

資料 2 - 1 - 2 - 4 入力津波による津波防護対象設備への影響評価

目 次

	頁
1. 概要	T4-添2-1-2-4-1
2. 設備及び施設の設置位置	T4-添2-1-2-4-2
3. 入力津波による津波防護対象設備への影響評価	T4-添2-1-2-4-6
3.1 入力津波による津波防護対象設備への影響評価の基本方針	T4-添2-1-2-4-6
3.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）に係る評価	T4-添2-1-2-4-7
3.3 漏水による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能 への影響防止（外郭防護2）に係る評価	T4-添2-1-2-4-34
3.4 津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要 な機能への影響防止（内郭防護）に係る評価	T4-添2-1-2-4-34
3.5 水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機 能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止に係る評価	T4-添2-1-2-4-34

1. 概要

本資料は、津波防護対策の方針として、津波防護対象設備に対する入力津波の影響について説明するものである。

津波防護対象設備が、設置（変更）許可を受けた基準津波によりその安全機能又は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よう、遡上への影響要因、浸水経路等を考慮して、設計時にそれぞれの施設に対して入力津波を設定するとともに津波防護対象設備に対する入力津波の影響を評価し、影響に応じた津波防護対策を講じる設計とする。

評価においては、資料 2-1-2-3 「入力津波の設定」に示す入力津波を用いる。

2. 設備及び施設の設置位置

(1) 津波防護対象設備

津波防護対象設備については、資料 2-1-2-1 「耐津波設計の基本方針」の「2.1.1 津波防護対象設備」にて設定している設備を対象とする。ただし、津波防護対象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並びに非常用取水設備については、津波襲来時において津波の影響を防護するために設置する津波防護対策そのもの又は津波の経路を形成する構築物であることから、これらの設備は津波による影響に対して自ら防護できることが前提であるため、本資料にて実施する入力津波による津波防護対象設備の影響評価の対象となる津波防護対象設備から除く。

(2) 津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の設定

a. 設定の方針

津波防護対象設備を内包する建屋及び区画単位を防護することで、その中に設置している津波防護対象設備を防護できることから、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設定する。

b. 設定の方法

耐震重要度及び安全重要度分類指針を基に津波防護対象設備を選定し、当該設備が設置される建屋及び区画を調査し、抽出された当該建屋及び区画を「津波防護対象設備を内包する建屋及び区画」として設定する。

c. 結果

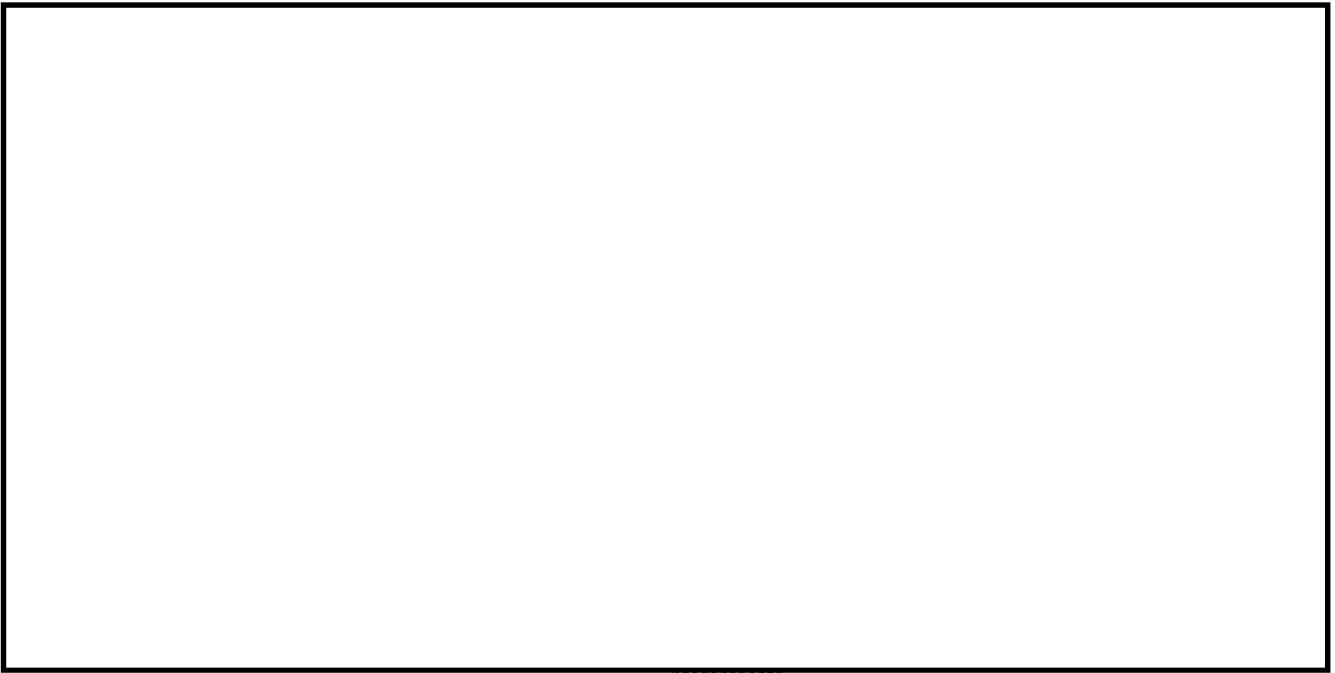
発電所の主要な敷地高さは、主にT.P. m、T.P. m、T.P. mの高さに分かれている。周辺敷地高さT.P. mには、津波防護対象設備のうち原子炉容器や蒸気発生器等を内包する原子炉格納施設、原子炉補助建屋、制御建屋及び中間建屋、海水ポンプを設置している海水ポンプエリア、非常用ディーゼル発電機（「重大事故等時のみ3・4号機共用」、「3号機設備、重大事故等時のみ3・4号機共用」（以下同じ。））の燃料設備（燃料油貯油そう（「重大事故等時のみ3・4号機共用」、「3号機設備、重大事故等時のみ3・4号機共用」（以下同じ。）））を埋設している区画がある。周辺敷地高さT.P. mには、津波防護対象設備のうち復水タンクがある。

このため、上記の建屋及び区画を設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画として設定する。

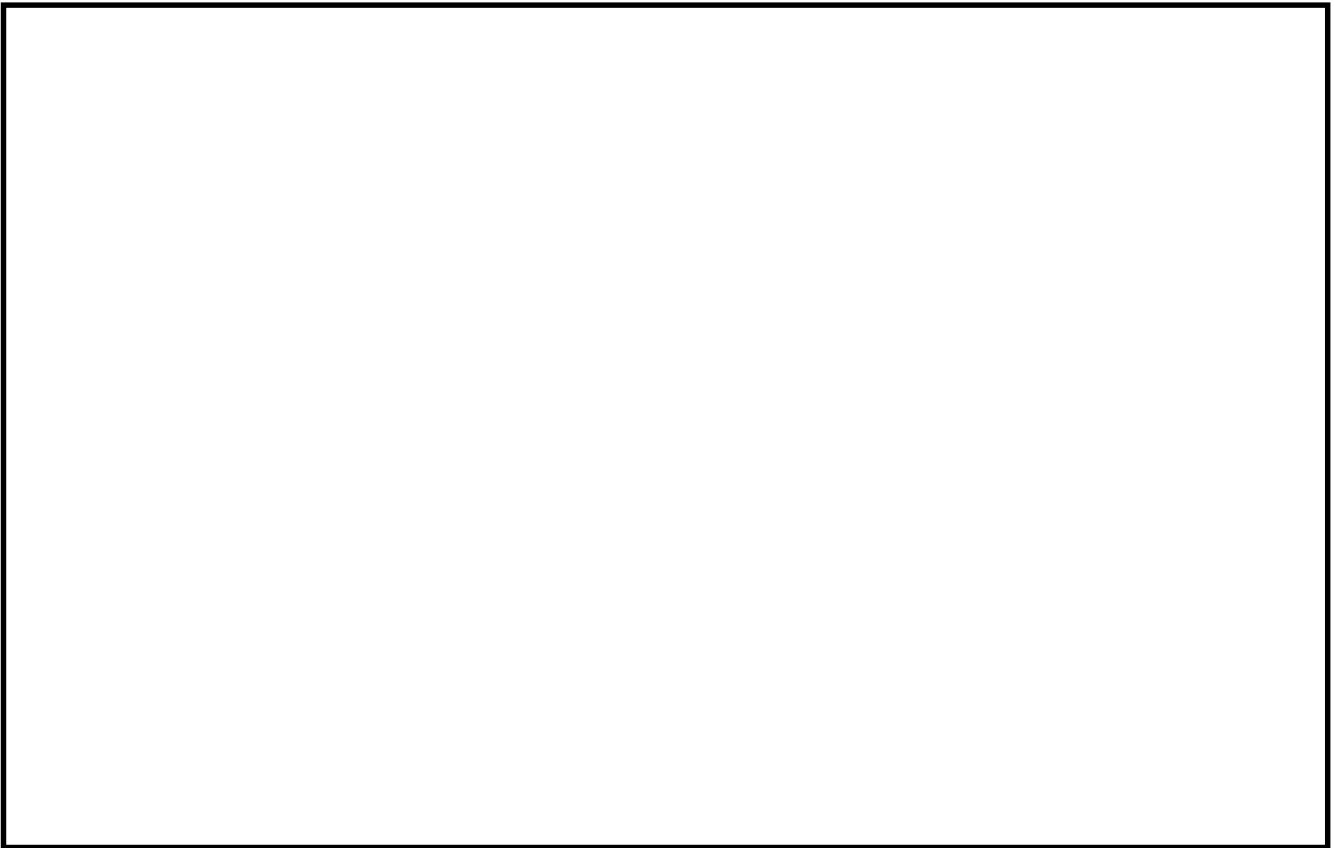
また、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に加え、緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）（1号機設備、1・2・3・4号機共用（以下同じ。））、空冷式非常用発電装置、泡混合器（3号機設備、3・4号機共用、3号機に保管（以下同じ。））、仮設組立式水槽、可搬式代替低圧注水ポンプ、送水車、シルト

フェンス（3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に保管（以下同じ。））、スプレッドヘッド、大容量ポンプ（3号機設備、3・4号機共用（以下同じ。））、大容量ポンプ（放水砲用）（3号機設備、3・4号機共用（以下同じ。））、タンクローリー（3号機設備、3・4号機共用（以下同じ。））、電源車、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車（緊急時対策所用）（1号機設備、1・2・3・4号機共用（以下同じ。））、ブルドーザ（3号機設備、3・4号機共用、3号機に保管（以下同じ。））、放水砲（3号機設備、3・4号機共用（以下同じ。））及び油圧ショベル（3号機設備、3・4号機共用、3号機に保管（以下同じ。））の区画を重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画として設定する。

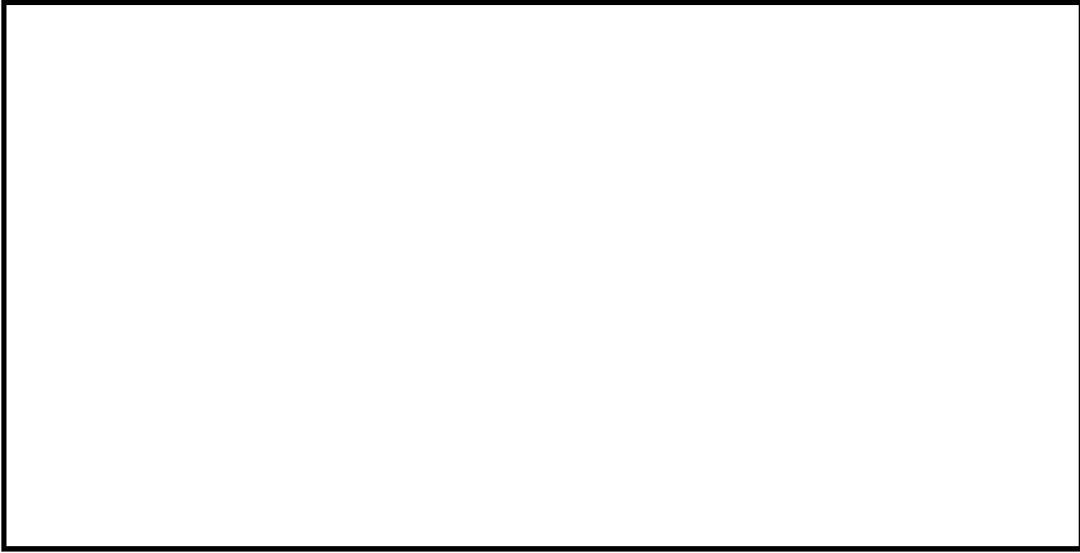
設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区間並びに重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画（以下「津波防護対象設備を内包する建屋及び区画」という。）の位置を第2-1図及び第2-2図に示す。



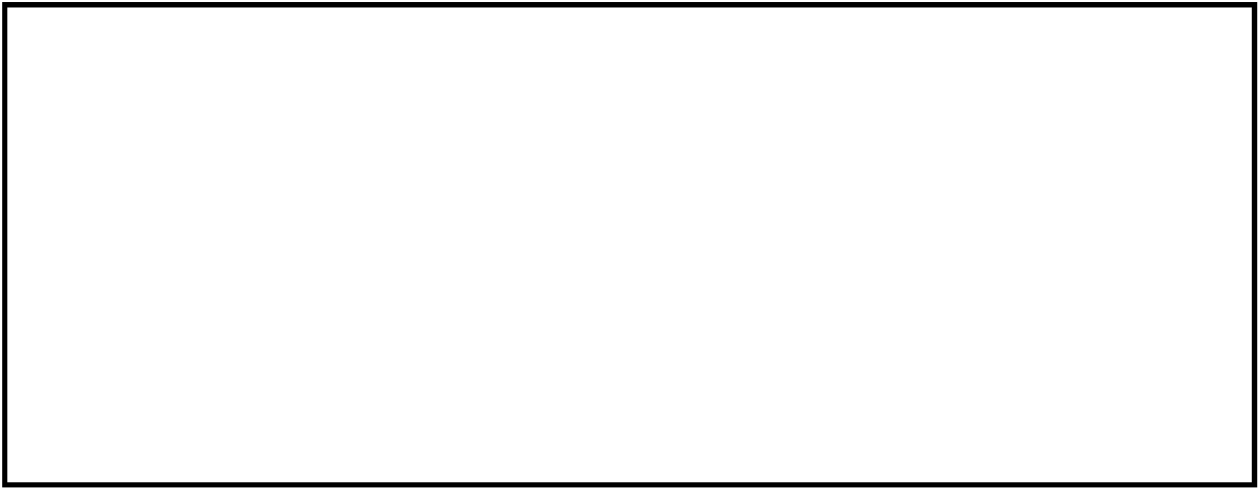
(津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び津波影響軽減施設の配置)



第2-1図 津波防護対象設備を内包する建屋及び区画範囲



南北方向



東西方向



東西方向

第2-2図 高浜発電所の主要断面概略図

3. 入力津波による津波防護対象設備への影響評価

3.1 入力津波による津波防護対象設備への影響評価の基本方針

敷地の特性（敷地の地形、敷地及び敷地周辺の津波の遡上、浸水状況等）に応じた津波防護を達成するため、敷地への浸水防止（外郭防護1）、漏水による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護2）、津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（内郭防護）並びに水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止の観点から入力津波による津波防護対象設備への影響の有無の評価を実施することにより、津波防護対策が必要となる箇所を特定し、津波防護対策を実施する設計とする。また、上記の津波防護対策のほかに、津波監視設備として津波監視カメラ（3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置（計測制御系統施設の設備で兼用）（以下同じ。））及び潮位計（「3号機設備、3・4号機共用、3号機に設置」、「3号機設備、3・4号機共用、4号機に設置」（計測制御系統施設の設備で兼用）（以下同じ。））を設置し、津波影響軽減施設として取水口カーテンウォール（1・2・3・4号機共用、3号機に設置（以下同じ。））を設置する設計とする。

津波監視設備である津波監視カメラ並びに津波影響軽減施設である取水口カーテンウォールの詳細な設計方針については、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料2-2-5「津波防護に関する施設の設計方針」に示す。

3.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）に係る評価

津波防護対象設備への影響評価のうち、敷地への浸水防止（外郭防護1）に係る評価にあたっては、津波による敷地への浸水を防止するための評価を行うため、「(1) 評価方針」にて評価を行なう方針を定め、「(2) 評価方法」に定める評価方法を用いて評価を実施し、評価の結果を「(3) 評価結果」に示す。

評価において、「2. 設備及び施設の設置位置」にて設定している、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画が、津波により浸水する可能性があり、津波防護対策が必要と確認された箇所については、「(4) 津波防護対策」に示す対策を講じることにより、津波による津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の浸水を防止できることとし、この場合の「(3) 評価結果」は、津波防護対策を踏まえて示すこととする。

(1) 評価方針

津波が敷地に襲来した場合、津波高さによって、敷地を遡上し地上部から津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に到達、流入する可能性が考えられる。また、海域と接続する取水路、放水路等の経路から津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に津波が流入する可能性が考えられる。

このため、敷地への浸水防止（外郭防護1）に係る評価では、遡上波の地上部からの到達、流入に伴う入力津波（以下「遡上波」という。）の地上部からの到達、流入並びに取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波（以下「経路からの津波」という。）の流入に分け、各々において津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に津波が流入し、津波防護対象設備へ影響を与えないことを評価する。具体的には以下のとおり。

a. 遡上波の地上部からの到達、流入の防止

津波防護対象設備を有する建屋及び区画が、基準津波による遡上波が到達しない十分な高い位置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、津波防護施設及び浸水防止設備の設置により遡上波が到達しないことを確認する。

b. 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

取水路、放水路等の経路から、津波が流入する可能性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、津波防護施設及び浸水防止設備の設置により津波の流入を防止可能であることを確認する。

(2) 評価方法

a. 遡上波の地上部からの到達、流入の防止

遡上波による敷地周辺の遡上の状況を加味した浸水の高さ分布と、津波防護対象設

備を内包する建屋及び区画の設置された敷地の標高に基づく許容津波高さ又は津波防護対策を実施する場合はそれを踏まえた許容津波高さとの比較を行い、遡上波の地上部からの到達、流入の可能性の有無を評価する。

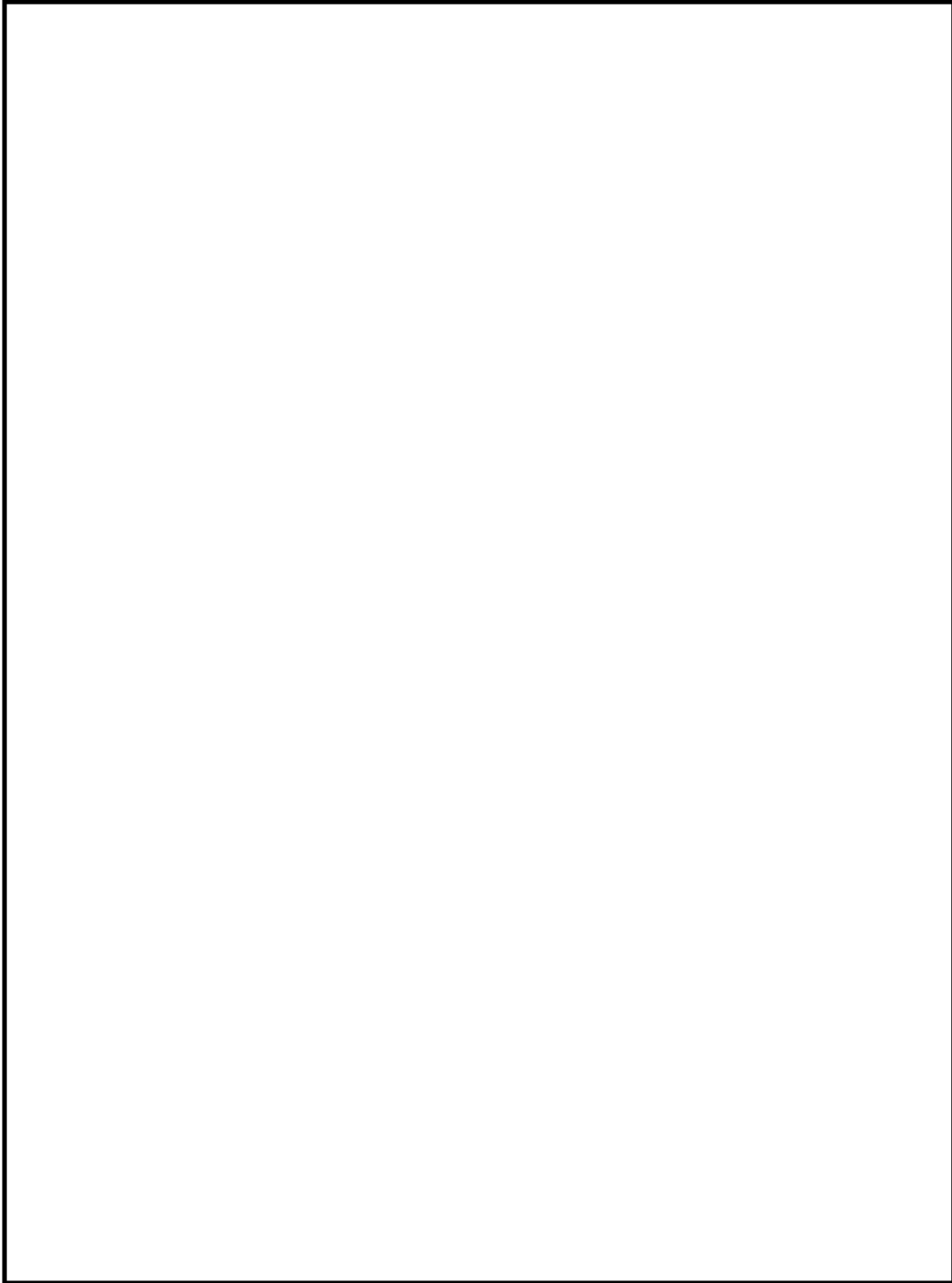
なお、評価においては、基準津波による水位の年超過確率は 10^{-4} ～ 10^{-5} 程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は極めて低いと考えられるものの、流入の可能性に対する裕度評価において、高潮ハザードの再現期間100年に対する期待値T.P. mと、入力津波で考慮した朔望平均満潮位T.P. m及び潮位のバラツキ0.15mの合計との差0.49mを設計上の裕度とし、判断の際に考慮する。

高潮ハザードの再現期間100年に対する期待値については、観測地点舞鶴検潮所における至近43年（1969年～2011年）の潮位観測記録に基づき求めた最高潮位の超過発生確率を参照する。第3-1図に観測地点舞鶴検潮所における最高潮位の超過発生確率を示す。

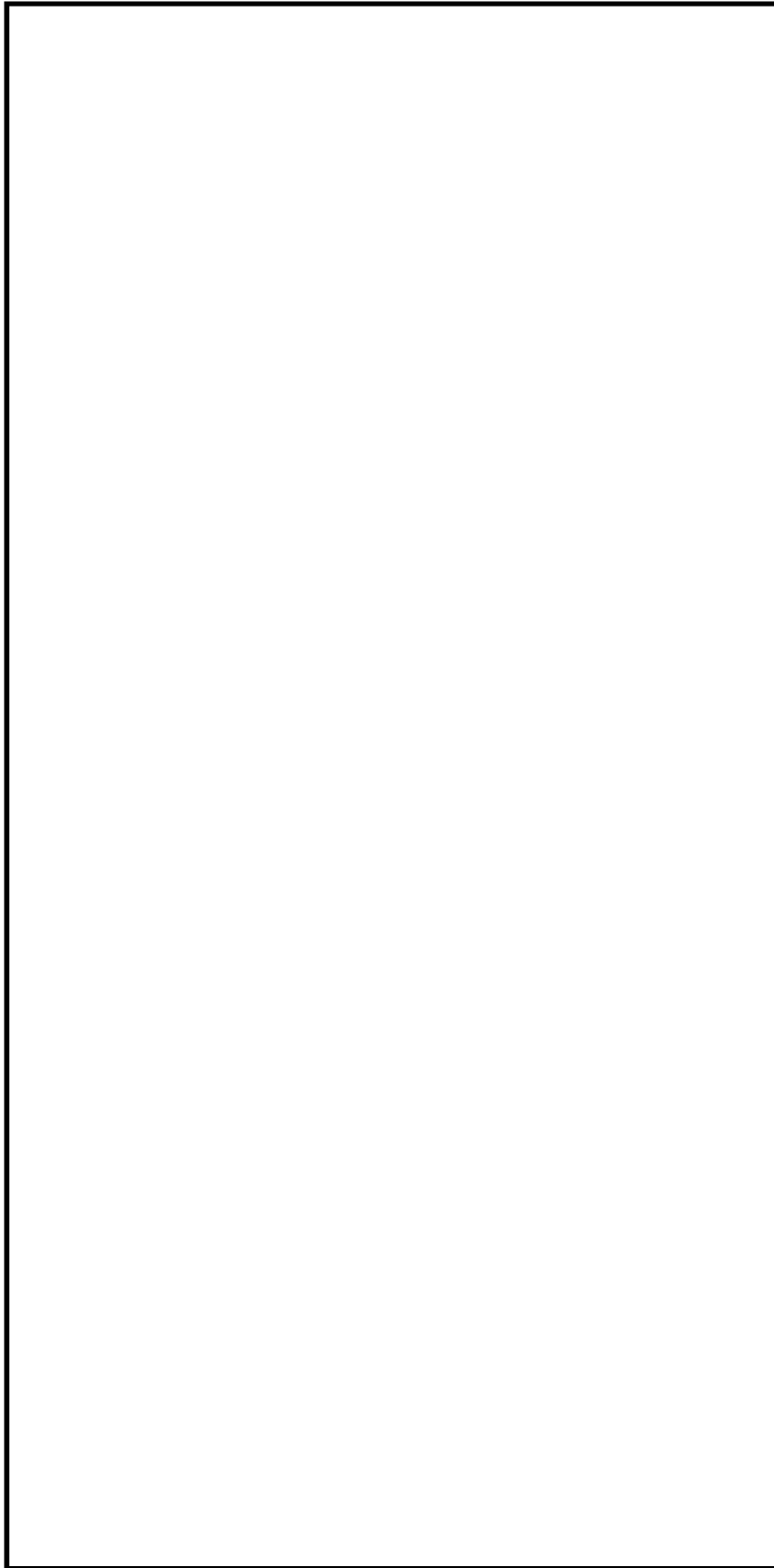
b. 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

取水路又は放水路等の経路のうち、津波が流入する可能性のある経路として、津波襲来時に海域と接続する可能性のある海水系、循環水系、それ以外の屋外排水路、配管等の経路を特定する。

特定した各々の経路の標高に基づく許容津波高さ又は津波防護対策を実施する場合はそれを踏まえた許容津波高さ、経路からの津波の高さを比較することにより、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への、津波の流入の可能性の有無を評価する。なお、流入の可能性に対する裕度評価の判断の際には、「a. 遡上波の地上部からの到達、流入の防止」と同様に裕度が確保できていることを確認する。



第3-1図 観測地点舞鶴検潮所における最高潮位の超過発生確率 (1/2)



第3-1図 観測地点舞鶴検潮所における最高潮位の超過発生確率 (2/2)
(年最高潮位のデータリスト)

(3) 評価結果

a. 遡上波の地上部からの到達、流入の防止

遡上波による敷地周辺の遡上の状況、浸水の分布等の敷地への浸水の可能性のある経路（以下「遡上経路」という。）を踏まえると津波防護施設及び浸水防止設備を設置することにより、遡上波が地上部から津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に流入しないことから、津波防護対象設備へ影響を与えることはない。具体的な評価結果は、以下のとおり。遡上波の地上部からの到達、流入の評価結果を第3-1表に示す。

津波防護対象設備を内包する建屋及び区画は、比較的低い敷地に設置しており、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画及び屋外設備のうち原子炉格納施設、原子炉補助建屋、制御建屋及び中間建屋、海水ポンプエリア、燃料油貯油そうの周辺敷地高さはT.P. mであり、復水タンクの高さはT.P. mである。

