

島根原子力発電所 2 号炉

サプレッション・チェンバ内部水質量
の考え方の変更について

目 次

1. 概要
2. 既工認と今回工認の耐震評価手法
 - 2.1 サプレッションチェンバの構造
 - 2.2 有効質量の概要
 - 2.3 既工認と今回工認の耐震評価手法の比較
 - 2.4 有効質量を適用する目的と効果
3. 有効質量の適用方針
 - 3.1 概要
 - 3.2 円環形状容器の有効質量算出の妥当性検証
 - 3.3 耐震評価に用いる有効質量の設定
4. 円環形状容器の有効質量算出の妥当性検証
 - 4.1 構造解析による有効質量比の算出
 - 4.1.1 検討対象
 - 4.1.2 解析モデル
 - 4.1.3 解析結果
 - 4.2 振動試験
 - 4.2.1 試験体
 - 4.2.2 計測項目及び計測機器設置位置
 - 4.2.3 試験条件
 - 4.2.4 試験結果
 - 4.3 妥当性検証
5. 耐震評価に用いる有効質量の設定
 - 5.1 実機の有効質量比の算出
 - 5.1.1 N A S T R A N の実機解析モデル
 - 5.1.2 F l u e n t の実機解析モデル
 - 5.1.3 解析結果
 - 5.2 実機評価に適用する有効質量
6. 今回工認の地震応答解析
7. まとめ

- 別紙 1 規格類における有効質量の適用例
- 別紙 2 有効質量の概要
- 別紙 3 サプレッションチェンバ内部水のスロッシング荷重について
- 別紙 4 サプレッションチェンバ内部水の地震応答解析モデルへの設定方法について

- 参考資料 1 地震時における円環形状容器内部水の有効質量に係る研究の概要について
- 参考資料 2 有効質量比に対するスロッシング影響について
- 参考資料 3 有効質量比に対する入力地震動の影響について
- 参考資料 4 規格基準における有効質量比との比較について
- 参考資料 5 計算機コードの概要について
- 参考資料 6 有効質量を適用する設備について
- 参考資料 7 サプレッションチェンバ及びサプレッションチェンバサポートの耐震評価について
- 参考資料 8 原子炉建物基礎版上における地震応答を用いる妥当性について
- 参考資料 9 評価に用いた地震動の応答加速度スペクトルについて
- 参考資料 10 スロッシング解析に用いる模擬地震波について
- 参考資料 11 サプレッションチェンバの重大事故時水位について
- 参考資料 12 サプレッションチェンバの内部水に有効質量を考慮する水位条件の変更について
- 参考資料 13 先行プラントとの有効質量比の比較

1. 概要

島根原子力発電所2号炉（以下「島根2号炉」という。）の既工認では、サブプレッションチェンバへ加わる地震荷重のうち、内部水による荷重の算出に当たっては、内部水全体を剛体とみなし、容器とともに一体で挙動するものとして内部水の全質量を用いていたが、容器の内部水が自由表面を有する場合、実際に地震荷重として付加される内部水の質量は一部であることから、島根2号炉の今回工認では、これを考慮して地震荷重を算出する。

ここで、他産業における球形タンクや円筒タンクの耐震設計では、容器内の水が自由表面を有する場合、実際に地震荷重として付加される質量は、有効質量（又は付加質量、仮想質量等）として定義され、一般的に適用されている。

本資料では、島根2号炉の今回工認において円環形状容器であるサブプレッションチェンバ内部水に対して有効質量を適用することの考え方及びその妥当性について説明する。なお、本手法の工事計画認可実績はないが、女川2号炉の設置許可段階の審査において採用している手法と同じ手法である。

2. 既工認と今回工認の耐震評価手法

2.1 サプレッションチェンバの構造

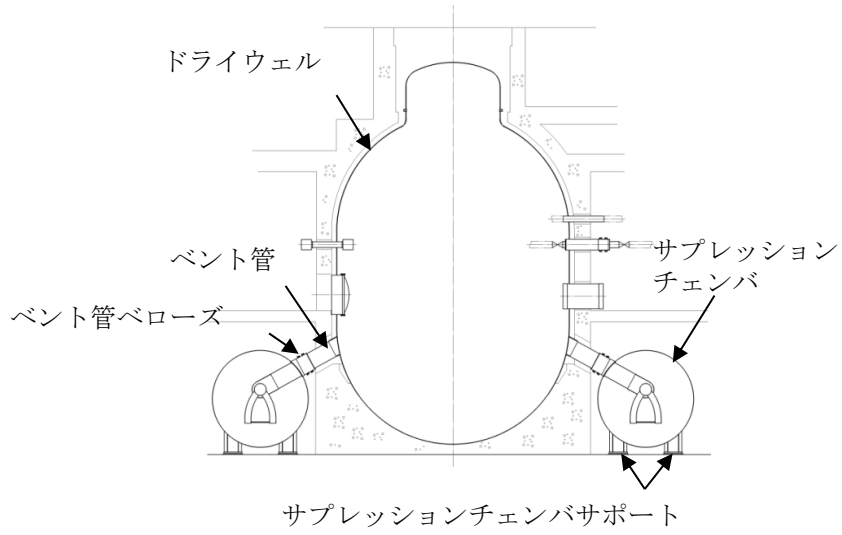
原子炉格納容器の全体概要図を第2.1-1図に、サブプレッションチェンバ及びサブプレッションチェンバサポートの概要図を第2.1-2図に、サブプレッションチェンバ断面概要図を第2.1-3図に示す。また、島根2号炉サブプレッションチェンバの諸元を第2.1-1表に示す。

サブプレッションチェンバは、16セグメントの円筒を繋ぎ合わせた円環形状容器であり、各セグメントの継ぎ目に2箇所ずつ設けられた全32箇所の支持脚（以下「サブプレッションチェンバサポート」という。）により、原子炉建物基礎版上に自立している。

サブプレッションチェンバサポートは、半径方向に対してサブプレッションチェンバの熱膨張により可動し、周方向に対してサブプレッションチェンバの地震荷重を原子炉建物基礎版に伝達させる構造である。

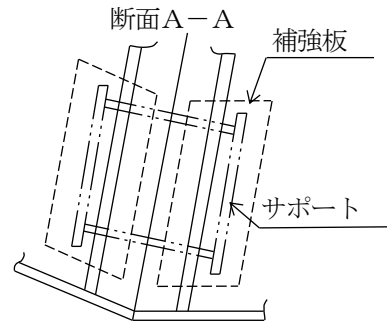
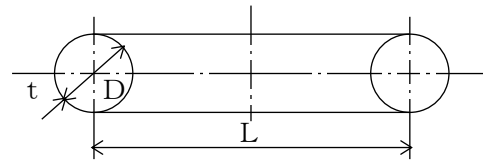
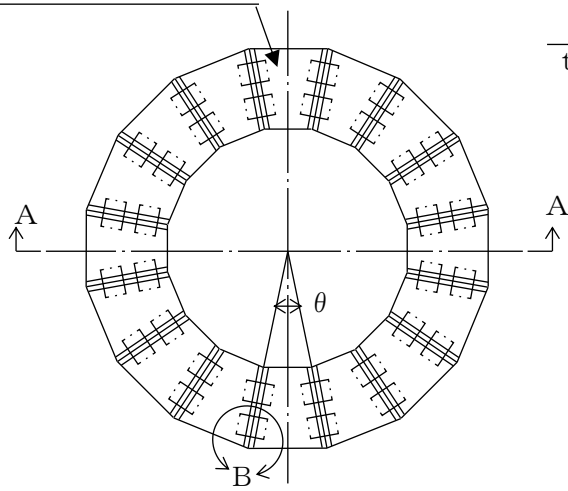
また、サブプレッションチェンバは、ドライウェルとベント管を介して接続されるが、ベント管に設けられたベント管ベローズにより相対変位を吸収する構造となっている。

