必要がある。</p> <p>津波防護の障壁となる地山の扱い（論点2）</p> <p>基準津波による遡上波が設計基準対象施設を設置された敷地に到達、流入することを防止するため、防波壁端部の地山を考慮している。</p> <p>このため、防波壁端部の地山が新規制基準の要求事項に対して適合するものであるか確認する必要がある。</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4.2.2 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止</p> <p>取水路、放水路等の経路から、津波が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、貫通部等）を特定することにより津波の流入を防止すること。</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.2.2 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止</p> <p>(1) 敷地への海水流入の可能性のある経路（流入経路）の特定</p> <p>以下のような経路（例示）からの津波の流入の可能性を検討し、流入経路を特定していることを確認する。</p> <p>① 海城に接続する水路から建屋、土木構造物地下部へのバイパス経路（水路周辺のトレンチ開口部等）</p> <p>② 津波防護施設（防潮堤、防潮壁）及び敷地の外側から内側（地上部、建屋、土木構造物地下部）へのバイパス経路（排水管、道路、アクセス通路等）</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>取水路、放水路等の経路から津波が流入する可能性を網羅的に検討して、取水路、放水路及び屋外排水路を流入経路として特定したうえで、津波防護施設及び浸水防止設備を設置することにより津波の流入を防止している。</p> <p>具体的には、以下のとおり、流入経路を特定したうえで、流入防止対策を施すこととする。</p> <p>(1)海城とつながる取水路、放水路等の開口部の設置位置において、入力津波高さで開口部の高さとを比較することにより、津波防護対象とする施設を内包する建物及び区画へ流入する可能性を検討する。流入経路として、以下を特定した。</p> <p>①取水路から敷地地上部への津波の流入については、取水槽の開口がEL. + 8.8mに位置することから、流入経路として取水槽天端開口部を特定した。また、取水槽C/Cケーブールドラクトを介して敷地に流入する可能性があることから、取水槽C/Cケーブールドラクト貫通部を特定した。</p> <p>取水路から非常用海水冷却系の海水ポンプ等を設置するエリアへの津波の流入については、管路解析により評価を行い、取水槽の入り津波高さEL. + 10.6mに対し、取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環ポンプエリアの床面がEL. + 1.1mに位置することから、流入経路として、床ドレン開口部及び貫通部を特定した。</p> <p>また、取水槽からタービン建物等へ海水を送水する海水系配管を特定した。</p> <p>②放水路からタービン建物への津波の流入については、管路解析により評価を行い、放水槽の入り津波高さEL. + 7.9mに対し、屋外配管ダクト（ター</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	<p>③ 敷地前面の沖合から埋設管路により取水する場合の敷地内の取水路点検口及び外部に露出した取水ビット等（沈砂池を含む）</p> <p>④ 海城への排水管等</p> <p>(2) 特定した流入経路における津波防護施設の配置・仕様を確認する。</p> <p>① 津波防護施設の種別（防潮壁等）及び箇所</p> <p>② 施設ごとの構造形式、形状</p> <p>(3) 特定した流入経路における浸水防止設備の設置の方針に関して、以下を確認する。</p> <p>① 要求事項に適合するよう、特定した流入経路に浸水防止設備を設置する方針であること。</p> <p>② 浸水防止設備の設置予定の部位が列記されていること。以下、例示。</p> <p>a) 配管貫通部</p> <p>b) 電路及び電線管貫通部、並びに電気ボックス等における電線管内処理</p> <p>c) 空調ダクト貫通部</p>	<p>ビン建物～放水槽）底面がEL. +2.0mに位置することから、流入経路として屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）の貫通部を特定した。</p> <p>屋外排水路から敷地地上部への津波の流入については、遡上解析により評価を行い、施設護岸の入り津波高さEL. +11.9mに対し、屋外排水路の集水柵上面がEL. +8.5mに位置することから、流入経路として屋外排水路を特定した。</p> <p>③ 1号炉取水路から敷地地上部への津波の流入経路として、1号炉取水槽天端開口を特定した。</p> <p>④ 海城への排水管として、廃棄物処理建物からタービン建物を経由し放水槽に排水する液体廃棄物処理系配管を特定した。</p> <p>(2) 特定した経路から津波が流入することを防止するため、以下の対策を講じる。</p> <p>① 1号炉取水路からの津波の流入に対し、津波防護施設として、1号炉取水槽に流路縮小工を設置する。</p> <p>② 4.(1)に後述する。</p> <p>(3) 取水路からの津波の流入に対し、浸水防止設備として取水槽天端開口部に防水壁及び水密扉を、床ドレン開口部に逆止弁を設置する。また、取水槽海水ポンプエリア及び取水槽C/Cケープダクトの貫通部に貫通部止水処置を実施する。</p> <p>放水路からの津波の流入に対し、屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）の貫通部に貫通部止水処置を実施する。さらに、屋外排水路からの津波の流入に対し、浸水防止設備として屋外排水路に屋外排水路逆止弁を設置する。</p>	適合のための確認事項

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
	<p>d) 躯体開口部（扉、排水口等）</p>	<p>基準津波による遡上波が取水路・放水路等の経路から敷地に到達、流入することを防止するため、防水壁、水密扉及び1号炉取水槽流路縮小工を設置する。 このため、防水壁等が新規制基準の要求事項に対して適合するものであるか確認する必要がある。</p>	<p>流路縮小工等の構造成立性、影響評価（論点1） 取水路・放水路等の経路から、基準津波による遡上波の敷地への到達、流入防止に当たっては、設置する取水槽防水壁、水密扉及び1号炉取水槽流路縮小工が新規制基準の要求事項に対して適合するものであるか確認する必要がある。</p>

(3) 漏水による重要な安全機能を有する施設への影響防止（外殻防護2）

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>解説別記3</p> <p>3 第5条第1項の「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」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一（省略）</p> <p>二 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こと。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設及び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（以下「浸水想定範囲」という。）するとともに、同範囲の境界において浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部及び貫通口等）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。</p> <p>②浸水想定範囲の周辺にSクラスに属する設備がある場合は、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こと。</p> <p>③浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、排水設備を設置すること。</p> <p>三～七（省略）</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外殻防護2）</p> <p>4.3.1 漏水対策</p> <p>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</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外殻防護2）</p> <p>4.3.1 漏水対策</p> <p>(1) 要求事項に適合する方針であることを確認する。なお、後段規制（工事計画認可）においては、浸水想定範囲、浸水経路・浸水口・浸水量及び浸水防止設備の仕様について、確認する。</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>重要な安全機能を有する施設への漏水による影響を防止するため、取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアを浸水想定範囲として設定したうえで、浸水防止設備を設置し浸水範囲を限定する。</p> <p>具体的には、以下のとおり、浸水想定範囲を設定したうえで、浸水対策を施すこととする。</p> <p>(1) 設置される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、津波が取水路から流入する可能性があり、漏水が継続するものと仮定して取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアを浸水想定範囲として設定する。</p> <p>浸水想定範囲の境界から浸水の可能性のある経路として、取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアの床面に開口部が存在するため、これらに床ドレン逆止弁を設置する。</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>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（以下「浸水想定範囲」という。）すること。 浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定すること。 特定した経路、浸水口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。</p>			

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4.3.2 安全機能への影響確認 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、防水区画内の浸水量評価を実施し、必要に応じて防水区画内への浸水量評価を確認すること。</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.3.2 安全機能への影響確認</p> <p>(1) 要求事項に適合する影響確認の方針であること を確認する。なお、後段規制（工事計画認可）においては、浸水想定範囲、浸水経路・浸水口・浸水量及び浸水防止設備の仕様を確認する。</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>重要な安全機能を有する施設への影響評価について、浸水想定範囲である取水槽海水ポンプエリアを防水区画化し、区内の漏水評価によって非常用海水冷却系の海水ポンプへの影響がないことを確認する方針である。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <p>(1) 浸水想定範囲である取水槽海水ポンプエリアに津波防護対象設備である非常用海水冷却系の海水ポンプを設置しているため、取水槽海水ポンプエリアを防水区画化することとしている。また、取水槽海水ポンプエリアに設置する床ドレン逆止弁及び取水槽循環海水ポンプエリアに設置する床ドレン逆止弁について、漏水による浸水経路となる可能性があるため、浸水量を評価し、非常用海水冷却系の海水ポンプへの影響がないことを確認する。</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4.3.3 排水設備設置の検討</p> <p>浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、排水設備を設置すること。</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.3.3 排水設備設置の検討</p> <p>(1) 要求事項に適合する方針であることを確認する。なお、後段規制（工事計画認可）においては、浸水想定範囲における排水設備の必要性、設置する場合の設備仕様について確認する。</p>	<p>排水設備設置の検討について、「重要な安全機能を有する施設への影響評価」における「浸水想定範囲における浸水量評価」に基づき、長期間の浸水の有無に応じて排水設備を設置する方針とする。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <p>(1) 浸水想定範囲における「重要な安全機能を有する施設への影響評価」の浸水量評価に基づき、長期間の浸水が想定される場合は、取水槽海水ポンプエリアに排水設備を設置する方針とする。</p>	

(4) 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)