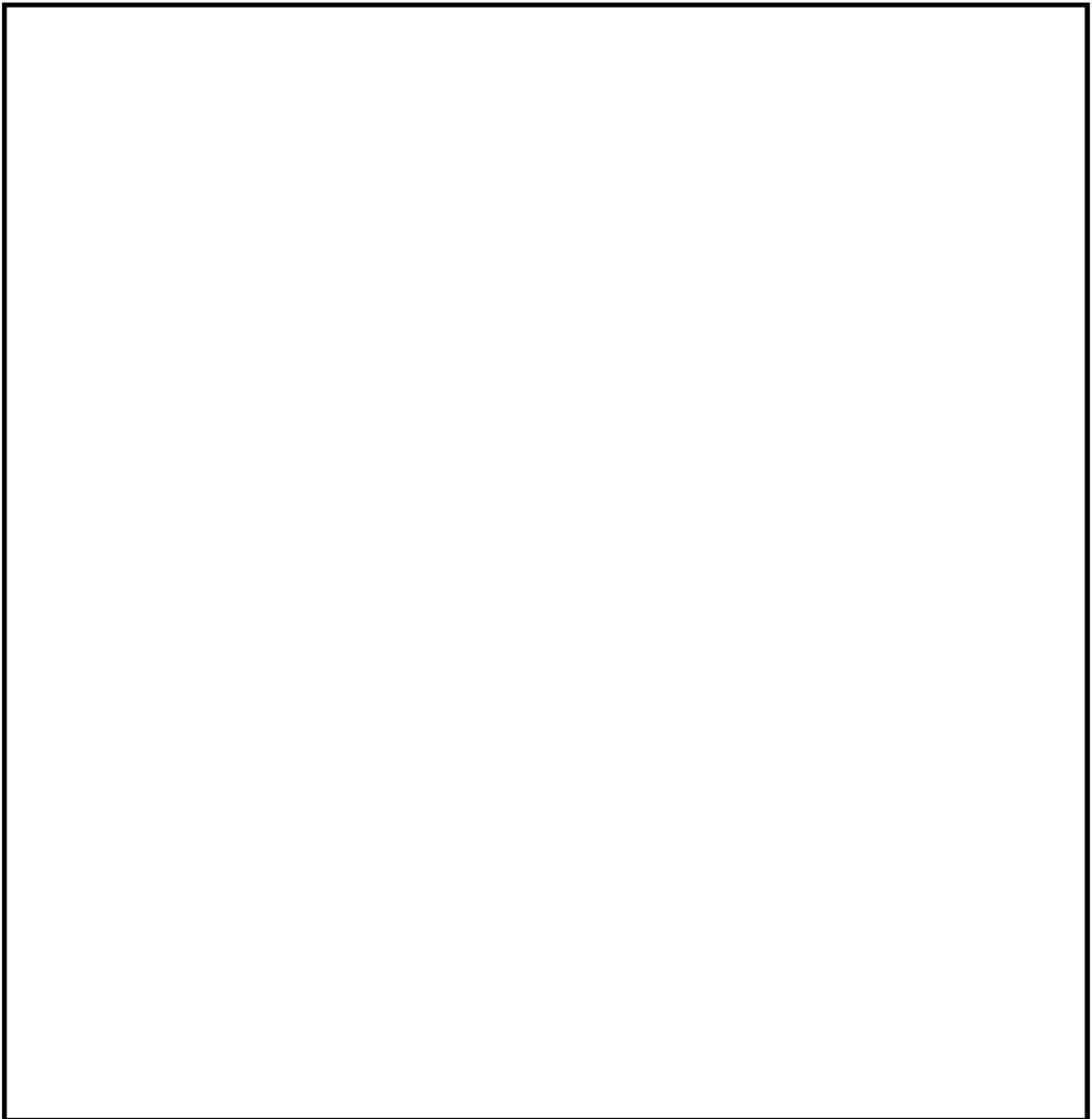
津波防護対象設備を内包する建屋及び区画は、入力津波高さT.P. mと比較すると、津波による遡上波が地上部から到達、流入する可能性がある。

このため、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取水口、放水口側に津波防護施設として、取水路防潮ゲート（1・2・3・4号機共用（以下同じ。））（天端高さT.P. m）、放水口側防潮堤（1・2・3・4号機共用（以下同じ。））（天端高さT.P. m）、防潮扉（1・2・3・4号機共用（以下同じ。））（天端高さT.P. m）、屋外排水路逆流防止設備（1・2・3・4号機共用（以下同じ。））（設計高さT.P. m）、1号及び2号機放水ピット止水板（1・2・3・4号機共用（以下同じ。））（設計高さT.P. m）並びに潮位観測システム（防護用）（「1・2・3・4号機共用、1号機に設置」、「1・2・3・4号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））を設置する。設置位置の概要図を第3-2図に示す。

これらの津波防護対策を施すことにより、設計上の裕度0.49mを考慮しても設計の余裕があり、さらには、基準地震動Ssによる液状化等に伴う敷地の沈下を考慮した場合においても十分な余裕がある。また、遡上波の地上部からの到達、流入の防止として、津波防護対策を設置する以外に、地山斜面、盛土斜面等の活用はしていない。

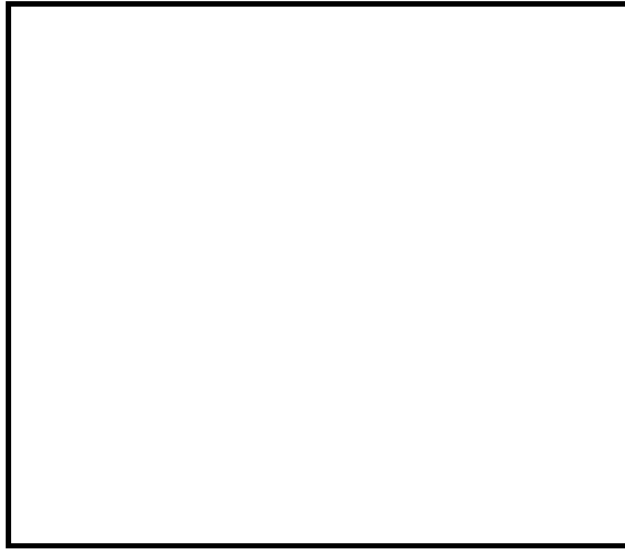
第3-1表 地上部からの到達流入評価結果

--



(a) 取水路防潮ゲート

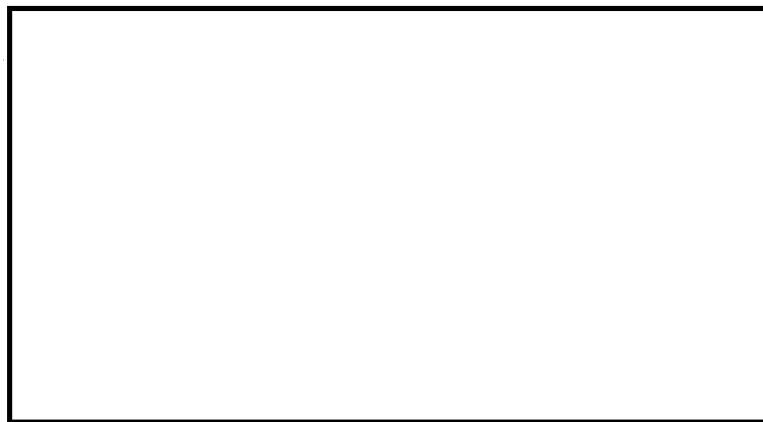
第 3-2 図 津波防護施設の概要図(1/5)



(b) 放水口側防潮堤のうち杭基礎形式部



(c) 放水口側防潮堤のうち鉄筋コンクリート壁部



(d) 放水口側防潮堤のうち地盤改良部

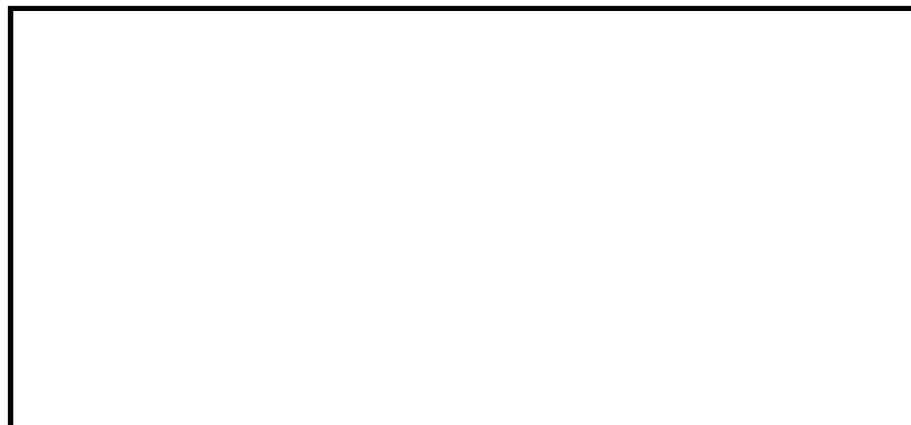
第 3-2 図 津波防護施設の概要図 (2/5)



(e) 防潮扉



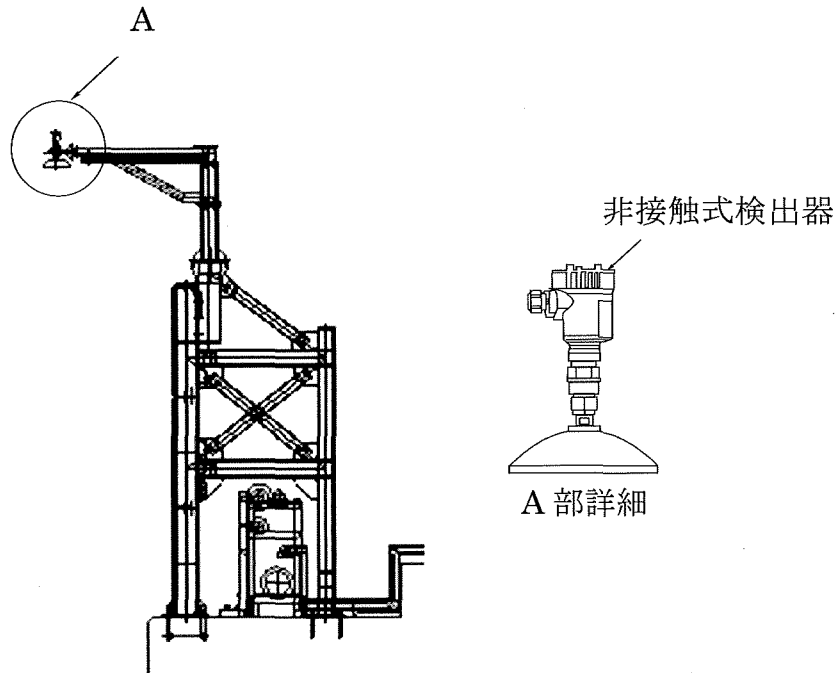
(f) 屋外排水路逆流防止設備



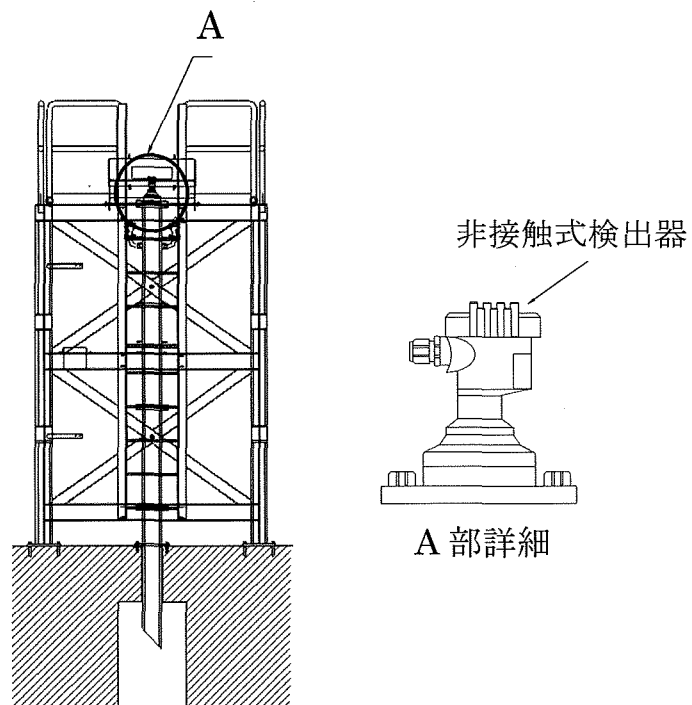
(g) 1号及び2号機放水ピット止水板

第 3-2 図 津波防護施設の概要図 (3/5)

(1・2号機)

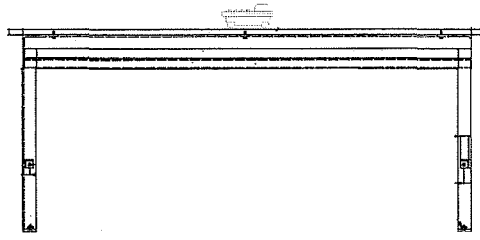


(3・4号機)

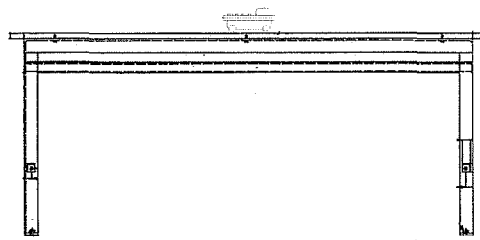


第3-2図 津波防護施設の概要図(4/5)

(衛星電話 (津波防護用))



(衛星電話 (津波防護用) (衛星電話 (固定) と一部兼用))



(h) 潮位観測システム (防護用) (2/2)

第3-2図 津波防護施設の概要図(5/5)

b. 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

津波が流入する可能性のある経路を特定し、その経路ごとに津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への流入の有無を評価した結果、津波防護対策として津波防護施設や浸水防止設備を設置することにより、経路から津波は流入しないことから津波防護対象設備へ影響を与えることはない。具体的な評価結果は以下のとおり。

(a) 津波防護対象設備を内包する建屋及び区画へ経路からの津波が流入する可能性のある経路（流入経路）の特定

津波襲来時に海域と接続し、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への津波の流入の可能性のある主な経路としては、第3-2表に示すように、取水路として海水系・循環水系、放水路として海水系・循環水系、屋外排水路等がある。

第3-2表 流入経路特定結果

		流入経路	
取水路	1号及び2号機	海水系	非常用海水路、海水ポンプ室、海水管、海水管トレンチ
		循環水系	取水路、循環水ポンプ室、循環水管
	3号及び4号機	海水系	海水取水トンネル、点検用トンネル、海水ポンプ室、海水管、海水管トレンチ、連絡水路
		循環水系	取水路、循環水ポンプ室、循環水管
	1号及び2号機	その他配管	クリーンアップ排水管、復水処理建屋排水槽排水管
	3号及び4号機		タービンブローダウン排水管、クリーンアップ排水管、タービンサンブ排水管
放水路	1号及び2号機	海水系	海水管
		循環水系	循環水管、放水ピット、放水路
	3号及び4号機	海水系	海水管
		循環水系	循環水管、放水ピット、放水管
屋外排水路		集水枘、屋外排水管	

(b) 特定した流入経路ごとの評価

イ. 取水路からの流入経路について

(イ) 取水路のうち3・4号機海水系からの流入について

取水路のうち3, 4号機海水系からの流入については、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」の「(イ) 取水路のうち3, 4号機海水系からの流入について」から変更はない。

(ロ) 取水路のうち3・4号機循環水系からの流入について

取水路の内、3・4号機循環水系は、3・4号機海水系経路③と同じく、取水口から取水路を経て循環水ポンプにて取水後、循環水管にてタービン建屋内設備に送水している。

取水路閉塞部前面入力津波高さT.P. mに対し、高さT.P. mの取水路防潮ゲートを取水路に設置し、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認するための潮位観測システム（防護用）を1号及び2号機中央制御室並びに中央制御室に設置することにより津波の敷地への浸入を防止する。

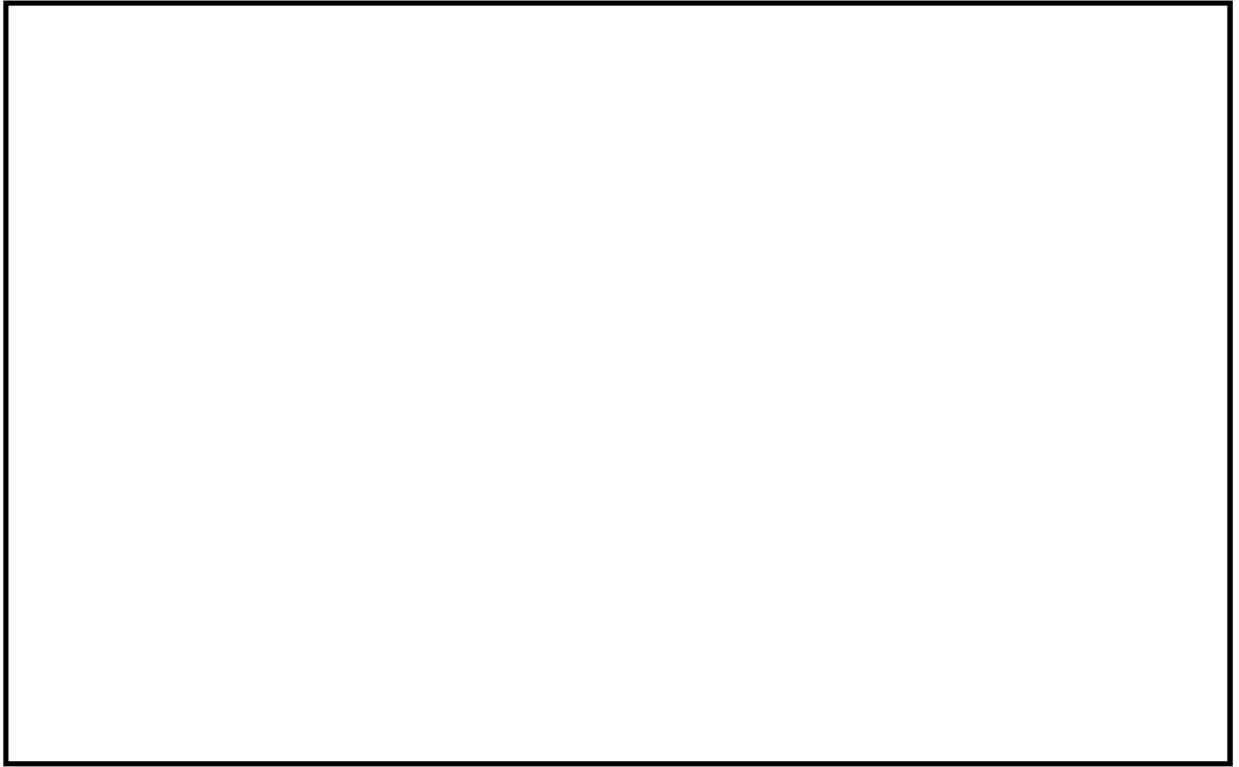
3, 4号機循環水ポンプ室の入力津波高さがT.P. mであるのに対し、取水路の高さはT.P. m～T.P. mであり、敷地側には流入しない。（第3-3図及び第3-4図）

また、循環水ポンプ室とタービン建屋間の循環水管は、直接地中に埋設（第3-5図及び第3-6図）されタービン建屋に接続されており、この経路からの敷地への津波の流入はない。

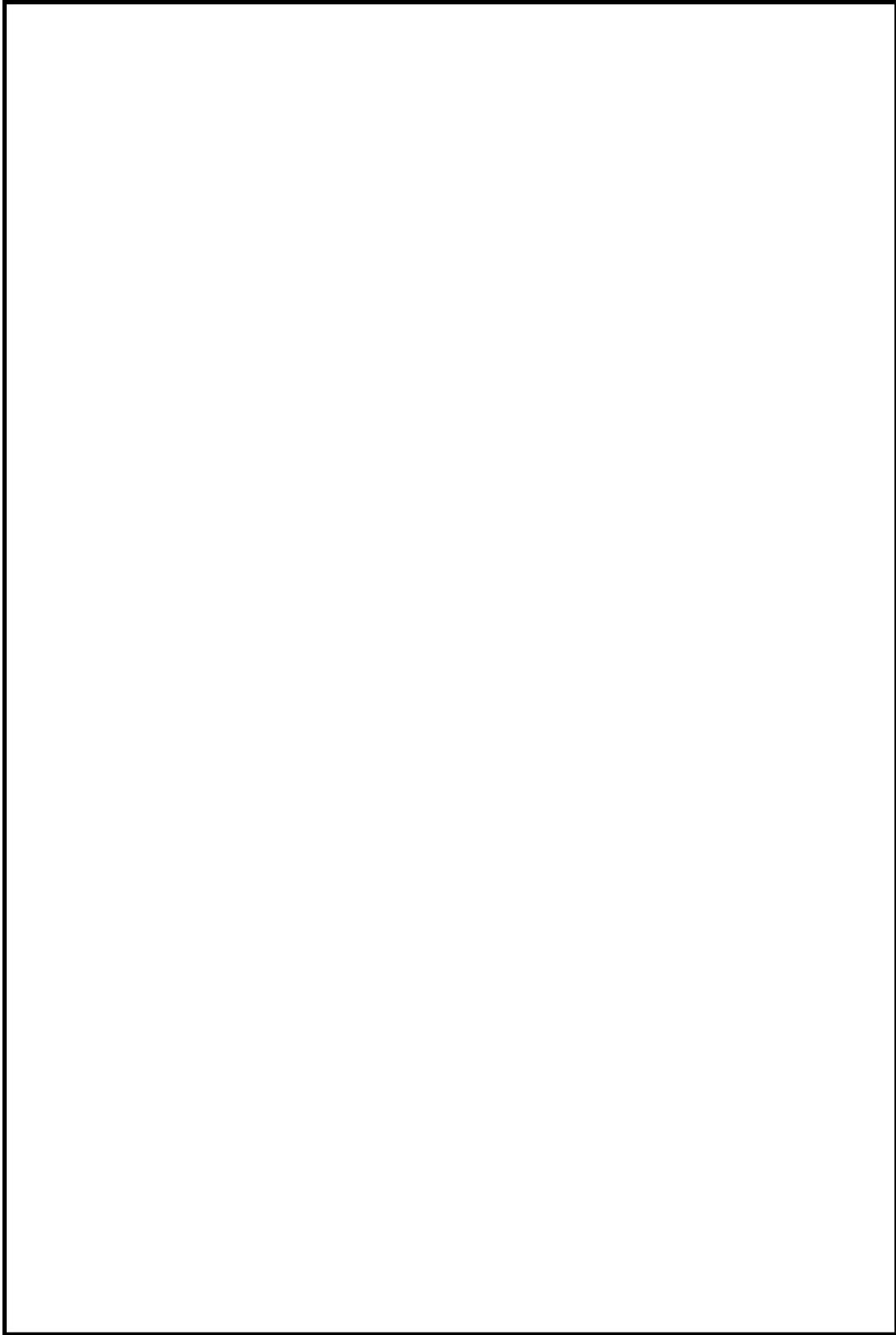
これらの結果は、設計上の裕度0.49mを考慮しても設計の余裕がある。評価結果を第3-3表に示す。



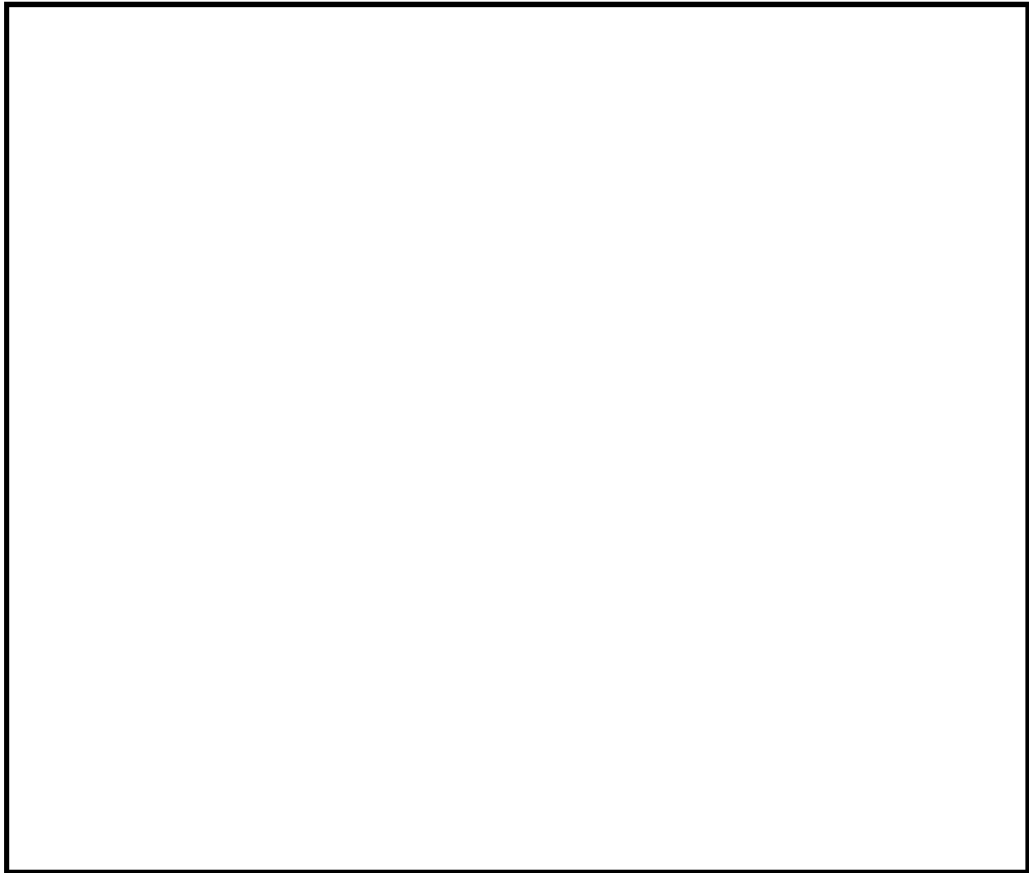
第3-3図 3・4号機海水取水系配置図



第3-4図 取水口から3・4号機循環水ポンプ室断面図



第3-5図 3・4号機海水・循環水ポンプ室 配置図



第3-6図 3・4号機循環水ポンプ室断面図

第3-3表 3・4号機循環水系からの流入評価結果

--

(ハ) 取水路のうち1・2号機海水系からの流入経路について

1, 2号機海水系は、3, 4号機海水系経路と同じく、取水口から取水路を経て海水ポンプ室へ引き込む経路③と、取水口から非常用海水路（1・2号機共用（以下同じ。））を経て海水ポンプ室へ引き込む経路④の2つの経路がある。

経路③は取水路防潮ゲート前面入力津波高さT.P. []mに対し、高さT.P. []mの取水路防潮ゲート及び取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認するための潮位観測システム（防護用）により津波の敷地への浸入を防止する。

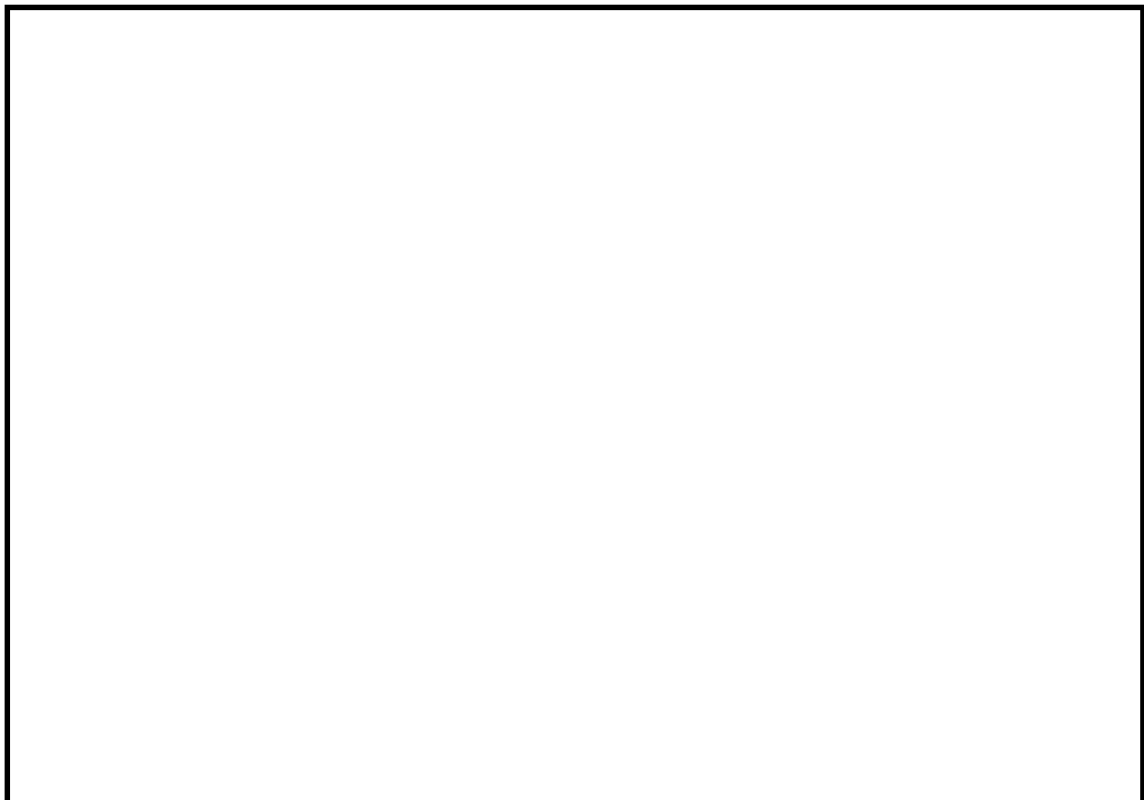
また、経路④については、非常用海水路が取水口から海水ポンプ室前面まで埋設されており、敷地側へは流入しない。