このため、サブプレッションチェンバの耐震評価に当たっては、ドライウェルの地震応答と切り離し、原子炉建物基礎版上における地震応答を用いている（参考資料8参照）。



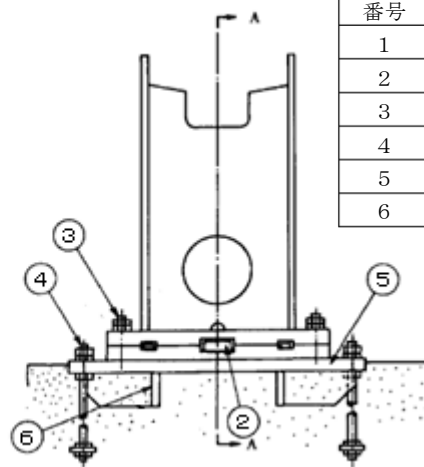
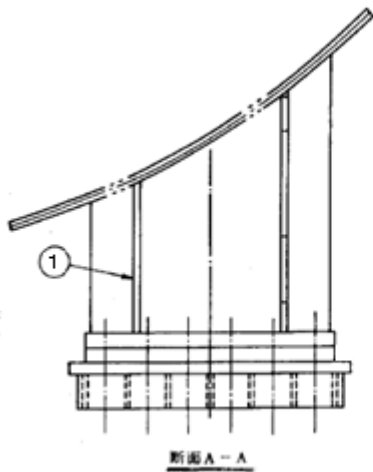
第 2.1-1 図 原子炉格納容器全体概要図

サプレッション
チェンバ



サプレッションチェンバ

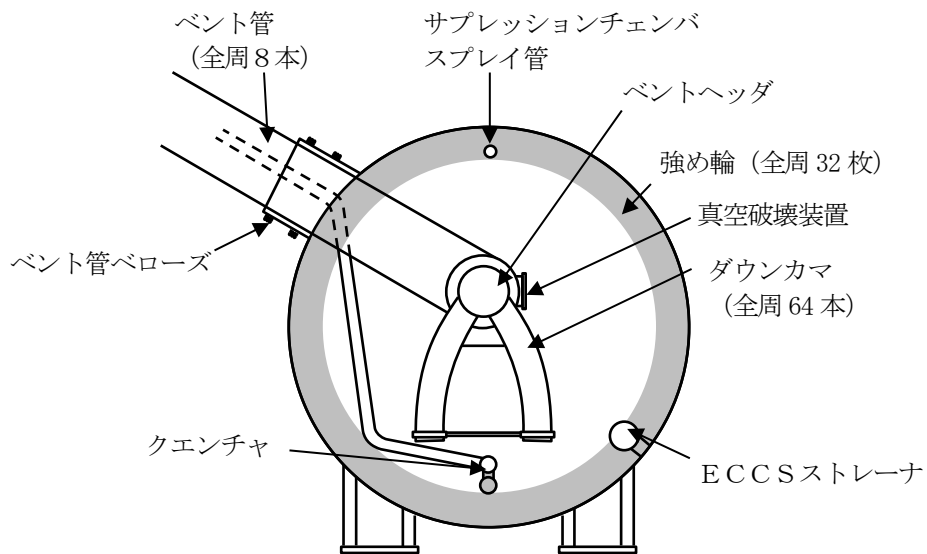
B部詳細図



番号	部位
1	サポート
2	シアキー
3	ボルト
4	基礎ボルト
5	ベースプレート
6	シアプレート

サプレッションチェンバサポート

第2.1-2図 サプレッションチェンバ, サプレッションチェンバ
サポート概要図



第 2.1-3 図 サプレッションチェンバ断面概要図

第 2.1-1 表 島根 2 号炉サブプレッションチェンバ諸元

項目		内容	備考
耐震クラス		Sクラス	
設置建物		原子炉建物	
設置高さ		EL. 1300 mm	基礎版上
主要寸法	D		記号は第 2.1-2 図 に示す
	L		
	t		
	θ		
内部水量	通常運転範囲の上限値 (H. W. L)		
	重大事故時水位		

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

2.2 有効質量の概要

有効質量については、他産業の球形タンクや円筒タンク等の容器の耐震設計に一般的に用いられている考え方である（別紙1参照）。

また、有効質量は、容器の内部水が自由表面を有する場合、水平方向の揺れによる動液圧分布を考慮して、地震荷重として付加される容器の内部水の質量として設定される（別紙2参照）。

なお、有効質量は容器の形状と水位が既知であれば、汎用構造解析プログラムNASTRANを用いて算出することが可能である。

2.3 既工認と今回工認の耐震評価手法の比較

島根2号炉のサブプレッションチェンバの耐震評価における既工認と今回工認の比較を第2.3-1表に、既工認及び今回工認におけるサブプレッションチェンバの動的地震力による耐震評価フローを第2.3-1図及び第2.3-2図に、並びに静的地震力による耐震評価フローを第2.3-3図及び第2.3-4図に示す。

既工認からの変更点は、水平地震荷重算出における質量の扱い（有効質量の適用）及びこれに伴うスロッシング荷重の個別評価である。

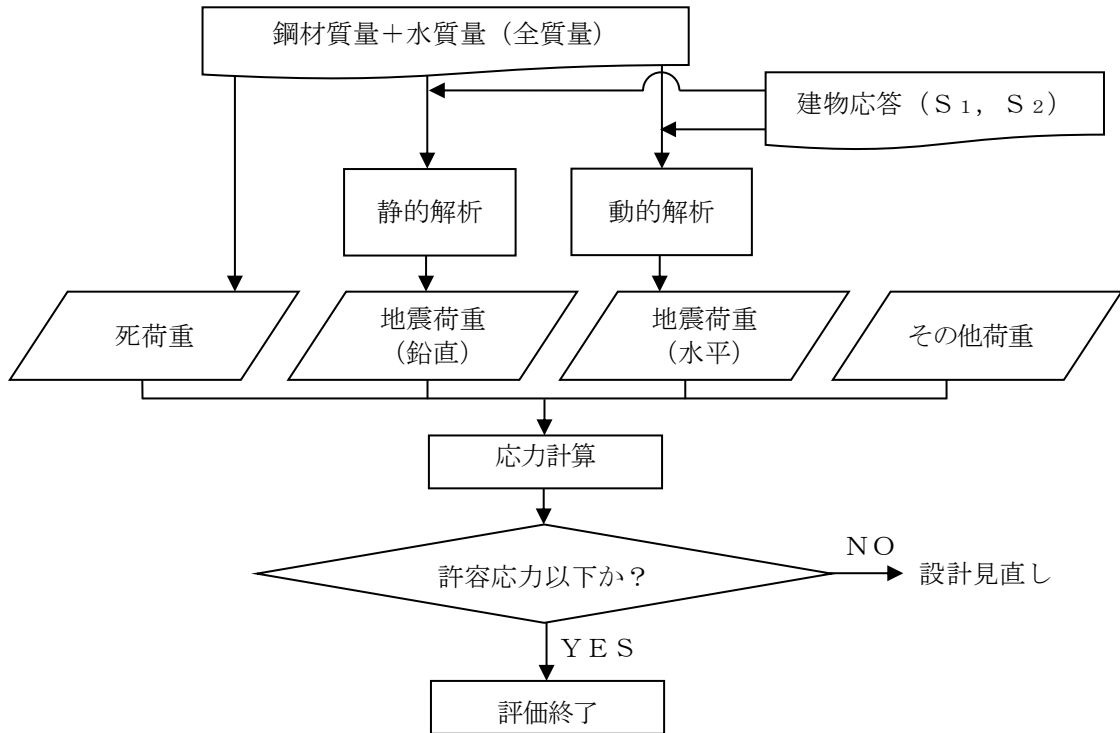
第 2.3-1 表 島根 2 号炉のサプレッションチェンバの耐震評価における
既工認と今回工認の比較

項目		既工認	今回工認 ^{注1}	変更理由	
荷重評価	地震荷重算出に考慮する質量	水平	鋼材質量+ 水質量 (全質量)	鋼材質量+ <u>水質量 (有効質量)</u>	現実的な水の地震荷重を評価するため
		鉛直	鋼材質量+ 水質量 (全質量)	同左	—
	スロッシング荷重		注 2	<u>個別評価</u>	有効質量の適用に伴いスロッシング荷重を個別評価
	死荷重 (自重) に考慮する質量		鋼材質量+ 水質量 (全質量)	同左	—
	地震荷重解析手法	水平	動的解析 (スペクトルモーダル解析等)	同左	—
		鉛直	静的解析	同左	—
応力評価	応力評価手法		構造解析コードによる解析 (本体部) 公式等による評価 (サポート部)	同左	—
	許容応力		J E A G 4 6 0 1 に基づく	同左	—

