

表1 検討する影響要因

影響要因		
地震による地形変化	地盤変状	地盤変状(陸域)
		地盤変状(海域)
	斜面崩壊	地山斜面(茶津側, 堀株側)
		地すべり地形(堀株)
		地すべり地形(発電所背後)
	防波堤等の損傷	防波堤
		護岸
土捨場		
津波による地形変化	洗掘	

2. 敷地の地盤変状に関する検討

基準地震動 S_s による地盤変状として、陸域及び海域の沈下を想定し、入力津波への影響の有無を検討し、入力津波を設定する際の影響要因として設定する。

(1) 陸域の地盤変状について

a. 沈下量設定方法について

敷地は、揺すり込み及び液状化に伴う地盤の沈下が想定されることから、沈下量を算定して地形モデルに反映する沈下量を設定する。

揺すり込みに伴う沈下量の算定は、不飽和地盤の揺すり込みによる沈下量を算定する。液状化に伴う沈下量の算定は、飽和地盤（飽和埋戻土、飽和砂）における過剰間隙水圧の消散に伴う沈下と、基準地震動 S_s に対する残留変形量（沈下量）に分けて算定する。なお、「別添 1 1.3 (1) b. 敷地周辺の遡上・浸水域の把握」において把握した基準津波の遡上域のうち、敷地の地盤について沈下量の設定を行うこととする。

b. 沈下量算定断面について

敷地における平面図及び各測線における地質断面図を図 1～3 に示す。地震による剛性低下により沈下量が大きくなると想定される敷地については、防潮堤の縦断面（図 2, A-A' 断面）より砂層が厚く堆積している断面（図 3, B-B' 断面）を選定し、沈下量を算定することとする。これらの断面により算定した沈下量を敷地に一様に適用し、津波遡上解析を行うこととする。

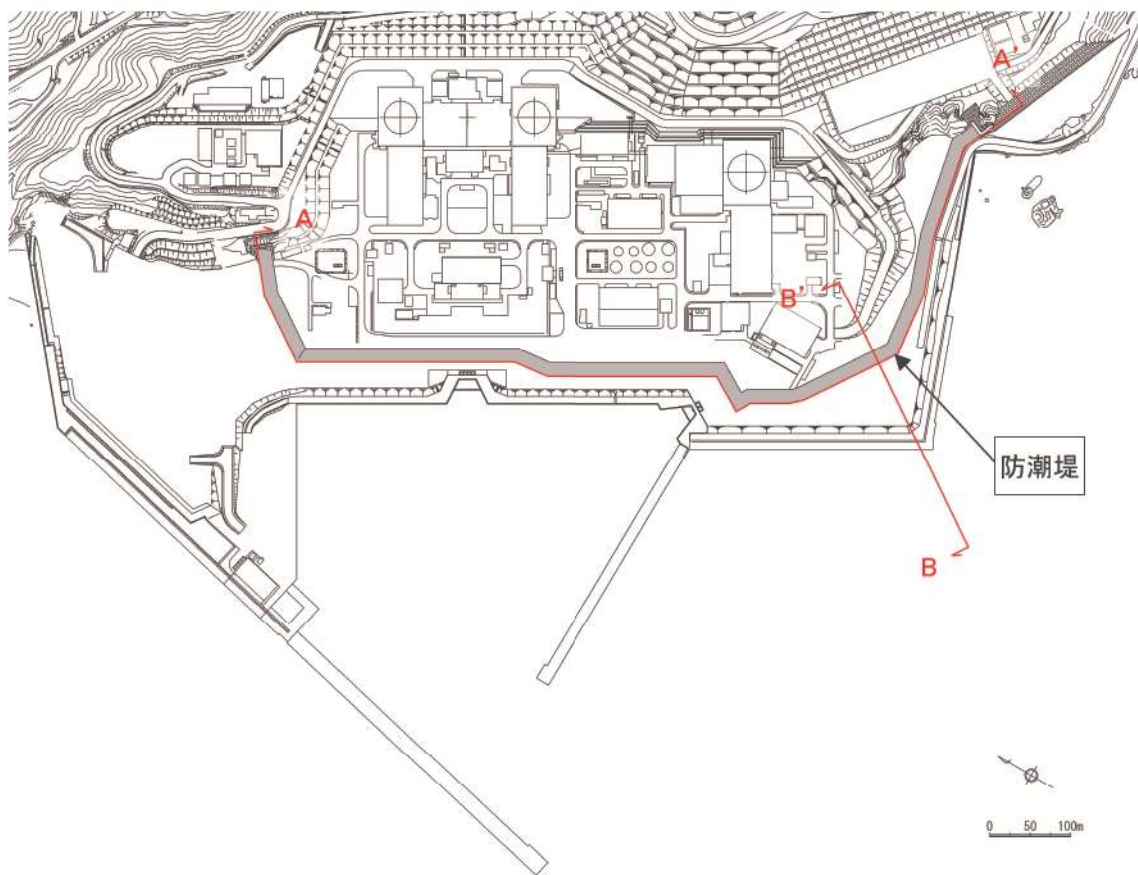


图1 敷地平面图

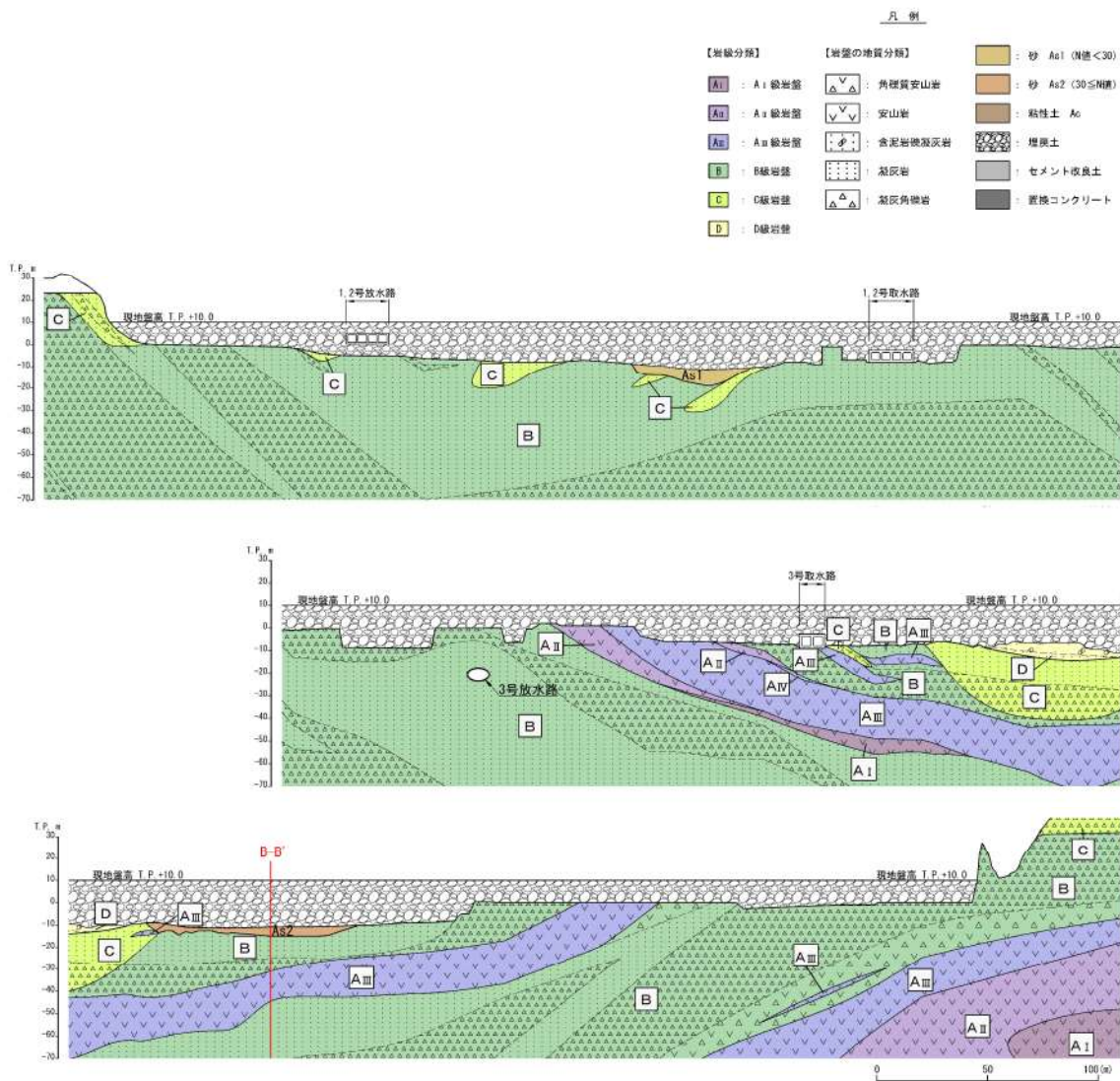


図2 A-A' 断面

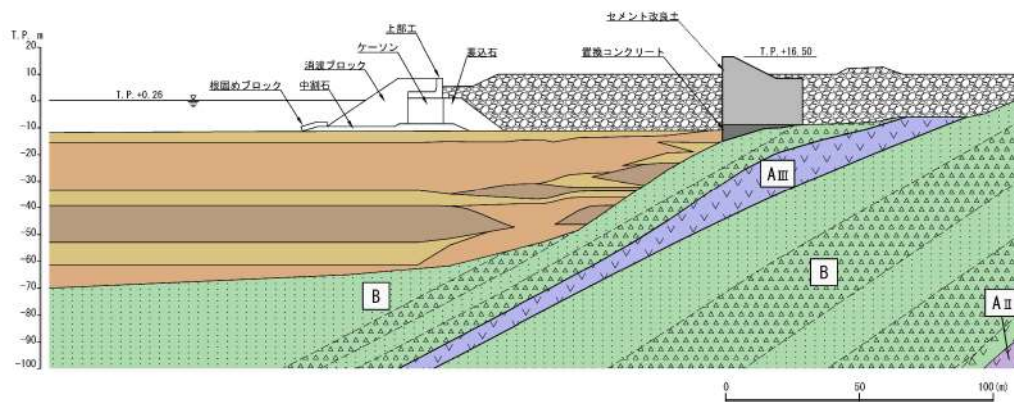


図3 B-B' 断面

c. 不飽和地盤における揺すり込み及び飽和地盤における過剰間隙水圧消散に伴う沈下

(a) 検討概要

敷地の地盤は、岩盤（神恵内層）、埋戻土、砂層等から構成されている。飽和地盤（飽和埋戻土、飽和砂）の沈下量は、図4に示す算定フローに従って、地質断面図により算定した。

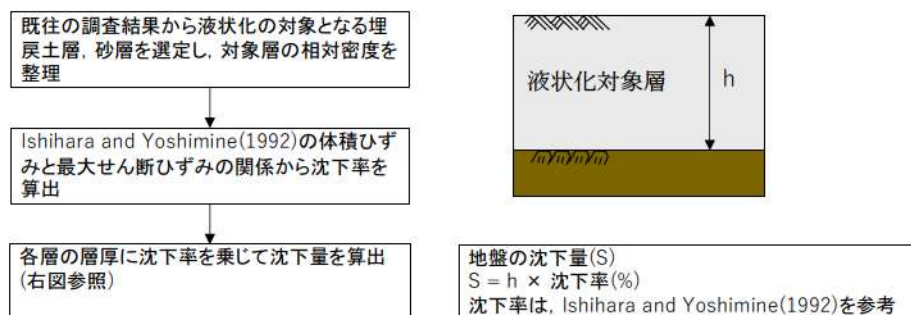


図4 飽和地盤における過剰間隙水圧消散に伴う沈下量の算定フロー

なお、不飽和地盤の揺すり込み沈下量は、飽和地盤が完全に液状化した後の再圧密による体積収縮量と等しいと仮定し算定する。

これは海野ほか（2006）による、繰返しせん断による体積収縮量は応力履歴に依存せず、せん断ひずみ履歴により決定され、同一のせん断ひずみ履歴を与えると不飽和地盤と飽和地盤の体積収縮量は等しくなることが示されているという知見を援用したものである。

(b) 評価対象層の選定及び相対密度の設定

過剰間隙水圧消散及び揺すり込みによる沈下量算定の対象層として、埋戻土及び砂層を選定した。各層の沈下率は、図5に示す Ishihara and Yoshimine (1992) の地盤の相対密度に応じた体積ひずみと最大せん断ひずみの関係から算出する。

埋戻土の相対密度の調査位置及び調査結果を図6及び表2に示す。調査結果に基づき沈下率の算出に用いる1,2号埋戻土及び3号埋戻土の相対密度は保守的に80%とする。

砂層の相対密度の調査位置及び調査結果を図7及び表2に示す。調査結果に基づき沈下率の算出に用いるAs1層の相対密度は保守的に40%とし、As2層の相対密度は保守的に50%とする。

体積ひずみと最大せん断ひずみの関係において、体積ひずみが最大となっ

ている領域の飽和土は、完全に液状化した後の再圧密によって、粒子が再配列され間隙が最も小さくなった状態を示しており、地震時のせん断ひずみ履歴による体積圧縮の最大値を示していると考えられる。飽和地盤の沈下率は、液状化判定によらずこの完全に液状化した状態を想定し、1,2号埋戻土、3号埋戻土は1.7%、As1層は4.5%、As2層は3.5%とする。

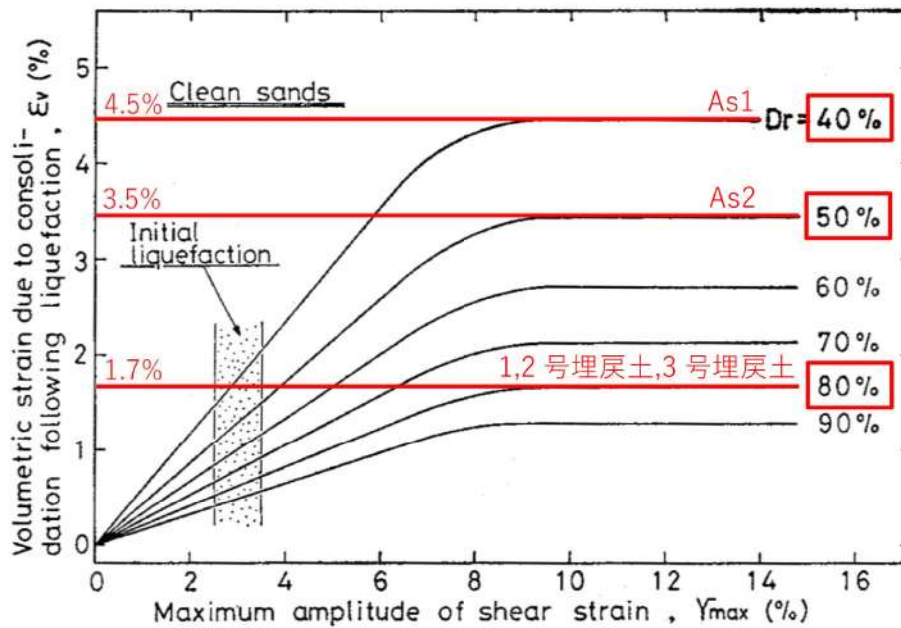


図5 体積ひずみと最大せん断ひずみの関係 (Ishihara and Yoshimine (1992) に一部加筆)

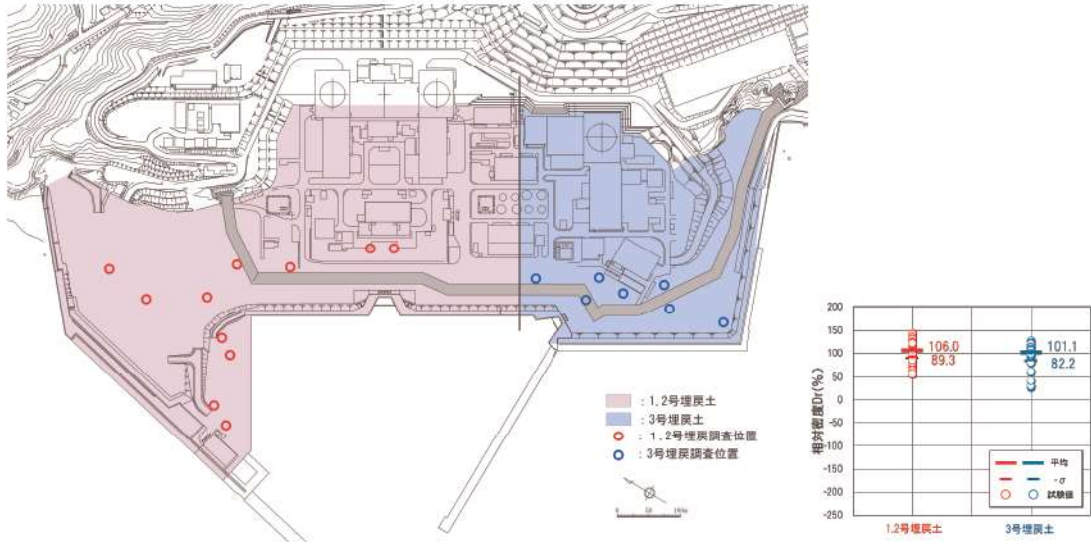


図6 埋戻土の相対密度調査位置図及び調査結果

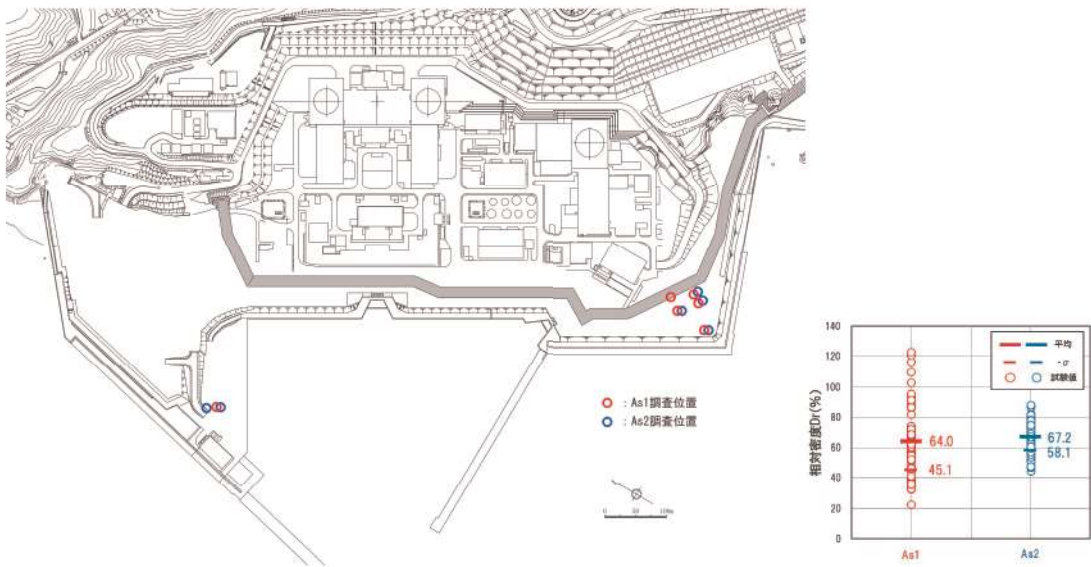


図7 砂層の相対密度調査位置図及び調査結果

表2 埋戻土及び砂層の相対密度の調査結果

地層	相対密度 (%)	
	平均値	平均値 - σ
1, 2号埋戻土	106.0	89.3
3号埋戻土	101.1	82.2
As1層	64.0	45.1
As2層	67.2	58.1

● : 追而

(c) 地盤の沈下量

不飽和地盤における揺すり込み及び飽和地盤における過剰間隙水圧消散に伴う沈下量を算定する断面は、2.(2)に示すとおり、B-B'断面を選定した(図1, 3)。

各層の層厚と沈下率から算出した沈下量の分布を図8に示す。平均沈下量は●m, 最大沈下量は●mとなった。

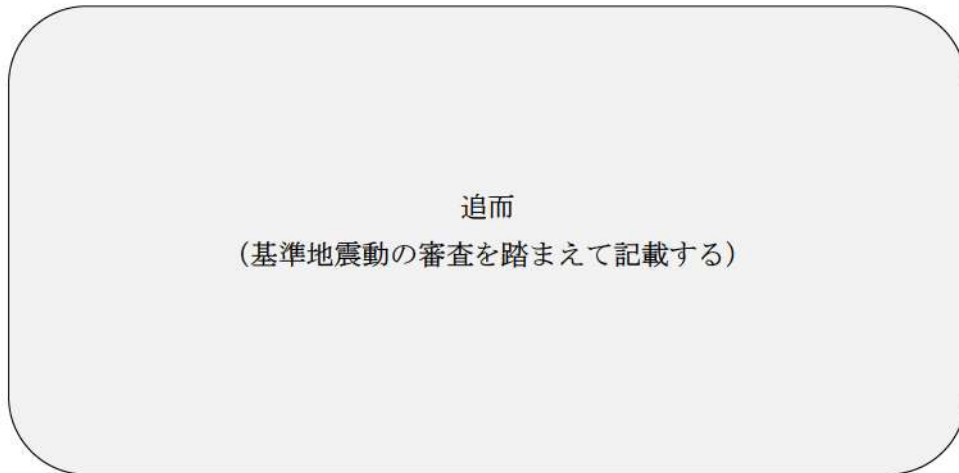


図8 不飽和地盤における揺すり込み及び飽和地盤における過剰間隙水圧消散に伴う沈下量 (B-B'断面)

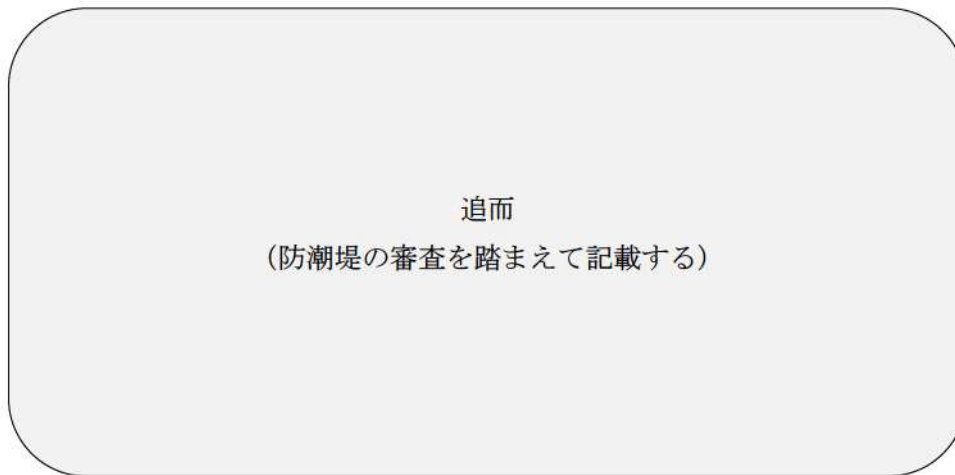
d. 基準地震動 S_s に対する残留変形量（沈下量）

(a) 評価方針

地盤については、基準地震動 S_s 時の地盤の液状化による側方流動に伴う沈下が想定されることから、二次元有効応力解析（解析コード「FLIP」）により沈下量を算定する。評価を行う解析断面は、2. (1) b. に示すとおり、B-B' 断面を選定した（図 1, 3）。

(b) 解析条件

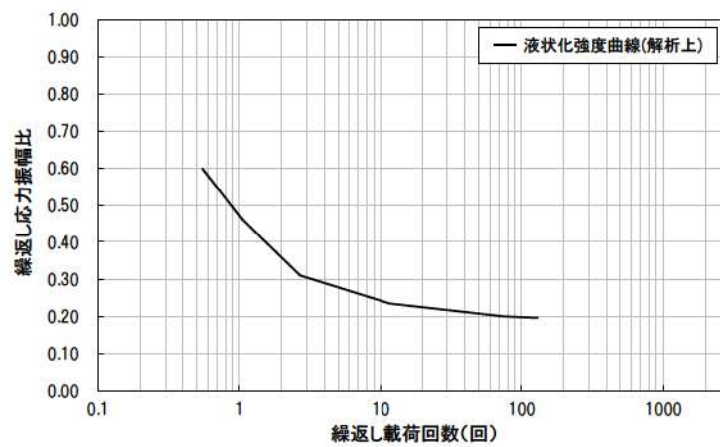
解析モデル図を図 9 に示す。



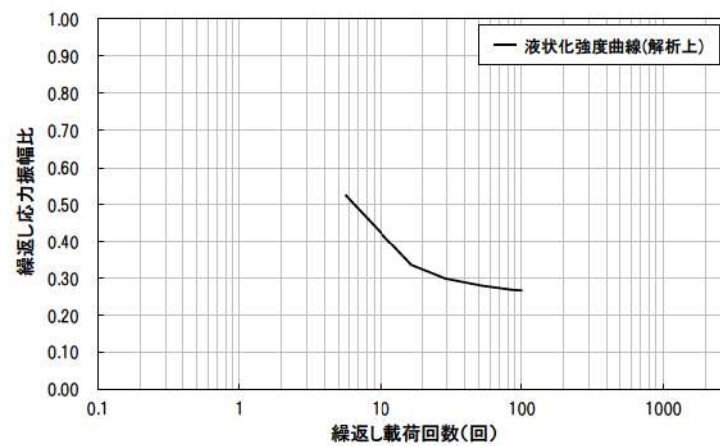
埋戻土、砂層の液状化試験結果から設定した、解析上の液状化強度曲線は図 10 に示す。

追而
 (基準地震動の審査を踏まえて記載する)

図9 解析モデル図 (B-B' 断面)

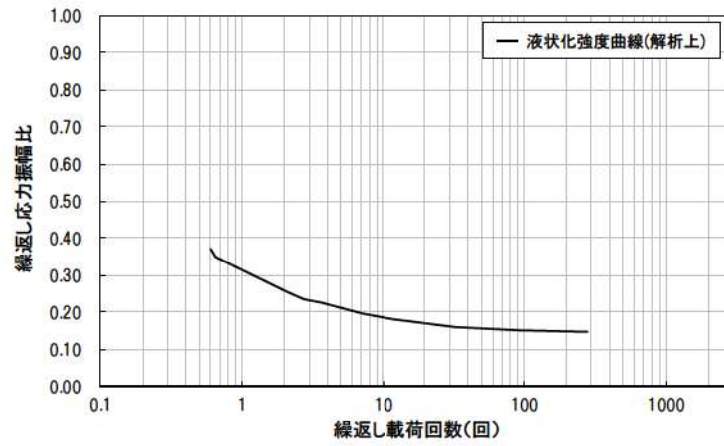


(1, 2号埋戻土)

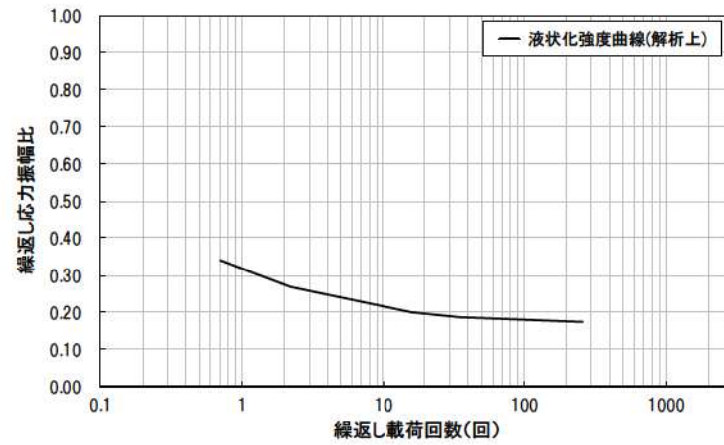


(3号埋戻土)

図10 液状化強度曲線 (1/2)



(As1 層)



(As2 層)

図 10 液状化強度曲線 (2/2)

● : 追而

(c) 評価結果

残留沈下量（変形量）を図 11 に示す。平均沈下量は●m, 最大沈下量は●m となった。

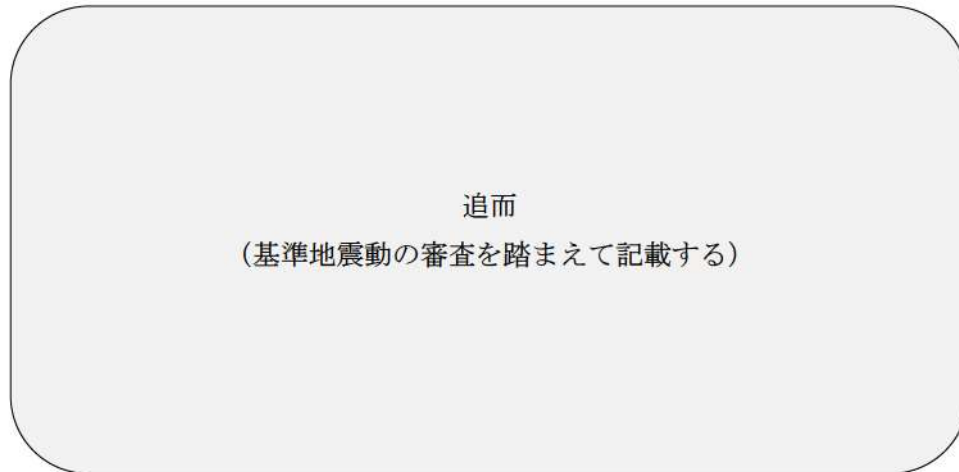


図 11 残留沈下量（変形量）(B-B' 断面)

●：追而

e. 津波評価における沈下量の設定

基準地震動 S_s による残留沈下量に、揺すり込み及び飽和地盤における過剰間隙水圧消散に伴う沈下量を加えた地表面沈下量を図 12 に示す。

平均沈下量は●m, 最大沈下量は●m となった。

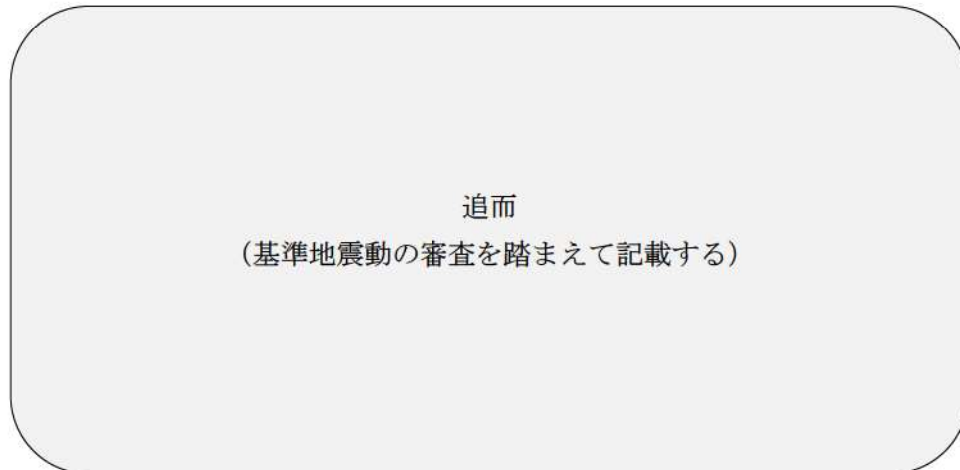


図 12 地表面沈下量 (B-B' 断面)

上記より、津波遡上解析における敷地の沈下量について、すべての範囲を●m に設定し津波評価の地形モデルとして反映する。沈下を考慮する範囲を図 13 に示す。

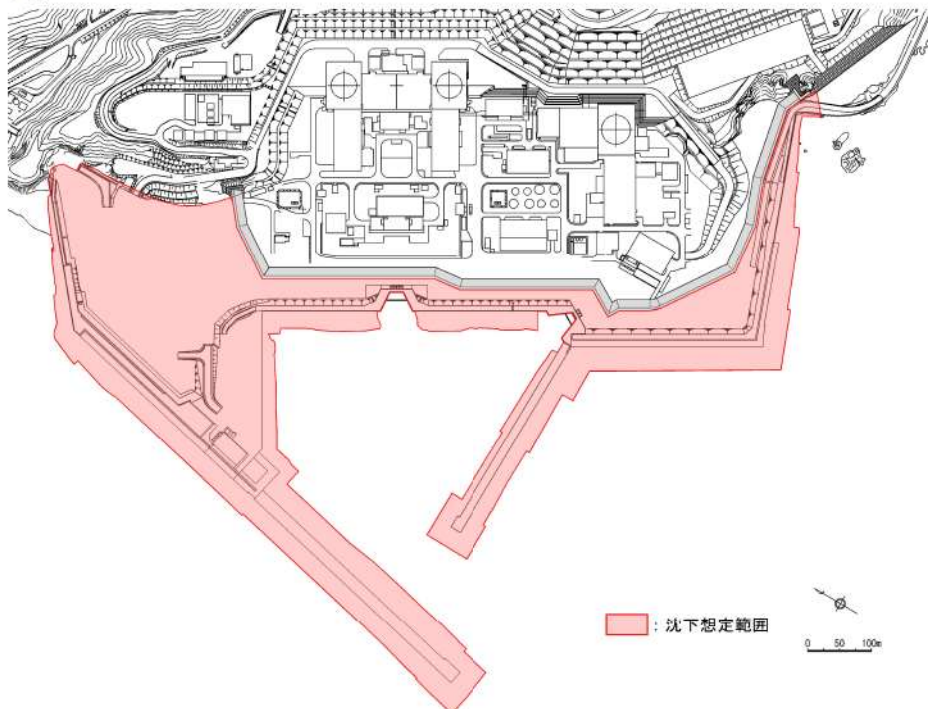


図 13 敷地 (陸域) の地盤変状として沈下を考慮する範囲

● : 追而

f. 敷地（陸域）の地盤変状を考慮した津波解析

a. ~ e. を踏まえ、沈下量を保守的に●mと設定し、津波解析を実施した。基準津波●のケースを対象に基本ケース及び●m沈下させたケースを比較し、その差異を表3に示す。また、最大水位上昇量分布を図14に示す。

追而
(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

表3 基本ケースと敷地（陸域）の地盤変状を考慮したケースの水位比較

追而
(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

追而
(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

図14 敷地（陸域）の地盤変状の有無による最大水位上昇量分布の比較

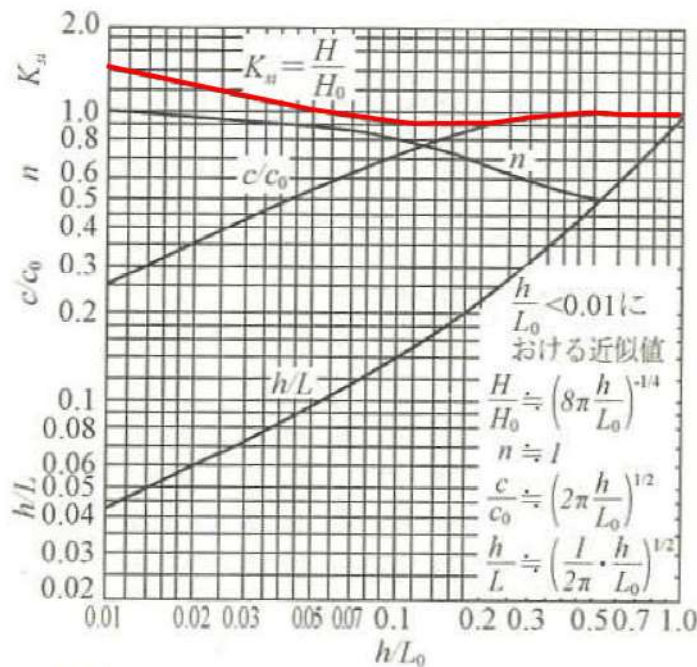
(2) 海域の地盤変状について

a. 海域における液状化の発生について

海底地盤の地震時における液状化の発生について、「ガスパイプライン安全基準検討会報告」では、海底敷設のガスパイプラインの設計において考慮する荷重条件として、地震時の液状化に伴う地盤変状が挙げられており、海底地盤において液状化の発生が考慮されている構造物もあることから、入力津波の設定に当たって海域の地盤変状による影響について検討する。

b. 海域における地盤変状の影響について

一般的に、図 15 に示すように浅海域においては水深が深くなれば、水位が低くなることから、通常の検討においては海域の液状化による海底面の沈下は考慮しない方が保守的となる。



- K_{si} : 浅水係数
- H : 波高
- H₀ : 沖波高
- H : 水深
- L₀ : 沖波波長

図 15 微小振幅波理論による波長，波速，浅水係数の算定図表
(土木学会 (2018) に一部加筆)

海域の液状化による海底面の沈下は考慮しない方が保守的と考えられるものの、念のため、海域の地盤変状による入力津波の設定に与える影響について評価する。

c. 海域の地盤変状の設定条件（範囲，沈下量）について

(a) 地盤変状範囲の設定

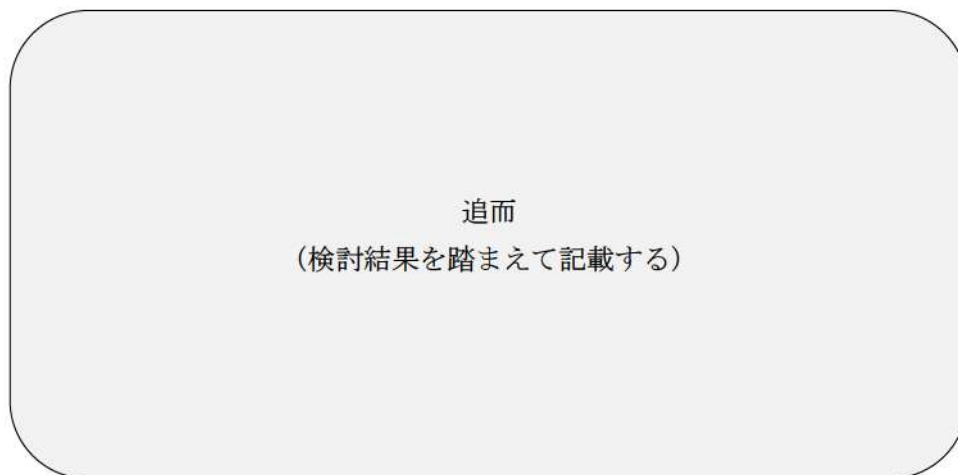
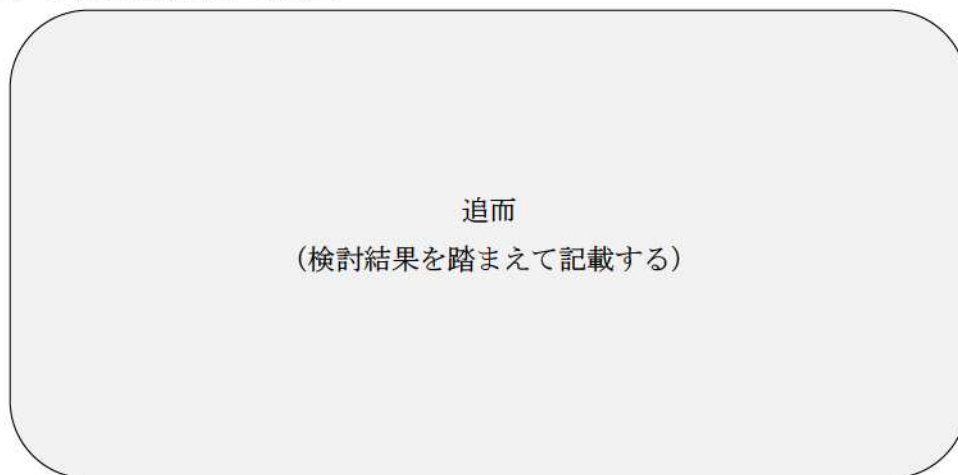


図 16 敷地（海域）の地盤変状として沈下を考慮する範囲

(b) 地盤変状による沈下量の設定

追而
(検討結果を踏まえて記載する)

● : 追而

d. 敷地（海域）の地盤変状を考慮した津波解析

a. ～ c. を踏まえ、沈下量を保守的に●mと設定し、津波解析を実施した。基準津波●のケースを対象に基本ケース及び●m沈下させたケースを比較し、その差異を表4に示す。また、最大水位上昇量分布を図17に示す。

追而
(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

表4 基本ケースと敷地（海域）の地盤変状を考慮したケースの水位比較

追而
(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

追而
(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

図17 敷地（海域）の地盤変状の有無による最大水位上昇量分布の比較

3. 斜面崩壊に関する検討

検討にあたっては、図 18 に示すとおり防潮堤は、地山斜面（茶津側）及び地山斜面（堀株側）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とから、地山の耐震、耐津波設計上の位置付けも整理したうえで、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。

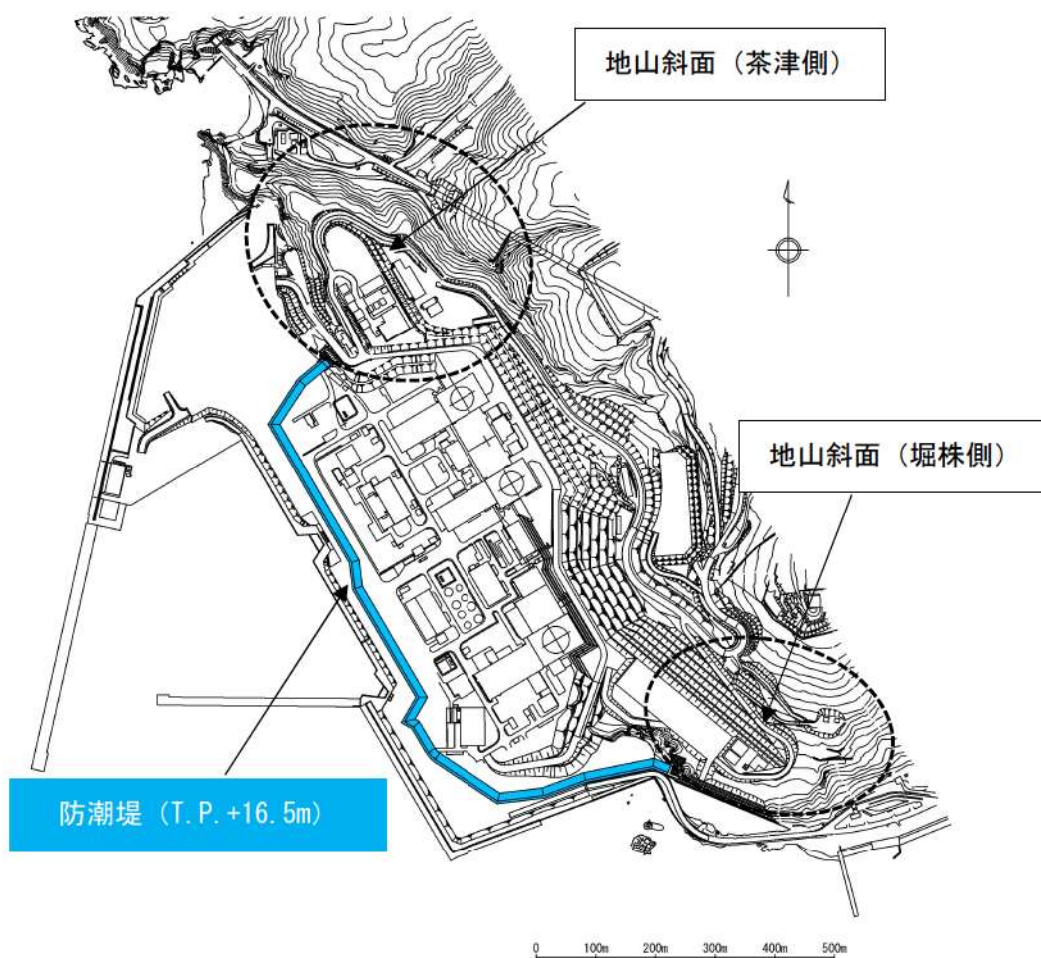


図 18 地山位置図

●：追而

(1) 津波遡上高の分布を踏まえた津波防護上の地山範囲の特定について

敷地は T.P. +16.5m の防潮堤に取り囲まれており、その両端部は地山に擦り付き、その地山は津波防護上の障壁となっている (図 18)。

津波防護上の地山範囲は、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物が敷地 T.P. +10.0m 盤にあることを踏まえ、図 19 に示す基準津波●の最大水位上昇量分布に基づき検討する。

設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物が敷地 T.P. +10.0m 盤にあることを踏まえ、防潮堤 (茶津側) 及び防潮堤 (堀株側) における敷地への遡上の可能性のある水位 T.P. +10.0m 以上の最大水位上昇量分布を図 20 に示す。基準津波●の最大水位上昇量分布を踏まえ、津波防護上の地山範囲を図 21 に示すとおり特定した。

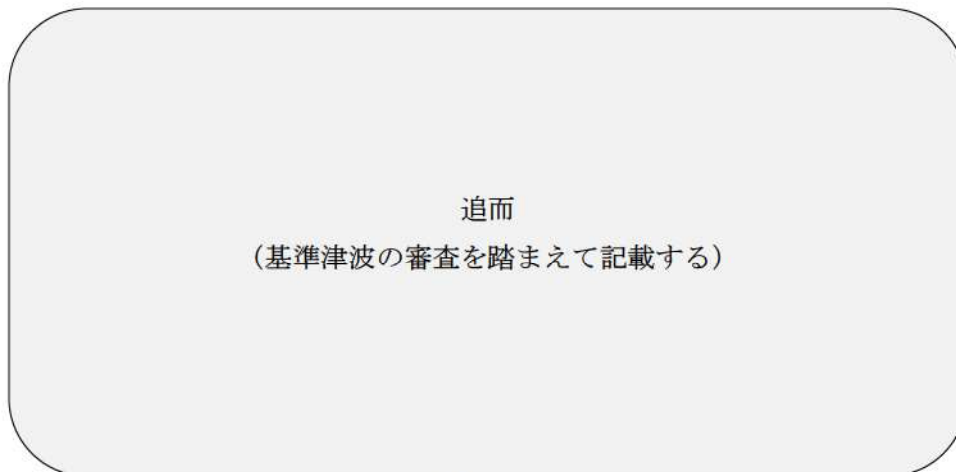


図 19 最大水位上昇量分布 (基準津波●)

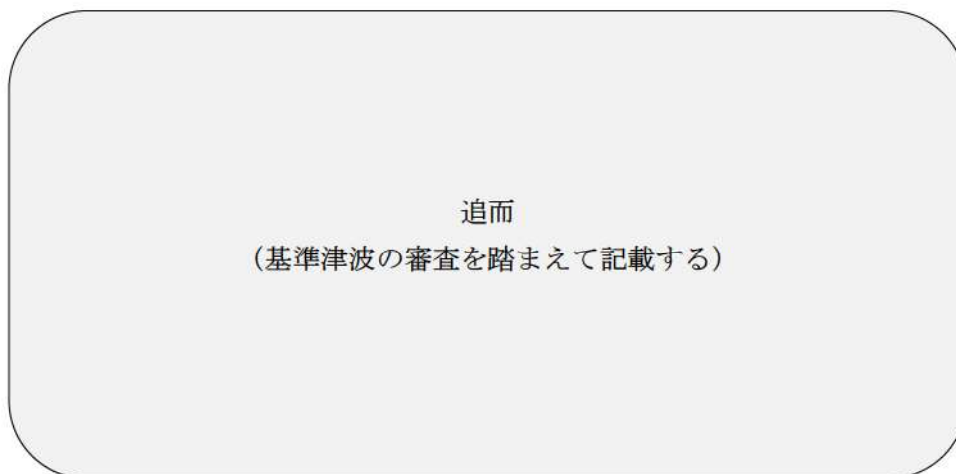


図 20 最大水位上昇量分布
(基準津波●, T.P. +10m 以上表示)

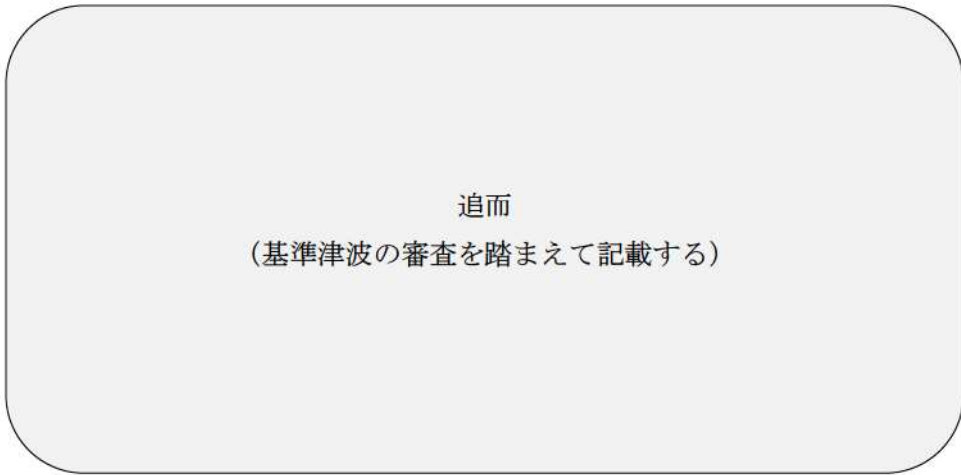


図 21 防潮堤（茶津側）及び防潮堤（堀株側）の地山

(2) 地山の地質構造, 防潮堤擦り付け部の構造・仕様

津波防護上の地山の地質構造について述べるとともに, 防潮堤端部の擦り付け部の構造及び防潮堤の仕様について, 以下に示す。

追而
(防潮堤の審査を踏まえて記載する)

(3) 地山の耐震・耐津波設計上の位置付け

防潮堤両端部の地山について、耐震・耐津波設計上の位置付けを表5に整理した。これを踏まえ、以下の検討を行う。

- ・ 検討1：津波防護施設と同等の機能を有する斜面において、基準地震動 S_s による地山のすべり安定性評価を行い、基準地震動に対する健全性を確保していることを説明する。
- ・ 検討2：津波防護施設と同等の機能を有する斜面において、波力による侵食・洗掘に対する抵抗性の確認及び基準津波による地山の安定性評価を行い、基準津波に対する健全性を確保していることを説明する。

このほかに、当該地山については、防潮堤の支持地盤としての地山及び防潮堤の周辺斜面としての役割もあるため、耐震・耐津波設計上の位置付けを整理した。

表5 防潮堤両端部の地山の耐震・耐津波設計上の位置付け

設計上の役割	耐震設計上の位置付け	耐津波設計上の位置付け
①津波防護を担保する地山斜面 (5条)	・津波防護施設と同等の機能を有する地山斜面は、基準地震動による地震力に対して、要求される津波防護機能を保持できるようにする。 【検討1】	・津波防護施設と同等の機能を有する地山斜面は、波力による侵食・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保持できるようにする。【検討2】
②防潮堤の支持地盤としての地山 (3条)	追而 (防潮堤, 周辺斜面の審査を踏まえて記載する)	
③防潮堤の周辺斜面 (4条)		

(4) 基準地震動に対する健全性確保の見通し

検討1の基準地震動に対する健全性確保として、津波防護を担保する地山の安定性評価を実施する。地山の地震による安定性評価について、基準地震動に対する健全性確保の見通しを説明する。

追而

(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

(5) 基準津波に対する健全性確保の見通し

検討2の基準津波に対する健全性確保として、波力による侵食及び洗掘に対する抵抗性の確認及び基準津波による地山の安定性評価を実施する。

追而

(基準津波の審査を踏まえて記載する)

(6) 地すべり地形の崩壊に関する検討

防潮堤両端部の地山以外に、地すべり地形の斜面崩壊による入力津波への影響の有無を検討する。

検討に当たっては、防災科学研究所に示される地すべり地形のうち、津波の遡上範囲に近接する「地すべり地形（堀株）」、「地すべり地形（発電所背後）」を入力津波への影響検討の対象とする。（図 22）

なお、「第 6 条：外部からの衝撃による損傷の防止（外部事象の考慮について）」における地すべり地形の評価として、当社空中写真判読、公刊の地すべりに関する知見等を踏まえた再評価を実施中である。入力津波への影響検討の対象とする斜面は、地すべり地形の再評価結果を踏まえ、必要に応じて見直す。



図 22 泊発電所周辺の地すべり地形位置図※

※ 防災科学技術研究所「地震ハザードステーション」に一部加筆 2022 年 10 月確認

a. 地すべり地形（堀株）

(a) 地すべり範囲

防災科学技術研究所では，敷地南側の堀株において図 23 のとおり地すべり地形が示されている。

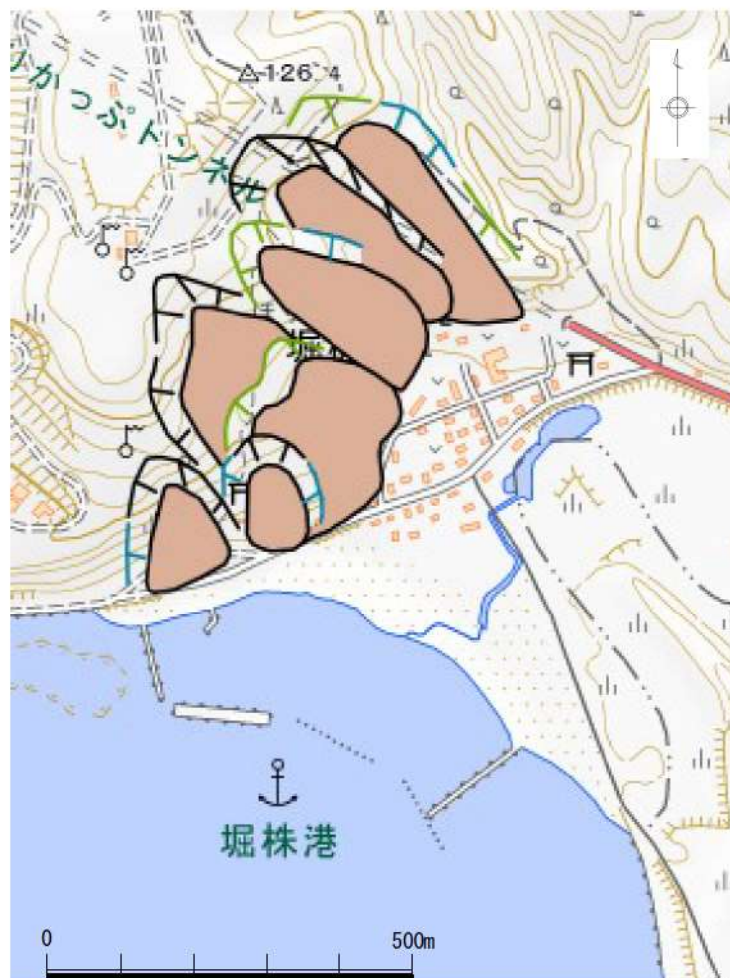


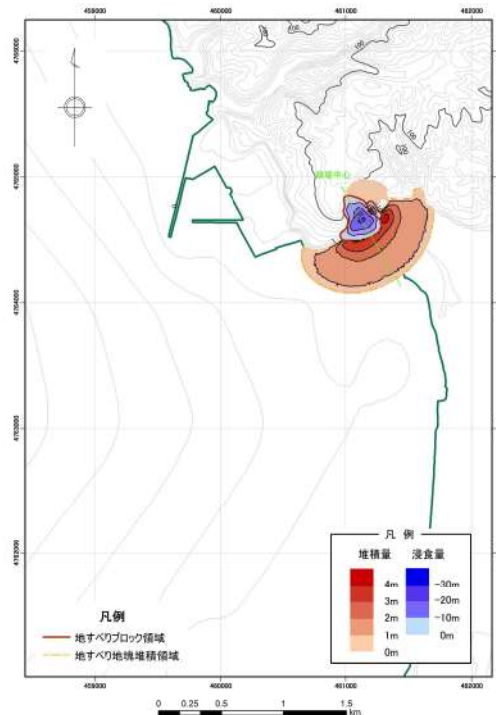
図 23 地すべり地形（堀株）※

※ 防災科学技術研究所「地震ハザードステーション」 2022年10月確認

(b) 解析条件

地すべりが崩壊した後の地形については、津波評価の陸上地すべりの検討で実施した地すべりシミュレーション (TITAN2D) の結果を用いて決定する (図 24)。

地すべり発生前後の地形断面図を図 25 に示す。



地すべり前後の地形変化量

図 24 地すべりシミュレーション (TITAN2D) の結果※

※「第 226 回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料 2 泊発電所の基準津波に関するコメント回答 P. 205」より引用