3, 4号機循環水ポンプ室前を入力津波高さがT.P. []mに対し、敷地高さはT.P. []mであるためこの経路から敷地には流入しない。（第3-7図～第3-13図）

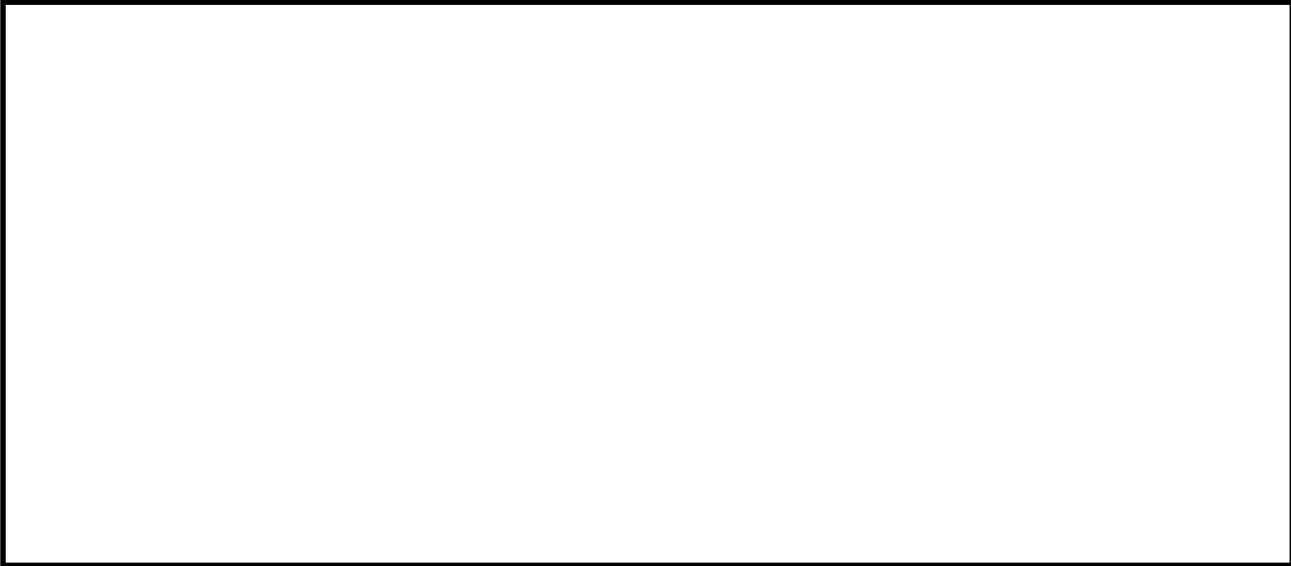
1号機はポンプ室を出た後、海水管にてディーゼル建屋に接続されており、この経路から敷地への流入はない。

2号機はポンプ室を出た後、海水管にてタービン建屋地下部を経て中間建屋に接続されており、この経路から敷地への流入はない。

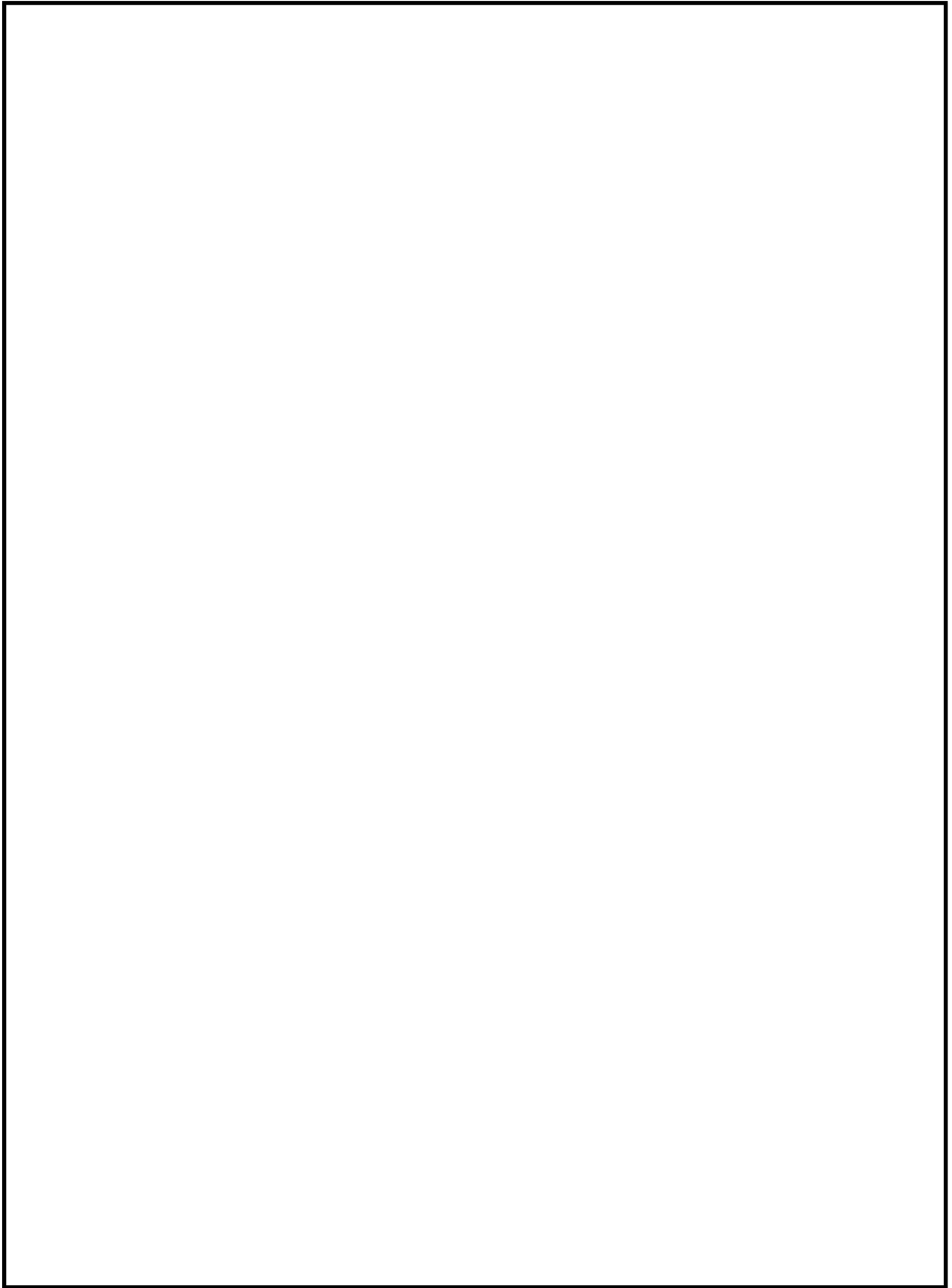
これらの結果は、設計上の裕度0.49mを考慮しても設計の余裕がある。評価結果を第3-4表に示す。



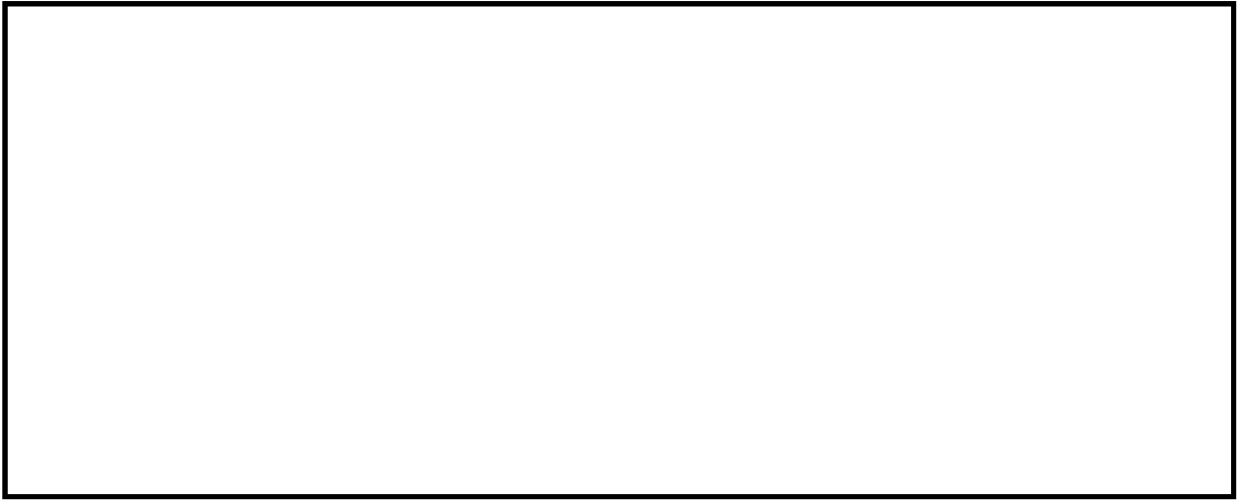
第3-7図 1, 2号機海水取水系配置図



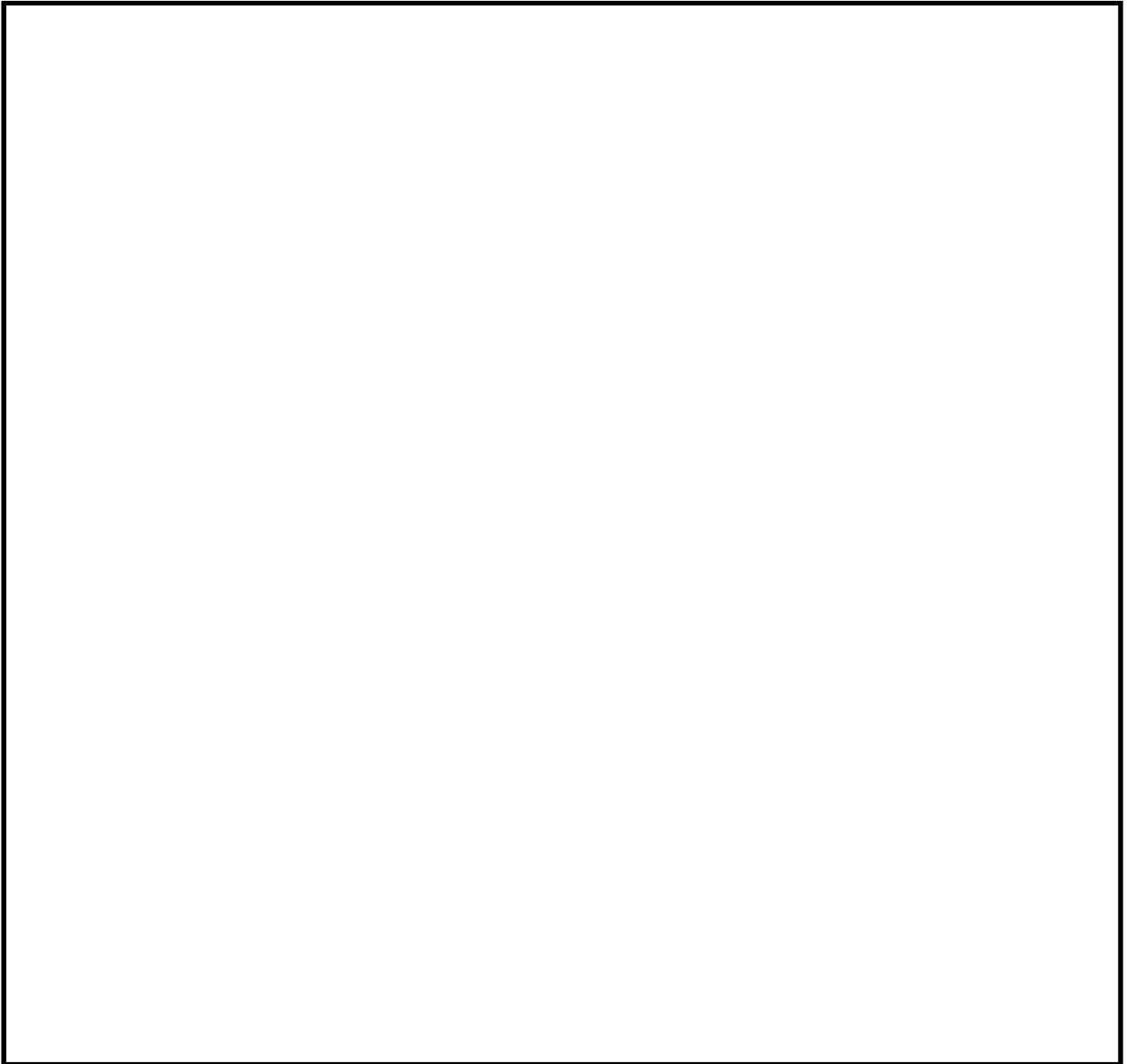
第3-8图 非常用海水路部断面图



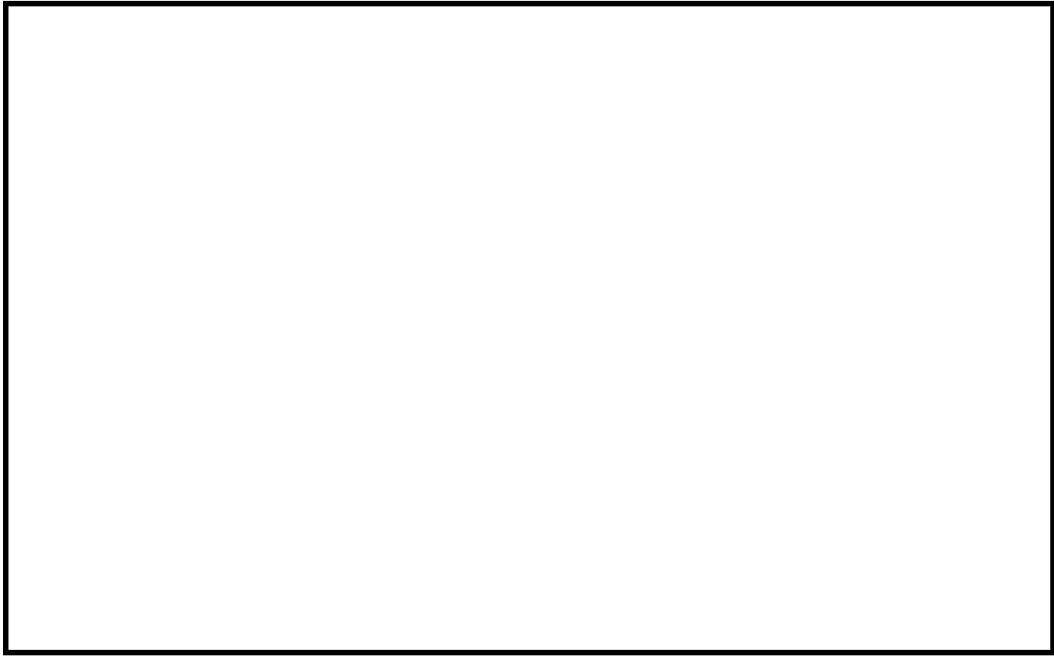
第3-9図 1・2号機海水ポンプ室他 配置図



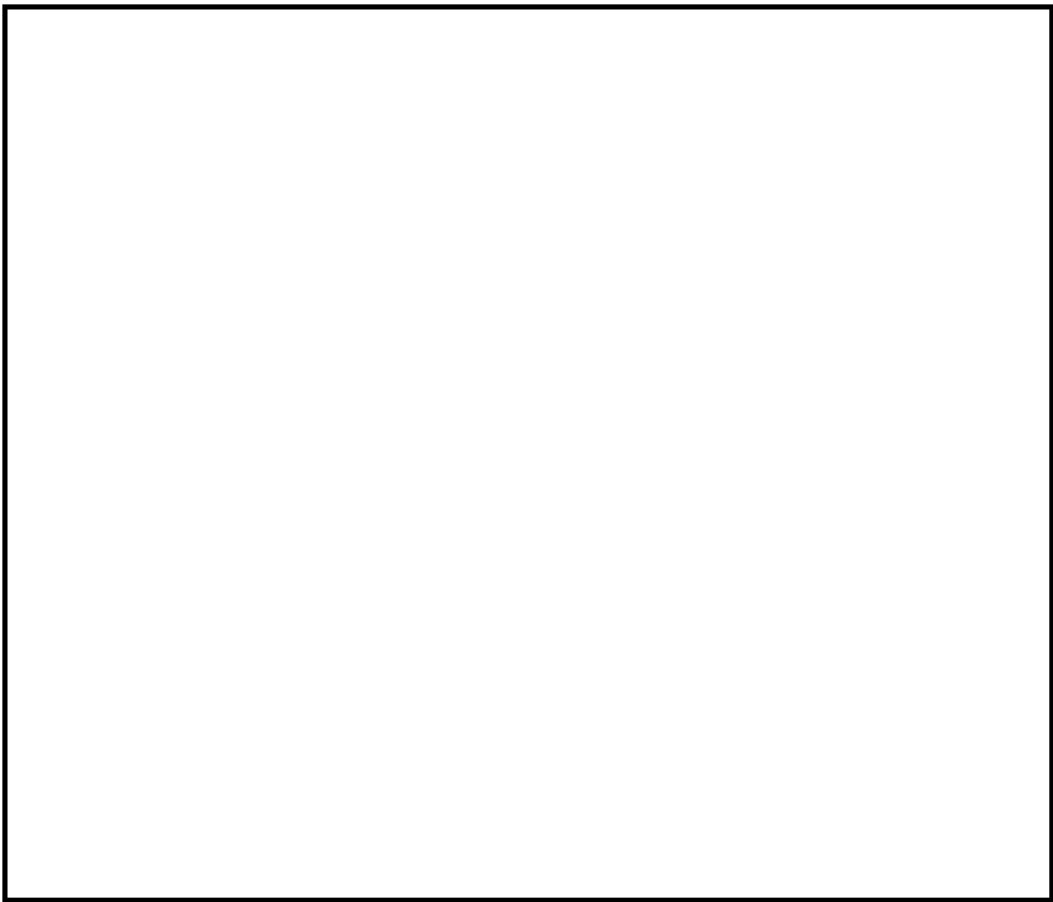
第3-10图 1号機海水管平面图



第3-11图 1号機海水管断面图



第3-12图 2号機海水管平面图



第3-13图 2号機海水管断面图

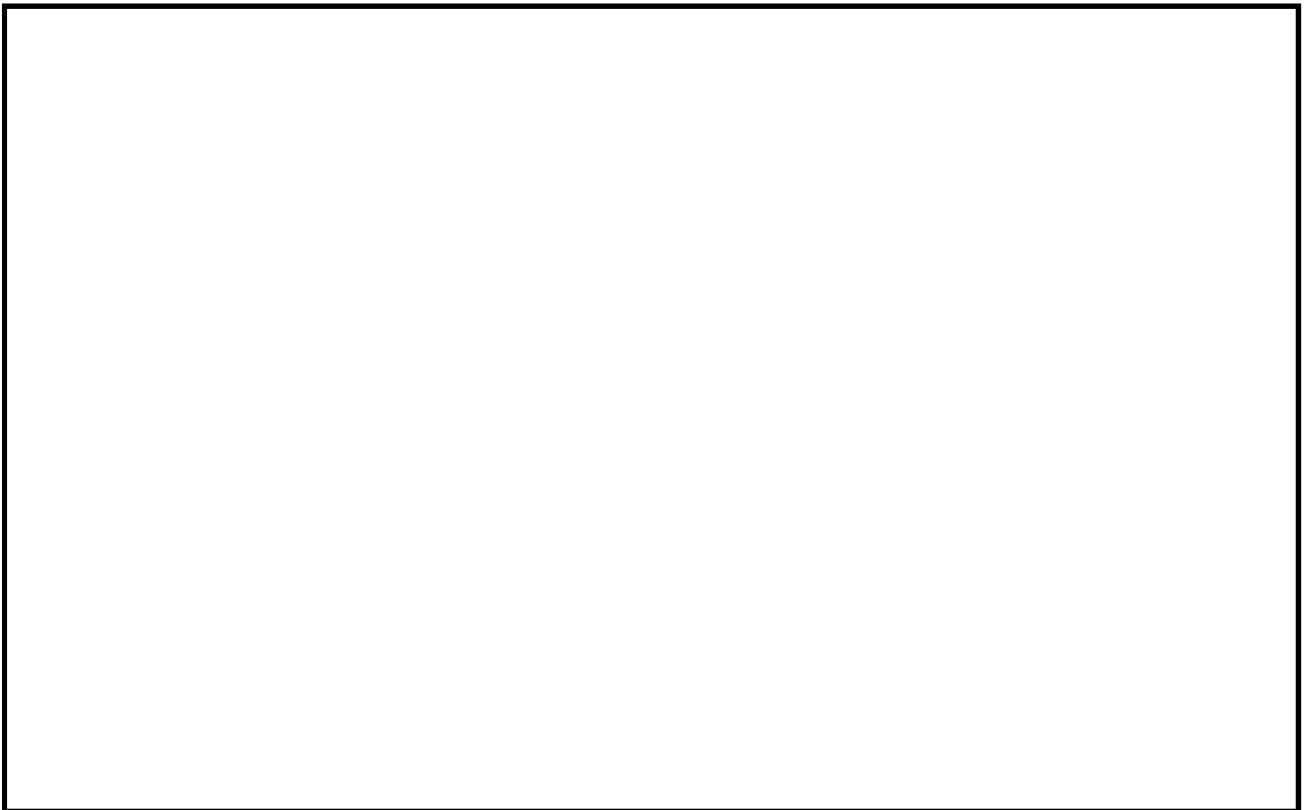
第3-4表 1・2号機海水系からの流入評価結果

--

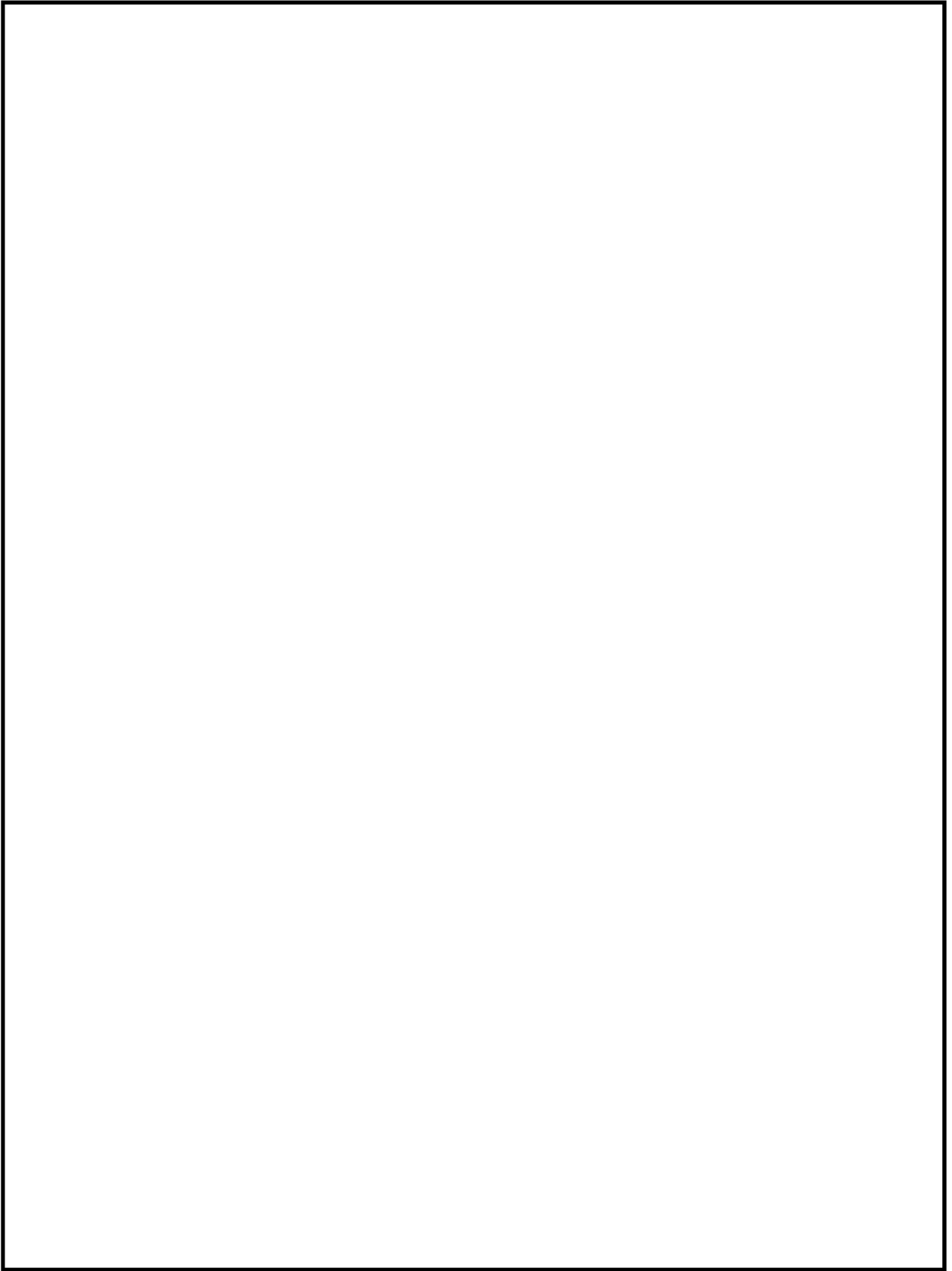
(二) 取水路のうち1・2号機循環水系からの流入について

1・2号機循環水系は、1・2号機海水系経路③と同様、取水口から取水路を經由し、循環水ポンプにて取水後、循環水管にてタービン建屋内設備に送水している。

循環水管はポンプ室側壁（側壁高さT.P. m）を通り、直接地中に埋設される構造となっており、この経路からの敷地への津波の流入はないことを確認している。（第3-14図～第3-19図）これらの結果は、設計上の裕度0.49mを考慮しても設計の余裕がある。評価結果を第3-5表に示す。