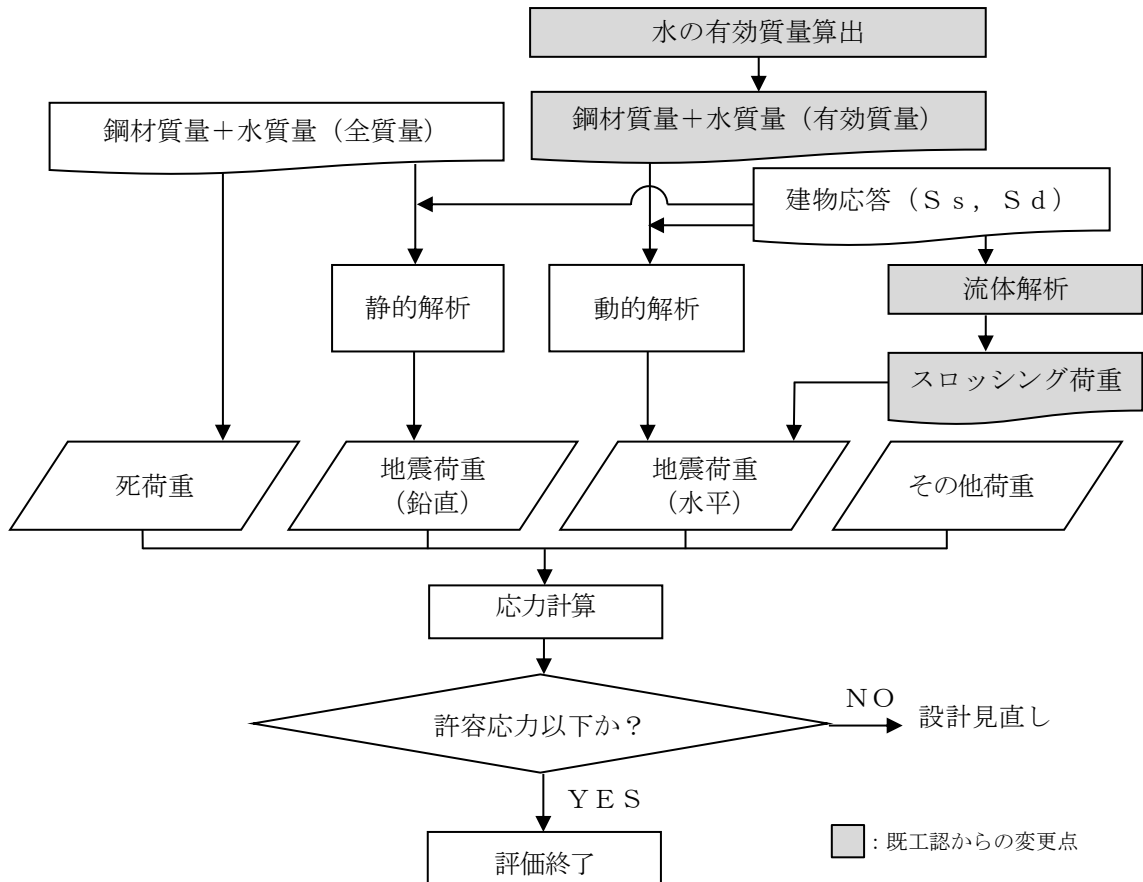
下線部は既工認からの変更点を示す

注 1 静的地震力による評価は、水質量 (全質量) を用いて既工認と同様に評価

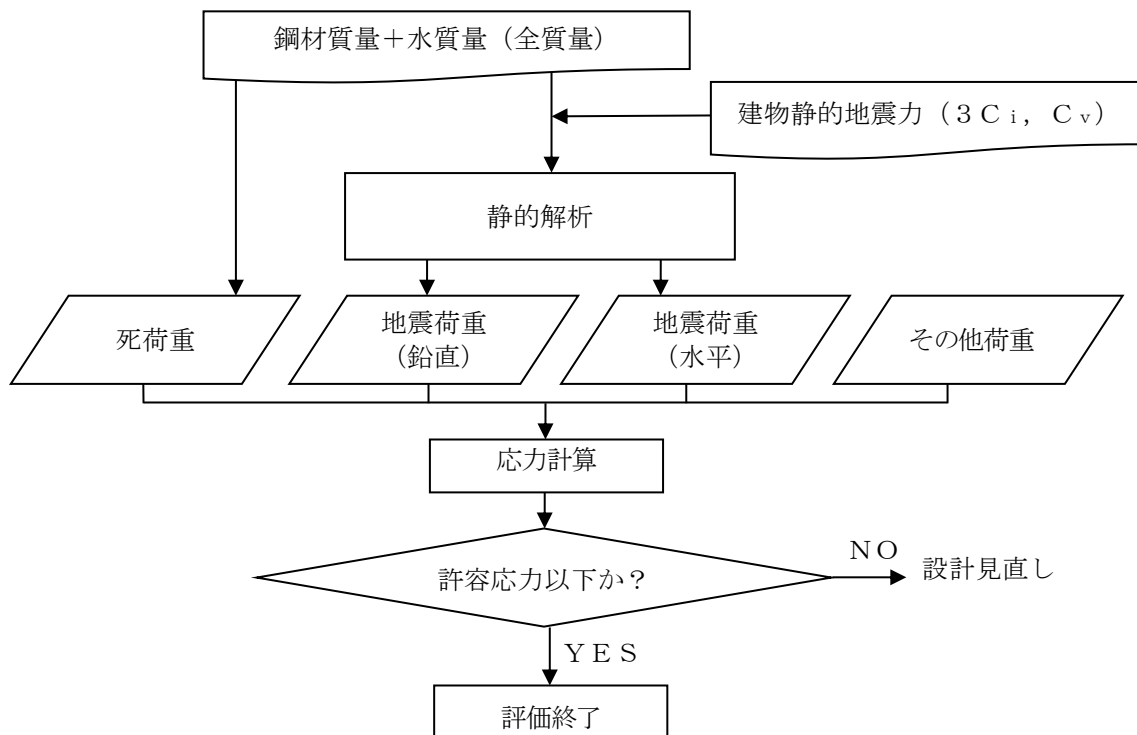
注 2 サプレッションチェンバ内部水全体を剛体とみなし保守的に地震荷重を考慮しており、スロッシング荷重は水平地震荷重に包含される



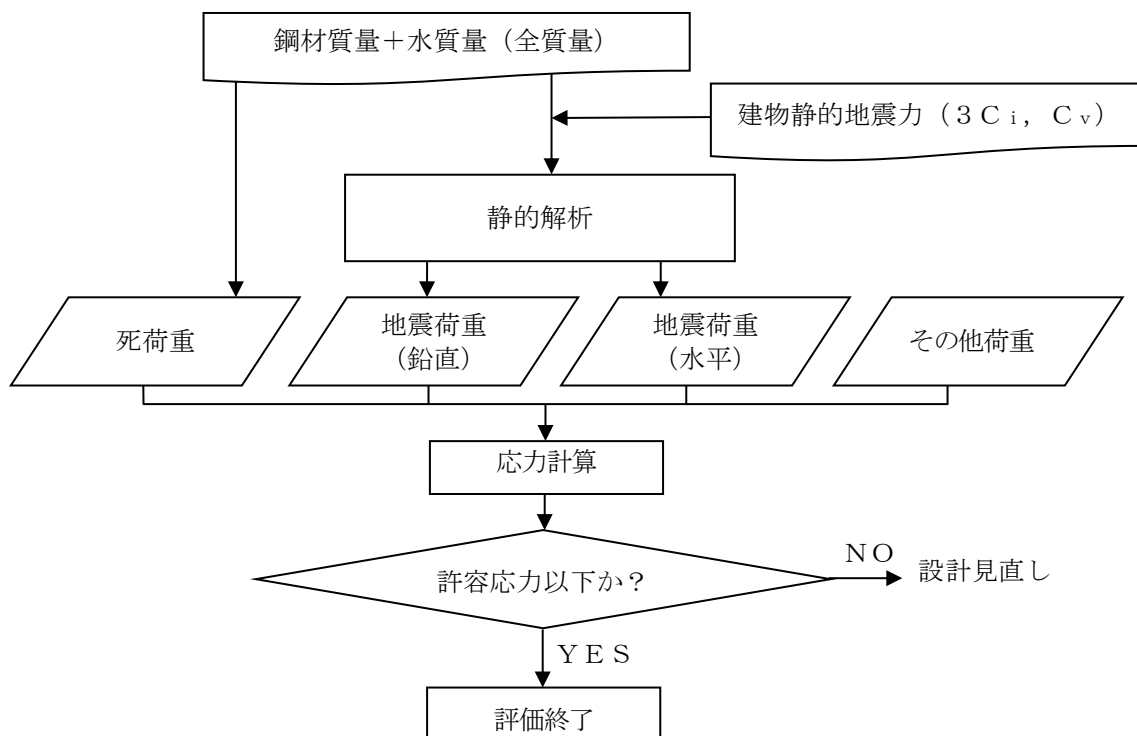
第 2.3-1 図 既工認におけるサプレッションチェンバの動的地震力による耐震評価フロー