設置許可基準規則/解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>解説別記3</p> <p>3 第5条第1項の「安全機能が損なわれおそれがないものでなければならぬ」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～二 (省略)</p> <p>三 上記の前二号に規定するもの他、Sクラスに属する施設については、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こと。そのため、Sクラスに属する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とともに、津波による溢水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への浸水の可能性のある経路及び浸水口 (扉、開口部及び貫通口等) を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。</p> <p>四～七 (省略)</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)</p> <p>4.4.1 浸水防護重点化範囲の設定</p> <p>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。</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)</p> <p>4.4.1 浸水防護重点化範囲の設定</p> <p>(1) 重要な安全機能を有する設備等 (耐震Sクラスの機器・配管系)のうち、基本設計段階において位置が明示されているものについては、それらの設備等を内包する建屋、区画が津波防護重点化範囲として設定されていることを確認する。</p> <p>(2) 基本設計段階において全ての設備等の位置が明示されているわけではないため、工事計画認可の段階において津波防護重点化範囲を再確認する必要がある。したがって、基本設計段階において位置が確定していない設備等に対しては、内包する建屋及び区画単位で津波防護重点化範囲を工認段階で設定することが方針として明記されていることを確認する。</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>重要な安全機能を有する設備を内包する建物及び区画について、浸水防護重点化範囲を設定する方針としている。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <p>(1) 津波に対する浸水防護重点化範囲として、原子炉建物、タービン建物 (耐震Sクラスの設備を設置するエリア)、廃棄物処理建物 (耐震Sクラスの設備を設置するエリア)、制御室建物 (耐震Sクラスの設備を設置するエリア)、取水槽海水ポンプエリア、取水槽循環水ポンプエリア及び屋外配管ダクト (B-非常用ディーゼル燃料設備～原子炉建物、タービン建物～排気筒及びタービン建物～放水槽)並びに非常用ディーゼル燃料設備及び排気筒を設置する区画を設定する。</p> <p>(2) 基本設計段階において位置が確定していない設備等に対しては、内包する建物及び区画単位で浸水防護重点化範囲を詳細設計段階で設定する。</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4.4.2 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量を安全側に想定すること。</p> <p>浸水範囲、浸水量の安全側の想定に基づき、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.4.2 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>(1) 要求事項に適合する方針であることを確認する。なお、後段規制（工事計画認可）においては、浸水範囲、浸水量の想定、浸水防護重点化範囲への浸水経路・浸水口及び浸水防止設備の仕様について、確認する。</p> <p>(2) 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、以下の例のように安全側の想定を実施する方針であることを確認する。</p> <p>① 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ポンプの停止による地下水の流入等の事象が想定されていること。</p> <p>② 地震・津波による屋外循環水系配管や敷地内の</p>	<p>浸水防護重点化範囲への流入量を評価していること、浸水防護重点化範囲への流入防止対策を施すことにより重要な安全機能を有する設備が津波等による影響を受けない設計とする。</p> <p>具体的には、以下のとおり、浸水対策を実施する。</p> <p>(1)・(2)</p> <p>浸水防護重点化範囲への津波の流入については、タービン建物（復水器を設置するエリア）及び屋外の取水槽循環ポンプエリアの循環水系配管を含む低耐震クラス機器・配管、タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）及び屋外の取水槽海水ポンプエリアの低耐震クラス機器・配管の破断箇所から溢水した海水の流入並びに地震時における地下水の流入を以下のとおり検討し、浸水防護重点化範囲への流入経路を特定する。</p> <p>①タービン建物（復水器を設置するエリア）に流入した津波によりタービン建物（復水器を設置するエリア）に隣接する浸水防護重点化範囲（タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）、原子炉建物、取水槽循環ポンプエリア）が受ける影響を評価する。浸水防護重点化範囲への流入防止対策については、特定した経路に対して、防水壁、水密扉及び床ドレン逆止弁を設置し、貫通部止水処置を実施する。</p> <p>②屋外の循環ポンプ及び配管を設置する取水槽</p>	適合のための確認事項

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	<p>タンク等の損傷による敷地内への津波及び系統設備保有水の溢水等の事象が想定されていること。</p> <p>③ 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、津波の繰り返しの変位が考慮されていること。</p> <p>④ 機器・配管等の損傷による溢水量については、内部溢水における溢水事象想定を考慮して算定し</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>循環水ポンプエリアは当該区画が浸水防護重点化範囲であるため、取水槽循環水ポンプエリアが受ける影響を評価する。また、屋外の海域と接続する低耐震クラス機器・配管を設置する取水槽海水ポンプエリアは当該区画が浸水防護重点化範囲であるため、取水槽海水ポンプエリアが受ける影響を評価する。</p> <p>屋外タンクの損傷による溢水について、別途溢水に対する評価を実施する。</p> <p>浸水防護重点化範囲への流入防止対策については、特定した経路に対して、基準地震動Ssによる地震力に対するバウンダリ機能を保持するとともに、隔離弁を設置する。</p> <p>③循環水系配管の破断による津波の流入については、津波が襲来する前に循環水ポンプ出口弁及び復水器水室出口弁を閉止するインターロック（地震加速度的による原子炉スクラム及びタービン建物の漏えい信号で作動）を設け、津波の流入を防止することから、流入量は考慮しない。</p> <p>また、タービン補機海水系配管の破断による津波の流入については、津波が襲来する前にタービン補機海水ポンプ出口弁を閉止するインターロック（地震加速度的による原子炉スクラム及びタービン建物又は取水槽循環水ポンプエリアの漏えい信号で作動）を設け、取水路側からの津波の流入を防止することから、津波の流入量は考慮しない。</p> <p>さらに、タービン補機海水系配管（放水配管）及び液体廃棄物処理系配管の破断による津波の流入については、逆止弁を設置し、放水路側からの津波の流入を防止することから、津波の流入量は考慮しない。</p> <p>④地震に起因する、循環水系配管の伸縮継手部及び低耐震クラス機器・配管の破断を想定し、当該箇</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	<p>していること。</p> <p>⑤ 地下水の流入量については、例えば、ドレン系が停止した状態で地下水位を安全側（高め）に設定した上で、当該地下水位まで地下水の流入を考慮するか、又は対象建屋周辺のドレン系による1日当たりの排水量の実績値に対して、外部の支援を期待しない約7日間の積算値を採用する等、安全側の仮定条件で算定していること。</p> <p>⑥ 施設・設備施工上生じうる隙間部等についても留意し、必要に応じて考慮すること。</p>	<p>所から循環水ポンプ停止及び復水器水室出口弁閉止までに生じる溢水量、保有水による溢水量の合計からタービン建物（復水器を設置するエリア）の浸水量を算定する。なお、循環水ポンプの停止及び復水器水室出口弁の閉止までに生じる浸水量については、インターロック（地震加速度大による原子炉スクラム及びタービン建物の漏えい信号で作動）による循環水ポンプの停止及び復水器水室出口弁の閉止までに生じる溢水量を算出する。</p> <p>取水槽循環水ポンプエリアでの循環水系配管については、基準地震動Ssによる地震力に対して、バウンダリ機能を保持する設計とすることから取水槽循環水ポンプエリアに津波は流入しない。</p> <p>⑤地震に起因する地下水の流入については、地震により地下水排水ポンプが停止することを想定し、建物周囲の水位が建物周辺の地下水位まで上昇するとして浸水量を評価する。</p> <p>地下水位をタービン建物を設置する敷地の地表面(EL. +8.5m)と想定し、地震による建物外周部からの流入について、地震による残留ひび割れを考慮した評価を実施し、ひび割れの程度に応じた浸水量を仮定した場合においても、浸水防護重点化範囲に影響を与えないように浸水対策を実施する。</p> <p>⑥施工上生じ得る建物間の隙間部が地下階において津波及び溢水の流入経路となることを想定し、その隙間部に止水処置を実施する。</p>	<p>浸水防護重点化範囲の境界における対策 (論点5)</p> <p>地震による溢水の影響も含めた安全側の想定において、タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）、取水槽海水ポンプエリア及び取水</p>

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
		<p>可能性があるため、津波流入防止対策により津波の流入を防止する必要がある。</p>	<p>槽循環水ポンプエリアは、地震起因の循環水系等の機器・配管の損傷箇所を介した津波が流入する可能性があるため、津波流入防止対策により津波の流入を防止する必要がある。</p> <p>このため、実施する津波流入防止対策が新規制基準の要求事項に対して適合するものであるか確認する必要がある。</p>

(5) 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能を有する施設への影響防止（海水ポンプ取水性）

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
<p>解説別記3 3 第5条第1項の「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」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設的设计に当たっては、以下の方針によること。 一～三（省略） 四 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。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海水ポンプが機能保持できる設計であること。 五（省略） 六 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、津波の繰り返しの襲来による影響及び津波による二次的な影響（洗掘、砂移動及び漂流物等）を考慮すること。 七（省略） 【津波ガイド：規制基準における要求事項等】 4.5 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 4.5.1 非常用海水冷却系の取水性 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。</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】 4.5 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 4.5.1 非常用海水冷却系の取水性 (1) 取水路の特性を考慮した海水ポンプ位置の評価水位が適切に算定されていることを確認する。確認のポイントには以下のとおり。 ① 取水路の特性に応じた手法が用いられていること。（開水路、閉管路の方程式） ② 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が設定されていること。 (2) 前述(3.4(4))のとおりに地殻変動量を安全側に考慮して、水位低下に対する耐性（海水ポンプの仕様、取水口の仕様、取水路又は取水ピットの仕様等）について、以下を確認する。 ① 海水ポンプの設計用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方針であること。</p>	<p>引き波による水位低下時において非常用海水冷却系の海水ポンプの機能を保持できる設計とし、隣接している循環水ポンプを停止して引き波時の水位低下を抑制する運用とする。 具体的には、非常用海水冷却系の海水ポンプの取水性について、以下の方針とする。 (1) 非常用海水冷却系の海水ポンプ位置の評価水位の算定について、以下のとおりとする。 ① 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位置の評価水位を適切に算出するため、水路の特性を考慮して、開水路及び管路について非常常管路の連続式及び運動方程式を用いて数値シミュレーションを実施する。 ② 取水口、取水管、取水路及び取水槽に至る経路をもデル化し、粗度係数及びび具の付着代を考慮するとともに、潮位のばらつきを加算による安全側に評価した値を用いる等、数値計算上の不確かさを考慮した評価を実施する。 (2) 水位低下に対する耐性（非常用海水冷却系の海水ポンプの仕様、取水口の仕様等）については、以下のとおりとする。 ① 基準津波による下降側水位は、大津波警報発令時に循環水ポンプを停止する運用を踏まえ、EL.-6.5mを評価水位とする。 評価水位は、非常用海水冷却系の海水ポンプの取</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	<p>② 引き波時の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、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取水路又は取水ピットの構造仕様、設計方針であること。</p> <p>なお、取水路又は取水ピットが循環水系と非常系で併用される場合には、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。</p>	<p>水可能水位 EL. -8.31m を上回ることから、機能保持できる。</p> <p>② 循環水ポンプと非常用海水冷却系の海水ポンプは隣接していることから、引き波時の水位低下を抑制するため、大津波警報発令時に循環水ポンプを停止する手順を整備する。</p>	

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4.5.2 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</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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も海水ポンプが機能保持できる設計であること。 	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.5.2 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</p> <p>(1) 基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積については、(3.2.1)の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。「安全側」な検討とは、浮遊砂濃度を合理的な範囲で高めてパラメータスタディすることによって、取水口付近の堆積高さを高め、また、取水路における堆積砂混入量、堆積量を大きめに算定すること等が考えられる。</p> <p>(2) 混入した浮遊砂は、取水スクリーン等で除去することが困難なため、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仕様であることを確認する。</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>具体的には、取水口付近の砂の移動及び堆積並びに取水口付近の漂流物の評価を踏まえ、非常用海水冷却系の海水ポンプの機能が保持できることについて、以下のとおり確認した。</p> <p>(1) 基準津波による砂移動解析を実施した結果、取水口付近における砂の堆積が少ないことから、取水口は閉塞しない。</p> <p>取水口呑口は海底面から5.5mの高さを有する設計とする。また、取水槽の床面高さはEL.-9.8mであり、非常用海水冷却系の海水ポンプ吸込み下端から取水槽底面までは約0.5mの距離がある。</p> <p>これに対して、砂移動解析を実施した結果、基準津波による砂移動に伴う取水口付近における砂堆積厚さは水位上昇側において0.02m（高橋他(1999)に基づく手法、浮遊砂上限濃度1%）であり、砂の堆積によって、取水口が閉塞することはない。また、取水槽における砂堆積厚さは0.001m未満（高橋他(1999)に基づく手法、浮遊砂上限濃度1%）であり、非常用海水冷却系の海水ポンプへの影響はなく機能は保持できる。</p> <p>(2) 非常用海水冷却系の海水ポンプは砂が混入しても軸受が固着しにくい構造とする。具体的には、取水時に砂がポンプの軸受に混入したとしても、約3.5mmの異物逃がし溝から排出される構造とする。一方で、発電所付近の調査地点の50%通過質量百分率粒径のうち、最も細かい粒径が0.3mmで、粒径が大きい2.0mm以上の塵分は浮遊しにくいことから、大きな粒径の砂はほとんど混入せず、非常用海水冷却系の海水ポンプの取水機能は保持できる。</p>	適合のための確認事項