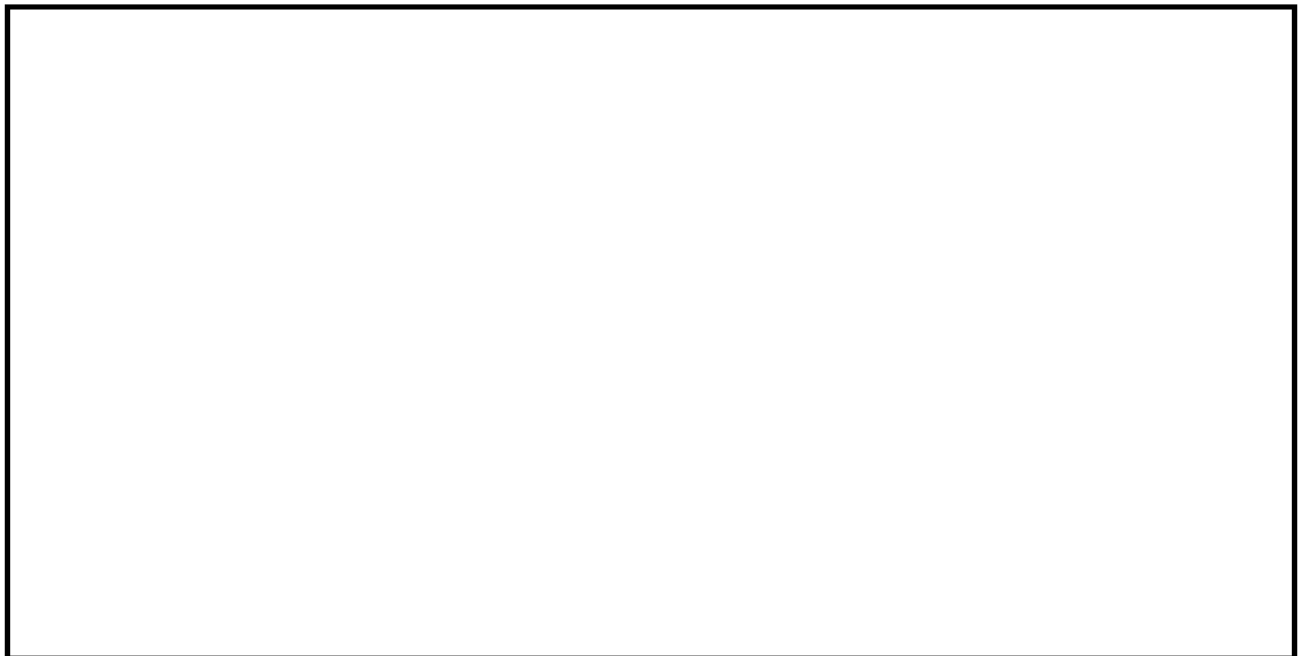
第3-14図 1・2号機海水取水系配置図



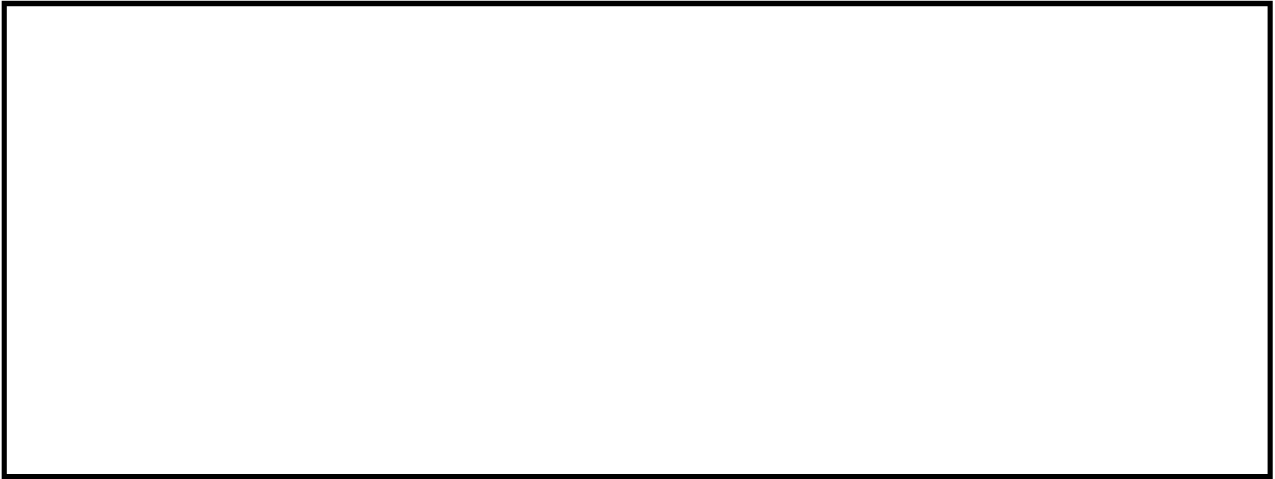
第3-15図 1・2号機循環水ポンプ室配置図



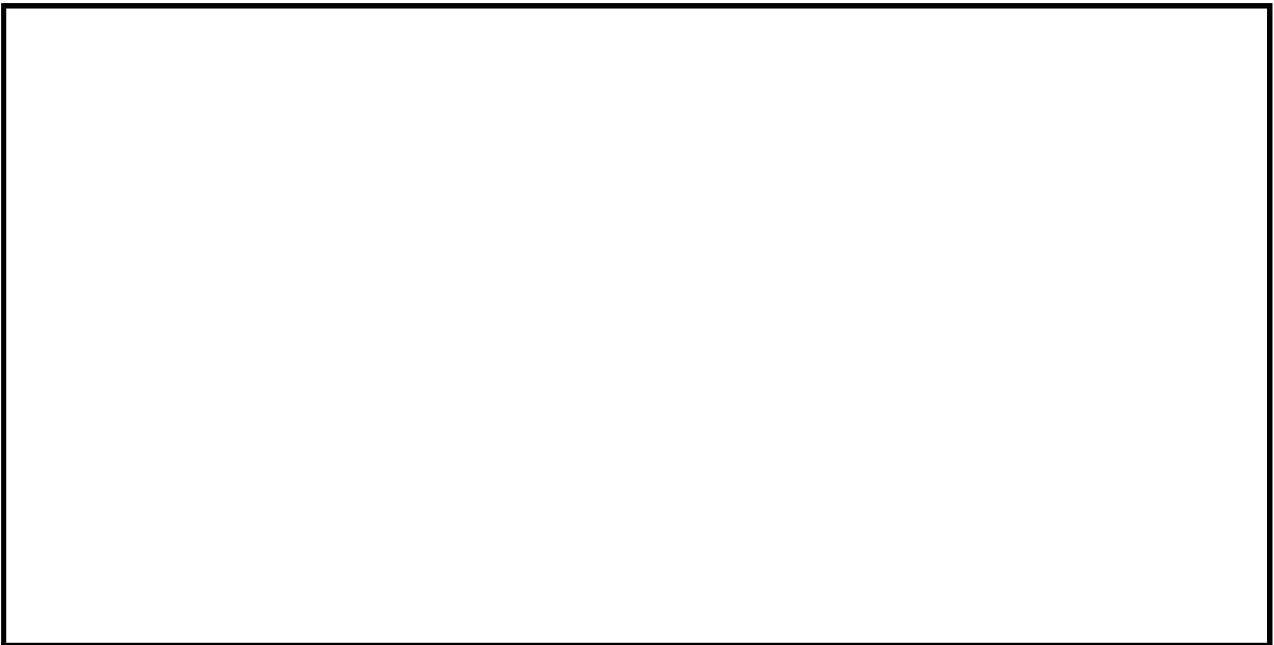
第3-16図 1号機循環水管埋設部 断面図①



第3-17図 1号機循環水管埋設部 断面図②



第3-18図 2号機循環水管埋設部 断面図③



第3-19図 2号機循環水管埋設部 断面図④

第3-5表 1・2号機循環水系からの流入評価結果

--

(ホ) 取水路のうちその他配水管からの流入について

取水路のうちその他配水管からの流入については、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」の「(ホ) 取水路のうちその他配水管からの流入について」から変更はない。

ロ. 放水路からの流入経路評価

放水路からの流入経路評価は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」の「ロ. 放水路からの流入経路評価」から変更はない。

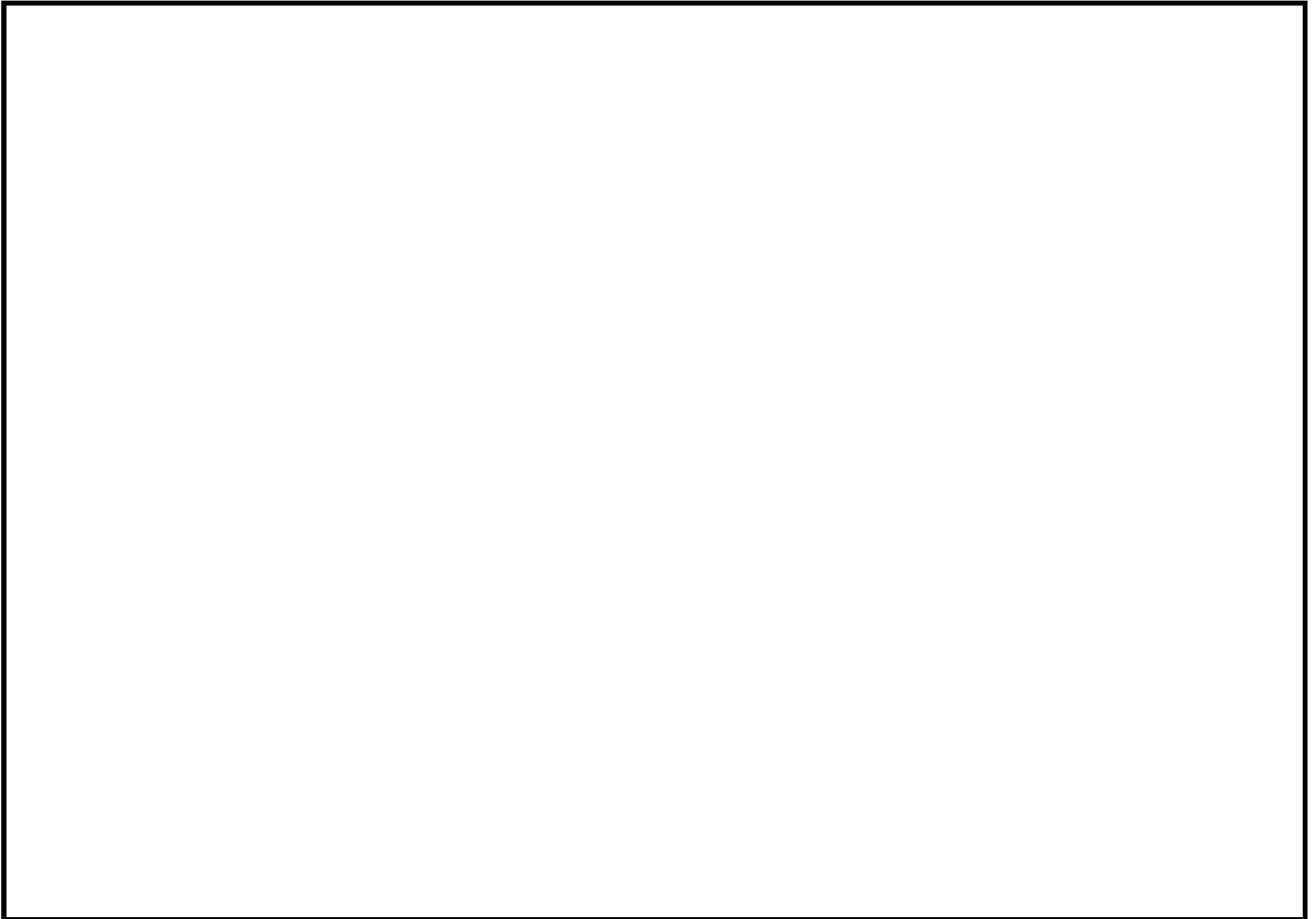
ハ. 屋外排水路からの流入経路評価

屋外排水路からの流入経路評価は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」の「ハ. 屋外排水路からの流入経路評価」から変更はない。

(c) 各経路からの流入評価まとめ

各経路からの流入評価の結果一覧を第3-6表に示す。各経路における裕度は、設計上の裕度0.49mと比較して十分な裕度があることを確認している。

第3-6表 各経路からの流入評価結果



(4) 津波防護対策

「(3)評価結果」にて示すとおり、敷地への浸水防止（外郭防護1）を実施するため、津波防護施設として、取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤、防潮扉、屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号機放水ピット止水板並びに潮位観測システム（防護用）を設置する。取水口、放水口側における外郭防護として津波防護施設を設置する範囲は、各地点の入力津波に対し、設計上の裕度を考慮することとする。

これらの施設の概要図は、第3-2図のとおりである。取水路防潮ゲート、放水口側防潮堤、防潮扉、屋外排水路逆流防止設備、1号及び2号機放水ピット止水板の詳細な設計方針については、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料2-2-5「津波防護に関する施設の設計方針」に示す。また、潮位観測システム（防護用）の詳細な設計方針については、資料2-1-2-5「津波防護に関する施設の設計方針」に示す。

3.3 漏水による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護2）に係る評価

漏水による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護2）に係る評価については、令和2年2月19日付け原規規発第2002195号にて認可された工事計画の資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」の「3.3 漏水による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護2）に係る評価」から変更はない。

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

津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（内郭防護）に係る評価については、令和2年2月19日付け原規規発第2002195号にて認可された工事計画の資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」の「3.4 津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（内郭防護）に係る評価」から変更はない。

3.5 水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止に係る評価

津波防護対象設備への影響評価のうち、水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（内郭防護）に係る評価に当たっては、津波による水位低下や水位上昇といった水位変動に伴う取水性の低下、並びに、砂移動や漂流物等の津波の二次的な影響が、津波防護対象設備が有する重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止するための評価を行うため、「(1) 評価方針」にて評価を行なう方針を定め、「(2) 評価方法」に定める評価方法を用いて評価を実施し、評価の結果を「(3) 評価結果」に示す。

評価において、水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響を与える可能性がある場合は、「(4) 津波防護対策」に示す対策を講じることにより、水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響によって、津波防護対象設備が有する重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないこととし、この場合の「(3) 評価結果」は、津波防護対策を踏まえて示すこととする。

(1) 評価方針

水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止に係る評価では、海水を使用しプラント

の冷却を行うために海域と接続する系統を持ち、津波による水位変動が取水性へ影響を与える可能性があると考えられる海水ポンプ等を対象に、水位変動に対して海水ポンプ等の取水性が確保できることを確認するとともに、津波の二次的な影響に対して海水ポンプ等の機能保持が可能であることの確認を行う。

a. 海水ポンプ等の取水性

津波による水位の低下及び波力に対して、海水ポンプ等が機能保持できる設計であることを確認する。また、津波による水位の低下に対して、プラントの冷却に必要な海水が確保できる設計であることを確認する。

b. 津波の二次的な影響による海水ポンプ等の機能保持確認

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、海水取水トンネル及び海水ポンプ室の通水性が確保できることを確認し、浮遊砂等の混入に対して海水ポンプ等が機能保持できる設計であることを確認する。

(2) 評価方法

a. 海水ポンプ等の取水性

海水ポンプについては、海水ポンプ室の入力津波の下降側の水位と海水ポンプ設計取水可能水位とを比較し、入力津波の水位が海水ポンプ設計取水可能水位を下回る可能性の有無を評価する。

海水ポンプ以外の重大事故等に使用する大容量ポンプ及び送水車については、海水ポンプ室の入力津波高さと送水先の高さの差がポンプの揚程を上回る可能性の有無を評価する。

また、海水ポンプは揚水管が水中にあるため、津波による波力の影響の有無を評価する。

b. 津波の二次的な影響による海水ポンプ等の機能保持確認

(a) 砂移動による取水口、海水取水トンネル及び海水ポンプ室の通水性への影響確認

取水口は、海水取水トンネル呑み口底面がT.P. mであり、取水口底版T.P. mより約1m高い位置にある。また、海水取水トンネルの内径は約2.6m、海水ポンプ室は、海水ポンプ下端から床面まで約1.25mとなっている。これら構造を踏まえ、砂移動に関する数値シミュレーションを実施し、基準津波の水位変動に伴う砂の移動・堆積に対して、取水口が閉塞することなく、取水口、海水取水トンネル及び海水ポンプ室の通水性が確保可能であるか否かを評価する。

(b) 砂混入時の海水ポンプ等の取水機能維持の確認

発電所周辺の砂の粒径分布の調査結果及び砂移動に関する数値シミュレーション結果から求められる基準津波の水位変動に伴う浮遊砂の濃度を基に浮遊砂の平均粒径及び平均濃度を算出し、浮遊砂の混入に対して海水ポンプ、並びに重大事故等時

に使用するポンプである大容量ポンプ及び送水車の取水性が保持可能か否かを評価する。

(c) 漂流物による取水性への影響確認

イ. 取水口、海水取水トンネル及び海水ポンプ室の閉塞の評価

発電所構内及び構外で漂流物となる可能性のある施設・設備を抽出し、抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備が漂流した場合に、取水口、海水取水トンネル及び海水ポンプ室の閉塞が生じる可能性の有無を第3-20図～第3-22図のフローに基づき評価する。

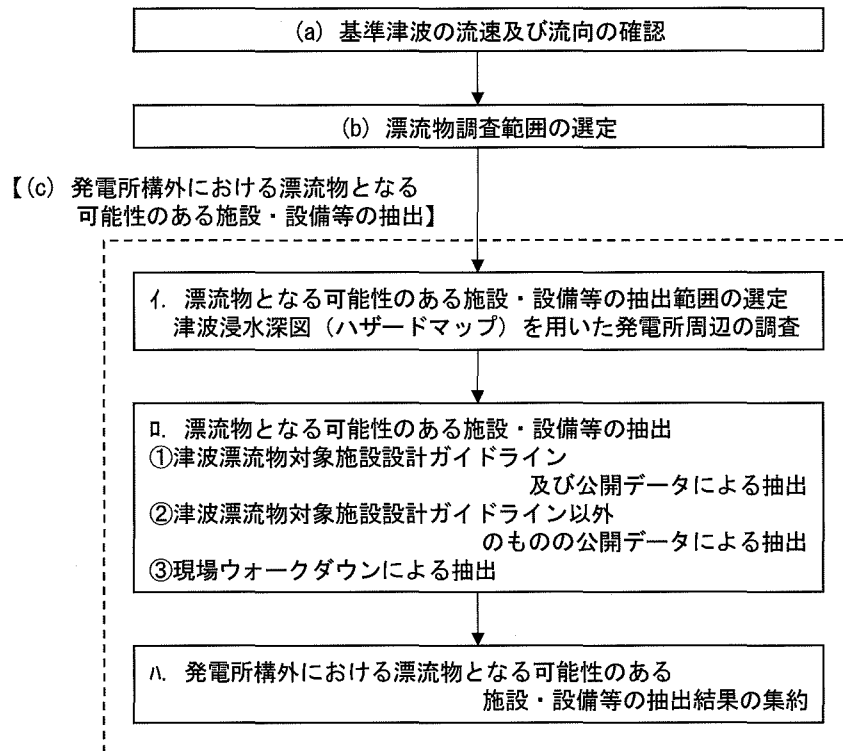
ロ. 除塵装置の漂流の可能性の評価

海水中の海藻等塵芥物を除去するために設置されている除塵装置のロータリースクリーンが、基準津波の流速に対して漂流物となる可能性の有無について評価する。評価においては、基準津波の流速により生じるスクリーン前後の水位差が、スクリーンの設計水位差以下であることを確認する。

ハ. 衝突荷重として用いる漂流物の選定

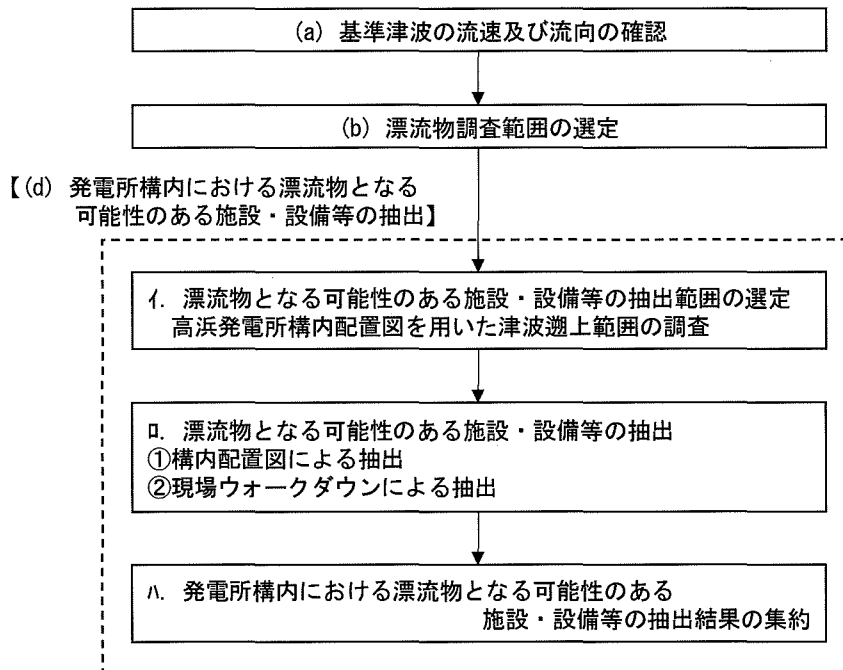
イ.、ロ.の結果を踏まえ、発電所に対する漂流物となる可能性が否定できない施設・設備のうち、津波防護に関する施設の設計に衝突荷重として用いる漂流物の選定を行う。選定においては、遡上波の浸水深さを踏まえて評価する。

発電所構外

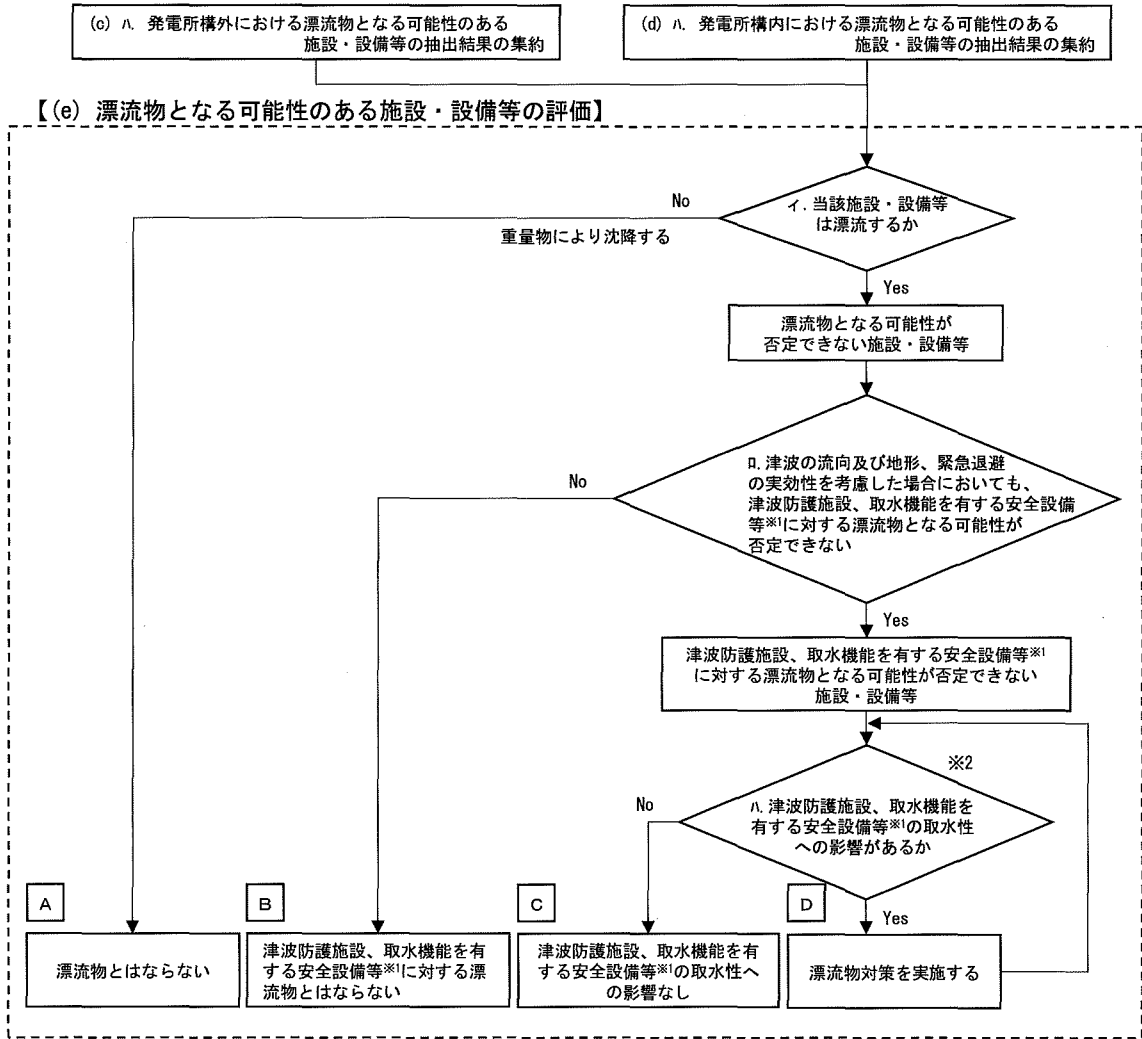


第3-20図 発電所構外漂流物抽出フロー

発電所構内



第3-21図 発電所構内漂流物抽出フロー



※1: 取水機能を有する安全設備等とは海水取水機能を有する海水ポンプ、海水管等を示す。
 ※2: 取水性への影響は津波防護施設の設置を考慮した評価を行う。

第3-22図 発電所構外及び構内漂流物評価フロー

(3) 評価結果

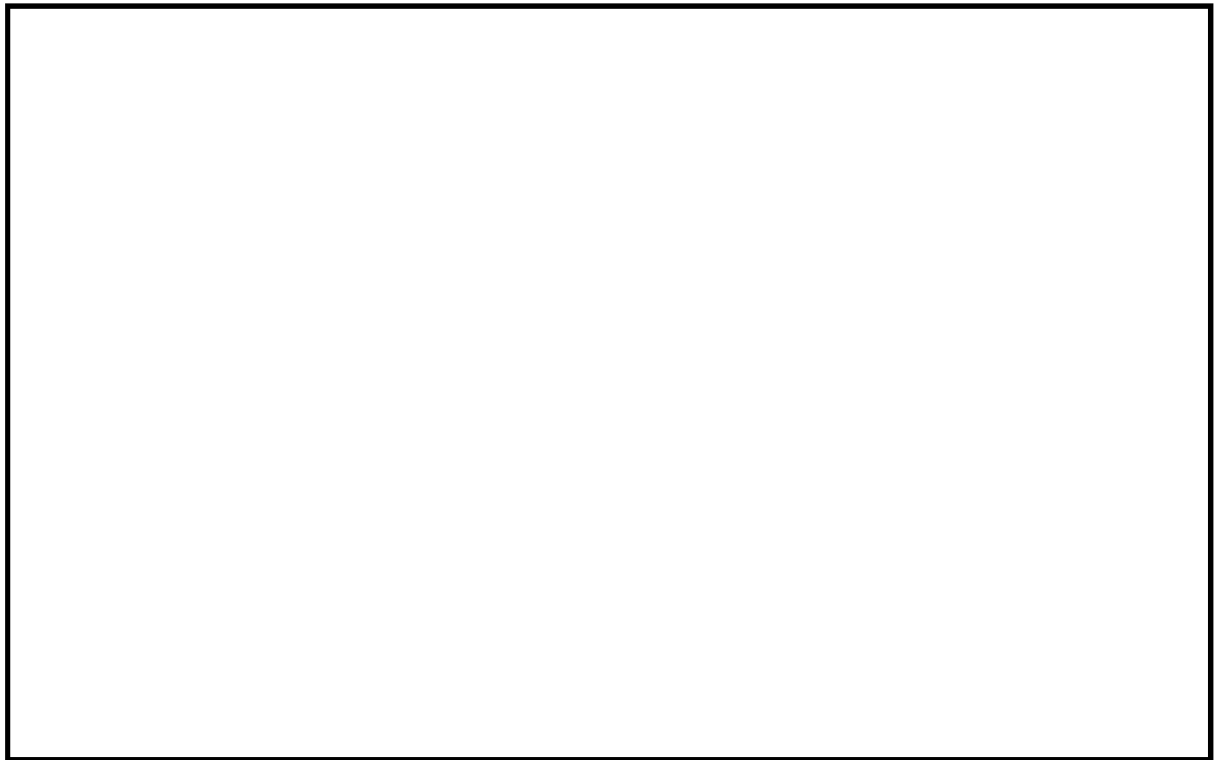
a. 海水ポンプ等の取水性

(a) 海水ポンプの取水性

イ. 水位低下に対する評価

引き波時の水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするために取水路防潮ゲート及び潮位観測システム（防護用）を設置する。循環水ポンプ室及び海水ポンプ室は水路によって連絡されているため、発電所を含む地域に大津波警報が発表された場合、引き波時における海水ポンプの取水量を確保するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する運用を保安規定に定めて管理する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認した場合、引き波時における海水ポンプの取水量を確保するため、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する運用を保安規定に定めて管理する。地震加速度高により原子炉がトリップし、かつ津波警報等が発表された場合、引き波時における海水ポンプの取水量を確保するため、原則、循環水ポンプ停止を実施する運用を保安規定に定めて管理する。

この評価の結果、海水ポンプ室前の入力津波高さは、T.P. mであり、海水ポンプの設計取水可能水位T.P. mを上回ることから、水位低下に対して海水ポンプは機能保持できる。（第3-23図）



第3-23図 3・4号機海水ポンプ取水可能水位

ロ. 波力に対する評価

波力に対する評価は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」の「ロ. 波力に対する評価」から変更はない。

(b) 重大事故等時に使用するポンプの取水性

海水ポンプ室の入力津波の下降側の水位はT.P. []mである。また、大容量ポンプの水中ポンプの送水先高さはT.P. []m程度であり、送水車の送水先高さはT.P. []m程度である。それぞれの差は、11.3mと35.3mであり、これに対して大容量ポンプの水中ポンプの定格吐出圧力は0.19MPa（定格揚程 約19m）、送水車の定格吐出圧力は1.00MPa（定格揚程 約100m）であることから、津波襲来時において、各ポンプは、水位変動に対して十分に追従性があり、取水性の確保が可能である。

b. 津波の二次的な影響による海水ポンプ等の機能保持確認

(a) 砂移動による取水口の堆積状況の確認

取水口は、海水取水トンネル呑み口底面がT.P. []mであり、取水口底版T.P. []mより約1m高い位置にある。また、海水取水トンネルの内径は約2.6m、海水ポンプ室は、海水ポンプ下端から床面まで約1.25mとなっている。

砂移動に関する数値シミュレーションを実施した結果、基準津波による砂移動に伴う砂堆積量は、海水取水トンネル呑み口において約0.03m、海水ポンプ室において約0.32mであり、砂の堆積に伴って、海水取水トンネル呑み口から海水ポンプ下端までの海水取水経路が閉塞することはない。