第 2.3-2 図 今回工認におけるサプレッションチェンバの動的地震力による耐震評価フロー



第 2.3-3 図 既工認におけるサプレッションチェンバの静的地震力による耐震評価フロー



第 2.3-4 図 今回工認におけるサプレッションチェンバの静的地震力による耐震評価フロー (既工認と変更なし)

サプレッションチェンバの耐震評価は、死荷重（自重）、水平及び鉛直方向の地震荷重、地震と同時に作用することが想定される圧力によるその他荷重を組み合わせで行う。

既工認では、簡便な扱いとしてサプレッションチェンバの内部水全体を剛体と仮定し、地震荷重算出に内部水の全質量を用いていたが、今回工認では流体としての特性を考慮し、水平方向の地震荷重算出にあたってはサプレッションチェンバ内部水質量として有効質量の考え方を適用する。

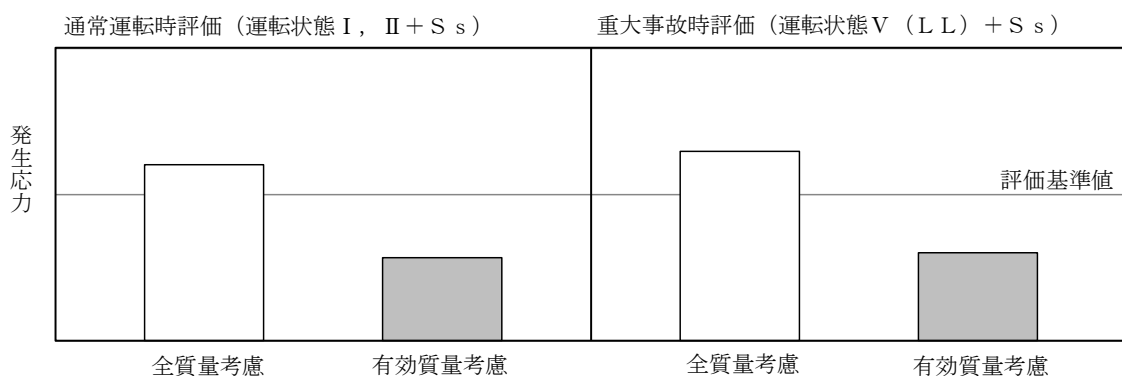
また、スロッシングによる荷重については、既工認ではサプレッションチェンバ内部水全体を剛体としていたため、水平方向の地震荷重に包含される扱いとしていたが、今回工認では水平方向の地震荷重算出に有効質量を適用するため、地震時の内部水の挙動を考慮し、スロッシング荷重を流体解析により算出する（別紙3，参考資料6参照）。

2.4 有効質量を適用する目的と効果

容器の内部水が自由表面を有する場合、実際に地震荷重として付加される内部水の質量は、内部水の全質量でなく一部の質量（有効質量）であることが知られている（別紙1参照）。

これらの知見に基づいて、島根2号炉の今回工認では、より現実に近いサプレッションチェンバの内部水の挙動を考慮した評価を行うため、耐震評価における内部水に、汎用構造解析プログラムNASTRANを用いて算出した有効質量を適用する。構造解析プログラムNASTRANにより算出される有効質量の妥当性は振動試験により確認する。

なお、本有効質量を用いて、サプレッションチェンバサポートの構造強度評価を実施する場合、発生応力が低減すると考えられる（第2.4-1図参照）。



第2.4-1図 通常運転時及び重大事故時のサプレッションチェンバサポートの評価の見通し

3. 有効質量の適用方針

3.1 概要

島根2号炉のサブプレッションチェンバの耐震評価に適用する有効質量は、汎用構造解析プログラムNASTRAN（参考資料5参照）にて算出する。

円環形状容器であるサブプレッションチェンバの有効質量の算出にNASTRANを用いるため、その妥当性検証として、サブプレッションチェンバの内部構造物を除きサブプレッションチェンバシェル及び強め輪を縮小模擬した円環形状容器のモデルに対してNASTRANにて有効質量を求め、振動試験により算出した有効質量と比較、検証を行う。

島根2号炉のサブプレッションチェンバにおいては、先に検証したNASTRANにより算出した有効質量比と、内部構造物を含む解析モデルに対して流体解析（汎用流体解析コードFluent（参考資料5参照））により算出した有効質量比を比較、検証した上で、解析プログラム間の値の差異や試験結果との差異等を踏まえてNASTRANで算出された値の保守性を検討し、耐震評価に用いる有効質量を設定する。

NASTRANによるサブプレッションチェンバ内部水の有効質量算出の妥当性検証及び島根2号炉のサブプレッションチェンバの耐震評価に用いる有効質量の設定の流れを第3.1-1図に示す。なお、有効質量の評価においては、内部水の全質量に対する有効質量の割合（以下「有効質量比」という。）を用いる。

3.2 円環形状容器の有効質量算出の妥当性検証

円環形状容器の有効質量算出に汎用構造解析プログラムNASTRANを用いることの妥当性検証として、振動試験により算出した有効質量比と比較する。本検討では、島根1号炉サブプレッションチェンバを円環形状容器の代表とする。

①NASTRANによる実機解析モデルの有効質量比の算出（第4.1項にて説明）

実機（島根1号炉）解析モデルを作成し、NASTRANにより有効質量比を算出する。

②振動試験による有効質量比の確認（第4.2項にて説明）

実機（島根1号炉）の縮小試験体を用いて振動試験を行い、試験データから有効質量比を算出する。

③妥当性検証（第4.3項にて説明）

上記①、②で得られた有効質量比を比較し、NASTRANで算出した円環形状容器の内部水の有効質量比の妥当性を検証する。

3.3 耐震評価に用いる有効質量の設定

島根2号炉のサブプレッションチェンバ実機においては、実機解析モデルに対するNASTRANと内部構造物を含む実機解析モデルに対するFluentによる有効質量比を比較し、その妥当性を検証した上で、解析プログラム間の値の差異や試験結果との差異等を踏まえてNASTRANで算出された値の保守性を検討し、耐震評価に用いる有効質量を設定する。

①NASTRANによる実機の有効質量比の算出（第5.1.1項にて説明）

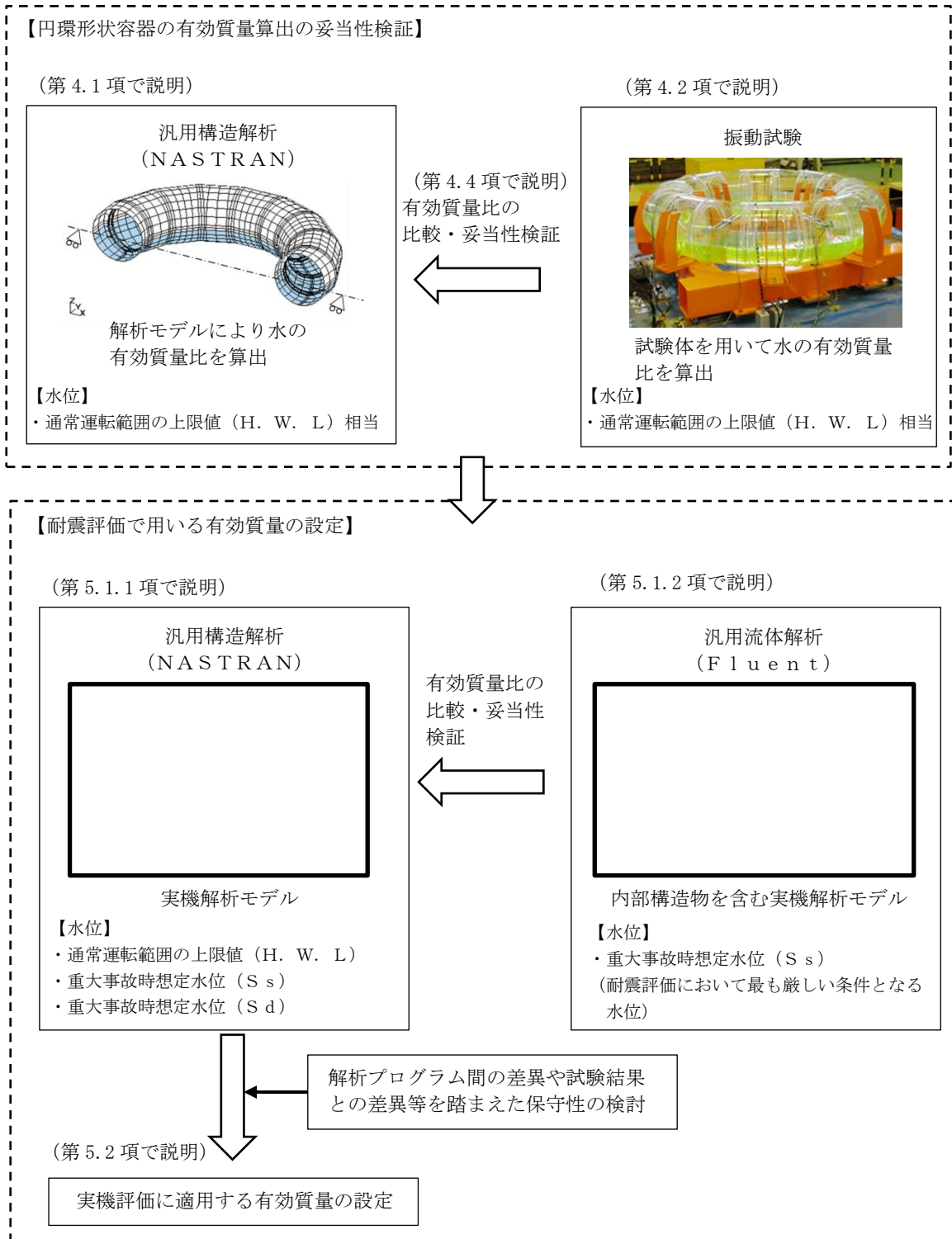
第3.2項により妥当性を確認したNASTRANを用いて、島根2号炉の実機解析モデルにより有効質量比を算出する。