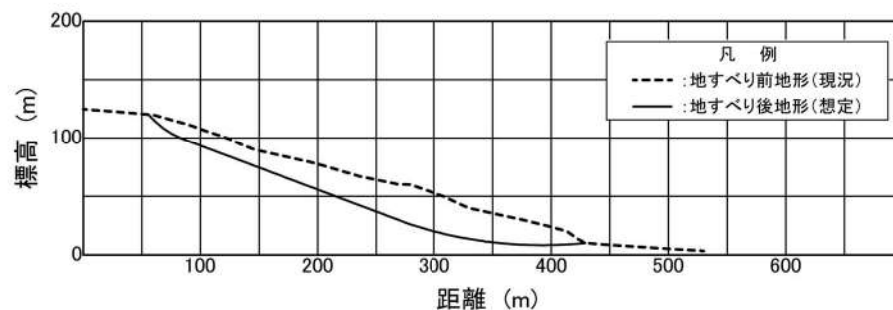


図 25 地すべり地形 (掘株) の断面図※

※「第 226 回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料 2 泊発電所の基準津波に関するコメント回答 P. 206」より引用

●：追而

(c) 地すべり地形（堀株）の斜面崩壊を考慮した津波解析

(a) 及び (b) を踏まえ、地すべり地形（堀株）の斜面崩壊を考慮し、津波解析を実施した。基準津波●のケースを対象に基本ケース及び斜面崩壊させたケースを比較し、その差異を表6に示す。また、最大水位上昇量分布を図26に示す。

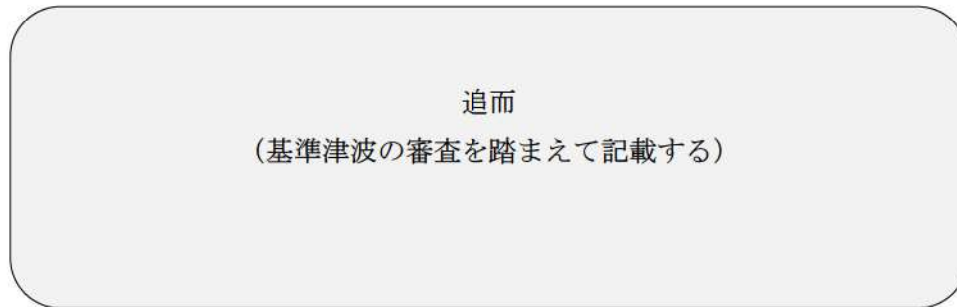


表6 基本ケースと地すべり地形（堀株）の斜面崩壊を考慮したケースの水位比較

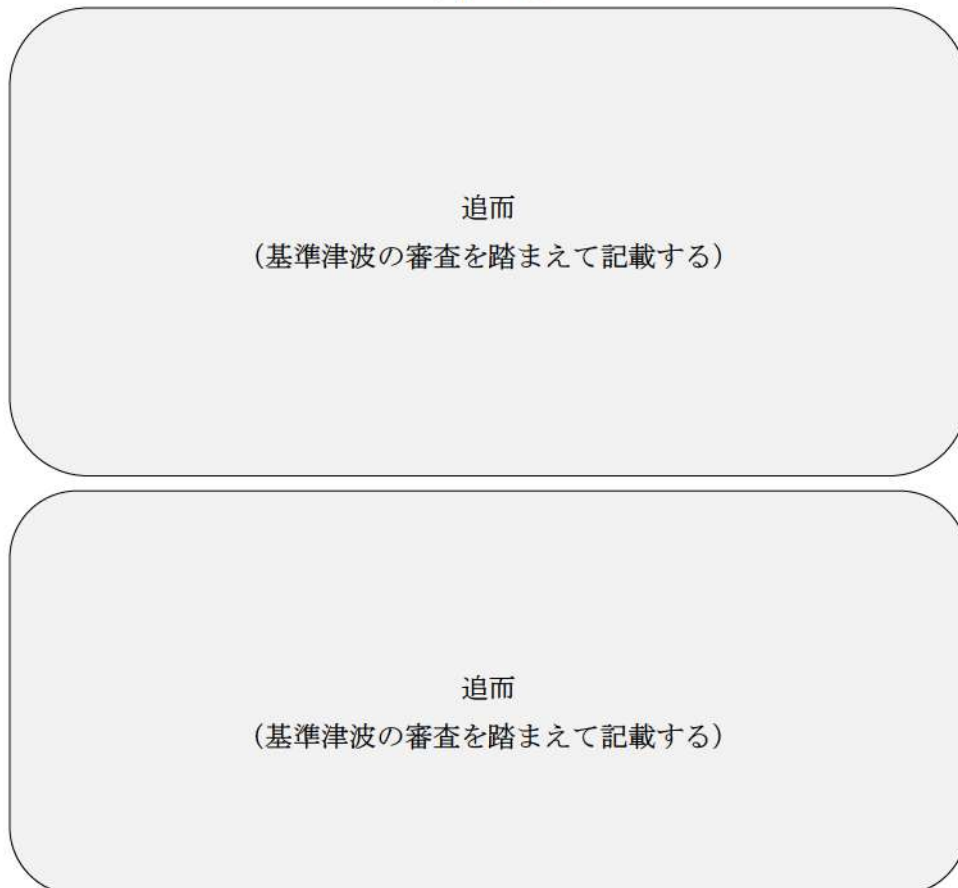


図26 地すべり地形（堀株）の斜面崩壊の有無による最大水位上昇量分布の比較

b. 地すべり地形（発電所背後）

(a) 地すべり範囲

防災科学技術研究所では，発電所背後において図 27 のとおり地すべり地形が示されている。

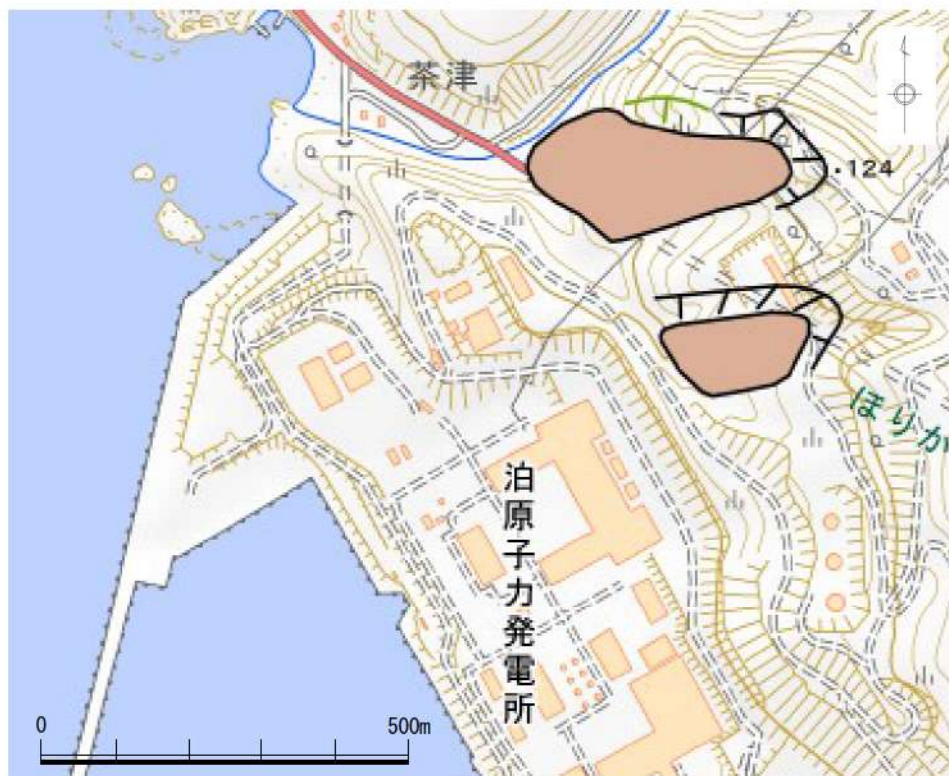


図 27 地すべり地形（発電所背後）※

※ 防災科学技術研究所「地震ハザードステーション」 2022年10月確認

(b) 解析条件

追而
(検討結果を踏まえて記載する)

●：追而

(c) 地すべり地形（発電所背後）の斜面崩壊を考慮した津波解析

(a) 及び (b) を踏まえ、地すべり地形（発電所背後）の斜面崩壊を考慮し、津波解析を実施した。基準津波●のケースを対象に基本ケース及び斜面崩壊させたケースを比較し、その差異を表 7 に示す。また、最大水位上昇量分布を図 28 に示す。

追而
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

表 7 基本ケースと地すべり地形（発電所背後）の斜面崩壊を考慮したケースの水位比較

追而
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

追而
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

図 28 地すべり地形（発電所背後）の斜面崩壊の有無による最大水位上昇量分布の比較

4. 防波堤等の損傷に関する検討

泊発電所では、北防波堤及び南防波堤を設置しており、これら防波堤は、基準地震動 S_s により損傷する可能性は否定できないことから、防波堤の損傷状態による入力津波への影響の有無を検討する。

また、護岸も同様に、基準地震動 S_s により損傷する可能性は否定できないことから、護岸の損傷状態による入力津波への影響の有無を検討する。

追而

(基準津波の審査を踏まえて記載する)

5. 津波評価条件

地震による地形変化の影響の検討結果及びその結果を踏まえた入力津波設定における地形の条件は以下のとおりである。

追而

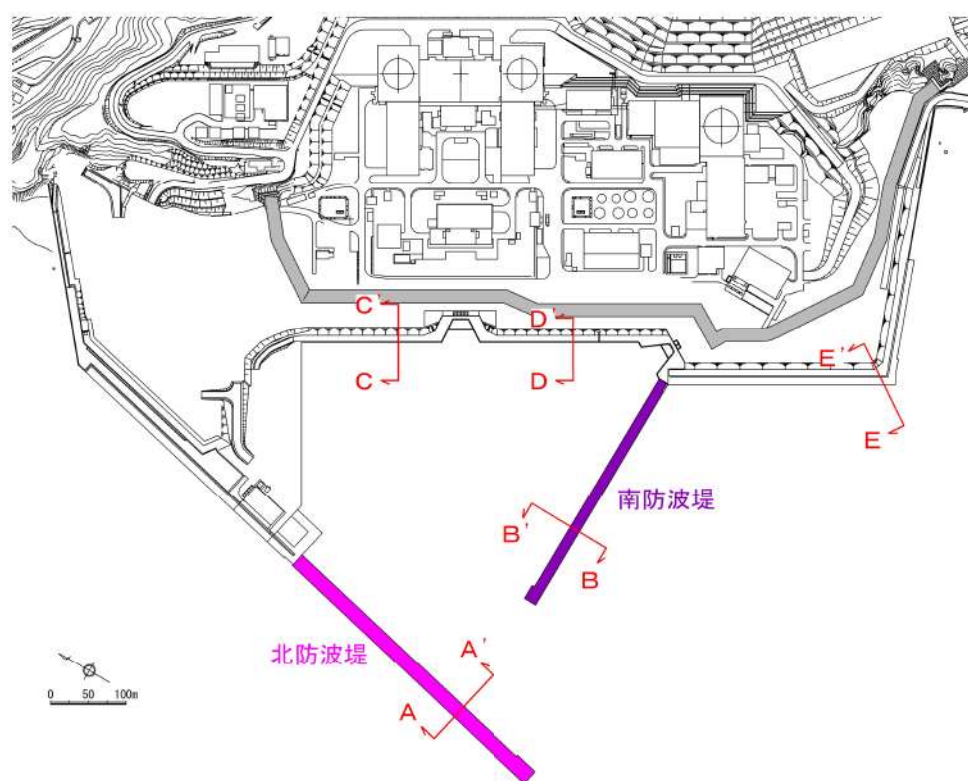
(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

防波堤等の位置づけ

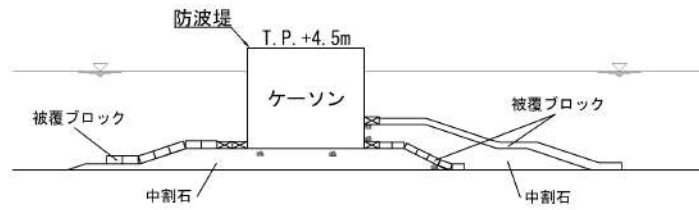
泊発電所では、北防波堤・南防波堤及び護岸を設置している(参考図1～3)。

北防波堤・南防波堤は、基準地震動 S_s により損傷する可能性を否定できないことから、津波影響軽減施設とせず、自主設備とし、防波堤の状態による入力津波への影響の有無を検討する。

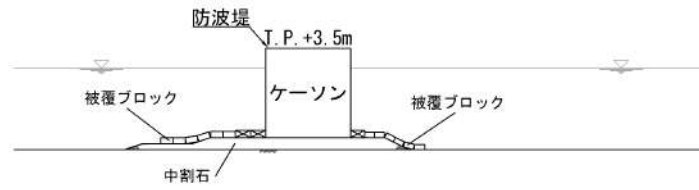
護岸は、基準地震動 S_s により損傷する可能性を否定できないことから、津波影響軽減施設とせず、自主設備とし、護岸の状態による入力津波への影響の有無を検討する。



参考図1 位置図

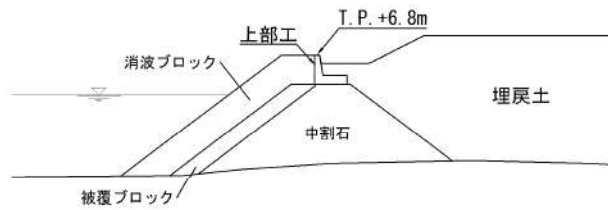


A-A' 断面

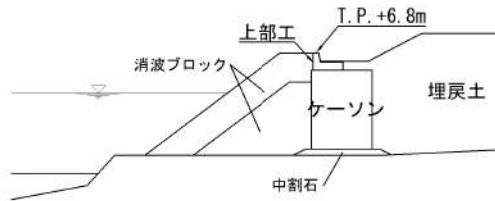


B-B' 断面

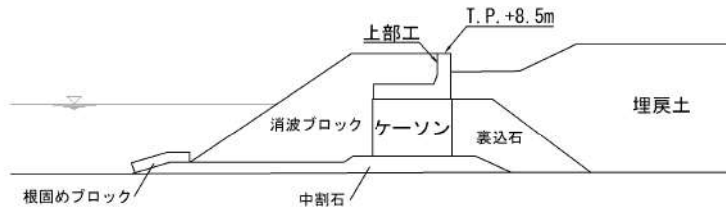
参考図 2 防波堤断面図



C-C' 断面



D-D' 断面



E-E' 断面

参考図 3 護岸図

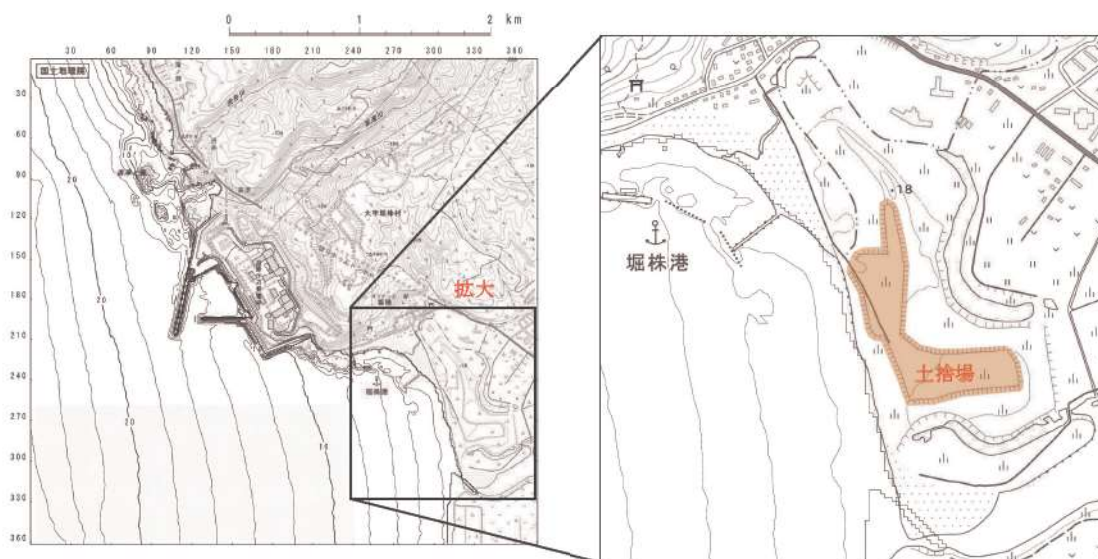
(参考資料 2)

発電所周辺の地形改変による影響について

1. はじめに

遡上解析に用いる陸域の地形データについて、泊発電所は国土地理院数値地図 50m メッシュ (標高) および北海道開発局 1m DEM データを用いた。このうち、参考図 4 に示す土捨場について、新規性基準施行後の設置変更許可申請時 (平成 25 年 7 月) における最新図に基づきモデル化している (以下、「現状評価の地形」という。)

この土捨場は、地形改変を伴う将来計画があり、さらに、基準地震動 S_s により斜面崩壊する可能性を否定できないことから、将来計画を反映した地形 (以下、「将来計画を反映した地形」という。) 及び基準地震動 S_s による斜面崩壊を考慮した地形 (以下、「斜面崩壊を考慮した地形」) を用いた遡上解析を実施し、入力津波への影響について評価する。

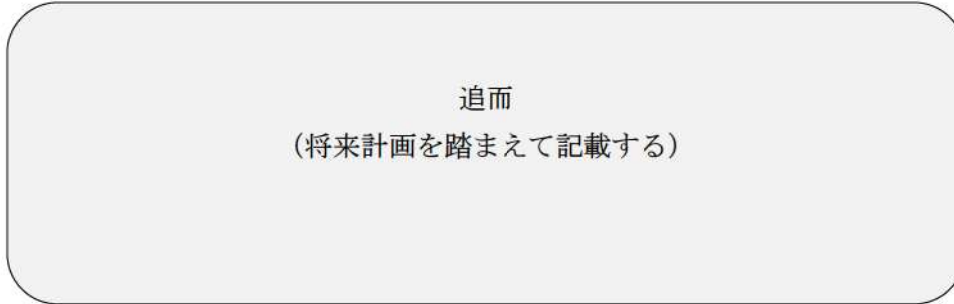


参考図 4 土捨場位置図

2. 将来計画を反映した地形の検討

(1) 将来計画を反映した地形データの作成

参考図5に将来計画の土捨場形状を示す。この形状を考慮し、津波解析地形を作成する。



参考図5 将来計画による土捨場形状

●：追而

(2) 将来計画を反映した地形を考慮した津波解析

(1) を踏まえ、将来計画を反映した地形を考慮し、津波解析を実施する。基準津波●のケースを対象に基本ケース及び将来計画を反映したケースを比較し、その差異を参考表1に示す。また、最大水位上昇量分布を参考図6に示す。

追而
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

参考表1 基本ケースと将来計画を反映したケースの水位比較

追而
(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

追而
(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

参考図6 将来計画反映の有無による最大水位上昇量分布の比較

3. 斜面崩壊を考慮した地形の検討

(1) 斜面崩壊形状の設定

土捨場の盛土斜面は、基準地震動 S_s により斜面が崩壊する可能性を否定できないことから、斜面崩壊を考慮した地形モデルを作成した。

追而
(検討結果を踏まえて記載する)

●：追而

(2) 斜面崩壊を考慮した津波解析

(1) を踏まえ、斜面崩壊を考慮し、津波解析を実施した。基準津波●のケースを対象に基本ケース及び斜面崩壊を考慮したケースを比較し、その差異を参考表2に示す。また、最大水位上昇量分布を参考図7に示す。

追而
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

参考表2 基本ケースと斜面崩壊を考慮したケースの水位比較

追而
(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

追而
(基準津波・基準地震動の審査を踏まえて記載する)

参考図7 斜面崩壊の有無による最大水位上昇量分布の比較

(参考資料3)

津波に対する洗掘防止工の設置について

基準津波の敷地内の遡上域を確認し、洗掘の可能性のある区域を対象に、アスファルト又はコンクリートで地表面を舗装し、洗掘防止対策を実施する。

追而

(基準津波の審査を踏まえて記載する)

【参考文献】

- 1) Ishihara and Yoshimine (1992) : Evaluation Of Settlements In Sand Deposits Following Liquefaction During Earthquakes , Soils and Foundations Vol.32
- 2) 海野ほか (2006) : 同一繰返しせん断履歴における乾燥砂と飽和砂の体積収縮量の関係, 土木学会論文集C, Vol.62
- 3) ガスパイプライン安全基準検討会報告, 経済産業省:
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/shingikai/700/3/700_3_index.html
- 4) 土木学会 (2018) : 水理公式集 (2018年版), P605
- 5) 防災科学技術研究所 地震ハザードステーション:<https://www.j-shis.bosai.go.jp/>

管路解析の詳細について

1. はじめに

海洋から取水路及び放水路を経て各評価地点までの水路の水理特性を考慮した管路計算を基準津波●を入力波形として解析を実施した。

2. 管路解析に基づく評価

管路解析を行う上での不確かさの考慮として、表 1 に示す各項目についてパラメータスタディを実施し、入力津波の選定及び津波水位への影響を確認した。

管路解析の計算条件を表 2 に、貝付着を考慮する範囲を図 1 に示す。取水路及び放水路の構造図を図 2 に示す。また、基礎方程式等の数値計算手法は、土木学会(2016)に基づき次頁以降に示すとおりとする。

取・放水経路は開水路区間と管路区間が混在するため、微小区間に分割した水路の各部分が、開水路状態か管路状態かを逐次判定し、管路区間はその上下流端の開水路区間の水位（自由水面の水位）を境界条件として流量計算を行い、開水路区間は、開水路の一次元不定流の式により流量・水位を計算する。また、立坑部等は、水面面積を鉛直方向に積算した水位－容積関係を用いて、立坑部等に接続する水路の流量合計値から水位を算定する。なお、解析には先行審査で実績のある解析コード「SURGE」を使用した。

解析モデルについて、管路は管路延長・管路勾配・管径を考慮したモデル化とし、各管路モデルで摩擦による損失を考慮する。摩擦損失以外の損失は次頁以降の解析モデルに示す各節点において考慮する。また、立坑部等は、面積を鉛直方向の分布に応じて考慮し、次頁以降の解析モデル図に示す池としてモデル化を行うこととする。管路解析モデルを図 3 に示す。

管路解析は、取・放水口における水位の時刻歴波形を入力条件、取・放水ピットにおけるポンプ取・放水量を境界条件として実施する。

表 3, 4 及び図 4～8 に管路解析モデルに用いた各損失を示す。また、表 5 に各取放水施設の損失水頭表の整理結果を示す。

水位上昇側の評価結果を表 6 に、水位下降側の評価結果を表 7 に示す。また、基準津波の各評価地点の最大の時刻歴波形をそれぞれ図 9 及び図 10 に示す。

表 1 条件設定

	計算条件
1	貝付着の有無
2	スクリーン損失の有無※ ※取水施設のみを対象

表 2 管路解析における計算条件

項目	計算条件
計算領域	【取水施設】 1, 2号炉 取水口～取水路～取水ピット 3号炉 取水口～取水路～取水ピット 【放水施設】 1, 2号炉 放水口～放水路～放水ピット 3号炉 放水口～放水路～放水ピット～一次系放水ピット
計算時間間隔	0.005 秒
取水ピット側境界条件 (ポンプ取水量)	1, 2号炉 : 4.0m ³ /s (水路1 連当たり 1.0m ³ /s) 3号炉 : 2.0m ³ /s (水路1 連当たり 1.0m ³ /s)
放水ピット側境界条件 (ポンプ放流量)	1, 2号炉 : 4.0m ³ /s (水路1 連当たり 1.0m ³ /s) 3号炉 : 2.0m ³ /s
摩擦損失係数 (マンニングの粗度係数)	【取水施設】 (貝付着なし) : 0.014m ^{-1/3} ・s (貝付着あり) : 0.020m ^{-1/3} ・s 【放水施設】 (貝付着なし) : 0.014m ^{-1/3} ・s (貝付着あり) : 0.020m ^{-1/3} ・s
貝の付着代	10cm を考慮
局所損失係数	電力土木技術協会(1995) : 火力・原子力発電所土木構造物の設計-増補改訂版- 千秋(1967) : 発電水力演習 土木学会(1999) : 水理公式集(平成 11 年版)による
想定する潮位条件	水位上昇側 : 朔望平均満潮位 T.P. +0.26m に潮位のばらつき +0.14m を考慮 水位下降側 : 朔望平均干潮位 T.P. -0.14m に潮位のばらつき -0.19m を考慮
地盤変動条件	追而 (基準津波の審査を踏まえて記載する)
計算時間	地震発生後 3 時間まで

※基礎方程式

管路解析では、非定常の開水路及び管路流の連続式・運動方程式を用いた。

【開水路】

- ・運動方程式

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left(\frac{n^2 |v|v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v|v}{2g} \right) = 0$$

- ・連続式

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

【管路】

- ・運動方程式

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left(\frac{n^2 |v|v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v|v}{2g} \right) = 0$$

- ・連続式

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

ここに、 t ：時間、 Q ：流量、 v ：流速、 x ：管底に沿った座標、 A ：流水断面積
 H ：圧力水頭+位置水頭（管路の場合）、位置水頭（開水路の場合）
 z ：管底高、 g ：重力加速度、 n ：マンニングの粗度係数、 R ：径深
 Δx ：水路の流れ方向の長さ、 f ：局所損失係数

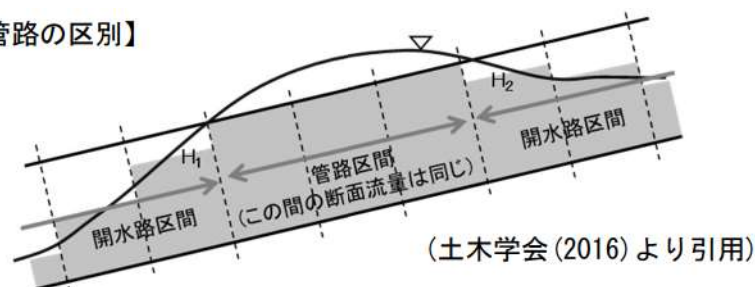
【立坑部等】

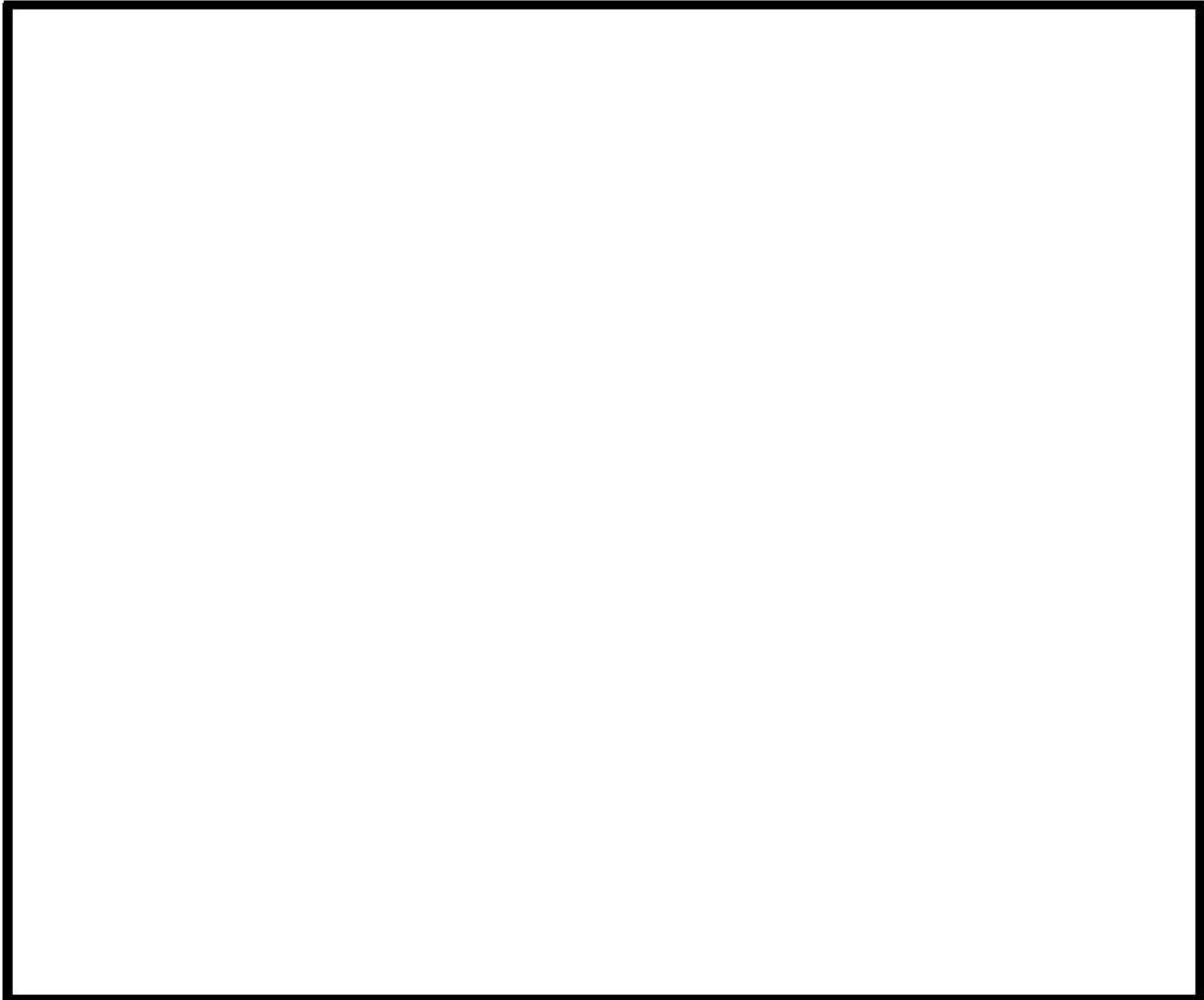
- ・連続式



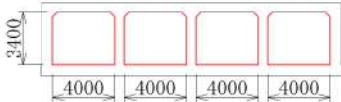
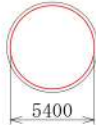
$$A_p \frac{dH_p}{dt} = Q_s$$

ここに、 A_p ：水槽の平面積（水位の関数となる）、 H_p ：水槽水位
 Q_s ：水槽へ流入する流量の総和、 t ：時間

【開水路・管路の区別】





1, 2号炉取水路 A-A断面	
3号炉取水路 B-B断面	
1, 2号炉放水路 C-C断面	
3号炉放水路 D-D断面	

— 貝付着考慮範囲

図1 貝付着考慮範囲


 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



図 2 - 1 1, 2号炉取水施設平面図



図 2 - 2 1, 2号炉取水施設断面図

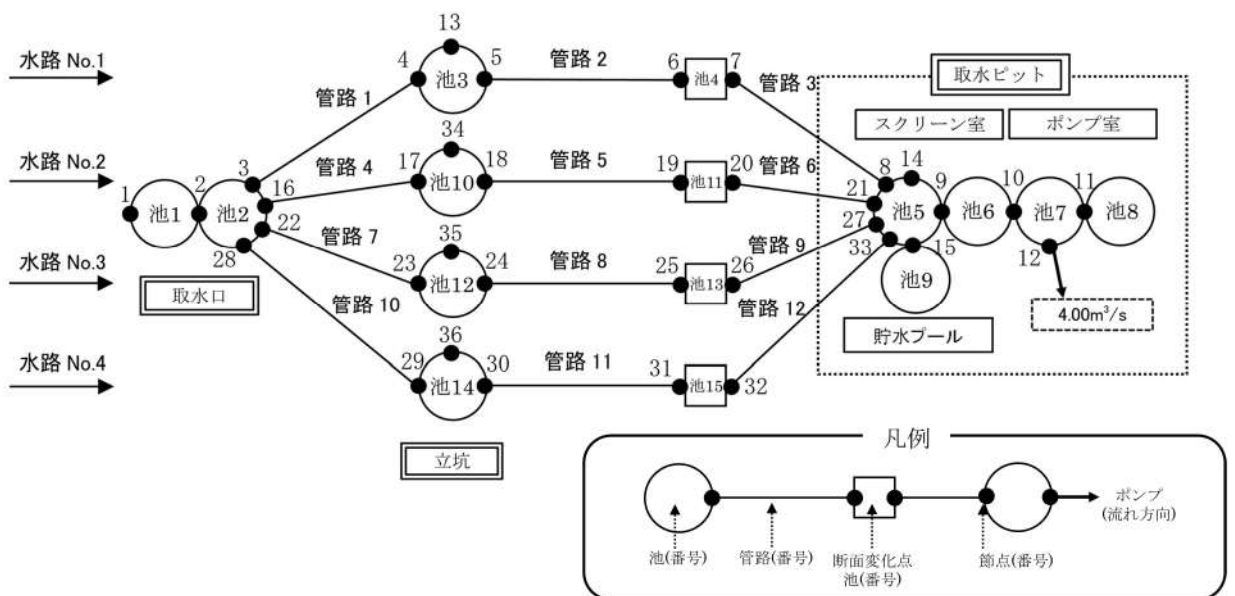


図 3 - 1 1, 2号炉取水施設の管路計算モデル図

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



図 2 - 3 3号炉取水施設平面図



図 2 - 4 3号炉取水施設断面図

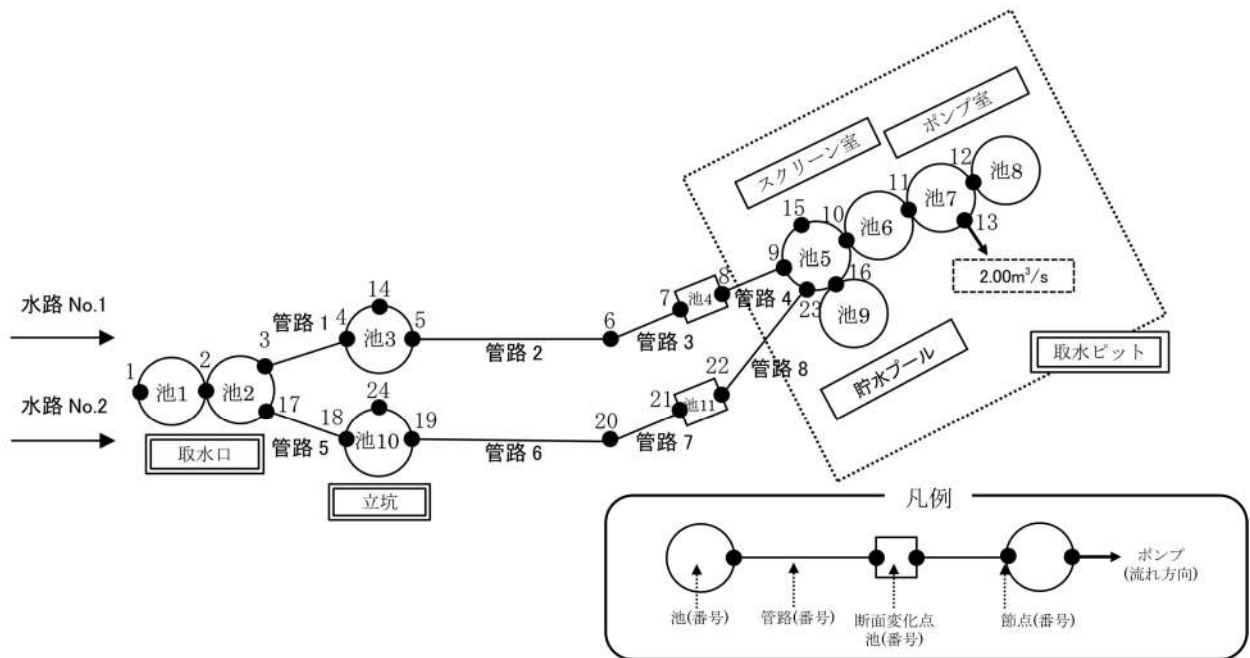


図 3 - 2 3号炉取水施設の管路計算モデル図

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

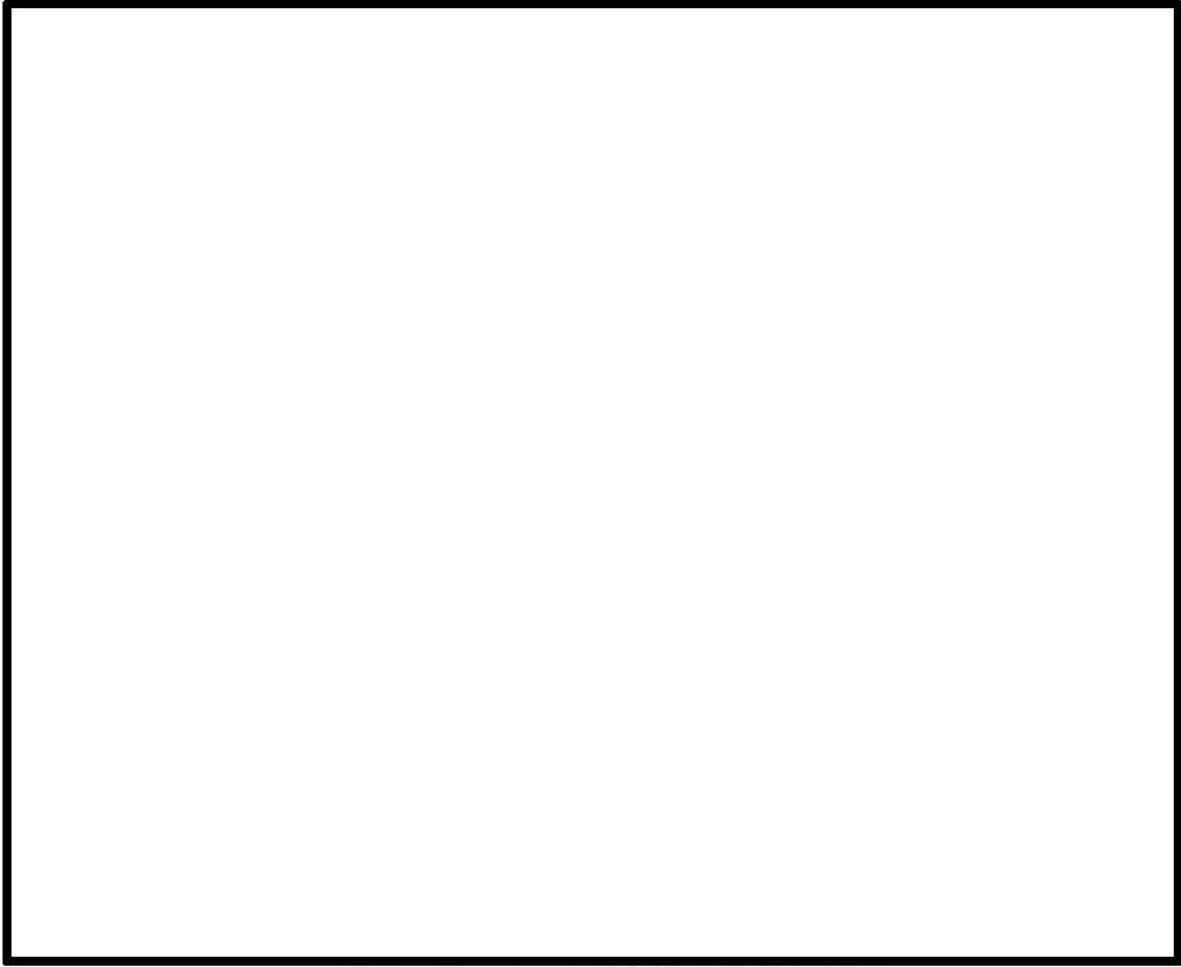


図 2 - 5 1, 2号炉放水施設平面図



図 2 - 6 1, 2号炉放水施設断面図

(上図：1号炉放水路，中図：2号炉放水路，下図：放水池～放水口部)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

5条-別添1-添付5-7

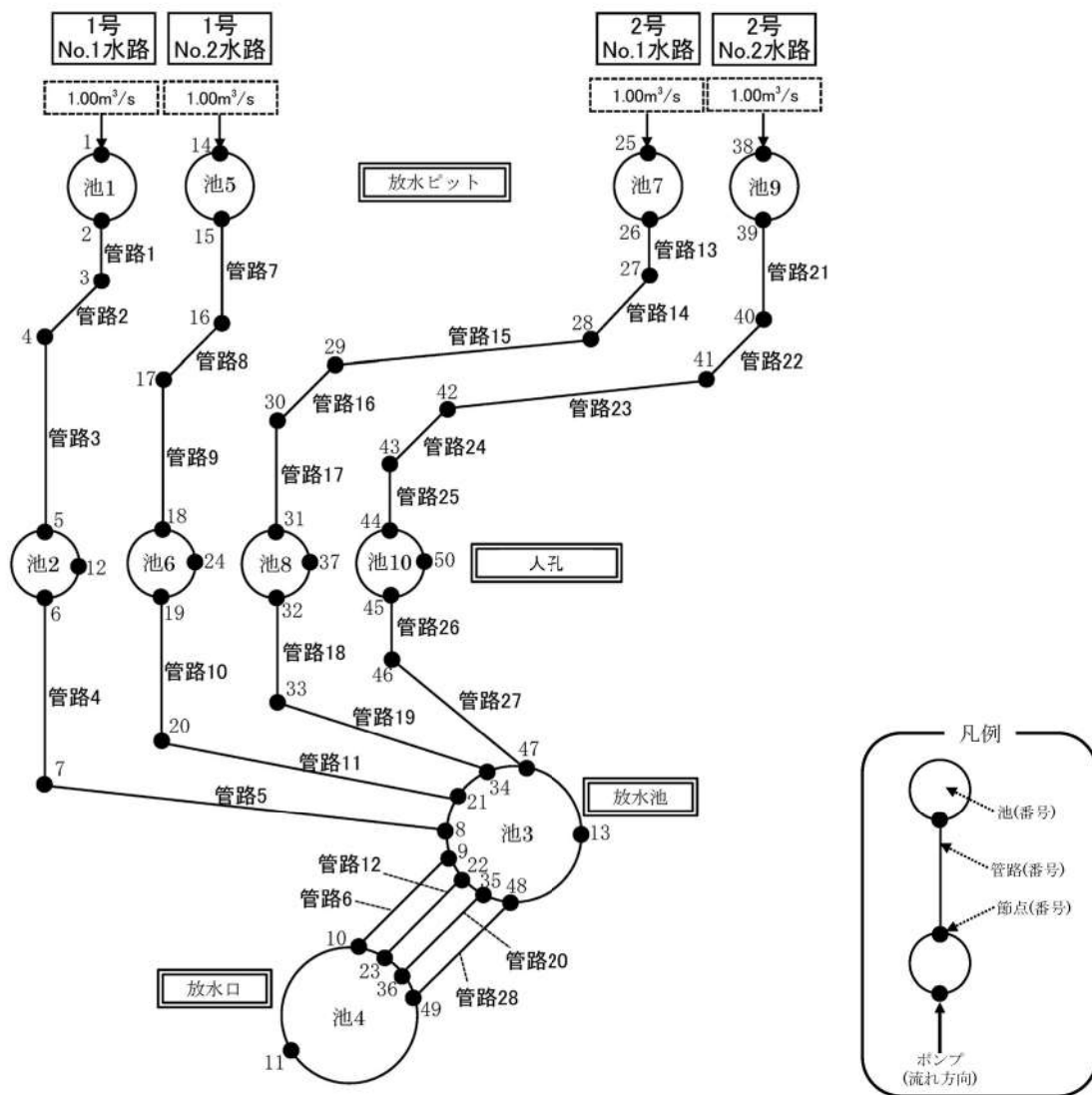


図3-3 1, 2号炉放水施設の管路計算モデル図

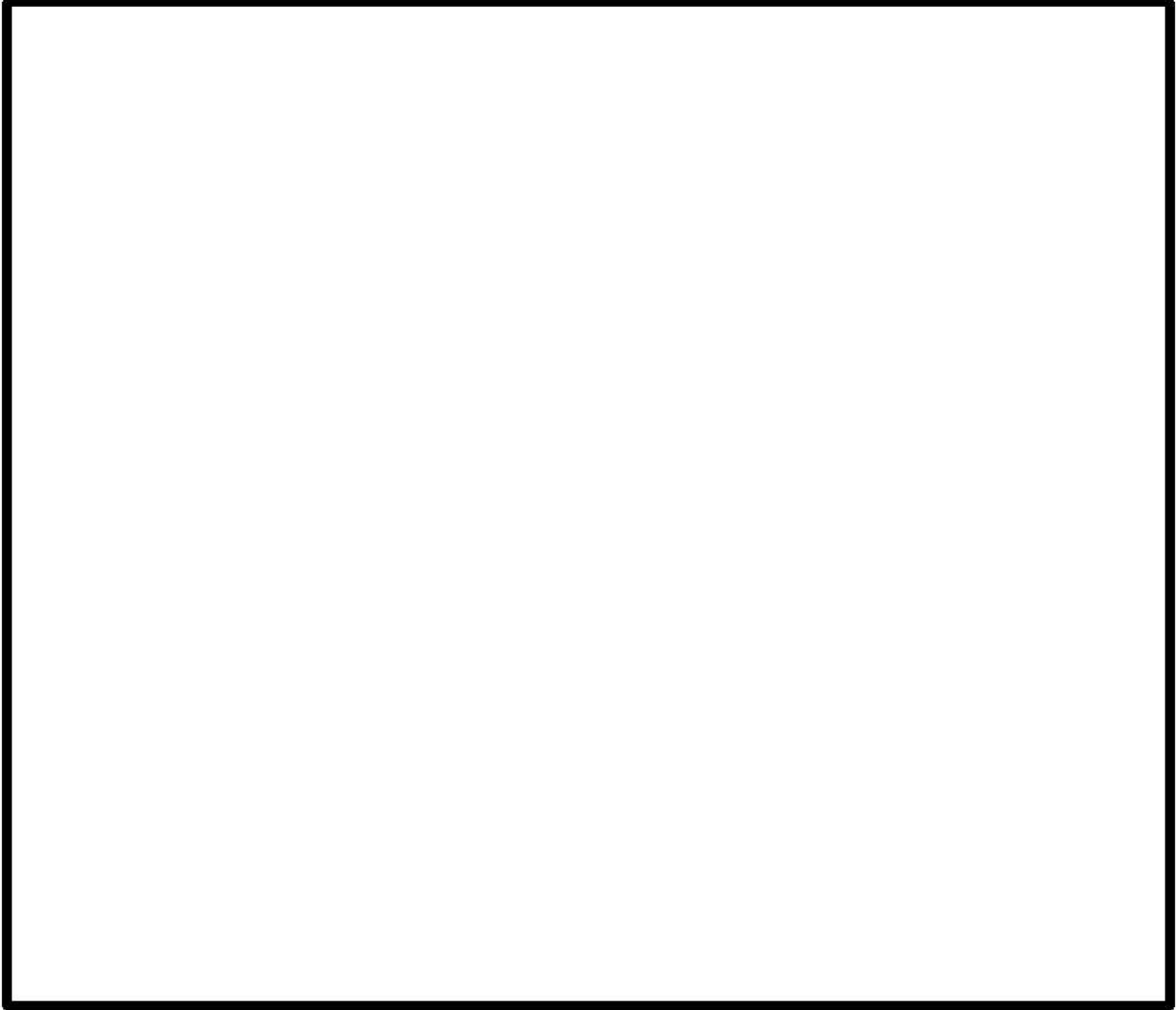



図 2 - 7 3号炉放水施設平面図



図 2 - 8 3号炉放水施設断面図

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

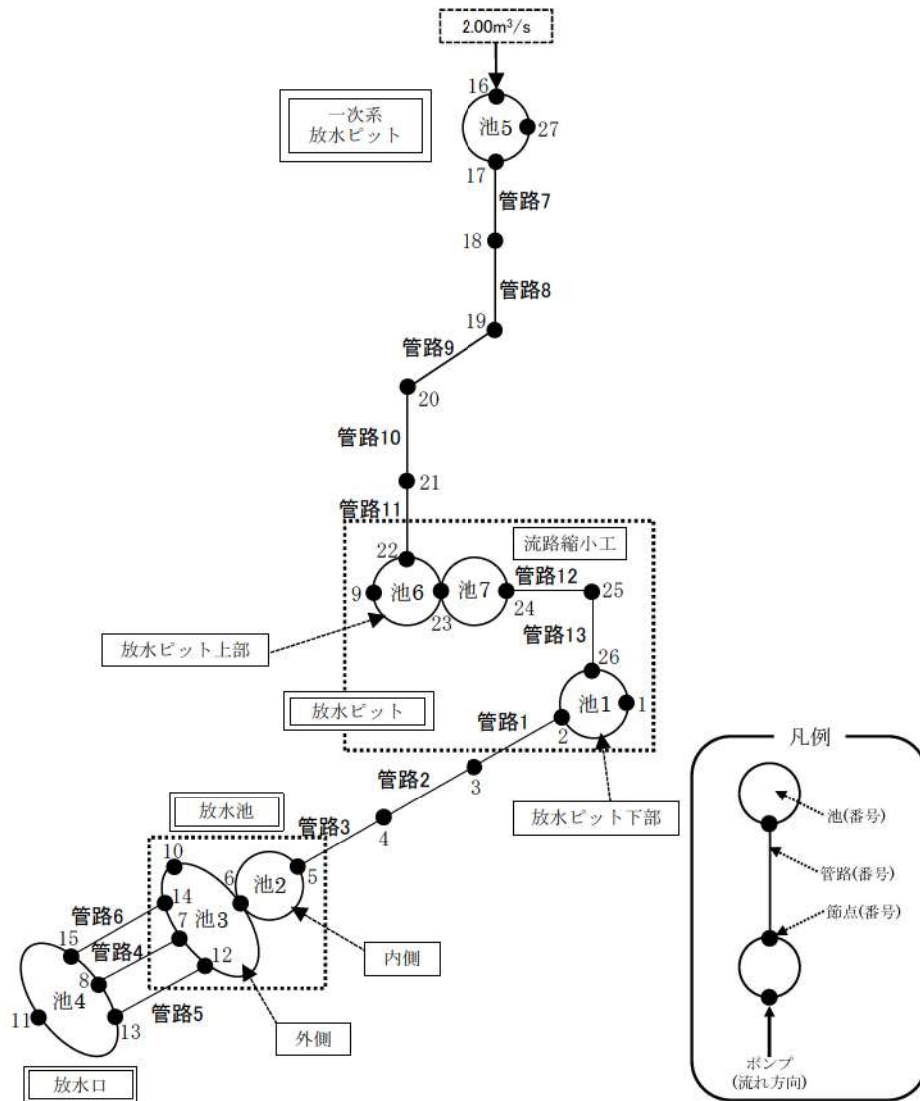


図 3-4 3号炉放水施設の管路計算モデル図

表3 損失水頭算定公式

	公式	係数	根拠
流入損失	$h_e = f_e \frac{V^2}{2g}$	f_e : 流入損失係数 (管路断面による値) V : 管内流速(m/s)	土木学会(1999) p.374-375【図4参照】
流出損失	$h_o = f_o \frac{V^2}{2g}$	f_o : 流出損失係数=1.0 V : 管内流速(m/s)	土木学会(1999) p.375
摩擦損失	$h_f = n^2 \cdot V^2 \frac{L}{R^{4/3}}$	V : 平均流速(m/s) L : 水路の長さ(m) R : 水路の径深(m) n : 粗度係数(m ^{-1/3} ・s)	電力土木技術協会 (1995) p.829
急拡大損失	$h_{se} = f_{se} \frac{V_1^2}{2g}$ $f_{se} = \left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2$	f_{se} : 急拡大損失係数 V_1 : 急拡大前の平均流速(m/s) A_1 : 急拡大前の管断面積(m ²) A_2 : 急拡大後の管断面積(m ²)	電力土木技術協会 (1995) p.829
急縮損失	$h_{sc} = f_{sc} \frac{V_2^2}{2g}$	f_{sc} : 急縮損失係数 (管路断面による値) V_2 : 急縮後の平均流速(m/s)	電力土木技術協会 (1995) p.829-830【表4参照】
漸拡大損失	$h_{ge} = f_{ge} \left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2 \frac{V_1^2}{2g}$	f_{ge} : 漸拡大損失係数 (管路断面による値) A_1 : 漸拡大前の管断面積(m ²) A_2 : 漸拡大後の管断面積(m ²) V_1 : 漸拡大前の平均流速(m/s)	電力土木技術協会 (1995) p.830【図5参照】
漸縮損失	$h_{gc} = f_{gc} \frac{V_2^2}{2g}$	f_{gc} : 漸縮損失係数 (管路断面による値) V_2 : 漸縮後の平均流速(m/s)	千秋(1967) p.83-84【図6参照】
屈折損失	$h_{be} = f_{be} \frac{V^2}{2g}$ $f_{be} = 0.946 \sin^2 \frac{\theta}{2} + 2.05 \sin^4 \frac{\theta}{2}$	f_{be} : 屈折損失係数 V : 管内流速(m/s) θ : 屈折角(°)	千秋(1967) p.88【図7参照】
曲がり損失	$h_b = f_{b1} \cdot f_{b2} \frac{V^2}{2g}$ $f_{b1} = 0.131 + 0.1632 \left(\frac{D}{\rho}\right)^{7/2}$ $f_{b2} = \left(\frac{\theta}{90}\right)^{1/2}$	f_{b1} : 曲がりの曲率半径 ρ と管径 D との比によって決まる損失係数 (90° の場合) f_{b2} : 任意の曲がり中心角 θ の場合の損失と中心角 90° の場合の損失との比 V : 管内平均流速(m/s) θ : 曲がり中心角(°)	千秋(1967) p.86-87【図8参照】
可動式スクリーン損失	$h_{ec} = f_{ec} \frac{V_0^2}{2g}$	f_{ec} : 管内オリフィスの損失係数 V_0 : オリフィス通過流速(m/s)	電力土木技術協会 (1995) p.833

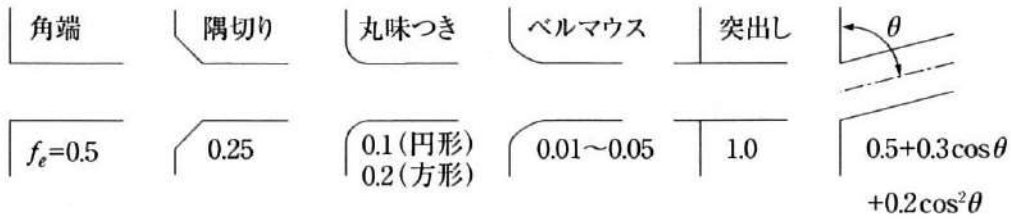


図4 入口形状と損失係数
(土木学会(1999)p. 375 より引用)

表4 急縮損失係数
(電力土木技術協会(1995)p. 830 より引用)

D_2/D_1	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
f_{sc}	0.50	0.50	0.49	0.49	0.46	0.43	0.38	0.29	0.18	0.07	0