(b) 砂混入時の海水ポンプ等の取水機能維持の確認

砂混入時の海水ポンプ等の取水機能維持の確認は、令和2年2月19日付け原規規発第2002195号にて認可された工事計画の資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」の「(b) 砂混入時の海水ポンプ等の取水機能維持の確認」から変更はない。

(c) 漂流物による取水性への影響確認

イ. 取水口、海水取水トンネル及び海水ポンプ室の閉塞の評価

基準津波に伴う漂流物について検討した結果、第3-20図～第3-22図により、各評価フローの整理（第3-7表及び第3-8表）の分類Dとなるような、海水ポンプの取水性に影響を及ぼす漂流物はないことを確認している。評価結果を第3-9表及び第3-10表に示す。なお、発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合は、発電所構内の放水口側防潮堤及び取水路防潮ゲートの外側に存在し、かつ漂流物になるおそれのある車両について、津波の影響を受けない場所へ退避する運用を保安規定に定めて管理する。

第3-7表 各評価フローの整理（発電所構外）

フロー結果	評価	
A	重量物であり漂流物とはならない。	
B	津波の流向及び設置状況から、発電所に対する漂流物とはならない。	
C	船舶	航行中の漁船は漂流検討対象となるが、高さT.P. <input type="text"/> mの放水口側防潮堤、防潮扉並びにT.P. <input type="text"/> mの取水路防潮ゲートにより防護されるため、取水性への影響はない。
	浮き筏	浮き筏は漂流検討対象となるが、高さT.P. <input type="text"/> mの放水口側防潮堤、防潮扉により防護されるため、取水性への影響はない。
D	漂流物となる可能性があり、津波防護施設、取水機能を有する安全設備の取水性に影響を与える。	

第3-8表 各評価フローの整理（発電所構内）

フロー結果	評価	
A	重量物であり漂流物とはならない。	
B	緊急退避の実効性を考慮した場合、発電所に対する漂流物とはならない。	
C	鉄骨造建屋	放水口側または3, 4号機放水口付近の鉄骨造建屋の構造物については、津波の流向及び地形により漂流した場合においても、高さT.P. <input type="text"/> mの放水口側防潮堤、防潮扉により防護されるため、取水性への影響はない。
	定置網等	取水口側のブイ・ロープ及び網については、津波の流向及び地形により漂流した場合においても、高さT.P. <input type="text"/> mの取水路防潮ゲートにより防護されるため、取水性への影響はない。
	その他（外灯、ポール、PPフェンス、PPゲート、植林）	放水口側の外灯、ポール、PPフェンス、PPゲート及び植林については、津波の流向及び地形により漂流した場合においても、高さT.P. <input type="text"/> mの放水口側防潮堤、防潮扉により防護されるため、取水性への影響はない。
D	漂流物となる可能性があり、津波防護施設、取水機能を有する安全設備の取水性に影響を与える。	

第3-9表 漂流物となる可能性のある施設・設備等の評価結果（発電所構外）

施設・設備等	種類	状況	場所	数量	重量 (概数)	フロー 結果
漁船	船舶	停泊・航行	内浦港	1隻	10t	B
				約120隻	10t	C
輸送船			小黒飯地区	約15隻	10t	B
家屋（建物）	木造建屋	設置	内浦港	1隻	5000t未満	
家屋（建物）	鉄筋コンクリート 造建屋		音海地区	多数	—	
防波堤	防波堤		神野浦地区	多数	—	
車両	車両		日引地区	多数	—	
浮き筏	その他	駐車・走行	上瀬地区	多数	—	B
		設置	内浦港	約165床	約1t	C

第3-10表 漂流物となる可能性のある施設・設備等の評価結果（発電所構内）

施設・設備等		種類	状況	場所	No	数量	重量	フロー結果		
燃料等輸送船		船舶	停泊 航行	放水口側	1	1隻	5000t未満	B		
岸壁クレーン		鉄骨構造	設置		2	1	約400t	A		
気象鉄塔及び観測小屋		鉄骨構造			3	1	約7t			
使用済燃料輸送容器保管建屋		鉄筋コンクリート造			4	1	約9000t			
協力会社事務所等	協力会社事務所	鉄骨造もしくは軽量鉄骨構造			5	4	約650t	C		
	温排水研究所				6	1	約3t			
	水槽上屋				7	1	約100t			
	温室、温排水研究所管理棟				8	1	約120t			
	詰所				9	1	約100t			
	監視室				10	1	約5t			
	環境モニタ監視建				11	1	約5t			
その他構築物等	外灯	その他			設置	12	多数	約1t	C	
	ポール（消防ホース用）	その他	13			多数	約1t			
	PPフェンス	その他	14			多数	約1t			
	PPゲート	その他	15			多数	約1t			
	植林	その他	16			多数	約1t			
	燃料輸送容器	その他	運搬			17	一式	約100t	A	
	LLW輸送容器	その他				18	一式	約1.2t		
車両等	一般車両	車両	駐車・走行			19	多数	約1~2t	B	
	仮設資材	その他				設置	20	多数	約1t	C
	燃料輸送車両	車両	駐車・走行				21	一式	約43t	A
	LLW輸送車両	車両					22	一式	約11t	
	LLW輸送車両（輸送容器含む）	車両			23	一式	約13.2t			
3,4号放水口モニタ信号処理建屋		鉄筋コンクリート造	設置	3,4号機放水口付近	1	1	約26t	A		
モニタポスト		鉄骨造			2	1	約7t	C		
1,2号放水口モニタ収納ラック等	放水口モニタ収納ラック	設置			3	1	約5t			
	収納盤	軽量鉄骨構造			4	1	約1t			
取水口門型クレーン		鉄骨構造		取水口側	1	1	約70t	A		
取水口ロータリーレーキ		鉄骨構造			2	9	約9t			
クラゲ防止網	ブイ	定置網等			3	一式	約30t	C		
	クラゲ防止網	定置網等			4	2				
	固定ブロクラゲ防止網ツク	定置網等			5	一式	約3.5t			

ロ. 除塵装置の漂流の可能性の評価

除塵装置の漂流の可能性の評価は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」の「ロ. 除塵装置の漂流の可能性の評価」から変更はない。

ハ. 衝突荷重として用いる漂流物の選定

イ、ロの結果を踏まえ、発電所に対する漂流物となる可能性が否定できない施設・設備のうち、津波防護に関する施設の設計に衝突荷重として用いる漂流物の選定においては、基準地震動による液状化等に伴う敷地の変状や潮位のバラツキ(0.15m)を考慮する。

(イ) 発電所敷地内遡上域における衝突荷重として用いる漂流物の選定

「イ. 取水口、海水取水トンネル及び海水ポンプ室の閉塞の評価」で抽出した漂流物のうち、放水口側防潮堤及び防潮扉の設備設計において漂流物荷重として用いる対象物の選定のため、最も重量が重いものを抽出する。浮力が発生しない重量物については、津波により流されないため、浮力が発生する漁船を漂流物の衝突荷重として設計に用いる。

い. 漁船

「津波漂流物対策施設設計ガイドライン」より、漁船は排水トン数30tを考慮する。

(4) 津波防護対策

「(3) 評価結果」にて示すとおり、水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止に係る評価を行った結果、引き津波時の海水ポンプの取水可能水位を下回ることはないことが確認されたため、水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響に対する津波防護対策は必要ない。

津波の二次的な影響である浮遊砂の混入に対して海水ポンプの機能が保持できるよう、海水ポンプの軸受異物逃がし溝(ゴム軸受:約□mm、テフロン軸受:約□mm)を設ける設計とする。また、重大事故等時に使用する大容量ポンプ及び送水車は、入力津波の砂の変動に伴う浮遊砂の平均濃度 1.3×10^{-1} wt%に対して、ポンプが十分な耐性を有するために、多少の泥や砂を含んだ水を使用しても支障がない遠心ポンプを用いる設計とする。

資料 2-1-2-5 津波防護に関する施設の設計方針

目 次

1. 概要	T4-添2-1-2-5-1
2. 設計の基本方針	T4-添2-1-2-5-2
3. 要求機能及び性能目標	T4-添2-1-2-5-4
3.1 潮位観測システム（防護用）	T4-添2-1-2-5-4
4. 機能設計	T4-添2-1-2-5-6
4.1 潮位観測システム（防護用）	T4-添2-1-2-5-6

1. 概要

本資料は、資料 2-2-1 「耐津波設計の基本方針」に基づき、津波防護に関する施設の施設分類、要求機能及び性能目標を明確にし、各施設の機能設計及び構造強度設計に関する設計方針について説明するものである。

2. 設計の基本方針

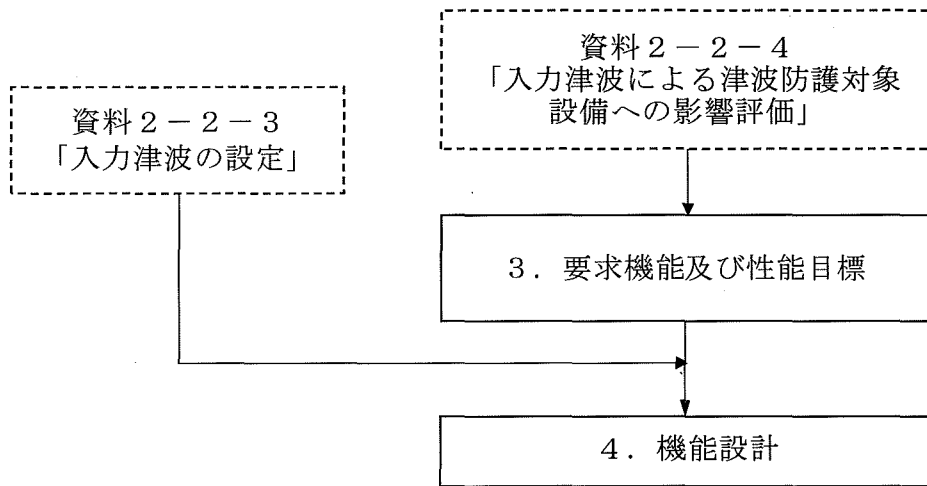
発電所に影響を与える可能性がある基準津波の発生により、資料2-2-1「耐津波設計の基本方針」にて設定している津波防護対象設備が、その安全機能又は重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないようにするため、潮位観測システム（防護用）を設置する。潮位観測システム（防護用）は、資料2-2-3「入力津波の設定」で設定している入力津波に対して、その機能が保持できる設計とする。

潮位観測システム（防護用）の設計に当たっては、資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」にて設定している津波防護対策を実施する目的や施設の分類を踏まえて、要求機能を整理するとともに、機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を定める。

潮位観測システム（防護用）の機能設計上の性能目標を達成するため、設計方針を示す。

潮位観測システム（防護用）が構造強度設計上の性能目標を達成するための構造強度の設計方針等については、平成27年8月4日付け原規規発第1508041号にて認可された工事計画書の資料14 別添3-1「津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」によるものとする。

潮位観測システム（防護用）の設計フローを第2-1図に示す。



(注1) フロー中の番号は本資料での記載箇所の章を示す。

第2-1図 施設的设计フロー

3. 要求機能及び性能目標

津波防護対策を実施する目的として、資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」において、津波の発生に伴い、津波防護対象設備がその安全機能又は重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないこととしている。また、潮位観測システム（防護用）の分類については、資料2-2-4「入力津波による津波防護対象設備への影響評価」において、津波防護施設に分類している。これらを踏まえ、要求機能を整理するとともに、要求機能を踏まえた機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を設定する。

潮位観測システム（防護用）の配置を第3-1図に示す。

3.1 潮位観測システム（防護用）

(1) 要求機能

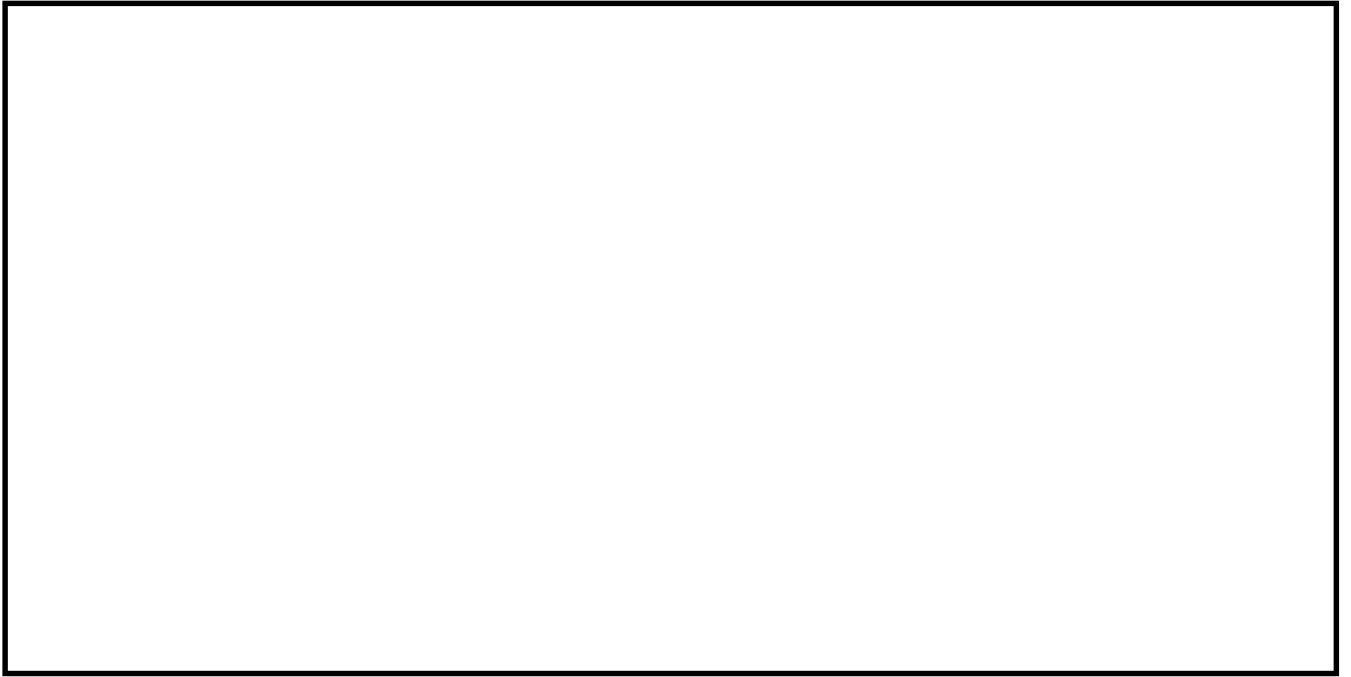
潮位観測システム（防護用）は、繰返しの襲来を想定した入力津波に対し、余震、漂流物の衝突、風及び積雪を考慮した場合においても、津波防護対象設備が、要求される機能を損なうおそれがないよう、その影響を防止する重要安全施設である取水路防潮ゲートを閉止するために、取水路全体の潮位観測ができることが要求される。

(2) 性能目標

a. 潮位観測システム（防護用）

潮位観測システム（防護用）は、繰返しの襲来を想定した遡上波及び経路からの津波に対し、余震、漂流物の衝突、風及び積雪を考慮した場合においても、波力及び漂流物の影響を受けにくい高い位置に検出器を設置するとともに、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波が襲来した場合に、その影響を防止する重要安全施設である取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認できることを機能設計上の性能目標とする。

潮位観測システム（防護用）は、繰返しの襲来を想定した遡上波及び経路からの津波の浸水に伴う津波荷重並びに余震、漂流物の衝突、風及び積雪を考慮した荷重に対し、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認できる設計とするために、津波高さを考慮して潮位検出器を鋼製の架台上部に設置し、津波遡上範囲外にボルトで固定する設計とし、津波後の再使用性を考慮して、主要な構造部材が構造健全性を維持する設計とすること及び、潮位観測システム（防護用）は、取水路防潮ゲートの直接関連系であるため、基準地震動 S_s による地震力に、風及び積雪を考慮した荷重に対して取水路防潮ゲートと同等の機能が維持できていることを構造強度上の性能目標とする。



第3-1図 津波防護に関する施設の配置

4. 機能設計

資料 2-2-3 「入力津波の設定」で設定している入力津波に対し、「3. 要求機能及び性能目標」で設定している津波防護に関する施設の機能設計上の性能目標を達成するために、各施設の機能設計の方針を定める。

4.1 潮位観測システム（防護用）

4.1.1 潮位観測システム（防護用）の設計方針

潮位観測システム（防護用）は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

潮位観測システム（防護用）は、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波が襲来した場合に、その影響を防止する重要安全施設である取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認するため、以下の措置を講じる設計とする。

潮位観測システム（防護用）のうち、潮位計は、中央制御室並びに 3 号及び 4 号機 中央制御室において、「観測潮位が 10 分以内に 0.5m 以上下降、又は上昇した時点」で警報発信し、その後、「観測潮位が最低潮位から 10 分以内に 0.5m 以上上昇、又は最高潮位から 10 分以内に 0.5m 以上下降した時点」で警報発信する設計とする。また、1 号及び 2 号機当直課長と 3 号及び 4 号機当直課長は、中央制御室並びに 3 号及び 4 号機中央制御室において潮位観測システム（防護用）のうち、衛星電話（津波防護用）を用いて連携することにより、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認できる設計とする。なお、潮位計は 4 台設置し、このうち 1 台を予備とし、衛星電話（津波防護用）は 1 号及び 2 号機中央制御室及び中央制御室に各々 3 台設置し、このうち 1 台を予備とする。また、1 号及び 2 号機中央制御室並びに中央制御室に設置する衛星電話（津波防護用）は、互いの中央制御室に設置する 3 台いずれの衛星電話（津波防護用）に対しても通話が可能な設計とする。

また、潮位計（防護用）は取水路防潮ゲートの閉止判断にかかわる直接関係系であることから、取水路防潮ゲートと同等の設計とする。

資料 2 - 2 特定重大事故等対処施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書

目 次

資料 2-2-1 特定重大事故等対処施設に対する自然現象等への配慮に関する説明書

資料 2-2-1-1 特定重大事故等対処施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する
基本方針

資料 2-2-2 特定重大事故等対処施設の津波への配慮に関する説明書

資料 2-2-2-1 特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

資料 2-2-2-2 基準津波の概要

資料 2-2-2-3 入力津波の設定

資料 2-2-2-4 入力津波及び基準津波を一定程度超える津波による特定重大事故等対処
施設の津波防護対象設備への影響評価

資料 2-2-2-5 津波防護に関する施設の設計方針

資料 2 - 2 - 1 特定重大事故等対処施設に対する自然現象等への配慮に関する説明書

目 次

資料 2 - 2 - 1 - 1 特定重大事故等対処施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する
基本方針

資料 2 - 2 - 1 - 1 特定重大事故等対処施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する
基本方針

目 次

	頁
1. 概要	T4-添 2-2-1-1-1
2. 基本方針	T4-添 2-2-1-1-1
3. 外部からの衝撃への配慮	T4-添 2-2-1-1-1
3.1 自然現象	T4-添 2-2-1-1-1
3.1.1 自然現象に対する具体的な設計上の配慮	T4-添 2-2-1-1-2
3.2 人為事象	T4-添 2-2-1-1-4
4. 組合せ	T4-添 2-2-1-1-4

1. 概要

本資料は、自然現象及び人為事象の外部からの衝撃への配慮について説明するものである。「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（以下「技術基準規則」という。）」第5条及び第50条（地震による損傷の防止）及びその「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の解釈（以下「解釈」という。）」については、「耐震性に関する説明書」にてその適合性を説明するため、本資料においては、地震を除く自然現象及び人為事象の外部からの衝撃による損傷の防止に関する設計が、技術基準規則第51条（津波による損傷の防止）、第53条及び第54条並びにそれらの解釈に適合することを説明する。なお、自然現象の組合せについては、すべての組合せを網羅的に確認するため、地震を含めた自然現象について本資料で説明する。

2. 基本方針

基本方針については、令和元年8月7日付け原規規発第1908073号にて認可された工事計画の資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「2. 基本方針」から変更はない。

3. 外部からの衝撃への配慮

3.1 自然現象

高浜発電所4号機の特定重大事故等対処施設を構成する設備は想定される自然現象（地震を除く。）に対しても、設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の重大事故等に対処するための機能と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう設計する

設計上考慮する自然現象（地震を除く。）として、設置（変更）許可を受けた11事象に津波を含めた以下の12事象とする。

- ・津波
- ・風（台風）
- ・竜巻
- ・凍結
- ・降水
- ・積雪
- ・落雷
- ・火山
- ・生物学的事象

- ・ 森林火災
- ・ 高潮
- ・ 地滑り

3.1.1 自然現象に対する具体的な設計上の配慮

(1) 津波

特定重大事故等対処施設を構成する設備は、基準津波に対して、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその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よう、

詳細については、資料 2-2-2 「特定重大事故等対処施設の津波への配慮に関する説明書」にて示す。

(2) 風（台風）

風（台風）については、令和元年 8 月 7 日付け原規規発第 1908073 号にて認可された工事計画の資料 2-1 「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1(2) 風（台風）」から変更はない。

(3) 竜巻

竜巻については、令和元年 8 月 7 日付け原規規発第 1908073 号にて認可された工事計画の資料 2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1(3) 竜巻」から変更はない。

(4) 凍結

凍結については、令和元年 8 月 7 日付け原規規発第 1908073 号にて認可された工事計画の資料 2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1(4) 凍結」から変更はない。

(5) 降水

降水については、令和元年 8 月 7 日付け原規規発第 1908073 号にて認可された工事計画の資料 2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1(5) 降水」から変更はない。

(6) 積雪

積雪については、令和元年 8 月 7 日付け原規規発第 1908073 号にて認可された工事計画の資料 2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1(6) 積雪」から変更はない。

(7) 落雷

落雷については、令和元年 8 月 7 日付け原規規発第 1908073 号にて認可された工事計画の資料 2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1(7) 落雷」から変更はない。

(8) 火山

火山については、令和元年 8 月 7 日付け原規規発第 1908073 号にて認可された工事計画の資料 2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1(8) 火山」から変更はない。

(9) 生物学的事象

生物学的事象については、令和元年 8 月 7 日付け原規規発第 1908073 号にて認可された工事計画の資料 2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1(9) 生物学的事象」から変更はない。

(10) 森林火災

森林火災については、令和元年8月7日付け原規規発第1908073号にて認可された工事計画の資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1(10) 森林火災」から変更はない。

(11) 高潮

高潮については、令和元年8月7日付け原規規発第1908073号にて認可された工事計画の資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1(11) 高潮」から変更はない。

(12) 地滑り

地滑りについては、令和元年8月7日付け原規規発第1908073号にて認可された工事計画の資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1(12) 地滑り」から変更はない。

3.2 人為事象

人為事象については、令和元年8月7日付け原規規発第1908073号にて認可された工事計画の資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.2 人為事象」から変更はない。

4. 組合せ

組合せについては、令和元年8月7日付け原規規発第1908073号にて認可された工事計画の資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「4. 組合せ」から変更はない。

資料 2-2-2 特定重大事故等対処施設の津波への配慮に関する説明書

特定重大事故等対処施設の津波への配慮に関する説明書は、以下の資料より構成されている。

資料 2-2-2-1 特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

資料 2-2-2-2 基準津波の概要

資料 2-2-2-3 入力津波の設定

資料 2-2-2-4 入力津波及び基準津波を一定程度超える津波による特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備への影響評価

資料 2-2-2-5 津波防護に関する施設の設計方針

資料 2-2-2-1 特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

目 次

	頁
1. 概要	T4-添2-2-2-1-1
2. 特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針	T4-添2-2-2-1-1
2.1 基本方針	T4-添2-2-2-1-1
2.2 適用規格	T4-添2-2-2-1-4

1. 概要

本資料は、特定重大事故等対処施設の耐津波設計が「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」（以下「技術基準規則」という。）第51条（津波による損傷の防止）並びにその「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の解釈（以下「解釈」という。）」に適合することを説明するものである。

以下のページの記載内容は、テロ等対策における機密に係る事項又は商業機密に係る事項であり公開できないことから、本記載をもって省略する。

・ - T4-添 2-2-2-1-2 - ～ - T4-添 2-2-2-1-4/E -

資料 2-2-2-2 基準津波の概要

目 次

	頁
1. 概要	T4-添2-2-2-1

1. 概要

本資料は、設置（変更）許可で設定した基準津波の概要を説明するものであり、資料2-1-2-2「基準津波の概要」による。

資料 2-2-2-3 入力津波の設定

目 次

	頁
1. 概要	T4-添2-2-2-3-1
2. 敷地の地形及び施設・設備並びに敷地周辺の人工構造物	T4-添2-2-2-3-2
2.1 敷地の地形及び施設・設備	T4-添2-2-2-3-2
2.2 敷地周辺の人工構造物	T4-添2-2-2-3-4
3. 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定	T4-添2-2-2-3-4
4. 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域	T4-添2-2-2-3-4
5. 入力津波の設定	T4-添2-2-2-3-4
6. 基準地震動 S_s との組合せで考慮する津波高さ	T4-添2-2-2-3-4

1. 概要

本資料は、入力津波の設定について説明するものである。

入力津波の設定においては、敷地及び敷地周辺における地形、施設・設備及び人工構造物等の位置等を把握し、遡上解析モデルを適切に設定した上で、遡上解析により、基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域を評価する。

評価結果に基づき、遡上波の地上部からの到達、流入に伴う入力津波（以下「遡上波」という。）と取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波（以下「経路からの津波」という。）を設定する。

また、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の耐震設計において基準地震動 S_s との組合せで考慮する津波を評価する。

以下のページの記載内容は、テロ等対策における機密に係る事項又は商業機密に係る事項であり公開できないことから、本記載をもって省略する。

・ - T4-添 2-2-2-3-2 - ～ - T4-添 2-2-2-3-4/E -

資料 2-2-2-4 入力津波及び基準津波を一定程度超える津波による特定重大事故等対処施設
の津波防護対象設備への影響評価

目 次

	頁
1. 概要	T4-添2-2-2-4-1
2. 特定重大事故等対処施設の設備及び施設の設置位置	T4-添2-2-2-4-2
3. 入力津波及び基準津波を一定程度超える津波による特定重大事故等対処施設の 津波防護対象設備への影響評価	T4-添2-2-2-4-4
3.1 入力津波及び基準津波を一定程度超える津波による特定重大事故等対処施 設の津波防護対象設備への影響評価の基本方針	T4-添2-2-2-4-4
3.2 基準津波を一定程度超える津波に対する影響評価	T4-添2-2-2-4-4
3.3 敷地への浸水防止（外郭防護1）に係る評価	T4-添2-2-2-4-4
3.4 津波による溢水の原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その 他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能への 影響防止（内郭防護）に係る評価	T4-添2-2-2-4-5

1. 概要

本資料は、津波防護対策の方針として、津波防護対象設備に対する入力津波の影響について説明するものである。

津波防護対象設備が、設置（変更）許可を受けた基準津波により原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその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よう、遡上への影響要因、浸水経路等を考慮して、設計時にそれぞれの施設に対して入力津波を設定するとともに津波防護対象設備に対する入力津波の影響を評価し、影響に応じた津波防護対策を講じる設計とする。

なお、特定重大事故等対処施設は、設計基準における外郭防護の一部が機能喪失し、敷地内に浸水又は漏水が発生するような津波を想定し、基準津波を一定程度超える津波に対して頑健性を高める設計とする。

評価においては、資料 2-2-2-3 「入力津波の設定」に示す入力津波を用いる。

以下のページの記載内容は、テロ等対策における機密に係る事項又は商業機密に係る事項であり公開できないことから、本記載をもって省略する。

・ - T4-添 2-2-2-4-2 - ～ - T4-添 2-2-2-4-5/E -

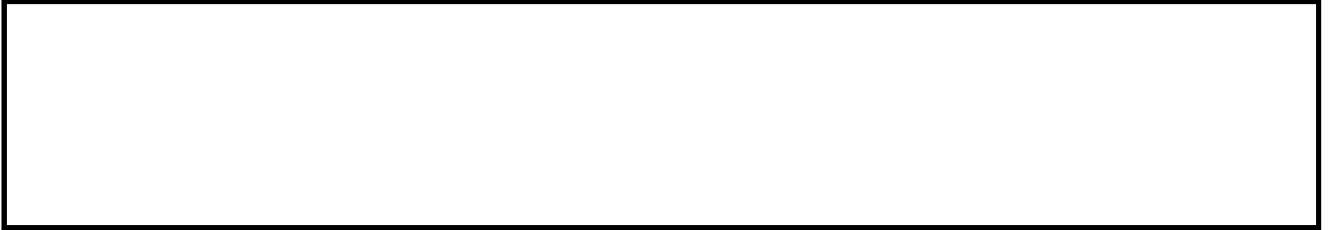
資料 2-2-2-5 津波防護に関する施設的设计方針

目 次

	頁
1. 概要	T4-添2-2-2-5-1
2. 設計の基本方針	T4-添2-2-2-5-1
3. 要求機能及び性能目標	T4-添2-2-2-5-2
3.1 津波防護施設	T4-添2-2-2-5-3
3.2 津波監視設備	T4-添2-2-2-5-3
3.3 津波影響軽減施設	T4-添2-2-2-5-4
4. 機能設計	T4-添2-2-2-5-4
4.1 津波防護施設	T4-添2-2-2-5-4
4.2 津波監視設備	T4-添2-2-2-5-5
4.3 津波影響軽減施設	T4-添2-2-2-5-5
5. 構造強度設計	T4-添2-2-2-5-5
5.1 構造強度の設計方針	T4-添2-2-2-5-5
5.2 荷重及び荷重の組合せ	T4-添2-2-2-5-6
5.3 機能維持の方針	T4-添2-2-2-5-7