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	<p>(3) 基準津波に伴う取水口付近の漂流物については、(3.2.1)の遡上解析結果における取水口付近を含む敷地前面及び遡上域の寄せ波及び引き波の方向、速度の変化を分析した上で、漂流物の可能性を検討し、漂流物により取水口が閉塞しない仕様の方針であること、又は閉塞防止措置を施す方針であることを確認する。</p> <p>なお、取水スクリーンについては、異物の混入を防止する効果が期待できるが、津波時には破損して混</p>	<p>(3) 基準津波に伴う取水口付近の漂流物について、以下のとおり非常用海水冷却系の海水ポンプの取水性に影響を与えないと評価した。</p> <p>ア. 津波の数値シミュレーションの結果を踏まえ、発電所敷地内及び発電所近傍半径5kmの範囲で漂流物となる可能性のある施設・設備等を調査して抽出する。</p> <p>イ. 上記ア. について、地震で倒壊する可能性のあるものは倒壊するものとみなして漂流物を抽出する。</p> <p>ウ. 地震に起因する敷地地盤の変状、標高変化等を保守的に考慮する。</p> <p>エ. これらの結果、発電所敷地内で漂流物となる可能性があるものとして、津波が遡上する荷揚場にある鉄骨造建物、コンクリートウエイト等を抽出した。これらの設置位置、津波の流向及び取水口の設置位置を踏まえると、取水口に到達する可能性はない。また仮に到達するものがあっても、取水口呑口が十分に大きいことから取水口が閉塞することはなく、通水性は確保できる。なお、上記以外に発電所敷地内の荷揚場に停泊する燃料等輸送船等が挙げられるが、津波警報等発表時に緊急回避するため漂流物とならない。また、緊急回避できない場合には、荷揚場にある漂流物防止装置と位置付け設置する係船柱又は係船環に係留することから漂流物とならない。</p> <p>オ. 発電所敷地外で漂流する可能性があるものとして、家屋、工場等、発電所港近傍で航行不能となった漁船等を抽出しているが、津波の流向を踏まえると、取水口に到達する可能性はない。</p> <p>カ. 除じん装置は、基準津波の流速に対し、十分な</p>	適合のための確認事項

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
	<p>入防止が機能しないだけでなく、それ自体が漂流物となる可能性が有ることに留意する必要がある。</p>	<p>強度を有しているため、損傷することはないと判断され、取水性に影響を及ぼさないことを確認している。また、基準地震動Ssによる地震力に対して損傷し漂流物としない設計とすることから、取水性に影響を及ぼさない。</p> <p>発電所の敷地の周辺には津波時に漂流物になり得る施設があることから、漂流物となる可能性のある施設・設備等を網羅的に把握するため、漂流物調査範囲を適切に設定する必要がある。</p>	<p>漂流物調査範囲の妥当性（論点6） 発電所の敷地の周辺には津波時に漂流物になり得る施設があることから、漂流物となる可能性のある施設・設備等を網羅的に把握するため漂流物調査範囲を適切に設定する必要がある。このため、基準津波の特性を踏まえ、漂流物評価に係る漂流物調査範囲が適切であるか確認する。</p>

(6) 津波監視

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
<p>解説別記3 3 第5条第1項の「安全機能が損なわれないおそれがないものでなければならぬ」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。 一～四 (省略) 五 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こと。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こと。そのため、以下の方針によること。 ①上記の「津波防護施設」とは、防潮堤、盛土構造物及び防潮壁等をいう。上記の「浸水防止設備」とは、水密扉及び開口部、貫通部の浸水対策設備等をいう。また、上記の「津波監視設備」とは、敷地の潮位計及び取水ピット水位計、並びに津波の襲来状況を把握できる屋外監視カメラ等をいう。これら以外には、津波防護施設及び浸水防止設備への波力による影響を軽減する効果が期待される防波堤等の津波影響軽減施設・設備がある。 ②～④ (省略) ⑤津波監視設備については、津波の影響(波力及び漂流物の衝突等)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よう設計すること。 ⑥～⑧ (省略) 六～七 (省略)</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】 4.6 津波監視 (1) 要求事項に適合する方針であることを確認する。また、設置の概要として、おおよその位置と監視設備の方式等について把握する。</p>	<p>津波監視について、敷地への津波の襲来を昼夜問わず中央御室から監視できるカメラを設置すること、また、上昇側及び下降側の津波高さを中央制御室から計測できる取水槽水位計を設置することにより、敷地への津波の襲来を監視できる方針とする。 具体的には以下のとおりである。 (1) 津波監視設備として、排気筒EL. +64.0m及び3号炉北側防波壁上部EL. +15.0mの位置に津波監視カメラを、取水槽の高さEL. -9.3mの位置に取水槽水位計を設置する。 津波監視カメラは、赤外線映像機能を有したカメラを用い、昼夜問わず監視できる設計、取水槽水位計は測定範囲(EL. -9.3m～EL. +10.7m)として上昇側(寄せ波)の津波高さ及び下降側(引き波)の津波高さを計測し、いずれも中央制御室から監視できる設計とする。 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排気筒に設置する。 取水槽水位計は、漂流物の影響を受けない取水槽に設置する。 津波監視設備は、基準地震動Ssによる地震力に対して、機能を喪失しない設計とする。</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4.6 津波監視 敏地への津波の繰り返し襲来を察知し、津波防護 施設、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こと。</p>				

4. 施設・設備の設計方針
(1) 津波防護施設

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>解説別記3 3 第5条第1項の「安全機能が損なわれないおそれがないものでなければならぬ」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。 一～四 (省略)</p> <p>五 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こと。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こと。そのため、以下の方針によること。 ①～② (省略)</p> <p>③津波防護施設については、その構造に応じ、波力による侵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も十分に保持できるように設計すること。 ④～⑧ (省略)</p> <p>六 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、津波の繰り返しによる影響及び津波による二次的な影響 (洗掘、砂移動及び漂流物等) を考慮すること。 七 (省略)</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】 5. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件 5.1 津波防護施設の設計</p> <p>(1) 要求事項に適合する設計方針であることを確認する。なお、後段規制 (工事計画認可) においては、施設の寸法、構造、強度及び支持性能 (地盤強度、地盤安定性) が要求事項に適合するものであることを確認する。</p>	<p>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、止水性の面も踏まえることにより、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、構成する部材がおおむね弾性域内に収まることを基本とする。</p> <p>具体的には以下のとおりである。</p> <p>(1) 津波防護施設 (防波壁、防波壁通路防波扉及び1号炉取水槽流路縮小工) は、その構造に応じ、津波波力による侵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全性を評価し、越流時の耐性にも配慮したうえで、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に設計する。</p> <p>防波壁及び防波壁通路防波扉について、以下のとおり、設計及び運用する方針とする。</p> <p>a. 防波壁の構造形式は、鉄筋コンクリート壁であり、多重鋼管杭式擁壁、逆T擁壁及び波返重力擁壁の3種類を設置する。</p> <p>b. 防波壁及び防波壁通路防波扉においては、十分な支持性能を有する岩盤又は改良地盤に設置するとともに、基準地震動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。</p> <p>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、止水性の面も踏まえることにより、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、構成する部材がおおむね弾性域内に収まることを基本とする。</p>	<p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】 5. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件 5.1 津波防護施設の設計 津波防護施設については、その構造に応じ、波力に</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>よる侵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よう設計すること。</p>	<p>(2)設計方針の確認に加え、入力津波に対して津波防護機能が十分保持できる設計がなされることの見通しを得るため、以下の項目について、設定の考え方を確認する。確認内容を以下に例示する。</p> <p>① 荷重組合せ</p> <p>a) 余震が考慮されていること。耐津波設計における荷重組合せ：常時＋津波、常時＋津波＋地震(余震)</p>	<p>c. 主要な構造物の境界部には、想定される荷重及び相対変位を考慮し、止水目地等を設置し、止水処置を講じる設計とする。</p> <p>このため、防波壁の止水目地部等について、地震時の挙動を踏まえ、止水構造の成立性を確認する。</p> <p>d. 防波壁通路防波扉については、原則閉運用とするが、開放後の確実な閉操作、中央制御室における閉止状態の確認、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を整備する。</p> <p>1号炉取水槽流路縮小工について、以下のとおり設計及び運用する方針とする。</p> <p>a. 1号炉取水路を遡上する津波に対して、1号炉取水槽から敷地への津波の到達、流入を防止するため、流路縮小工を設置する。</p> <p>b. 流路縮小工は、津波荷重や地震荷重に対して津波防護機能が十分に保持できる設計とする。</p> <p>(2) 防波壁、防波壁通路防波扉及び1号炉取水槽流路縮小工に作用する荷重の組合せは、漂流物による荷重、余震による荷重、その他自然現象による荷重(風荷重、積雪荷重等)と入力津波の荷重を適切に組み合わせる。また、許容限界は、地震後、津波後の再使用性や津波の繰り返し作用に対して津波防護機能が維持できるように設定する。</p> <p>①防波壁及び防波壁通路防波扉の設計においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重、余震荷重及び漂流物衝突荷重を適切に組み合わせた条件で評価を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時荷重＋地震荷重 ・常時荷重＋津波荷重 ・常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 ・常時荷重＋津波荷重＋漂流物衝突荷重 <p>また、設計に当たっては、その他自然現象による</p>	<p>防波壁の構造成立性(論点3)</p> <p>3-3 防波壁の止水目地部等において、止水機能を確保する必要がある。</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	<p>② 荷重の設定</p> <p>a) 津波による荷重(波圧、衝撃力)の設定に関して、考慮する知見(例えば、国交省の暫定指針等)及びそれらの適用性。</p> <p>b) 余震による荷重として、サイト特性(余震の震源、ハザード)が考慮され、合理的な頻度、荷重レベルが設定される。</p> <p>c) 地震により周辺地盤に液化が発生する場合、防潮流基礎杭に作用する側方流動力等の可能性を考慮すること。</p>	<p>荷重(風荷重、積雪荷重等)について、設備の設置状況(形状)等の条件を含めて適切に組合せを考慮する。なお、「常時荷重+津波荷重+余震荷重」については、防波壁のうち、「海城活断層から想定される地震による津波」が到達する部位に対して個別に評価を実施する。ここで、漂流物による荷重により、津波防護機能が保持できない場合には、津波防護施設の一部として漂流物対策工を講じる。</p> <p>1号炬取水槽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た条件で評価を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時荷重+地震荷重 ・常時荷重+津波荷重 ・常時荷重+津波荷重+余震荷重 <p>なお、1号炬取水槽流路縮小工の設置位置に漂流物は想定されないことから、漂流物衝突荷重は考慮しない。</p> <p>②防波壁及び防波壁通路防波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。</p> <p>常時荷重：自重等を考慮する。</p> <p>地震荷重：基準地震動Ssを考慮する。</p> <p>津波荷重：津波による水位上昇や、津波の繰り返し襲来を想定し、躯体に作用する津波荷重を考慮する。</p> <p>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。具体的には、外海に面する津波防護施設に対しては作業船(総トン数10トン)及び漁船(総トン数10トン)を、輪谷湾内に面する津波防護施設に対しては、入力津波高さを考慮し、荷揚設備(キャスク取扱収納庫約4.3t)、作業船(総トン数10トン)及び漁船(総トン数3トン)を選定する。なお、発電所沖合</p>	適合のための確認事項