D_1, D_2 : 急縮前後の管路の径(m)

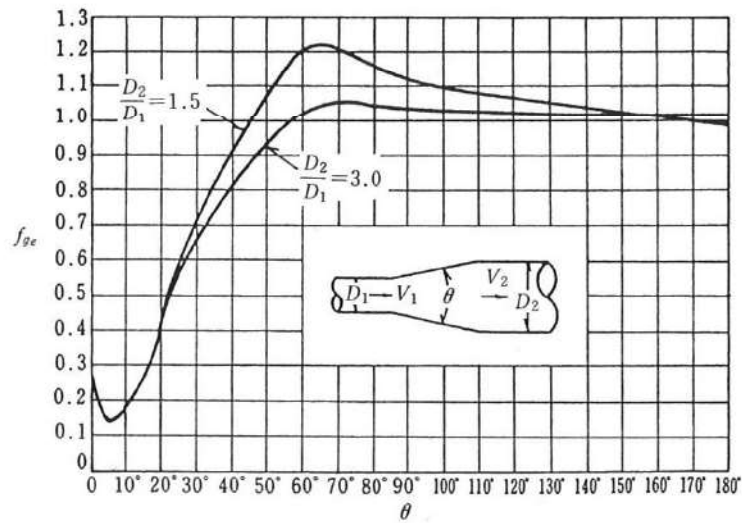


図5 漸拡損失係数
(電力土木技術協会(1995)p. 830 より引用)

D_1, D_2 : 漸拡前後の管径(m), V_1, V_2 : 漸拡前後の平均流速(m/s), θ : 漸拡部の開き (°)
(※本施設では、円形断面管と矩形断面管の漸拡に上記の図による値を適用する。矩形断面管の場合、矩形断面と同様の断面積を持つ円管を仮定して、管径 D_1, D_2 を算出した。)

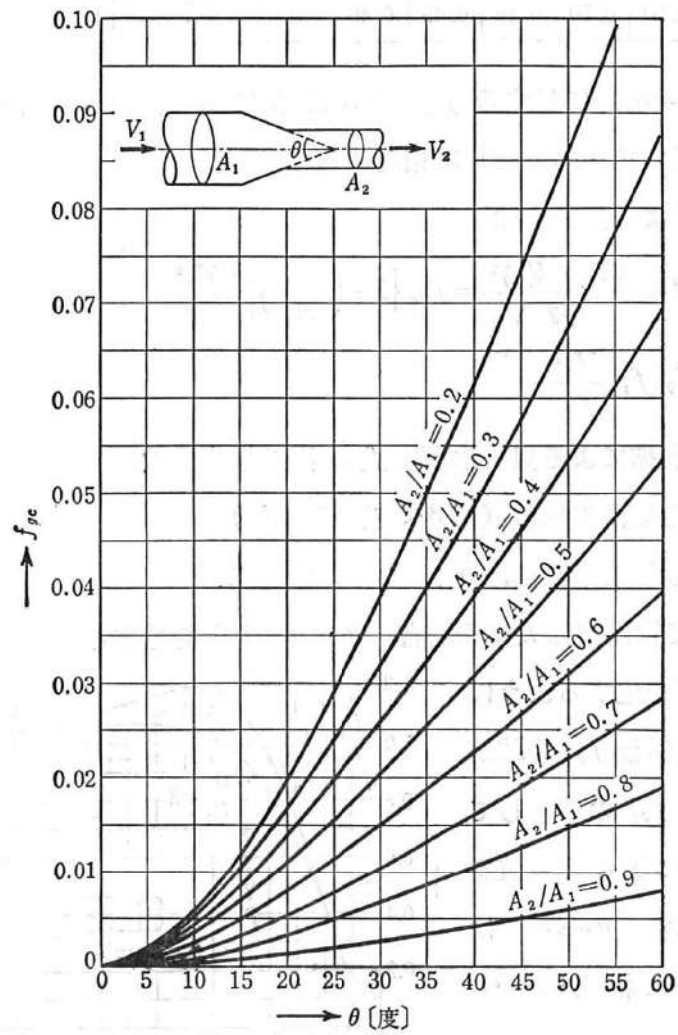


図6 漸縮損失係数
(千秋(1967)p. 84 より引用)

A_1, A_2 : 漸縮前後の管断面積 (m²), V_1, V_2 : 漸縮前後の平均流速 (m/s) θ : 漸縮部の開き (°)
(※本施設では, 円形断面管と矩形断面管の漸縮に上記の図による値を適用する。)

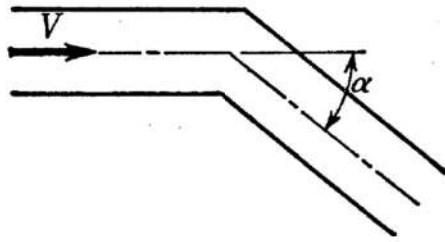


図7 屈折角
(千秋(1967)p. 88 より引用)

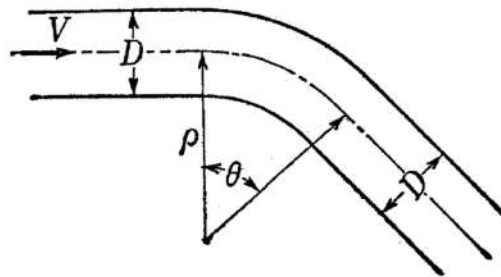


図8 曲がり, 曲率半径
(千秋(1967)p. 87 より引用)

表5-1 1, 2号炉取水施設の損失水頭表
(貝付着無し, スクリーンによる損失あり)

場所	流量 (m ³ /s)	種類	係数		断面積 (m ²)	水路No.1, No.4		水路No.2, No.3	
						損失水頭 (m)	モデル化	損失水頭 (m)	モデル化
貯留堰	4.000	堰	越流係数	1.550	97.200	0.000	節点2	0.000	節点2
			堰幅(m)	32.400					
			定数γ	2.600					
取水口	1.000	漸縮	F	0.058	35.000	0.000	節点3, 28	0.000	節点16, 22
		急縮	F	0.288	12.945	0.000	節点3, 28	0.000	節点16, 22
取水路	1.000	摩擦	粗度係数(m ^{-1/3} ・s)	0.014	12.945	0.000	管路1, 10	0.000	管路4, 7
			長さ(m)	6.200					
			径深(m)	0.938					
		摩擦	粗度係数(m ^{-1/3} ・s)	0.014	12.945	0.000	管路2, 11	0.000	管路5, 8
			長さ(m)	69.000					
			径深(m)	0.938					
		屈折	F	0.034	12.945	0.000	節点6, 31		
		摩擦	粗度係数(m ^{-1/3} ・s)	0.014	17.077	0.000	管路3, 12	0.000	管路6, 9
			長さ(m)	10.000					
			径深(m)	1.057					
		摩擦	粗度係数(m ^{-1/3} ・s)	0.014	19.435	0.000	管路3, 12	0.000	管路6, 9
			長さ(m)	12.000					
			径深(m)	0.813					
		屈折	F	0.034	22.740	0.000	節点8, 33		
漸拡	F	0.043	12.945	0.000	節点8, 33	0.000	節点21, 27		
急縮	F	0.101	16.129	0.000	節点8, 33	0.000	節点21, 27		
流出	F	1.000	22.740	0.000	節点8, 33	0.000	節点21, 27		
取水槽	4.000	トラベリング スクリーン	F	18.240	182.800	0.000	節点9	0.000	節点9
合計						0.000		0.000	

表5-2 3号炉取水施設の損失水頭表
(貝付着無し、スクリーンによる損失あり)

場所	流量 (m^3/s)	種類	係数		断面積 (m^2)	水路No.1		水路No.2	
						損失水頭 (m)	モデル化	損失水頭 (m)	モデル化
貯留堰	2.000	堰	越流係数	1.550	79.200	0.000	節点2	0.000	節点2
			堰幅(m)	19.800					
			定数 γ	2.600					
取水口	1.000	漸縮	F	0.063	40.000	0.000	節点3	0.000	節点17
		急縮	F	0.262	17.883	0.000	節点3	0.000	節点17
取水路	1.000	摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	17.883	0.000	管路1	0.000	管路5
			長さ(m)	6.300					
			径深(m)	1.097					
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	17.883	0.000	管路2	0.000	管路6
			長さ(m)	60.458					
			径深(m)	1.097					
		曲がり	F	0.076	17.883	0.000	節点6	0.000	節点20
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	17.883	0.000	管路3	0.000	管路7
			長さ(m)	13.744 (管路3) 16.539 (管路7)					
			径深(m)	1.097					
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	24.547	0.000	管路4	0.000	管路8
			長さ(m)	12.000					
			径深(m)	1.263					
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	31.486	0.000	0.000	0.000	0.000
			長さ(m)	14.500					
径深(m)	1.030								
漸縮	F	0.064	17.883	0.000	節点9	0.000	節点23		
急縮	F	0.062	25.931	0.000	節点9	0.000	節点23		
流出	F	1.000	37.040	0.000	節点9	0.000	節点23		
取水槽	2.000	トラベリングスクリーン	F	15.608	139.800	0.000	節点10	0.000	節点10
合計						0.000		0.000	

表5-3 1, 2号炉放水施設の損失水頭表
(貝付着無し)

場所	流量 (m ³ /s)	種類	係数				断面積 (m ²)	1号No.1水路		1号No.2水路		2号No.1水路		2号No.2水路		
			1号No.1	1号No.2	2号No.1	2号No.2		損失水頭(m)	モデル化	損失水頭(m)	モデル化	損失水頭(m)	モデル化	損失水頭(m)	モデル化	
								F		F		F		F		
放水ビット ～ 放水池	1.000	漸縮	F	0.014	0.014	0.014	0.014	1.124	0.001	節点2	0.001	節点15	0.001	節点26	0.001	節点39
		曲がり	F	0.111	0.111	0.107	0.107	1.124	0.004	節点3	0.004	節点16	0.004	節点27	0.004	節点40
		曲がり	F	0.111	0.111	0.076	0.076	1.124	0.004	節点4	0.004	節点17	0.003	節点28	0.003	節点41
		曲がり	F	—	—	0.070	0.071	1.124	—	—	—	—	—	—	—	—
		曲がり	F	—	—	0.111	0.111	1.124	—	—	—	—	0.004	節点29	0.003	節点42
		曲がり	F	—	—	0.111	0.111	1.124	—	—	—	—	0.004	節点30	0.004	節点43
		曲がり	F	0.095	0.095	0.095	0.095	1.124	0.004	節点7	0.004	節点20	0.004	節点33	0.004	節点46
		摩擦	粗度係数(m ^{-1/3} ・s)	0.014	0.014	0.014	0.014	1.124	0.503	管路1 ～5	0.499	管路7 ～11	0.776	管路13 ～19	0.772	管路21 ～27
長さ(m)	499.619	495.852	771.123	767.358												
径深(m)	0.246	0.246	0.246	0.246												
合計							0.516		0.512		0.795		0.791			
放水池 ～ 放水口	1.000	流入	F	0.558	0.558	0.558	0.558	4.909	0.001	節点9	0.001	節点22	0.001	節点35	0.001	節点48
		屈折	F	0.019	0.019	0.019	0.019	4.909	0.000	節点10	0.000	節点23	0.000	節点36	0.000	節点49
		屈折	F	0.019	0.019	0.019	0.019	4.909	0.000	節点10	0.000	節点23	0.000	節点36	0.000	節点49
		流出	F	1.000	1.000	1.000	1.000	4.909	0.002	節点10	0.002	節点23	0.002	節点36	0.002	節点49
		摩擦	粗度係数(m ^{-1/3} ・s)	0.014	0.014	0.014	0.014	4.909	0.000	管路6	0.000	管路12	0.000	管路20	0.000	管路28
		長さ(m)	20.281	20.281	20.281	20.281										
径深(m)	0.625	0.625	0.625	0.625												
合計							0.003		0.003		0.003		0.003			

表5-4 3号炉放水施設の損失水頭表
(貝付着無し)

場所	流量 (m^3/s)	種類	係数		断面積 (m^2)	損失水頭 (m)	モデル化
一次系 放水ピット ～ 放水ピット	2.000	流入	F	0.500	1.299	0.060	節点17
		屈折	F	0.000	1.299	0.000	節点18
		曲がり	F	0.115	1.299	0.014	節点19
		曲がり	F	0.115	1.299	0.014	節点20
		屈折	F	0.000	1.299	0.000	節点21
		流出	F	1.000	1.299	0.121	節点22
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	1.299	0.205	管路7 ～11
			長さ(m)	141.071			
径深(m)	0.425						
合計						0.414	

場所	流量 (m^3/s)	種類	係数		断面積 (m^2)	損失水頭 (m)	モデル化
放水ピット	2.000	急縮	F	0.466	12.566	0.001	節点23
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	12.566	0.000	池7
			長さ(m)	6.500			
			径深(m)	1.000			
		屈折	F	0.986	0.785	0.327	節点24
		急縮	F	0.490	0.785	0.162	節点24
		屈折	F	0.986	0.785	0.327	節点25
		屈折	F	0.986	0.785	0.327	節点26
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	0.785	0.105	管路12 ～13
			長さ(m)	13.000			
			径深(m)	0.250			
		急拡	F	0.992	0.785	0.329	池1
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	0.785	0.012	池1
			長さ(m)	1.500			
			径深(m)	0.250			
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	176.715	0.000	池1
長さ(m)	18.400						
径深(m)	3.750						
放水ピット ～ 放水池	2.000	屈折	F	0.986	22.902	0.000	節点2
		急縮	F	0.472	22.902	0.000	節点2
		曲がり	F	0.018	22.902	0.000	節点3
		曲がり	F	0.018	22.902	0.000	節点4
		屈折	F	0.986	22.902	0.000	節点5
		急拡	F	0.502	22.902	0.000	節点5
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	22.902	0.001	管路1 ～3
			長さ(m)	615.100			
			径深(m)	1.350			
		急拡	F	0.817	78.540	0.000	節点5
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	78.540	0.000	節点5
			長さ(m)	18.500			
径深(m)	2.500						
放水池 ～ 放水口	0.667	流入	F	0.558	5.309	0.000	節点7 (節点12) (節点14)
		屈折	F	0.020	5.309	0.000	節点8
		屈折	F	0.020	5.309	0.000	(節点13)
		流出	F	1.000	5.309	0.001	(節点15)
		摩擦	粗度係数($m^{-1/3}\cdot s$)	0.014	5.309	0.000	管路4 (管路5) (管路6)
			長さ(m)	20.309			
径深(m)	0.650						
合計						1.592	

表6 水位上昇側の評価結果

追而
(解析結果を記載する)

表7 水位下降側の評価結果

追而
(解析結果を記載する)

追而
(解析結果を記載する)

図9 水位上昇側の時刻歴波形

追而
(解析結果を記載する)

図10 水位下降側の時刻歴波形

【参考文献】

- 1) 土木学会(2016)：原子力発電所の津波評価技術 2016, 平成 28 年 9 月, 土木学会原子力土木委員会, 津波評価小委員会.
- 2) 電力土木技術協会(1995)：火力・原子力発電所土木構造物の設計-増補改訂版-
- 3) 千秋(1967)：発電水力演習
- 4) 土木学会(1999)：水理公式集(平成 11 年版)

入力津波に用いる潮位条件について

1. はじめに

入力津波の設定に用いる潮位条件として、上昇側の水位変動については朔望平均満潮位及び潮位のばらつきを考慮した上昇側評価水位，下降側の水位変動については朔望平均干潮位及び潮位のばらつきを考慮した下降側評価水位を設定した。

朔望平均潮位は、泊発電所の南方約 5km に位置している「岩内港（国土交通省所管）」の潮位観測記録（1961 年 9 月～1962 年 8 月）を用いて算定した。なお，朔望平均潮位の算出に用いた潮位記録取得期間から現在まで時間が経過していることから，至近 5 ヶ年（2014 年 1 月～2018 年 12 月）及び観測記録開始時約 5 ヶ年（1971 年 3 月～1975 年 12 月）※のデータについても分析したうえで，保守的な評価となるよう観測記録開始時約 5 ヶ年（1971 年 3 月～1975 年 12 月）のデータに基づき入力津波評価に用いる潮位を設定した。入力津波の評価で考慮する潮位及びデータ分析の結果を表 1 に示す。

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

表 1 入力津波の評価で考慮する朔望平均潮位

	入力津波の評価で考慮する朔望平均潮位 (1961 年 9 月～1962 年 8 月)	至近 5 ヶ年 (2014 年 1 月～2018 年 12 月) の潮位分析結果		観測記録開始時約 5 ヶ年 (1971 年 3 月～1975 年 12 月) の潮位分析結果		
		朔望平均潮位	標準偏差	朔望平均潮位	標準偏差	入力津波評価に用いる潮位
		朔望平均満潮位	T. P. +0. 26m	T. P. +0. 27m	0. 11m	
朔望平均干潮位	T. P. -0. 14m	T. P. -0. 13m	0. 12m	T. P. -0. 20m	0. 13m	T. P. -0. 33m

2. 観測記録の抽出期間の影響について

長期的な潮位変動を把握するために、1965年～2018年における年平均潮位の推移を整理した結果を図1に示す。平均潮位の変化について線形近似を実施し、潮位の変化量を算定した結果、データの分析を行った48年間で-6cm (-0.11cm/年)であり、緩やかな下降傾向が見られるものの、急激な変化は見られないことを確認した。

以上より、入力津波に用いる潮位条件用のデータ抽出期間に問題はない。

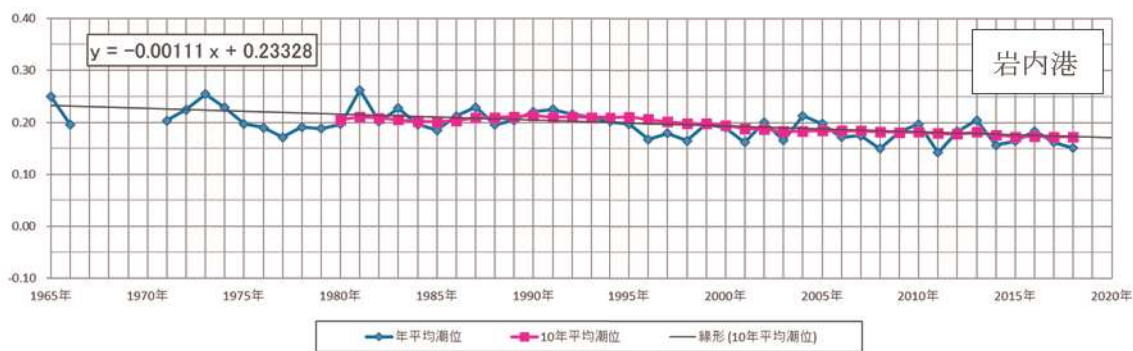


図1 年平均潮位の推移（1965年～2018年）

3. 泊原子力発電所と岩内港の潮位観測記録の比較について

過去1年間（2018年）における泊原子力発電所の潮位観測記録と岩内港の潮位観測記録における日最高・最低潮位の比較を図2に示す。泊原子力発電所と岩内港では日最高潮位で年間平均0.01m、日最低潮位で年間平均0.01mの潮位差であり、泊原子力発電所潮位と岩内港潮位に有意な差はないことを確認した。

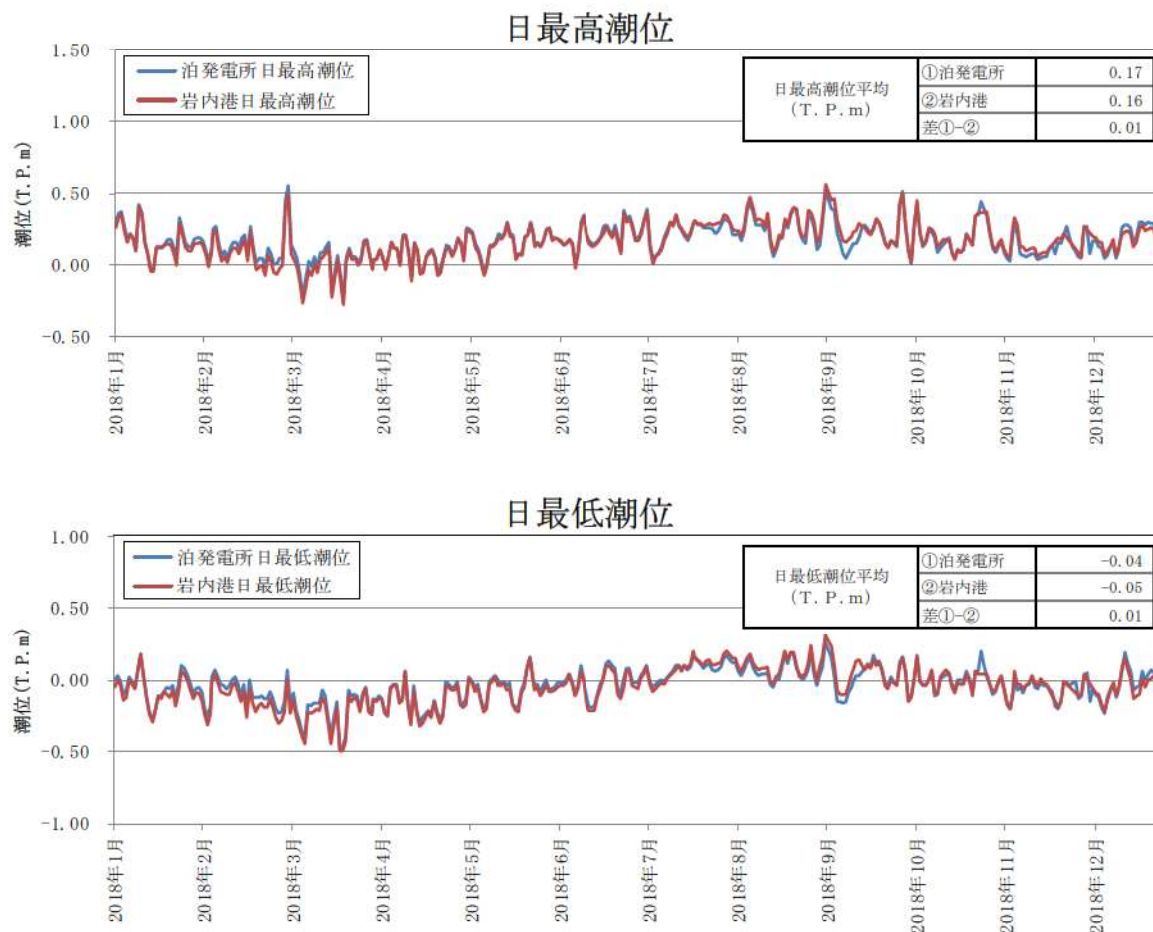


図2 泊原子力発電所と岩内港の日最高・最低潮位の比較

4. 津波評価に考慮する潮位について

岩内港の潮位観測記録について評価を行い、以下の通り考慮する。

- ・朔望平均潮位については、岩内港の潮位観測記録に基づき評価を実施する。なお、岩内港潮位観測記録と泊発電所における潮位記録について比較検討を行い、有意な差がないことを確認した。
- ・津波評価に用いる朔望平均潮位は、1961年9月～1962年8月の岩内港の潮位観測記録に基づき設定する。また、保守的な評価となるよう観測記録開始時約5ヵ年（1971年3月～1975年12月）の岩内港における潮位記録を評価し、朔望平均潮位のばらつきを設定する。

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

1. はじめに

「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」では，規制基準における要求事項「地震による溢水に加えて津波の流入を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定すること」に関し，審査ガイドに従い，考慮すべき具体的な溢水事象として以下の6事象を挙げている。

①屋内の溢水

- a. 循環水ポンプ建屋内における溢水
- b. タービン建屋内における溢水
- c. 電気建屋内における溢水

②屋外の溢水

- a. 屋外タンク等による屋外における溢水
- b. 1，2号炉放水路から地下ダクト内への浸水
- c. 建屋外周地下部における地下水位の上昇

これらの各事象のうち，①-a，①-b，①-c，②-a，②-cによる浸水範囲，浸水量については，「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性において説明されており，本書ではその該当箇所を抜粋する形で，評価条件，評価結果等の具体的な内容を示す。

また，②-a. 屋外タンク等による屋外における溢水の発生時において考慮が必要となるディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室及びディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチへの溢水の流入に関し，ディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室とディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチの構造及び防護方針を別紙1に示す。

2. 循環水ポンプ建屋内における溢水

添付資料 1 8 循環水ポンプ建屋における溢水影響評価について

1. はじめに

循環水ポンプ建屋の溢水影響評価としては、以下の4項目の溢水事象を想定する必要がある。

- 地震によって配管から生じる溢水
- 想定破損によって配管から生じる溢水
- 消火活動による放水に伴う溢水
- その他の要因により生じる溢水

本資料では、循環水ポンプ建屋における上記4項目の溢水が、防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプの機能へ影響を及ぼさないことを確認する方針について説明する。

2. 影響評価の考え方

影響評価については、評価ガイドに基づき確認することとし、具体的には以下の添付資料に記載する手法を用いることとする。

- 地震によって配管から生じる溢水
添付資料 1 2 「地震時における溢水による没水影響評価について」
- 想定破損によって配管から生じる溢水
添付資料 1 4 「高エネルギー配管からの溢水に伴う没水影響評価について」
- 消火活動による放水に伴う溢水
添付資料 1 3 「消火水の放水による溢水影響評価について」

その他の要因により生じる溢水については、津波の流入等の地震以外の自然現象に伴う溢水を想定し、評価ガイドに基づき原子炉補機冷却海水ポンプへの影響を確認する。
(津波の流入に対する評価方針については別紙 1 参照)

3. 評価条件

- 防護対象設備
3 A, B, C, D - 原子炉補機冷却海水ポンプ (4 台)
機能喪失高さ: 床上 1.5 m (軸受部に水が浸入するモータ下端、別紙 2 参照)
- 溢水防護区画
3 A, B - 原子炉補機冷却海水ポンプ室
区画面積: 溢水水位の算出には、狭い B - 原子炉補機冷却海水ポンプ室の区画面積を用いる。

添付資料18 循環水ポンプ建屋における溢水影響評価について

■ 溢水経路

溢水影響評価は、循環水ポンプ建屋を原子炉補機冷却海水ポンプエリア、循環水ポンプエリア、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室（以下、「海水ストレーナ室」という）に分けて実施する。各エリアの溢水経路の考え方は以下のとおり。（図3-1、3-2参照）

➤ 原子炉補機冷却海水ポンプエリア（溢水防護区画内での漏えい）

溢水防護区画である原子炉補機冷却海水ポンプ室内で発生する溢水に対しては、溢水防護区画内の溢水水位が高くなるよう、区画境界の扉や床ドレンから区画外への溢水排出を考慮せずに評価を行う。

➤ 循環水ポンプエリア（溢水防護区画外での漏えい）

循環水ポンプエリアと原子炉補機冷却海水ポンプ室は扉や開口で接続されておらず、循環水ポンプエリア内で生じた溢水は、循環水ポンプエリアの空間容積である約5,400m³までは同エリア内に滞留する。

空間容積を超える量の溢水が発生した場合には、循環水ポンプ建屋のオペレーションフロアを介して、全ての溢水がA又はBの片方の原子炉補機冷却海水ポンプ室に流入し、溢水の排出がない条件で評価を行う。

➤ 海水ストレーナ室（溢水防護区画外での漏えい）

海水ストレーナ室とB-原子炉補機冷却海水ポンプ室は繋がっているが、海水ストレーナ室の床面レベルがB-原子炉補機冷却海水ポンプ室と比べて低いため、海水ストレーナ室内で生じた溢水は、約1,200m³までは同エリア内に滞留してB-原子炉補機冷却海水ポンプ室に流入しない。

溢水の流出が継続し、海水ストレーナ室の溢水水位がB-原子炉補機冷却海水ポンプ室の床面高さまで到達すると、溢水がB-原子炉補機冷却海水ポンプ室に流入し、溢水の排出がない条件で評価を行う。

■ 循環水管

泊3号炉の循環水管については、循環水ポンプ出口弁の急閉止防止対策がとられていることから、低エネルギー配管に分類して評価を行う。（別紙3参照）

添付資料 18 循環水ポンプ建屋における溢水影響評価について



図 3-1 循環水ポンプ建屋配置図

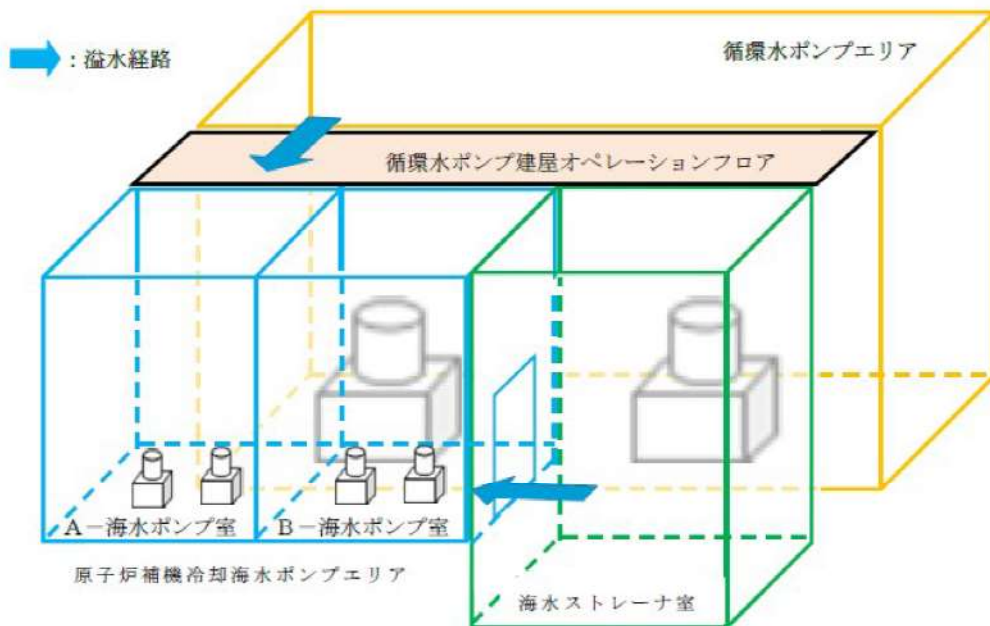


図 3-2 循環水ポンプ建屋立体図（概念図）

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

9条-別添1-添18-3

添付資料 18 循環水ポンプ建屋における溢水影響評価について

4. 循環水ポンプエリアの空間容積について

循環水ポンプエリアの空間容積は、図4-1に示す開口で繋がっている5区画の容積を合計して算出している。表4-1に示す空間容積合計から、機器類の欠損体積^{*}を除いた5,400m³を、循環水ポンプエリアの空間容積としている。

なお、表中の「高さ」は、①～④についてはエリア床面から循環水ポンプ建屋オペレーションフロア（T. P 10.3m）までのエレベーション差であり、⑤のエリアについては、エリア床面（T. P 6.2m）とエリア天井（T. P 9.3m）のエレベーション差である。



図 4-1 循環水ポンプエリア平面図

表4-1 循環水ポンプエリアにおける各区画の空間容積

番号	区画名	床面積 (m ²)	高さ (m)	空間容積 (m ³)
①	伸縮継手室	215	9.3	1,999
②	循環水ポンプ室	198	9.3	1,841
③	海水取水ポンプ室	93	6.8	632
④	循環水ポンプ分解点検室	191	4.1	783
⑤	連絡配管/ケーブルダクト	303	3.1	939
合計				6,194

※ 欠損体積として循環水管（234m³）、循環水ポンプ（129m³）、循環水ポンプモータ（144m³）等を合算し、空間容積から差引いている。

□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

9条-別添1-添18-4

添付資料 1 8 循環水ポンプ建屋における溢水影響評価について

■ 海水ストレーナ室及び原子炉補機冷却海水管ダクトの空間容積

海水ストレーナ室及び原子炉補機冷却海水管ダクトは開口で繋がっていることから、表 4-2 及び図 4-2～4-3 に示す 2 区画の容積を合計して算出している。表 4-2 に示す空間容積合計から、機器類の欠損体積※を除いた 1, 200 m³ を、海水ストレーナ室の空間容積としている。

表4-2 海水ストレーナ室における各区画の空間容積

番号	区画名	床面積 (m ²)	高さ (m)	空間容積 (m ³)
①	原子炉補機冷却海水管ダクト	205	2.7	553
②	海水ストレーナ室	204	3.7	754
合計				1,307

※ 欠損体積として海水管 (88 m³) 等を合算し、空間容積から差引いている。

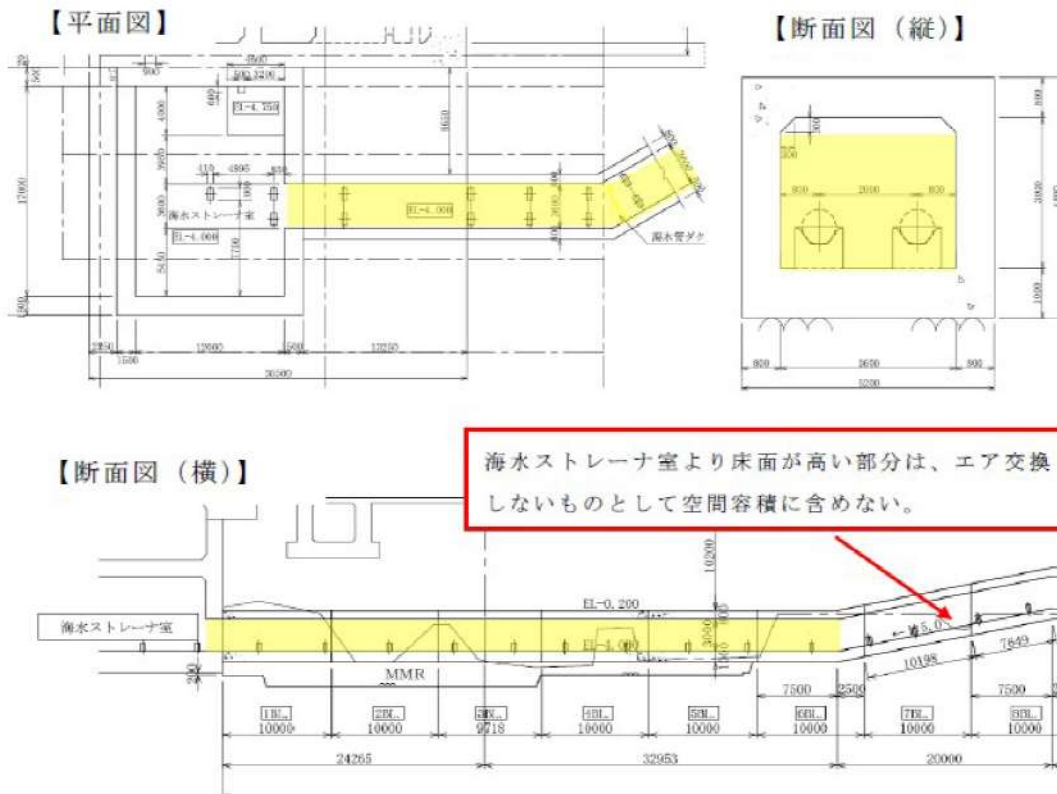
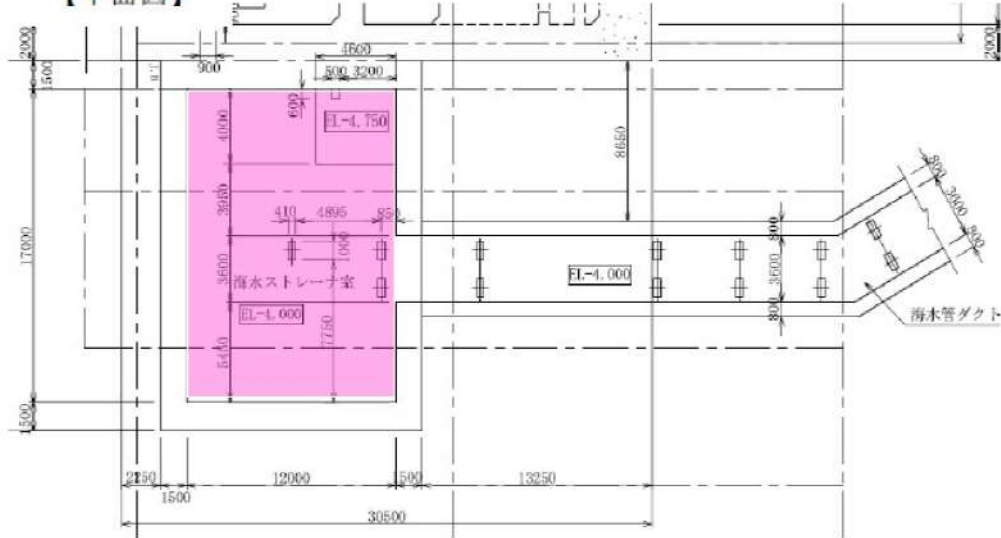


図 4-2 原子炉補機冷却海水管ダクト平面図及び断面図

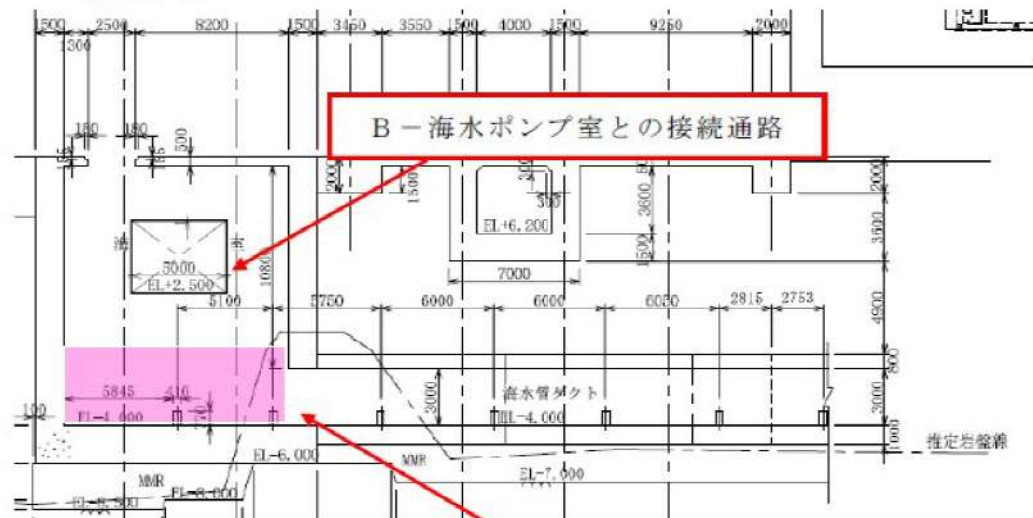
9条-別添1-添18-5

添付資料 18 循環水ポンプ建屋における溢水影響評価について

【平面図】



【断面図】



海水ストレーナ室内の最下層の天井高さ T. P - 0.3 m を区画高さとした。海水ストレーナ室と B-海水ポンプ室は、T. P 2.5 m で繋がっており、保守的な設定である。

図 4-3 海水ストレーナ室断面図

添付資料18 循環水ポンプ建屋における溢水影響評価について

5. 地震による溢水に対する影響評価について

地震による溢水の評価では、評価ガイドに従い基準地震動による地震力によって破損が生じる機器が同時に破損する条件で評価を行う。

■ 溢水量

循環水ポンプ建屋には耐震Bクラス機器は存在せず、地震時に溢水源となるのは耐震Cクラス配管だけである。評価ガイドに従い、地震時の配管破損形態を全周破断として、各配管の溢水量を算出した結果を表5-1～5-3に示す。

表中の隔離時間は、地震発生を起点として実施する系統の隔離操作によって、各系統の溢水流出が停止するまでの時間を表している。（添付資料8「地震時における溢水量算出の考え方について」参照）

なお、基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されている配管については溢水量0 m³とする。

表5-1 原子炉補機冷却海水ポンプ室

	漏えい発生から 隔離までの時間	溢水量	備考
所内用水配管	追而【地震津波側審査の反映】 (基準地震動及び基準津波確定後の評価 結果を反映する。)		
海水電解装置海水供給・注入配管			
海水ストレーナ排水配管			
軸受冷却水配管			
合計			

表5-2 循環水ポンプエリア

	漏えい発生から 隔離までの時間	溢水量	備考
所内用水配管	追而【地震津波側審査の反映】 (基準地震動及び基準津波確定後の評価結果 を反映する。)		
海水淡水化設備配管			
軸受冷却水配管			
飲料水配管			
循環水管(伸縮継手)			
合計			

表5-3 海水ストレーナ室

	漏えい発生から 隔離までの時間	溢水量	備考
海水電解装置海水供給・注入配管	追而【地震津波側審査の反映】 (基準地震動及び基準津波確定後の評価結果を 反映する。)		
合計			

添付資料 18 循環水ポンプ建屋における溢水影響評価について

■ 溢水水位

追而【地震津波側審査の反映】
 (循環水ポンプ建屋における溢水評価結果は、基準地震動及び基準津波確定後の評価結果を反映する。)

■ 溢水影響評価結果

追而【地震津波側審査の反映】
 (循環水ポンプ建屋における溢水評価結果は、基準地震動及び基準津波確定後の評価結果を反映する。)

表 5-4 溢水影響評価結果

溢水が生じるエリア	原子炉補機冷却海水ポンプ室の溢水水位への影響	原子炉補機冷却海水ポンプのモータ下端高さ
原子炉補機冷却海水ポンプ室	追而【地震津波側審査の反映】 (基準地震動及び基準津波確定後の評価結果を反映する。)	
循環水ポンプエリア		
海水ストレナ室		

3. タービン建屋内における溢水

添付資料19 出入管理建屋、電気建屋、タービン建屋からの溢水影響について

2. タービン建屋の溢水影響評価

タービン建屋で発生を想定する溢水が、隣接する原子炉建屋に伝播しないことを確認する。

2.1 タービン建屋の溢水源について

タービン建屋の溢水源となりうる耐震B、Cクラス機器は、基準地震動による破損を想定する。想定破損については、循環水管伸縮継手の破損を想定する。消火水放水による溢水については、3時間の放水により想定される溢水量を考慮する。

2.2. タービン建屋の空間容積の算出

タービン建屋の空間容積は、T.P. 10.3m以下のタービン建屋体積から、欠損部体積として建屋躯体（柱、基礎、壁等）、機器及び配管の体積を差し引くことで算出する。タービン建屋の空間容積算出結果を表2-1に示す。

タービン建屋のフロアレベルごとの空間容積を図-1に示す。

表2-1 T.P. 10.3m以下のタービン建屋空間容積

空間容積 (m ³)
61,500

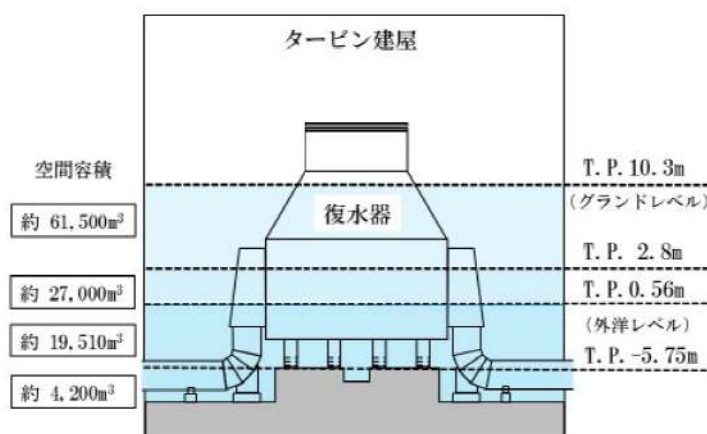


図2-1 タービン建屋の空間容積

9条-別添1-添19-2

2.3 地震に起因する機器の破損に伴う溢水量

地震に起因する機器の破損に伴う溢水量の算出にあたっては、タービン建屋における事象進展を以下のとおり想定した。タービン建屋の溢水概念図を図2-2に示す。

〈タービン建屋における事象進展〉

- ① 地震により循環水管伸縮継手及び耐震B,Cクラス機器が破損し、タービン建屋に溢水が発生する。
- ② 耐震B,Cクラス機器の破損による溢水は瞬時に滞留し、伸縮継手破損部からの溢水は循環水ポンプ停止まで継続する。
- ③ 循環水ポンプ停止から津波来襲まで、タービン建屋内の水位よりも外洋水位が高い場合は、サイフォン効果により伸縮継手破損部から海水が流入する。
- ④ 津波来襲により、伸縮継手破損部から津波が流入する。(別紙1「津波による溢水影響について」参照)

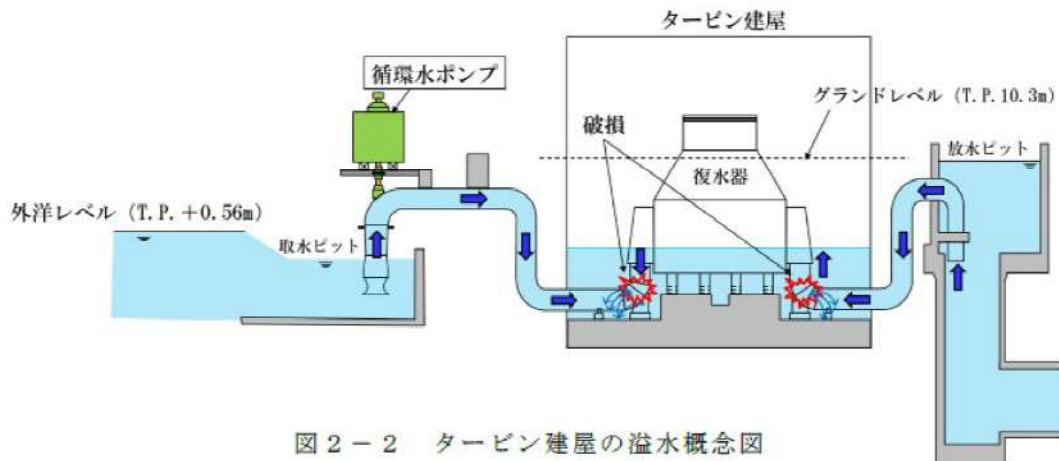


図2-2 タービン建屋の溢水概念図

2.3.1 循環水ポンプ停止までの溢水量評価

この期間における溢水量は、循環水管伸縮継手破損部からの溢水量と瞬時に滞留する耐震B,Cクラス機器の破損による溢水量を合計したものである。

(1) 耐震B,Cクラス機器の破損による溢水量

タービン建屋内の機器・配管保有水量を表2-2に示す。

表2-2 タービン建屋内の耐震B,Cクラス機器保有水量

保有水量		保有水量合計 (m^3)
配管 (m^3)	機器 (m^3)	
約 440	約 2,530	約 2,970

添付資料19 出入管理建屋、電気建屋、タービン建屋からの溢水影響について

(2) 循環水管伸縮継手破損部からの溢水量

循環水管伸縮継手の破損については、伸縮継手部のリング状破損を想定し、破損部からの溢水流量は「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」に基づき下式により算出する。循環水ポンプについては、地震加速度大原子炉トリップ信号による循環水ポンプ自動停止インターロックにより自動停止するため、循環水ポンプ吐き出し停止となり漏えいが止まるまでの時間を60秒として溢水量を算出する。算出結果を表2-3に示す。(添付資料8別紙2「循環水ポンプの自動停止インターロックについて」参照)

$$Q = A \times C \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$$

Q : 流量 (m³/h)

A : 断面積 (= (π × D × w) m²)

D : 内径 (= 2,700 mm)

w : 継手幅 (= 70 mm)

C : 損失係数 (= 0.82^{*1})

H : 水頭 (= 22.7 m^{*2})

※1 系統の圧力損失としては、破損部における急縮小 (ξ=0.5)、急拡大 (ξ=1.0) の損失のみを考慮した損失係数を用いる。損失係数Cは次式で表されるため、圧力損失が小さく、損失係数が大きくなるため、溢水量が多くなる評価としている。

$$C = \sqrt{(1/\sum \xi)} = \sqrt{(1/(0.5+1))} = 0.82$$

※2 H = (循環水ポンプ定格揚程) - ((破損伸縮継手設置レベル) - (外洋水位 HWL))

・循環水ポンプ定格揚程 : 15.6m

・破損伸縮継手設置レベル : 復水器入口弁前伸縮継手と想定 (T.P. -6.45m)

・外洋水位 : T.P. +0.56m

表2-3 循環水管伸縮継手破損部からの溢水量

溢水流量 (m ³ /h)	溢水継続時間 (s)	溢水量 (m ³)
37,000	60	約 620

2.3.2 循環水ポンプ停止から津波来襲までの溢水量評価

循環水ポンプ停止後、外洋水位がタービン建屋内の溢水水位よりも高いため、サイフォン効果により伸縮継手破損部から海水が浸水する。この期間におけるタービン建屋内の溢水水位は外洋水位以上にはならないことから、保守的にタービン建屋内の溢水水位が外洋水位まで到達したものととして溢水量を算出する。算出結果を表2-4に示す。

表2-4 循環水ポンプ停止から津波来襲までの溢水量

溢水水位	溢水量 (m ³)
T. P. +0.56m (外洋水位)	15,920 ^{※3}

- ※3
- ・ T. P. +0.56m 以下のタービン建屋空間容積：約 19,510m³
 - ・ 循環水ポンプ停止時の溢水量：2970+620=3,590m³
 - ・ サイフォン効果による海水流入量：19,510-3,590=15,920 m³

2.3.3 津波来襲による津波流入量

津波来襲時の取水ピット及び放水ピットの水位とタービン建屋内の溢水水位を比較し、ピット水位が高い場合は水位差により伸縮継手破損部から津波が流入する。溢水量は、取水ピット及び放水ピット各々の水位波形から、ピット水位がタービン建屋内の溢水水位よりも高い状態のときの流入量を時刻歴で積算し、両ピットからの溢水量を合算する。(別紙2「津波来襲時の溢水量の算出方法について」参照)

津波流入量の算出結果を表2-5に示す。

表2-5 津波流入量

追而【地震津波側審査の反映】
(基準津波確定後の評価結果を反映する)

2.4 想定破損及び消火水放水による溢水量

想定破損による溢水量を表2-6、消火水の放水により生じる溢水量を表2-7に示す。どちらの溢水量も地震時の溢水量に包絡されることから、地震時の溢水量を用いて評価を実施する。

表2-6 想定破損による溢水量

対象系統	機器・配管保有水量 (m ³)	隔離前漏えい量 ^{※1} (m ³)	溢水量合計 (m ³)
循環水管伸縮継手	2,970	350	3,320

※1 タービン建屋の各ピットの水位高警報により異常を検知し、循環水ポンプを停止するまでの時間を25分とする。(添付資料5「想定破損における溢水量算出の考え方と算出結果について」参照)

表2-7 消火水放水による溢水量(3時間放水)

消火水放水による溢水量 (m ³)
46.8

2.5. タービン建屋の溢水影響評価結果

タービン建屋における溢水量の合計を表2-8に示す。タービン建屋で発生する溢水量の合計はT.P. 10.3m以下の空間容積よりも小さく、タービン建屋内に貯留可能である。タービン建屋と隣接する原子炉建屋との境界には、T.P. 10.3mまで溢水伝搬対策を講じることから、タービン建屋における溢水が原子炉建屋の防護対象設備に影響を与えることは無い。

追而【地震津波側審査の反映】
(下表の破線囲部分)は、基準津波確定後の評価結果を反映する)

表2-8 タービン建屋における溢水量

機器破損による溢水量 (m ³)	伸縮継手破損部からの溢水量 (m ³)	サイフォン効果による溢水量 (m ³)	津波流入量 (m ³)	合計 (m ³)
2,970	620	15,920		

表2-9 タービン建屋における溢水評価結果

タービン建屋における溢水量の合計 (m ³)	T.P. 10.3m以下のタービン建屋空間容積 (m ³)	判定
	61,500	

津波来襲時の溢水量の算出方法について

1. はじめに

タービン建屋における溢水影響評価では、津波来襲時の取水ピット及び放水ピットの水位（以下、「ピット水位」という。）とタービン建屋内の溢水水位を比較し、ピット水位が高い場合は水位差により伸縮継手破損部から津波が流入するものとして評価している。

本資料では、伸縮継手破損部からの津波流入量の算出方法について説明する。

2. 津波来襲時の溢水量算出方法

津波流入量の算出には、取水ピット及び放水ピットの水位波形から、ピット水位がタービン建屋内の溢水水位よりも高い状態となる際の津波流入量を時刻歴で積算する。

津波来襲時のピット水位とタービン建屋内の溢水水位の水位差を伸縮継手破損部圧力Hとし、下式により溢水流量を算出する。タービン建屋内の溢水水位は、津波による溢水量を考慮した水位を算出する。

$$Q = A \times C \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$$

Q：流量（ m^3/h ）

A：断面積（ m^2 ）

C：損失係数

H：伸縮継手破損部圧力

3. 溢水量算出手順

津波来襲時の溢水量は、以下の手順により算出する。溢水量算出手順のイメージを図1に示す。

【溢水量算出手順】

① 評価開始点（ H_1 ）における溢水量の算出

- ピット水位がタービン建屋の溢水水位を超えた時点の評価開始点とする。図 1 の H_1 が評価開始点におけるピット水位（津波レベル）となる。
- H_1 点の津波による溢水量 Q_1 を算出する。

$$Q_1 = A \times C \sqrt{2 \times g \times \Delta h_1}$$

ここで、 $\Delta h_1 = H_1 - H_{T0}$

H_1 : H_1 点におけるピット水位（津波レベル）

H_{T0} : タービン建屋内の溢水水位

- 溢水量 Q_1 によって上昇するタービン建屋水位 ΔH_{T1} を算出し、 H_1 の津波後のタービン建屋の溢水水位を算出する。

$$H_{T1} = H_1 + \Delta H_{T1}$$

② H_2 における溢水量の算出

- H_2 点の津波による溢水量 Q_2 を算出する。

$$Q_2 = A \times C \sqrt{2 \times g \times \Delta h_2}$$

ここで、 $\Delta h_2 = H_2 - H_{T1}$

H_2 : H_2 点におけるピット水位（津波レベル）

H_{T1} : H_1 の津波後のタービン建屋内水位

- 溢水量 Q_2 によって上昇するタービン建屋水位 ΔH_{T2} を算出し、 H_2 の津波後のタービン建屋の溢水水位を算出する。

$$H_{T2} = H_{T1} + \Delta H_{T2}$$

③ H_i における溢水量の算出

- H_i 点の津波による溢水量 Q_i を算出する。

$$Q_i = A \times C \sqrt{2 \times g \times \Delta h_i}$$

ここで、 $\Delta h_i = H_i - H_{T(i-1)}$

H_i : H_i 点におけるピット水位（津波レベル）

$H_{T(i-1)}$: H_{i-1} の津波後のタービン建屋内水位

- 溢水量 Q_i によって上昇するタービン建屋水位 ΔH_{Ti} を算出し、 H_i の津波後のタービン建屋の溢水水位を算出する。

$$H_{Ti} = H_{T(i-1)} + \Delta H_{Ti}$$

- ④ 上記の手順により算出した取水ピット及び放水ピットの津波による溢水量を合計し、津波来襲時の溢水量とする。

添付資料 1 9 出入管理建屋、電気建屋、タービン建屋からの溢水影響について (別紙 2)