1. 概要

本資料は、資料2-2-2-1「特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針」に基づき、津波防護に関する施設の施設分類、要求機能及び性能目標を明確にし、各施設の機能設計及び構造強度設計に関する設計方針について説明するものである。



以下のページの記載内容は、テロ等対策における機密に係る事項又は商業機密に係る事項であり公開できないことから、本記載をもって省略する。

・ - T4-添 2-2-2-5-2 - ～ - T4-添 2-2-2-5-10/E -

資料 3 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書

目 次

	頁
1. 概要	T4-添3-1
2. 基本方針	T4-添3-1
2.1 多重性、多様性及び位置的分散	T4-添3-1
2.2 悪影響防止	T4-添3-2
2.3 環境条件等	T4-添3-2
2.4 試験・検査性	T4-添3-5
3. 系統施設毎の設計上の考慮	T4-添3-8
3.1 その他発電用原子炉の附属施設	T4-添3-8
3.1.1 浸水防護施設	T4-添3-8

1. 概要

本資料は、「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（以下「技術基準規則」という）」第14条及び第15条（第1項及び第3項を除く。）並びにそれらの「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の解釈（以下「解釈」という）」に基づき、潮位観測システム（防護用）が使用される条件の下における健全性について説明するものである。

潮位観測システム（防護用）の健全性として、機器に要求される機能を有効に発揮するため、系統設計及び構造設計に係る事項を考慮して、「多重性、多様性、独立性に係る要求事項を含めた多重性、多様性に関する事項（技術基準規則第14条第1項及びそれらの解釈）（以下「多重性及び多様性」という）、「共用化による他号機への悪影響も含めた、機器相互の悪影響（技術基準規則第15条第4項、第5項、第6項及びそれらの解釈）」（以下「悪影響防止」という）、「安全設備及び重大事故等対処設備に想定される事故時の環境条件（使用条件含む。）等における機器の健全性（技術基準規則第14条第2項及びそれらの解釈）」（以下「環境条件等」という）及び「要求される機能を達成するために必要な試験・検査性、保守点検性等（技術基準規則第15条第2項及びそれらの解釈）」（以下「試験・検査性」という）を説明する。

2. 基本方針

潮位観測システム（防護用）が使用される条件の下における健全性について、以下の4項目に分け説明する。

2.1 多重性、多様性及び位置的分散

潮位観測システム（防護用）は、単一故障が発生した場合でもその機能を達成できるように、十分高い信頼性を確保し、かつ維持し得る設計とし、原則、多重性又は多様性及び独立性を備える設計とする。

多重性又は多様性及び独立性を備える設計とすることにより、単一故障、環境条件、自然現象、外部人為事象等により安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。なお、自然現象のうち地震に対する設計については、資料5「耐震性に関する説明書」のうち資料5-1「耐震設計の基本方針」に基づき実施する。地震を除く自然現象及び外部人為事象に対する設計については、資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1-1「耐震設計上重要な設備を設置する施設に対する自然現象等への配慮に関する基本方針」に基づき実施する。溢水及び火災については、重要度の特に高い安全機能を有する系統がその安全機能を適切に維持するために必要な設備を防護対象としており、潮位観測システム（防護用）はこれに該当しないため、評価対象外とする。

2.2 悪影響防止

潮位観測システム（防護用）は、他の設備から悪影響を受け、安全性を損なわないよう、配置上の考慮又は多重性を考慮する設計とする。なお、潮位観測システム（防護用）に考慮すべき地震、火災、溢水、風（台風）、竜巻による他の設備からの悪影響については、これら波及的影響により安全施設の機能を損なわないことを、「2.3 環境条件等」に示す。

潮位観測システム（防護用）については、観測場所を1号機海水ポンプ室、2号機海水ポンプ室及び海水ポンプ室に分散し、複数の場所で潮位観測を行うこと、並びに1号、2号、3号及び4号機で共用することで取水路全体の潮位観測ができる設計とすることから、2以上の原子炉施設の安全性が向上する。

2.3 環境条件等

潮位観測システム（防護用）は、通常運転時における圧力、温度、湿度、放射線のみならず、荷重、電磁波による影響、周辺機器等の環境条件において、その機能を発揮できる設計とする。

潮位観測システム（防護用）の設計条件については、材料疲労、劣化等に対しても十分な余裕を持って機能維持が可能となるよう、通常運転時及び設計基準事故時に想定される圧力、温度、湿度、放射線量等各種の環境条件を考慮し、十分安全側の条件を与えることにより、これらの条件下においても期待されている安全機能を発揮できる設計とする。

潮位観測システム（防護用）について、これらの環境条件の考慮事項毎に、環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、屋外の天候による影響、荷重、電磁波による影響、周辺機器等からの悪影響並びに設置場所における放射線の影響に分け、以下(1)から(4)に各考慮事項に対する設計上の考慮を説明する。なお、海水を通水する系統への影響については、海水を通水しないこと、冷却材の性状については、冷却材を使用しないことから、考慮不要である。

(1) 環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、屋外の天候による影響並びに荷重

- ・潮位観測システム（防護用）は、事故時等における環境条件を考慮した設計とする。

a. 環境圧力

潮位観測システム（防護用）については、原子炉補助建屋及び屋外に機器が設置されており、事故時に想定される環境圧力が大気圧であることから、大気圧

(OMPa[gage])にて機能を損なわない設計とする。

確認の方法としては、環境圧力と機器の最高使用圧力との比較等によるものとする。

b. 環境温度及び湿度による影響

潮位観測システム（防護用）は、事故時に想定される環境温度及び湿度にて機能を損なわない設計とする。環境温度及び湿度については、想定事故時に到達する最高値とし、環境温度及び湿度以上の最高使用温度等を機器仕様として設定する。

原子炉補助建屋及び屋外の潮位観測システム（防護用）に対しては、夏季最高温度約□℃、□%までの湿度を設定する。

環境温度に対する確認の方法としては、環境温度と機器の最高使用温度との比較等によるものとする。

また、設定した湿度に対して機器が機能を損なわないように、機器の外装を気密性の高い構造とし、機器内部を周囲の空気から分離すること等により、絶縁や導通等の機能が阻害される湿度に到達しないこととする。

c. 放射線による影響

潮位観測システム（防護用）における放射線については、設備の設置場所の適切な区分（原子炉補助建屋、屋外）毎に想定事故時に到達する最大線量とし、区分毎の放射線量に対して、遮蔽等の効果を考慮して、機能を損なわない材料、構造、原理等を用いる設計とする。

原子炉補助建屋の潮位観測システム（防護用）に対しては、放射線源の影響を受けないことから、通常運転時レベル以下の1mGy/h以下を設定する。屋外の潮位観測システム（防護用）に対しては、□mGy/h以下を設定する。

第2-1-1表にこれらの放射線量評価に用いた評価条件等を示す。

耐放射線の確認結果として、電気・計装設備は、研究の報告書により600mGy/hの環境放射線下において機能を有することが確認されており、潮位観測システム（防護用）は計装設備であることから、事故時等において機能を発揮できる設計となっている。

d. 屋外の天候による影響

潮位観測システム（防護用）における屋外の天候による影響については、屋外の機器に対して、降水及び凍結により機能を損なわないよう防水対策及び凍結防止対策を行う設計とする。

e. 荷重

潮位観測システム（防護用）については、自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重の評価を行い、それぞれの荷重及びこれらの荷重の組合せにも機能を有効に発揮できる設計とする。

組み合わせる荷重の考え方については、資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1-1「耐震設計上重要な設備を設置する施設に対する自然現象等への配慮に関する基本方針」の「4. 組合せ」に示す。

潮位観測システム（防護用）の地震荷重に対する設計については、資料5「耐震性に関する説明書」に基づき実施する。また、地震以外の荷重及び地震以外の荷重の組合せに対する設計については、資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1-1「耐震設計上重要な設備を設置する施設に対する自然現象等への配慮に関する基本方針」に基づき実施する。

(2) 電磁波による影響

- ・潮位観測システム（防護用）のうち電磁波に対する考慮が必要な機器は、通常運転時に電磁波によりその機能が損なわれないよう設計し、電子部品等を有する機器は、鋼製筐体で覆う構造とする等の措置を講じた設計とする。なお、電子部品等を含まない機器は、電磁波の影響は受けないことから、考慮不要である。

(3) 周辺機器等からの悪影響

- ・潮位観測システム（防護用）は、地震、火災、溢水及びその他の自然現象並びに外部人為事象による他設備からの悪影響により、発電用原子炉施設としての安全機能が損なわれないよう措置を講じた設計とする。

波及的影響を含めた地震、火災、溢水以外の自然現象及び外部人為事象に対する潮位観測システム（防護用）の設計については、資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1-1「耐震設計上重要な設備を設置する施設に対する自然現象等への配慮に関する基本方針」に基づき実施する。

波及的影響を含めた潮位観測システム（防護用）の耐震設計については、資料5「耐震性に関する説明書」のうち資料5-1「耐震設計の基本方針」に基づき実施する。

波及的影響を含めた溢水及び火災に対する潮位観測システム（防護用）の設計については、重要度の特に高い安全機能を有する系統がその安全機能を適切に維持するために必要な設備を防護対象としていることから、評価対象外とする。

(4) 設置場所における放射線の影響

- ・潮位観測システム（防護用）の設置場所は、想定される事故等が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がないように、遮蔽の設置や線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を選定し、設置場所で操作可能な設計とする。設備の操作場所は、「(1)c. 放射線による影響」にて設定した事故時の線源、線源からの距離、遮蔽効果、操作場所での操作時間（移動時間を含む。）を考慮し、選定する。

2.4 試験・検査性

試験・検査性については、機能・性能確認、各部の経年劣化対策及び日常点検を考慮することにより、分解・開放が不要なものについては外観の確認が可能な設計とする。

これらの試験及び検査については、使用前事業者検査等を実施できることに加え、保全プログラムに基づく点検、日常点検の保守点検内容を考慮する。

また、悪影響防止の観点から他と区分する必要があるもの又は単体で機能・性能を確認するため個別に確認を実施するものは、特性及び機能・性能確認が可能な設計とする。

(1) 試験・検査性

潮位観測システム（防護用）は、その健全性及び能力を確認するために、原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）が可能な構造であり、かつ、そのために必要な配置、空間及びアクセス性を備えた設計とする。

また、潮位観測システム（防護用）は、使用前事業者検査等に定められた試験及び検査ができるように以下について考慮した設計とする。

- ・潮位観測システム（防護用）は、その健全性及び多様性及び多重性を確認するため、各々が独立して試験又は検査ができる設計とする。
- ・特性又は機能・性能検査が可能なように、校正ができる設計とする。
- ・特性検査が可能なように、設定値確認ができる設計とする。

第2-1-1表 放射線の環境条件設定方法 (1/2)

(設計基準事故時)

対象区画		環境条件設定方法			環境条件
		想定する事象	線源等	線量評価	
原子炉格納容器外 (原子炉補助建屋)	中央制御室	各事故時の放射線の影響を直接受けない範囲であり、想定する事象はない。	各事故時の放射線源の影響を受けない屋内区域の線量は、通常運転時のレベル以上に上昇しない。	通常運転時の一般通路の線量率 \leq <input type="text"/> mGy/時 (遮蔽設計区分の第II区分) を包絡する線量として、 \leq <input type="text"/> mGy/時とする。	\leq <input type="text"/> mGy/時

第2-1-1表 放射線の環境条件設定方法 (2/2)

(設計基準事故時)

対象区画	環境条件設定方法			環境条件
	想定する事象	線源等	線量評価	
屋外	<p>格納容器内で発生する事象として、原子炉格納容器内に放出される放射性物質の量が多くなることから、屋外の線量も最も高くなる「原子炉冷却材喪失」を想定する。</p>	<p>屋外における放射線の環境条件設定のための線源は、平成 27 年 10 月 9 日付け原規規発第 1510091 号にて認可された工事計画の「放射線管理施設」のうち「中央制御室の居住性に関する説明書」に記載される設計基準事故時の中央制御室への入退域時の被ばく評価における線源と同じく、「原子炉冷却材喪失」時の、原子炉格納容器内の放射性物質及び大気中へ放出された放射性物質を線源として設定する。</p>	<p>屋外における線量は、「放射線管理施設」のうち「中央制御室の居住性に関する説明書」に記載される設計基準事故時の中央制御室への入退域時の被ばく評価に使用するモデル等を使用して設定する。</p> <p>原子炉格納容器内の放射性物質を線源とするものとして、屋外の評価位置における直接線及びスカイシャイン線の評価する。大気中へ放出された放射性物質を線源とするものとして、空気中を拡散して生ずる放射性雲（クラウド）からのガンマ線の評価する。</p> <p>評価点は、屋外の中央制御室相当の位置を代表点として評価する。評価の結果、30 日間の平均値で約 \square mGy / 時となるため、環境条件は $\leq \square$ mGy / 時と設定する。</p>	<p>$\leq \square$ mGy / 時</p>

3. 系統施設毎の設計上の考慮

3.1 その他発電用原子炉の附属施設

3.1.1 浸水防護施設

(1) 機能

浸水防護施設は主に以下の機能を有する。

- a. 津波防護機能
- b. 浸水防止機能
- c. 津波監視機能
- d. 津波影響軽減機能

(2) 悪影響防止

a. 共用

以下の設備については、1号機、2号機、3号機及び4号機で共用する設計とする。

(a) 津波防護に関する施設

重要安全施設として、取水路防潮ゲートは共用している取水路に対して設置することにより、1号機から4号機のいずれの津波から防護する設備も、基準津波に対して安全機能を損なうおそれがなく、発電用原子炉施設の安全性が向上する設計とする。また、潮位観測システム（防護用）については、観測場所を海水ポンプ室、2号機海水ポンプ室及び3、4号機海水ポンプ室に分散し、複数の場所で潮位観測を行うこと、並びに1号、2号、3号及び4号機で共用することで取水路全体の潮位観測ができる設計とすることから、2以上の原子炉施設の安全性が向上する。

資料4 通信連絡設備に関する説明書

目 次

	頁
1. 概要	T4-添4-1
2. 基本方針	T4-添4-1
2.1 通信連絡設備（発電所内）	T4-添4-1
3. 施設の詳細設計方針	T4-添4-1
3.1 通信連絡設備（発電所内）	T4-添4-1
3.1.1 衛星電話	T4-添4-3

1. 概要

本資料は、「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」第46条、第47条第4項及び第5項、第76条、第77条並びにそれらの「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の解釈」に基づく通信連絡設備について説明するものである。

2. 基本方針

2.1 通信連絡設備（発電所内）

通信連絡設備（発電所内）は、警報装置、通信設備（発電所内）、データ伝送設備（発電所内）にて構成する設計とする。

1次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常の際に、中央制御室等から人が立ち入る可能性がある原子炉補助建屋、タービン建屋等の建屋内外各所の人に操作、作業、退避の指示、事故対策のための集合等の連絡を音声及びブザー鳴動等により行うことができるよう、警報装置（「1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置」、「3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））、多様性を確保した通信設備（発電所内）「1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置」、「1号機設備、1・2・3・4号機共用、2号機に設置」、「3号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置」、「3号機設備、1・2・3・4号機共用、2号機に設置」、「3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置」、「3号機設備、1・2・3・4号機共用、4号機に設置」、「1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管」、「3号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管」、「3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に保管」（以下同じ。））及び緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）へ事故状態等の把握に必要なデータを伝送できるデータ伝送設備（発電所内）（「1号機設備、1・2・3・4号機共用、1・3・4号機に設置」（以下同じ。））を設置又は保管する。

なお、通信連絡設備（発電所内）は、非常用所内電源又は無停電電源に接続し、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計とする。

重大事故等が発生した場合において、発電所内の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けるとともに、当該設備に代替電源設備から給電できる設計とする。

3. 施設の詳細設計方針

3.1 通信連絡設備（発電所内）

1次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常の際に、中央制御室等から人が立ち入る可能性がある原子炉補助建屋、タービン建屋等の建屋内外各所の人に

操作、作業、退避の指示、事故対策のための集合等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声等により行うことができる設備として、第1表に示す警報装置（事故一斉放送装置）及び、多様性を確保した通信設備（発電所内）（運転指令設備^(注1)、電力保安通信用電話設備^(注1)、衛星電話^(注1,3)、無線通話装置^(注1)、トランシーバー、携行型通話装置^(注1)）を設置又は保管する。また、緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）へ事故状態等の把握に必要なデータを伝送できるデータ伝送設備（発電所内）として、安全パラメータ表示システム（SPDS）^(注2)及びSPDS表示装置^(注2)を設置する。SPDS表示装置については、そのシステムを構成する一部の設備を3・4号機に設置する設計とする。なお、共用設備については、第1表に示す。

警報装置、通信設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所内）については、第1図に示すとおり非常用所内電源又は無停電電源に接続し、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計とする。

（注1）運転指令設備、電力保安通信用電話設備、衛星電話、無線通話装置及び携行型通話装置は、緊急時対策所の設備で兼用する。

（注2）安全パラメータ表示システム（SPDS）及びSPDS表示装置は、計測制御系統施設の計測装置及び緊急時対策所の設備で兼用する。

（注3）衛星電話（固定）は、緊急時対策所の設備で兼用並びに浸水防護施設の設備で一部兼用する。

重大事故等が発生した場合において、発電所内の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うための設備として、必要な数量の通信設備（発電所内）（衛星電話、トランシーバー、携行型通話装置）を中央制御室、制御建屋、中間建屋又は緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）に設置又は保管する。

なお、可搬型については必要な数量に加え、故障を考慮した数量の予備を保管する。また、緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）へ重大事故等に対処するために必要なデータを伝送できるデータ伝送設備（発電所内）として、安全パラメータ表示システム（SPDS）を制御建屋に設置し、SPDS表示装置を緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）に設置する。

これらの重大事故等が発生した場合に必要な通信設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所内）については、第1図に示すとおり代替電源設備である空冷式非常用発電装置又は電源車（緊急時対策所用）から給電できる設計とする。

また、基準地震動による地震力に対し、地震時及び地震後においても、通信連絡に係る機能を保持するため、第2表に示す固縛又は転倒防止措置等を実施するとともに、信号ケーブル及び電源ケーブルは、耐震性を有する電線管等の電路に敷設する設計とする。

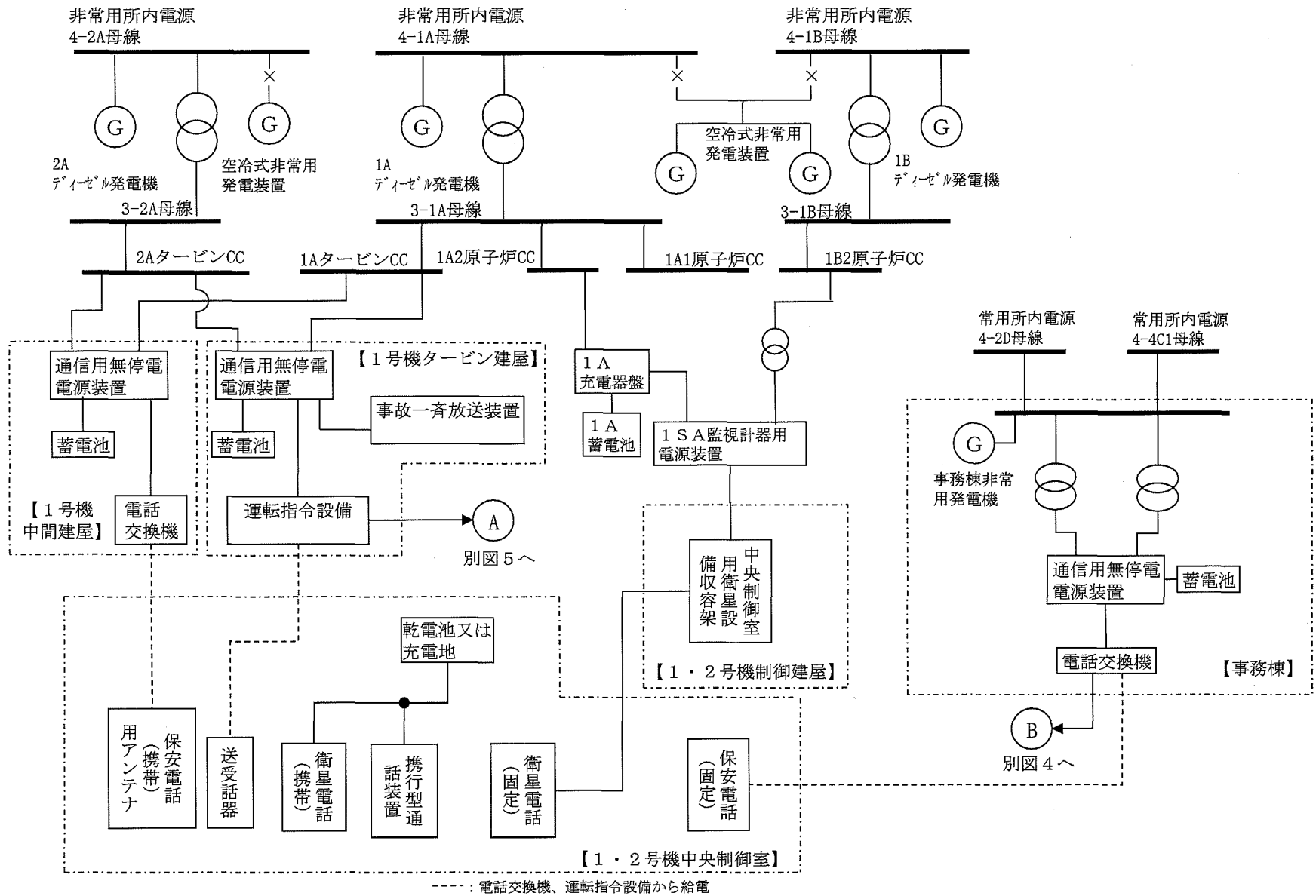
転倒防止対策等については、資料3「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に、耐震性に関する詳細は、資料5「耐震性に関する説明書」のうち資料5-1「耐震設計の基本方針」に示す。

3.1.1 衛星電話

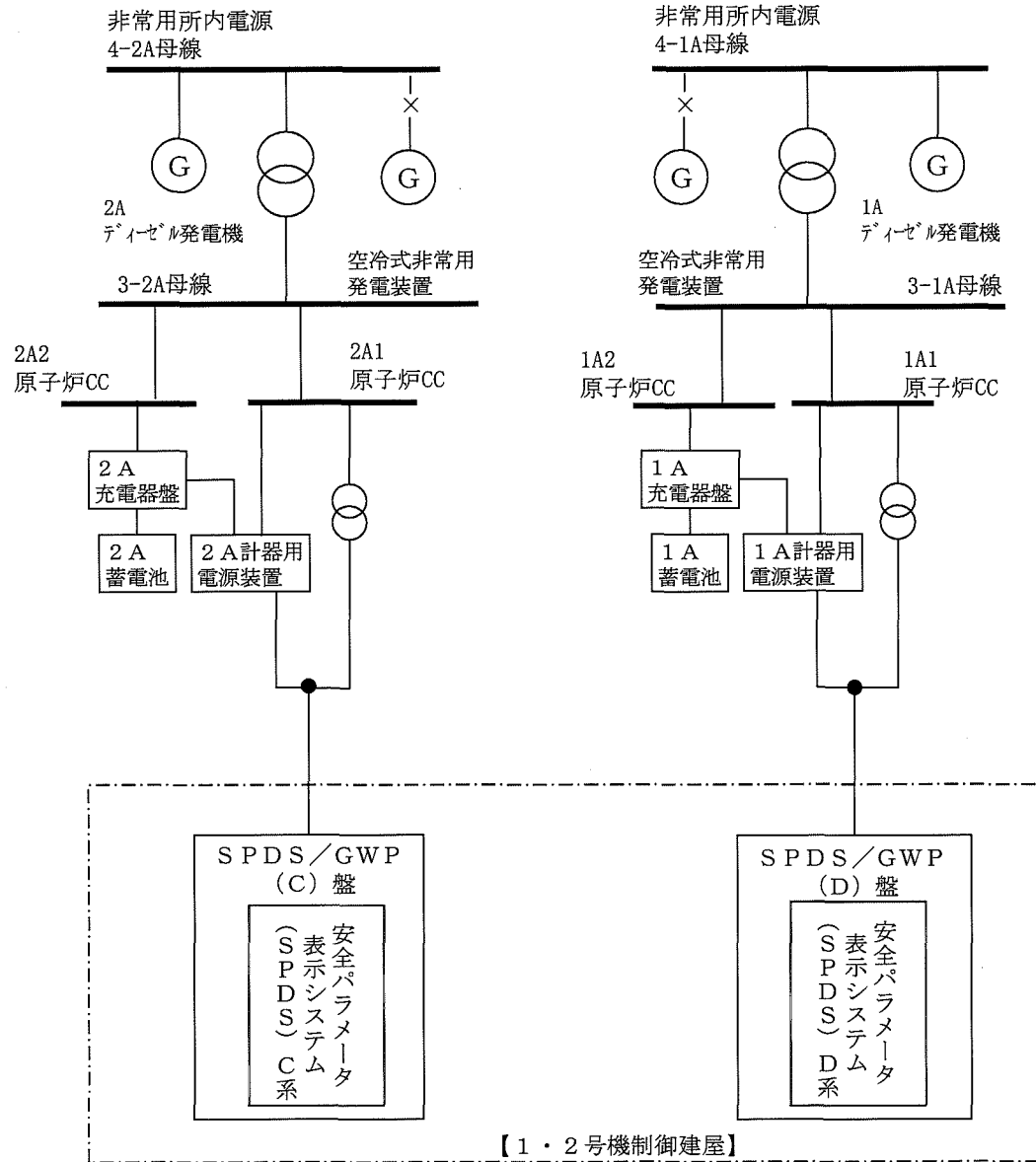
中央制御室、緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）、屋外の作業場所及び移動式放射能測定装置（モニタ車）にてモニタリングを行う場所との間で相互に通信連絡を行うために、衛星電話（固定）及び衛星電話（携帯）を設置又は保管する。