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
		<p>で操業する漁船（最大：総トン数19トン）については、漂流物となった場合においても津波防護施設に到達しないもの、周辺漁港の漁船であることを踏まえ、保守的に500m以遠から津波防護施設に衝突する漂流物として考慮する。「道路橋示方書（I 共通編・IV下部構造編）・同解説（平成14年）」を参考とした衝突荷重を示すが、その他の算定式の適用性についても検討し、漂流物衝突荷重が安全側の設定となるように考慮する。【審査中】</p> <p>余震荷重：余震による地震動として弾性設計用地震動S_{d-D}を余震荷重として設定する。</p> <p>1号炉取水槽流路縮小工の設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。</p> <p>常時荷重：自重等を考慮する。</p> <p>地震荷重：基準地震動S_sを考慮する。</p> <p>津波荷重：津波による水位上昇や、津波の繰り返し襲来を想定し、躯体に作用する津波荷重を考慮する。</p> <p>余震荷重：余震による地震動として弾性設計用地震動S_{d-D}を余震荷重として設定する。</p> <p>なお、敷地内には液状化検討対象層があるため、液状化の有無を確認する必要がある。このため、有効応力解析により、地震時の液状化影響の評価を行う。</p> <p>③ 防波壁及び防波壁通路防波扉の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、構成する部材がおおむね弾性域内に収まることを基本とする。なお、防波壁通路防波扉の止水性能に</p>	<p>地盤の液状化影響（論点4）</p> <p>3-2 敷地内には液状化検討対象層があるため、液状化の有無を確認する必要がある。</p>

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p> <p>③ 許容限界 a)津波防護機能に対する機能保持限界として、当該 構造物全体の变形能力（終局耐力時の変形）に対 して十分な余裕を有し、津波防護機能を保持するこ と。（なお、機能損傷に至った場合、補修にある程 度の期間が必要となることから、地震、津波後の再 使用性に着目した許容限界にも留意する必要がある。）</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>ついでには止水確認試験で確認する。 1号炉取水槽流路縮小工の津波防護機能に対す る機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性 及び津波の繰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 する部材がおおむね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する。</p>	<p>適合のための確認事項</p>
---	--	---	-------------------

(2) 浸水防止設備

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>解釈別記3</p> <p>3 第5条第1項の「安全機能が損なわれおそれがないものでなければならぬ」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設的设计に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～四 (省略)</p> <p>五 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こと。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こと。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①～③ (省略)</p> <p>④ 浸水防止設備については、浸水想定範囲等における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性を評価し、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。</p> <p>⑤～⑧ (省略)</p> <p>六 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、津波の繰り返しによる影響及び津波による二次的な影響(洗掘、砂移動及び漂流物等)を考慮すること。</p> <p>七 (省略)</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>5.2 浸水防止設備の設計</p> <p>浸水防止設備については、浸水想定範囲における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>5.2 浸水防止設備の設計</p> <p>(1) 要求事項に適合する設計方針であることを確認する。なお、後段規制(工事計画認可)においては、設備の寸法、構造、強度等が要求事項に適合するものであることを確認する。</p> <p>(2) 浸水防止設備のうち水密扉等、後段規制において強度の確認を要する設備については、設計方針の確認に加え、入力津波に対して浸水防止機能が十分保持できる設計がなされることの見通しを得るため、津波防護施設と同様に、荷重組合せ、荷重の設定及び許容限界(当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有し、かつ浸水防止機能を保持すること)の項目についての考え方を確認する。</p>	<p>浸水防止設備(屋外排水路逆止弁、除じん機エリア防水壁、除じん機エリア水密扉、復水器エリア防水壁、復水器エリア水密扉、床ドレン逆止弁、隔離弁、ポンプ及び配管並びに貫通部止水処置)については、基準地震動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、浸水時の波圧等に対する耐性を評価し、越流時の耐性にも配慮したうえで、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。なお、浸水防護重点化範囲内に設置する海域に接続する低耐震クラスのパンプ及び配管のうち、破損した場合に津波の流入経路となるポンプ及び配管については、基準地震動Ssによる地震力に対してバウンダリ機能を保持する設計とする。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <p>(1) 浸水防止設備(屋外排水路逆止弁、除じん機エリア防水壁、復水器エリア水密扉、復水器エリア防水壁、復水器エリア水密扉、床ドレン逆止弁、隔離弁、ポンプ及び配管並びに貫通部止水処置)について、浸水時の荷重等に対する耐性を評価し、浸水防止機能が維持できるよう設計する。</p> <p>(2) 浸水防止設備に作用する荷重の組合せは、漂流物による荷重、余震による荷重、その他自然現象による荷重(風荷重、積雪荷重等)と入力津波の荷重を適切に組み合わせる。許容限界は、地震後、津波後の再使用性や津波の繰り返し作用に対して浸水防止機能が維持できるよう設定する。また、浸水防止設備のうち水密扉は、確実に閉止できる手順を整備する。</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>浸水防止機能が十分に保持できるよう設計すること。</p>	<p>(3)浸水防止設備のうち床・壁貫通部の止水対策等、後段規制において仕様（施工方法を含む）の確認を要する設備については、荷重の設定と荷重に対する性能確保についての方針を確認する。</p>	<p>屋外排水路逆止弁、除じん機エリア防水壁、除じん機エリア水密扉、復水器エリア防水壁、復水器エリア水密扉及び床ドレン逆止弁における許容限界は、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。</p> <p>また、隔離弁、ポンプ及び配管については、地震荷重に対しては、浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後の再使用性を考慮し、塑性ひずみが生じる場合であってもその量が小さなレベルに留まることを基本とし、浸水防止機能を保持していることを確認する。</p> <p>津波荷重（余震荷重含む）に対しては、浸水防止機能に対する機能保持限界として、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、止水性の面も踏まえることにより、当該設備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し、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。</p> <p>(3)貫通部止水処置については、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、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。</p> <p>貫通部止水処置は、充てん構造及びブーツ構造に大別され、これらの貫通部止水処置は、津波荷重や地震荷重等に対して浸水防止機能が十分に保持できるように設計する。</p>	<p>適合のための確認事項</p>

(3) 津波監視設備

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>解説別記3</p> <p>3 第5条第1項の「安全機能が損なわれないおそれがないものでなければならぬ」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～四 (省略)</p> <p>五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設が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こと。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こと。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①～④ (省略)</p> <p>⑤ 津波監視設備については、津波の影響（波力及び漂流物の衝突等）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設計すること。</p> <p>⑥～⑧ (省略)</p> <p>⑨～⑭ (省略)</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>5.3 津波監視設備の設計</p> <p>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、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よう設計すること。</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>5.3 津波監視設備の設計</p> <p>(1) (3.2.1)の遡上解析結果に基づき、津波影響を受けにくい位置、及び津波影響を受けにくい建物・区画・囲い等の内部に設置されることを確認する。</p> <p>(2) 要求事項に適合する設計方針であることを確認する。なお、後段規制（工事計画認可）においては、設備の位置、構造（耐水性を含む）、地震荷重・風荷重との組合せを考慮した強度等が要求事項に適合するものであることを確認する。</p>	<p>津波監視設備の設計について、津波の影響を受けにくい位置に設置するとともに、設備に作用する荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <p>(1) 津波監視カメラ、取水槽水位計について、入力津波に対して波力及び漂流物の影響を受けにくい位置に設置し、津波監視機能を維持できる設計とする。</p> <p>(2) また、余震による荷重、その他自然現象による荷重（風荷重、積雪荷重等）と入力津波の荷重の組合せを考慮する。</p> <p>津波監視カメラは、津波の影響を受けない場所に設置するため、津波荷重の考慮は不要であり、常時荷重＋余震荷重の組合せは、以下の組合せに包絡されるため、これらを適切に組み合わせて設計を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時荷重＋地震荷重 <p>また、設計に当たっては、その他自然現象による荷重との組合せを適切に考慮する。</p> <p>固定荷重：自重等を考慮する。</p> <p>地震荷重：基準地震動Ssによる地震力を考慮する。</p> <p>積雪荷重：屋外に設置される津波カメラ設置用架台及び電線管に対しては、堆積量35cmを考慮する。</p> <p>風荷重：基準風速30m/s相当の風荷重を受けた場合においても、津波監視カメラ設置用架台及び電線管は継続監視可能であることを確認する。</p> <p>なお、降雨に対しては、津波監視カメラは防水性</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
		<p>能 IP66 (あらゆる方向からのノズルによる強力なジェット噴流水によっても有害な影響を及ぼしてはならない) に適合する設計とする。</p> <p>取水槽水位計の設計においては、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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時荷重＋地震荷重 ・常時荷重＋津波荷重 ・常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>なお、取水槽水位計は、取水槽に設置するものであり、取水口、取水路への漂流物は想定されないため、漂流物による荷重は考慮しない。</p> <p>固定荷重：自重等を考慮する。</p> <p>地震荷重：基準地震動 S_s による地震力を考慮する。</p> <p>津波荷重：潮位のばらつきを考慮した取水槽における入力津波高さ $EL + 10.6m$ に、参照する裕度である $+0.64m$ を含めても、保守的な値である津波荷重水位 $EL + 11.3m$ (許容津波高さ) を考慮する。</p> <p>余震荷重：余震による地震動として弾性設計用地震動 S_d-D を余震荷重として設定する。</p>	