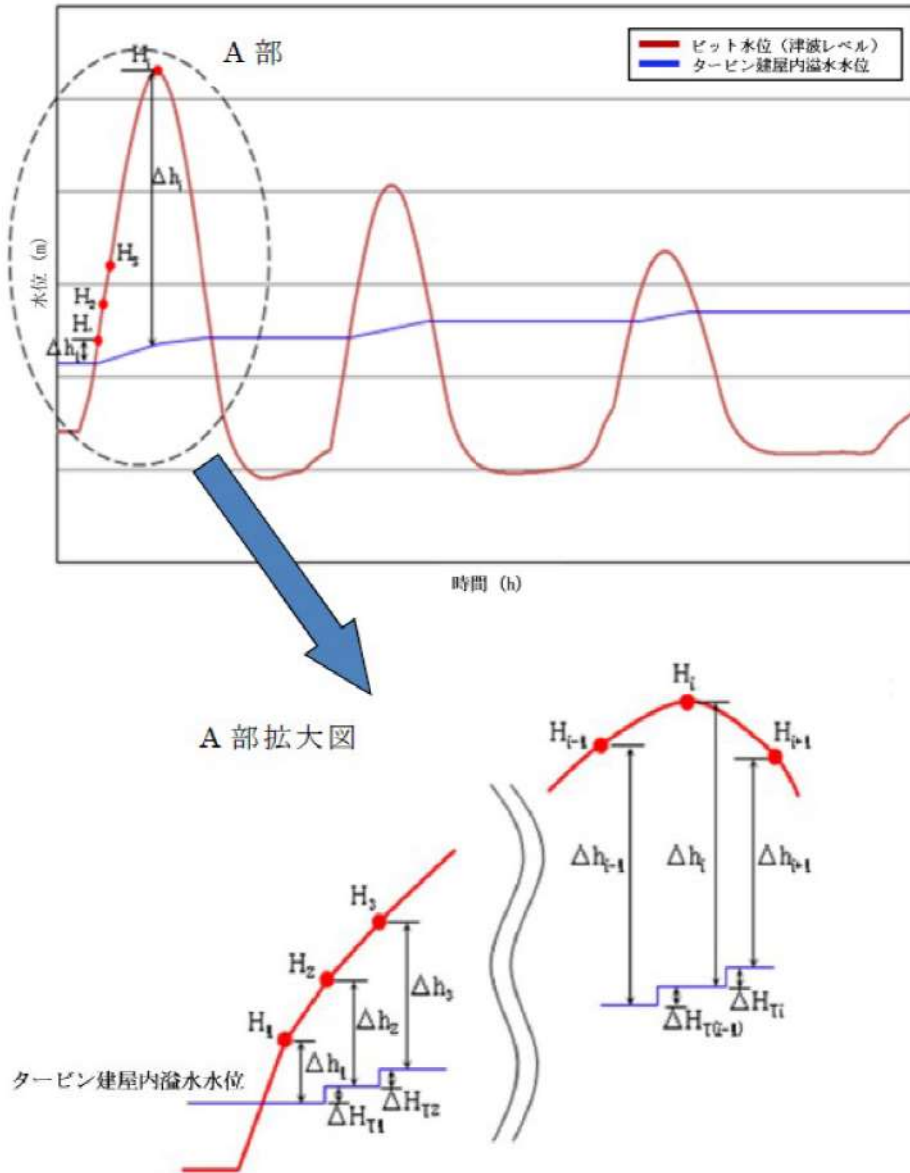


図 1 溢水量算出手順のイメージ

建屋地下部からの溢水影響について

1. はじめに

本資料では、防護対象設備を内包する建屋に隣接するタービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋の地下部からの流入が想定される溢水が、防護対象設備を内包する建屋内に流入しないことを確認する。

建屋地下部から流入が想定される溢水としては、地下ダクトからの溢水流入及び地下水を考慮する。

2. 地下ダクトからの溢水流入

防護対象設備を内包する建屋外で発生を想定する溢水が、建屋地下部に接続される地下ダクトを流入経路として、防護対象設備を内包する建屋内に流入しないことを確認する。

防護対象設備を内包する建屋のうち、原子炉補助建屋には地下ダクトは設置されていないため、溢水の流入経路にはならない。原子炉建屋及び循環水ポンプ建屋には地下ダクトが設置されているが、それぞれ表1に示す位置に止水処置を実施するため、溢水の流入経路にはならない。

また、防護対象設備を内包する建屋に隣接するタービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋については、建屋外で発生した溢水が地下ダクトを介して建屋内に流入する可能性があるが、これらの建屋と原子炉建屋及び原子炉補助建屋との境界部には溢水伝搬防止対策を講じることから、原子炉建屋及び原子炉補助建屋の防護対象設備に影響を与えることは無い。

泊発電所3号炉に接続される地下ダクトの位置を図1に示す。

表1. 地下ダクトの止水処置位置

名称	止水処置位置
原子炉補機冷却海水管ダクト	原子炉建屋－ダクト境界部
連絡配管ダクトH	循環水ポンプ建屋－ダクト境界部

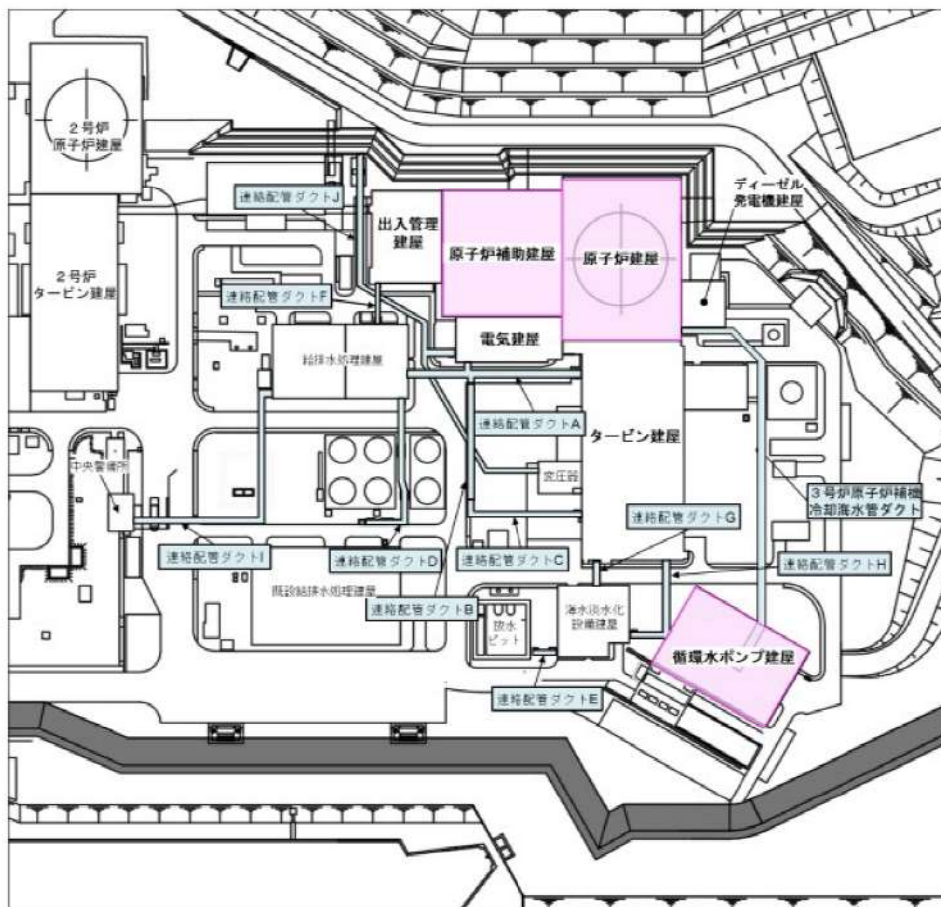


図1 地下ダクトの位置

3. 地下水の溢水による影響

地下水の影響については、地下水排水設備により原子炉建屋及び原子炉補助建屋基礎下の地下水を集水・排水することで、建屋内への地下水の流入を防止する設計としており、地下水による溢水が防護対象設備の機能に影響しないことを確認している。（添付資料17「地下水排水設備について」参照）

防護対象設備を内包する建屋に隣接するタービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋については、建屋周辺の地下水位を地表面（T.P. 10.0m）と想定した場合、建屋内に地下水が流入する可能性があるが、地下水の流入による建屋内の溢水水位の上昇は緩慢であり、地震時の溢水影響評価に与える影響は軽微と考えられる。仮に建屋内に T.P. 10.0m まで地下水が流入したとしても、原子炉建屋及び原子炉補助建屋との境界部には溢水伝播防止対策を講じることから、原子炉建屋及び原子炉補助建屋内の防護対象設備に影響を与えることは無い。

4. 電気建屋内における溢水

添付資料19 出入管理建屋、電気建屋、タービン建屋からの溢水影響について

4. 電気建屋の溢水影響評価評価

電気建屋で発生を想定する溢水が、隣接する原子炉建屋及び原子炉補助建屋に伝播しないことを確認する。

追而【地震津波側審査の反映】
 (下記の破線囲部分は、基準地震動及び基準津波確定後の評価結果により、見直しの要否を検討を反映する)

4.1 電気建屋の溢水源について

電気建屋の溢水源となりうる耐震Cクラス配管は、基準地震動による破損を想定する。想定破損については、水消火系統配管1箇所の破損（低エネルギー配管のため1/4Dt貫通クラック）を想定する。消火水放水による溢水については、3時間の放水により想定される溢水量を考慮する。

溢水量の算出結果を表4-1、表4-2及び表4-3に示す。

表4-1 地震に起因する機器の破損に伴う溢水量

対象系統	機器・配管保有水量 (m ³)	隔離前漏えい量 (m ³)	溢水量合計 (m ³)
水消火系統	25	390 ^{※1}	415
原子炉補給水系統 (脱塩水)	5	— ^{※2}	5
飲料水系統	17	18 ^{※1}	35
合計			455

※1 地震検知後、運転員が隔離弁により系統隔離するまでの時間を1時間とする。

※2 系統の隔離弁は常時閉のため、ポンプによる継続流出はない。

(添付資料8「地震時における溢水量算出の考え方について」参照)

表4-2 想定破損による溢水量

対象系統	機器・配管保有水量 (m ³)	隔離前漏えい量 ^{※3} (m ³)	溢水量合計 (m ³)
水消火系統	25	43	68

※3 消火ポンプ起動警報による検知後、隔離弁により系統隔離するまでの時間を86分とする。(添付資料5「想定破損における溢水量算出の考え方と算出結果について」参照)

表4-3 消火水放水による溢水量(3時間放水)

消火水放水による溢水量 (m ³)
46.8

9条-別添1-添19-9

4.2. 電気建屋における溢水影響評価結果

電気建屋で発生する溢水量が最大となる地震時の溢水量（455m³）を用いて評価を実施する。電気建屋で発生した溢水は、階段室、開口部等を経由し、最終的には最地下階であるT.P. 2.3mに貯留される。

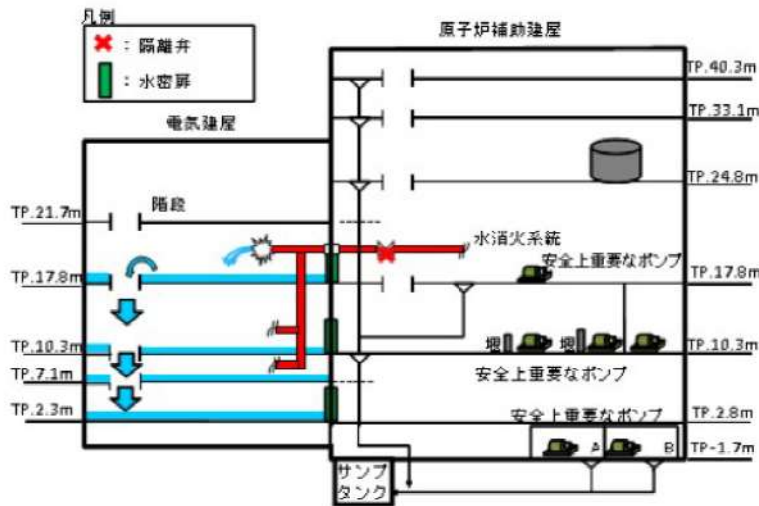
溢水経路上にある原子炉補助建屋との境界には、電気建屋における溢水水位を考慮した溢水伝搬防止対策を講じることから、電気建屋における溢水が、原子炉建屋及び原子炉補助建屋の防護対象設備に影響を与えることは無い。（別紙3「溢水伝播防止対策について」参照）

電気建屋における溢水影響評価結果を表4-4に示す。

追而【地震津波側審査の反映】
 （下記の破線囲部分^①は、基準津波確定後の評価により、電気建屋内に津波が流入する結果となった場合は評価結果を反映する）

表4-4 電気建屋における溢水影響評価結果

フロア	溢水量 (m ³)	津波流入量 (m ³)	溢水量 合計 (m ³)	フロア面積 (m ²)	溢水水位 (m)
T. P. 2.3m	455			103.5	



4-1 電気建屋の溢水概念図

建屋地下部からの溢水影響について

1. はじめに

本資料では、防護対象設備を内包する建屋に隣接するタービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋の地下部からの流入が想定される溢水が、防護対象設備を内包する建屋内に流入しないことを確認する。

建屋地下部から流入が想定される溢水としては、地下ダクトからの溢水流入及び地下水を考慮する。

2. 地下ダクトからの溢水流入

防護対象設備を内包する建屋外で発生を想定する溢水が、建屋地下部に接続される地下ダクトを流入経路として、防護対象設備を内包する建屋内に流入しないことを確認する。

防護対象設備を内包する建屋のうち、原子炉補助建屋には地下ダクトは設置されていないため、溢水の流入経路にはならない。原子炉建屋及び循環水ポンプ建屋には地下ダクトが設置されているが、それぞれ表 1 に示す位置に止水処置を実施するため、溢水の流入経路にはならない。

また、防護対象設備を内包する建屋に隣接するタービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋については、建屋外で発生した溢水が地下ダクトを介して建屋内に流入する可能性があるが、これらの建屋と原子炉建屋及び原子炉補助建屋との境界部には溢水伝搬防止対策を講じることから、原子炉建屋及び原子炉補助建屋の防護対象設備に影響を与えることは無い。

泊発電所 3 号炉に接続される地下ダクトの位置を図 1 に示す。

表 1. 地下ダクトの止水処置位置

名称	止水処置位置
原子炉補機冷却海水管ダクト	原子炉建屋－ダクト境界部
連絡配管ダクト H	循環水ポンプ建屋－ダクト境界部

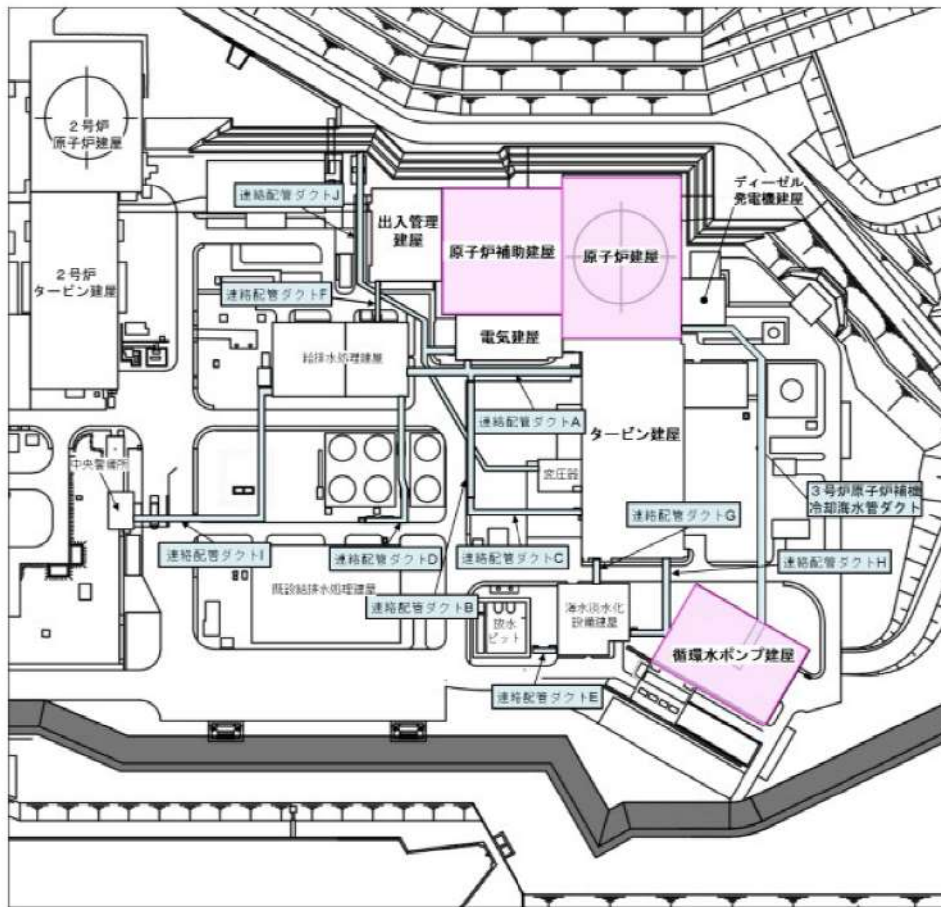


図1 地下ダクトの位置

3. 地下水の溢水による影響

地下水の影響については、地下水排水設備により原子炉建屋及び原子炉補助建屋基礎下の地下水を集水・排水することで、建屋内への地下水の流入を防止する設計としており、地下水による溢水が防護対象設備の機能に影響しないことを確認している。（添付資料17「地下水排水設備について」参照）

防護対象設備を内包する建屋に隣接するタービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋については、建屋周辺の地下水位を地表面（T.P. 10.0m）と想定した場合、建屋内に地下水が流入する可能性があるが、地下水の流入による建屋内の溢水水位の上昇は緩慢であり、地震時の溢水影響評価に与える影響は軽微と考えられる。仮に建屋内に T.P. 10.0m まで地下水が流入したとしても、原子炉建屋及び原子炉補助建屋との境界部には溢水伝播防止対策を講じることから、原子炉建屋及び原子炉補助建屋内の防護対象設備に影響を与えることは無い。

5. 屋外タンク等による屋外における溢水

添付資料20 屋外タンクからの溢水影響評価について

1. はじめに

地震起因による屋外タンク等の破損により生じる溢水が、防護対象設備の設置されている原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋及び循環水ポンプ建屋に及ぼす影響を確認した。

2. 溢水源となりうる屋外タンクの抽出

泊発電所の溢水源となりうる屋外タンクとして抽出したタンクの諸元を表1に示す。2次系純水タンク及びろ過水タンクは耐震Sクラスに取替済であるが、接続配管については耐震性を確保できていないため、タンクに接続される全ての配管の完全全周破断を想定し溢水量を算定する。

表1 溢水源となりうる屋外タンクとその溢水量

タンク名称	基数	容量 (m ³)	評価に用いる容量 (m ³)
A-2次系純水タンク	1基	1,600	1,600
B-2次系純水タンク	1基	1,600	1,600
3A-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
3B-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
A-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
B-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
1, 2号機 補助ボイラー燃料タンク	1基	600	450*
3号機 補助ボイラー燃料タンク	1基	735	410*
1号機 タービン油計量タンク	1基	70	70
3号機 タービン油計量タンク	1基	110	0*
合計			約10,530

※ 評価に用いる容量は、発電所の所則類に反映し、運用容量を超過しないように管理する。

3. 屋外タンク溢水評価モデルの設定

(1) 水源の配置

泊発電所内の屋外タンク配置図を図1に示す。

添付資料 20 屋外タンクからの溢水影響評価について

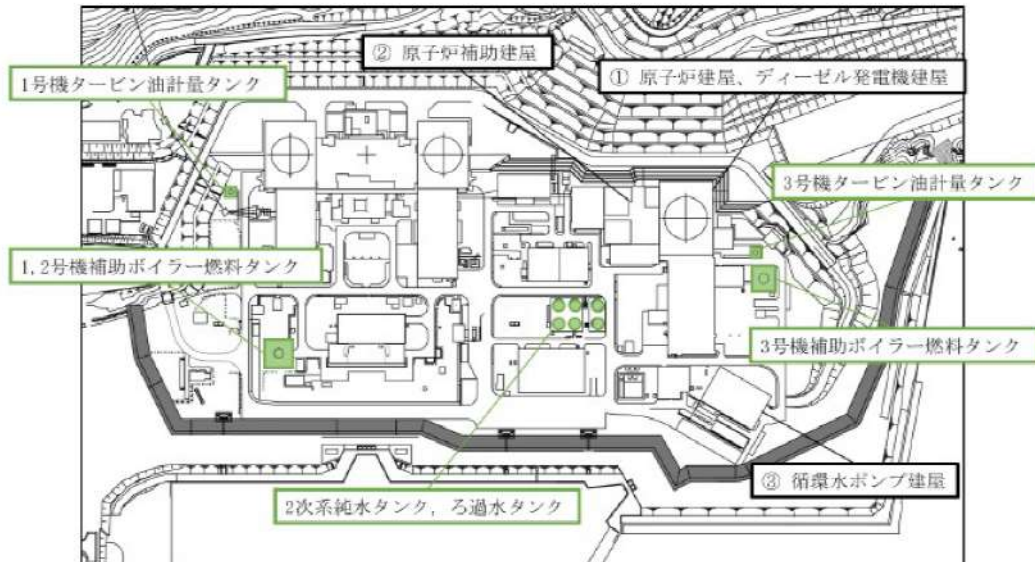


図 1 溢水源となりうる屋外タンク配置図

(2) 評価条件

タンクの損傷形態および流出水の伝播に係る条件について以下の通り設定した。

- a. 耐震Sクラスである2次系純水タンク及びろ過水タンクは、タンクに接続される全ての配管の完全全周破断を想定し、破断位置はタンク付け根部とした。
- b. タンクからの流出については、タンク水頭に応じて流出流量が低下するものとして評価を実施した。
- c. 補助ボイラー燃料タンクおよびタービン油計量タンクについては、タンク全周が瞬時に消失する液柱崩壊を想定した。
- d. 屋外排水設備からの流出や、地盤への浸透は考慮しない。

(3) 解析モデル

解析に使用した敷地モデルを図2に示す。

添付資料20 屋外タンクからの溢水影響評価について

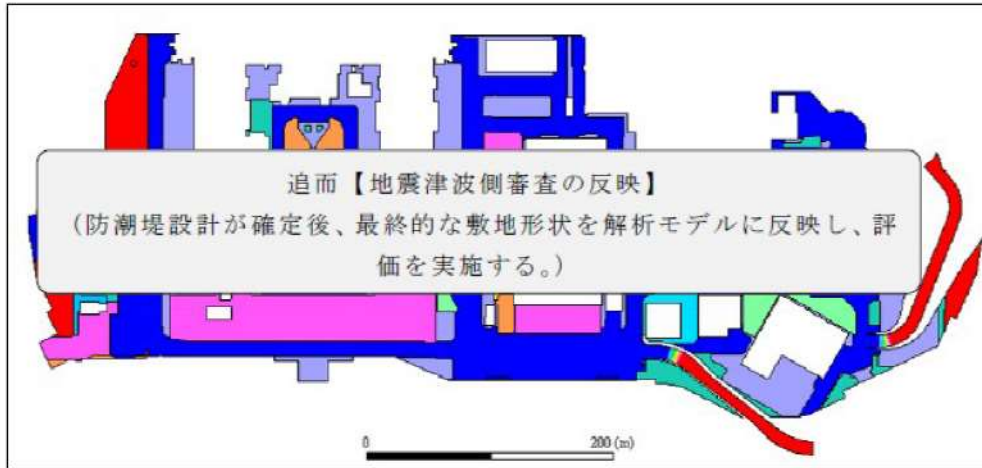


図2 敷地モデル

4. 評価結果

屋外タンク破損時の局所的な水位上昇について評価した結果、防護対象設備が設置されている建屋の開口高さを超えないことを確認した。

表2に結果を示す。また、溢水伝播挙動を図3に、測定箇所および浸水深を図4に示す。

追而【地震津波側審査の反映】
(下表の破線囲部分は、防潮堤設計が確定後、最終的な敷地形状を解析モデルに反映し、評価を実施する。)

表2 屋外タンクによる溢水影響評価結果

建屋	建屋開口高さ	溢水量	最大浸水深 ^{※1}	評価
原子炉建屋, ディーゼル発電機建屋 (タービン建屋入口)	T.P.10.30m	10,530m ³	T.P.10.23m	○
原子炉補助建屋 (出入管理建屋入口)	T.P.10.30m		T.P.10.14m	○
循環水ポンプ建屋	T.P.10.30m		T.P.10.13m	○

※1 敷地レベルT.P.9.97mからの最大浸水深

6. 建屋外周地下部における地下水位の上昇

添付資料17 地下水排水設備について

1. 地下水排水設備の設計方針

泊3号炉の原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋及びA1, A2-燃料油貯油槽タンク室（以下、「原子炉建屋等の主要建屋」という。）は、建屋基礎下等に設置した地下水排水設備の機能に期待し、建屋基礎底面下に地下水位を保持することで、地下水位が建屋の地下外周部まで上昇した際に生じる揚圧力を考慮しない条件で設計している。（液状化影響を受ける「敷地広範囲」の施設等に対して設備の排水機能に期待している先行BWR炉との相違について、参考資料を添付する）

また、泊3号炉の内部溢水影響では、建屋外で生じる溢水が建屋内部にある溢水防護区画に及ぼす影響を確認しており、そのうち、地下水が原子炉建屋等の主要建屋に及ぼす影響評価では、地震時及び地震後においても地下水排水設備の機能に期待して建屋基礎底面下に地下水位を保持することで、建屋の地下外周部から溢水防護区画を含む建屋内への地下水流入を防止すると共に、それでもなお、地下水位が地表面まで上昇した場合も考慮し、原子炉建屋等の主要建屋外周部の壁、扉、堰等により、建屋内への流入を防止する設計としている。

以上より、地下水排水設備は基準地震動による地震力に対し耐震性を確保する方針とし、地震時及び地震後においても地下水位の上昇を抑制することで、建屋の耐震性を損なわず、建屋内への浸水も防止する設計とする。また、岩着構造の防潮堤を設置することに伴い、浸透による敷地内から海側への地下水の流れが遮断され、山側から海へ向かう流動場が変化することを考慮した場合においても、地下水排水設備に十分な排水能力を確保する設計方針とする。

泊3号炉の耐震評価並びに溢水影響評価において、地下水排水設備の機能に期待する範囲を1-1表に示す。

1-1 表 地下水排水設備の機能に期待する範囲

対象施設	基礎形式	施設区分	設置許可基準規則		設計方針		
			直接的に影響する可能性のある条項	間接的に影響する可能性のある条項			
			4条, 39条	9条			
原子炉建屋			地震	溢水	津波	<ul style="list-style-type: none"> 地下水排水設備の機能に期待し、建屋基礎底下に地下水位を保持^{※1} すること、揚圧力を考慮せず設計する方針とする。(4条, 39条) 建屋基礎底下に地下水位を保持すること、建屋の地下外周部から溢水防護区画を含む建屋内への地下水流入を防止する。(9条) 	
原子炉補助建屋							
ディーゼル発電機建屋		耐震重要施設かつ 常設重大事故等 対処施設 ^{※1}					
A1, A2- 燃料油貯油槽タンク室	直接基礎		○	○	○		

9 条-別添 1-添付 17-2

※1 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く）

※2 「間接的に影響する可能性のある条項」とは、5条, 40条津波の外郭防護において「直接的に影響する可能性のある条項」である9条溢水での地下水評価結果を引用していることを示す。

※3 上表の対象施設（原子炉建屋等の主要建屋）以外の設計地下水位については、第4条, 別添資料1 別紙-10 「地下水位設定方針について」参照。

2. 地下水排水設備の配置及び耐震性について

2.1 地下水排水設備の配置

地下水排水設備は、原子炉建屋等の主要建屋直下及びその周囲に敷設された集水管とサブドレンによって地下水を原子炉補助建屋最下層に配置した湧水ピットに集水することで、建屋基礎下及び建屋周囲の地下水位を建屋基礎底面に保持することを可能としている。また、湧水ピットに集水した地下水は、湧水ピットポンプを用いて原子炉補助建屋に隣接する電気建屋内の1次系放水ピットに排水し、その後、放水路を経由して外洋に放出される。

地下水排水設備の設備構成イメージを図1に、配置を図2に、集水管及びサブドレンの配置と建屋基礎底面のレベルを図3に、敷設状況断面図を図4に、敷設状況写真を図5に、湧水ピット断面図を図6に示す。

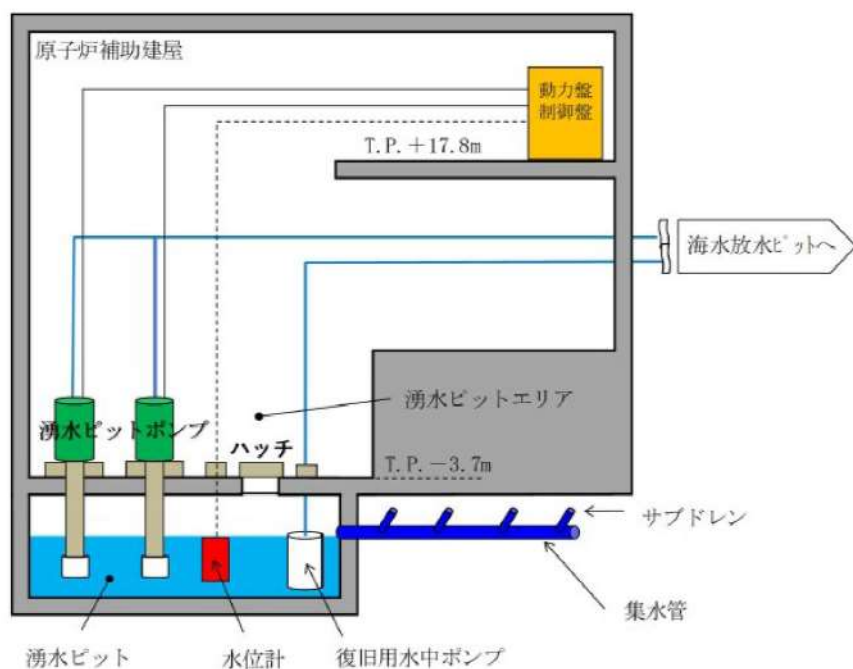


図1 地下水排水設備の設備構成イメージ

9条-別添1-添17-3

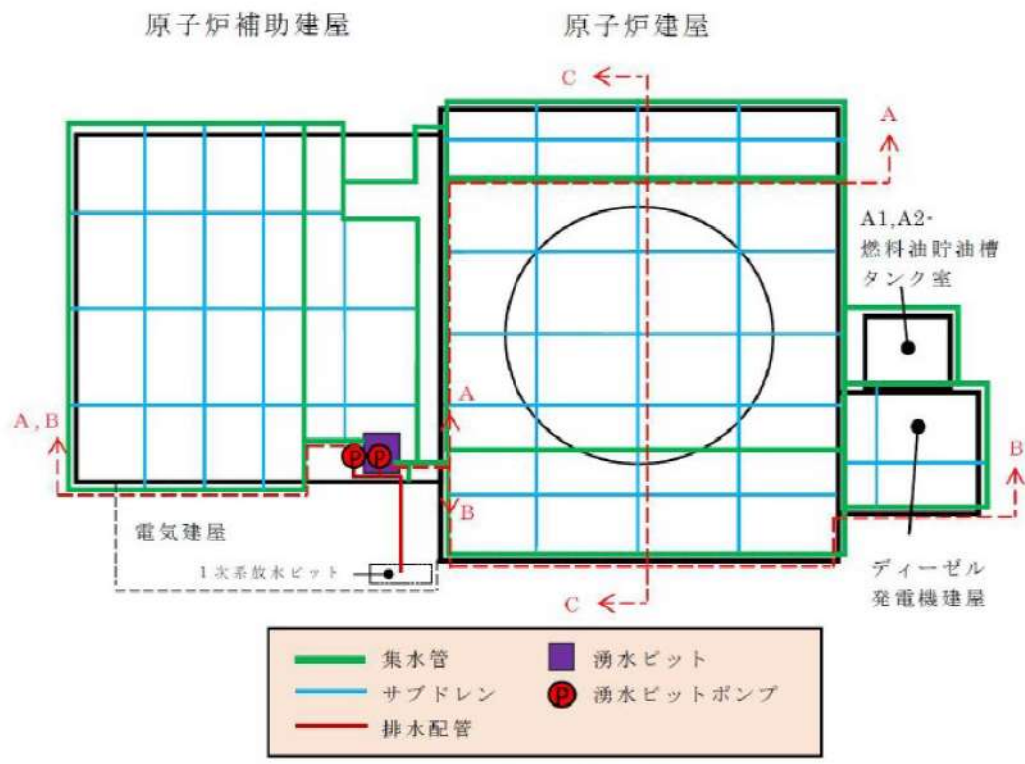


図2 地下水排水設備の配置

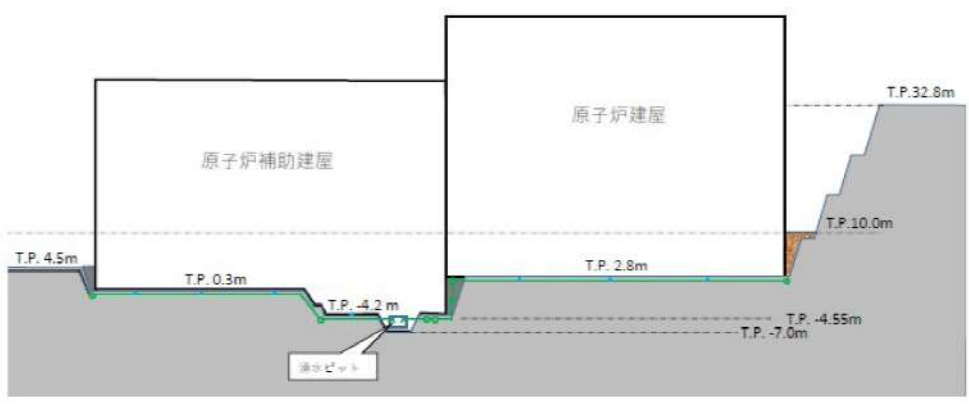


図3-1 集水管及びサブドレンの配置と建屋基礎底面のレベル (図2のA-A)

9条-別添1-添17-4

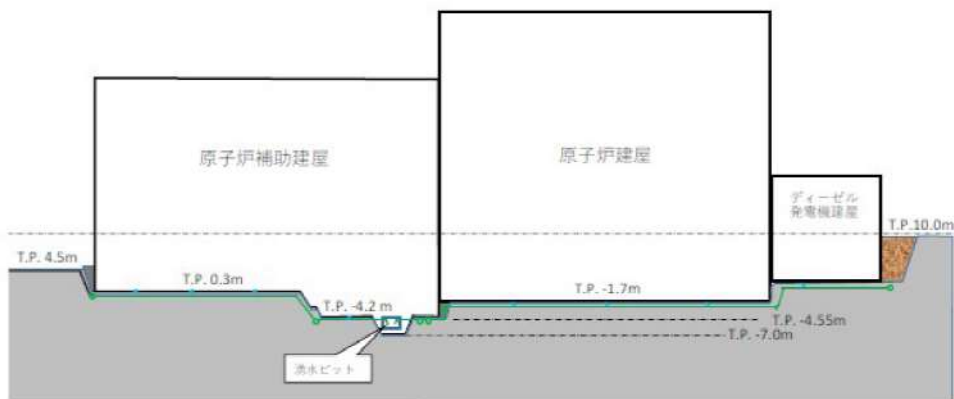


図 3-2 集水管及びサブドレンの配置と建屋基礎底面のレベル (図 2 の B-B)

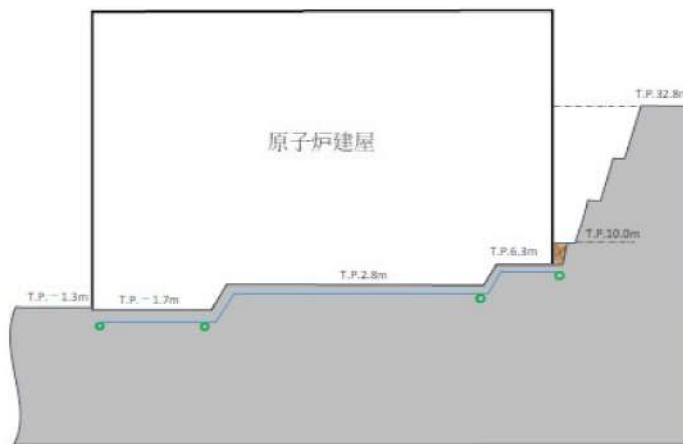


図 3-3 集水管及びサブドレンの配置と建屋基礎底面のレベル (図 2 の C-C)

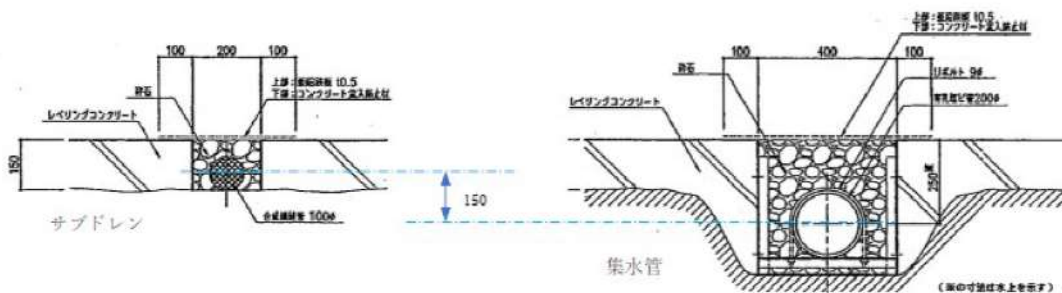


図 4 集水管及びサブドレンの敷設断面図

9 条-別添 1-添 17-5



図5 集水管及びサブドレンの敷設状況写真（泊3号炉建設時）

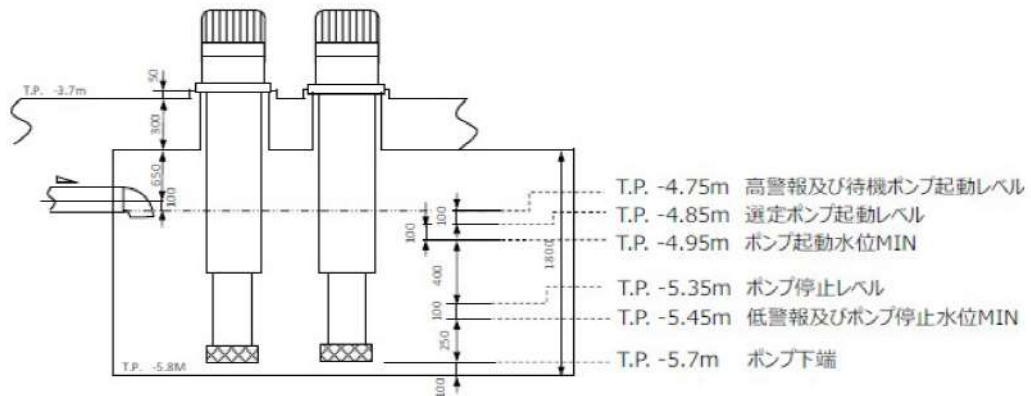


図6 湧水ピット断面図

9条-別添1-添17-6

2.2 地下水排水設備に期待する機能と耐震性

設計基準対象施設の耐震重要度は、設置許可基準規則上、その重要度に応じたクラス分類（S, B, C）、また、それらに該当する施設が示されており、地下水排水設備はSクラス設備およびBクラス設備のいずれにも該当しないため、耐震重要度は2-1表に示すとおりCクラスに分類できる。

2-1表 設置許可基準規則における耐震重要度分類の考え方

耐震クラス	定義	対象とする施設の例	該当
S	地震により発生するおそれがある事象に対して、原子炉を停止し、炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設、自ら放射性物質を内蔵している施設、当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設、これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し、放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設、並びに地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって、その影響が大きいもの	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器、配管系 使用済燃料を貯蔵するための施設 原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設、及び原子炉の停止状態を維持するための施設 原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設等 	×
B	安全性能を有する施設のうち、機能喪失した場合の影響がSクラス施設と比べ小さい施設	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていて、一次冷却材を内蔵しているか又は内蔵し得る施設 放射性廃棄物を内蔵している施設（ただし、内蔵量が少ない又は貯蔵方式により、その破損により公衆に与える放射線の影響が実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第2条第2項第6号に規定する「周辺監視区域」外における年間の線量限度に比へ十分小さいものは除く。）等 	×
C	Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設	—	○

但し、1項で述べたように、地下水排水設備は地震時及び地震後においても地下水位の上昇を抑制することで、建屋の耐震性を損なわず、建屋内への浸水も防止する設計とすることから、基準地震動による地震力に対し耐震性を確保する方針とする。

地下水排水設備の各構成部位における基準地震動に対する機能維持の範囲を以下に示す。また、設備構成イメージと耐震性を有する部位を図7に示す。

(1) 地下水を集水する機能

集水管及びサブドレンは、原子炉建屋等の主要建屋基礎底面と岩盤に挟まれた空間に砕石と共に設置される箇所、建屋外周の埋戻土下の岩盤を掘削した空間に砕石と共に設置される箇所の二つのケースがあり、全ての集水管及びサブドレンが地震時及び地震後に必要な集水機能を維持できる設計とする。

(2) 地下水を地上に排水する機能

地下水排水設備のうち、湧水ピットは耐震 S クラス設備の間接支持構造物である原子炉補助建屋の躯体の一部として構成される。湧水ピット上部の湧水ピットエリアについても、湧水ピットと同じく原子炉補助建屋の一部であり耐震性を有する。湧水ピット及び湧水ピットエリアには、耐震性のある湧水ピットポンプ及び排水配管を設置する。また、湧水ピット水位計及び制御盤／動力盤に対しても耐震性を持たせる設計とすることで、地震時及び地震後も地下水を外洋に排水する機能を維持する。

なお、排水配管は現状その一部が電気建屋に敷設されており、湧水ピットに集水した地下水は電気建屋内の 1 次系放水ピットに排水している。今後、新たに策定される基準地震動に対して、電気建屋内の排水配管や 1 次系放水ピットの耐震性を確保することが困難な場合には、耐震性を有する排水配管を原子炉補助建屋や原子炉建屋内に新規設置する等の対策を施し、地震時及び地震後に電気建屋内の排水配管及び 1 次系放水ピットの損傷によって、地下水の排水機能を損なうことない設計とする。

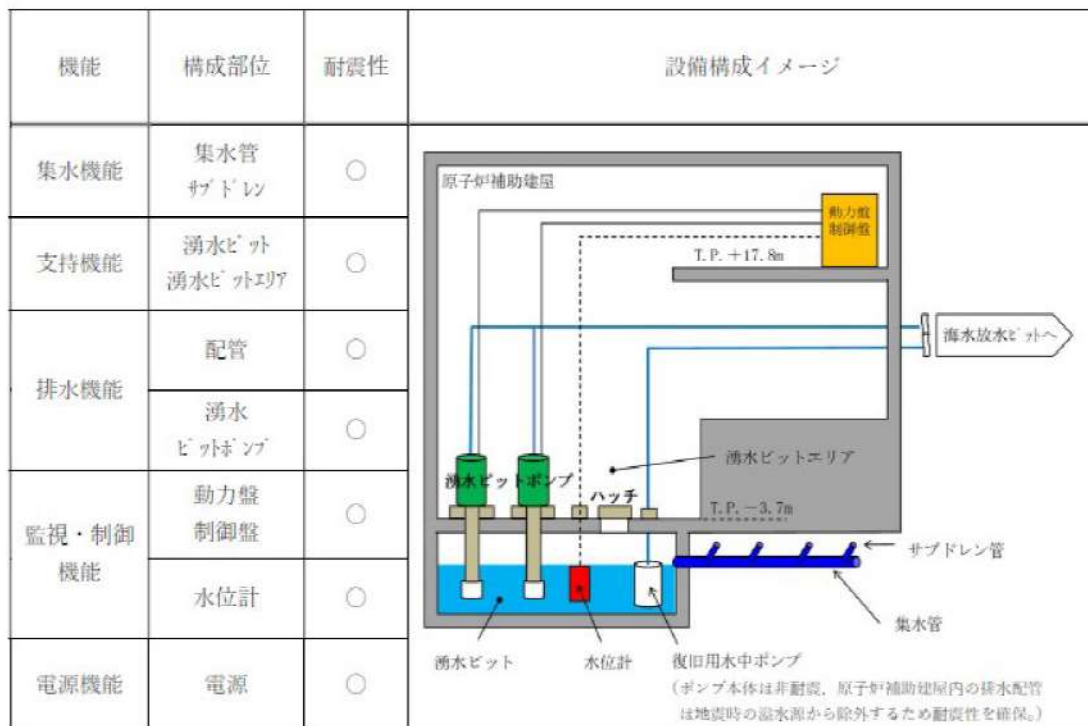


図 7 地下水排水設備の構成部位と耐震性

3. 地下水排水設備の排水能力

地下水排水設備の排水能力は、設計及び工事計画認可段階（以下、「設工認段階」という。）で防潮堤設置後の予測解析モデルにて予測解析を実施し、地下水排水設備に集水される湧水量を予測した結果を踏まえ、必要な排水能力を確認した上でポンプ容量を設定する。予測解析モデルについては、ポンプ容量の設定に用いる解析モデルとして保守的なモデルとなっていることを確認する（第4条、別添資料1 別紙-10「地下水水位設定方針について」参照）。また、設工認段階で行うポンプ容量の設定においては、過去に降水等によって湧水ピットへの集水量が一時的に増加した実績も考慮する。

今後、防潮堤が設置される過程及び設置後において、湧水量を継続的に測定し、上記方針で設定したポンプ容量が、十分な排水能力の裕度を確保できているか確認を行う。

なお、3-1表に示すように、設置許可段階で「設計地下水水位の設定方針」の策定を目的に行った暫定の予測解析で用いた解析モデルを流用し、想定湧水量を導出した結果と既存の湧水ピットポンプ排水能力の比較では、湧水ピットポンプが十分な排水能力の裕度を有する結果となっている。

3-1 表 浸透流解析に基づく暫定の想定湧水量と湧水ピットポンプ排水能力

想定湧水量（暫定の解析結果）	湧水ピットポンプ排水能力
172.1 m ³ /日	600 m ³ /日（1台当たり） （湧水ピットポンプは2台設置）

湧水ピットの水位レベルとポンプ起動及び停止等の関係については、前述の図6に記載している。

4. 地下水排水設備に対する想定される現象への設計配慮

設置許可基準規則第2条の定義*から、地下水排水設備は安全機能を有するものではなく、安全施設に該当しない。安全施設に該当しない地下水排水設備は、設置許可基準規則の津波（第5条）、外部事象（第6条）、内部火災（第8条）、内部溢水（第9条）における防護対象にも選定されない。但し、地下水排水設備は基準地震動後にも機能を期待することから、基準地震動により発生が想定される溢水や火災影響に対し機能を損なわないよう設計の配慮を行う。

また、地下水排水設備は、重要度が特に高い安全機能を有する系統設備（クラス1）を含む溢水防護対象設備が、地下水の影響によって機能喪失することを防止するために必要な防護設備であるため、溢水防護対象設備の重要度の1つ下位のクラス2相当で設計する。

※ 設置許可基準規則第2条

五「安全機能」とは、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な機能であつて、次に掲げるものをいう。

イ その機能の喪失により発電用原子炉施設に運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生し、これにより公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがある機能

ロ 発電用原子炉施設の運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の拡大を防止し、又は速やかにその事故を収束させることにより、公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止し、及び放射性物質が発電用原子炉を設置する工場又は事業所(以下「工場等」という。)外へ放出されることを抑制し、又は防止する機能

八「安全施設」とは、設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものをいう。

5. 電源構成

地下水排水設備のうち、湧水ビットポンプの電動機、湧水ビットの水位計及び制御盤については、非常用電源（非常用ディーゼル発電機）から給電可能な設計とする。

6. 地下水排水設備の運用管理方針

6.1 運用管理について

- QMS 文書において、地下水排水設備が動作可能であることを定期的に確認することを定める。
- QMS 文書において地下水排水設備の運転管理方法を定める。

（具体的な対応）

- ・ 地下水排水設備の運用に係る体制、確認項目、対応等を整備する。
- ・ 地下水排水設備が故障した場合に、復旧用水中ポンプによる機動的な対応による復旧を行うための手順を定める。

6.2 復旧用水中ポンプの設置について

地下水排水設備の故障により、排水機能を喪失した場合を想定し復旧用水中ポンプを設置する。

地下水排水設備は、常時待機状態の緩和系とは異なり、比較的高い頻度での稼働が必要な設備である。こうした性質を勘案して、仮に機器の故障が発生した場合を想定しても、地下水の排水を継続しながら復旧対応が可能となるよう復旧用水中ポンプを設置する。（6-1 表参照）

6-1 表 復旧用水中ポンプの設置場所等

項目	ポンプ形式等	設置場所	設置数
復旧用水中ポンプ	・ 非耐震 ・ 渦巻式水中ポンプ ・ 常用系電源 ・ 定格流量 60 m ³ /h	湧水ビット内	一台

9 条-別添 1-添 17-10

6.3 復旧対応の具体例

地下水排水設備が動作不能となった場合における、復旧用水中ポンプの運用例を示す。

仮に湧水ピットポンプ1台が機器の故障により動作不能となった場合は、6-1表で示した復旧用水中ポンプが起動可能であることを確認したうえで、動作不能の1台の機器補修を行い、2台動作可能な状態に復帰する。その期間、残りの湧水ピットポンプ1台は動作可能であるため、湧水ピットの水位を一定の範囲に保持することが可能である。

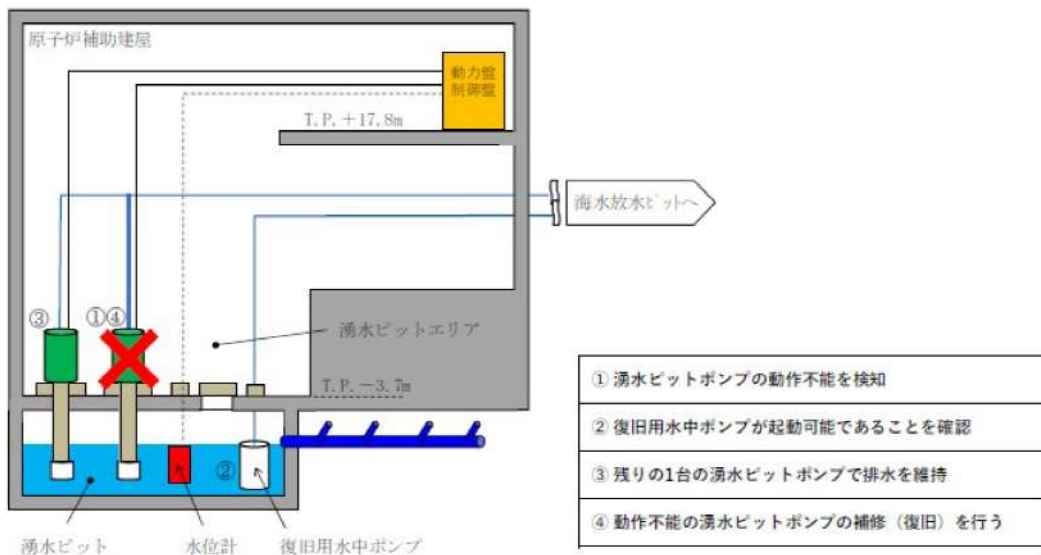


図8 復旧用水中ポンプの運用例
(湧水ピットポンプ1台が動作不能な場合)

更に、万が一、湧水ピットポンプ2台が機能を喪失し、復旧用水中ポンプを起動しない場合には、地下水位が建屋基礎底面下のレベルを超えて上昇し、建屋に揚圧力が生じることで耐震性を確保できない状態となる。また、溢水防護の観点では建屋外周部の壁、扉、堰等により、建屋内への流入を防止する設計としているものの、地下水位の上昇が長時間継続する状態は回避すべきである。

6-2表では、湧水ピットポンプ2台が機能を喪失した際、復旧用水中ポンプを起動するまでの猶予時間の目安を、3-1表で示した暫定の想定湧水量を用いて算出した結果を示しており、最も基礎底面が深い原子炉補助建屋では、地下水排水設備の機能喪失から約1時間で、地下水位が基礎底面下のレベルまで上昇する結果となる。この猶予時間の目安に対して、復旧用水中ポンプは常用電源に常時接続されており、運転員が異常を検知して現場確認した以降、現場盤による操作によって速やかにポンプを起動して地下水の排水を再開することが可能であり、地下水の排水を切れ目なく継続できる。

6-2表 原子炉補助建屋に揚圧力が生じるまでの時間

想定湧水量 (暫定の解析結果)	湧水ピットと集水管 による貯留可能量	原子炉補助建屋に揚圧力 が生じるまでの時間
172.1 m ³ /日	9.3 m ³ ※	1時間18分

※ 貯留可能量は、運転員が異常を検知できる湧水ピット水位高警報の発報から、原子炉建屋等の主要建屋のうち建屋基礎底面が最も深部である原子炉補助建屋の基礎底面まで地下水を貯留可能な容量として、図9に示す①～③の湧水ピット容量：約4.5m³，①～②の集水管内容積：約4.8m³の合計9.3m³としている。

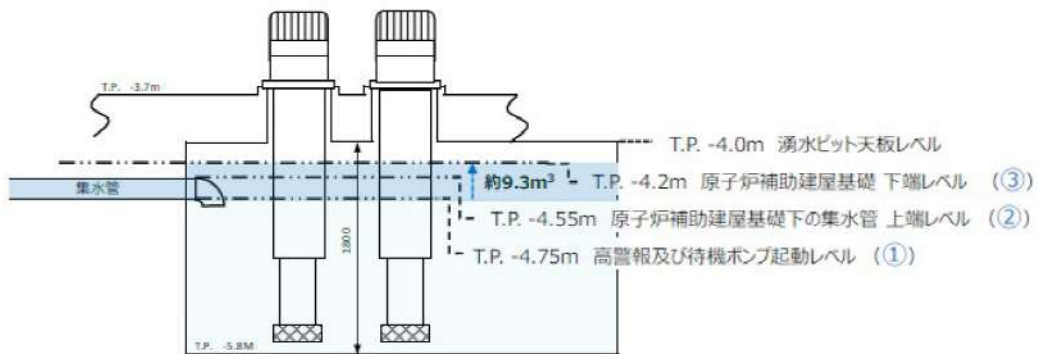
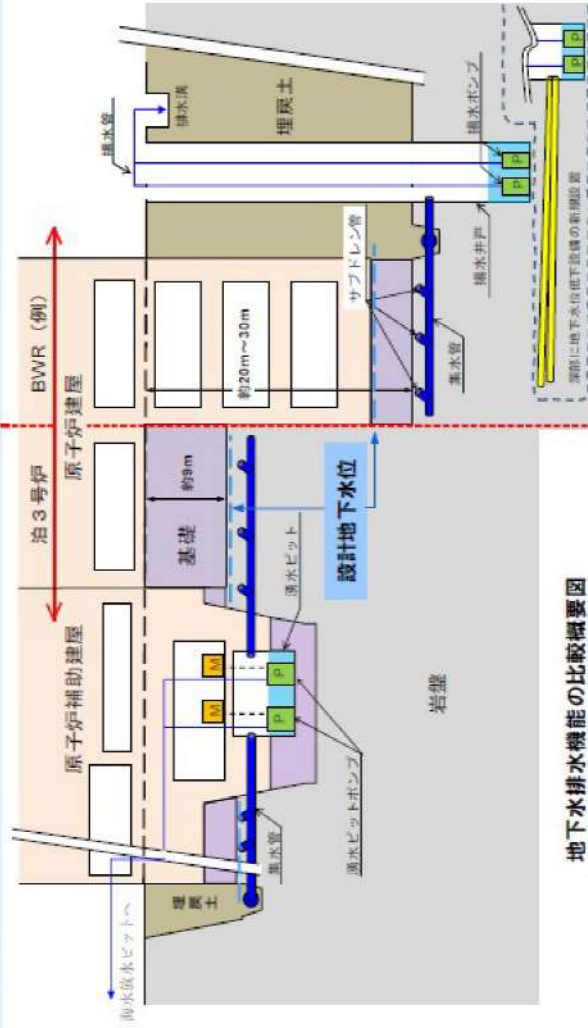