②流体解析による実機の有効質量比の算出（第5.1.2項にて説明）

NASTRANの実機解析の妥当性を検証するため、Fluentを用いて、島根2号炉の主要な内部構造物をモデル化した実機解析モデルにより有効質量比を算出し比較する。

③不確かさを踏まえた耐震評価用の有効質量の設定（第5.2項にて説明）

NASTRANに対する流体解析及び振動試験の値の差異等を踏まえ、NASTRANで算出された値の保守性を検討し、島根2号炉の実機評価に適用する有効質量を設定する。



第 3.1-1 図 NASTRANによるサプレッションチェンバ内部水の
有効質量算出の妥当性検証及び島根 2 号炉のサプレッション
チェンバの耐震評価に用いる有効質量の設定の流れ

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

4. 円環形状容器の有効質量算出の妥当性検証

4.1 構造解析による有効質量比の算出

円環形状容器の内部水の有効質量は、NASTRANで算出可能であり、入力波によらず、容器の構造（形状及び寸法）と内部水の水位により有効質量が定まる。

また、NASTRANでは、内部水のスロッシングを評価しないため、スロッシング荷重は考慮されない。

4.1.1 検討対象

島根1号炉サブプレッションチェンバの解析モデルを妥当性検証の対象とする。島根1号炉及び島根2号炉サブプレッションチェンバの主要寸法の比較を第4.1-1表に示す。

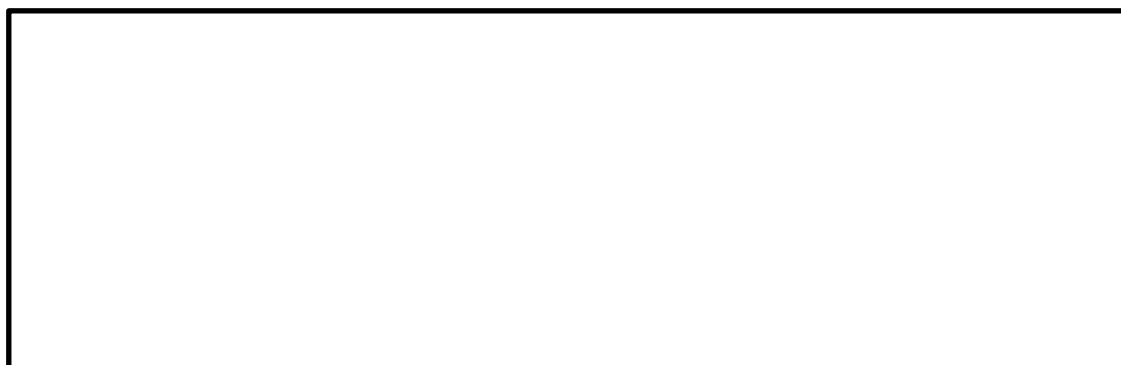
第4.1-1表 島根1号炉及び島根2号炉サブプレッションチェンバの主要寸法の比較

	寸法 ^{注1} [mm]			質量 [ton]	
	内径	円環直径	水位 (H. W. L.)	鋼材	内部水
島根1号炉					
島根2号炉					

注1 ()内は内径に対する比率を表す。

4.1.2 解析モデル

構造解析モデルを第4.1-1図に示す。水位は、サブプレッションチェンバの通常運転範囲の上限値（H. W. L.）相当を設定する。サブプレッションチェンバシェル及び強め輪をモデル化対象とし、内部構造物はモデル化しない。



第4.1-1図 構造解析モデル

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

4.1.3 解析結果

NASTRANによる有効質量及び有効質量比の算出結果を第 4.1-2 表に示す。また、内部水の密度は 1000kg/m^3 として、実際の内部水温度を考慮した密度に対して大きい値を適用し、有効質量が保守的に算出される条件を適用する。

第 4.1-2 表 NASTRANによる有効質量比の算出結果

項目	算出結果
有効質量比	0.21

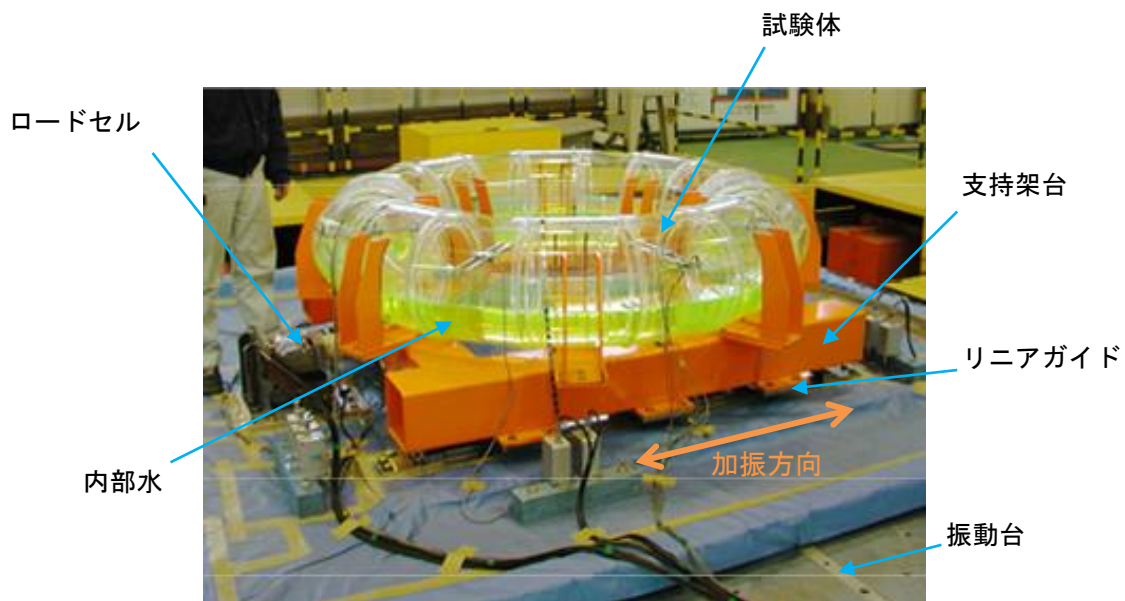
4.2 振動試験

円環形状容器の内部水の有効質量算出にNASTRANを用いることの妥当性を検証するため、試験体を作成して振動試験を行い、NASTRANによる有効質量比との比較を行う（参考資料1参照）。

4.2.1 試験体

試験体の寸法は、島根1号炉サブプレッションチェンバの1/20に設定し、材質は内部水の挙動を確認するためアクリルとし、サブプレッションチェンバシエル及び強め輪を試験体として模擬する。

試験装置は、振動台の上に試験体を支持する架台を設け、その上に試験体を設置した。振動台と架台の間には加振方向に2本のリニアガイドを並行に配置し、試験体及び架台が加振方向に移動できる構造とした。試験体及び架台はロードセルを介して振動台に固定されるため、試験体及び架台の振動応答による水平方向反力はロードセルで確認することができる。試験装置の写真を第4.2-1図に示す。