(4) 施設、設備等の設計又は評価に係る検討事項

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>解説別記3</p> <p>3 第5条第1項の「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」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～四 (省略)</p> <p>五 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こと。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こと。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①～⑤ (省略)</p> <p>⑥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・構築物及び設置物等が破損、倒壊及び漂流する可能性がある場合には、防崩堤等の津波防護施設及び浸水防止設備又は津波防護施設及び浸水防止設備への影響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こと。</p> <p>⑦上記③、④及び⑥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、洗掘力及び浮力等)について、入力津波から十分な裕度を考慮して設定すること。また、余震の発生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こと。さらに、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返し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こと。</p> <p>⑧津波防護施設及び浸水防止設備の設計に当たつ</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>5.4 施設・設備等の設計・評価に係る検討事項</p> <p>5.4.1 津波防護施設、浸水防止設備等の設計における検討事項</p> <p>(1)津波荷重の設定、余震荷重の考慮、津波の繰り返し作用の考慮のそれぞれについて、要求事項に適合する方針であることを確認する。以下に具体的な方針を例示する。</p> <p>① 津波荷重の設定については、以下の不確かさを考慮する方針であること。</p> <p>a) 入力津波が有する数値計算上の不確かさ</p> <p>b) 各施設・設備等の機能損傷モードに対応した荷重の算定過程に介入する不確かさ(上記b)の不確かさの考慮に当たっては、例えば抽出した不確かさの要因によるパラメータスタディ等により、荷重設置に考慮する余裕の程度を検討する方針であること。</p>	<p>津波荷重の設定において不確かさを考慮すること、津波の繰り返し作用を適切に組み合わせること、津波の繰り返し作用を考慮して津波防護施設及び浸水防止設備を設計すること。</p> <p>具体的には以下のとおりである。</p> <p>(1)津波荷重の設定、余震荷重の考慮、津波の繰り返し作用の考慮については、以下の方針とする。</p> <p>①津波防護施設及び浸水防止設備の設計について、以下の方針とする。また、津波による荷重の設定において、津波の数値シミュレーションに含まれる不確かさ等を考慮する方針とする。</p> <p>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、入力津波から十分な余裕を考慮して設定する。</p> <p>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入する不確かさを考慮する。</p> <p>入力津波が有する数値計算上の不確かさを考慮に当たっては、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。</p> <p>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入する不確かさを考慮に当たっては、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。</p>	<p>適合のための確認事項</p>

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
<p>て、津波影響軽減施設・設備の効果を考慮する場合は、このような施設・設備についても、入力津波に対して津波による影響の軽減機能が保持されるよう設計するとともに、上記⑥及び⑦を満たすこと。 六～七（省略）</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>5.4 施設・設備等の設計・評価に係る検討事項</p> <p>5.4.1 津波防護施設、浸水防止設備等の設計における検討事項</p> <p>津波防護施設、浸水防止設備の設計及び漂流物に係る措置に当たっては、次に示す方針（津波荷重の設定、余震荷重の考慮、津波の繰り返し作用の考慮）を満足すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各施設・設備等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、入力津波から十分な余裕を考慮して設定すること。 ・サイトの地学的背景を踏まえ、余震の発生の可能性を検討すること。 ・余震発生の可能性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こと。 ・入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返し作用による作用が津波防護機能、浸水防止機能へ及ぼす影響について検討すること。 	<p>② 余震荷重の考慮については、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するとともに、基準津波の継続時間のうち最大水位変化を発生する時間帯において発生する余震レベルを検討する方針であること。また、当該余震レベルによる地震荷重と基準津波による荷重は、これらの発生確率の推定に幅があることを考慮して安全側に組み合わせる方針であること。</p> <p>③ 津波の繰り返し作用の考慮については、各施設・設備の入力津波に対する許容限界が当該構造物全体の変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な余裕を有し、かつ津波防護機能・浸水防止機能を保持するとして設定されれば、津波の繰り返し作用による直接的な影響は無いものとみなせるが、漏水、二次的影響（砂移動、漂流物等）による累積的な作用又は経時的な変化が考えられる場合は、時刻歴波形に基づいた、安全性を有する検討方針であること。</p>	<p>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。</p> <p>② 基準津波と余震とが重なる可能性を検討し、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。余震による荷重については、基準津波の最大水位が発生する時間帯に起る余震に対して、余震としてのハザードを考慮した安全側の評価として、全ての周期を包絡する地震動を弾性設計用地震動の中から設定する。</p> <p>③ 入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返し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。</p> <p>津波の繰り返し作用の考慮については、漏水、二次的影響（砂移動等）による累積的な作用又は経時的な変化が考えられる場合は、時刻歴波形に基づいた安全性を有する検討を行う。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積については、基準津波に伴う砂移動の数値シミュレーションにおいて、津波の繰り返し作用の襲来を考慮する。 ・基準津波に伴う取水口付近を含む敷地面及び敷地近傍の寄せ波及び引き波の方向を分析したうえで、取水口を閉塞するような漂流物の可能性を検討する。 	<p>適合のための確認事項</p>

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
		<p>防波壁の設計に用いる津波荷重については、入 力津波から得られる荷重に対して、不確かさにつ いても考慮して設定する。また、余震を定義し余 震荷重を設定する。そのうえで、常時荷重、地震 時荷重、津波荷重、余震荷重及び漂流物衝突荷重 を適切に組み合わせた設計を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時荷重＋地震荷重 ・常時荷重＋津波荷重 ・常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 ・常時荷重＋津波荷重＋漂流物衝突荷重 <p>上記の設定に当たっては、その他自然現象によ る荷重との組合せの妥当性を確認する。</p> <p>また、敷地に液化化検討対象層があるため、防 波壁基礎（鋼管杭等）に作用する側方流動等の可 能性を確認する。</p> <p>許容限界については、防波壁の変形能力に対し て十分な余裕を有することを確認する。</p>	<p>防波壁の構造成立性（論点3） 3-4 基準津波による遡上波の水位が高いため、防波 壁の構造設計に当たっては、津波荷重、荷重の組合 せ、許容限界を適切に設定する必要がある。</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>5.4.2 漂流物による波及的影響の検討</p> <p>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、倒壊、漂流する可能性について検討すること。</p> <p>上記の検討の結果、漂流物の可能性がある場合には、防潮堤等の津波防護施設、浸水防止設備に波及的影響を及ぼさないよう、漂流防止装置または津波防護施設・設備への影響防止措置を施すこと。</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>5.4.2 漂流物による波及的影響の検討</p> <p>(1) 漂流物による波及的影響の検討方針が、要求事項に適合する方針であることを確認する。</p> <p>(2) 設計方針の確認に加え、入力津波に対して津波防護機能が十分保持できる設計がなされることの見通しを得るため、以下の例のような具体的な方針を確認する。</p> <p>① 敷地周辺の遡上解析結果等を踏まえて、敷地周辺の陸域の建物・構築物及び海域の設置物等を網羅的に調査した上で、敷地への津波の襲来経路及び遡上経路並びに津波防護施設の外側の発電所敷地内及び近傍において発生する可能性のある漂流物を特定する方針である</p> <p>こと。なお、漂流物の特定に当たっては、地震による損傷が漂流物の発生可能性を高めることを考慮する方針であること。</p>	<p>適合のための対応状況</p> <p>漂流物による波及的影響について、荷重の組合せを考慮して津波防護施設及び浸水防止設備が漂流物による波及的影響を受けないよう設計する。</p> <p>また、本発電所港湾内に停泊する燃料等輸送船等については、津波襲来時に退避する手順を整備して的確に実施すること等により、漂流物としない。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <p>(1) 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、倒壊及び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。</p> <p>(2) 入力津波に対して津波防護機能が十分保持できる設計とする。具体的には以下のとおりである。</p> <p>① 防波壁及び防波壁通路防波扉においては、2.5節における「2.5.2 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」の「(3) 基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する通水性確保」において検討した漂流物のうち、外海に面する津波防護施設に対しては作業船（総トン数10トン）及び漁船（総トン数19トン）を、輪谷湾内に面する津波防護施設に対しては、入力津波高さを考慮し、荷揚場設備（キャスタク取扱収納庫約4.3t）、作業船（総トン数10トン）及び漁船（総トン数19トン）による漂流物衝突荷重と入力津波による荷重の組合せを考慮することで、津波防護施設及び浸水防止設備が</p>	<p>適合のための確認事項</p>

設置許可基準規則／解釈、 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	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	<p>② 漂流防止装置、影響防止装置は、津波による波力、漂流物の衝突による荷重との組合せを適切に考慮して設計する方針であること。</p>	<p>入力津波による波力及び漂流物の衝突力に対して十分耐える構造として設計する。なお、発電所沖合で操業する漁船（最大：総トン数19トン）については、漂流物となった場合においても津波防護施設に到達しないもの、周辺漁港の漁船であることを踏まえ、保守的に500m以上から津波防護施設に衝突する漂流物として考慮する。【審査中】</p> <p>また、燃料等輸送船等の港湾内に停泊する船舶については、津波警報等が発表された場合において、荷役作業等を中断し、陸側作業員及び輸送物を退避させるとともに、緊急離岸する船側との退避状況に関する情報連絡を行う手順等を整備し、緊急離岸を的確に実施することにより、漂流物にならない。</p> <p>なお、緊急退避できない場合には、荷揚場に係留することから、漂流物にならない。</p> <p>② 漂流物による荷重により、津波防護機能が保持できない場合には、津波防護施設の一部として漂流物対策工を講じる。また、輪谷湾の荷揚場に係留された燃料等輸送船が漂流した場合は、取水口に到達する可能性が否定できないことから、係留索を固定する係船柱及び係船環を漂流防止装置として設計する。</p>	

<p>設置許可基準規則／解釈、 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</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容</p>	<p>適合のための対応状況</p>	<p>適合のための確認事項</p>
<p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】 5.4.3 津波影響軽減施設・設備の扱い 津波防護施設、設備の設計において津波影響軽減施設・設備の効果を期待する場合、津波影響軽減施設・設備は、基準津波に対して津波による影響の軽減機能が保持されるよう設計すること。 津波影響軽減施設・設備は、次に示す事項を考慮すること。 ・地震が津波影響軽減機能に及ぼす影響 ・漂流物による波及的影響 ・機能損傷モードに対応した荷重について十分な余裕を考慮した設定 ・余震による荷重と地震による荷重の荷重組合せ ・津波の繰り返し戻り作用が津波影響軽減機能に及ぼす影響</p>	<p>【津波ガイド：確認内容】 5.4.3 津波影響軽減施設・設備の扱い (1) 津波影響軽減施設・設備の効果に期待する場合における当該施設・設備の検討方針が、要求事項に適合する方針であることを確認する。</p>	<p>津波影響軽減施設は設置しない。</p>	

浸水防護重点化範囲内に設置する海域と接続する低耐震クラス機器及び配管の 津波流入防止対策について

1. 概要

内郭防護においては、海域と接続する低耐震クラス（浸水防止機能を除く）の機器及び配管が地震により損傷して保有水が溢水するとともに、損傷箇所を介して津波が流入する事象を想定する。

ここでは、地震による配管損傷後に津波が襲来した場合の浸水防護重点化範囲への直接的な津波の流入に対する対策について説明する。

2. 海域と接続する配管

海域と接続する低耐震クラスの機器及び配管が設置される浸水防護重点化範囲としてタービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）、取水槽循環水ポンプエリア及び取水槽海水ポンプエリアがある。

浸水防護重点化範囲であるタービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）、取水槽循環水ポンプエリア及び取水槽海水ポンプエリアに設置される海域と接続する低耐震クラスの機器及び配管を表1, 図1に示す。なお、海域と接続する機器及び配管については、外郭防護1の「取水路・放水路等の経路からの津波の流入防止」において耐震Sクラスの機器・配管も含め特定しており、それらの機器及び配管と同じである。