図9 湧水ピットと集水管による貯留可能量

別紙： 先行プラントと比較した「泊3号炉 地下水排水設備」の設計的特徴

先行プラントと比較した「泊3号炉 地下水排水設備」の設計的特徴

	泊3号炉	BWR (例)
設備の機能に期待する施設等	地下水排水設備が敷設されている「原子炉建屋等の主要建屋」のみ	液状化影響を受ける「敷地広範囲」の施設等（屋外重要土木構造物等を含む）
原子炉建屋の構造と湧水量	原子炉建屋の設置レベルが地中浅い（GL-10m程度）構造であるため、湧水量は先行プラント（BWR）と比較して少ない	原子炉建屋の設置レベルが地中深い（GL-20m～-30m）構造であり湧水量が多い
集水ピットの配置	原子炉補助建屋内に地下水集水用の湧水ピットを設置	屋外に地下水集水用のサブドレンピット（揚水井戸）を設置



地下水排水機能の比較概要図

9条-別添1-添17-13

ディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室及びディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチへの
溢水流入に関して

ディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室（以下「D/G 貯油槽タンク室」という）及びディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ（以下「トレンチ」という）に関して、構造や防護方針を以下に示す。

(1) D/G 貯油槽タンク室とトレンチの構造について

- D/G 貯油槽タンク室とトレンチは、発電所敷地の地下部に設置されており、発電所敷地レベル面（T.P.+10.0m）に上部開口がある。
- 発電所敷地レベル面（T.P.+10.0m）の上部開口には、雨水流入防止用のコンクリート蓋及び鋼製蓋が設置されているが、津波や地震による溢水を考慮した設計ではないことから、敷地面に溢水が生じた場合は、上部開口（コンクリート蓋あるいは鋼製蓋の隙間）から、D/G 貯油槽タンク室とトレンチ内に溢水が流入する。
- D/G 貯油槽タンク室とトレンチの構造を図 1 に、コンクリート蓋及び鋼製蓋の詳細を図 2 に示す。

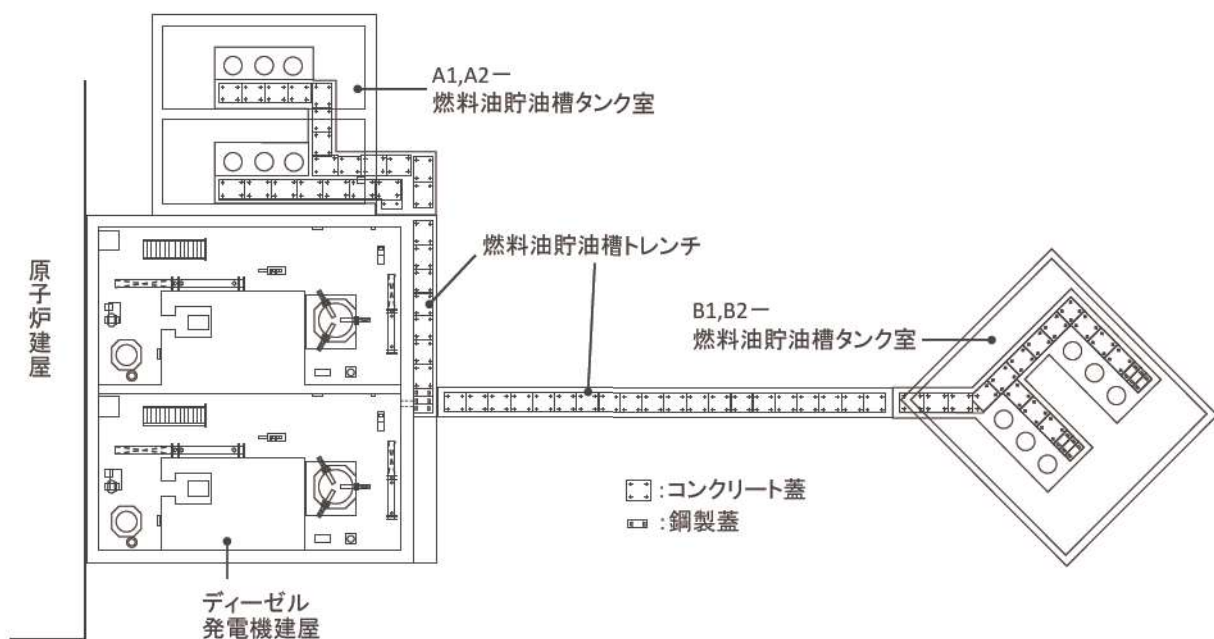


図 1-1 D/G 貯油槽タンク室とトレンチの構造図

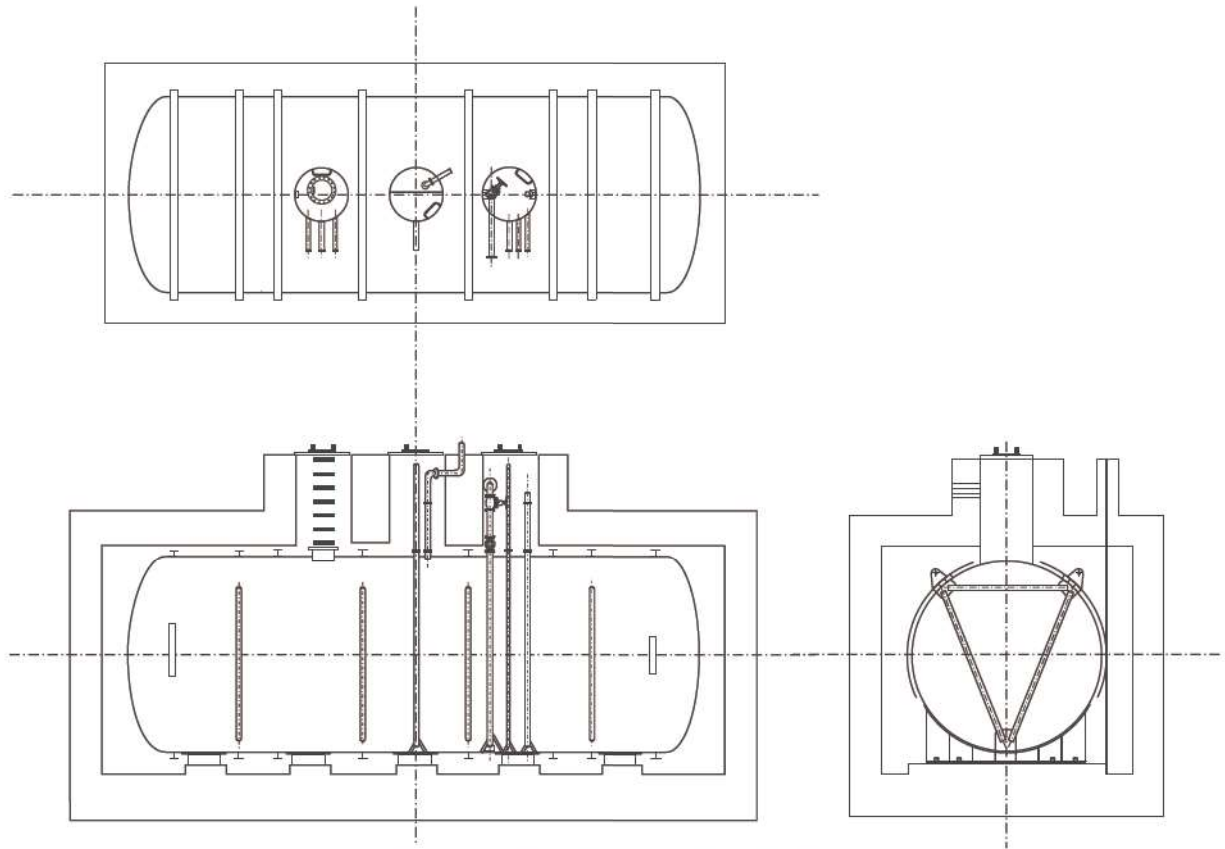


図 1-2 貯油槽タンク室の構造図

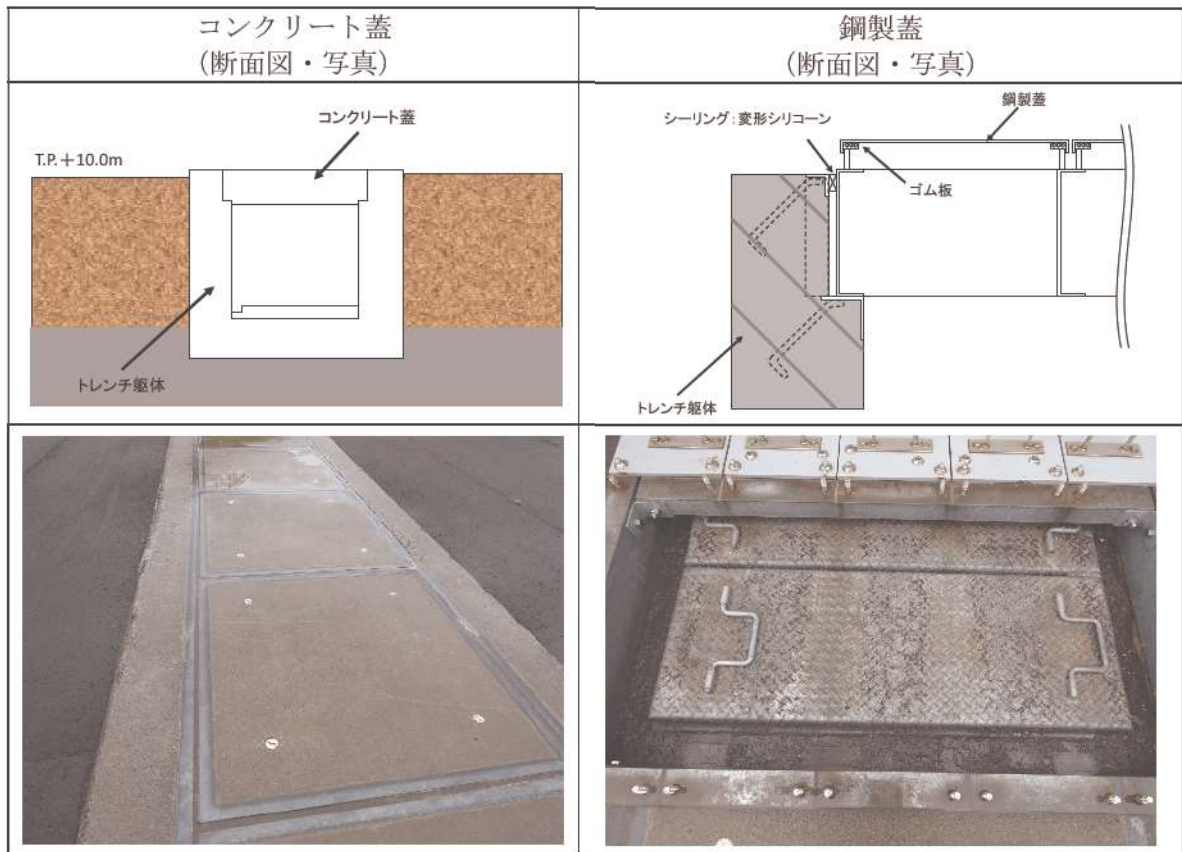


図 2 コンクリート蓋と鋼製蓋の詳細

(2) 浸水防護重点化範囲の設定について

- D/G 貯油槽タンク室とトレンチ内には、耐震 S クラスの設備（静的機器）である「非常用ディーゼル発電機 燃料油貯油槽」と「非常用ディーゼル発電機 燃料油配管」が設置されているため、同エリアは浸水防護重点化範囲と設定する。
- 「非常用ディーゼル発電機 燃料油貯油槽」には、耐震 C (Ss) クラスの通気口（大気開放部）が設置されているが、通気口（大気開放部）のレベルは T.P.15.5m 以上に設置されていることから、津波・溢水の流入経路とはならない。
- その他、耐震 S クラス以外の設備では、火災報知設備と付属ケーブル（電線管）及び二酸化炭素消火設備が D/G 貯油槽タンク室とトレンチ内に設置されている。
- 耐震 S クラス設備と通気口・通気管の配置を図 3 に示す。

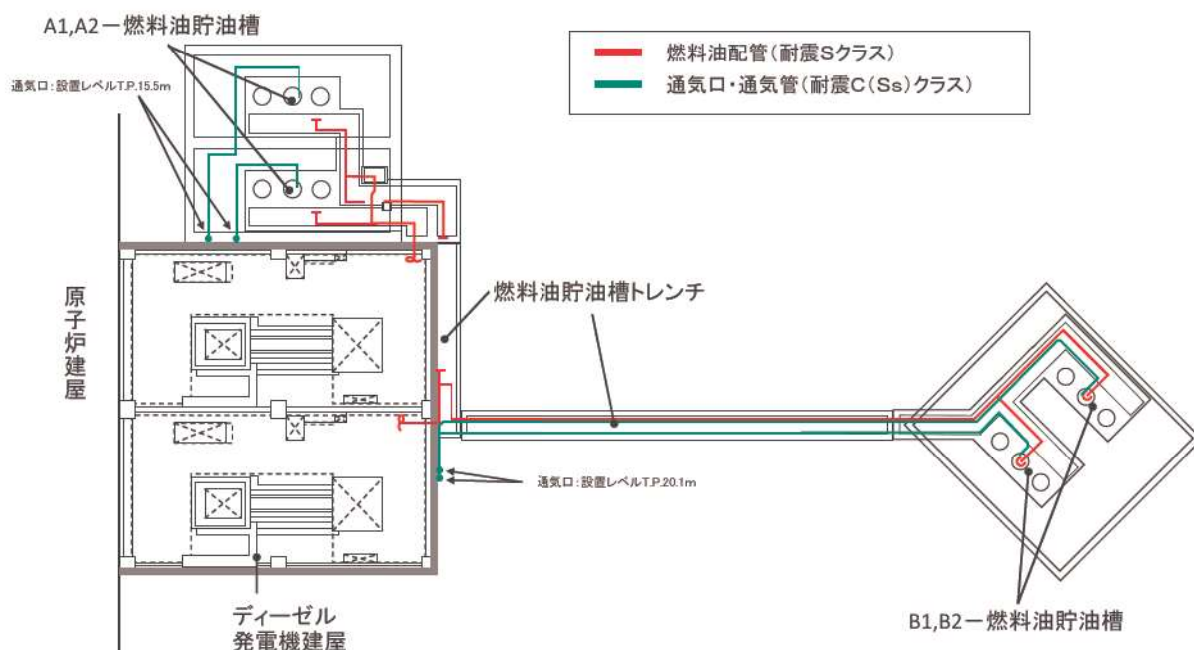


図 3 D/G 貯油槽タンク室とトレンチ内の耐震 S クラス設備

(3) D/G 貯油槽タンク室とトレンチへの津波・溢水の流入について

- 外郭防護 1 において、津波の流入経路から敷地への流入を防止する方針としていることから、D/G 貯油槽タンク室とトレンチに津波が流入することはない。
- 内郭防護にて、地震による溢水の流入を考慮した場合、「屋外タンク等による屋外における溢水」において敷地面に生じた溢水が、D/G 貯油槽タンク室とトレンチの上部開口（コンクリート蓋あるいは鋼製蓋の隙間部）から、溢水が流入する。

- (4) 隣接するディーゼル発電機建屋（浸水防護重点化範囲）との境界における対策
- D/G 貯油槽タンク室とトレンチは、ディーゼル発電機建屋と隣接した構造となっており、境界壁には、「非常用ディーゼル発電機 燃料油配管」、「火災報知設備の電線管」、「二酸化炭素消火設備配管」が貫通している。
 - ディーゼル発電機建屋は、津波防護対象設備を内包する建屋であることから、浸水防護重点化範囲と設定するため、D/G 貯油槽タンク室とトレンチとの境界壁には、流入防止の対策（貫通部の止水処置）を講じ、「屋外タンク等による屋外における溢水」による溢水が D/G 貯油槽タンク室とトレンチに流入した場合でも、ディーゼル発電機建屋へ溢水が流入しない設計とする。
 - 図 4 に建屋貫通部の位置及び区画境界の整理した結果を示す。

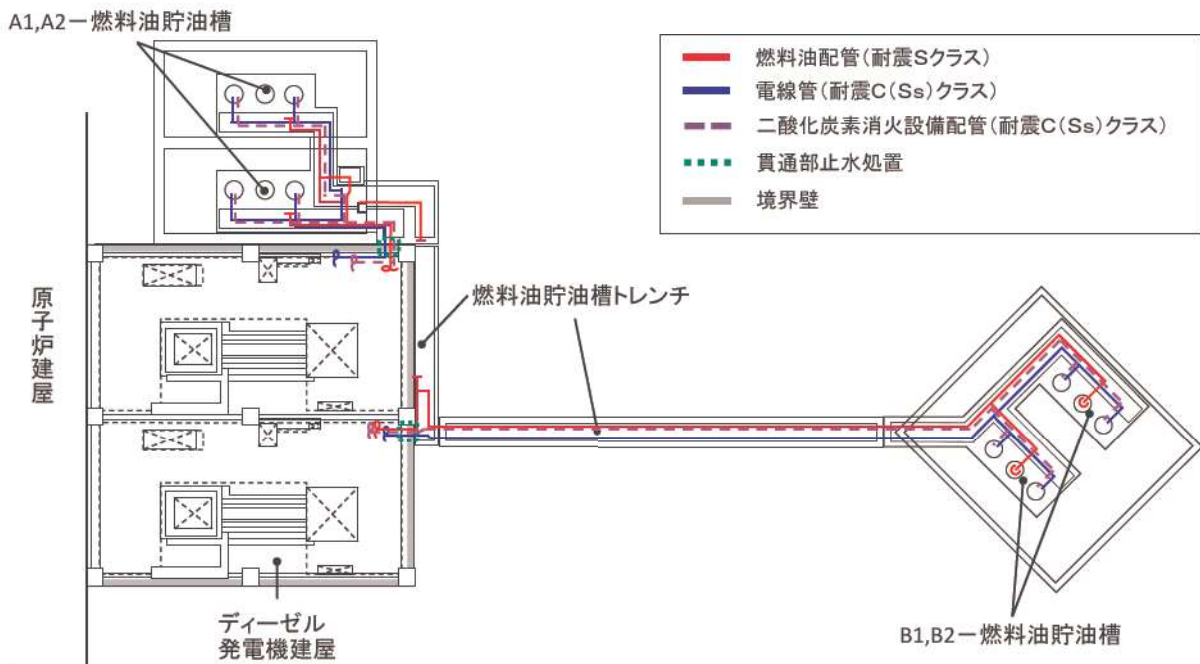


図 4 建屋貫通部位置と区画境界の整理

(5) 浸水防護重点化範囲の設計方針について

- 津波の流入及び地震による溢水を踏まえた、浸水防護重点化範囲の設計方針を表 1 に示す。

表 1 浸水防護重点化範囲の設計方針

	浸水防護重点化範囲	浸水防護重点化範囲 (浸水を想定するエリア)
範囲内に設置された設備	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震Sクラスの動的機器 (ポンプ, 電源盤等) ・耐震Sクラスの静的機器 (配管, タンク, 電路等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震Sクラスの静的機器 (配管, タンク, 電路等)
津波の流入を考慮する区画の場合	流入経路に対して、流入防止の対策を講じ、当該範囲への津波の流入を防止することで、安全上重要な機器が機能喪失することがない設計とする。	流入経路に対して、流入防止の対策を講じ、当該範囲への津波の流入を防止することで、安全上重要な機器が機能喪失することがない設計とする。
地震による溢水を考慮する区画の場合	動的機器については、溢水が流入することより機能喪失するため、区画内に溢水が流入しない設計とする。	溢水が流入することを前提とし、安全上重要な機器が機能喪失しないことを確認する。

(6) D/G 貯油槽タンク室とトレンチの防護方針について

- D/G 貯油槽タンク室とトレンチに設置された津波防護対象設備は、耐震Sクラスの静的機器である「非常用ディーゼル発電機 燃料油貯油槽」及び「非常用ディーゼル発電機 燃料油配管」のみである。
- D/G 貯油槽タンク室とトレンチに流入するのは、地震による溢水のみであり、津波の流入はない。
- 以上のことから、D/G 貯油槽タンク室とトレンチは、浸水防護重点化範囲（浸水を想定するエリア）に設定し、地震による溢水が流入することを前提とするが、エリア内に設置された津波防護対象設備が機能喪失しないことを確認することで、防護を達成する方針とする。
- 浸水防護重点化範囲の整理結果を図5に示す。
- 「非常用ディーゼル発電機 燃料油貯油槽」及び「非常用ディーゼル発電機 燃料油配管」については、後段（設工認）の段階で、「耐津波設計に係る工認審査ガイド」に沿って、安全性評価を実施し、安全機能に影響がないことを確認する。

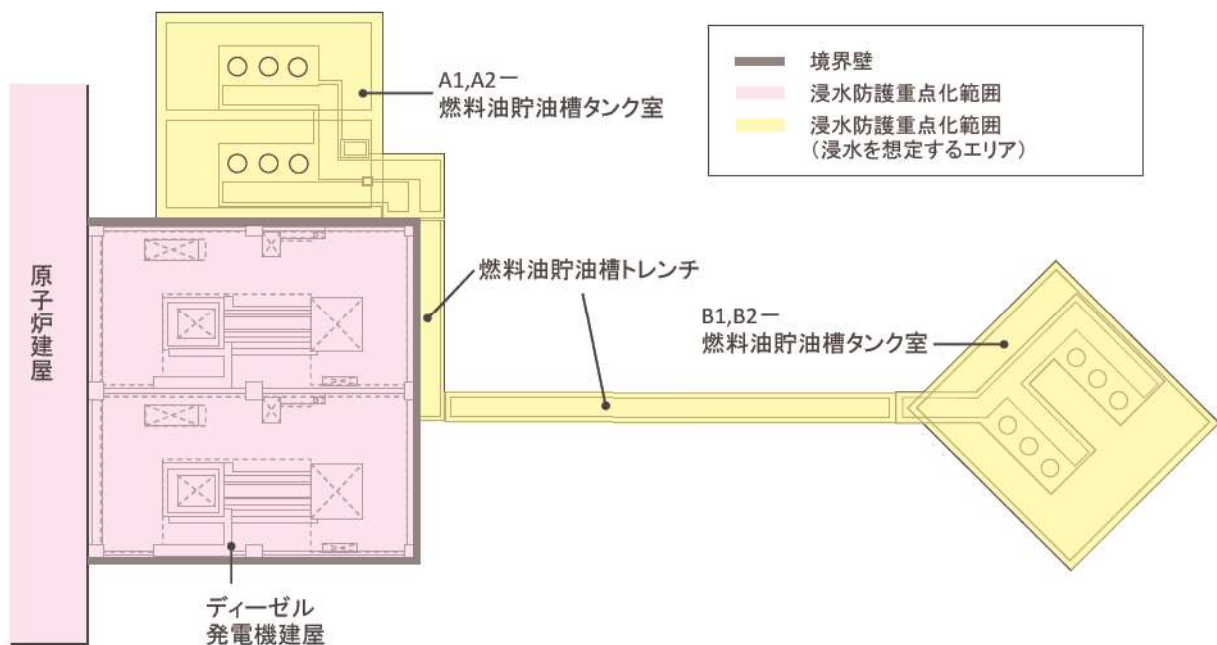


図5 浸水防護重点化範囲の整理

貯留量の算定について

貯留量の算定については、貯留堰高さが取水路及び取水ピットポンプ室底部より上部に位置することから、貯留堰高さからの水深を考慮した取水路内の貯留量を算出している。なお、取水路内の貯留量の算出においては、ハンチ部の減分及び10cmの貝付着代による減分を考慮する。

取水口、取水路内の各区分における断面積（①～④）及び取水ピットスクリーン室内の各区分における断面積（①～⑤）、取水ピットポンプ室内の各区分における断面積（①～⑤）と、貯留堰高さからの水深に基づき算出した結果をそれぞれ表1に示す。また、3号炉取水路の平面図及び断面図を図1に示す。

表1 3号炉貯留容量

区分	対象面積 (m ²)	水深(m)	体積 (m ³) [A]	減分 (m ³) [B]	貯留量(m ³) [A-B]	
取水口	141.28	3.56	502.95	23.99	478	
取水路	①	66.28	3.56	235.95	11.18	224
	②	21.23	3.56	75.57	3.48	72
	③	642.15	3.56	2286.05	108.47	2177
	④	324.47	3.56	1155.11	53.19	1101
取水ピット スクリーン室	①	43.81	3.56	155.96	7.44	148
	②	185.94	3.56	661.94	42.65	619
	③	24.42	3.56	86.93	16.06	70
	④	14.95	3.56	53.22	2.46	50
	⑤	122.31	3.56	435.42	19.79	415
取水ピット ポンプ室	①	64.23	3.56	228.65	10.36	218
	②	5.07	3.56	18.04	12.10	5
	③	304.47	3.56	1083.91	49.24	1034
	④	77.42	3.56	275.61	15.59	260
	⑤	14.43	3.56	51.37	7.94	43
計					6914	

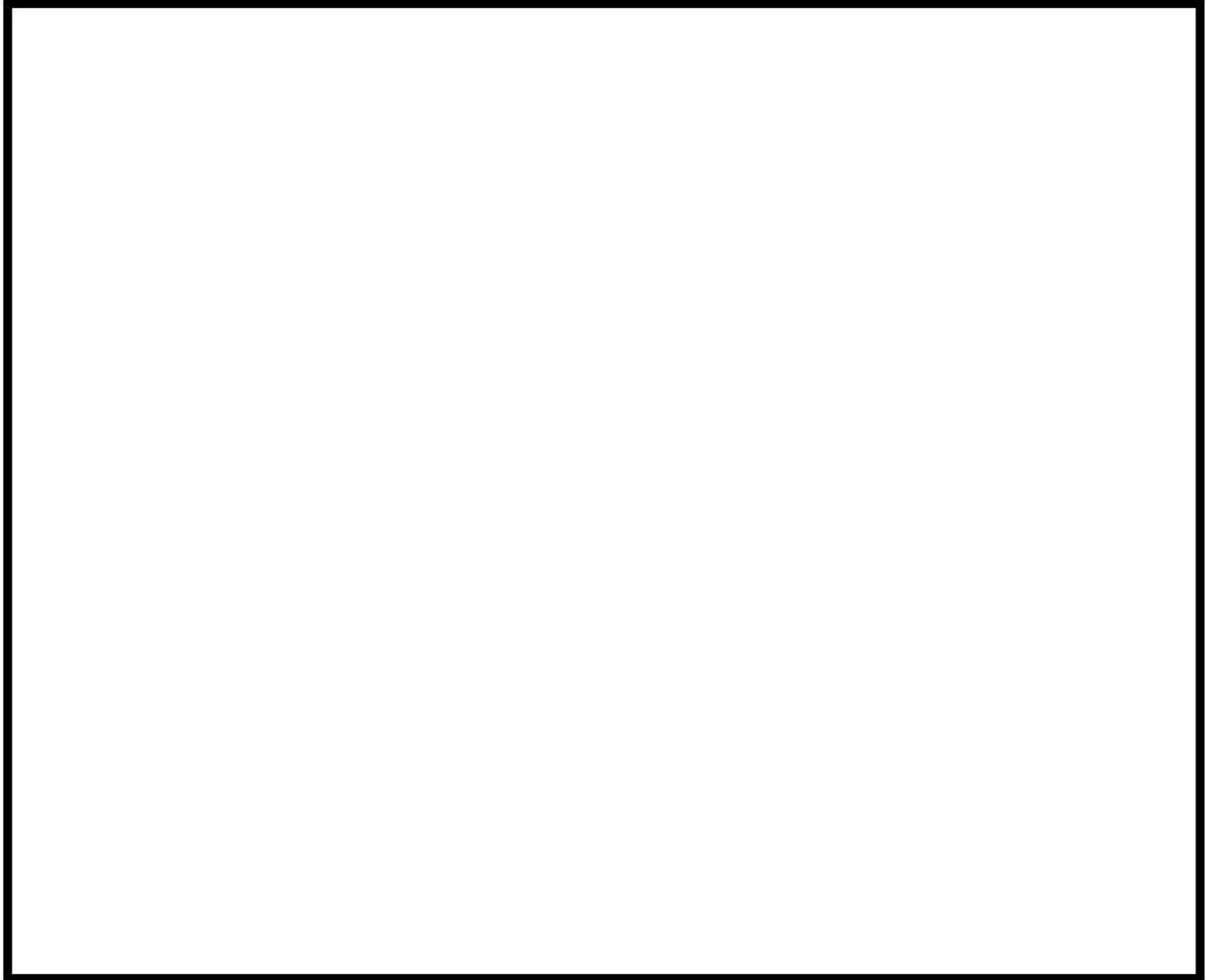



図1 3号炉取水路の平面図及び断面図

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

基準類における衝突荷重算定式について

1. はじめに

泊発電所において考慮する漂流物の衝突荷重の算定に当たり、既往の算定式について調査し、適用する算定式について検討した。

2. 基準における衝突荷重算定式について

「耐津波設計に係る工認審査ガイド」において、記載されている参考規格・基準類のうち、漂流物の衝突荷重又は衝突エネルギーについて記載されているものは、「道路橋示方書・同解説 I 共通編（（社）日本道路協会、平成14年3月）」及び「津波漂流物対策施設設計ガイドライン（案）（財）沿岸技術研究センター、（社）寒地港湾技術研究センター（平成21年）」であり、それぞれ以下のように適用範囲・考え方、算定式を示している。

a. 道路橋示方書・同解説 I 共通編

(a) 適用範囲・考え方

流木その他の流送物の衝突のおそれがある場合の衝突荷重を算定する式を示している。

(b) 算定式

$$\text{衝突力 } P = 0.1 \times W \times v$$

ここで、P：衝突力（kN）

W：流送物の重量（kN）

v：表面流速（m/s）

b. 津波漂流物対策施設設計ガイドライン（案）

(a) 適用範囲・考え方

「漁港・漁場の施設の設計の手引き（全国漁港漁場協会2003年版）」の接岸エネルギーの算定方法に準じて設定されたもので、漁船のほか、車両、流木、コンテナにも適用される。支柱及び漂流物捕捉スクリーンの変形でエネルギーを吸収させることにより、漂流物の侵入を防ぐための津波漂流物対策施設の設計に適用される式を示している。

(b) 算定式

船舶の衝突エネルギー $E = E_0 = W \times v^2 / 2g$

※船の回転により衝突エネルギーが消費される（1/4点衝突）の場合：

$$E = E' = W \times v^2 / 4g$$

ここで、 $W = W_0 + W' = W_0 + (\pi/4) \times D^2 L \gamma_w$

W：仮想重量（kN）

W_0 ：排水トン数（kN）

W' ：付加重量（kN）

D：喫水（m）

L：横付けの場合は船の長さ，縦付けの場合は船の幅（m）

γ_w ：海水の単位体積重量（kN/m³）

これは、鋼管杭等の支柱の変形及びワイヤーロープの伸びにより衝突エネルギーを吸収する考え方であり、弾性設計には適さないものである。

3. 漂流物の衝突荷重算定式の適用事例

安藤ら（2006）によれば，南海地震津波による被害を想定して，高知港を対象に平面二次元津波シミュレーション結果に基づいた被害予測手法の検討を行い，特に漂流物の衝突による構造物の被害，道路交通網等アクセス手段の途絶について検討を行い，港湾全体における脆弱性評価手法を検討している。この中で，荷役設備・海岸施設の漂流物による被害を検討するに当たって，漂流物の衝突力を算定しており，船舶については道路橋示方書による式を選定している（表1参照）。

表1 各施設の許容漂流速度
（安藤ら（2006）に一部加筆）

		選 定 式	対象施設		
			クレーン	水門	倉庫
車両		陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.8 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s
コンテナ	20ft	陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.9 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s
	40ft	陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.7 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s
船舶	小型	衝突荷重（道路橋示方書）	5.0m/s超	5.0m/s超	5.0m/s超
	大型	衝突荷重（道路橋示方書）	5.0m/s超	1.8 m/s	1.8 m/s
木材		陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	5.0m/s超	1.7 m/s	1.7 m/s

また，船舶による衝突荷重の算出においては，（財）沿岸技術研究センター及び国土交通省国土技術政策総合研究所による研究においても，道路橋示方書に示される算定式が採用されており，船舶による漂流荷重に対する適用性が示されている。

4. 漂流物による衝突力算定式に関する既往の研究論文

「平成23年度 建築基準整備促進事業 40. 津波危険地域における建築基準等の整備に資する検討 中間報告 その2」(平成23年10月 東京大学生産技術研究所)では、「漂流物が建築物に及ぼす影響の評価について研究途上の段階であり、断片的な知見が得られているのみである。また、建築物に被害をもたらした漂流物の詳細情報は被害調査から得られず、既往の知見は検証できなかった」としており、漂流物が建築物に衝突する際に瞬間的に作用する衝突力に関する既往の研究を示しているが、「対象としている漂流物は(a), (b), (d), (e)が流木, (c), (d), (e)がコンテナである。」としている。

上記に、(e) : FEMA (2012) の最新知見であるFEMA (2019) と、FEMA (2019) において引用しているASCE (2016) を加え、評価式 (a) ~ (g) の概要を表2に示す。

表2 漂流物による衝突力評価式に関する既往の研究論文 (1/3)

既往の評価式	内 容
<p>(a) 松富の評価式</p> <p>[1] 松富英夫：流木衝突力の実用的な評価式と変化特性，土木学会論文集，No. 621，pp. 111-127，1999. 5</p>	<p>松富[1]は，津波による流木の衝突力を次式のとおり提案している。本式は，円柱形状の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力評価式である。</p> $\frac{F_m}{\gamma D^2 L} = 1.6 C_{MA} \left\{ \frac{v_{A0}}{(gD)^{0.5}} \right\}^{1.2} \left(\frac{\sigma_f}{\gamma L} \right)^{0.4}$ <p>ここで，F_m：衝突力 C_{MA}：見かけの質量係数（段波，サージでは1.7，定常流では1.9） v_{A0}：流木の衝突速度 D：流木の直径 L：流木の長さ σ_f：流木の降伏応力 γ：流木の単位体積重量 g：重力加速度</p> <p>被衝突体を縦スリット型の受圧壁とし，津波の遡上を許容しつつ流木の浸入を防ぐことを想定している。</p>
<p>(b) 池野らの評価式</p> <p>[2] 池野正明・田中寛好：陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究，海岸工学論文集，第50巻，pp. 721-725，2003</p>	<p>池野ら[2]は，円柱以外にも角柱，球の形状をした木材による衝突力を次式のとおり提案している。</p> $\frac{F_H}{gM} = S \cdot C_{MA} \left\{ \frac{V_H}{(g^{0.5} D^{0.25} L^{0.25})} \right\}^{2.5}$ <p>ここで，F_H：漂流物の衝突力 S：係数 (5.0) C_{MA}：付加質量係数（円柱横向き：2.0 (2 次元)，1.5 (3 次元)，角柱横向き：2.0~4.0 (2 次元)，1.5 (3 次元)，円柱縦向き：2.0 程度，球：0.8 程度) V_H：段波波速 D：漂流物の代表高さ L：漂流物の代表長さ M：漂流物の質量 g：重力加速度</p> <p>各種形状の漂流物（横向きと縦向き配置の円柱と角柱及び球）の衝突について，付加質量係数を変化させて検証しているが，船舶の形状までは検証されていない。</p>
<p>(c) 水谷らの評価式</p> <p>[3] 水谷法美ら：エプロン上のコンテナに作用する津波力と漂流衝突力に関する研究，海岸工学論文集，第52 巻pp. 741-745，2005</p>	<p>水谷ら[3]は，津波により漂流するコンテナの衝突力を次式のとおり提案している。</p> $F_m = 2\rho_w \eta_m B_c V_x^2 + \frac{WV_x}{gdt}$ <p>ここで，F_m：漂流衝突力 dt：衝突時間 m：最大遡上水位 w：水の密度 B_c：コンテナ幅 V_x：コンテナの漂流速度 W：コンテナ重量 g：重力加速度</p> <p>陸上に設置されたコンテナにより堰き止められる水塊の重量（付加質量）に基づき衝突力を評価している。</p>

表2 漂流物による衝突力評価式に関する既往の研究論文 (2/3)

既往の評価式	内 容
<p>(d) 有川らの評価式</p> <p>[4] 有川太郎ら：遡上津波によるコンテナ漂流力に関する大規模実験，海岸工学論文集，第54巻，pp. 846-850，2007</p> <p>[5] 有川太郎ら：津波による漂流木のコンクリート壁面破壊に関する大規模実験，土木学会論文集B2，Vol. 66，No. 1，pp. 781-785，2010</p>	<p>有川ら[4]は，コンクリート構造物に鋼製構造物（コンテナ等）が漂流衝突する際の衝突力を次式のとおり提案している。</p> $F = \gamma_p \chi^{2/5} \left(\frac{5}{4} \tilde{m} \right)^{3/5} v^{6/5}$ $\chi = \frac{4\sqrt{a}}{3\pi} \frac{1}{k_1 + k_2}, \quad k = \frac{1 - \nu^2}{\pi E}, \quad \tilde{m} = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$ <p>ここで，F：衝突力 a：衝突面半径の1/2（コンテナ衝突面の縦横長さの平均の1/4） E：ヤング率（コンクリート版） ν：ポアソン比 m：質量 v：衝突速度 p：塑性によるエネルギー減衰効果（0.25） m やk の添え字は，衝突体と被衝突体を示す。 また，有川ら[5]は，松富[1]にならい，上式において $m = C_{MA} m$（C_{MA}：サージタイプの1.7）とすることで，流木のコンクリート版に対する衝突力を評価できるとしている。</p> <p>塑性によるエネルギー減衰効果を考慮した考え方である。</p>
<p>(e) FEMA2nd (2012) の評価式</p> <p>[6] FEMA : FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY</p>	$F_i = 1.3 u_{max} \sqrt{k m_d (1 + c)}$ <p>ここで，F_i：衝突力 c：付加質量係数 u_{max}：漂流物を運ぶ流体の最大流速 m_d：漂流物の質量 k：漂流物の有効軸剛性</p> <p>流木とコンテナに対して提案されたものである。</p>

表2 漂流物による衝突力評価式に関する既往の研究論文 (3/3)

既往の評価式	内 容
<p>(f) FEMA^{3rd} (2019) の評価式</p> <p>[7] FEMA : FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY</p>	<p>FEMA 2nd (2012) からの変更点は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波に関する報告や教訓の追加。 ・FEMA 2nd (2012) の過剰な保守性を排除するために漂流物衝突式を改訂。 ・参考文献を最新バージョンに更新。 <p>漂流物（例：浮遊流木、木材、輸送用コンテナ、自動車、ボート等）による衝撃力は、建物に重大な損傷を与える可能性があり、丸太、自動車、輸送用コンテナ等による衝撃に対する設計荷重について、ASCE (2016) に示されているとしている。</p> <p>なお、FEMA 2nd (2012) で示されていた衝突荷重算定式の記載は削除されている。</p> <p>車両、流木、コンテナに対して提案されたものである。</p>
<p>(g) ASCE (2016) の評価式</p> <p>[8] ASCE : American Society of Civil Engineers</p>	$F_{ni} = u_{max} \sqrt{k m_d}$ $F_i = I_{tsu} C_0 F_{ni}$ <p>ここで、F_{ni}：最大瞬間漂流物衝突力 k：有効剛性 m_d：漂流物の質量 u_{max}：敷地内における漂流物が十分に浮き上がる水深での最大流速 I_{tsu}：重要度係数 C_0：回転係数</p> <p>車両、流木、コンテナに対して提案されたものである。</p>

5. 評価すべき漂流物の設定

各津波防護施設の漂流物の衝突荷重として考慮する漂流物及び衝突速度については、津波防護施設の構造や設置位置、さらに基準津波の流向・流速等の特徴を適切に考慮した上で、津波防護施設ごとに設定するものとする。

衝突対象とする漂流物は、漂流物の調査範囲に設置されている施設・設備の中から適切に抽出する方針である。

6. 漂流物荷重の評価式

泊発電所における地形・津波等の特徴、流速や段波・砕波の発生状況、漂流物の性状等から式の適用性を判断した上で評価を実施する。

【参考文献】

- 1) 道路橋示方書(2002) : 道路橋示方書・同解説 I 共通編, (社) 日本道路協会, 平成14年3月
- 2) 津波漂流物対策施設設計ガイドライン(2009) : 津波漂流物対策施設設計ガイドライン(案), (財) 沿岸技術研究センター, (社) 寒地港湾技術研究センター
- 3) 全国漁港漁場協会(2003) : 漁港・漁場の施設の設計の手引き(全国漁港漁場協会2003年版)
- 4) 安藤ら(2006) : 地震津波に関する脆弱性評価手法の検討, 沿岸技術研究センター論文集 No.6(2006)
- 5) 東京大学生産技術研究所(2011) : 平成23年度 建築基準整備促進事業 40. 津波危険地域における建築基準等の整備に資する検討 中間報告 その2, 平成23年10月
- 6) 松富(1999) : 流木衝突力の実用的な評価式と変化特性, 土木学会論文集, No.621, pp.111-127, 1999.5
- 7) 池野・田中(2003) : 陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究, 海岸工学論文集, 第50巻, pp.721-725, 2003
- 8) 水谷ら(2005) : エプロン上のコンテナに作用する津波力と漂流衝突力に関する研究, 海岸工学論文集, 第52巻 pp.741-745, 2005
- 9) 有川ら(2007) : 遡上津波によるコンテナ漂流力に関する大規模実験, 海岸工学論文集, 第54巻, pp.846-850, 2007
- 10) 有川ら(2010) : 津波による漂流木のコンクリート壁面破壊に関する大規模実験, 土木学会論文集 B2, Vol.66, No.1, pp.781-785, 2010
- 11) FEMA(2012) : Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis Second Edition, FEMA P-646, Federal Emergency Management Agency, 2012
- 12) FEMA(2019) : Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis Third Edition, FEMA P-646, Federal Emergency Management Agency, 2019
- 13) ASCE(2016) : Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures, ASCE/SEI Standard 7-16, American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia

貯留堰の構造及び仕様について

貯留堰は津波防護施設及び非常用取水設備である。地震後の繰返しの来襲を想定した経路からの津波、余震及び漂流物の衝突を考慮した場合においても、引き波による取水ピットの水位低下に対して、原子炉補機冷却海水ポンプの取水に必要な高さの海水を確保し、主要な構造体の境界部への止水処理により止水性を保持することを機能設計上の性能目標として、3号炉取水口に設置する。

また、地震後の繰返しの津波の来襲を想定した津波荷重並びに余震及び漂流物の衝突を考慮した荷重に対し、津波後の再使用性を考慮し、主要な構造部材の構造健全性を保持する設計とする。そのためには有意な沈下が生じないよう十分な支持性能を有する岩盤に設置するとともに、鋼管矢板間には鋼管矢板継手、また構造物の境界には止水ゴムを設置し、部材の変形や破断等で有意な漏えいを生じさせない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

本資料では、貯留堰の構造及び仕様について示すとともに、貯留堰に求められる海水の貯留機能及び止水機能を確保するための設計方針について示す。

1. 貯留堰の構造及び仕様

貯留堰は、その機能及び目的から貯留堰本体、護岸接続部及び衝突防止工に区分され、このうち貯留堰本体は鋼管矢板連続壁として鋼管同士を継手により連結した構造であり、護岸接続部は止水ゴム及び止水ゴムを取り付けるための鋼材により構成される。貯留堰の前面には、貯留堰本体及び止水ゴムへの津波漂流物の衝突を防ぐため、衝突防止工として鋼管杭を設置する。既設構造物である3号炉取水口は、貯留堰の間接支持構造物である。

鋼管矢板は、 $\phi 1600$ mmの鋼管であり、全10本の鋼管矢板を連続的に打設することにより堰形状を構成する。鋼管矢板は、下端を岩盤に十分根入れすることにより支持性能を確保するとともに、天端は、原子炉補機冷却海水ポンプの取水に必要な水量を確保するため、底版コンクリート天端高さ T.P. -8.0m に対して、貯留堰天端高さを T.P. -4.0m としており、4.0m の堰高さを有する。貯留堰の寸法は、4.0m \times 19.8m である。貯留堰の全体構造を図1～図6に、貯留堰の主要な仕様を表1に、3号炉取水口の主要な仕様を表2に示す。

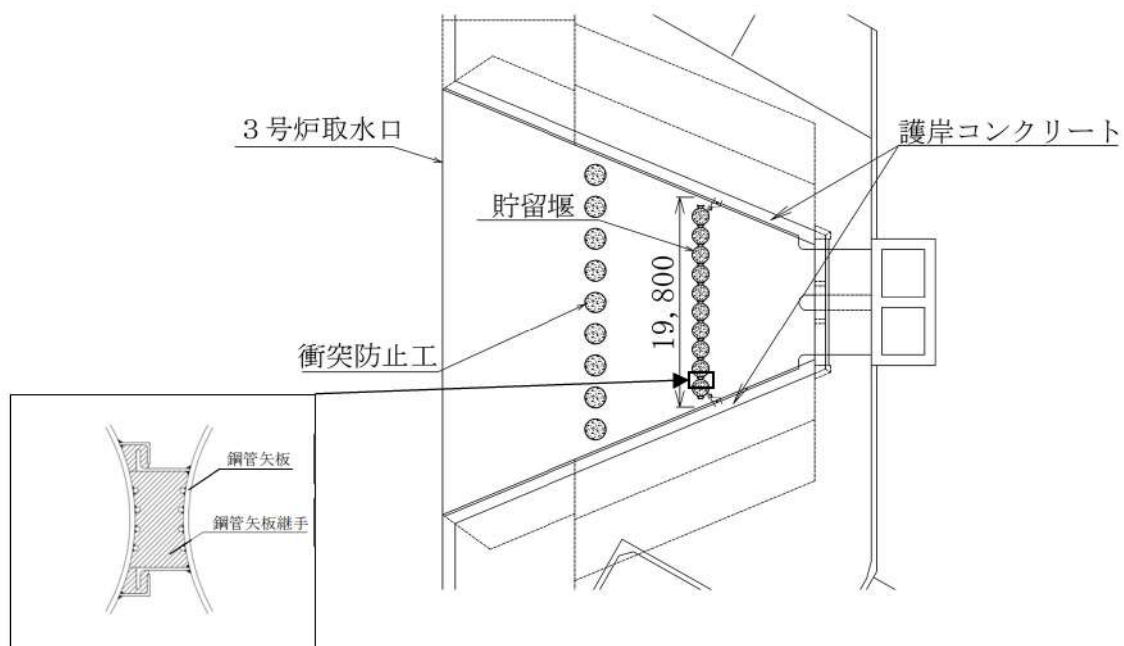


図1 貯留堰全体構造（平面図）

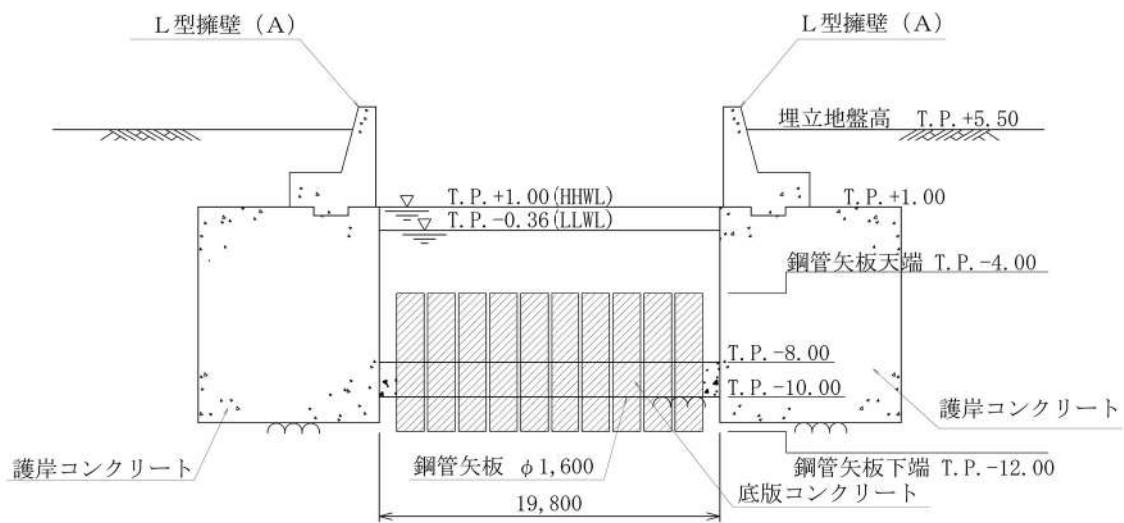


図2 貯留堰全体構造（貯留堰縦断図）

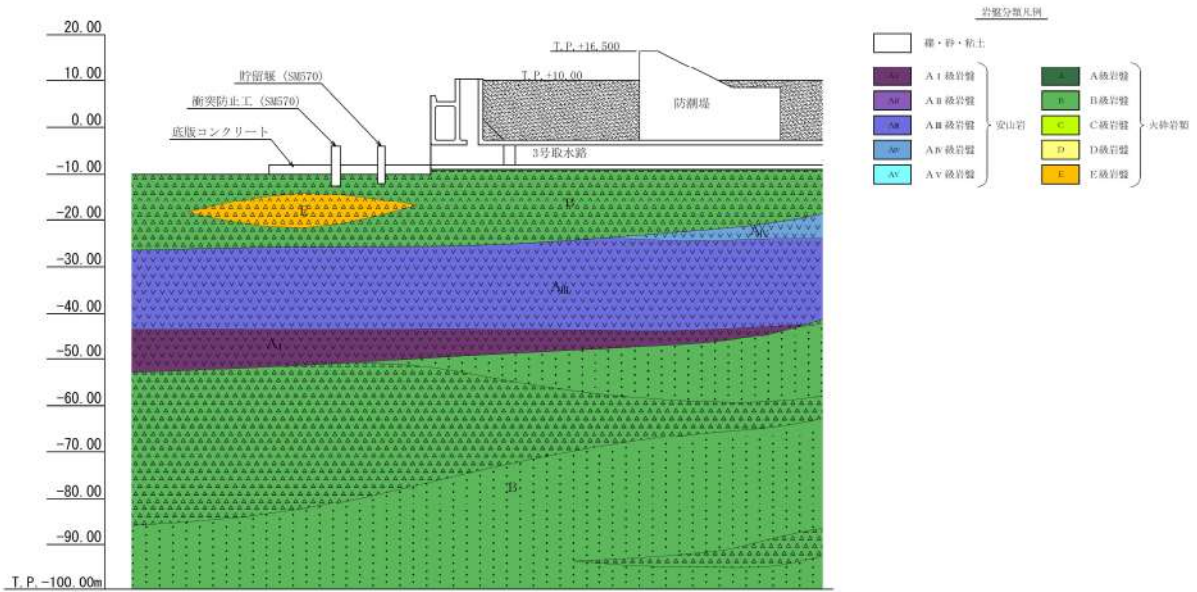


図5 地質構成図 (貯留堰横断方向)

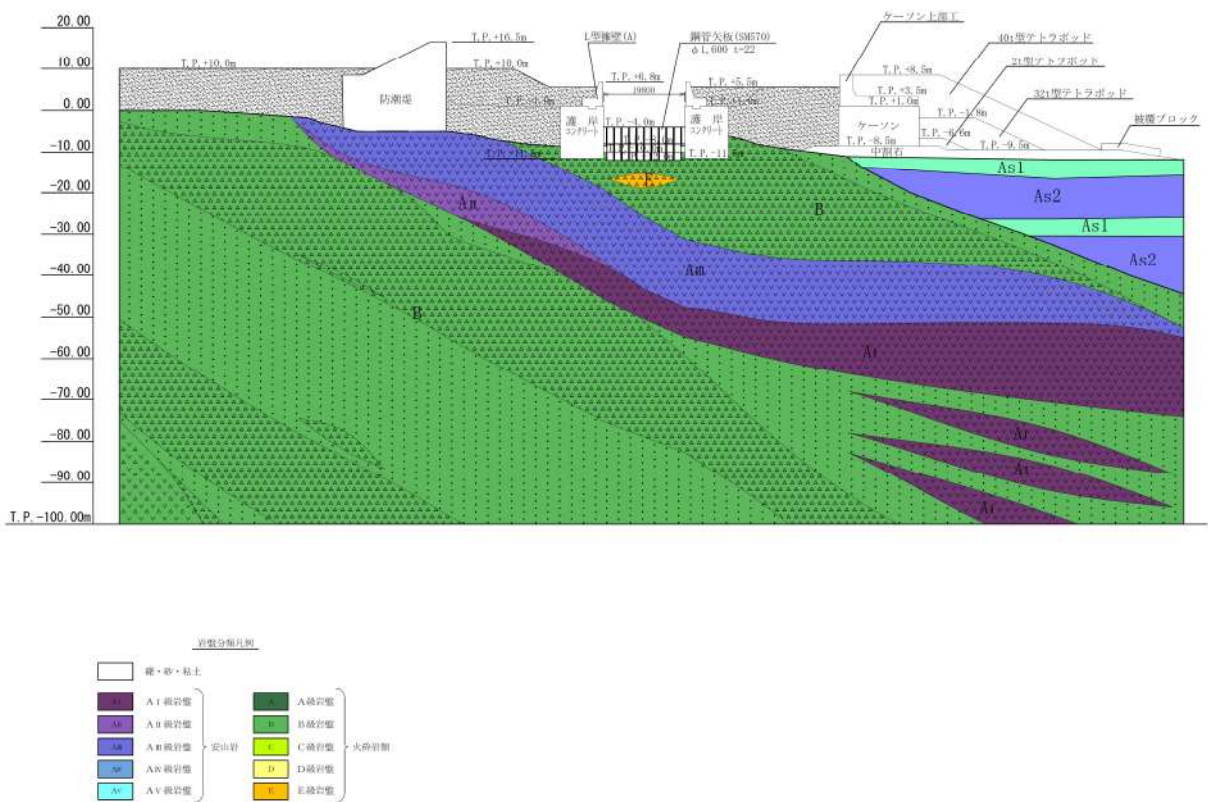


図6 地質構成図 (貯留堰縦断方向)

表1 貯留堰の主要仕様

施設区分	構成部位		項目		仕様	
貯留堰	貯留堰本体	鋼管矢板	材質		SM570	
			寸法 (mm)	外径	1600	
			許容応力度 (N/mm ²)	引張	255	
				圧縮	255	
		せん断		145		
		鋼管矢板継手	材質		SS400	
			形式		高耐力継手	
			寸法 (mm)	継手間隔	200	
	許容応力度 (N/mm ²)		引張	140		
			圧縮	140		
		せん断	80			
	護岸接続部	止水ゴム※ ¹	材質		CR・補強布	
			型式		G250D 特殊型	
		止水ジョイント	止水ゴム取付部鋼材※ ¹	材質		SM400
				許容応力度 (N/mm ²)	引張	140
					圧縮	140
					せん断	80
			材質		SD345 (アンカーボルト)	
		許容耐力 (kN)	引張	「各種合成構造設計指針・同解説」に基づき設定		
	せん断					
衝突防止工	鋼管杭※ ¹	材質		SM570		
		寸法 (mm)	外径	2000		
		許容応力度 (N/mm ²)	引張	255		
			圧縮	255		
			せん断	145		