衛星電話（固定）は、第2図に示すとおり屋外に設置したアンテナと接続することにより、屋内で使用できる設計とする。

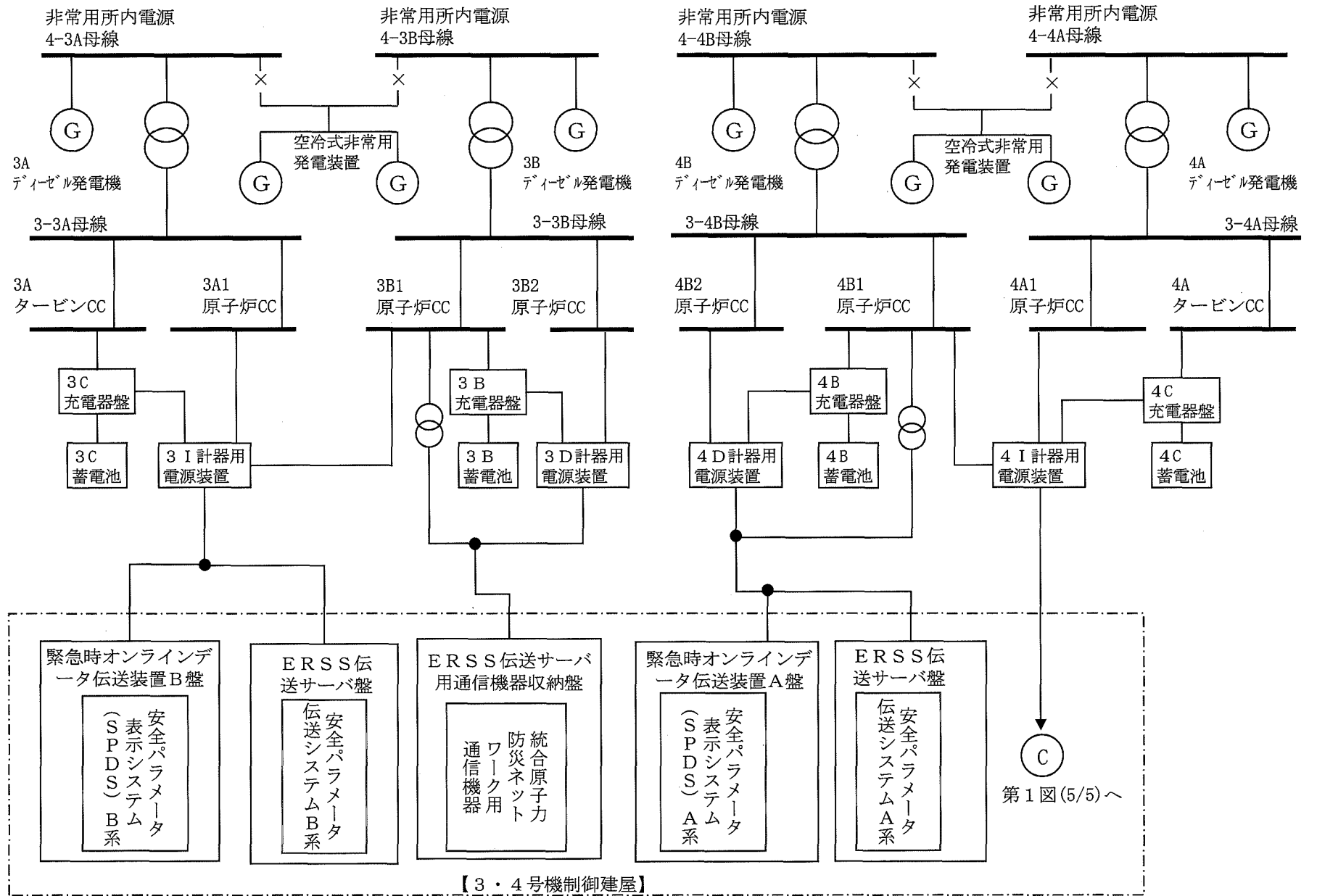
重大事故等が発生した場合に必要な衛星電話（固定）の電源は、ディーゼル発電機に加えて、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である空冷式非常用発電装置又は電源車（緊急時対策所用）から給電できる設計とする。また、衛星電話（携帯）の電源は充電機を使用し、充電機の残量が少なくなった場合は別の端末と交換することにより、継続して通話ができ、使用後の充電機は、中央制御室又は緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）の電源から充電することができる設計とする。



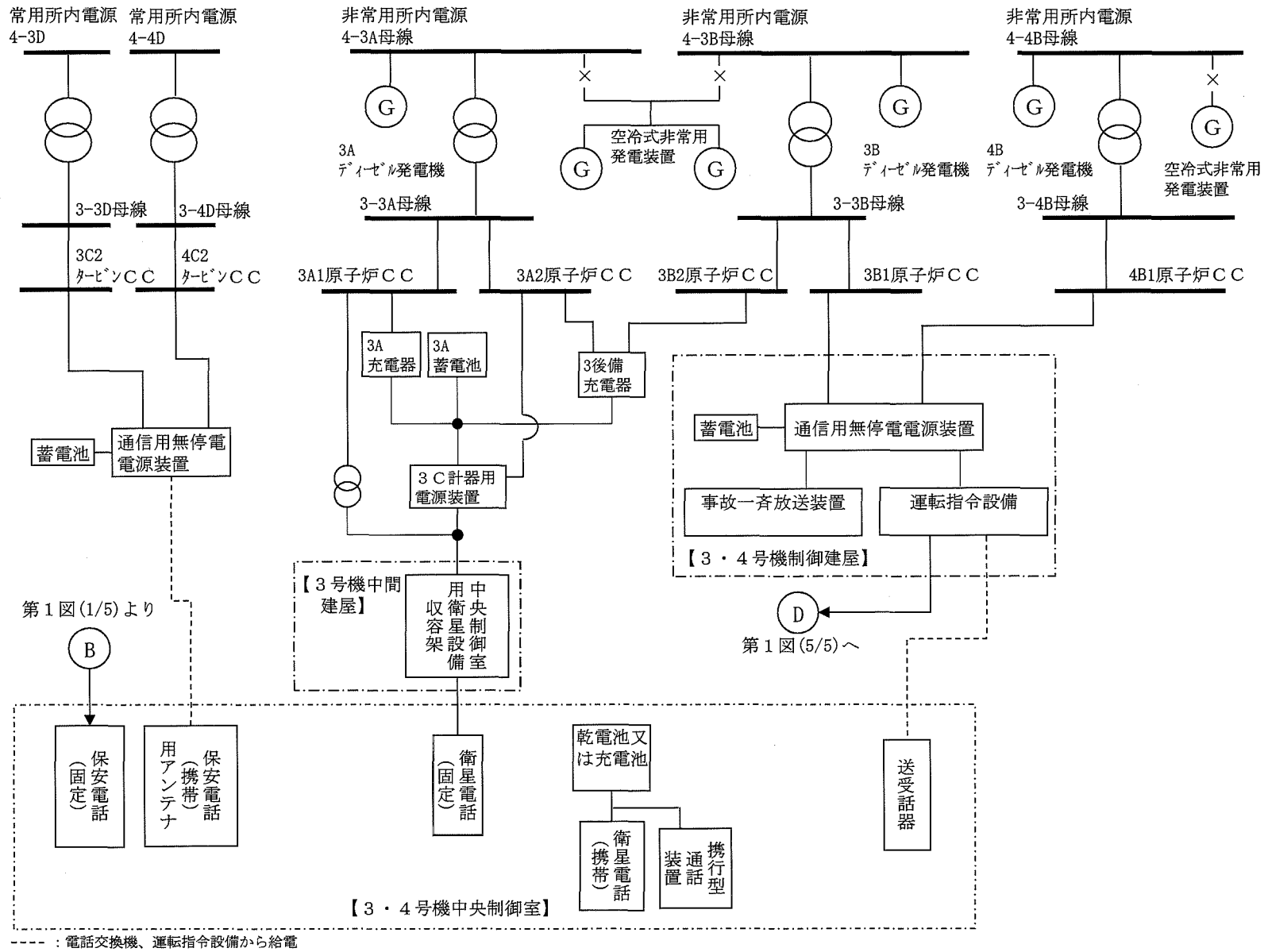
第1図 通信連絡設備の電源概略構成図 (1/5)



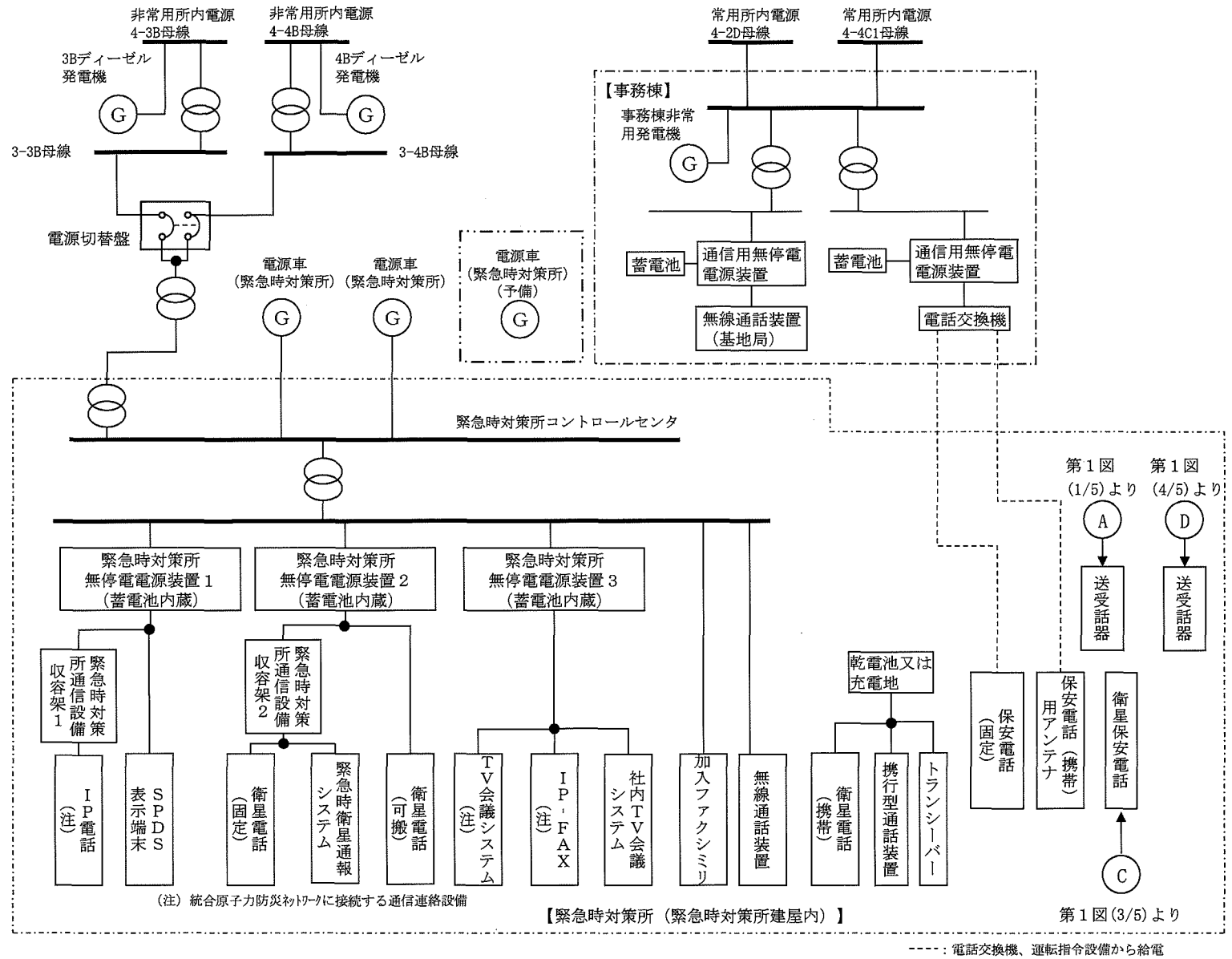
第1図 通信連絡設備の電源概略構成図 (2 / 5)



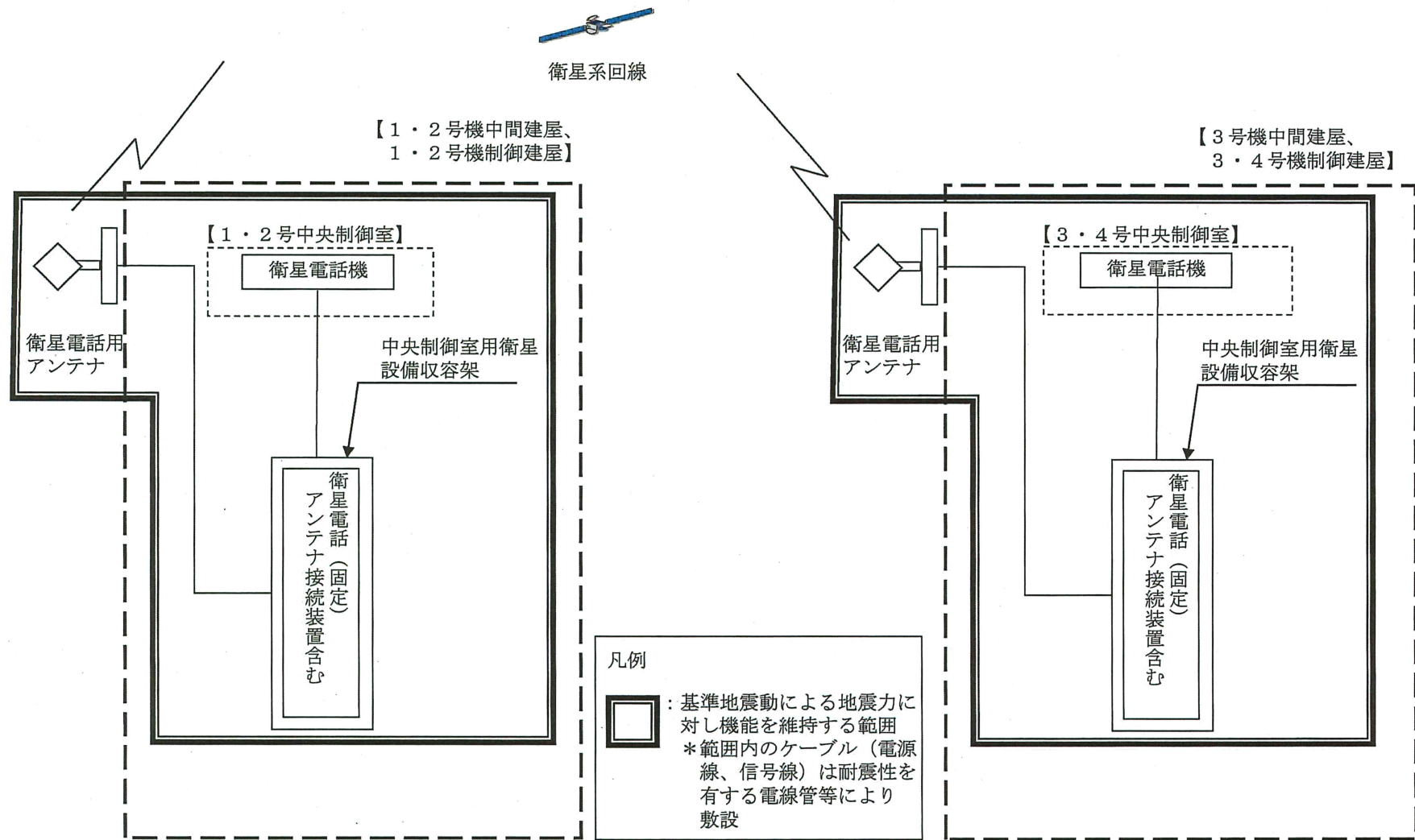
第1図 通信連絡設備の電源概略構成図 (3/5)



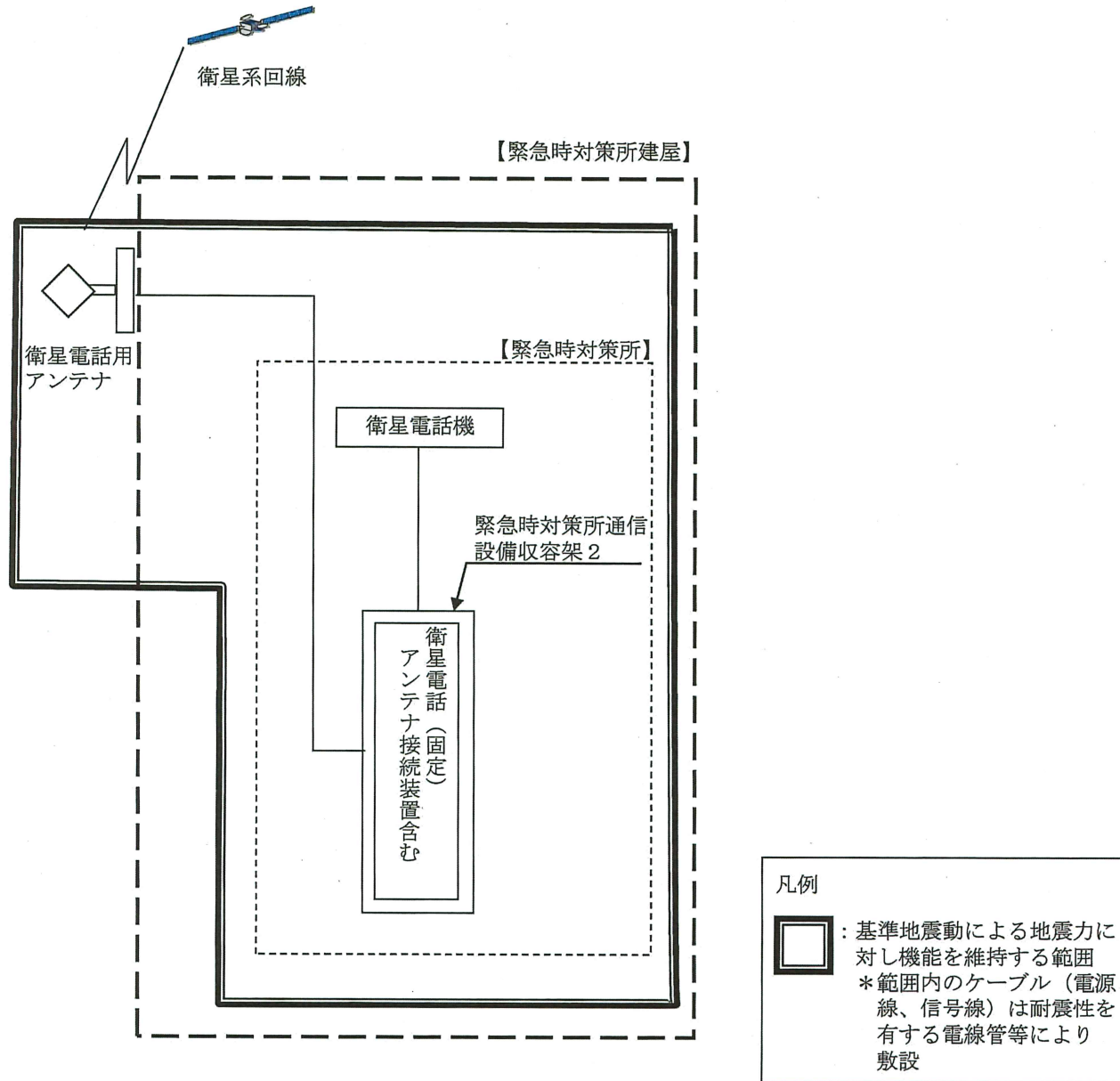
第1図 通信連絡設備の電源概略構成図 (4/5)



第1図 通信連絡設備の電源概略構成図 (5 / 5)



第2図 衛星電話（固定）概略構成図（1／2）



第2図 衛星電話(固定)概略構成図(2/2)

第1表 通信連絡設備の主要設備一覧（1/5）

通信種別	主要設備		容量		共用の区分 ^(注1)
			設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備	
警報装置	事故一斉放送装置	1号及び2号機	【1号機】一式	—	1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置
		3号及び4号機	【3号機】一式	—	3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置
通信設備 (発電所内)	運転指令設備	1号及び2号機送受話器	【1号機】約230台 ^(注4)	—	1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置 1号機設備、1・2・3・4号機共用、2号機に設置
		3号及び4号機送受話器	【3号機】約250台 ^(注4)	—	3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、4号機に設置
	電力保安通信用電話設備	保安電話（固定） ^(注2)	【3号機】約400台 ^(注4) 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）：約17台 ^(注4) 1・2号機中央制御室：約5台 ^(注4) 3・4号機中央制御室：約5台 ^(注4) 事務所等：約377台 ^(注4)	—	3号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、2号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、4号機に設置
		保安電話（携帯） ^(注2)	【3号機】約800台 ^(注4) 1・2号機中央制御室：約7台 ^(注4) 3・4号機中央制御室：約7台 ^(注4) 事務所等：約790台 ^(注4)	—	3号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に保管
	トランシーバー	【1号機】100台 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）：100台	【1号機】100台 ^(注3) 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）：90台 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）（予備）：10台	【設計基準事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管 【重大事故等対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管	
	携行型通話装置	【1号機】47台 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）：14台 1・2号機中央制御室：27台 事務所等：6台 【3号機】27台 3・4号機中央制御室：27台	【1号機】24台 ^(注3) 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）：4台 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）（予備）：4台 1・2号機中央制御室：16台 【3号機】16台 ^(注3) 3・4号機中央制御室：16台	【設計基準事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に保管 【重大事故等対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に保管	

(注1)：本文中すべて共用の区分は同じ。
(注2)：発電所内及び発電所外として使用。
(注3)：設計基準事故時及び重大事故等時ともに使用する。
(注4)：台数については、原子力防災訓練の評価結果、発電所運営等を踏まえ見直すことがある。

第1表 通信連絡設備の主要設備一覧 (2/5)

通信種別	主要設備		容量		共用の区分 ^(注1)
			設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備	
通信設備 (発電所内)	衛星電話	衛星電話 (固定) (注2)	【1号機】28台 緊急時対策所 (緊急時対策所建屋内) : 17台 1・2号機中央制御室 : 2台 ^(注4) 事務所等 : 2台 緊急時対策所 (緊急時対策所建屋内) (予備) : 5台 1・2号機中央制御室 (予備) : 2台 【3号機】4台 3・4号機中央制御室 : 2台 ^(注4) 3・4号機中央制御室 (予備) : 2台	【1号機】19台 ^(注3) 緊急時対策所 (緊急時対策所建屋内) : 17台 1・2号機中央制御室 : 2台 【3号機】2台 ^(注3) 3・4号機中央制御室 : 2台	【設計基準事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に保管 【重大事故等対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置
		衛星電話 (携帯) (注2)	【1号機】28台 緊急時対策所 (緊急時対策所建屋内) : 16台 1・2号機中央制御室 : 2台 緊急時対策所 (緊急時対策所建屋内) (予備) : 10台 【3号機】20台 3・4号機中央制御室 : 2台 移動式放射能測定装置 (モニタ車) : 2台 事務所等 : 16台	【1号機】26台 ^(注3) 緊急時対策所 (緊急時対策所建屋内) : 16台 緊急時対策所 (緊急時対策所建屋内) (予備) : 10台	【設計基準事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に保管 【重大事故等対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管
	無線通話装置 ^(注2)	【3号機】3台 緊急時対策所 (緊急時対策所建屋内) : 1台 移動式放射能測定装置 (モニタ車) : 2台	-	3号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置	
データ伝送設備 (発電所内)	所内	安全パラメータ表示システム (SPDS) (注2)	【1号機】一式 (1・2号機制御建屋) 緊急時オンラインデータ伝送装置C盤 緊急時オンラインデータ伝送装置D盤 (1・2号機中間建屋) 1・2号機SPDS通信機器収納盤 1・2号機SPDS用無線発信機 (3・4号機制御建屋) 緊急時オンラインデータ伝送装置A盤 緊急時オンラインデータ伝送装置B盤 (3・4号機外部しゃへい建屋) 3・4号機SPDS通信機器収納盤 (1・2号機側) 3・4号機SPDS用無線受信機	同左 ^(注3)	【設計基準事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1・3・4号機に設置 【重大事故等対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1・3・4号機に設置
		SPDS表示装置	【1号機】一式 (緊急時対策所建屋) SPDS表示端末 : 8台 (予備4台含む) 緊急時対策所SPDS通信機器収納盤 緊急時対策所SPDS用無線受信機 (3・4号機外部しゃへい建屋) 3・4号機SPDS通信機器収納盤 (緊急時対策所側) 3・4号機SPDS用無線発信機	【1号機】一式 (緊急時対策所建屋) SPDS表示端末 : 4台 ^(注3) 緊急時対策所SPDS通信機器収納盤 ^(注3) 緊急時対策所SPDS用無線受信機 ^(注3) (3・4号機外部しゃへい建屋) 3・4号機SPDS通信機器収納盤 (緊急時対策所側) ^(注3) 3・4号機SPDS用無線発信機 ^(注3)	【設計基準事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1・3・4号機に設置 【重大事故等対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1・3・4号機に設置

(注1) : 本文中すべて共用の区分は同じ。
 (注2) : 発電所内及び発電所外として使用。
 (注3) : 設計基準事故時及び重大事故等時ともに使用する。
 (注4) : 1・2号機中央制御室及び3・4号機中央制御室の衛星電話 (固定) の2台のうちの1台は浸水防護施設の設備で兼用する。

第1表 通信連絡設備の主要設備一覧 (3/5)

通信種別	主要設備		容量		共用の区分 ^(注1)	
			設計基準事事故対処設備	重大事故等対処設備		
通信設備 (発電所外)	社内	社内TV会議システム		【3号機】約4台 ^(注4) 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):約1台 ^(注4) 事務所等:約3台 ^(注4)	-	3号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置
		無線通話装置 ^(注2)		【3号機】3台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):1台 移動式放射能測定装置(モニター車):2台	-	3号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置
		衛星電話	可搬	【1号機】2台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):2台	【1号機】2台 ^(注3) 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):1台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内)(予備):1台	【設計基準事事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管 【重大事故等対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管
		電力保安 通信用電 話設備	衛星保安電話	【3号機】3台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):2台 事務所等:1台	-	3号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置
	所外	加入電話 ^(注2)		【1号機】8台 ^(注4) 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):7台 ^(注4) 1・2号機中央制御室:1台 ^(注4) 【3号機】25台 ^(注4) 3・4号機中央制御室:1台 ^(注4) 事務所等:24台 ^(注4)	-	1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置
		携帯電話 ^(注2)		【3号機】91台 ^(注4)	-	3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に保管
		加入ファクシミリ ^(注2)		【1号機】4台 ^(注4) 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):3台 ^(注4) 1・2号機中央制御室:1台 ^(注4) 【3号機】12台 ^(注4) 3・4号機中央制御室:1台 ^(注4) 事務所等:11台 ^(注4)	-	1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置
		電力保安 通信用電 話設備	保安電話(固定) ^(注2)	【3号機】約400台 ^(注4) 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):約17台 ^(注4) 1・2号機中央制御室:約5台 ^(注4) 3・4号機中央制御室:約5台 ^(注4) 事務所等:約377台 ^(注4)	-	3号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、2号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、4号機に設置
			保安電話(携帯) ^(注2)	【3号機】約800台 ^(注4) 1・2号機中央制御室:約7台 ^(注4) 3・4号機中央制御室:約7台 ^(注4) 事務所等:約790台 ^(注4)	-	3号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に保管

(注1) : 本文中すべて共用の区分は同じ。
(注2) : 発電所内及び発電所外として使用。
(注3) : 設計基準事事故時及び重大事故等時ともに使用する。
(注4) : 台数については、原子力防災訓練の評価結果、発電所運営等を踏まえ見直すことがある。

第1表 通信連絡設備の主要設備一覧(4/5)

通信種別	主要設備		容量		共用の区分 ^(注1)	
			設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備		
通信設備 (発電所外)	所外	統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	TV会議システム	【1号機】2台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):1台 事務所等:1台	【1号機】1台 ^(注3) 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):1台	【設計基準事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1・3・4号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置
			IP電話	【1号機】9台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):6台 事務所等:3台	【1号機】6台 ^(注3) 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):6台	
			IP-FAX	【1号機】5台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):3台 事務所等:2台	【1号機】1台 ^(注3) 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):1台	
			その他	【1号機】一式 (3・4号機制御建屋) E R S S 伝送サーバ用通信機器収納盤 (3・4号機外部しゃへい建屋) 統合原子力防災ネットワーク用通信機器収納盤 無線アンテナ(3・4号機) (緊急時対策所建屋) 緊急時対策所通信設備収容架1 無線アンテナ(緊急時対策所建屋) 【3号機】一式 (3・4号機制御建屋) 衛星アンテナ	同左 ^(注3)	
	衛星電話	固定 ^(注2)	【1号機】28台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):17台 1・2号機中央制御室:2台 事務所等:2台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内)(予備):5台 1・2号機中央制御室(予備):2台 【3号機】4台 3・4号機中央制御室:2台 3・4号機中央制御室(予備):2台	【1号機】19台 ^(注3) 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):17台 1・2号機中央制御室:2台 【3号機】2台 ^(注3) 3・4号機中央制御室:2台	【設計基準事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に保管	
		携帯 ^(注2)	【1号機】28台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):16台 1・2号機中央制御室:2台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内)(予備):10台 【3号機】20台 3・4号機中央制御室:2台 移動式放射能測定装置(モニタ車):2台 事務所等:16台	【1号機】26台 ^(注3) 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):16台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内)(予備):10台	【設計基準事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に保管 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に保管	
	所外	緊急時衛星通報システム	【1号機】8台 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):8台(予備4台含む)	【1号機】4台 ^(注3) 緊急時対策所(緊急時対策所建屋内):4台	【設計基準事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置	

(注1) : 本文中すべて共用の区分は同じ。
(注2) : 発電所内及び発電所外として使用。
(注3) : 設計基準事故時及び重大事故等時ともに使用する。

第1表 通信連絡設備の主要設備一覧 (5/5)

通信種別	主要設備		容量		共用の区分 ^(注1)
			設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備	
データ伝送設備 (発電所外)	所外	社外 (社内を含む) 安全パラメータ表示システム (SPDS) ^(注2)	【1号機】一式 (1・2号機制御建屋) 緊急時オンラインデータ伝送装置C盤 緊急時オンラインデータ伝送装置D盤 (1・2号機中間建屋) 1・2号機SPDS通信機器収納盤 1・2号機SPDS用無線発信機 (3・4号機制御建屋) 緊急時オンラインデータ伝送装置A盤 緊急時オンラインデータ伝送装置B盤 (3・4号機外部しゃへい建屋) 3・4号機SPDS通信機器収納盤 (1・2号機側) 3・4号機SPDS用無線受信機	同左 ^(注3)	【設計基準事故対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1・3・4号機に設置 【重大事故等対処設備】 1号機設備、1・2・3・4号機共用、1・3・4号機に設置
		社外 安全パラメータ伝送システム	【3号機】一式 (3・4号機制御建屋) ERSS伝送サーバ盤 ERSS伝送サーバ用通信機器収納盤 衛星アンテナ	同左 ^(注3)	【設計基準事故対処設備】 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置 【重大事故等対処設備】 3号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置