これらの機器及び配管については、地震により損傷した場合には、その後襲来する津波が、損傷箇所を介し浸水防護重点化範囲内に直接流入することから、基準地震動 S_s による地震力に対してバウンダリ機能を保持する等の設計とする。

表1 海域と接続する基準地震動 S_s による地震力に対して
バウンダリ機能を保持する等の設計とする機器及び配管

海域と接続する低耐震クラスの機器及び配管を設置する浸水防護重点化範囲	左記に設置する低耐震クラスの機器及び配管	耐震クラス※
タービン建物 (耐震Sクラスの設備を設置するエリア)	タービン補機海水系配管	Cクラス
	原子炉補機海水系配管 (放水配管)	Cクラス
	高圧炉心スプレイ補機海水系配管 (放水配管)	Cクラス
	液体廃棄物処理系配管	Cクラス
取水槽循環水ポンプエリア	循環水ポンプ及び配管	Cクラス
	タービン補機海水系配管	Cクラス
取水槽海水ポンプエリア	タービン補機海水ポンプ及び配管	Cクラス
	除じんポンプ及び配管	Cクラス

※ 浸水防止機能を除く

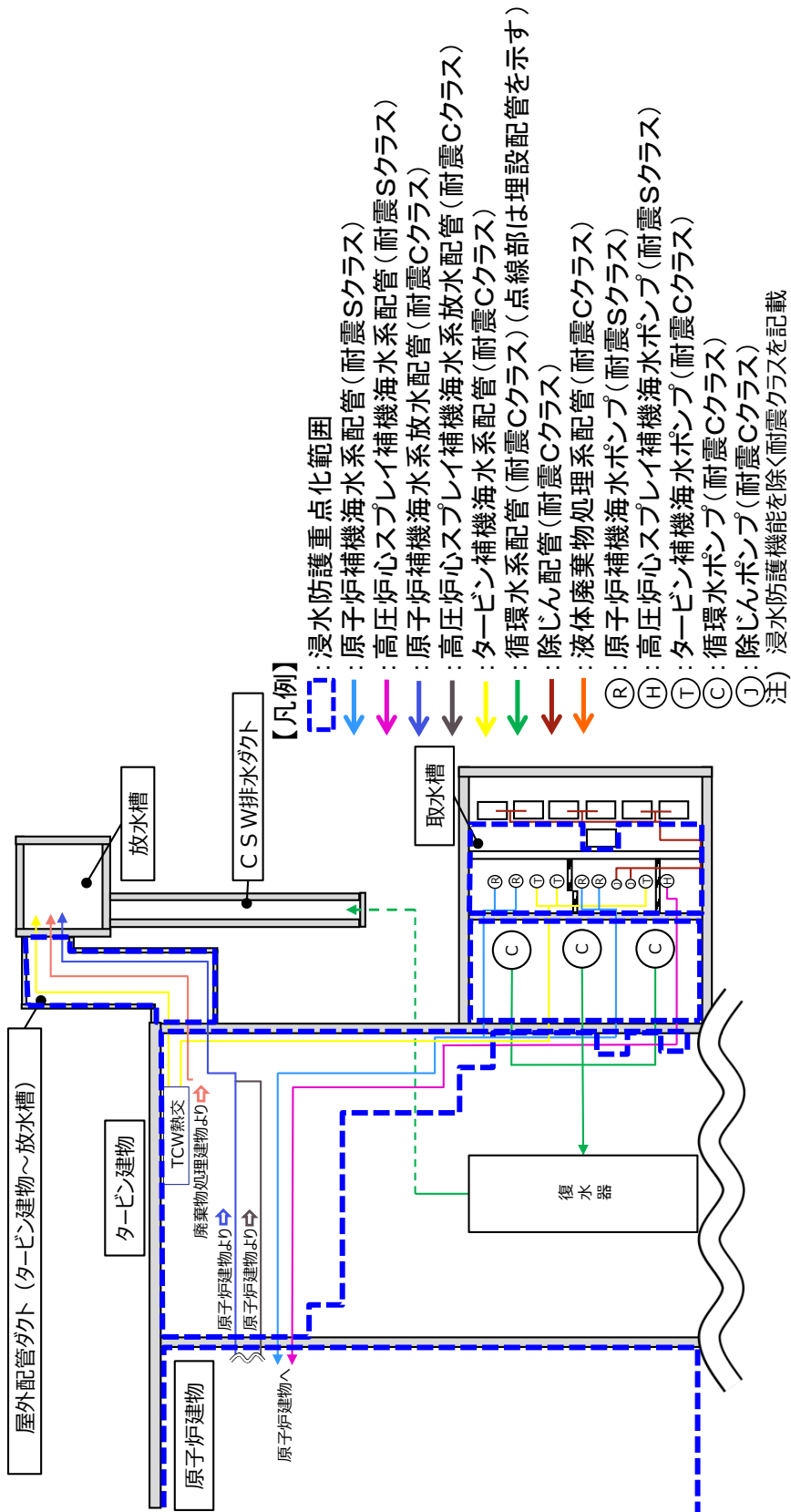


図 1 浸水防護重点化範囲内に設置する低耐震クラスの機器及び配管の設置概要

3. 津波流入防止対策

循環水系は、基準地震動 S_s による地震力に対してバウンダリ機能を保持する設計とし、津波の流入を防止する。

タービン補機海水系は、インターロックによりポンプ出口弁を閉止するとともに、出口側配管の逆止弁により津波の流入を防止する（図3参照）。海域活断層に想定される地震による津波襲来に係る時系列を図4に、日本海東縁部に想定される地震による津波襲来に係る時系列を図5に示す。

また、インターロックによるポンプ出口弁の閉止については、津波襲来前に確実に閉止するため、多重化・多様化を図る。

液体廃棄物処理系については、出口側配管の逆止弁により津波の流入を防止する。

原子炉補機海水系配管（放水配管）及び高圧炉心スプレイ補機海水系配管（放水配管）については、基準地震動 S_s による地震力に対してバウンダリ機能を保持する設計とし、津波の流入を防止する。

除じん系については、基準地震動 S_s による地震力に対してバウンダリ機能を保持する設計とし、津波の流入を防止する。

この結果、浸水防護重点化範囲であるタービン建物（耐震Sクラス施設を設置するエリア）、取水槽循環水ポンプエリア、取水槽海水ポンプエリアにおいて、循環水系、原子炉補機海水系、高圧炉心スプレイ補機海水系及び除じん系の機器及び配管は地震により破損することなく、タービン補機海水系、液体廃棄物処理系については、地震により配管が損傷した後に、津波が襲来した場合でも、タービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）、取水槽循環水ポンプエリア及び取水槽海水ポンプエリアに流入しない。対策及び取・放水路からの流入防止結果を表2に、対策概要図を図2に示す。

表2 海域と接続する基準地震動 S_s による地震力に対して
バウンダリ機能を保持する等の設計とする配管に対する対策

浸水防護重点化 範囲	機器・配管	対策	流入防止結果	
			取水路	放水路
タービン建物 (耐震Sクラスの 設備を設置す るエリア)	タービン補機海水 系配管	・インターロックによる 電動弁閉止 ・逆止弁閉止	○ (インターロックに よる隔離)	○ (逆止弁による 隔離)
	液体廃棄物処理系 配管	・逆止弁閉止	— (接続なし)	○ (逆止弁による 隔離)
	原子炉補機海水系 配管(放水配管)	・基準地震動 S_s による地 震力に対してバウンダリ 機能を保持	○ (バウンダリ機能を 保持)	○ (バウンダリ機能を 保持)
	高圧炉心スプレイ 補機海水系配管(放 水配管)	・基準地震動 S_s による地 震力に対してバウンダリ 機能を保持	○ (バウンダリ機能を 保持)	○ (バウンダリ機能を 保持)
取水槽循環水 ポンプエリア	循環水ポンプ及び 配管	・基準地震動 S_s による地 震力に対してバウンダリ 機能を保持	○ (バウンダリ機能を 保持)	○ (バウンダリ機能を 保持)
	タービン補機海水 系配管	・インターロックによる 電動弁閉止 ・逆止弁閉止	○ (インターロックに よる隔離)	○ (逆止弁による 隔離)
取水槽海水 ポンプエリア	タービン補機海水 ポンプ及び配管	・基準地震動 S_s による地 震力に対してバウンダリ 機能を保持 ・逆止弁閉止	○ (バウンダリ機能を 保持)	○ (逆止弁による 隔離)
	除じんポンプ及び 配管	・基準地震動 S_s による地 震力に対してバウンダリ 機能を保持	○ (バウンダリ機能を 保持)	— (接続なし)