※1 仕様は変更の可能性あり

表2 3号炉取水口の仕様

施設区分	構成部位	項目	仕様
3号炉取水口	護岸コンクリート	材質	無筋コンクリート
		寸法	幅 10.5m, 高さ 12.5m

2. 設計方針

貯留堰は津波防護施設であるため、「4. 1 津波防護施設の設計」に記載のとおり、審査ガイドに基づき、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せた条件で設計を行うとともに、漂流物の衝突及び自然現象による荷重との組合せを適切に考慮することにより、耐震・耐津波設計上の十分な裕度をもって海水の貯留機能を確保する。

(1) 評価方針

貯留堰は、前述の機能設計上及び構造強度設計上の性能目標を達成するために、構造強度を有すること及び止水性を損なわないことが必要となる。このため構造部材の健全性、基礎地盤の支持性能及び構造物の変形性の観点から評価を行う。貯留堰の構成部位とその役割を表 3 に、貯留堰の評価項目、その評価方法及び許容限界を表 4 に示す。

(2) 検討フロー

貯留堰の耐震評価の検討フローを図 7 に、強度評価の検討フローを図 8 に示す。

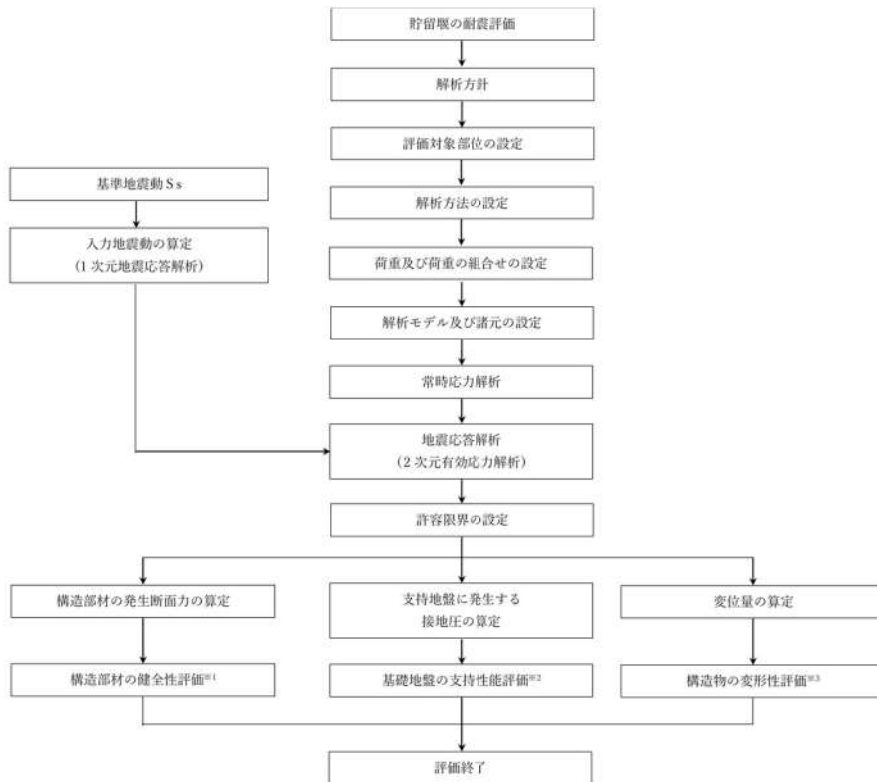
表3 貯留堰の構成部位とその役割

施設区分	構成部位		構成部位の役割
貯留堰	貯留堰本体	鋼管矢板	地震荷重及び津波荷重を支持地盤に伝達するとともに、各荷重に対して十分な耐性を有することにより止水性を確保し、貯留堰としての機能を保持する。
		鋼管矢板継手	
	護岸接続部	止水ジョイント	止水ゴム 止水ゴム 取付部鋼材
衝突防止工	鋼管杭		地震荷重、津波荷重及び漂流物衝突荷重に対して十分な耐性を有し、貯留堰本体及び止水ジョイントを防護することにより、貯留堰本体と護岸コンクリートとの間の止水性を確保し、貯留堰としての機能を保持する。

表4 貯留堰の評価項目と許容限界値

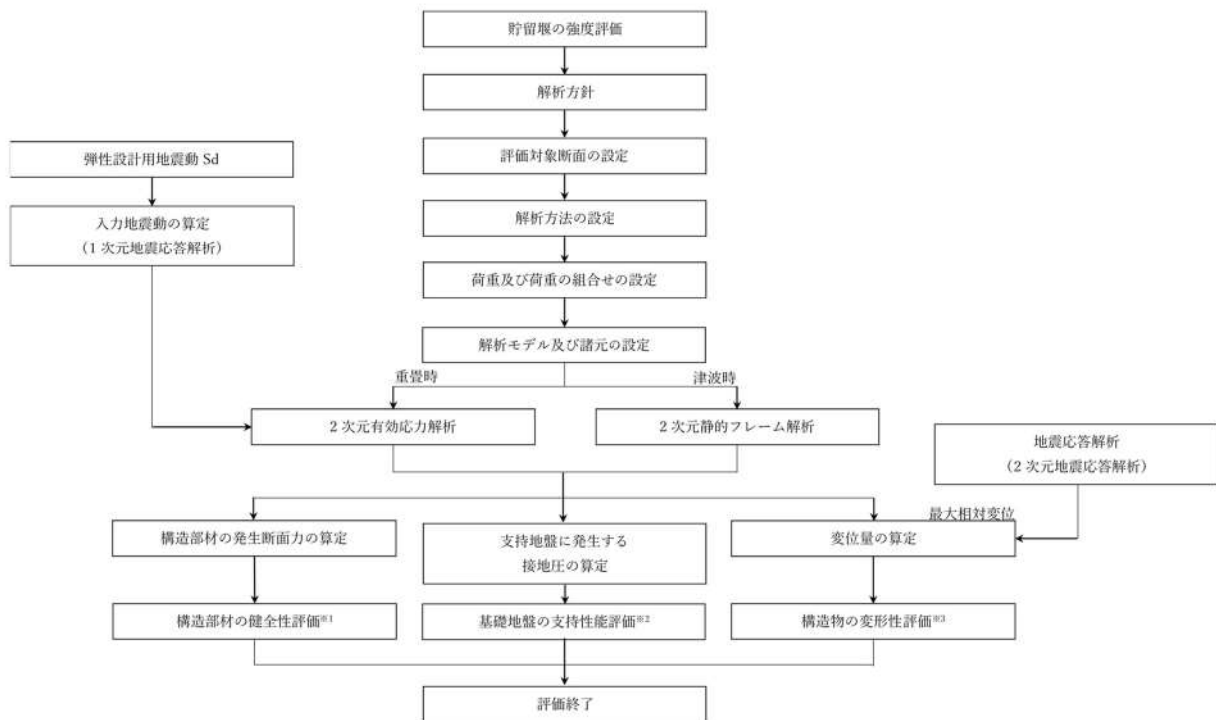
評価方針	評価項目	部位	評価方法	許容限界
構造強度を有すること	構造部材の健全性	鋼管矢板	発生応力が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		鋼管矢板継手	発生応力が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		止水ゴム取付部鋼材	発生応力が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度 短期許容耐力
		鋼管杭	発生応力が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	接地圧が許容限界以下であることを確認	極限支持力 ^{※1}
止水性を損なわないこと	構造部材の健全性	鋼管矢板	発生応力が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		鋼管矢板継手	発生応力が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		止水ゴム取付部鋼材	発生応力が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度 短期許容耐力
		鋼管杭	発生応力が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	接地圧が許容限界以下であることを確認	極限支持力 ^{※1}
	構造物の変形性	止水ゴム	発生変形量が許容限界以下であることを確認	有意な漏えいが生じないことを確認した変形量

※1 妥当な安全余裕を考慮する。



- ※1 構造部材の健全性評価を実施することで、表4に示す「構造強度を有すること」及び「止水性を損なわないこと」を満足することを確認する。
- ※2 基礎地盤の支持性能評価を実施することで、表4に示す「構造強度を有すること」及び「止水性を損なわないこと」を満足することを確認する。
- ※3 構造物の変形性評価を実施することで、表4に示す「止水性を損なわないこと」を満足することを確認する。

図7 貯留堰検討フロー（耐震評価）



- ※1 構造部材の健全性評価を実施することで、表4に示す「構造強度を有すること」及び「止水性を損なわないこと」を満足することを確認する。
- ※2 基礎地盤の支持性能評価を実施することで、表4に示す「構造強度を有すること」及び「止水性を損なわないこと」を満足することを確認する。
- ※3 構造物の変形性評価を実施することで、表4に示す「止水性を損なわないこと」を満足することを確認する。

図8 貯留堰検討フロー（強度評価）

(3) 貯留堰からの漏水防止

貯留堰の海水貯留機能を確保するため、護岸接続部及び鋼管矢板継手部における漏水防止に関する設計方針を以下に示す。

a. 護岸接続部

(a) 漏水防止の考え方

護岸接続部においては、貯留堰本体と護岸コンクリートとの取り合い部からの漏水が想定される。このため、貯留堰本体と護岸コンクリートとの間には鋼材を介した止水ジョイントを設置する。護岸接続部は止水プレートを護岸コンクリートに根入れし、止水ゴム取付部鋼材を固定することで護岸接続部からの漏水を防止する設計とする。止水ジョイント底部の止水ゴム取付部鋼材は底版コンクリートに根入れし、止水ジョイント底部の止水ゴムは取り替えが可能なように、止水ゴム取付部鋼材で底版コンクリートに固定することで、漏水を防止する設計とする。

この構造により、貯留堰本体と護岸コンクリートに相対変位が生じた場合においても、止水ゴムの追従性により変位を吸収した上で、護岸接続部及び底部からの漏水を防止する。

また、貯留堰前面には衝突防止工を設置するため、漂流物の衝突による止水ジョイントの損傷は発生しない。

護岸接続部の概略構造を図9に、止水ジョイント底部の概略構造を図10に示す。

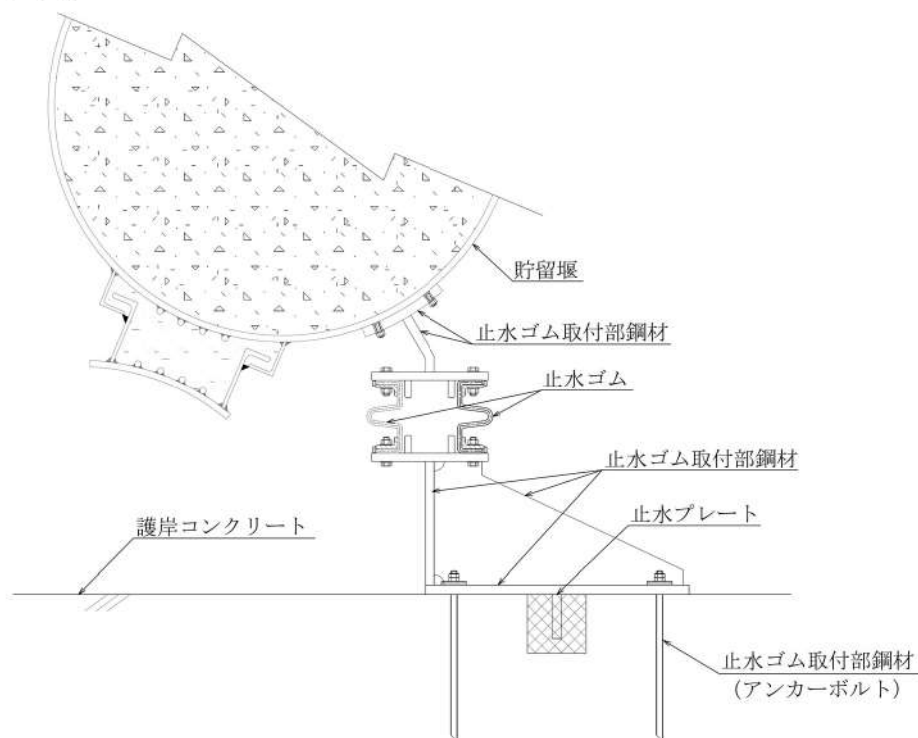
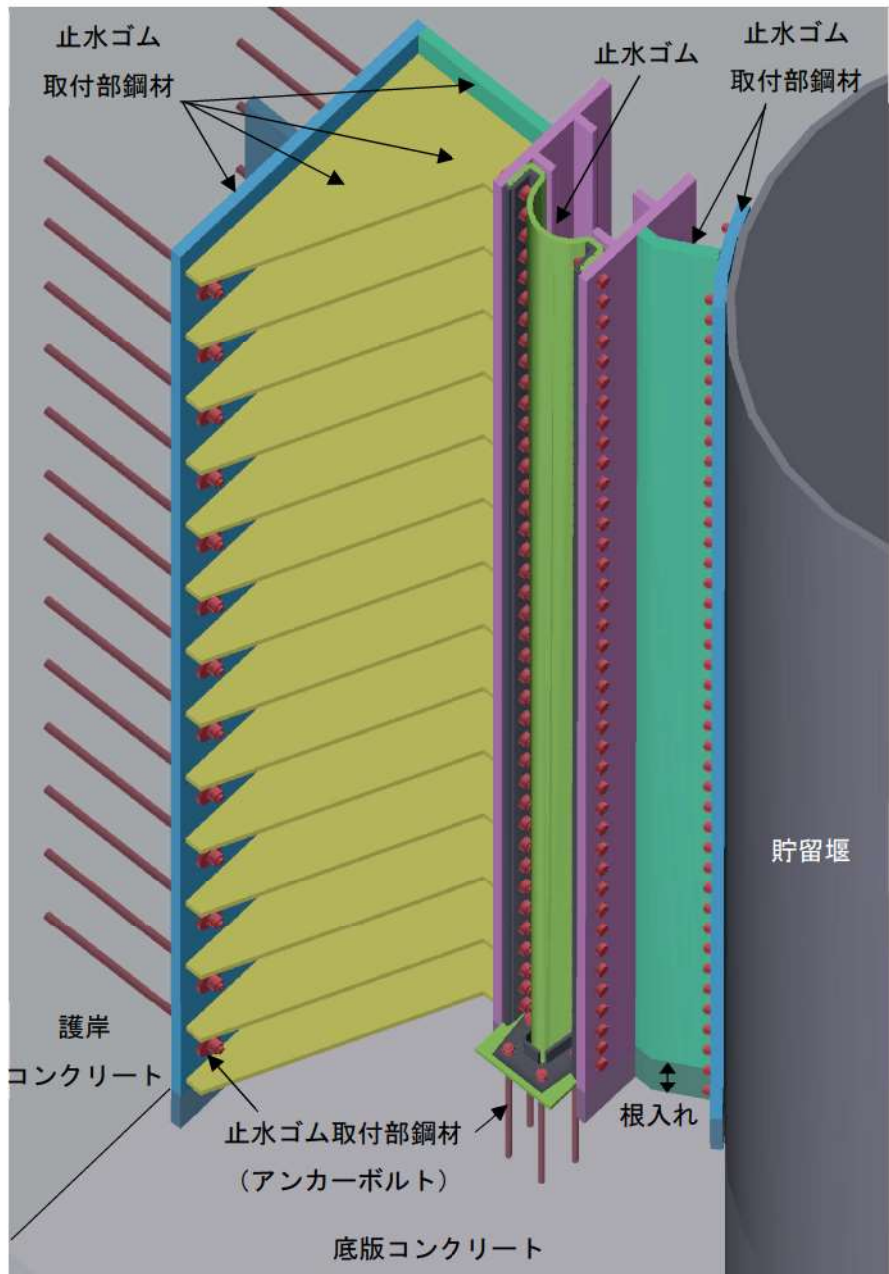
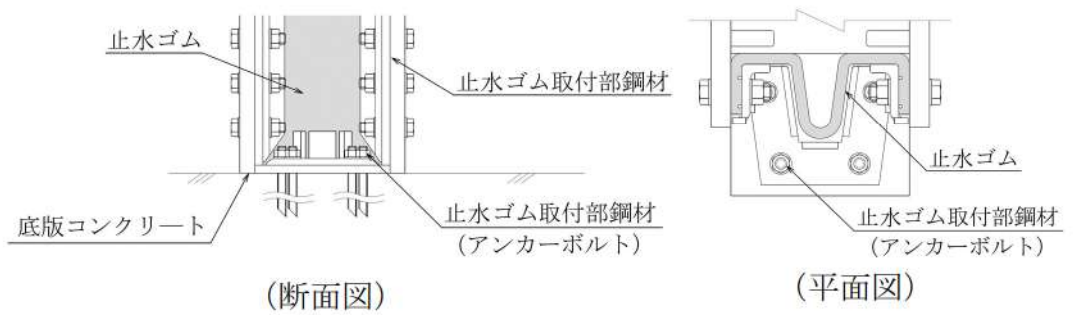


図9 護岸接続部の概略構造



(a) 全体図



(b) 止水ゴム取付部 (底部)

図 10 止水ジョイントの概略構造

(b) 変形量の考え方

護岸接続部の耐震及び耐津波設計においては、部材の健全性及び止水性能の観点から、地震時及び重畳時に、貯留堰本体と護岸コンクリートの相対変位により生じる止水ゴムの変形量について照査を行う。

止水ゴムの変形量は3方向の合成変位量として、以下のとおり算定し、その合成変形量が許容限界以下であることを確認する。

$$\Delta = \sqrt{\Delta X^2 + (\Delta Y + W)^2 + \Delta Z^2}$$

ここで、

Δ : 止水ゴムの変形量 (cm)

ΔX : X方向 (護岸法線平行方向) の変形量 (cm)

ΔY : Y方向 (護岸法線直角方向) の変形量 (cm)

ΔZ : Z方向 (鉛直方向) の変形量 (cm)

W : Y方向 (護岸法線直角方向) の初期離隔距離 (cm)

貯留堰本体と護岸コンクリートとの相対変位の考え方を図11に、止水ジョイントの変位のイメージを図12に示す。

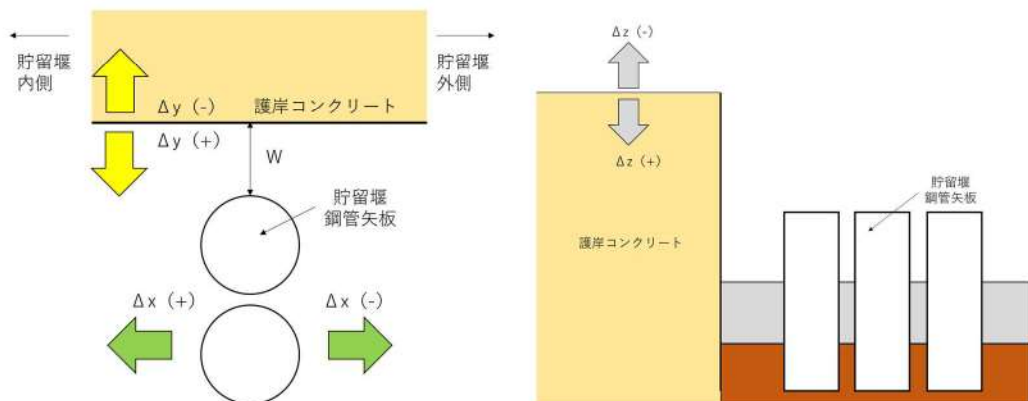
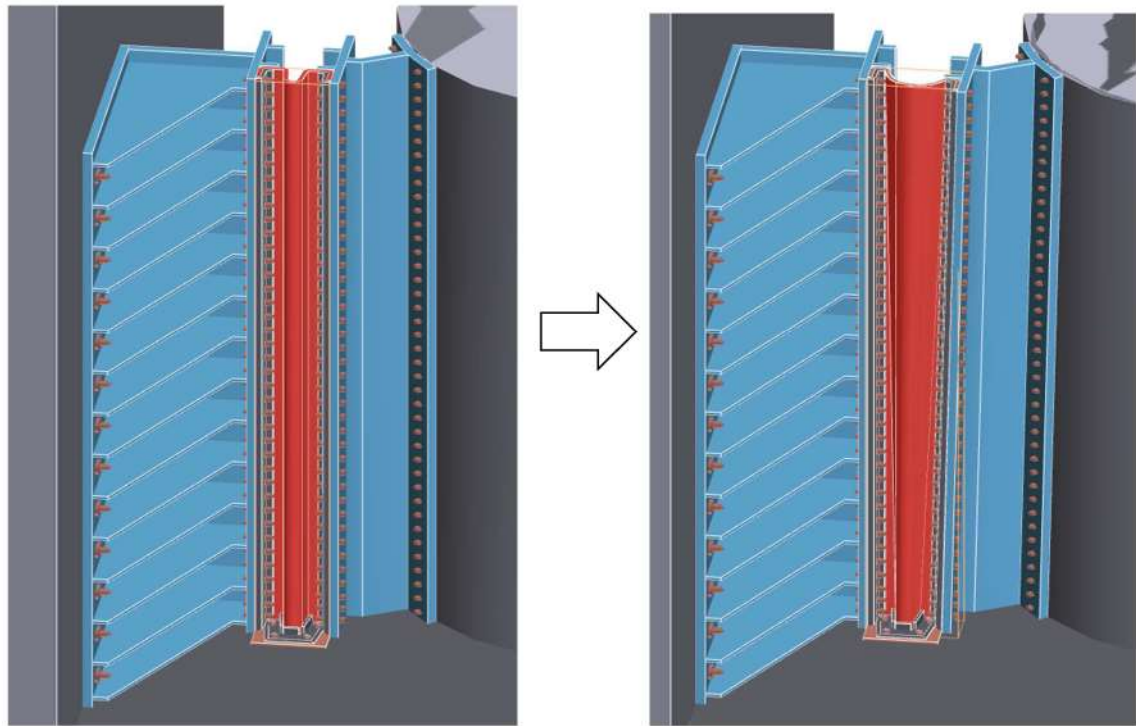
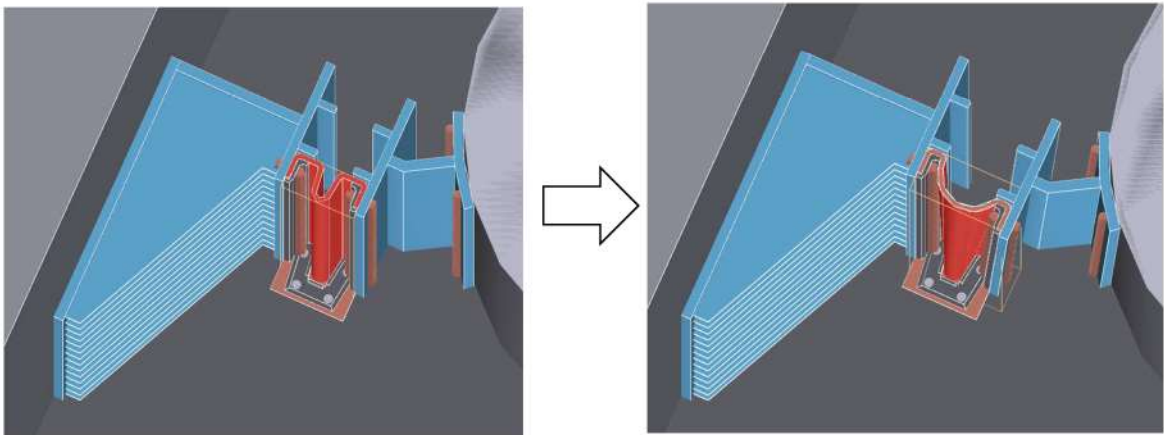


図11 貯留堰本体と護岸コンクリートとの相対変位の考え方



変形前 (設置状態)

変形後



変形前 (設置状態)

変形後

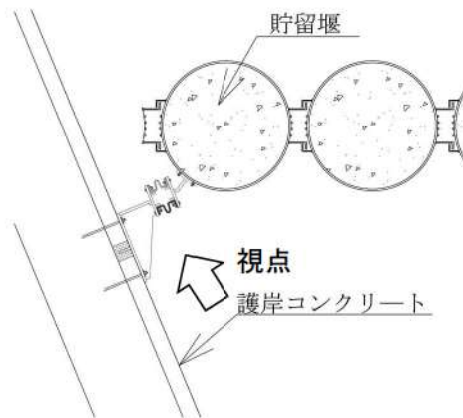


図 12 止水ジョイントの変形のイメージ

b. 鋼管矢板継手部

(a) 漏水防止の考え方

鋼管矢板間の止水性を確保するため、鋼管矢板同士は、鋼管矢板継手により連結する構造とする。鋼管矢板継手は、山形鋼を組合せた高耐力継手構造であり、継手空間にモルタルを充填し、岩盤まで根入れすることで止水性を確保している。鋼管矢板継手の概略構造を図13に示す。

遮水性能評価試験結果から、本構造の換算透水係数は 1.0×10^{-6} (cm/s) オーダであり、この換算透水係数を保守的に 1.0×10^{-5} (cm/s) とした上で、貯留堰において想定される漏水量を評価した結果においても、原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能時間に相当する**分間の漏水量は**m³**であることから、止水性が損なわれないことを確認した。

※「添付資料 27 貯留堰継手部の漏水量評価について」参照

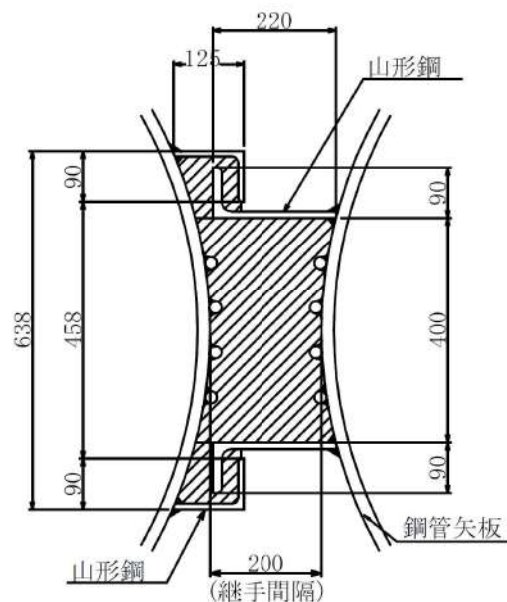


図13 鋼管矢板継手の概略構造

貯留堰継手部の漏水量評価について

1. 評価方針

3号炉取水口に設置した貯留堰は、鋼管矢板連続壁として、鋼管同士を継手により連結した構造であり、鋼管と継手により止水機能を確保している。継手は山形鋼を組合せた高耐力継手構造（以下、高耐力継手という）であり、鋼管本体に異形鉄筋を溶接で取り付け、継手空間にモルタルを充填する。貯留堰の構造を図1及び図2に、高耐力継手の構造を図3に示す。

継手部からの漏水量は、遮水性能評価試験により求めた換算透水係数により評価する。

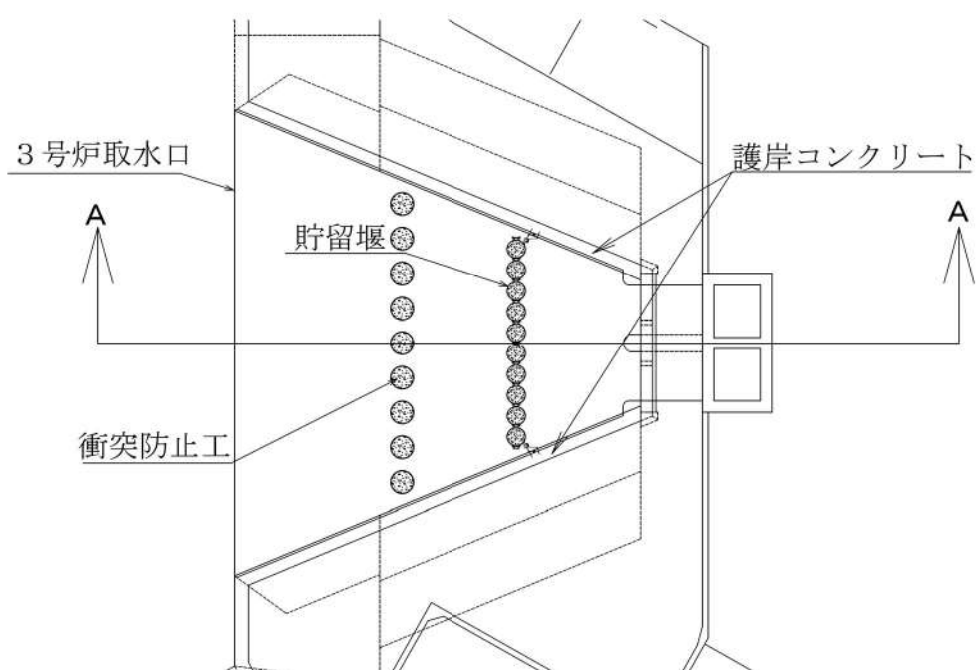


図1 3号炉貯留堰 平面図

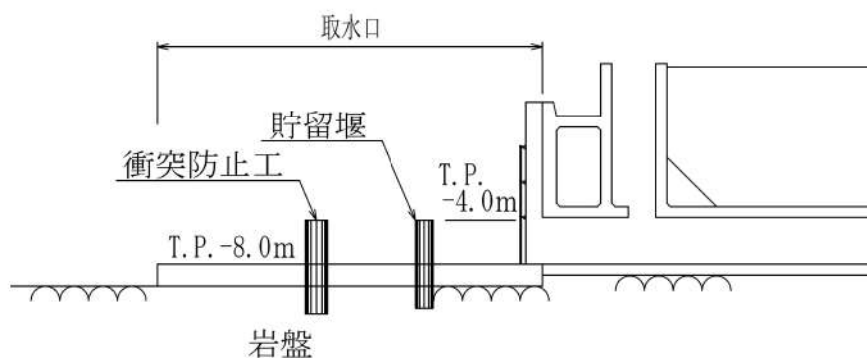


図2 3号炉貯留堰 断面図 (A-A断面)

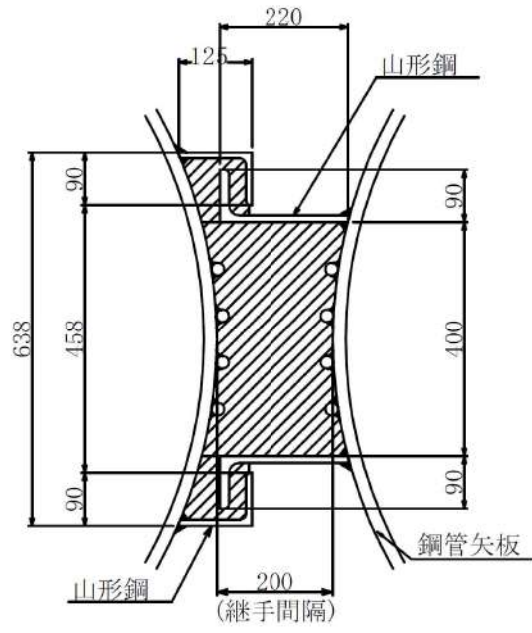


図3 高耐力継手の構造

2. 遮水性能評価試験

(1) 試験目的

貯留堰に対して外力が作用することで鋼管矢板が降伏し、継手部が損傷することで継手部から貯留水の漏水が発生することを想定する。

遮水性能評価試験では、鋼管矢板外縁に降伏点を超える程度の変形状態を載荷試験により再現した後、載荷後の継手部に対して耐水圧試験を行い、換算透水係数を求める。

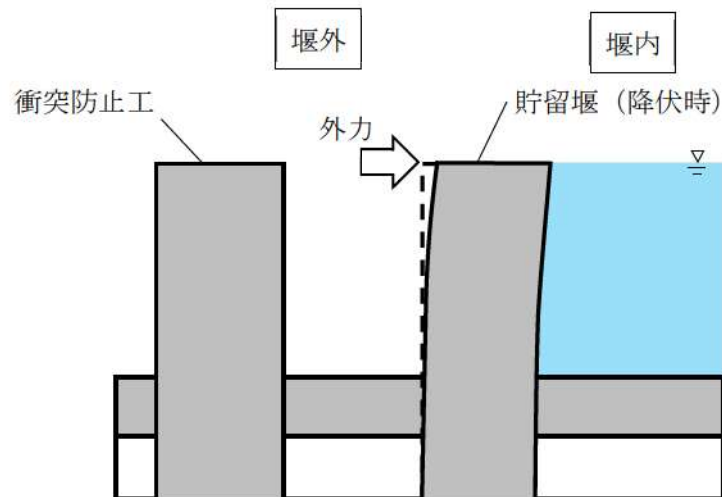


図4 遮水性能評価試験で想定する損傷モード

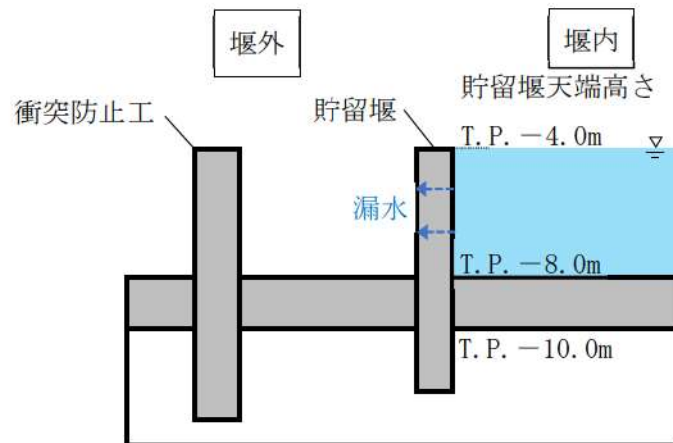


図5 遮水性能評価試験で想定する漏水の状況

(2) 試験概要

試験フローを図6に示す。

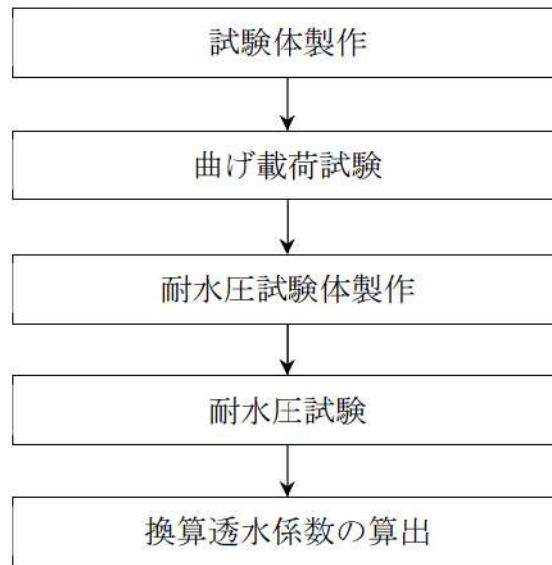


図6 遮水性能評価試験フロー

a. 試験体製作

試験体は実物の鋼管矢板及び継手部を模擬するが、曲げ载荷試験の試験装置の载荷可能寸法を考慮し、継手部の中心 790 mm の範囲を切り出した断面で、長さ 1,400 mm の試験体を製作する。試験体概要図を図 8 に示す。

試験体製作に当たっては、鋼管矢板を再現するために、鋼板をロール加工し、形状を保つため、試験体の中心から 250 mm の位置にリブプレートを設置する。

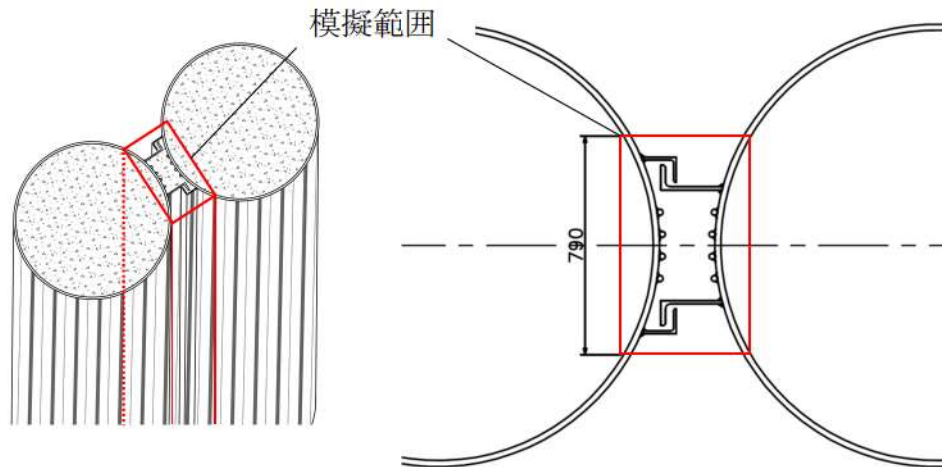


図 7 継手部 模擬範囲

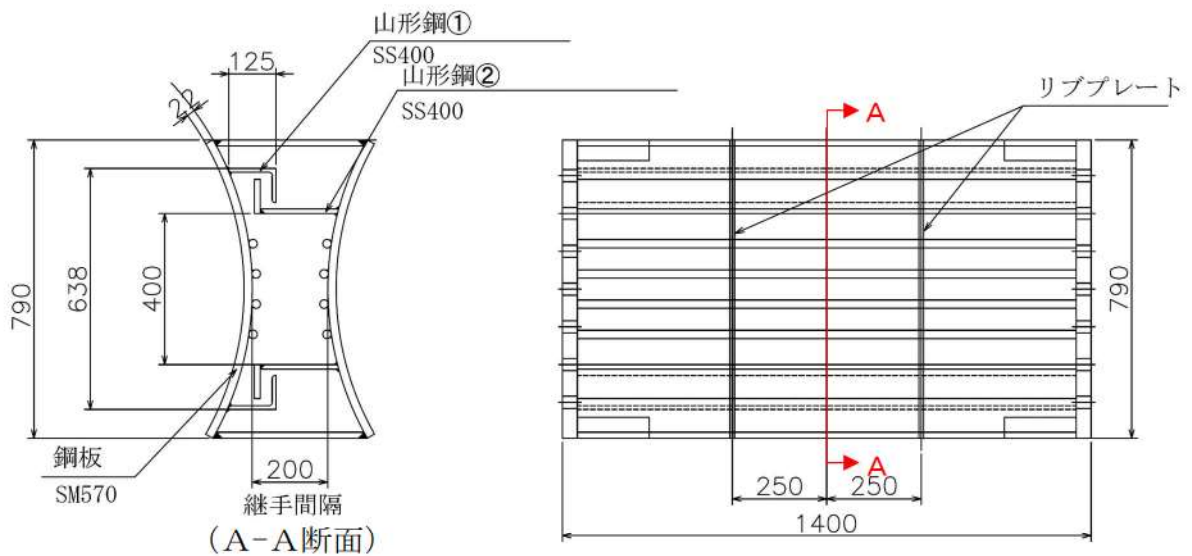


図 8 試験体概要図

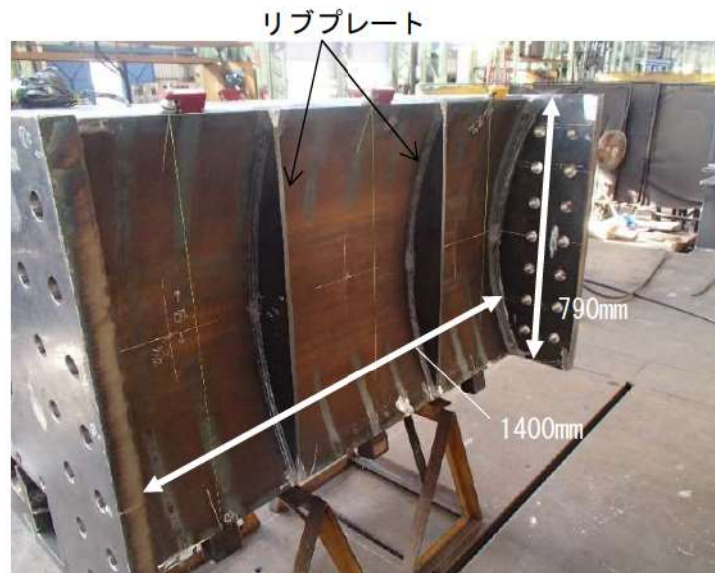


図9 試験体状況

b. 曲げ載荷試験

曲げ載荷試験では、貯留堰に作用する外力を再現するために、試験体の両端に載荷用治具を設置し、2点曲げ載荷を行う。曲げ載荷試験概要図を図10に示す。

図11に示すとおり、2点曲げ載荷により、試験体の中心より上側には圧縮、下側には引張が作用し、中立軸を対称として圧縮ひずみ及び引張ひずみがそれぞれ発生する。発生するひずみの大きさは、平面保持を仮定し中立軸からの距離に比例するものと考え、図12に示すとおり、鋼管矢板の縁端ひずみが降伏点ひずみ ($\pm 2250 \mu\text{m}$) となるときの継手部縁端に発生するひずみは、 $\pm 900 \mu\text{m}$ となる。

試験体には、図13に示すようにA～Dラインの位置にひずみゲージを設置し、継手縁端位置 (①～④) のひずみが、いずれも $\pm 900 \mu\text{m}$ 以上発生するまで載荷させることで、鋼管矢板の降伏状態を再現する。

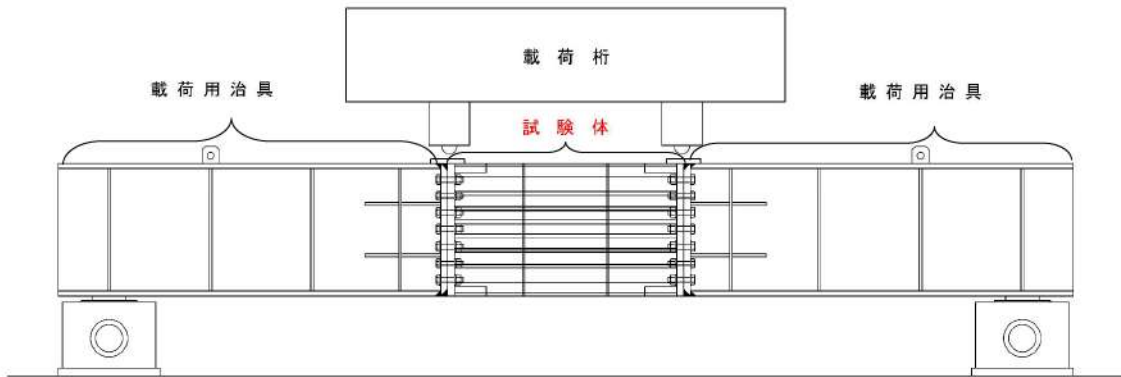


図10 曲げ載荷試験概要図

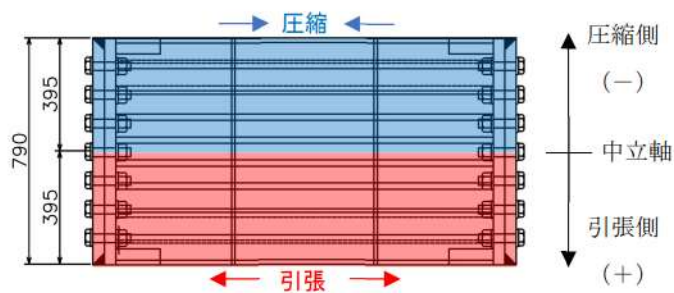


図11 試験体に発生するひずみ

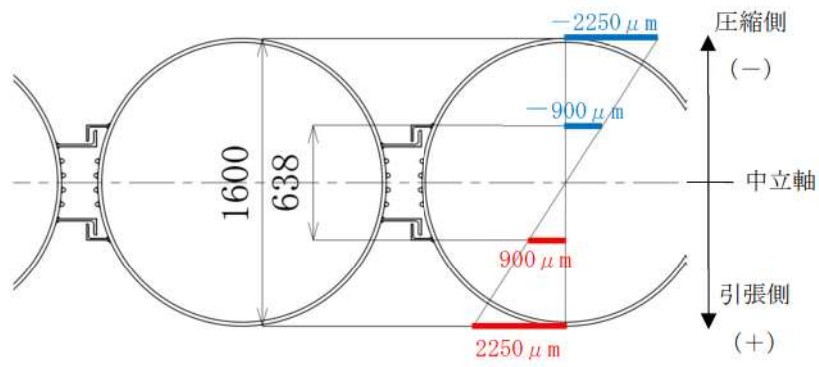


図 12
継手部縁端のひずみ

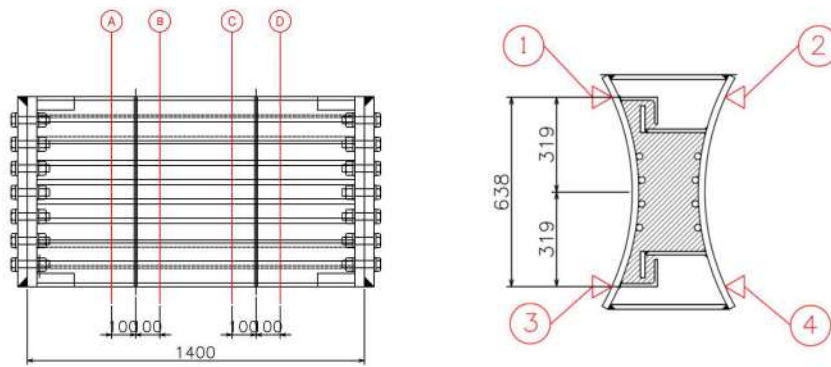


図 13 ひずみゲージ設置箇所

c. 耐水圧試験体製作

曲げ載荷試験後，長さ 1,400mm の試験体から 175 mm の範囲を切り出し，耐水圧試験体を製作する。切り出す範囲は，A-Bライン間とC-Dライン間の 175 mm の範囲とし，より大きなひずみが発生した方を耐水圧試験体として選定する。

耐水圧試験体の製作に当たっては，切断面からの漏水を防ぐため，切断面に止水材を貼付した上で，鋼板で挟み，ボルト締めすることにより貯水空間を作る。

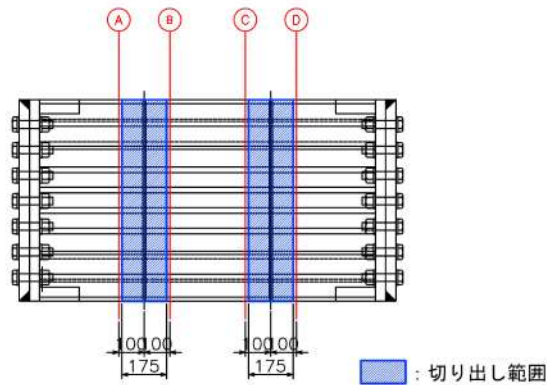


図 14 切り出し範囲

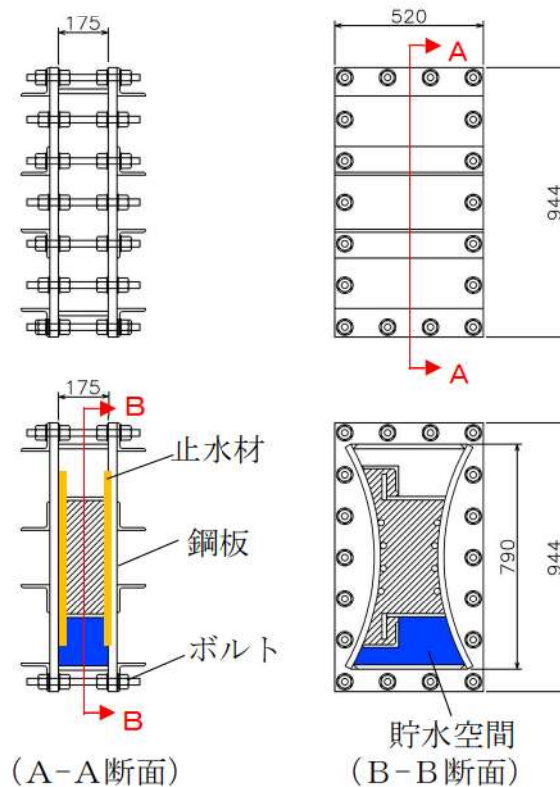


図 15 耐水圧試験体概要図

d. 耐水圧試験

耐水圧試験では耐水圧試験器を用い、継手部に対し水圧を載荷し、漏水量を測定する。

継手部に充填されているモルタルは、引張よりも圧縮に対して耐力があるため、曲げ載荷試験により損傷が大きくなるのは、圧縮よりも引張が作用する試験体中心より下側と考えられるため、保守的に引張側から水圧を載荷する。

載荷水圧は貯留堰に作用する貯留水の静水圧以上となるように、0.02MPa, 0.05MPa, 0.10MPa, 0.20MPa, 0.30MPa, 0.40MPa, 0.50MPa と設定する。

各載荷水圧の保持時間は1時間とし、1時間当たりの漏水量をそれぞれ測定する。

換算透水係数は、文献¹⁾を参考に、鋼管矢板の継手を50 cm厚の均一な透水層と考え、以下の式により算出する。

$$k_e = \frac{Q}{B \times l} \times \frac{T}{\Delta h} \dots (1)$$

- k_e : 換算透水係数 (cm/sec)
- Q : 各ステップで計測された1秒当たりの漏水量 (cm³/sec)
- B : 鋼管矢板の径と継手部の幅の合計 (160 cm + 20 cm = 180 cm)
- l : 試験体の高さ (17.5 cm)
- Δh : 各ステップの水頭差 (cm)
- T : 換算透水厚さ (50 cm)

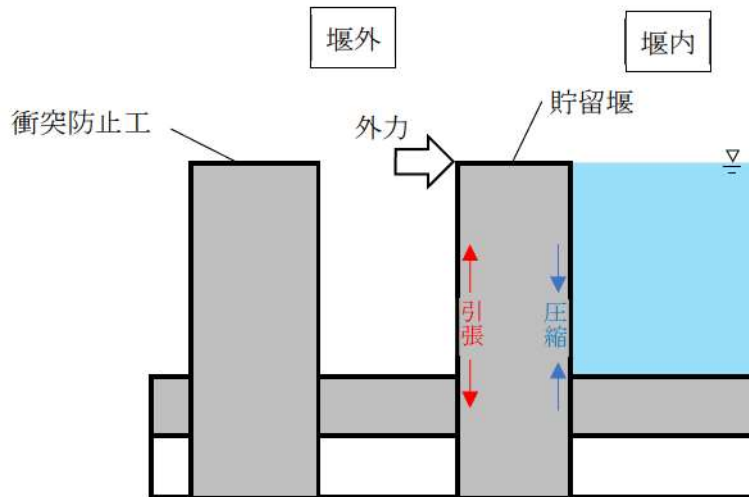


図 16 外力により貯留堰に発生するひずみ

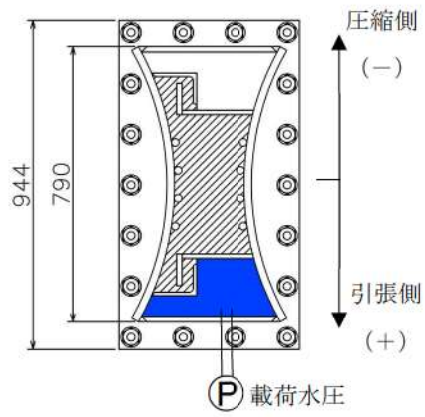


図 17 耐水压試験概要図

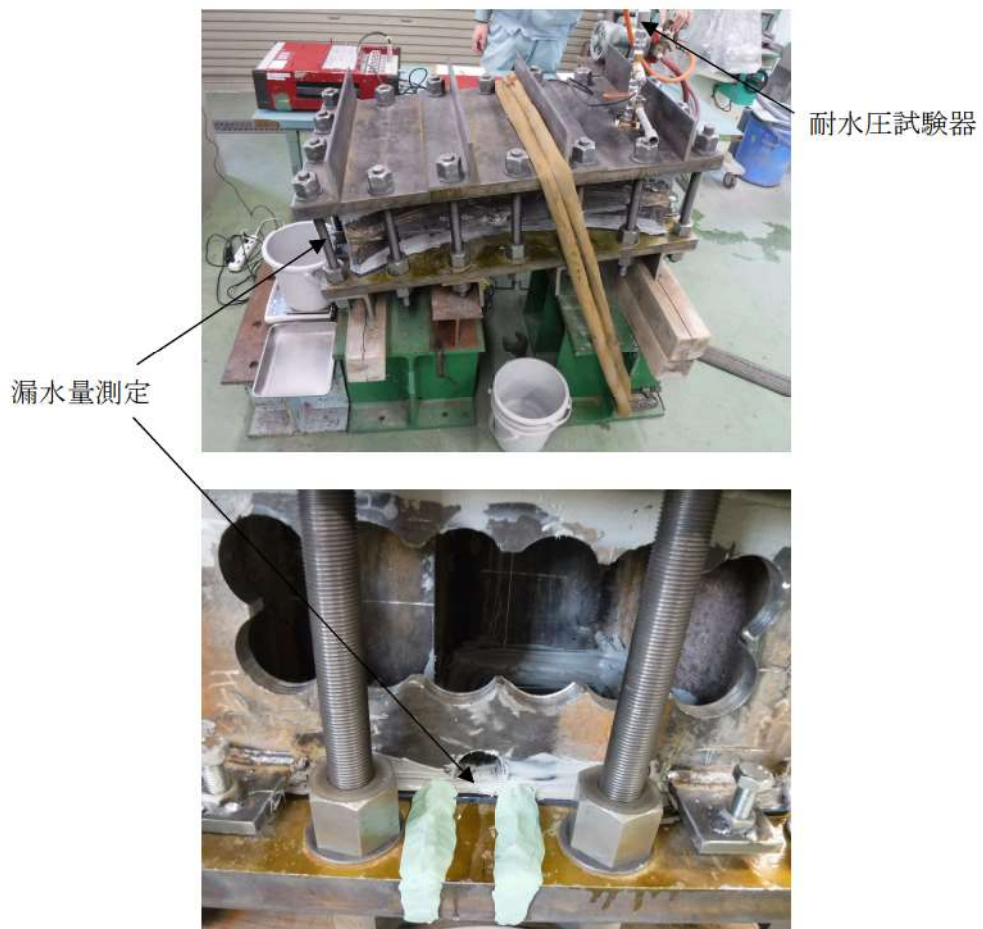


図 18 耐水压試験状況

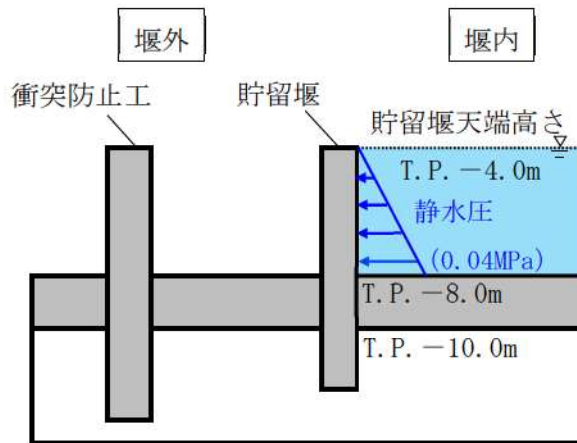


図 19 貯留水により作用する静水圧

表 1 耐水圧試験ステップ

ステップ	載荷水圧 (MPa)	載荷時間 (min)
ステップ 1	0.02	60
ステップ 2	0.05	60
ステップ 3	0.10	60
ステップ 4	0.20	60
ステップ 5	0.30	60
ステップ 6	0.40	60
ステップ 7	0.50	60