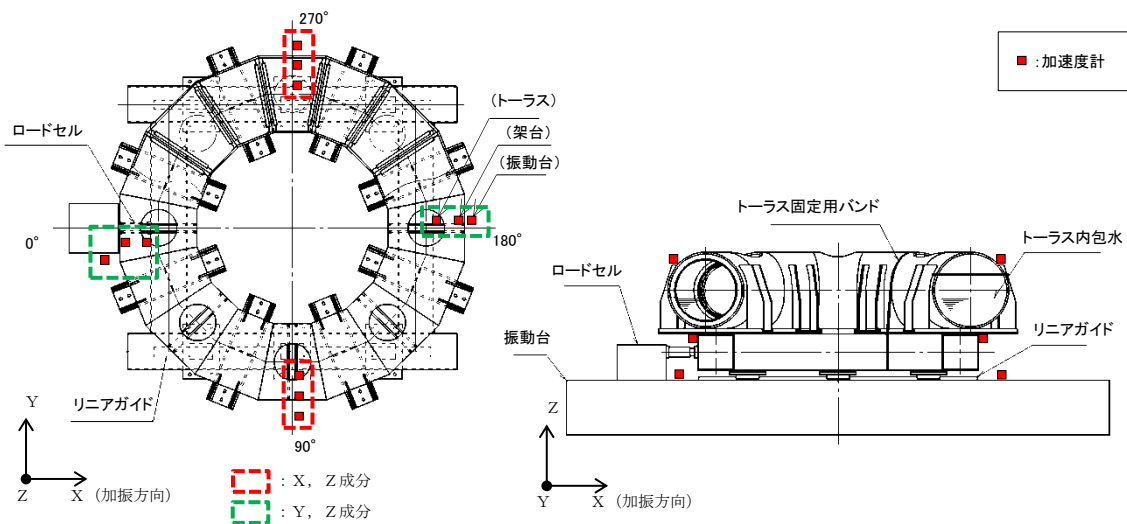
第 4.2-1 図 試験装置の写真

4.2.2 計測項目及び計測機器設置位置

計測項目を第 4.2-1 表に示す。これらのうち内部水の有効質量を評価する上で重要な計測項目は振動台上の加速度，試験体への入力となる架台上の加速度及び反力である。計測機器設置位置を第 4.2-2 図に示す。

第 4.2-1 表 計測項目

計測項目	計測機器	位置	計測チャンネル数 (設置位置)
反力	ロードセル	振動台-架台間	X成分
加速度	加速度計	振動台上	X成分：2 (90° , 270°) Y成分：2 (0° , 180°) Z成分：4 (0° , 90° , 180° , 270°)
		架台上	X成分：2 (90° , 270°) Y成分：2 (0° , 180°) Z成分：4 (0° , 90° , 180° , 270°)
		試験体上	X成分：2 (90° , 270°) Y成分：2 (0° , 180°) Z成分：4 (0° , 90° , 180° , 270°)

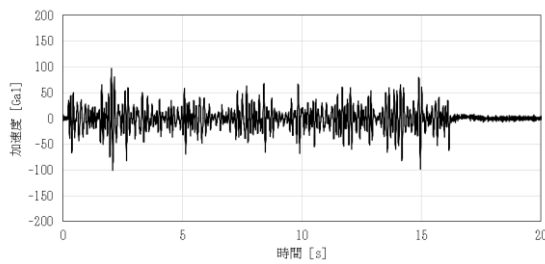


第 4.2-2 図 計測機器設置位置

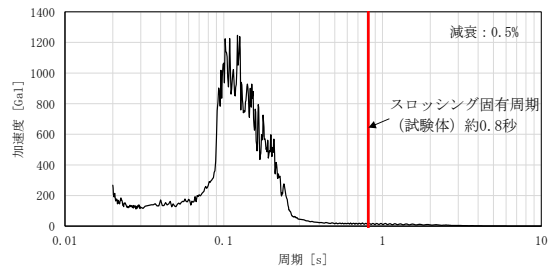
4.2.3 試験条件

振動試験では振動台への入力波として、スロッシング周期帯に加速度成分を含まないランダム波A及びスロッシング周期帯に加速度成分を含むランダム波Bの模擬地震波を用いており、それぞれのランダム波の最大応答加速度を 100Gal, 200Gal, 300Gal, 400Gal とする 4 ケースの試験を実施する。また、各試験ケースに対して、内部水あり・なしの条件で試験を実施する。試験体への入力波の時刻歴波形及び加速度応答スペクトルの例を第 4.2-3 図及び第 4.2-4 図に示す。

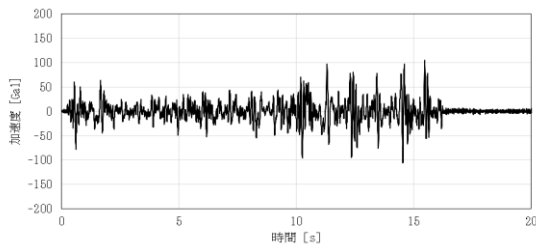
試験水位レベルは、内部水なし、内部水あり (H. W. L相当) の計 2 ケースとする (第 4.2-5 図)。



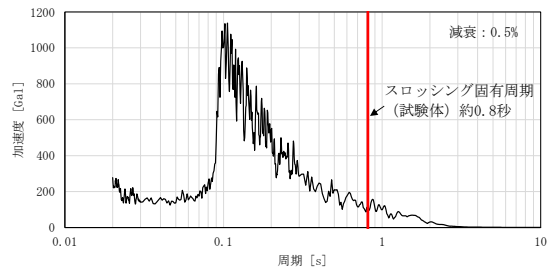
ランダム波A



ランダム波A



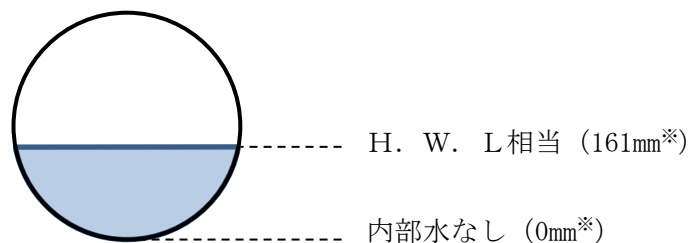
ランダム波B



ランダム波B

第 4.2-3 図 振動台入力加速度時刻歴波形

第 4.2-4 図 振動台入力応答加速度スペクトル



※試験体底面からの高さ

第 4.2-5 図 試験水位レベル

4.2.4 試験結果

計測荷重の時刻歴の例を第 4.2-6 図に示す。第 4.2-6 図において、計測荷重 F と架台上の計測加速度 (=試験体への入力加速度) \ddot{x} との関係は、運動方程式から下式で表される。

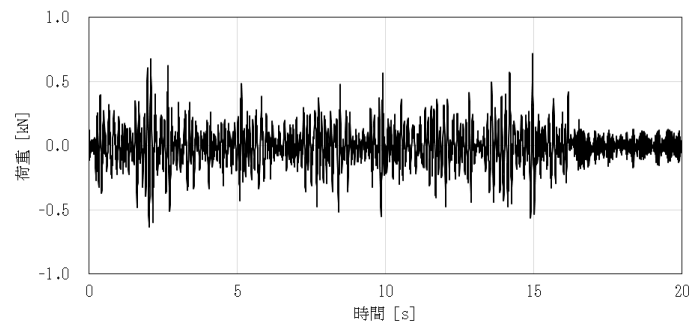
$$F = (M + M_E) \ddot{x}$$

ここで、

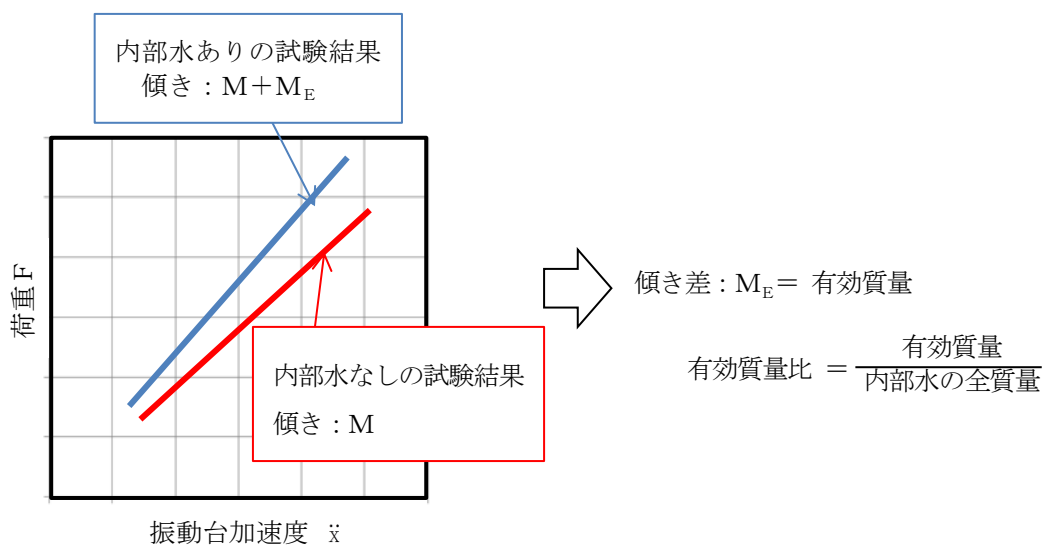
M : 試験体 (構造体) の質量

M_E : 内部水の有効質量

上式のとおり、試験体 (構造体) の質量と内部水の有効質量の合計値は、計測加速度に対する計測荷重の比として表されることから、内部水ありの試験結果及び内部水なしの試験結果の計測加速度と計測荷重の関係から回帰直線の傾きを求め、両者の回帰直線の傾きの差から内部水の有効質量が算出される (第 4.2-7 図参照)。