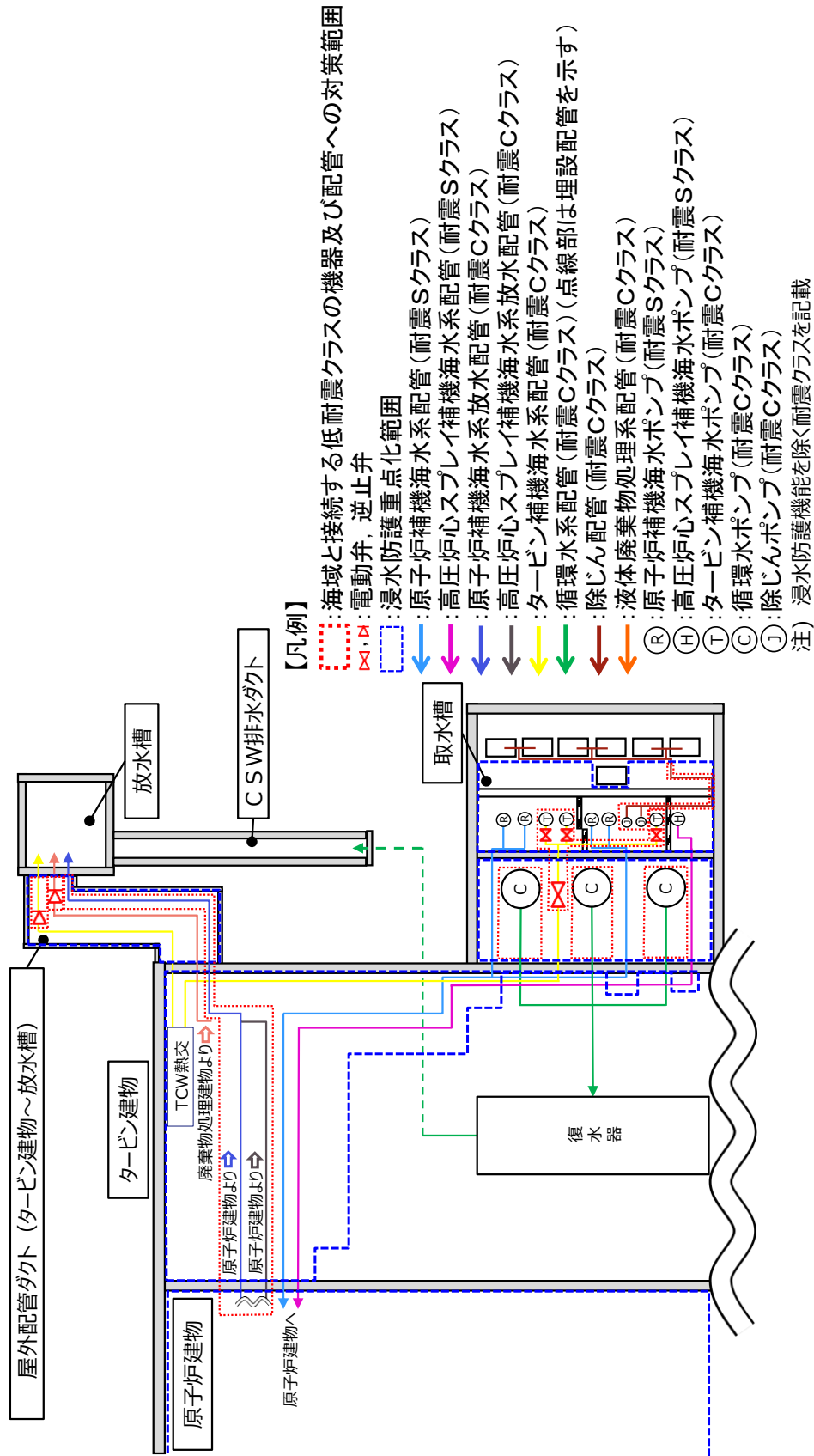


図2 浸水防護重点化範囲内に設置する海域と接続する低耐震クラスの機器及び配管への対策概要図

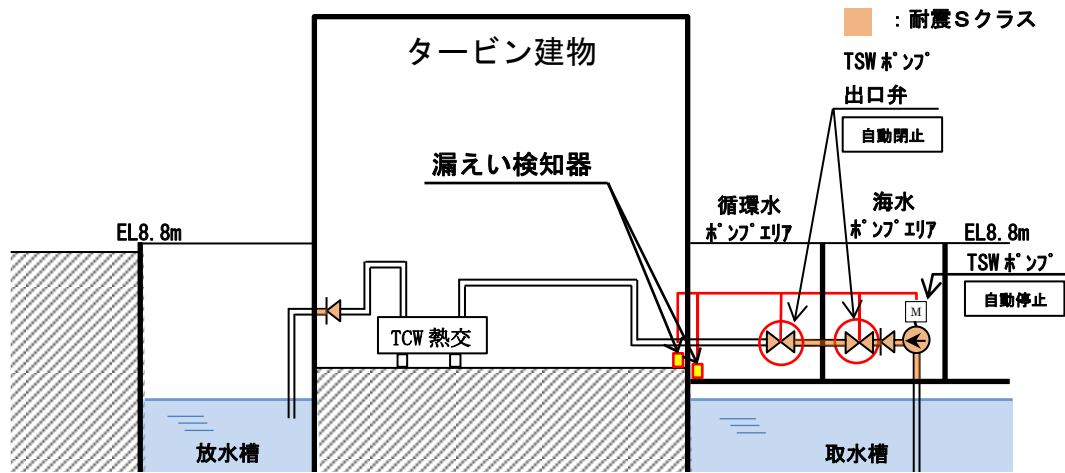


図3 タービン補機海水系 インターロック概要図

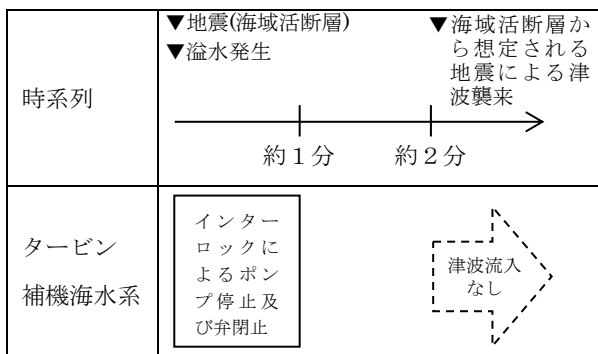


図4 海域活断層から想定される地震による津波襲来に係る時系列

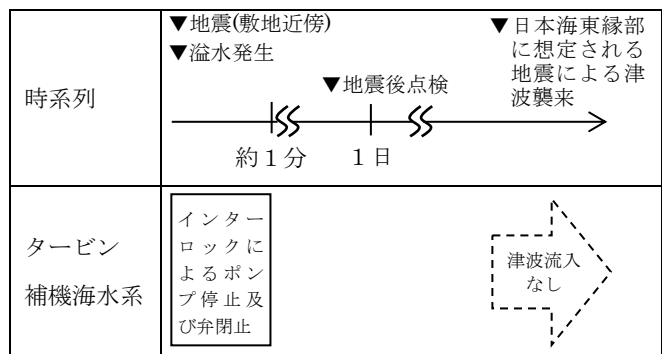


図5 日本海東縁部に想定される地震による津波襲来に係る時系列

浸水防止設備のうち機器・配管系の基準地震動 S_s に対する許容限界について

1. 概要

島根 2 号炉の浸水防止設備は、「4.2 浸水防止設備の設計 第 4.2-1 表 浸水防止設備の種類と設置位置」に示したとおり、建物・構築物及び機器・配管系から成る。建物・構築物に属する防水壁及び水密扉は、鋼製の構築物であるが、大きな変形が生じた場合はその取付部、閉止部等（防水壁の鋼板の繋ぎ目、水密扉のフレームと扉の間隙等）が津波の浸水経路となり得ることから、当該構築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する。また、建物・構築物のうち屋外排水路逆止弁並びに機器・配管系のうち床ドレン逆止弁については、鉄筋コンクリート製の建物・構築物に直接設置され、当該設備に大きな変形が生じて躯体との取付部に間隙が生じた場合は津波の浸水経路となり得ることから、当該構築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する。これらの設備に対する許容限界は、他プラントの浸水防止設備に係る設工認において適用実績がある。これに対し、島根 2 号炉の浸水防止設備には、表 1 に示すとおり、機器・配管系に属する隔離弁、ポンプ及び配管系があることから、その許容限界を定める必要がある。

ポンプ及び配管系（隔離弁を含む。以下同じ。）は、耐震重要施設として基準地震動 S_s に対する弾性解析を用いた耐震設計の実績が十分にある。これらの設備は、延性に優れた鋼製部材で構成されており、延性破断、塑性崩壊、疲労破損等の損傷モードを考慮して応力等を制限する許容限界が定められている。従来からの耐震設計と同様に、基準地震動 S_s による地震荷重に対する許容限界は「塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどま^つて破断延性限界に十分な余裕を有すること」を基本とし、具体的には「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 - 1987, 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 J E A G 4 6 0 1 ・補 - 1984, 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 - 1991 追補版（以下、「J E A G 4 6 0 1 という。」）」に定める許容応力状態 $IV_A S$ の許容限界を適用する。また、基準地震動 S_s に対する浸水防止機能保持の信頼性を高めるために、弾性設計用地震動 S_d による地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる設計とする。なお、浸水防止設備に該当する隔離弁、ポンプ及び配管系の耐震設計にあたっては、浸水防止機能保持の観点で適切な評価部位を選定する。

浸水防止設備に該当する各設備の基準地震動 S_s に対する許容限界を整理し

て表2に示す。本資料は、浸水防止設備のうち隔離弁、ポンプ及び配管系の許容限界に対して、浸水防止機能保持の観点での適用性及び妥当性を示すものである。なお、隔離弁、ポンプ及び配管系を地震後に再使用する場合は、点検、評価等を実施し、その健全性を確認のうえで使用する。

表1 浸水防止設備のうち機器・配管系に属する隔離弁、ポンプ及び配管系

系統	設備
タービン補機海水系	ポンプ
	ポンプ出口弁，第二出口弁，放水側逆止弁
	配管系（ポンプ～第二出口弁）
	配管系（放水槽～逆止弁）
液体廃棄物処理系 （ランドリドレン系）	逆止弁
	配管系（放水槽～逆止弁）
循環水系	ポンプ
	配管系（取水槽循環水ポンプエリア内）
原子炉補機海水系 高圧炉心スプレイ補機海水系	配管系（放水槽～熱交出口）
除じん系	ポンプ
	配管系（取水槽海水ポンプエリア内）

表2 浸水防止設備に該当する各設備の基準地震動 S_s に対する許容限界

区分	設備	基準地震動 S_s に対する許容限界	許容限界設定の考え方
建物・構築物	防水壁及び水密扉	構成する部材が弾性域内に収まることを基本とし、浸水防止機能を保持していることを確認する。	鋼製の構造物であるが、大きな変形が生じた場合はその取付部、閉止部等（防水壁の鋼板の繋ぎ目、水密扉のフレームと扉の間隙等）が津波の浸水経路となり得るため、おおむね弾性状態にとどまる設計とし、浸水防止機能を保持する。
建物・構築物	屋外排水路逆止弁	構成する部材が弾性域内に収まることを基本とし、浸水防止機能を保持していることを確認する。	鉄筋コンクリート製の建物・構築物に直接設置され、当該設備に大きな変形が生じて躯体との取付部に間隙が生じた場合は津波の浸水経路となり得るため、おおむね弾性状態にとどまる設計とし、浸水防止機能を保持する。
機器・配管系	床ドレン逆止弁		
機器・配管系	隔離弁、ポンプ及び配管系	塑性ひずみが生じる場合であってもその量が小さなレベルにとどまることを基本とし、浸水防止機能を保持していることを確認する。	延性に優れた鋼製部材で構成されており、延性破断、塑性崩壊、疲労破損等の損傷モードを考慮して応力等を制限することから、これを満足する設計とし、浸水防止機能を保持する。

2. 適用実績及び適用性

浸水防止設備のうちポンプ及び配管系の地震荷重に対する許容限界（許容応力状態 $IV_A S$ の許容限界）について、従来からの耐震設計に係る規格・基準等を整理して適用実績を示すとともに、浸水防止機能の保持に係る許容限界としての適用性を以下に示す。

(1) 機器・配管系のバウンダリ機能保持に係る規格・基準等

耐震重要施設の基準地震動 S_s に対する許容限界について、設置許可基準規則の解釈別記-2において以下のとおり規定されており、浸水防止設備のうちポンプ及び配管系の地震荷重に対する許容限界はこれと同等の内容である。具体的な許容限界としては、「耐震設計に係る工認審査ガイド」において「安全上適切と認められる規格及び基準等」とされている J E A G 4 6 0 1 に基づき許容応力状態 $IV_A S$ の許容限界を設定する。J E A G 4 6 0 1 は従来から機器・配管系の耐震設計に広く用いられており、原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリ等の安全上重要な設備を含めて適用実績がある。

設置許可基準規則の解釈 別記-2より抜粋

6 第4条第3項に規定する「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」ことを満たすために、基準地震動に対する設計基準対象施設的设计に当たっては、以下の方針によること。

一 耐震重要施設のうち、二以外のもの

(中略)