(3) 試験結果

a. 曲げ载荷試験

曲げ载荷試験により計測したひずみを表2に示す。A～Dラインで継手縁端に発生したひずみが目標ひずみ以上となったことを確認した。

また、計測したひずみのうち、Dラインの③で最も大きいひずみ（1481 μm ）が確認されたため、CラインとDラインの間から製作した耐水圧試験体を選定した。

表2 計測ひずみ一覧 (μm)

位置	目標ひずみ	Aライン	Bライン	Cライン	Dライン
1	-900	-947	-923	-912	-974
2		-956	-1,035	-1,120	-1,195
3	900	1,440	1,289	1,218	1,481
4		1,135	1,194	1,225	1,155

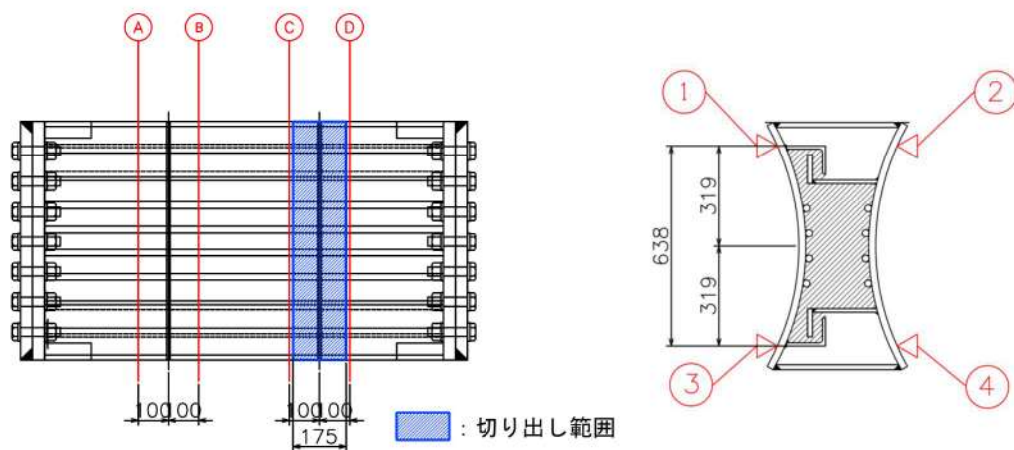


図20 ひずみゲージ設置箇所

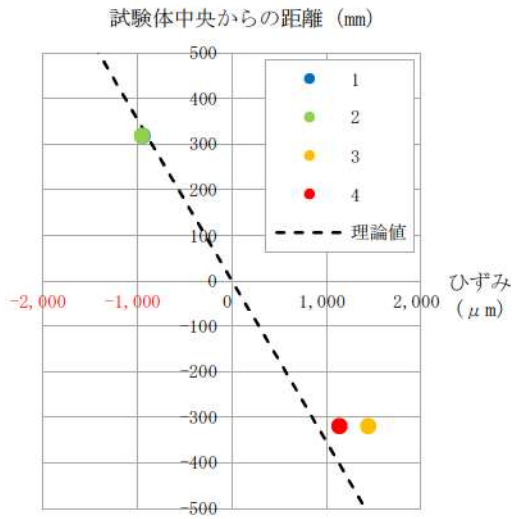


図 21 Aライン 計測ひずみ

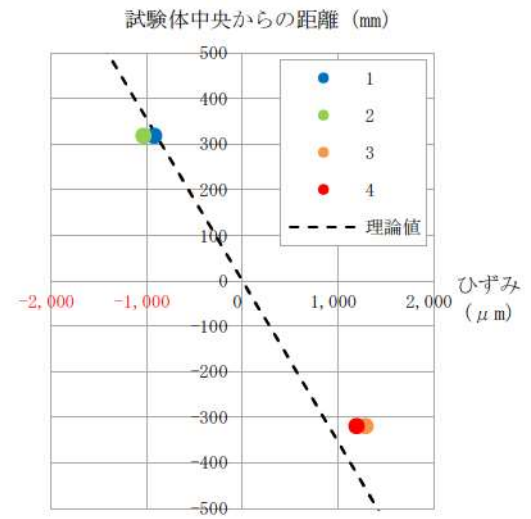


図 22 Bライン 計測ひずみ

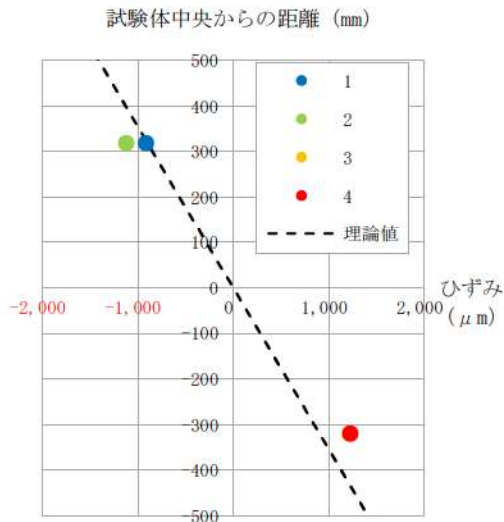


図 23 Cライン 計測ひずみ

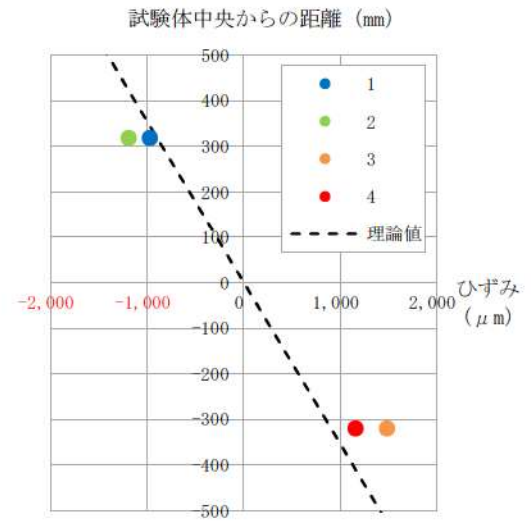


図 24 Dライン 計測ひずみ

b. 耐水圧試験

耐水圧試験結果を表3に、換算透水係数結果を図25に示す。0.02MPa～0.50MPaの各ステップで計測された漏水量から、(1)式より換算透水係数を算出したところ、最大で 2.78×10^{-6} (cm/sec)となった。

$$k_e = \frac{Q}{B \times l} \times \frac{T}{\Delta h} \dots (1)$$

- k_e : 換算透水係数 (cm/sec)
- Q : 各ステップで計測された1秒当たりの漏水量 (cm^3/sec)
- B : 鋼管矢板と継手部の幅の合計 (180 cm)
- l : 試験体の高さ (17.5 cm)
- Δh : 各ステップの水頭差 (cm)
- T : 換算透水厚さ (50 cm)

表3 耐水圧試験結果

	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4	ステップ5	ステップ6	ステップ7
載荷水圧 (MPa)	0.02	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
載荷時間 (min)	60	60	60	60	60	60	60
漏水量 (g)	87.7	320.6	464.5	649.3	627.1	738.5	754.2
換算透水係数 (cm/sec)	1.90×10^{-6}	2.78×10^{-6}	2.01×10^{-6}	1.41×10^{-6}	9.04×10^{-7}	7.99×10^{-7}	6.53×10^{-7}

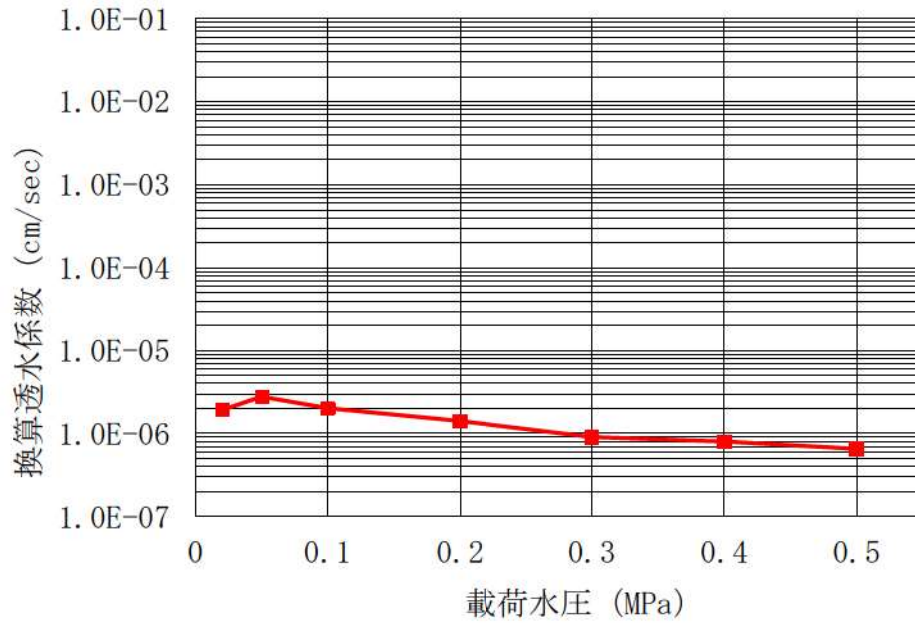


図 25 换算透水系数結果



図 26 漏水状況

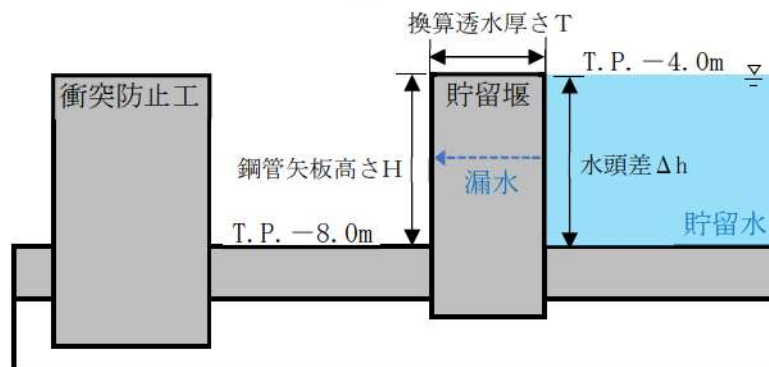
3. 貯留量に対する漏水量の評価

遮水性能評価試験により，高耐力継手の換算透水係数は，最大で 2.78×10^{-6} (cm/sec) であったことから，保守的に 1.0×10^{-5} (cm/sec) とし て継手部からの漏水量を求める。

評価時間は，「2. 5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止 (1) 非常用海水冷却系の取水性」において，基準津波による津波高さが貯留堰の天端高さ T.P. -4.0m を下回る継続時間が最大でも**分程度であることを踏まえ，**分とする。漏水量の計算結果を下記に示す。

$$Q = L \times H \times k_e \times \frac{\Delta h}{T} \times t$$

- Q : 貯留堰全体における漏水量 (m³)
- L : 貯留堰の全長 (19.8m)
- H : 鋼管矢板の高さ (4.0m)
- k_e : 換算透水係数 (1.0×10^{-5} cm/sec)
- Δh : 水頭差 (引き津波時に最も水頭差が大きくなる 4.0m とする)
- T : 換算透水厚さ (0.5m)
- t : 貯留堰の天端高さ以下となる時間 (**分)



貯留堰の貯水容量 6,900m³ に対し，引き波が貯留堰天端を下回る時間**分間での継手部からの漏水量は**m³ であることから，貯留性能に与える影響は十分小さいことを確認した。

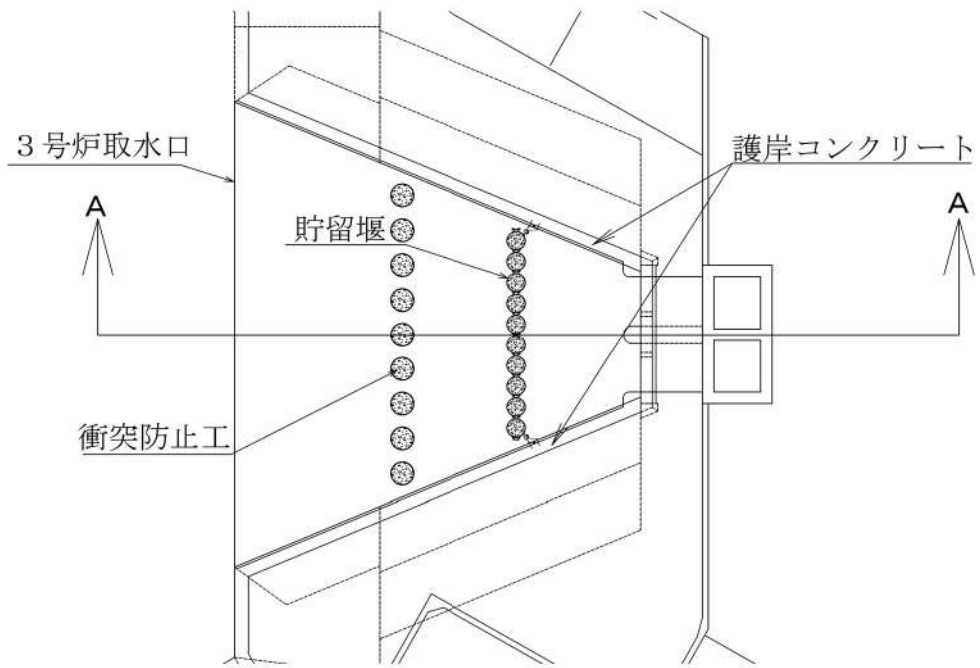


図1 3号炉貯留堰 平面図 (再掲)

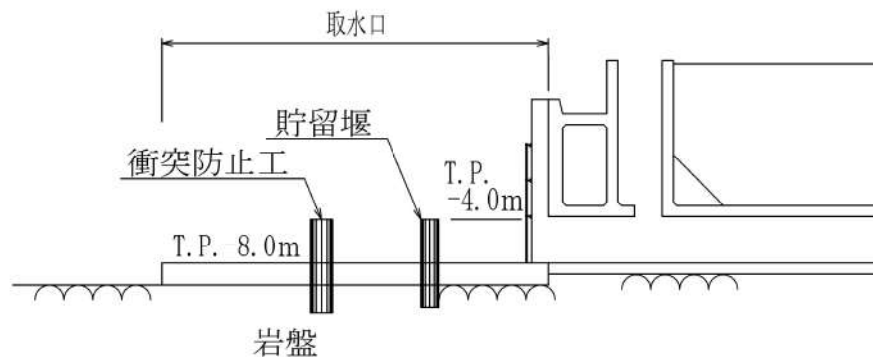


図2 3号炉貯留堰 断面図 (A-A断面) (再掲)

【参考文献】

- 1) 斎藤ほか：「鋼管矢板継手の遮水性能評価試験」（土木学会第 56 回年次学術講演会，2001）

屋外排水路に関する設計方針について

1. 屋外排水路の概要

(1) 屋外排水路の概要について

屋外排水路は、敷地内の雨水を海域まで自然流下させるものであり、原子炉建屋等を設置する敷地高さ（T.P. +10.0m盤）で3か所に集水して防潮堤を横断し、海域へ排水する（図1）。

また、屋外排水路の防潮堤横断部（海側）には逆流防止設備を設置する。屋外排水路の排水能力は、表1のとおりである。

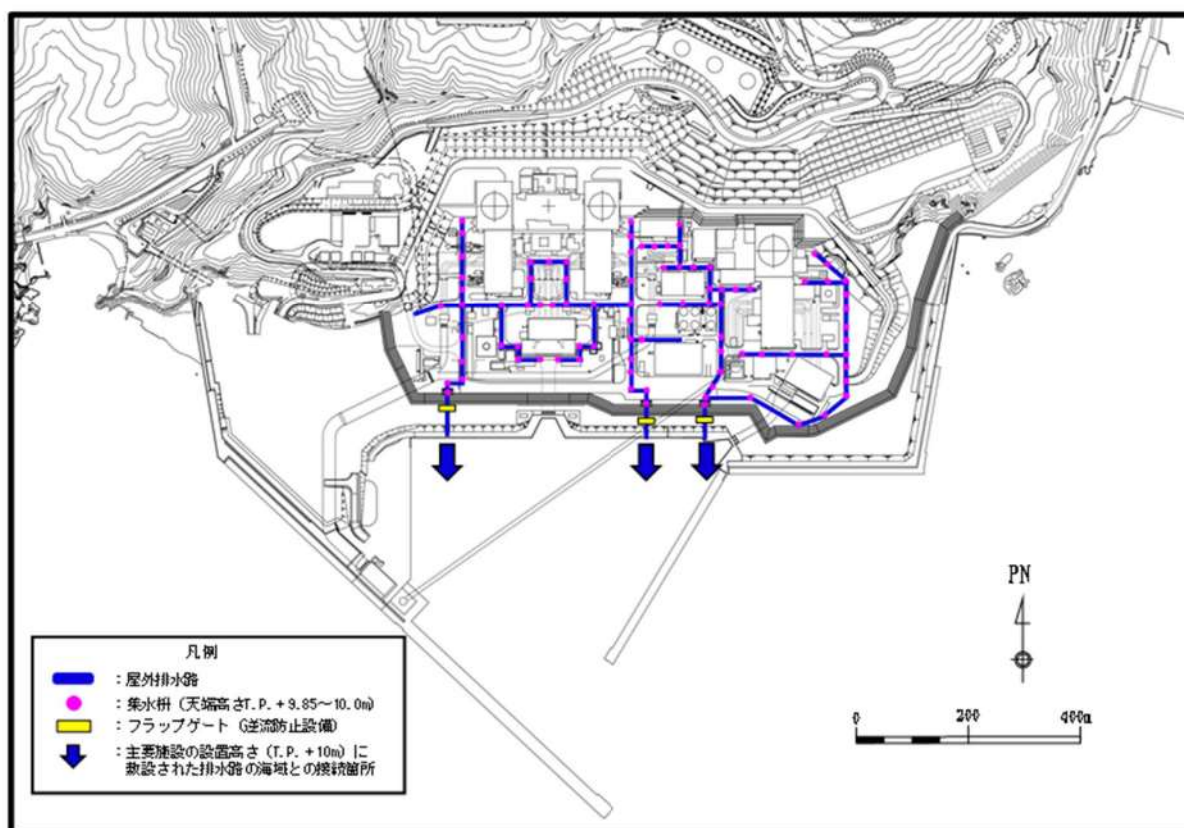


図1 屋外排水路の概要

表 1 屋外排水路の排水可能流量

排水路名	仕 様	排水可能流量 [m ³ /s]
屋外排水路	<p style="text-align: center;">追而</p> <p style="text-align: center;">(屋外排水路の防潮堤横断部は現在設計段階であることから、設計確定後、本表に反映する。)</p>	

(2) 屋外排水路の配置・構造について

屋外排水路の平面配置図を図 2 に、防潮堤横断部の縦断面図及び横断面図を図 3 及び図 4 に示す。

敷地内の雨水を海域まで自然流下させる発電所の構内排水路は、原子炉建屋等の主要な施設 (T. P. +10. 0m盤) の周囲に網目状に配置していることから、通常時には、敷地のどのエリアから溢水が生じたとしても、構内排水路から構内排水設備に流れ、確実に海域へ排水できる構造とする。

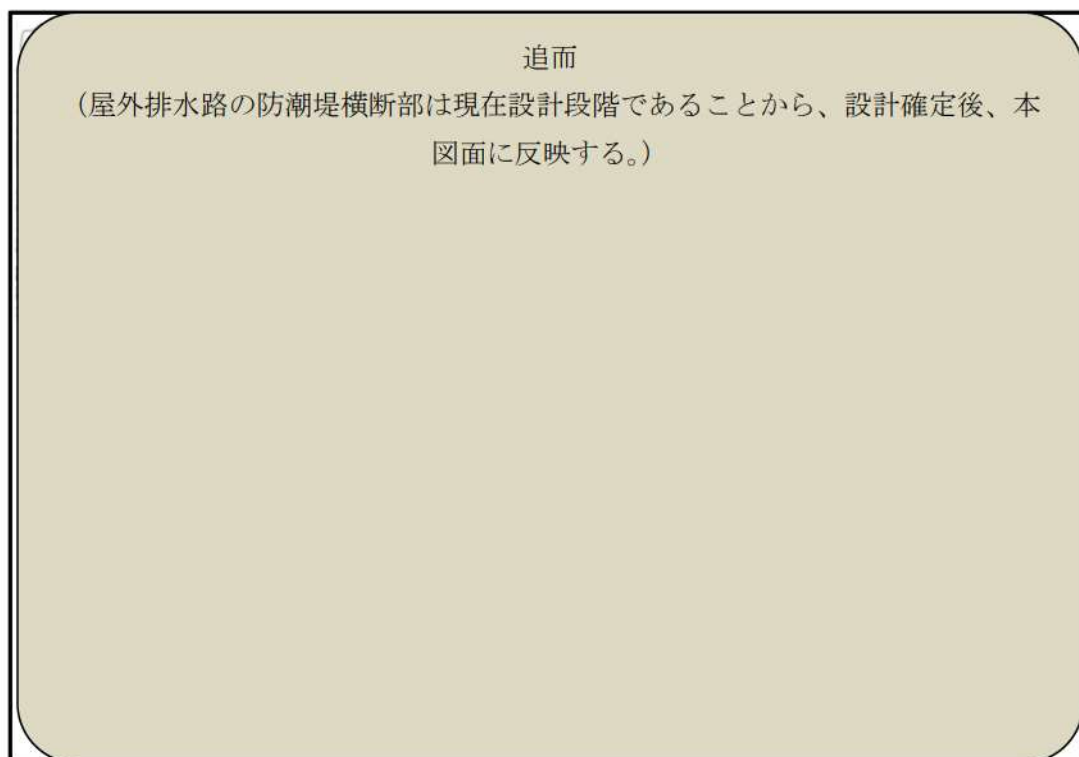


図 2 屋外排水路平面図

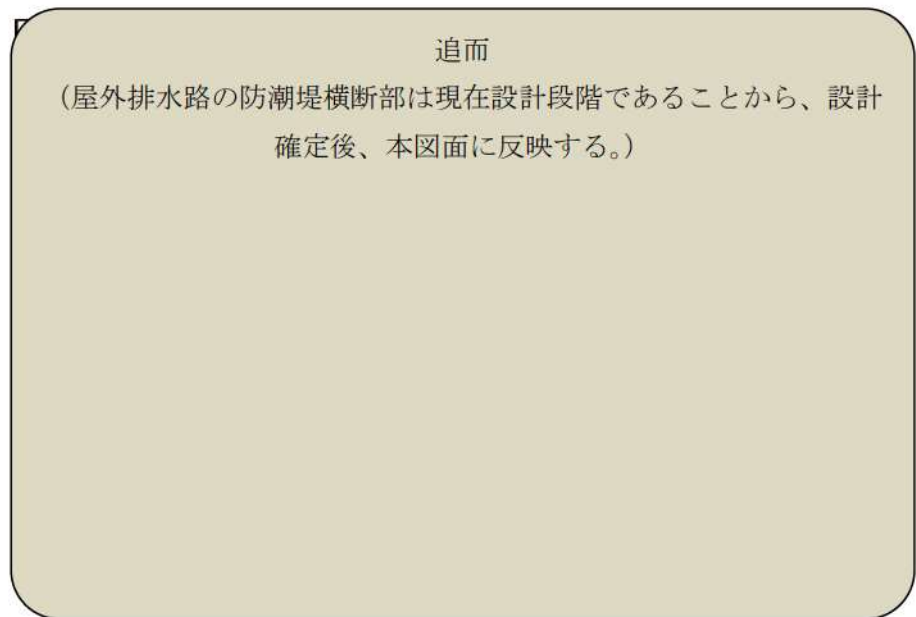


図3 構内排水設備縦断面図

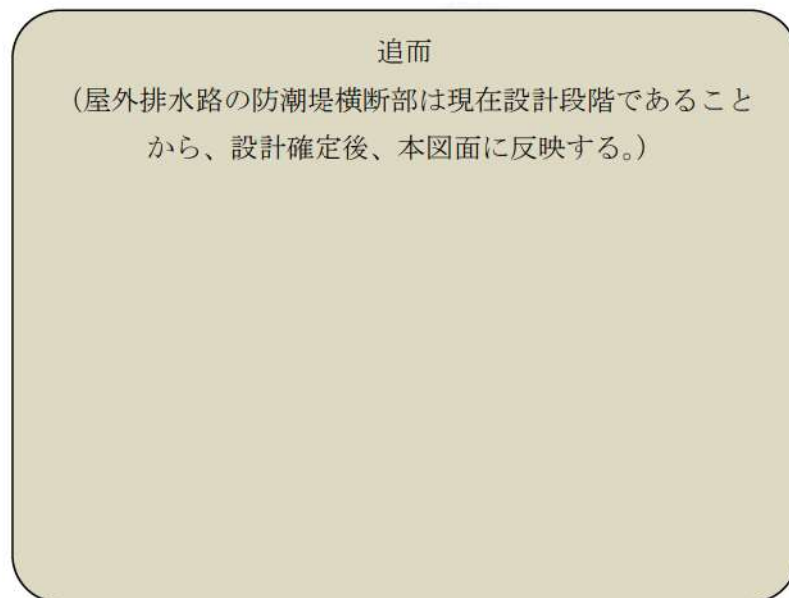


図4 構内排水設備横断面図

2. 屋外排水路の設計方針

追而

(以下の項目については、屋外溢水影響評価等の結果を踏まえて記載する)

- ・ 屋外排水路に係る条文適合上の考え方
 - ・ 敷地内の溢水源について
 - ・ 屋外排水路の耐震性について

審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）

標準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>II. 耐津波設計方針</p> <p>1. 総則</p> <p>1.1 目的</p> <p>本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の耐津波設計方針に関わる審査において、審査官等が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（平成25年原子力規制委員会規則第5号）並びに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の解釈（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）（以下「設置許可基準規則及び同規則の解釈」という。）の趣旨を十分踏まえ、耐津波設計方針の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする。</p> <p>1.2 適用範囲</p> <p>本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設に適用される。なお、本ガイドの基本的な考え方は、原子力関係施設及びその他の原子炉施設にも参考となるものである。</p>	<p>II. 耐津波設計方針</p> <p>1. 総則</p> <p>—</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>2. 基本方針</p> <p>2.1 基本方針の概要</p> <p>原子炉施設の耐津波設計の基本方針については、『重要な安全機能を有する施設は、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがある津波（基準津波）に対して、その安全機能を損なわない設計であること』である。この基本方針に関して、設置許可に係る安全審査において、以下の要求事項を満たした設計方針であることを確認する。</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</p>	<p>2. 基本方針</p> <p>2.1 基本方針の概要</p> <p>泊3号炉の耐津波設計の基本方針については、『重要な安全機能を有する施設は、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがある津波（基準津波）に対して、その安全機能を損なわない設計であること』としている。</p> <p>この基本方針に関して、以下の要求事項を満たした設計としている。</p> <p>(1) 津波の敷地への流入防止</p> <p>設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。下記(3)において同じ。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達、流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。</p> <p>【別添1 II.2.2】</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できる設計とする。</p> <p>【別添1 II.2.3】</p> <p>(3) 津波防護の多重化</p> <p>上記の2方針のほか、設計基準対象施設の津波防護対象設備については、浸水防護をすることにより、津波による影響</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>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>これらの要求事項のうち(1)及び(2)については、津波の敷地への流入を基本的に防止するものである。(3)については、津波に対する防護を多重化するものであり、また、地震・津波の相乗的な影響や津波以外の溢水要因も考慮した上で安全機能への影響を防止するものである。なお、(3)は、設計を超える事象（津波が防潮堤を超え敷地に流入する事象等）に対して一定の耐性を付与するものでもある。</p> <p>ここで、(1)においては、敷地への流入を防止するための対策を施すことも求めており、(2)においては、敷地への流入対策を施した上でもなお漏れる水及び設備の構造上、津波による圧力上昇で漏れる水を合わせて「漏水」と位置付け、漏水による浸水範囲を限定し、安全機能への影響を防止することを求めている。</p>	<p>等から隔離可能な設計とする。</p> <p>【別添1 II.2.4】</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設計とする。</p> <p>【別添1 II.2.5】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド

本ガイドの項目と設置許可基準規則及び同規則の解釈の関係
を以下に示す。

基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイド II. 耐津波設計方針	設置許可基準 規則	解釈 (別記3)
1. 総則	-	-
1.1 目的	-	-
1.2 適用範囲	-	-
2. 基本方針	-	-
2.1 概要	-	-
2.2 安全審査範囲及び事項	-	-
3. 基本事項	-	-
3.1 敷地及び敷地周辺における地形 及び施設の配置等	第二章 第五条	3 - ①
3.2 基準津波による敷地及び敷地周 辺の潮上・浸水域	第二章 第五条	3 - ②
3.3 入力津波の設定	第二章 第五条	3 五 ②
3.4 津波防護方針の審査にあたって の考慮事項 (水位変動・地殻変 動)	第二章 第五条	3 七
4. 津波防護方針	-	-
4.1 敷地の特性に応じた基本方針	第二章 第五条	3 一 ~ 三
4.2 敷地への浸水防止 (外郭防護)	第二章 第五条	3 一 ①, ③
4.3 漏水による重要な安全機能への 影響防止 (外郭防護)	第二章 第五条	3 二 ① ~ ③
4.4 重要な安全機能を有する施設の 隔離 (内郭防護)	第二章 第五条	3 三
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	第二章 第五条	3 四, 六
4.6 津波監視	第二章 第五条	3 五
5. 施設・設備の設計の方針及び条件	-	-
5.1 津波防護施設の設計	第二章 第五条	3 五 ③, ④, 六
5.2 浸水防止設備の設計	第二章 第五条	3 五 ④, 六
5.3 津波監視設備の設計	第二章 第五条	3 五 ⑤, ⑥, ⑧
5.4 津波防護施設, 浸水防止設備等 の設計における検討事項	第二章 第五条	3 五 ⑦

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
	<p>【重大事故等対処施設について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処施設に係る設置許可基準規則第三章第四十条について、規則に従い第二章第五条と同じ規定に準じ、同設計方針のもと設計を行うこととし、適合状況を記載する。

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>2.2 安全審査範囲及び事項</p> <p>設置許可に係る安全審査においては、基本設計段階における審査として、主に、基本事項、津波防護方針の妥当性について確認する。施設・設備の設計については、方針、考え方を確認し、その詳細を後段規制（設計及び工事の計画の認可）において確認することとする。津波に対する設計方針に係る安全審査の範囲を表-1に示す。</p> <p>それぞれの審査事項ごとの審査内容は以下のとおりである。</p> <p>(1) 基本事項 略 (3.項)</p> <p>(2) 津波防護方針 略 (4.項)</p> <p>(3) 施設・設備の設計方針 略 (5.項)</p> <p>なお、耐津波設計に係る審査において、対象となる施設・設備の意味及び例は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・津波防護施設、浸水防止設備：耐震Sクラス※の施設に対して津波による影響が発生することを防止する施設・設備 <p>例：津波防護施設として、防潮堤、盛土構造物、防潮壁等。</p> <ul style="list-style-type: none"> 浸水防止設備として、水密扉、壁・床の開口部・貫通口の浸水対策設備（止水板、シール処理）等。 <ul style="list-style-type: none"> ・津波監視設備：敷地における津波監視機能を有する設備 	<p>2.2 安全審査範囲及び事項</p> <p>-</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>例：津波監視設備として、敷地の潮位計及び取水ピット水位計並びに津波の来襲状況を把握できる屋外監視カメラ等。</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波影響軽減施設・設備：津波防護施設、浸水防止設備への影響等、津波による影響を軽減する効果が期待される施設・設備 <p>例：津波影響軽減施設として、港湾部の防波堤等。</p> <p>※ 地震により発生する可能性のある安全機能の喪失及びそれに続く環境への放射線による影響を防止する観点から、重要な安全機能を有する施設。</p>	

基準津波及び耐津波設計方針に係る安全審査の範囲

大項目	中項目	審査事項	審査の範囲※1	確認内容
(1)基本事項	①敷地の地形施設の配置等 ②敷地周辺の遡上・浸水域 ③入力津波 ④水位変動、地殻変動	-	◎	
		-	◎	評価の妥当性
		-	◎	
		-	◎	考慮の妥当性
(2)津波防護方針	①基本方針	敷地の特性に応じた津波防護の考え方	◎	妥当性
		敷地への流入経路・対策	◎	経路・対策の妥当性
	②外郭防護1	流入経路・対策	◎	位置・仕様※4
		津波防護施設	○	設置の方針
		浸水防止設備※2	○	経路・範囲・対策の方針
		漏水経路・浸水想定範囲・対策※2	○	設置の方針
		浸水防止設備※2	○	基本設計による範囲設定及び方針
		浸水防護重点化範囲※2	○	
③外郭防護2	浸水防止設備※2	○	仕様の方針	
	安全機能保持の評価	◎	評価の妥当性※4	
(3)設計方針	⑤海水ポンプ取水性	浸水防止設備※2	○	
		安全機能保持の評価	◎	評価の妥当性※4
	⑥津波監視	津波監視設備※2	○	設置の方針
		荷重設定 荷重組合せ 許容限界	○	それぞれの方針
	①津波防護施設※3	同上	○	同上
		同上	○	同上
	②浸水防止設備※3	同上	○	同上
		同上	○	同上
	③津波監視設備※3	同上	○	同上
		同上	○	同上
④漂流物対策※3	-	○	対策の方針	
	-	○	設置時の方針	

※1 ◎安全審査で妥当性を確認
○安全審査で方針等を確認（設計の詳細は設計及び工事の計画の認可で確認）

※2 仕様、配置等の詳細については、基本設計段階では確定していないことから、詳細設計段階で確認

※3 施設・設備ごとの具体的な設計方針、検討方針・構造・強度については、設計及び工事の計画の認可において確認

※4 施設・設備ごとの構造・強度については、設計及び工事の計画の認可において確認

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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、標高並びに河川等の存在</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 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等について、敷地及び周辺の図面等により、以下を示している。</p> <p>(1) 敷地及び敷地周辺の地形、標高並びに河川等の存在 泊発電所の敷地は、積丹半島の西側基部にあり、日本海に面した地点で、北海道古宇郡泊村内にある。</p> <p>敷地に近い主な都市は、小樽市（東北東約42km）である。敷地は、海岸線から山側に向かって標高40～130mの丘陵地で、海岸に向かって次第に低下し、海岸付近では急峻な海食崖となっている。</p> <p>敷地周辺の河川としては、敷地北側に茶津川、敷地東側に発足川（堀株川の支流）がある。敷地を含む周辺の表流水のほとんどは、敷地北側の茶津川及び敷地東側の発足川に集まり、日本海へ注いでいる。茶津川については、標高約50m以上の尾根で隔てている。堀株川は敷地東側約1km地点にあり、敷地から十分離れており、敷地とは標高約100mの山（丘陵）で隔てられている。</p> <p>主要な施設を設置する敷地レベルは、T.P. + 10.0mである。また、敷地はその他に、港湾施設が設置されるT.P. + 5.5m以下、主に重大事故等対処設備が設置されるT.P. + 31.0m以上の高さに分かれている。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.1.2(1)】</p> <p>【重大事故等対処施設について】 常設設備、可搬型設備ともに所在が泊発電所敷地内であることを確認した。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>(2) 敷地における施設（以下，例示）の位置，形状等</p> <p>①耐震Sクラスの設備を内包する建屋</p> <p>②耐震Sクラスの屋外設備</p> <p>③津波防護施設（防潮堤，防潮壁等）</p>	<p>(2) 敷地における施設（以下，例示）の位置，形状等</p> <p>①3号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画としては，原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，原子炉補機冷却海水ポンプエリア，原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室があり，いずれもT.P. + 10.0mの敷地に設置されている。</p> <p>②設計基準対象施設の津波防護対象設備の屋外設備としては，T.P. + 10.0mの地下に原子炉補機冷却海水管ダクト，ディーゼル発電機燃料油貯槽タンク室，ディーゼル発電機燃料油貯槽トレンチ，その他，非常用取水設備として，取水口（貯留堰を含む。），取水路，取水ピットストレーナ室及び取水ピットポンプ室が設置されている。</p> <p>③津波防護施設として，日本海に面したT.P. + 10.0mの敷地前面に天端高さT.P. + 16.5mの防潮堤を設置する。防潮堤は，セメント改良土及び置換コンクリートによる堤体構造とする。海と接続する取水路，放水路からの敷地面への流入を防止するため，1号及び2号炉取水ピットストレーナ室，3号炉取水ピットストレーナ室に防水壁，3号炉放水ピットに流路縮小工を設置する。</p> <p>また，引き波時において，原子炉補機冷却海水ポンプによる補機冷却に必要な海水を確保するため，3号炉取水口に貯留堰を設置する。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>④浸水防止設備（水密扉等）※</p> <p>※基本設計段階で位置が特定されているもの</p> <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>④浸水防止設備として，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁に水密扉及び貫通部止水蓋，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁に水密扉及び貫通部止水蓋，1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水系統配管に海水戻りライン逆止弁，屋外排水路に逆流防止設備を設置する。原子炉補機冷却海水ポンプエリアにドレンライン逆止弁，浸水防止蓋の設置及び貫通部止水処置を実施する。また，原子炉建屋とタービン建屋の境界部にドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施し，原子炉建屋及び原子炉補助建屋と電気建屋との境界部に水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施する。</p> <p>⑤津波監視設備として，3号炉取水ピットスクリーン室内 T.P. - 7.5mに潮位計，3号炉取水ピットスクリーン室内 T.P. + 3.5mに取水ピット水位計，3号炉原子炉建屋壁面（T.P. + 43.6m）及び防潮堤上部3号炉取水路付近（T.P. + 16.5m）に津波監視カメラを設置する。</p> <p>⑥敷地内のうち防潮堤外側の遡上域の建物・構築物等としては，T.P. + 3.0mの敷地に残留塩素計建屋及び3号炉放水口モニタ建屋，T.P. + 10.0mの敷地にモニタリング局舎等がある。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.1.2(2)】</p> <p>【重大事故等対処施設について】</p> <p>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としては，設計基準対象施設と同様，T.P. + 10.0mの敷地面に設置</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>(3) 敷地周辺の人工構造物（以下、例示）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>された原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，原子炉補機冷却海水ポンプエリア，原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室，このほかに，T.P.+31.0m以上の敷地に設置される緊急時対策所がある。</p> <p>また，重大事故等対処施設の津波防護対象設備の屋外設備（設置基準対象施設と兼ねるものを除く）としては，T.P.+31.0m以上の敷地面に代替非常用発電機が敷設され，可搬型重大事故等対処設備については，それぞれT.P.+31.0m以上の敷地にある51m倉庫車庫エリア，緊急時対策所エリア，1号炉西側31mエリア，展望台行政管理道路脇西側60mエリア，1，2号炉北側31mエリア，2号炉東側31mエリア（a）及び（b）に設置・保管されている。また，設置許可基準規則第55条に規定される「工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備」として，放射性物質の海洋への拡散を抑制するため，T.P.+10.0m盤集水桝内に，放射性物質吸着剤が設置・保管されている。</p> <p>以上により，緊急時対策所及び各エリアから原子炉建屋敷地面の設備にかけてアクセスルートを設定している。</p> <p>【別添1 II.1.2(2)】</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は、防波堤を設置しており、その内側には荷揚岸壁を設けている。敷地周辺の港湾としては、発電所から南に約6 kmの位置に岩内港があり、7,000重量トン級岸壁が設けられ、防波堤が設置されている。また、泊発電所周辺には、岩内港の他に5つの漁港（泊、茶津、盃（盃地区）、盃（カブト地区）、敷島内）が点在する。発電所に最も近い漁港（北約1 km未満の位置）</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>②河川堤防，海岸線の防波堤，防潮堤等</p> <p>③海上設置物（係留された船舶等）</p> <p>④遡上域の建物・構築物等（一般建物，鉄塔，タンク等）</p> <p>⑤敷地前面海域における通過船舶</p>	<p>は茶津漁港である。</p> <p>②上記の茶津漁港には防波堤が整備されている。</p> <p>③海上設置物としては，岩内港，泊漁港，盃漁港（盃地区・カブト地区），茶津漁港，堀株港，その他船揚場等に船舶・漁船が約180隻係留されている。また，発電所が面する積丹半島西側では，ホタテの養殖漁業が営まれており，養殖施設等が認められる。</p> <p>④発電所周辺の市街地としては泊村，岩内町，共和町があり，一般家屋，漁具，配電柱等がある。</p> <p>⑤発電所周辺の海上には，発電所沖約30kmに小樽～新潟（または舞鶴）間のフェリーが運航されているが，発電所近傍にはフェリー一航路はない。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.1.2(3)】</p>

泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況	基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド
<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>【要求事項等への対応方針】 基準津波による次に示す事項を考慮した遡上解析を実施して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討する。</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 ・津波の敷地への浸入角度 ・敷地及び敷地周辺の河川、水路の存在 ・陸上の遡上・伝播の効果 ・伝播経路上の人工構造物 <p>【確認状況】 (1) 上記の検討方針について、遡上解析の手法、データ及び条件を以下のとおりとした。</p> <p>①基準津波による敷地周辺の遡上解析に当たっては、遡上解析上、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、遡上域のメッシュサイズに合わせた形状にモデル化する。</p> <p>②海域では一般財団法人 日本水路協会（2006）（岩内港周辺については、海上保安庁による海図により補正）、深淺測量等による地形データを使用し、陸域では国土地理院数値地図50mメッシュ（標高）及び北海道開発局 1 mDEMデータを使用する。また、取・放水路等の諸元、敷地標高につ</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>【規制基準における要求事項等】 遡上・浸水域の評価に当たっては、次に示す事項を考慮した遡上解析を実施して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討すること。</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 ・津波の敷地への浸入角度 ・敷地及び敷地周辺の河川、水路の存在 ・陸上の遡上・伝播の効果 ・伝播経路上の人工構造物 <p>【確認内容】 (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>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>③敷地及び敷地周辺に河川、水路が存在する場合には、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>(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対する確認のポイントは以下のとおり。</p> <p>①敷地前面・側面及び敷地周辺の津波の浸入角度及び速度並びにそれらの経時変化が把握されているか。また、敷地周辺の浸水域の寄せ波・引き波の津波の遡上・流下方向及びそれらの速度について留意されているか。</p>	<p>いては、発電所の竣工図を用いる。</p> <p>③敷地北側に茶津川、敷地東側に堀株川があるが、茶津川については、標高約50m以上の尾根で隔てており、敷地への遡上波に影響することはない。また、堀株川は、敷地東側約1km地点にあり、敷地から十分離れていること、敷地とは標高約100mの山（丘陵）で隔てられていることから、敷地への遡上波に影響することはない。</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、解析条件を適切に設定し、遡上域モデルを作成する。</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。</p> <p>【別添1 II.1.2,1.3(1)】</p> <p>(2) 敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たって以下のとおりとした。</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浸入角度及び速度並びにそれらの経時変化を把握する。また、敷地周辺の浸水域の寄せ波・引き波の津波の遡上・流下方向及びそれらの速度について留意する。</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>②敷地前面又は津波浸入方向に正対した面における敷地及び津波防護施設について、その標高の分布と施設前面の津波の遡上高さの分布を比較し、遡上波が敷地に地上部から到達・流入する可能性が考えられるか。</p>	<p>追而 (基準津波の審査を踏まえて記載する)</p>
<p>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、水路等の津波の遡上・流下方向に与える影響により、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>③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。 【別添1 II.1.3 (1)】</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況</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>【規制基準における要求事項等】</p> <p>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 ・繰り返し来襲する津波による洗掘・堆積により地形、河川流路の変化 <p>【確認内容】</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（以下「地盤変状」という。）若しくはすべり又は津波による地形変化若しくは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っている場合は、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>3.2.2 地震・津波による地形等の変化に係る評価</p> <p>【要求事項等への対応方針】</p> <p>次に示す可能性があるかについて検討し、可能性がある場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討する。</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 ・繰り返し来襲する津波による洗掘・堆積により地形、河川流路の変化 <p>【確認状況】</p> <p>(1) 津波遡上解析に当たっては、地震による地形等の変化について、以下を考慮し、解析結果を踏まえ遡上経路に及ぼす影響を検討した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動Ssによる健全性が確認された構造物ではない防波堤について、それらの損傷を想定し、防波堤の有無の組合せを考慮した地形 ・基準地震動Ssに対する健全性が確認された防潮堤両端部の地山以外の地山について、斜面崩壊後の土砂の堆積形状を反映した地形 ・敷地について、基準地震動Ssによる沈下を想定し、保守的に設定した沈下量を反映した地形 <p>津波評価の結果、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の設置された敷地への遡上はなく、以上の地形変化については敷地の遡上経路に影響を及ぼすものではないことを確認した。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.1.3(2)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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 S_s 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>(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>(2) 敷地周辺に津波の遡上・流下方向に影響を与える可能性のある河川、水路等は存在しない。</p> <p>【別添1 II.1.2, 1.3(2)】</p> <p>(3) (1)にて記載。</p> <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>【別添1 II.1.3(2)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>3.3 入力津波の設定</p> <p>【規制基準における要求事項等】 基準津波は、波源域から沿岸域までの海底地形等を考慮した、津波伝播及び遡上解析により時刻歴波形として設定していること。 入力津波は、基準津波の波源から各施設・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形として設定していること。 基準津波及び入力津波の設定に当たっては、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起を適切に評価し考慮すること。</p>	<p>3.3 入力津波の設定</p> <p>【要求事項等への対応方針】 基準津波については、「泊発電所3号炉 津波評価について」において説明する。 入力津波は、基準津波の波源から各施設・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形として設定する。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励起を適切に評価し考慮する。</p> <p>【確認内容】 (1) 入力津波は、海水面の基準レベルからの水位変動量を表示することとし、潮位変動量等については、入力津波を設計又は評価に用いる場合に考慮する。 【別添1 II.1.4】</p> <p>(2) 入力津波の設定に当たっては、津波の高さ、津波の速度、衝撃力等、各施設・設備の設計・評価において着目する荷重因子を選定した上で、算出される数値の切上げ等の処理も含め、各施設・設備の構造・機能損傷モードに対応する効果を安全側に評価する。 また、浸水防止設備等の新規の施設・設備の設計においては、入力津波高さ以上の高さの津波を設計荷重とする等により、安全側の設計となるよう配慮する。 【別添1 II.1.4】</p>
<p>【確認内容】 (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に考慮するものとする。</p> <p>(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。</p>	

標準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>(3) 施設が海岸線の方向において広がりを有している場合（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>追而 (標準津波の審査を踏まえて記載する)</p> <p>【別添1 II.1.4】</p>
<p>(4) 標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>追而 (標準津波の審査を踏まえて記載する)</p> <p>【別添1 II.1.4】</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く箇所がある場合、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>	

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>3.4 津波防護方針の審査に当たっての考慮事項（水位変動，地殻変動）</p> <p>【規制基準における要求事項等】 入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位（注）を考慮して安全側の評価を実施すること。 注）朔（新月）及び望（満月）の日から5日以内に観測された，各月の最高満潮面及び最低干潮面を1年以上にわたって平均した高さの水位をそれぞれ，朔望平均満潮位及び朔望平均干潮位という 潮汐以外の要因による潮位変動についても適切に評価し考慮すること。 地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合，地殻変動による敷地の隆起又は沈降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>3.4 津波防護方針の審査に当たっての考慮事項（水位変動，地殻変動）</p> <p>【要求事項等への対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 入力津波を設計又は評価に用いるに当たり，入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位を考慮して安全側の評価を実施する。 ・ 潮汐以外の要因による潮位変動として，高潮についても適切に評価を行い考慮する。また，地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合は，地殻変動による敷地の隆起又は沈降及び強震動に伴う敷地地盤の沈下を考慮して安全側の評価を実施する。
<p>【確認内容】</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，観測設備の仕様に留意の上，朔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朔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朔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>【確認状況】</p> <p>(1) 津波シミュレーションで考慮する朔望平均潮位は，泊発電所の南約6 kmの岩内港（国土交通省所管）の潮位観測記録に基づき設定している。</p> <p>【別添1 II.1.5(1)】</p> <p>(2) 耐津波設計においては施設への影響を確認するため，上昇側の水位変動に対しては朔望平均満潮位T.P. + 0.26m及び潮位のばらつきとして0.14mを考慮した上昇側評価水位を設定し，下降側の水位変動に対しては，朔望平均干潮位T.P. - 0.14m及び潮位のばらつきとして0.19mを考慮した下降側評価水位を設定する。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>(3) 潮汐以外の要因による潮位変動について、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 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。</p> <p>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又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>【別添1 II.1.5(1~4)】</p> <p>(3) 潮汐以外の要因による潮位変動については、以下の通り評価し考慮している。</p> <p>① 観測地点岩内港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。</p> <p>② 観測地点岩内港における過去48年の潮位記録を整理し、高潮の発生履歴を考慮して、高潮の可能性とその程度（ハザード）について検討する。</p> <p>③ 基準津波による水位の年超過確率は**~**程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は低いと考えられるものの、高潮ハザードについては、プラントの運転期間を超える再現期間100年に対する期待値（T.P. +1.03m）と入力津波で考慮する朔望平均満潮位（T.P. +0.26m）及び潮位のばらつき（0.14m）との差である0.65mを外郭防護の裕度評価において参照する。</p> <p>【別添1 II.1.5(3~4)】</p> <p>(4) 地震により陸域の隆起又は沈降が想定されるため、以下のとおり地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施する。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; text-align: center;"> <p>追而 (基準地震動の審査を踏まえて記載する)</p> </div>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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>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減算した後で、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>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> <p>追而</p> <p>（基準地震動の審査を踏まえて記載する）</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> <p>追而</p> <p>（基準地震動の審査を踏まえて記載する）</p> </div> <p>④地殻変動の隆起又は沈降について、以下のとおり考慮する。</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設計、評価を行う際には、隆起量を考慮して下降側水位を設定する。また、上昇側の水位変動に対して設計、評価を行う際は、隆起しないものと仮定する。</p> <p>b) 地殻変動が沈降の場合、上昇側の水位変動に対しては設計、評価を行う際には、沈降量を考慮して上昇側水位を設定する。また、下降側の水位変動に対して設計、評価を行う際は、沈降しないものと仮定する。</p>

泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況	
<p style="text-align: center;">追而 (基準地震動の審査を踏まえて記載する)</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</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>

【別添1 II.1.5(5)】

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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>【規制基準における要求事項等】</p> <p>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。</p> <p>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的に明示されていること。</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>【要求事項等への対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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）に応じた津波防護の基本方針を、敷地及び敷地周辺全体図、施設配置図等により明示する。 敷地の特性に応じた津波防護（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備等）の概要（外郭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）について整理し明示する。 <p>【確認状況】</p> <p>(1) 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針は、以下の①～⑤のとおりとする。</p> <p>①設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。下記③において同じ。）を内包する建屋・区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。</p> <p>②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できる設計とする。</p> <p>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。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>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。</p> <p>⑤敷地への津波の繰り返しによる来襲を察知し、その影響を俯瞰的に把握できる津波監視設備を設置する。</p> <p>【別添1 II. 2. 1(1)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・敷地の特性に応じた津波防護の基本方針は、以下の①～⑤のとおりとする。 <p>①重大事故等対処施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。下記③において同じ。）を内包する建屋・区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。</p> <p>②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うえ、漏水による浸水範囲を限定して、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できる設計とする。</p> <p>③上記2方針のほか、重大事故等対処施設の津波防護対象設備については、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。</p> <p>④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を防止できる設計とする。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>(2) 敷地の特性に応じた津波防護の概要（外設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>⑤敷地への津波の繰り返し返しの来襲を察知し、その影響を俯瞰的に把握できる津波監視設備を設置する。</p> <p>【別添1 II.3.1(1)】</p> <p>(2) 敷地の特性に応じた津波防護の概要（外郭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）を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画としては、原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，原子炉補機冷却海水ポンプエリア，原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室，屋外には，原子炉補機冷却海水管ダクト，ディーゼル発電機燃料油貯槽タンク室，ディーゼル発電機燃料油貯槽トレンチ及び非常用取水設備がある。 <p>取水路，放水路等の経路からの流入に対する外郭防護（外郭防護1）として，1号及び2号炉取水ピットストクリーン室に防水壁，3号炉取水ピットストクリーン室に防水壁，3号炉放水ピットに流路縮小工を設置する。</p> <p>また，1号及び2号炉取水ピットストクリーン室防水壁に水密扉及び貫通部止水蓋，3号炉取水ピットストクリーン室防水壁に水密扉及び貫通部止水蓋，1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水系統配管に海水戻りライン逆止弁，屋外排水路に逆流防止設備を設置する。原子炉補機冷却海水ポンプエリアにドレンライン逆止弁，浸水防止蓋の設置及び貫通部止水処置を実施する。</p> <p>設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画のうち，原子炉建屋，</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，原子炉補機冷却海水ポンプエリア，原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室，原子炉補機冷却海水管ダクト，ディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室及びディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチを敷設する区画を浸水防護重点化範囲として設定する。その上で，地震による損傷等の際に生じる溢水及び津波の影響による浸水に対し，内郭防護として原子炉補機冷却海水ポンプエリアに貫通部止水処置を実施する。</p> <p>また，3号炉原子炉建屋の浸水防護重点化範囲の境界に，ドレンライン逆止弁及び水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施し，3号炉原子炉補助建屋の浸水防護重点化範囲の境界に水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施する。</p> <p>基準津波による水位の低下に対して，3号炉の取水口には貯留堰を設置していることから，貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合でも，取水ピットポンプ室内に冷却水が貯留される構造となっている。</p> <p>地震発生後，津波が発生した場合に，その影響を俯瞰的に把握するため，津波監視設備として，3号炉原子炉建屋壁面及び防潮堤上部3号炉取水路付近に津波監視カメラを，取水ピットスクリーン室内に取水ピット水位計及び潮位計を設置する。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.2.1(2)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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・区画は，その設置場所・高さにより大きく次の2つに分類でき る。さらに分類Ⅰの建屋及び区画については，設計基準対象

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>施設の津波防護対象施設の浸水防護重点化範囲との関係より次の2つに分類できる。</p> <p>分類Ⅰ : 泊発電所の敷地高さ (T.P. + 10.0m) に設置される建屋及び区画</p> <p>分類Ⅰ－A : 設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内</p> <p>分類Ⅰ－B : 設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲外 (T.P. + 10.0mの敷地面上の区画)</p> <p>分類Ⅱ : 泊発電所の敷地高さ (T.P. + 10.0m) よりも高所に設置される建屋及び区画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分類Ⅰの建屋・区画に敷設する設備に対する外郭防護Ⅰは、設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様の方法により実施する。また、分類Ⅱの建屋及び区画に敷設する設備に対する外郭防護Ⅰは、分類Ⅱの建屋及び区画が分類Ⅰの建屋及び区画よりも高所に設置されるものであるため、分類Ⅰの建屋及び区画に敷設等する設備に対する方法に包含される。 ・分類Ⅰ－Aの建屋及び区画に敷設する設備に対する外郭防護Ⅱの考え方は、設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様であり、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はないと考えられるため、これに対する外郭防護(外郭防護Ⅱ)の設置は要しない。また、分類Ⅰ－B、分類Ⅱの建屋及び区画に敷設する設備については、漏水想定箇所となる原子炉補機冷却海水ポンプエリアから距離があり、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は