第 4.2-6 図 計測荷重の時刻歴

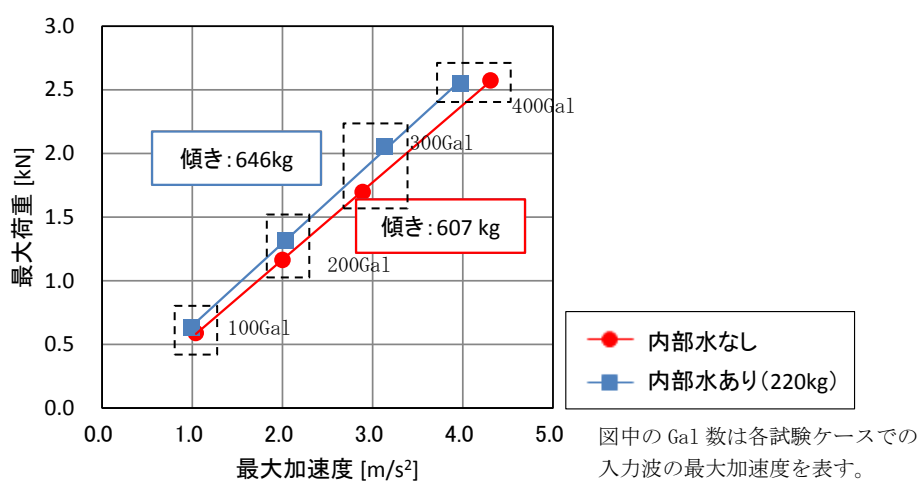


第 4.2-7 図 内部水の有効質量 M_E 及び有効質量比の算出方法

試験結果として得られた荷重－加速度関係の回帰直線の傾き及びこれらから算出した有効質量比を第 4.2-2 表に示す。ここで、回帰直線の傾きは、内部水あり・なしの試験について、異なる加速度での試験ケースごとの最大加速度及び最大荷重を同一のグラフにプロットした結果として得られる。このときの荷重－加速度関係を第 4.2-8 図に示す。

第 4.2-2 表 振動試験結果から算出した有効質量比

入力地震波	有効質量比
ランダム波 A	0.18
ランダム波 B	0.20



第 4.2-8 図 振動試験における最大加速度と最大荷重の関係 (ランダム波 A)

4.3 妥当性検証

第 4.1 項～第 4.2 項に示した NASTRAN, 振動試験により算出した有効質量比を整理して第 4.3-1 表に示す。

入力波の特性に関係なく, 容器の形状及び水位により有効質量比が定まる NASTRAN により算出した有効質量比に対し (参考資料 3 参照), 内部水の流動を直接考慮した振動試験から算出した有効質量比が同等であることを確認したことから, NASTRAN により算出される有効質量比は妥当であると考えられる。

第 4.3-1 表 各方法による有効質量比の評価結果

項目	NASTRAN	振動試験	
		ランダム波A	ランダム波B
有効質量比	0.21	0.18	0.20

5. 耐震評価に用いる有効質量の設定

第4項で妥当性を確認したNASTRANを用いて、島根2号炉のサブプレッションチェンバ内部水の有効質量を算出する。また、実機の内部構造物による内部水の流動影響を確認するため、Fluentにより算出した有効質量比と比較し、妥当性を確認する。

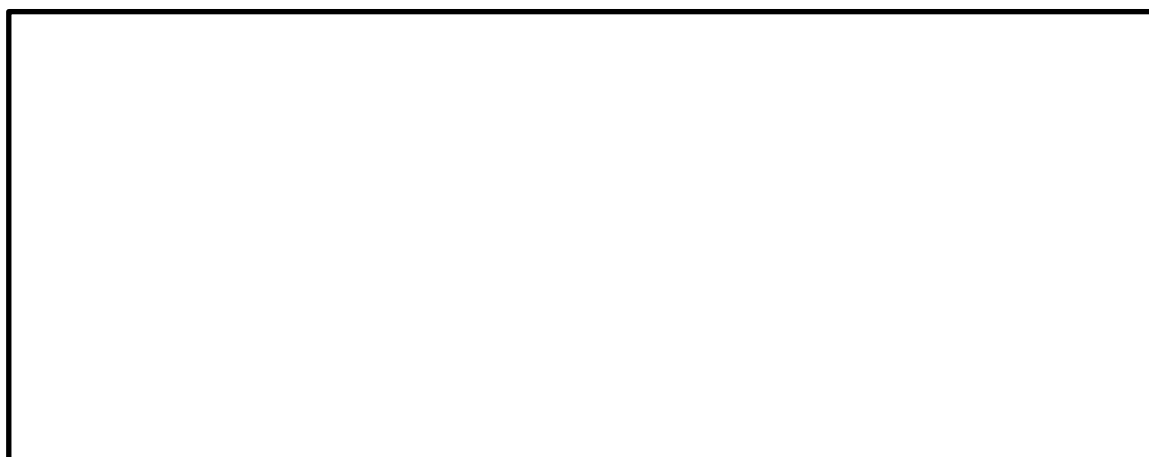
5.1 実機の有効質量比の算出

5.1.1 NASTRANの実機解析モデル

NASTRANの実機解析モデルを第5.1-1図に示す。島根2号炉の実機解析モデルは、サブプレッションチェンバ（強め輪を含む）の寸法、剛性を模擬したシェル要素とし、内部水の水位を設定する。本解析モデルは、サブプレッションチェンバの内部水の有効質量の算出に用いるものであり、サブプレッションチェンバサポートは模擬していない。また、内部水の密度は 1000kg/m^3 として、実際の内部水温度を考慮した密度に対して大きい値を適用し、有効質量が保守的に算出される条件を適用する。

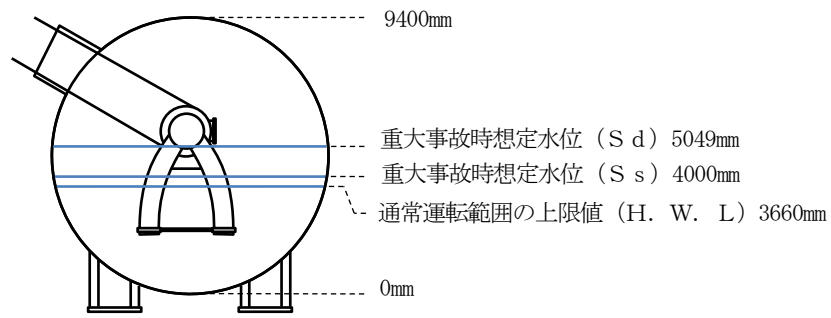
内部水の水位は、第5.1-2図に示すとおり、通常運転範囲の上限値(H. W. L)、重大事故時想定水位(S_s)及び重大事故時想定水位(S_d)の3ケースとする。重大事故時想定水位(S_s)は重大事故後 2×10^{-1} 年(約70日)以降で基準地震動 S_s と組み合わせる水位を表しており、重大事故時想定水位(S_d)は重大事故後 $10^{-2} \sim 2 \times 10^{-1}$ 年(約3.5~70日)で弾性設計用地震動 S_d と組み合わせる水位を表している。

なお、通常運転時におけるサブプレッションチェンバの耐震評価においては、保守的な水位条件として重大事故時水位を適用する。なお、水位によりサブプレッションチェンバの固有周期が変動するため、詳細設計段階においては、耐震評価に用いる床応答スペクトルと固有周期の関係に配慮し、地震荷重を算出する。