- ・機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件に対して、その施設に要求される機能を保持すること。なお、上記により求められる荷重により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないこと。

(以下省略)

(2) 浸水防止機能の保持に係る許容限界としての適用性

浸水防止設備の有する機能は、津波の浸水防止機能である。内部流体に対する水密性又は気密性を確保するというバウンダリ機能は、浸水防止設備と他の耐震重要施設で同等である。したがって、浸水防止設備のうちポンプ及び配管系に対して、耐震重要施設のバウンダリ機能保持に適用される許容応力状態 $IV_A S$ の許容限界を適用することは妥当である。

3. 評価部位ごとの許容限界の妥当性

浸水防止設備のうちポンプ及び配管系の地震荷重に対する許容限界として許容応力状態 $IV_A S$ の許容限界を適用することについて、評価部位ごとにその妥当性を確認する。

(1) ポンプ、配管及び隔離弁（弁箱部のバウンダリ機能）

ポンプ（ディスチャージケーシング他）、配管及び隔離弁（弁箱部のバウンダリ機能）は、バウンダリ機能の喪失に至るおそれのある損傷モードを考慮して応力等を制限するように許容限界が定められている。許容応力状態 $IV_A S$ の許容限界は、構造物が塑性変形した場合であっても、過大な変形等が生じて当該施設の機能に影響を及ぼすことがないこととされており、基準地震動 S_s に対して許容応力状態 $IV_A S$ の許容限界を満足する設計とすることにより、地震後においてもバウンダリ機能を保持することができる。

鋼製材料は延性に優れているため、荷重を加えて塑性ひずみが生じた後に、再度、荷重を負荷した場合であっても、構造物に生じる応力が降伏点を超えな

い範囲ではおおむね弾性的な挙動となる。これをシェイクダウンという。

津波荷重（余震荷重含む）に対しては構成する材料が弾性にとどまることを許容限界とするため、基準地震動 S_s による地震力が作用した後に津波荷重が作用することを想定したとしても、繰り返し作用する津波荷重に対してシェイクダウンによりおおむね弾性的な挙動となることから、ラチェット変形が進行してバウンダリ機能を喪失することはない。

以上のことから、基準地震動 S_s に対して許容応力状態 $IV_A S$ の許容限界を満足するよう設計することにより、ポンプ及び配管の浸水防止機能を保持することができる。

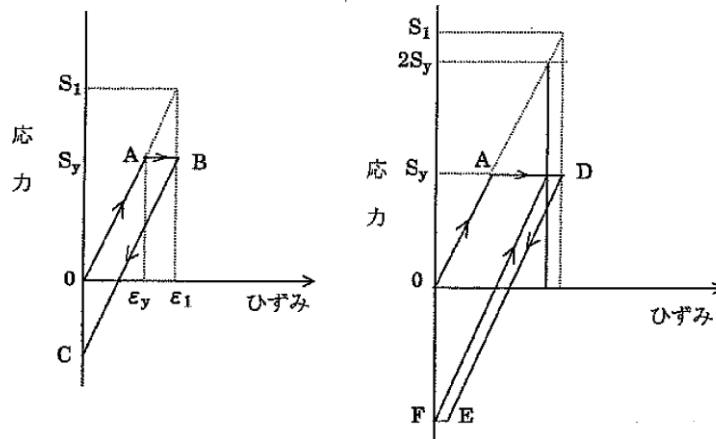
※ 鋼製材料（炭素鋼）の応力－ひずみ線図の一例を図1に示す。応力－ひずみ線図は、材料の単調引張試験により取得されたものであるが、交番荷重に対しては、降伏応力を超過する応力が生じた場合、塑性変形が発生するものの、荷重を除荷して再度負荷すると弾性的な挙動を繰り返す。このような鋼製材料の特性をシェイクダウンという。シェイクダウンに係る解説を引用し、図2に示す。



図1 炭素鋼の応力－ひずみ線図の一例

出典：平成11年度原子力発電施設耐震信頼性実証試験に関する報告書その3
配管系終局強度実証試験，平成12年3月，（財）原子力発電技術機構

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません



(a) $S_y < S_1 \leq 2S_y$ (b) $S_1 > 2S_y$

解説図 3112-1 降伏点を超える場合のひずみ履歴

(a)において、降伏点を超えるひずみ $\epsilon_1 (> \epsilon_y)$ を生じる荷重をかけた後 (0→A→B) この荷重を減じていくと B→C に沿って変わる。このとき計算上の弾性応力は $S_1 = E \epsilon_1$ である。

ここでは二次応力について考えているので、荷重のかかり方としては、応力が 0 から S_1 へ、そして S_1 から 0 へと繰り返すのではなく、ひずみが 0 から ϵ_1 、そして ϵ_1 から 0 へと繰り返す。ひずみが ϵ_1 から 0 へ戻った時、材料には $S_1 - S_y$ の大きさの残留圧縮応力が発生することになる (C 点)。2 回目以上の荷重に対しては、応力が引張りになる前にこの残留圧縮応力を取り除くことになり、 $S_1 - S_y$ だけ弾性領域が増大したようになる。もし、 $S_1 = 2S_y$ であるならば、弾性領域は $2S_y$ となるが、それを超えると (b) における EF に示すように圧縮側に降伏してしまい、それ以降の全てのサイクルにおいては塑性ひずみを生じる。従って、 $2S_y$ が弾性的挙動にシェイクダウンする二次応力の計算上の最大値となる。

この応力強さの限界を供用状態 A および供用状態 B についてのみに限定する理由は、疲労解析が必要であり、その前提条件として、一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さの評価を行うためである。

供用状態 C および供用状態 D については、発電設備の寿命中において、発生する回数が非常に少なく、疲労破壊には顕著な影響を与えないため、あらかじめ疲労解析は不要とされており、従って、一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さの評価も必要なくなる。

図 2 シェイクダウンに係る解説

出典: 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 ((社) 日本機械学会, 2005/2007)

(2) 隔離弁 (弁閉止機能)

隔離弁 (弁閉止機能) については、基準地震動 S_s による応答加速度が加振試験等の既往の研究によって機能維持を確認した加速度 (以下「機能確認済加速度」という。) を超えないことを確認する。機能確認済加速度は、ヨーク部等の構造上の弱部においても隔離弁の機能に影響を及ぼす変形が生じないこ

と、弁座からの漏えいが無いことを含めて機能維持することを加振試験等により確認して設定されたものである。したがって、基準地震動 S_s による応答加速度が機能確認済加速度を超えないことにより、地震後においても隔離弁の弁閉止機能を保持することができる。

また、津波荷重に対しては構成する材料が弾性にとどまることを許容限界とするため、基準地震動 S_s による地震力が作用した後に津波荷重が作用することを想定したとしても、繰り返し作用する津波荷重に対してシェイクダウンによりおおむね弾性的な挙動となることから、ラチェット変形が進行して弁閉止機能を喪失することはない。

(3) 支持構造物

支持構造物はバウンダリ機能を有するものではなく、その機能は配管等の支持機能である。支持構造物は、支持機能の喪失に至るおそれのある損傷モードを考慮して応力等を制限するように許容限界が定められている。したがって、基準地震動 S_s に対して許容応力状態 $IV_A S$ の許容限界を満足するよう設計することにより、支持機能を保持することができる。

(4) 立形ポンプ取付部

立形ポンプ取付部は、その構造的な特徴から、構成部材が塑性域に至り大変形が生じる場合、バウンダリ機能を保持できないおそれがある。このため、立形ポンプ取付部のボルト材については、おおむね弾性状態にとどまることを確認する。

浸水防止設備に該当するポンプのうち循環水ポンプの構造を図3に示す。取水路からの津波の流入を防止する機能を有する立形ポンプ取付部のボルト材は、基礎ボルト及びポンプ取付ボルトである。浸水防止設備に該当する立形ポンプのボルト材の材質を表3に示す。

これらのボルト材の設計にあたっては、J E A G 4 6 0 1のその他の支持構造物の規定を適用している。本規定におけるオーステナイト系ステンレス鋼の許容応力は、表4に示すとおり、許容応力状態 $III_A S$ と $IV_A S$ で同一の値となる。浸水防止機能を有する立形ポンプ取付部に設置された基礎ボルト及びポンプ取付ボルトの材質は、すべてオーステナイト系ステンレス鋼であることから、許容応力状態 $IV_A S$ の許容応力を満足する設計とすることにより、許容応力状態 $III_A S$ の許容限界も満足することとなり、基礎ボルト及びポンプ取付ボルトはおおむね弾性状態にとどまるといえる。

表3 浸水防止設備に該当する立形ポンプのボルト材

設備*	基礎ボルト	ポンプ取付ボルト
循環水ポンプ	SUS304	SUS304
タービン補機海水ポンプ	SUS304	SUS304

※ 除じんポンプは横形ポンプであり、取水路からの津波の流入を防止する機能を有する取付部はない。

表4 支持構造物の許容応力（オーステナイト系ステンレス鋼の場合）

設備区分	許容応力状態	許容応力算出に用いるF値
クラス3支持構造物	III _A S	min[1.35Sy, 0.7Su, Sy(RT)]
その他の支持構造物	IV _A S	min[1.35Sy, 0.7Su, Sy(RT)]

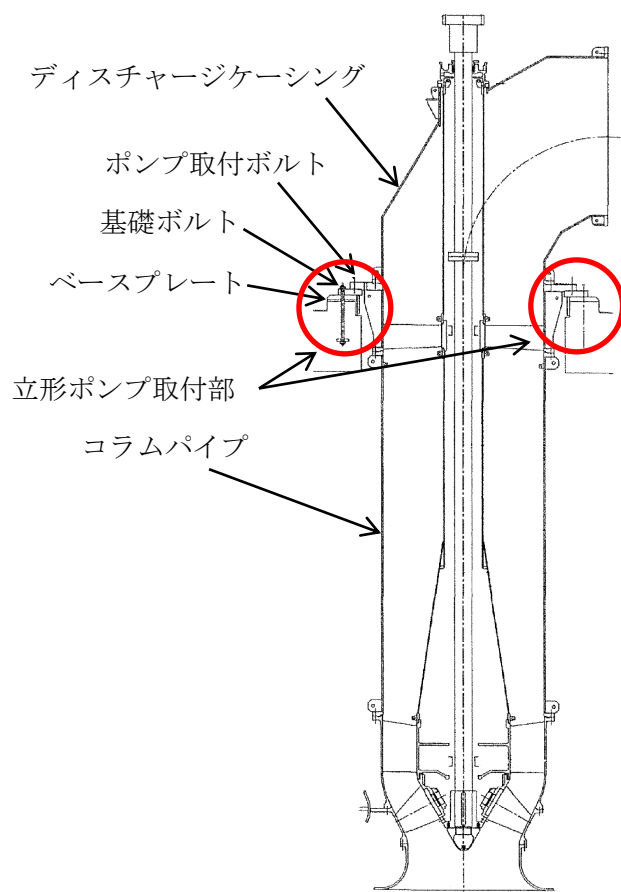


図3 循環水ポンプ