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>ないと考えられるため、これらに対する外郭防護（外郭防護2）の設置は要しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>分類Ⅰ－Aの建屋及び区画に敷設する設備に対する内郭防護は、設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様の方法により実施する。分類Ⅰ－Bの建屋及び区画に敷設する設備に対する内郭防護は、設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様の方法により実施するが、このうち、屋外タンク等の地震による損傷等の際に生じる溢水に対する内郭防護の屋外に施設される設備と共通の考え方により実施する。また、分類Ⅱの建屋及び区画に設置される可搬型設備の保管場所は、高所のため津波が到達せず、かつ周囲に溢水源が存在しないことから、浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策（内郭防護）は要しない。</p> <p>海水の取水を目的とした常設の重大事故等対処設備としては原子炉補機冷却海水ポンプがあるが、これは設計基準対象施設と同一の設備であることから、重大事故等に対処するために必要な機能への影響の防止は、設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様の方法により実施する。</p> <p>また、海水の取水を目的とした可搬型の重大事故等対処設備としては大型送水ポンプ車及び大容量海水送水ポンプ車があり、これは設計基準対象施設の原子炉補機冷却海水ポンプと同じ非常用取水設備から取水するため、設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様の当該取水位置における津波の条件（下降側評価水位、継続時間、浮遊砂濃度）を考慮した設計とすることで、津波に伴う水位低下及び砂混入による重大</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
	<p>事故等に対処するために必要な機能への影響の防止を図る。 【別添1 II.3.1(2)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>4.2 敷地への流入防止（外郭防護1）</p> <p>4.2.1 遡上波の地上部からの到達、流入の防止</p> <p>【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な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。</p>	<p>4.2敷地への流入防止（外郭防護1）</p> <p>4.2.1 遡上波の地上部からの到達、流入の防止</p> <p>【要求事項等への対応方針】 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は、基準津波による遡上波が到達しない十分な高い場所に設置していることを確認する。 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、津波防護施設の設置により遡上波が到達しないようにする。</p> <p>【確認状況】 (1) 敷地に流入する可能性のある経路（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、以下を確認した。</p> <p>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。）を内包する原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋、原子炉補機冷却海水ポンプエリア及び原子炉補機冷却海水ポンプストレーナ室はT.P.+10.0mの敷地に設置している。また、屋外には、T.P.+10.0mの地下にピット構造のディーゼル発電機燃料油貯油槽タンク室及びトレンチ構造のディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチを設置している。なお、原子炉建屋と循環水ポンプ建屋を接続する原子炉補機冷却海水管ダクトは地下に設置している。 原子炉補機冷却海水ポンプエリアには、原子炉補機冷却海水ポンプをT.P.+2.5mに設置している。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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津波防護施設の種類（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>これに対して，基準津波による遡上波が直接敷地に到達，流入することを防止できるように，天端高さT.P.＋16.5mの防潮堤を設置する。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">追而</p> <p style="text-align: center;">（遡上波の到達・流入に係る評価結果について， 入力津波の解析結果を踏まえて記載する）</p> </div> <p>②遡上波の到達・流入の防止は防潮堤により達成しており，防潮堤（東端部）及び防潮堤（西端部）では，堅固な地山斜面により，遡上波の地上部からの到達，流入を防止する。</p> <p style="text-align: center;">【別添1 II.2.2(1)】</p> <p>(2) 津波防護施設の位置・仕様を以下に示す。 [防潮堤]</p> <p style="padding-left: 20px;">基準津波による遡上波の地上部からの流入防止を目的として，敷地前面に設置するものであり，セメント改良土及び置換コンクリートによる堤体構造である。</p> <p style="text-align: center;">【別添1 II.2.2(1)】</p> <p>(3) 津波防護施設における浸水防止設備は設置しない。</p>

泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況	基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド
<p data-bbox="244 185 276 1115">b) 躯体開口部（扉，排水口等）</p> <p data-bbox="371 185 403 1115">【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul data-bbox="419 185 1305 1115" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="419 185 491 1115">・基準津波の遡上解析結果における，発電所敷地及び敷地周辺の遡上の状況，浸水深の分布等を踏まえ，以下を確認した。 <li data-bbox="547 185 962 1115">①重大事故等対処施設の津波防護対象設備のうち，「T.P. + 10.0mの敷地に設置される建屋及び区画」（分類Ⅰの建屋及び区画）に敷設等する設備に対する確認は，設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様の内容となる。また，「T.P. + 10.0mの敷地よりも高所に設置される建屋及び区画」（分類Ⅱの建屋及び区画）に敷設等する設備は，分類Ⅱの建屋及び区画が分類Ⅰの建屋及び区画よりも高所に設置されるものため，これに対する確認は，分類Ⅰの建屋及び区画に敷設等する設備に対する確認に包含される。 <li data-bbox="1018 185 1305 1115">②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を設置する敷地は，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地と同一，あるいはこれよりも高所であることから，敷地への遡上波の到達・流入の防止の方法は設計基準対象施設の津波防護対象設備に対する方法に包含され，既存の地山斜面，盛土斜面等は活用していない。 <p data-bbox="1313 185 1345 1115">【別添Ⅰ Ⅱ.3.2(1)】</p>	

泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況	基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド
<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>【要求事項等への対応方針】</p> <p>取水路、放水路等の経路から、重要な安全機能を有する施設 の設置された敷地並びに重要な安全機能を有する設備を内包す る建屋及び区画に津波の流入する可能性について検討した上 で、流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特 定する。</p> <p>特定した経路に対して流入防止の対策を施すことにより津波 の流入を防止する。</p> <p>【確認状況】</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 海域に連接する水路から敷地への津波の流入する可能性のあ る経路を下表のとおり特定した。</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>【規制基準における要求事項等】</p> <p>取水路、放水路等の経路から、重要な安全機能を有する施設の 設置された敷地並びに重要な安全機能を有する設備を内包する 建屋及び区画に津波の流入する可能性について検討した上で、 流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定す ること。</p> <p>特定した経路に対して流入防止の対策を施すことにより津波の 流入を防止すること。</p> <p>【確認内容】</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 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 海域に連接する水路から建屋、土木構造物地下部へのパイ 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）へのパイパス経路 （排水管、道路、アクセス通路等）</p> <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ピット等（沈砂池 を含む）</p> <p>④ 海域への排水管等</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド		泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況		
		流入経路	流入箇所	
取水路	海水系・循環水系	3号炉	取水ピットスクリーン室上部開口部 (T.P. +10.3m)	
			原子炉補機冷却海水ポンプエリア壁面(スクリーン室側)配管貫通部 (T.P. +6.85m~+9.0m) 原子炉補機冷却海水ポンプエリア壁面(循環水ポンプエリア側)配管貫通部 (T.P. +3.15m~3.35m、T.P. +7.05m~7.75m) 原子炉補機冷却海水ポンプエリア床開口部 (T.P. +2.5m) 原子炉補機冷却海水ポンプ据付部 (T.P. +2.5m)	
	海水系	3号炉	循環水ポンプ据付部 (T.P. +1.0m) 海水取水ポンプ据付部 (T.P. +2.5m) 循環水ポンプエリア床開口部 (T.P. +1.0, 2.5m)	
			取水ピットスクリーン室上部開口部 (T.P. +10.3m)	
	海水系・循環水系	1号及び2号炉	取水ピットポンプ室壁面(スクリーン室側)配管貫通部 (T.P. +7.0m) 取水ピットポンプ室床開口部 (T.P. +4.5m) 原子炉補機冷却海水ポンプ据付部 (T.P. +4.5m) 循環水ポンプ据付部 (T.P. +3.0m)	
			放水ピット上部開口部 (T.P. +11.0m)	
	海水系・循環水系	3号炉	海水系	一次系放水ピット上部開口部 (T.P. +10.4m)
			海水系	原子炉補機冷却海水配管ラブチャディस्क (T.P. +10.7m)
	放水路	1号炉	排水管	1号炉タービン建屋 温水ピット及び海水ピット排水ライン (T.P. +約6.4m)
			海水系	原子炉補機冷却海水配管ラブチャディस्क (T.P. +10.7m)
放水路	2号炉	排水管	1, 2号炉給排水処理建屋 定常排水処理水ポンプ及び非常排水処理水ポンプ排水ライン (T.P. +約5.4m) 2号炉タービン建屋 温水ピット及び海水ピット排水ライン (T.P. +約6.4m)	
		屋外排水路	屋外排水路 (T.P. +9.85~+10.0m)	

【別添1 II.2.2(2)】

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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津波防護施設の種類（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>d) 躯体開口部（扉、排水口等）</p>	<p>(2) 特定した流入経路における津波防護施設の配置・仕様を以下に示す。</p> <p>[防水壁]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1号及び2号炉取水ピットスクリーン室，3号炉取水ピットスクリーン室からの津波の流入防止を目的として，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室，3号炉取水ピットスクリーン室上部に，鋼製の防水壁を設置する。 <p>[流路縮小工]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3号炉放水ピットから敷地への津波の流入防止を目的として設置するもので，コンクリート構造物である。 <p>【別添1 II.2.2(2)】</p> <p>(3) 特定した流入経路における浸水防止設備の設置方針を以下に示す。</p> <p>[逆流防止設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 敷地前面護岸に接続する屋外排水路からの津波の流入防止を目的として，屋外排水路出口に鋼製のゲートを設置する。 <p>[海水戻りライン逆止弁]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水放水路からの津波の流入防止を目的として，原子炉補機冷却海水系統配管に逆止弁を設置する。 <p>[浸水防止蓋]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉補機冷却海水ポンプエリアについては，浸水想定範

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p> 囲への浸水の可能性のある経路として、原子炉補機冷却海水ポンプエリアの床面に開口部（中間ピットアクセス用開口部、ドレンライン）が存在するため、浸水防止設備として、原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面に浸水防止蓋を設置する。 </p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既設蓋（開口部縁4辺にゴム板を貼付けて鋼製蓋をし、ボルトで締付固定）に新設鋼製補強材を乗せ、構成蓋外縁にアンカーボルトにて個性固定する構造である。 <p> [水密扉] </p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁にアクセス用出入口に設置する扉である。 <p> [貫通部止水蓋] </p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 防水壁の貫通口からの津波の流入防止を目的として、防水壁の貫通口へ止水用の蓋を設置する。 <p> [ドレンライン逆止弁] </p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 取水路から原子炉補機冷却海水ポンプエリアへの津波の流入防止のため、原子炉補機冷却海水ポンプエリア床面にドレンライン逆止弁を設置する。 ・ 設置床面下部からの流入時に弁体が押し上げられ、弁座に密着することで漏水を防止する構造である。

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p data-bbox="242 810 274 1057">[貫通部止水処置]</p> <ul data-bbox="284 219 450 1034" style="list-style-type: none"> ・取水ピットスクリーン室に津波が流入した場合に、原子炉補機冷却海水ポンプエリアへの津波の浸水防止を目的として、原子炉補機冷却海水ポンプエリア壁面の配管等貫通部には止水処置を実施する。 <p data-bbox="497 224 529 497">【別添1 II.2.2(2)】</p> <p data-bbox="587 542 619 1079">【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul data-bbox="628 219 1343 1057" style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処施設の津波防護対象設備のうち、「T.P. + 10.0mの敷地に設置される建屋及び区画、かつ設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内」(分類Ⅰ-Aの建屋及び区画)に敷設等する設備は、これらを敷設等する建屋及び区画が設計基準対処施設の津波防護対象設備と同一である。また、「T.P. + 10.0mの敷地に設置される建屋及び区画、かつ設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲外」(分類Ⅰ-Bの建屋及び区画)に敷設等する設備及び「T.P. + 10.0mの敷地よりも高所に設置される建屋及び区画」(分類Ⅱの建屋及び区画)に敷設等する設備は、これらを敷設等する建屋及び区画が、いずれも上記と同一の敷地上あるいはこれよりも高所に設置されている。 これより、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を設置する敷地並びに同建屋及び区画に対する津波の取水路、放水路等の経路からの流入防止は、設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様の方法により達成可能であり、同方法により実施する。 <p data-bbox="1359 224 1391 497">【別添1 II.3.2(2)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>4.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）</p> <p>4.3.1 漏水対策</p> <p>【規制基準における要求事項等】 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。 漏水が継続することによる浸水の範囲を想定すること。 当該想定される浸水範囲（以下「浸水想定範囲」という。）の境界において浸水想定範囲外に流出する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。</p>	<p>4.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）</p> <p>4.3.1 漏水対策</p> <p>【要求事項等への対応方針】 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討する。 漏水が継続することによる浸水の範囲を想定する。当該想定される浸水範囲（以下「浸水想定範囲」という。）の境界において浸水想定範囲外に流出する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定する。</p>
<p>【確認内容】 (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（設計及び工事の計画の認可）においては、浸水想定範囲、流出する可能性のある経路・浸水量及び浸水防止設備の様相について、確認する。</p>	<p>【確認状況】 (1) 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討した結果、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア及び3号炉循環水ポンプエリアについては、入力津波が流入する可能性があるため、漏水が継続することによる浸水想定範囲として想定する。 浸水想定範囲への浸水の可能性のある経路として、3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアにおいて、開口部が存在することから、浸水防止設備としてドレンライン逆止弁及び浸水防止蓋を設置することにより浸水を防止する。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.2.3(1)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】 (1) 重大事故等対処施設の津波防護対象設備のうち、「T.P. + 10.0mの敷地に設置される建屋及び区画、かつ設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内」（分類I</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p> - Aの建屋及び区画)に敷設等する設備は、これらを敷設等する建屋及び区画が設計基準対処施設の津波防護対象設備と同一である。また、「T.P.+10.0mの敷地に設置される建屋及び区画、かつ設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲外」(分類Ⅰ-Bの建屋及び区画)に敷設等する設備及び「T.P.+10.0mの敷地よりも高所に設置される建屋及び区画」(分類Ⅱの建屋及び区画)に敷設等する設備は、漏水想定箇所となる原子炉補機冷却海水ポンプエリアから距離があることから、漏水による浸水の可能性はない。 【別添Ⅰ Ⅱ.3.3(1)】 </p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>4.3.2 安全機能への影響確認</p> <p>【規制基準における要求事項等】 浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化すること。 必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。</p> <p>【確認内容】 (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（設計及び工事の計画の認可）においては、浸水想定範囲、流出する可能性のある経路・浸水量及び浸水防止設備の仕様を確認する。</p>	<p>4.3.2 安全機能への影響確認</p> <p>【要求事項等への対応方針】 浸水想定範囲が存在する場合、その周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化する。 必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認する。</p> <p>【確認状況】 (1) 浸水想定範囲である3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアには、重要な安全機能を有する設備である原子炉補機冷却海水ポンプが設置されているため当該エリアを防水区画化する。 防水区画化した3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリア内のドレンライン逆止弁については、漏水による浸水経路となることから、浸水量を評価し、安全機能への影響がないことを確認する。</p> <p>【別添1 II.2.3(2)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】 ・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同様であり、漏水による有意な浸水の可能性はない。このため、重大事故等に対処するために必要な機能への影響はない。</p> <p>【別添1 II.3.2(2)】</p>

泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況	基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド
<p>4.3.3 排水設備設置の検討</p> <p>【要求事項等への対応方針】 浸水想定範囲における長期間の浸水が想定される場合は、排水設備を設置する。</p> <p>【検討結果】 (1) 浸水想定範囲である3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアへの漏水は、津波継続時間において僅かな量であり、重要な安全機能を有する設備である原子炉補機冷却海水ポンプの機能喪失高さに至らず、また、漏水した海水は3号炉原子炉補機冷却海水ポンプエリアに設置されている床ドレン用の排水枘から、津波水位の低下とともに排水されるため、排水設備は不要である。 なお、設備の設置等により、浸水量評価への影響があり、長期間浸水することが想定される場合には、排水設備を設置する。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.2.3(3)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】 ・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同様であり、排水設備は不要である。 【別添1 II.3.3(3)】</p>	<p>4.3.3 排水設備設置の検討</p> <p>【規制基準における要求事項等】 浸水想定範囲における長期間の浸水が想定される場合は、排水設備を設置すること。</p> <p>【確認内容】 (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（設計及び工事の計画の認可）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>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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>【規制基準における要求事項等】 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化すること。</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>【要求事項等への対応方針検討方針】 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化する。</p> <p>【検討結果】</p> <p>(1) 設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画としては、原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋、原子炉補機冷却海水ポンプエリア、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室、原子炉補機冷却海水管ダクト、ディーゼル発電機燃焼油貯槽タンク室、ディーゼル発電機燃焼油貯槽トレンチがある。このうち、耐震Sクラスの設備を内包する建屋及び区画は、原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋、原子炉補機冷却海水ポンプエリア、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室、原子炉補機冷却海水管ダクト、ディーゼル発電機燃焼油貯槽タンク室、ディーゼル発電機燃焼油貯槽トレンチであるため、これらを浸水防護重点化範囲として設定した。</p> <p>【別添1 II.2.4(1)】</p> <p>(2) 現段階において位置が確定していない設備等に対しては、設計認の段階で浸水防護重点化範囲を再設定する方針であることを明記した。</p> <p>【別添1 II.2.4(1)】</p>
<p>【確認内容】</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、区画が浸水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、設計及び工事の計画の認可の段階において浸水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浸水防護重点化範囲を</p>	

泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況	基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド
<p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <p>(1) 重大事故等対処施設の津波防護対象設備のうち「T.P. + 10.0mの敷地に設置される建屋及び区画」に内包される設備は、「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内」(分類Ⅰ-Aの建屋及び区画)に内包される設備と、「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲外」(分類Ⅰ-Bの建屋及び区画)に内包される設備に分類できる。このうち、分類Ⅰ-Aの建屋及び区画に内包される設備に対する浸水防護重点化範囲は、設計基準対象施設の津波防護設備の浸水防護重点化範囲と同一の範囲とする。</p> <p>一方、分類Ⅰ-Bの建屋及び区画に内包される設備として「T.P. + 10.0m盤集水桁」を浸水防護重点化範囲として設定する。</p> <p>また、「T.P. + 10.0mの敷地よりも高所に設置される建屋及び区画」(分類Ⅱの建屋及び区画)に内包される設備に対する浸水防護重点化範囲としては、これらを内包する次の建屋及び区画を浸水防護重点化範囲として設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所エリア ・51m倉庫車庫エリア ・1号炉西側31mエリア ・展望台行管理道路脇西側60mエリア ・1, 2号炉北側31mエリア ・2号炉東側31mエリア (a) 	<p>設計の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>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2号炉東側31mエリア (b) ・ 代替非常用発電機 ・ 緊急時対策所 <p style="text-align: center;">【別添1 II.3.4(1)】</p> <p>(2) 現段階において位置が確定していない設備等に対しては、設工認 の段階で浸水防護重点化範囲を再設定する方針であることを明記した。</p> <p style="text-align: center;">【別添1 II.3.4(1)】</p> </p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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>【規制基準における要求事項等】 地震による溢水に加えて津波の流入を考慮した浸水範囲、浸水量を安全側に想定すること。 浸水範囲、浸水量の安全側の想定に基づき、浸水防護重点化範囲に流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して流入防止の対策を施すこと。</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>【検討方針】 地震による溢水に加えて津波の流入を考慮した浸水範囲、浸水量を安全側に想定する。 浸水範囲、浸水量の安全側の想定に基づき、浸水防護重点化範囲に流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して流入防止の対策を実施する。</p> <p>【確認状況】 (1) 地震による溢水に加えて津波の流入を考慮した浸水範囲、浸水量を安全側に想定し、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して流入防止の対策を実施する。 具体的には、原子炉建屋の浸水防護重点化範囲の境界に水密扉及びドレンライン逆止弁の設置と貫通部止水処置、原子炉補助建屋の浸水防護重点化範囲の境界に水密扉の設置と貫通部止水処置を実施する。また、循環水ポンプ建屋原子炉補助冷却海水ポンプエリアの浸水防護重点化範囲の境界に貫通部止水処置を実施する。</p>
<p>【確認内容】 (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（設計及び工事の計画の認可）においては、浸水範囲、浸水量の想定、浸水防護重点化範囲に流入する可能性のある経路及び浸水防止設備の仕様について、確認する。</p>	<p>【別添 1 II 2.4(2)】</p>
<p>(2) 津波の流入を考慮した浸水範囲、浸水量については、地震による溢水の影響も含めて、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。 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系ポンプの停止による地</p>	<p>(2) 津波の流入を考慮した浸水範囲、浸水量については、地震による溢水の影響も含めて以下のとおり安全側の想定を実施する。 ①屋内の溢水 a. 循環水ポンプ建屋内における溢水 地震に起因する循環水ポンプエリアの循環水管伸縮継</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>下水の流入等の事象が想定されていること。</p>	<p>手の破損及び低耐震クラス機器及び配管の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が損傷箇所を介して、循環水ポンプエリアに流入することを想定する。</p> <div data-bbox="406 241 638 1019" style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">追而</p> <p style="text-align: center;">(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)</p> </div> <p>b. タービン建屋内における溢水 地震に起因するタービン建屋内の循環水管伸縮継手の破損及び低耐震クラスの機器及び配管の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が循環水管に流れ込み、循環水管の損傷箇所を介して、タービン建屋内に流入することを想定する。</p> <div data-bbox="1018 255 1249 1028" style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">追而</p> <p style="text-align: center;">(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)</p> </div>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>②地震・津波による屋外循環水系配管や敷地内のタンク等の損傷による敷地内への津波及び系統設備保有水の溢水等の事象が想定されていること。</p>	<p>c. 電気建屋内における溢水 地震に起因する電気建屋の低耐震クラス機器及び配管の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が損傷箇所を介して電気建屋内に流入することを想定する。</p> <div data-bbox="459 224 689 996" style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center;"> <p>追而 (入力津波の解析結果を踏まえて記載する)</p> </div> <p>②屋外の溢水 a. 屋外タンク等による屋外における溢水 別途実施する「溢水防護に関する基本方針」の影響評価において、地震時の屋外タンク等の溢水により建屋周囲が浸水することを想定しているが、溢水による防護対象設備の設置されている原子炉建屋、ディーゼル発電機建屋、原子炉補助建屋、循環水ポンプ建屋に影響を及ぼさないことを確認している。さらに、津波来襲時は、原子炉補機冷却海水系統配管に設置されている逆止弁が閉動作し、原子炉補機冷却海水放水路から放出する海水が放水できなくなり、1, 2号機原子炉補機冷却海水ポンプ排水ラインに設置されたラプチャダイヤスタクの端部から敷地へ溢水することを想定する。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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、津波の繰り返しの来襲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の地下水位を安全側（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</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">追而</p> <p style="text-align: center;">(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)</p> </div> <p>b. 1, 2号炉放水路から地下ダクト内への浸水 地震に起因する地下ダクト内の低耐震クラス配管の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が損傷箇所を介して地下ダクト内に流入することを想定する。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">追而</p> <p style="text-align: center;">(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)</p> </div> <p>③上記①、②における津波浸水量については、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返しの来襲を考慮して算出する。</p> <p>④上記①における循環水の浸水量については、内部溢水等の事象想定も考慮して算定する。</p> <p>⑤原子炉建屋及び原子炉補助建屋周辺の地下水については、基準地震動S_sによる地震力に対して耐震性を有する地下水排水設備により、建屋最下層にある湧水ピットに集水し湧水ピットポンプにより外洋へ排水する設計としていることから、建屋まで</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>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。例えば、津波、屋外施設からの溢水、地下水等が2つの建屋の外壁間の隙間を経由し、外壁の配管貫通部等から建屋内へ流入する場合等は浸水量として考慮する必要がある。</p>	<p>地下水位が上昇することはない。地下水が浸水防護重点化範囲に影響を与えることはない。</p> <p>また、浸水防護重点化範囲を内包する建屋外周部における壁、扉等から地下水の流入を防止し、防護対象設備が安全機能を損なうことのない設計としている。</p> <p>⑥津波及び溢水により浸水を想定するタービン建屋と隣接する原子炉建屋の境界及び電気建屋と隣接する原子炉建屋、原子炉補助建屋の境界において、施工上生じうる建屋間の隙間部には止水処置を行い、浸水防護重点化範囲への浸水を防止する設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添1Ⅱ.2.4(2)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <p>(1)「地震による溢水の影響」について、地震による溢水事象を具体化すると次の各事象が挙げられる。</p> <p>①屋内の溢水</p> <p>a. 循環水ポンプ建屋内における溢水</p> <p style="padding-left: 2em;">地震に起因する循環水ポンプエリアの循環水管伸縮継手の破損及び低耐震クラス機器及び配管の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が損傷箇所を介して循環水ポンプエリアに流入することを想定する。</p> <p>b. タービン建屋内における溢水</p> <p style="padding-left: 2em;">地震に起因するタービン建屋内の循環水管伸縮継手の</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>破損及び低耐震クラスの機器及び配管の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が循環水管に流れ込み、循環水管の損傷箇所を介して、タービン建屋内に流入することを想定する。</p> <p>c. 電気建屋内における溢水 地震に起因する電気建屋の低耐震クラス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、津波が損傷箇所を介して電気建屋内に流入することを想定する。</p> <p>②屋外の溢水 a. 屋外タンク等による屋外における溢水 地震に起因して敷地内に設置された低耐震クラスの屋外タンク及び基準地震動Ssによる地震力に対して耐震性を有する屋外タンクに接続される低耐震クラスの配管が損傷し、保有水が敷地内に流出する。 また、プラント通常運転時、原子炉補機冷却海水ポンプで送水され原子炉補機冷却水冷却器で熱交換した海水は原子炉補機冷却海水放水路に放出され、放水池に流れ込むが、津波来襲時は原子炉補機冷却海水系統配管に設置される海水戻りライン逆止弁が閉動作し原子炉補機冷却海水系統が隔離され、放水できなくなった海水が敷地に溢水する。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>b. 1, 2号炉放水路から地下ダクト内への浸水 地震に起因する地下ダクト内の低耐震クラス配管の損傷により, 保有水が溢水するとともに, 津波が損傷箇所を介して地下ダクト内に流入することを想定する。</p> <p>c. 建屋外周地下部における地下水位の上昇 地下水は, 湧水ピットへ流入する。</p> <p>以上の各事象について浸水防護重点化範囲への影響を評価した。結果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の分類ごとに以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分類 I - A に内包される設備 分類 I - A の建屋及び区画に内包される設備に対する安全側に想定した浸水範囲, 浸水量は, 「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)」で示した設計基準対象施設の津波防護対象設備に対するものと共通である。よって, 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策も共通とする。 ・分類 I - B に内包される設備 分類 I - B の建屋及び区画に内包される設備である T.P. + 10.0m 盤集水柵に対する浸水範囲, 浸水量は, 「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)」のうち, 屋外の溢水 (②-a) で示した設計基準対象施設の津波防護対象設備

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p> に対するものと共通であり、敷地全体（T.P. + 10.0m）に浸水し、T.P. + 10.0m 盤集水桝内に装荷される放射性物質吸着剤は没水する。放射性物質吸着剤は、重大事故発生時に放水砲の使用により放射性物質を含んだ汚染水が発生した際、海洋への放射性物質の拡散を抑制する目的で設置される。通常排水時は流路切替ゲートが開放されており、放射性物質吸着剤は接液しないが、放水砲使用時はゲートを閉鎖し、放射性物質吸着剤を通して排水することで液中の放射性物質を吸着する。 </p> <p> 従って、屋外における溢水（②-a）により、T.P. + 10.0m 盤集水桝が没水した場合であっても、放射性物質吸着剤は水中での使用を想定した設計であることから、重大事故等に対処するために必要な機能に影響はない。 </p> <p> ・分類Ⅱに内包される設備 分類Ⅱの建屋及び区画に内包される設備については、浸水防護重点化範囲がいずれもT.P. + 31.0m以上の高所であるため津波は到達しない。 【別添1 Ⅱ.3.4(2)】 </p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>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</p> <p>4.5.1 非常用海水冷却系の取水性</p> <p>【規制基準における要求事項等】</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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>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</p> <p>4.5.1 非常用海水冷却系の取水性</p> <p>【要求事項等への対応方針】</p> <p>非常用海水冷却系の取水性については、次に示すとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基準津波による水位の低下に対して非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計とする。 ・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とする。
<p>【確認内容】</p> <p>(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。確認のポイントは以下のとおり。</p> <p>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)</p> <p>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。</p>	<p>【確認状況】</p> <p>(1) 取水路の特性を考慮した海水ポンプ位置の評価水位を適切に算定している。</p> <p>①基準津波による水位の低下に伴う、取水路の特性を考慮した原子炉補機冷却海水ポンプ位置の評価水位の算定をするため、開水路及び管路において非定常流の連続式及び運動方程式を用いて管路解析をする。</p> <p>②取水口から取水ピットポンプ室に至る系をモデル化し、管路の形状、材質及び表面の状況に応じた摩擦係数を考慮するとともに、貝付着やスクリーン損失及び防波堤の有無を考慮し、潮位のばらつきも考慮した。</p> <p>【別添1 II.2.5(1)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>(2) 前述 (3.4 (4)) のとおり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。</p> <p>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>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た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。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>(2) 前述 (3.4 (4)) のとおり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、以下を確認している。</p> <p>① 泊3号炉の取水口には、貯留堰を設置しており、貯留堰を下回る引き波が発生した場合でも、取水槽内に冷却水が貯留される構造となっている。基準津波による3号炉取水口における水位時刻歴波形から、貯留堰の天端高さT.P. - 4.0mを下回る時間は、保守的に評価した場合でも最大で約**分である。また、外界水位の一時的な水位上昇 (パルス) については、貯留槽内の水位回復が見込めないと判断される場合、パルスを考慮せず貯留堰の天端高さを下回る時間に合算することとし、この合算した時間は最大**分である。</p> <p>② 貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合、常用海水ポンプである海水取水ポンプについては、取水可能水位を下回っているため、貯留水量に影響はない。また、もう一方の常用海水ポンプである循環水ポンプについては、気象庁から発信される大津波警報をもとに運転員が手動で停止する手順とすることとしており、手動停止前に所定の設定値まで取水ピットスクリーン室水位が低下した場合は、自動で循環水ポンプが停止するインターロックとなっている。したがって、貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合は、手動停止操作又はトリップインターロック動作により貯留堰高さ (T.P. - 4.0m) 到達前に循環水ポンプは停止しているが、遊転時間分 (トリップからポンプ停止までの時</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>間), 循環水ポンプ2台が定格流量で取水するものと仮定した上で, 非常用海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプが継続して取水可能かを評価した。</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプの取水量は, 6,800m³/h (4台運転時) である。一方, 取水槽内に貯留される海水のうち, 原子炉補機冷却海水ポンプの運転に使用可能な水量は</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">追而</p> <p style="text-align: center;">(貯留堰高さを下回る時間との比較結果について、解析結果を踏まえて記載する)</p> </div> <p>に貯留堰高さを下回る時間, 約**分 (**秒) に対して, 原子炉補機冷却海水ポンプの運転継続時間が十分に長いことから, 基準津波による水位低下によっても機能保持できることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">【別添 1 II.2.5(1)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海水の取水を目的とした重大事故等対処設備としては, 常設重大事故等対処設備として原子炉補機冷却海水ポンプ, 可搬型重大事故等対処設備として可搬型大容量海水送水ポンプ車及び可搬型大型送水ポンプ車があり, その各々について, 基準津波による水位の低下に対して機能維持できる設計であること及び重大事故等対処設備による冷却に必要な海水が確保できる設計であることを以下のとおり確認している。 <p>a. 原子炉補機冷却海水ポンプ 原子炉補機冷却海水ポンプは, 設計基準対象施設の非常</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>用海水冷却系の海水ポンプと同一の設備であり，設計基準対象施設の津波防護の確認状況に示したとおりである。</p> <p>b. 可搬型大容量海水送水ポンプ車及び可搬型大型送水ポンプ車</p> <p>重大事故等に使用する可搬型大容量海水送水ポンプ車は投込み式であり，水位変動に対する追従性があるため，取水性に影響はない。また可搬型大型送水ポンプ車は，津波による水位変動に対して十分な水深に水中ポンプを設置することにより取水性を確保する。</p> <p>可搬型大容量海水送水ポンプ車及び可搬型大型送水ポンプ車は，重大事故等において基準津波に伴う水位低下の影響を受けない時期である事象発生後5時間以降に使用する設備であることから，取水性への影響はない。</p> <p>【別添1 II.3.5(1)】</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況</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>【規制基準における要求事項等】 基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積が適切に評価されていること。 基準津波に伴う取水口付近の漂流物が適切に評価されていること。 非常用海水冷却系については、次に示す方針を満足すること。 ・基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積、陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること。 ・基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。</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>【要求事項等への対応方針】 基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積や漂流物を適切に評価する。その上で、非常用海水冷却系について、基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積、陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること、浮遊砂等の混入に対して非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。</p>
<p>【確認内容】 (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>【確認状況】 (1) 3号炉取水口は、取水口底版高さがT.P.－8.0mであり、取水口前の海底面高さT.P.－10.0mより約2m高い位置にある。 取水路は、高さは約4.2m、幅約4.2mの2連水路構造であり、取水路の呑み口高さは約4.2mである。これに対し、数値追而 (砂移動・堆積による通水性評価については、砂移動の解析結果を踏まえて記載する)</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>(2) 例えば、以下のような点を踏まえ、海水ポンプの機能を保持する方針であることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海水ポンプ吸い込み口位置に浮遊砂が堆積し、吸い込み口を塞がないよう、浮遊砂の堆積厚に対して、海水ポンプピット床版の上面から海水ポンプ吸い込み口下端まで十分な高さがあること。 ・浮遊砂が混入する可能性を考慮し、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くいものであること。 	<p style="text-align: center;">【別添1 II.2.5(2)】</p> <p>(2) 原子炉補機冷却海水ポンプ吸い込み口位置に浮遊砂が堆積し、吸い込み口を塞がないよう、浮遊砂の堆積厚に対して、取水ピットポンプ室床面から原子炉補機冷却海水ポンプ吸い込み口下端まで十分な高さがあること、及び浮遊砂が混入する可能性を考慮し、原子炉補機冷却海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着することなく機能保持できる設計であることを、以下のとおり確認した。</p> <p>取水ピットポンプ室底面はT.P. -10.6mであり、原子炉補機冷却海水ポンプ下端はT.P. -8.1mであることから、取水ピットポンプ室底面から約2.5m高い位置にポンプが設置されている。</p> <p>取水ピットポンプ室への砂堆積による原子炉補機冷却海水ポンプの取水性への影響について評価した結果、数値シミュレーションにより得られた基準津波による砂移動に伴う取水ピットポンプ室における砂の堆積厚さは、水位上昇側で最大</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>追而（砂移動の解析結果を踏まえて記載する）</p> </div> <p>また、原子炉補機冷却海水ポンプで取水した浮遊砂を含む多くの海水は揚水管内側流路を通過するが、一部の海水はポンプ軸受の潤滑水として軸受摺動面に流入する構造である。</p> <p>主軸スリーブ外径と軸受内径の差である摺動面隙間に対し、これより粒径の小さい砂が混入した場合は海水とともに摺動面を通過するか、又は主軸の回転によって異物逃がし溝に導かれ連続排出される。</p> <p>一方、発電所周辺の砂の平均粒径は約0.2mmで、数ミリ以</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>上の粒子はごく僅かであり，粒径数ミリの砂は浮遊し難いものであることを踏まえると，大きな粒径の砂は殆ど混入しないと考えられる。</p> <p>【摺動面隙間（許容最大）】 PTFE軸受： <input type="text"/> ゴム軸受： <input type="text"/></p> <p>【異物逃がし溝】 PTFE軸受： <input type="text"/> ゴム軸受： <input type="text"/></p> <p>万が一，摺動面に混入したとしても回転軸の微小なずれから発生する主軸振り回りにより，摺動面を伝って異物逃がし溝に導かれ排出されることから軸受摺動面や異物逃がし溝が閉塞することはない，非常用海水冷却系の原子炉補機冷却海水ポンプは砂の混入に対して軸固着することはないと取水機能は維持できる。</p> <p>また，海水系統に混入した微小の浮遊砂は，海水ストレーナを通過し各熱交換器（原子炉補機冷却水冷却器，非常用データー発電機用各冷却器及び空調用冷凍機）を経て放水ピットへ排出されるが，その間の最小流路幅（各冷却器の伝熱管内径または伝熱板間隙）は <input type="text"/> から <input type="text"/> であり，発電所周辺の砂粒径約0.2mmに対し十分に大きく，閉塞の可能性はないものと考えられるため，原子炉補機冷却海水ポンプの取水機能は維持できる。</p> <p>【別添1 II.2.5(2)】</p>

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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・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。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なく、津波時には破損して混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あることに留意する必要がある。漂流物の可能性の検討の確認に当たっては、(5.4.2)を参照すること。</p>	<p>(3) 漂流物の取水性への影響</p> <p>(a) 漂流物の抽出方法</p> <p>漂流物となる可能性のある施設・設備を抽出するため、発電所敷地外については、基準津波による遡上解析結果を保守的に評価し、発電所から半径7km範囲全体を、敷地内については、津波の遡上域となる防潮堤の外側を網羅的に調査する。</p>
	<p>(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</p> <p>漂流物となる可能性のある施設・設備の配置特性を踏まえ、調査分類を4つ（「発電所敷地内における人工構造物」、「漁港・市街地における人工構造物」、「海上設置物」、「船舶」）に区分して調査を実施し、取水口及び水路の通水性に与える影響評価を行った。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>追而 (評価結果を踏まえて記載する)</p> </div> <p>【別添1 II.2.5(2)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p data-bbox="244 537 276 1086">【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <p data-bbox="284 212 534 1086">海水の取水を目的とした常設重大事故等対処設備の原子炉補機冷却海水ポンプ及び可搬型重大事故等対処設備の可搬型大容量海水送水ポンプ車及び可搬型大型送水ポンプ車は、3号炉取水ピットスクリーン室から取水する。このため、取水口及び取水路の通水性の確保に関わる評価は、設計基準対象施設の評価に包含される。</p> <p data-bbox="542 212 710 1086">一方、浮遊砂等の混入に対する原子炉補機冷却海水ポンプが機能維持できる設計であることについては、原子炉補機冷却海水ポンプ、可搬型大容量海水送水ポンプ車及び可搬型大型送水ポンプ車の各々について、以下のとおり確認している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="758 638 790 1086">a. 原子炉補機冷却海水ポンプ <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="798 212 917 1041">原子炉補機冷却海水ポンプは、設計基準対象施設の非常用海水冷却系の海水ポンプと同一の設備であり、設計基準対象施設の評価に包含される。 <li data-bbox="965 212 1045 1086">b. 可搬型大容量海水送水ポンプ車及び可搬型大型送水ポンプ車 <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1053 212 1388 1086" style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center;"> <p data-bbox="1149 604 1181 683">追而</p> <p data-bbox="1197 257 1292 1019">(3号取水ピットスクリーン室における浮遊砂濃度の時刻歴解析結果を踏まえて記載する)</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>【別添1 Ⅱ.3.5(2)】</p>	

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>4.6 津波監視</p> <p>【規制基準における要求事項等】 敷地への津波の繰り返しの来襲を察知するとともに、来襲状況を把握し、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> <p>【確認内容】 (1) 要求事項に適合する方針であることを確認する。また、水位計、監視カメラ、潮位計等の津波監視設備の種類、設置位置、計測・監視能力等の仕様、構造及び強度の概要について確認し、地震発生後及び津波来襲前後においてそれらの機能を保持する方針であることを確認する。</p>	<p>4.6 津波監視</p> <p>【要求事項等への対応方針】 敷地への津波の繰り返しの来襲を察知するとともに、来襲状況を把握し、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、津波監視設備として、津波監視カメラ、取水ピット水位計及び潮位計を設置する。</p> <p>【確認状況】 (1) 津波監視設備として、津波監視カメラ、取水ピット水位計及び潮位計を設置する。 a. 津波監視カメラ 津波監視カメラは3号炉原子炉建屋壁面（T.P. + 43.6m）及び防潮堤上部3号炉取水路付近（T.P. + 16.5m）に設置し、水平360°、垂直±90°の旋回が可能な設備とすることで、津波の来襲の察知と、その影響の俯瞰的な把握を可能とする。また、赤外線撮像機能を有したカメラを用い、かつ中央制御室から監視可能な設備とすることで、昼夜を問わない継続した監視を可能とする。</p> <p>b. 取水ピット水位計 取水ピット水位計は3号炉取水ピットスクリーン室内T.P. + 3.5mに設置し、水位下降側の入力津波高さを計測できるよう、T.P. - 8.0m（取水ピット底部）～T.P. + 1.5mを測定範囲とした設計としている。</p> <p>c. 潮位計 潮位計は3号炉取水ピットスクリーン室内T.P. - 7.5mに</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <p>設置し、上昇側及び下降側の津波高さを計測できるように、 T.P. -7.5m～T.P. +52.5mを測定範囲とした設計としている。</p> <p>【別添1 II.2.6】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・津波監視設備の設置については、設計基準対象施設に対する津波監視と同様の方針を適用する。 <p>【別添1 II.3.6】</p>
------------------------------	---

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>5. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件</p> <p>5.1 津波防護施設の設計</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【規制基準における要求事項等】 津波防護施設については、その構造に応じ、波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びに及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性等にも配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できること。</p> </div> <p>【確認内容】 (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（設計及び工事の計画の認可）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>5. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件</p> <p>5.1 津波防護施設の設計</p> <p>【要求事項等への対応方針】 津波防護施設（防潮堤、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉放水ピット流路縮小工及び貯留堰）については、その構造に応じ、波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びに及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性等にも配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できるよう設計する。</p> <p>【確認内容】 (1) 津波防護施設である防潮堤、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉放水ピット流路縮小工及び貯留堰の設計においては、波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びに及び転倒に対する安定性を評価する。 設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）に対して、基準津波による遡上波が直接到達、流入することを防止できるように防潮堤を設置する。また、海と連接する取水路、放水路から設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）への流入を防止するため、3号炉放水ピットには流路縮小工を行い、1、2号炉及び3号炉の流入経路となる可能性のある開口部に対して、防水壁を設置する。引き波時に必要な海水を確保し、原子炉補機冷却海水ポンプによる補機冷却に必要な海水を確保し、原子炉補機冷却海水ポンプの機能を保持するため、3号炉取水口に貯留堰を</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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>b) その他自然現象（降雪，風等）による荷重を考慮して設定すること。</p>	<p>設置する。</p> <p>防潮堤，1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉放水ピット流路縮小工及び貯留堰は，津波荷重や地震荷重等に対して，津波防護機能が十分保持できるように設計する。</p> <p>【別添1 II.4.1】</p> <p>(2) 以下の項目について，設定の考え方を示す。</p> <p>① 荷重組合せ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 防潮堤 <ul style="list-style-type: none"> 防潮堤の設計においては以下のとおり，常時荷重，地震荷重，津波荷重，漂流物衝突荷重及び余震荷重を適切に組み合わせ設計を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ① 常時荷重+地震荷重 ② 常時荷重+津波荷重 ③ 常時荷重+津波荷重+漂流物衝突荷重 ④ 常時荷重+津波荷重+余震荷重 <p>また，設計に当たっては，地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する。</p> <p>・ 防水壁 <ul style="list-style-type: none"> 1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の設計においては以下のとおり，常時荷重，地震荷重，津波荷重及び余震荷重 </p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>適切に組み合わせて設計を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 常時荷重＋地震荷重 ② 常時荷重＋津波荷重 ③ 常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 流路縮小工 <ul style="list-style-type: none"> 3号炉放水ピット流路縮小工の設計においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組み合わせて設計を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ① 常時荷重＋地震荷重 ② 常時荷重＋津波荷重 ③ 常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 貯留堰 <ul style="list-style-type: none"> 貯留堰の設計においては以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重、漂流物衝突荷重及び余震荷重を適切に組み合わせて設計を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ① 常時荷重＋地震荷重 ② 常時荷重＋津波荷重 ③ 常時荷重＋津波荷重＋漂流物衝突荷重 ④ 常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>また、貯留堰は水中に設置することから、その他自然現象の影響が及ばないため、その他自然現象による荷重</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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>なお，津波による荷重（波圧，衝撃力）の適用性について，段波波圧等の衝撃波圧の発生の可能性を踏まえて適切に設定する方針であること及び津波のサイト特性を踏まえて漂流物の衝突による荷重を適切に設定する方針であることを確認する。</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状化が発生する場合，防潮堤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>d) c) に掲げるもののほか，津波来襲前に地震荷重が作用した状態を考慮して設定すること。</p>	<p>との組合せは考慮しない。</p> <p>②荷重の設定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防潮堤 <ul style="list-style-type: none"> 防潮堤の設計において考慮する荷重は以下のよう設定する。 ①常時荷重：自重等を考慮する。 ②地震荷重：基準地震動Ssを考慮する。 ③津波荷重：防潮堤前面での遡上津波高さを適切に考慮する。 ④漂流物衝突荷重：対象とする漂流物を定義し，漂流物の衝突力を漂流物衝突荷重として設定する。 ⑤余震荷重：余震による地震動について検討し，余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動Sd1を用し，これによる荷重を余震荷重として設定する。 ・防水壁 <ul style="list-style-type: none"> 1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁，3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の設計において考慮する荷重は以下のよう設定する。 ①常時荷重：自重等を考慮する。 ②地震荷重：基準地震動Ssを考慮する。 ③津波荷重：溢水発生時の静水圧及び地震時動水圧を考慮する。

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>④余震荷重：余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動Sd1を用い、これによる荷重を余震荷重として設定する。</p> <p>・流路縮小工</p> <p>3号炉放水ピット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>①常時荷重：自重等を考慮する。</p> <p>②地震荷重：基準地震動Ssを考慮する。</p> <p>③津波荷重：流路縮小工位置における津波荷重を考慮する。</p> <p>④余震荷重：余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動Sd1を用い、これによる荷重を余震荷重として設定する。</p> <p>・貯留堰</p> <p>貯留堰の設計においては以下の荷重を考慮する。</p> <p>①常時荷重：自重等を考慮する。</p> <p>②地震荷重：基準地震動Ssを考慮する。</p> <p>③津波荷重：貯留堰位置における津波の作用水圧を津波荷重として設定する。</p> <p>④漂流物衝突荷重：対象とする漂流物を定義し、漂流物の衝突力を漂流物衝突荷重とし</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>③許容限界</p> <p>a) 津波防護機能に対する機能保持限界として、当該構造物全体の変形能力（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>⑤余震荷重：余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動Sd1を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。</p> <p>③許容限界</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防潮堤 <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、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを基本として、津波防護機能を保持していることを確認する。止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</p> ・防水壁 <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、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを基本として、津波防護機能を保持していることを確認する。止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</p> ・流路縮小工 <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、津</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>(3) 津波防護施設のうち、防潮ゲート等の外部入力により動作する機構を有するもの設計について、当該機構の構造、動作原理等を踏まえ、津波防護機能が損なわれないよう重要安全施設に求められる信頼性と同等の信頼性を確保する方針であることを確認する。例えば、防潮ゲートの閉止機構については、その構造等を踏まえた上で、多重性又は多様性を確保する方針であることを確認する。</p>	<p>波防護機能を保持していることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・貯留堰 <ul style="list-style-type: none"> 津波防護機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを基本として、津波防護機能を維持していることを確認する。止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。 <p>【別添1 II.4.1】</p> <p>(3) 津波防護施設において外部入力により動作する機構を有するものはない。</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処施設の津波防護対象設備は、設計基準対象施設と同様の方法により機能を維持することから、津波防護施設の設計の考え方及び対応は同様となる。

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>5.2 浸水防止設備の設計</p> <p>【規制基準における要求事項等】 浸水防止設備については、浸水想定範囲等における津波や浸水による荷重等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるように設計すること。</p> <p>【確認内容】 (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（設計及び工事の計画の認可）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>5.2 浸水防止設備の設計</p> <p>【要求事項等への対応方針】 浸水防止設備（逆流防止設備、海水戻りライン逆止弁、浸水防止蓋、ドレンライン逆止弁、水密扉、貫通部止水処置、貫通部止水蓋）については、基準地震動Ss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、津波や浸水による荷重等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるように設計する。</p> <p>【確認状況】 (1) 浸水防止設備としては、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に取水路、放水路等の経路から津波が流入及び漏水することがないよう、屋外排水路に逆流防止設備を、1号及び2号炉の原子炉補機冷却海水系統配管には海水戻りライン逆止弁を、1号及び2号炉取水ピットスクリーン室防水壁、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁には水密扉及び重大事故対応における海水取水時に使用する開口部には貫通部止水蓋を設置する。 また、浸水防護重点化範囲の境界にある開口部、貫通口、ドレンライン配管に対して、水密扉、浸水防止蓋、貫通部止水処置及びドレンライン逆止弁の設置等の浸水対策を実施する。 浸水防止設備については、津波や浸水による荷重等に対する耐性等を評価し、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるように設計する。</p> <p style="text-align: right;">【別添 1 II.4.2】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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保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>(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>(2), (3) 以下に浸水防止設備についての荷重組合せ，荷重の設定及び許容限界について考え方を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・荷重組合せ <ul style="list-style-type: none"> 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設計を行う。 ①常時荷重＋地震荷重 ②常時荷重＋津波荷重 ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>また，設計に当たっては，地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・荷重の設定 <ul style="list-style-type: none"> ①常時荷重：自重等を考慮する。 ②地震荷重：基準地震動Ssを考慮する。 ③津波荷重：設置位置における，入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。 ④余震荷重：余震による地震動について検討し，余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動SdIを適用し，これによる荷重を余震荷重として設定する。 ・許容限界 <ul style="list-style-type: none"> 浸水防止機能に対する機能保持限界として，地震後，津波後の再使用性や，津波の繰り返し作用を想定し，当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう，構

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <p>成する部材が弾性域内に収まることを確認する。なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</p> <p>【別添1 II.4.2】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処施設の津波防護対象設備は、設計基準対象施設と同様の方法により機能を維持することから、浸水防止設備の設計の考え方及び対応は同様となる。
------------------------------	---

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>5.3 津波監視設備の設計</p> <p>【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。</p> <p>【確認内容】 (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屋・区画・囲い等の内部に設置されることを確認する。</p>	<p>5.3 津波監視設備の設計</p> <p>【要求事項等への対応方針】 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。</p> <p>【確認状況】 (1) 津波監視設備としては、津波監視カメラ、取水ピット水位計及び潮位計を設置する。津波監視カメラは3号炉原子炉建屋壁面（T.P. + 43.6m）及び防潮堤上部3号炉取水路付近（T.P. + 16.5m）に設置するため、津波の影響を受けることはない。一方、取水ピット水位計は3号炉取水ピットスクリーン室内T.P. + 3.5m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い位置への設置となるが、取水ピット水位計は、1.0MPaの耐圧性能を有しており津波による圧力に十分耐えられる仕様である。また、ゴムパッキンが取り付けられたマンホール蓋内に設置することにより外部から浸水しない構造としている。</p> <p>潮位計は3号炉取水ピットスクリーン室内T.P. - 7.5m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い位置への設置となるが、潮位計は0.6MPa以上の耐圧性能を有しており津波による圧力に十分耐えられる仕様である。また防護管を設置し漂流物の影響を受けない構造としている。</p> <p>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。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.4.3】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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（設計及び工事の計画の認可）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>(2) 津波監視設備の設計においては以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重との組合せを考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・津波監視カメラ <ul style="list-style-type: none"> ①常時荷重＋地震荷重 <p>また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取水ピット水位計 <ul style="list-style-type: none"> ①常時荷重＋地震荷重 ②常時荷重＋津波荷重 ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・潮位計 <ul style="list-style-type: none"> ①常時荷重＋地震荷重 ②常時荷重＋津波荷重 ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する。</p> <p>津波監視設備の設計においては以下の荷重を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①常時荷重：自重等を考慮する。 ②地震荷重：基準地震動Ssを考慮する。 ③津波荷重：設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>④余震荷重：余震による地震動について検討し，余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動SdIを適用し，これによる荷重を余震荷重として設定する。</p> <p>【別添1 II.4.3】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】 重大事故等対処施設の津波防護対象設備は，設計基準対象施設と同様の方法により機能を維持することから，津波監視設備の設計の考え方及び対応は同様となる。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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>【規制基準における要求事項等】</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、津波の繰り返しの来襲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>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>【要求事項等への対応方針】</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、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関して次に示す方針を満足していることを確認する。</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。 ・ 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。 ・ 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。 ・ 入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返しの来襲による作用が津波防護機能、浸水防止機能へ及ぼす影響について検討する。
<p>【確認内容】</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</p>	<p>【確認状況】</p> <p>(1) 津波荷重の設定、余震荷重の考慮及び津波の繰り返し作用の考慮のそれぞれについては、以下のとおりとしている。</p> <p>①津波荷重の設定について、以下の不確かさを考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 入力津波が有する数値計算上の不確かさ ・ 各施設・設備等の機能損傷モードに対応した荷重の算定

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>定過程に介入する不確かさ</p> <p>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テディ等により、荷重設定に考慮する余裕の程度を検討する方針であること。</p> <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生起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ていれば、津波の繰返し作用による直接的な影響はないものともみなせるが、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>過程に介入する不確かさ</p> <p>②泊発電所3号炉の耐津波設計では、津波の波源の活動に伴い発生する余震による荷重を考慮する。具体的には、泊発電所周辺の地学的背景を踏まえ、弾性設計用地震動 Sd1 を耐津波設計で考慮する余震による地震動として適用し、これによる荷重を設計に用いる。各施設、設備の設計に当たっては、その個々について津波による荷重と余震による荷重の重畳の可能性、重畳の状況を検討し、それに基づき入力津波による荷重と余震による荷重とを適切に組み合わせる。</p> <p>③津波の繰返し作用の考慮については、漏水、二次的影響（砂移動）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している。具体的には、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環水系機器・配管損傷による津波浸水量について、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰返し時の来襲を考慮している。 ・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、津波の繰返しの来襲を考慮している。 ・基準津波に伴う取水口付近を含む敷地前面及び敷地近傍

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
	<p>の寄せ波及び引き波の方向を分析した上で、漂流物の可能性を検討し、取水口を閉塞するような漂流物は発生しないことを確認している。</p> <p>【別添1 II.4.4(1)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>5.4.2 漂流物による波及的影響の検討</p> <p>【規制基準における要求事項等】 津波防護施設の外側の発電所敷地内及び近傍において建物・構築物、設置物等が破損又は損壊した後に漂流する可能性について検討すること。 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、漂流防止措置又は津波防護施設・設備への影響防止措置を施すこと。</p>	<p>5.4.2 漂流物による波及的影響の検討</p> <p>【要求事項等への対応方針】 発電所敷地内及び近傍において建物・構築物、設置物等が破損又は損壊した後に漂流する可能性について検討する。検討の結果、漂流物の衝突荷重を設定し、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ことを確認する。</p>
<p>【確認内容】</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、敷地への津波の来襲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。また、敷地港湾及び敷地前面海域において航行、停泊、係留される船舶がある場合は、津波の特性、地形、設置物の配置、船舶の退避行動等を考慮の上、漂流物となる可能性について検討</p>	<p>【確認状況】</p> <p style="text-align: center;">追而</p> <p style="text-align: center;">(入力津波の解析結果を踏まえて記載する)</p> <p style="text-align: right;">【別添 I II.4.4(2)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>していること。</p> <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>	

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	泊発電所3号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>5.4.3 津波影響軽減施設・設備の扱い</p> <p>【規制基準における要求事項等】 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 ・津波の繰り返し来襲による作用が津波影響軽減機能に及ぼす影響</p>	<p>5.4.3 津波影響軽減施設・設備の扱い</p> <p>【要求事項等への対応方針】 泊発電所3号炉の耐津波設計として、津波影響軽減施設・設備の設置は要しない。</p>
<p>【確認内容】 (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>【重大事故等対処施設に関する確認状況】 ・重大事故等対処施設の津波防護設備も設計基準対象施設と同様に、津波影響軽減施設・設備の設置は要しない。</p>