(注1) : 本文中すべて共用の区分は同じ。
 (注2) : 発電所内及び発電所外として使用。
 (注3) : 設計基準事故時及び重大事故等時ともに使用する。

第2表 通信連絡設備の耐震性(1/3)

通信設備（発電所内）に係る耐震性

通信種別	主要設備		耐震措置
発電所内用	携帯型通話装置		<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）及び中央制御室に設置する通話装置は、強固な収納ケースに收容し、収納ケースは転倒防止の措置を施す設計とする。
	トランシーバー		<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）に保管するトランシーバーは、強固な収納ケースに收容し、収納ケースは転倒防止の措置を施す設計とする。
	衛星電話	固定	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）及び中央制御室に設置する衛星電話（固定）は、設置する机等の転倒防止及び通信端末の落下防止の措置を施す設計とする。
		携帯	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）に保管する衛星電話（携帯）は、強固な収納ケースに收容し、収納ケースは転倒防止の措置を施す設計とする。

第2表 通信連絡設備の耐震性(2/3)

通信設備（発電所外）に係る耐震性

通信種別	主要設備		耐震措置
発電所外用	衛星電話	固定	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）及び中央制御室に設置する衛星電話（固定）は、設置する机等の転倒防止及び通信端末の落下防止の措置を施す設計とする。
		携帯	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）に保管する衛星電話（携帯）は、強固な収納ケースに收容し、収納ケースは転倒防止の措置を施す設計とする。
		可搬	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）に設置する衛星電話（可搬）は、強固なケースに收容し、収納ケースは転倒防止の措置を施す設計とする。
	統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	TV会議システム	<ul style="list-style-type: none"> 通信機器を設置するラックは、耐震性を有する緊急時対策所建屋内の緊急時対策所に設置し転倒防止の措置を施すと共に、内装する通信機器は固縛等を施す設計とする。
		IP電話	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）に設置するIP電話は、設置する机等の転倒防止及び落下防止の措置を施す設計とする。
		IP-FAX	<ul style="list-style-type: none"> TV会議システム及びIP-FAXについては、転倒防止の措置を施す設計とする。
	緊急時衛星通報システム		

第2表 通信連絡設備の耐震性(3/3)

データ伝送設備に係る耐震性

場所	主要設備		耐震措置
制御建屋	安全パラメータ表示システム (SPDS)、安全パラメータ伝送システム		<ul style="list-style-type: none"> ・安全パラメータ表示システム (SPDS) へのデータ入力については、安全保護系ラック等から耐震仕様のバックアップラインを設置する設計とする。 ・安全パラメータ表示システム (SPDS) 及び安全パラメータ伝送システムについては耐震仕様とする。 ・安全パラメータ表示システム (SPDS) 及び安全パラメータ伝送システムを設置するラックについては、耐震性を有する制御建屋に設置して転倒防止の措置を施す設計とする。 ・信号ケーブル及び電源ケーブルについては、耐震性を有する電線管等の電路に敷設する設計とする。
	建屋間伝送設備	通信機器	<ul style="list-style-type: none"> ・通信機器を収容するラックは耐震性を有する制御建屋に設置し、固定による転倒防止の措置を施すとともに、内装する通信機器についても固定による転倒防止の措置を施す設計とする。 ・信号ケーブル及び電源ケーブルについては、耐震性を有する電線管等の電路に敷設する設計とする。 ・通信機器については、加振試験等により機能を喪失しないことを確認する。
建屋間伝送	建屋間通信回線		<ul style="list-style-type: none"> ・建屋間通信回線については、無線系及び有線系回線に接続する設計とする。 ・無線用アンテナについては、耐震性を有する外部しゃへい建屋、緊急時対策所建屋、中間建屋に設置して転倒防止の措置を施す設計とする。 ・無線アンテナについては、加振試験等により機能を喪失しないことを確認する。

場所	主要設備		耐震措置
緊急時 対策所 (緊急時 対策所建 屋)	建屋間 伝送設備	通信機器	<ul style="list-style-type: none"> ・通信機器を収容するラックは耐震性を有する緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）に設置し、固定による転倒防止の措置を施すとともに、内装する通信機器についても固縛等による転倒防止の措置を施す設計とする。 ・信号ケーブル及び電源ケーブルについては、耐震性を有する電線管等の電路に敷設する設計とする。 ・通信機器については、加振試験等により機能を喪失しないことを確認する。
	SPDS表示装置		<ul style="list-style-type: none"> ・設置する机等の転倒防止及び通信機器の落下防止の措置を施す設計とする。

資料 5 耐震性に関する説明書

目 次

資料 5 - 1 耐震設計の基本方針

資料 5 - 2 波及的影響に係る基本方針

資料 5 - 3 潮位観測システム（防護用）に係る耐震設計の基本方針

資料 5 - 4 潮位観測システム（防護用）の耐震計算書

資料 5 - 5 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果

別紙 計算機プログラム（解析コード）の概要

資料 5 - 1 耐震設計の基本方針

目 次

	頁
1. 概要	T4-添5-1-1
2. 耐震設計の基本方針	T4-添5-1-2
2.1 基本方針	T4-添5-1-2
2.2 適用規格	T4-添5-1-2
3. 設計基準対象施設の耐震重要度分類	T4-添5-1-3
3.1 耐震重要度分類	T4-添5-1-3
3.2 波及的影響に対する考慮	T4-添5-1-6
4. 設計用地震力	T4-添5-1-6
5. 機能維持の基本方針	T4-添5-1-6
6. 構造計画と配置計画	T4-添5-1-6
7. 地震による周辺斜面の崩壊に対する設計方針	T4-添5-1-6
8. ダクティリティに関する考慮	T4-添5-1-6
9. 機器・配管系の支持方針について	T4-添5-1-6
10. 耐震計算の基本方針	T4-添5-1-7

1. 概要

本資料は、発電用原子炉施設の耐震設計が「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」（以下「技術基準規則」という。）第4条及び第49条（地盤）並びに第5条及び第50条（地震による損傷の防止）に適合することを説明するものである。

2. 耐震設計の基本方針

2.1 基本方針

発電用原子炉施設の耐震設計は、設計基準対象施設については地震により安全機能が損なわれるおそれがないことを目的とし、「技術基準規則」に適合するように設計する。

申請設備の耐震設計の基本方針は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の2.1項から変更はない。

2.2 適用規格

適用する規格は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の2.2項によるものとする。

ただし、「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和55年通商産業省告示第501号、最終改正平成15年7月29日経済産業省告示第277号）に関する内容については、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む））（第I編 軽水炉規格） JSME S NC1-2005/2007」（日本機械学会）若しくは、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012年版）（第I編 軽水炉規格） JSME S NC1-2012」（日本機械学会）（以下「JSME」という。）、及び「発電用原子力設備規格 材料規格（2012年版） JSME S NJ1-2012」（日本機械学会）（以下「材料規格」という。）に従うものとする。

3. 設計基準対象施設の耐震重要度分類

3.1 耐震重要度分類

耐震重要度分類については、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の3.1項によるものとし、申請設備の具体的な耐震設計上の重要度分類及び当該設備を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動を第3-1表に、申請設備の耐震重要度分類について第3-2表に示す。なお、申請設備のうち下記設備は、3号機及び4号機共用の3号機設備であり、以降の説明は3号機工事計画に記載する。

- ・潮位計

第3-1表 クラス別施設

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備 ^(注1)		補助設備 ^(注2)		直接支持構造物 ^(注3)		間接支持構造物 ^(注4)		波及的影響を考慮すべき設備 ^(注5)	
		適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	検討用 地震動 ^(注6)	適用範囲	検討用 地震動 ^(注6)
S	a. 津波防護機能を有する設備及び浸水防止機能を有する設備	・潮位観測システム (防護用)	S	・非常用電源及び計装設備	S	・機器等の支持構造物	S	<ul style="list-style-type: none"> ・当該の屋外設備を支持する構造物 (1, 2号機) ・当該の屋外設備を支持する構造物 ・原子炉補助建屋 (1, 2号機) ・補助一般建屋、中間建屋、ディーゼル建屋 	<ul style="list-style-type: none"> Ss Ss Ss Ss 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物処理建屋 ・タービン建屋 (1, 2号機) ・タービン建屋 ・海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備 (1, 2号機) ・海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備 ・主蒸気管ヘッド室竜巻飛来物防護対策設備 (1, 2号機) ・主蒸気配管室入口扉周り竜巻飛来物防護対策設備 ・原子炉補助建屋竜巻飛来物防護対策設備 (1, 2号機) ・ブローアウトパネル周り竜巻飛来物防護対策設備 ・移動式クレーン (1, 2号機) ・移動式クレーン ・周辺斜面 (1, 2号機) ・周辺斜面 	<ul style="list-style-type: none"> Ss Ss Ss Ss Ss Ss Ss Ss Ss Ss Ss
	b. 敷地における津波監視機能を有する施設	・潮位計	S	・非常用電源及び計装設備	S	・機器等の支持構造物	S	<ul style="list-style-type: none"> ・当該の屋外設備を支持する構造物 ・補助一般建屋、中間建屋、ディーゼル建屋 	<ul style="list-style-type: none"> Ss Ss 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物処理建屋 ・タービン建屋 ・海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備 ・主蒸気配管室入口扉周り竜巻飛来物防護対策設備 ・ブローアウトパネル周り竜巻飛来物防護対策設備 ・移動式クレーン ・周辺斜面 	<ul style="list-style-type: none"> Ss Ss Ss Ss Ss Ss Ss

(注1) 主要設備とは、当該機能に直接的に関連する設備をいう。

(注2) 補助設備とは、当該機能に間接的に関連し、主要設備の補助的役割を持つ設備をいう。

(注3) 直接支持構造物とは、主要設備、補助設備に直接取り付けられる支持構造物、若しくはこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。

(注4) 間接支持構造物とは、直接支持構造物から伝達される荷重を受ける構造物（建物、構築物）をいう。

(注5) 波及的影響を考慮すべき設備とは下位の耐震クラスに属するものの破損によって耐震重要施設に波及的影響を及ぼすおそれがある設備をいう。

(注6) Ss：基準地震動Ssにより定まる地震力

第3-2表 耐震重要度分類表

○印は耐震計算書を添付する。

・印は耐震計算書の添付なし。

※は新設又は新規登録の設備

【 】内は検討用地震動を示す。

耐震クラス 設備名称	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
(1) 浸水防護施設	○潮位観測システム (防護用) (1・2・ 3・4号機共用) ※ ・潮位計 (3・4号機 共用)			・海水ポンプ室【Ss】 (1, 2号機) ・海水ポンプ室【Ss】 ・原子炉補助建屋 (1, 2号機)【Ss】 ・中間建屋【Ss】	・海水ポンプ室竜巻飛来物防護対 策設備 (1, 2号機)【Ss】 ・海水ポンプ室竜巻飛来物防護対 策設備【Ss】 ・移動式クレーン (1, 2号機) 【Ss】 ・移動式クレーン ・周辺斜面 (1, 2号機)【Ss】 ・周辺斜面【Ss】 ^(注1)

(注1) 間接支持構造物への波及的影響評価を実施する。

3.2 波及的影響に対する考慮

波及的影響に対する考慮については、平成27年10月9付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の3.3項によるものとする。

本工事において、この方針に基づき波及的影響に対する考慮を実施した結果については、資料5-2「波及的影響に係る基本方針」に示す。

4. 設計用地震力

設計用地震力は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の4項によるものとする。

5. 機能維持の基本方針

機能維持の基本方針については、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の5項によるものとする。

6. 構造計画と配置計画

構造計画と配置計画は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」のうち、6項によるものとする。

7. 地震による周辺斜面の崩壊に対する設計方針

地震による周辺斜面の崩壊に対する設計方針は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」のうち、7項によるものとする。

8. ダクティリティに関する考慮

ダクティリティに関する考慮は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」のうち、8項によるものとする。

9. 機器・配管系の支持方針について

機器・配管系の支持方針については、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」のうち、9項によるものとする。

10. 耐震計算の基本方針

耐震計算の基本方針は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」のうち、10項によるものとする。

また、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価については、資料5-5「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

資料 5 - 2 波及的影響に係る基本方針

目 次

	頁
1. 概要	T4-添5-2-1
2. 基本方針	T4-添5-2-1
3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針	T4-添5-2-1
3.1 波及的影響を考慮した施設の設計の観点	T4-添5-2-1
4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設	T4-添5-2-2
4.1 不等沈下又は相対変位の観点	T4-添5-2-2
4.2 接続部の観点	T4-添5-2-2
4.3 屋内施設の損傷、転倒及び落下等の観点	T4-添5-2-2
4.4 屋外施設の損傷、転倒及び落下等の観点	T4-添5-2-2
5. 工事段階における下位クラス施設の調査・検討	T4-添5-2-6

1. 概要

本資料は、資料5-1「耐震設計の基本方針」の「3.2 波及的影響に対する考慮」に基づき、潮位観測システム（防護用）の耐震設計を行うに際して、波及的影響を考慮した設計の基本的な考え方を説明するものである。

2. 基本方針

潮位観測システム（防護用）は、下位クラス施設の波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計する。

3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針

3.1 波及的影響を考慮した施設の設計の観点

潮位観測システム（防護用）の設計においては、「設置許可基準規則の解釈の別記2」（以下「別記2」という。）に記載の以下の4つの観点で実施する。

- ①設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響
- ②上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響
- ③建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響
- ④建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響

また、上記①～④以外に設計の観点に含める事項がないかを確認する。原子力発電情報公開ライブラリ（NUCIA:ニューシア）から、原子力発電所の被害情報を抽出し、その要因を整理する。地震被害の発生要因が「別記2」①～④の検討事項に分類されない要因については、その要因も設計の観点に追加する。

以上の①～④の具体的な設計方法は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-5「波及的影響に係る基本方針」の3.2～3.5項から変更はない。また、潮位観測システム（防護用）の有する機能を保持するよう設計する下位クラス施設を「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に示す。

4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設

「3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針」に基づき、構造強度等を確保するよう設計するものとして選定した下位クラス施設を以下に示す。

なお、潮位観測システム（防護用）の機能を維持するために必要な間接支持構造物に対する波及的影響については、平成28年6月10日付け原規規発第1606104号、平成28年6月10日付け原規規発第1606105号、平成27年8月4日付け原規規発第1508041号及び平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-5「波及的影響に係る基本方針」の4項のとおりであり、以下では潮位観測システム（防護用）に対する波及的影響について述べる。

4.1 不等沈下又は相対変位の観点

(1) 地盤の不等沈下による影響

なし。

(2) 建屋間の相対変位による影響

なし。

4.2 接続部の観点

なし。

4.3 屋内施設の損傷、転倒及び落下等の観点

なし。

4.4 屋外施設の損傷、転倒及び落下等の観点

(1) 施設の損傷、転倒及び落下等による影響

a. 海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備

下位クラス施設である海水ポンプエリア竜巻飛来物防護対策設備のうち、ネット本体及び架構は、潮位観測システム（防護用）の近傍に設置されていることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により潮位観測システム（防護用）に衝突し、波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

b. 移動式クレーン

海水ポンプ点検時に使用する移動式クレーンは、上位クラス施設である潮位観測システム（防護用）の付近で使用することから、上位クラス施設の設計に適用する地震

動又は地震力に伴う転倒、損傷及び落下により潮位観測システム(防護用)に衝突し、波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため、波及的影響の検討対象とした。

c. 周辺斜面①（3号機及び4号機原子炉格納施設周辺斜面）

周辺斜面①（3号機及び4号機原子炉格納施設周辺斜面）は、上位クラス施設である3号機及び4号機原子炉格納施設等の付近に位置しており、上位クラス施設の設計に適用する地震動により斜面が崩壊し、3号機及び4号機原子炉格納施設等に波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため、波及的影響の検討対象とした。

d. 海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備（1，2号機）

下位クラス施設である海水ポンプエリア竜巻飛来物防護対策設備（1，2号機）のうち、ネット本体及び架構は、潮位観測システム（防護用）の近傍に設置されていることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により潮位観測システム（防護用）に衝突し、波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

e. 移動式クレーン（1，2号機）

海水ポンプ点検時に使用する移動式クレーン（1，2号機）は、上位クラス施設である潮位観測システム（防護用）の付近で使用することから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒、損傷及び落下により潮位観測システム（防護用）に衝突し、波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため、波及的影響の検討対象とした。

f. 周辺斜面③（1号機及び2号機原子炉格納施設周辺斜面）（1，2号機）

周辺斜面③（1号機及び2号機原子炉格納施設周辺斜面）（1，2号機）は、上位クラス施設である1号機及び2号機原子炉格納施設等の付近に位置しており、上位クラス施設の設計に適用する地震動により斜面が崩壊し、1号機及び2号機原子炉格納施設等に波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため、波及的影響の検討対象とした。

g. 周辺斜面⑦（復水タンク周辺斜面）（1，2号機）

周辺斜面⑦（復水タンク周辺斜面）（1，2号機）は、上位クラス施設である復水タンク等の付近に位置しており、上位クラス施設の設計に適用する地震動により斜面が崩壊し、復水タンク等に波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため、波

及的影響の検討対象とした。

h. 周辺斜面⑧（海水ポンプ室周辺斜面）（2号機）

周辺斜面⑧（海水ポンプ室周辺斜面）（2号機）は、上位クラスである潮位観測システム（防護用）の付近に位置しており、上位クラス施設の設計に適用する地震動により斜面が崩壊し、潮位観測システム（防護用）に波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため、波及的影響の検討対象とした。

ここで選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等により波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設を第4-1表に示す。

第4-1表 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設（損傷、転倒及び落下等）

波及的影響を受けるおそれのある 上位クラス施設	波及的影響の設計対象とする下位クラス施設
潮位観測システム（防護用）	海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備 ^(注1)
	移動式クレーン ^(注1)
	周辺斜面①（3号機及び4号機原子炉格納施設周辺斜面） ^(注1)
	海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備（1, 2号機） ^(注2)
	移動式クレーン（1, 2号機） ^(注2)
	周辺斜面③（1号機及び2号機原子炉格納施設周辺斜面）（1, 2号機） ^(注2)
	周辺斜面⑦（復水タンク周辺斜面）（1, 2号機） ^(注2)
	周辺斜面⑧（海水ポンプ室周辺斜面）（2号機） ^(注3)

(注1) 波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震計算書については、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-18「波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震計算書」によるものとする。

(注2) 波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震計算書については、平成28年6月10日付け原規規発第1606104号にて認可された工事計画の資料13-18「波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震計算書」によるものとする。

(注3) 波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震計算書については、平成28年6月10日付け原規規発第1606105号にて認可された工事計画の資料13-18「波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震計算書」によるものとする。

5. 工事段階における下位クラス施設の調査・検討

工事段階における下位クラス施設の調査・検討は、平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-5「波及的影響に係る基本方針」のうち、「6. 工事段階における下位クラス施設の調査・検討」によるものとする。

資料 5-3 潮位観測システム（防護用）に係る耐震設計の基本方針

目 次

	頁
1. 概要	T4-添5-3-1
2. 設備の耐震重要度分類	T4-添5-3-2
3. 耐震計算の基本事項	T4-添5-3-3
3.1 構造計画	T4-添5-3-3
3.2 設計用地震力	T4-添5-3-10
3.3 荷重の組合せ及び許容応力	T4-添5-3-12

1. 概要

潮位観測システム（防護用）の設置に伴い、当該設備が十分な耐震性を有することを確認するための耐震設計の基本方針を以下に述べる。

2. 設備の耐震重要度分類

今回の申請設備の耐震重要度分類を第2-1表に示す。

第2-1表 設備の耐震重要度分類

設備名称	機器等の名称	重要度 分類
浸水防護施設 1 外郭浸水防護設備	潮位観測システム（防護用）	(注1) Sクラス

(注1) 重要度分類は、資料5-1「耐震設計の基本方針」の3.1項による。

3. 耐震計算の基本事項

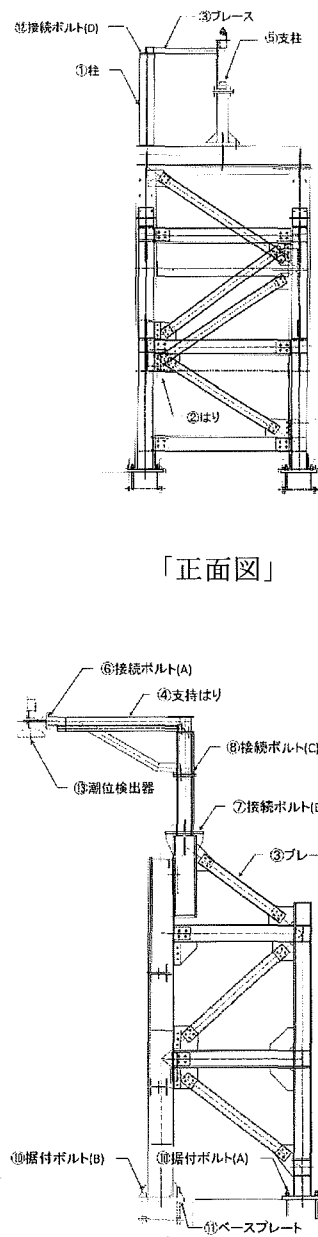
3.1 構造計画

潮位観測システム（防護用）の構造計画を第3-1表～第3-8表に示す。

第3-1表 潮位観測システム（防護用）の構造計画

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
潮位観測システム （防護用） 潮位計 （1号機）	潮位観測システム（防護用）のうち潮位計（1号機）は、潮位計本体である潮位検出器及び検出器の取付架台により構成する。	潮位検出器は、取付架台に接続ボルトで固定する。 取付架台は据付ボルトにより1号機海水ポンプ室床面に固定する。	<p>「正面図」</p> <p>「側面図」</p>

第3-2表 潮位観測システム（防護用）の構造計画

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
潮位観測システム （防護用） 潮位計 （2号機）	潮位観測システム（防護用）のうち潮位計（2号機）は、潮位計本体である潮位検出器及び検出器の取付架台により構成する。	潮位検出器は、取付架台に接続ボルトで固定する。 取付架台は据付ボルトにより2号機海水ポンプ室床面に固定する。	 <p>①柱 ②はり ③ブレース ④支柱 ⑤接続ボルト(D)</p> <p>「正面図」</p> <p>⑥接続ボルト(A) ④支持はり ③潮位検出器 ⑧接続ボルト(C) ⑦接続ボルト(B) ③ブレース ⑩据付ボルト(B) ⑨据付ボルト(A) ⑪ベースプレート</p> <p>「側面図」</p>

第3-3表 潮位観測システム（防護用）の構造計画

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
潮位観測システム （防護用） 潮位計 （3号機、4号機）	潮位観測システム（防護用）のうち潮位計（3号機、4号機）は、潮位計本体である潮位検出器、検出器の取付架台により構成する。	潮位検出器は、取付架台に接続ボルトで固定する。 取付架台は据付ボルトにより3, 4号機海水ポンプ室床面に固定する。	

第3-4表 潮位観測システム（防護用）の構造計画

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
潮位観測システム （防護用） 1号及び2号機中央制御室 モニタ	垂直自立型	1号及び2号機中央制御室 モニタをデスク上に設置する。 デスクはベースプレートに、固定ボルト及び基礎ボルトにて固定する。ベースプレートは基礎ボルトにて床に固定する。	<p>「側面図」</p> <p>「正面図」</p> <p>[mm]</p>

第3-5表 潮位観測システム（防護用）の構造計画

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
潮位観測システム （防護用） 3号及び4号機中央制御室モニター	垂直自立型	3号及び4号機中央制御室モニターをデスク上に設置する。 デスクはベースプレートに、固定ボルト及び基礎ボルトにて固定する。ベースプレートは基礎ボルトにて床に固定する。	<p>「側面図」</p> <p>「正面図」</p> <p>[mm]</p>

第3-6表 潮位観測システム（防護用）の構造計画

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
潮位観測システム （防護用） 衛星電話 （津波防護用）	垂直自立型	電話機を固縛用バンド及び粘着固定シートにて机の上に固定する。 また、机は基礎ボルトにて基礎に据付する。	<p>電話機</p> <p>固縛用バンド及び粘着固定シートで固定</p> <p>机</p> <p>基礎</p> <p>基礎ボルト(ケミカルアンカ)</p>

第3-7表 潮位観測システム（防護用）の構造計画

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
潮位観測システム （防護用） 衛星電話 （津波防護用）	垂直自立型	盤を取付ボルトにてチャンネルベースに取り付ける。また、チャンネルベースを基礎ボルトにて基礎に据え付ける。	<p>盤</p> <p>取付ボルト</p> <p>チャンネルベース</p> <p>基礎ボルト</p> <p>基礎</p>

第3-8表 潮位観測システム（防護用）の構造計画

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
潮位観測システム （防護用） 衛星電話 （津波防護用）	アンテナ	屋外衛星アンテナを専用治具で固定し、専用治具の基礎部を据付ボルトにより壁面に固定する。	<p>アンテナ固定治具 (壁面に固定)</p> <p>据付ボルト (ケミカルアンカ)</p> <p>屋外衛星アンテナ</p> <p>壁面</p>

3.2 設計用地震力

3.2.1 動的地震力

動的地震力は、第3-2表の床応答曲線に基づく動的解析により算定する。

第3-2表 動的地震力

設備名称	耐震 クラス	入力地震動 (注1)	
		水平地震動	鉛直地震動
潮位観測システム (防護用)	S	(注2)	(注2)
		設計用床応答曲線Ss 又は基準地震動Ss	設計用床応答曲線Ss 又は基準地震動Ss

(注1) 設計用床応答曲線は、基準地震動Ssに基づき作成した設計用床応答曲線とする。

(注2) 設計用床応答曲線は、平成28年6月10日付け原規規発第1606104号、平成28年6月10日付け原規規発第1606105号、平成27年8月4日付け原規規発第1508041号及び平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された工事計画の資料13-7「設計用床応答曲線の作成方針」によるものとする。

3.2.3 設計用地震力

第3-10表 設計用地震力

種別	耐震 クラス	水 平	鉛 直	摘要
津波防護施設	S	設計用床応答曲線 S_s 又は 基準地震動 S_s	設計用床応答曲線 S_s 又は 基準地震動 S_s	荷重の組合せは、組合せ係数又は二乗和平方根 (SRSS) 法による。

3.3 荷重の組合せ及び許容応力

3.3.1 記号の説明

記号の説明を第3-4表に示す。

第3-4表 記号の説明

D	:	死荷重
P_b	:	地震と組み合わせべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む）、又は当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重
M_b	:	地震と組み合わせべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む）、又は当該設備に設計上定められた機械的荷重
S_s	:	基準地震動 S_s により定まる地震力
$III_A S$:	JSME S NC1-2005/2007若しくは2012の供用状態C相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態
f_t	:	許容引張応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(1)により規定される値。ボルト等に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3131(1)により規定される値、若しくは、支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2012 SSB-3121.1(1)により規定される値。ボルト等に対しては、JSME S NC1-2012 SSB-3131(1)により規定される値
f_s	:	許容せん断応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(2)により規定される値。ボルト等に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3131(2)により規定される値、若しくは、支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2012 SSB-3121.1(2)により規定される値。ボルト等に対しては、JSME S NC1-2012 SSB-3131(2)により規定される値
f_c	:	許容圧縮応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(3)により規定される値、若しくは、支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2012 SSB-3121.1(3)により規定される値
f_b	:	許容曲げ応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(4)により規定される値、若しくは、支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2012 SSB-3121.1(4)により規定される値

3.3.2 荷重の組合せ及び許容応力

荷重の組合せ及び許容応力を第3-5表に示す。

第3-5表 荷重の組合せ及び許容応力

(潮位観測システム (防護用))

耐震クラス	荷重の組合せ	許容応力状態	許容限界 ^(注1,2) (ボルト以外)				許容限界 ^(注1,2) (ボルト)	
			一次応力				一次応力	
			引張	せん断	圧縮	曲げ	引張	せん断
S	$D+P_D+M_D+S_s$	$III_A S$ <small>(注3)</small>	$1.5f_t$	$1.5f_s$	$1.5f_c$	$1.5f_b$	$1.5f_t$	$1.5f_s$

(注1) 応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

(注2) その他の支持構造物 (設計基準対象施設) に対する許容限界に準じて設定する。

(注3) 地震後、津波後の再使用性や津波の繰返し作用を想定し、当該構造物全体の変形能力に対して浸水防護機能として十分な余裕を有するよう、設備を構成する材料が弾性設計域内に収まることを基本とする。