第5.1-1図 NASTRANの実機解析モデル

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



第 5.1-2 図 解析水位ケース

5.1.2 F l u e n t の実機解析モデル

F l u e n t における島根 2 号炉の実機解析モデルは、主要な内部構造物をモデル化する（第 5.1-3 図参照）。水位条件はサプレッションチェンバの耐震評価において最も厳しい条件となる、重大事故時に基準地震動 S_s と組み合わせる水位（重大事故時想定水位（ S_s ））とする。また、入力地震動は、基準地震動 S_s の特徴を踏まえ、スロッシングの固有周期帯の応答加速度及び設備の固有周期帯の応答加速度が大きい $S_s - D$ を用いる（別紙 3，参考資料 9 参照）。



a. 外観

b. 内部構造物

第 5.1-3 図 F l u e n t の実機解析モデル

5.1.3 解析結果

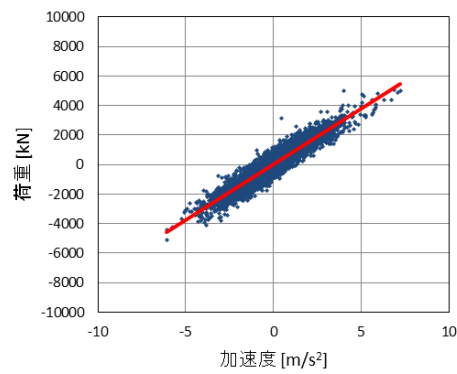
N A S T R A N 及び F l u e n t による島根 2 号炉の実機サプレッションチェンバ内部水の有効質量比の算出結果を第 5.1-1 表に示す。なお、F l u e n t の解析結果を用いた有効質量の算出では、サプレッションチェンバ壁面に加わる荷重と入力加速度の時々刻々の関係をグラフ上にプロットした結果の回帰直線の傾きとして有効質量が得られる（第 5.1-4 図参照）。ここで、第 5.1-4 図における荷重は 0.4Hz のハイパスフィルタ処理を行い、スロッシング周期成分を取り除いている。スロッシング荷重による有効質量比への影響は参考資料 2 に示す。

N A S T R A N により算出した有効質量比は流体解析から得られる有効質量比と同程度の値となっている。なお、円環形状容器において N A S T R A N により算出される有効質量比は、重大事故時想定水位（ S_d ）を上回る水位の高い条件においても妥当な結果が得られることが確認されている^[1]。

第 5.1-1 表 島根 2 号炉の実機有効質量比算出結果

水位	実機解析モデル ^{注1}	
	NASTRAN	Fluent
通常運転範囲の上限値 (H. W. L)	0.22	—
重大事故時想定水位 (S s)	0.23	0.23
重大事故時想定水位 (S d)	0.28	—

注1 実際の内部水温度を考慮した密度に対して大きい値を適用し、有効質量が保守的に算出される条件を適用する。



第 5.1-4 図 荷重と加速度の関係

- [1] 竹内正孝, 尾西重信, 飯田純, 熊谷信昭, 豊田幸宏, 高島大輔, 永坂英明: 地震時におけるトラス型容器内部水の有効質量の評価, 日本機械学会2016年度年次大会講演論文集, No16-1

5.2 実機評価に適用する有効質量

島根2号炉の実機評価に適用する有効質量の設定にあたり、NASTRANにより算出される有効質量比に対する解析プログラム間の値の差異や試験結果との差異等を踏まえ、NASTRANにより算出される有効質量に係る保守性を検討する。

試験体モデルに対しては、有効質量比は、第4.3-1表のとおり、NASTRAN及び振動試験により算出した有効質量比は同等であり、概ねNASTRANの値が保守的な傾向を示す。また、実機解析モデルに対する有効質量比は、第5.1-1表のとおり、NASTRANと流体解析の算出結果が同等の値として得られている。

また、容器構造設計指針・同解説に記載されている球形タンク及び円筒タンクの有効質量比に対して、NASTRANを用いて有効質量比の確認解析を実施したところ、いずれのタンクに対しても有効質量比がほぼ一致している、又はNASTRANの値が保守的な傾向となっている（参考資料4参照）。

したがって、島根2号炉の地震応答解析に考慮する有効質量は、NASTRANにより算出される有効質量比が、他評価手法及び容器構造設計指針に対して一致もしくはおおむね保守的な傾向（有効質量比が大きくなる）を示すことから、NASTRANにより算出される有効質量を適用する。なお、評価手法の違い（NASTRANとFluent）による有効質量比の差異によって、サプレッションチェンバの固有周期が変動するため、工認段階においては、耐震評価に用いる床応答スペクトルとの関係にも配慮し、地震荷重を算出する。

6. 今回工認の地震応答解析

今回工認におけるサプレッションチェンバの地震応答解析は、既工認と同様に3次元はりモデルを用いた動的解析（スペクトルモーダル解析等）を適用する。解析モデルの設定に当たっては、サプレッションチェンバの各部材（サプレッションチェンバシェル、サプレッションチェンバサポート）に対する剛性、質量等を適切に反映したはり要素でモデル化し、サプレッションチェンバシェルとサプレッションチェンバサポートは、剛体要素で結合させる。サプレッションチェンバサポート下端の構造（半径方向に熱伸びを考慮した構造）を踏まえ、地震応答解析モデルのサプレッションチェンバサポートの下端位置の境界条件を、サプレッションチェンバサポートの周方向を固定、半径方向を自由とする。

水平方向の地震応答解析においては、サプレッションチェンバ内部水について第5.1.1項に示したNASTRAN（実機解析モデル）により容器（各要素）の内面圧力（水平方向の圧力及び鉛直方向の圧力）から各方向の有効質量を算定し、NASTRANの機能であるGuyan縮約法を用いて、容器（各要素）の有効質量をサプレッションチェンバシェル（はり要素による3次元解析モデル）の各節点に縮約し、付加する。このGuyan縮約法により各質点に縮約した有効質量は、各方向の並進質量及び回転質量で構成され、このうち回転質量は、水平方向の圧力及び鉛直方向の圧力による回転モーメントが適切に考慮されるものである（別紙4参照）。島根2号炉のサプレッションチェンバの動的解析モデル（水平）を第6-1図及び第6-2図に示す。

また、水平方向の地震荷重に考慮するスロッシング荷重は、流体解析により個別評価する（別紙3参照）。

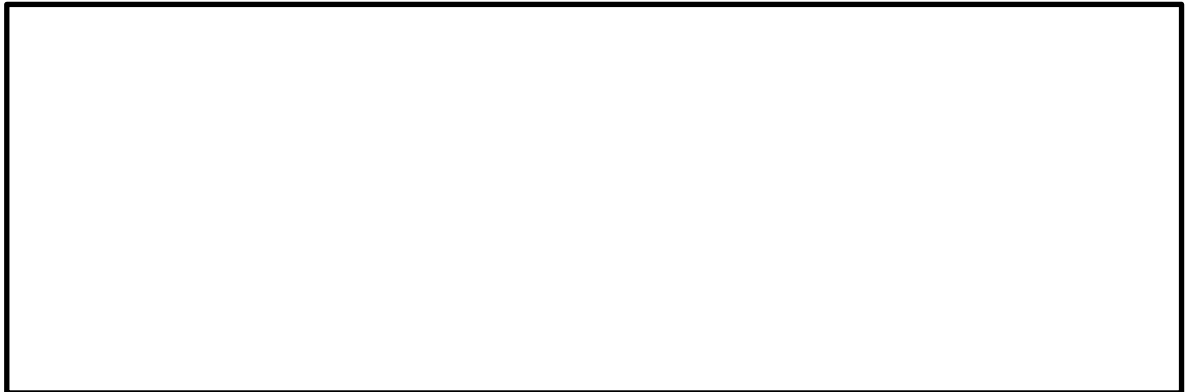
サプレッションチェンバの解析手法に関して実機と解析モデルの相違点及びこの相違点に対する設計反映事項を第6-1表に整理し、得られた結果を今回工認における評価に反映する。

鉛直方向の地震応答解析は、既工認同様、サプレッションチェンバの内部水全体を剛体として扱う。この場合、サプレッションチェンバの内部水は、動的解析モデルの質点に全質量を考慮する。

なお、静的地震力（ $3C_i$ 、 C_v ）によるサプレッションチェンバの静的解析においては、既工認同様、サプレッションチェンバの内部水全体を剛体として扱う。この場合、サプレッションチェンバが円環形状のため、外側の容積が大きいことから、内部水の重心位置は外側にオフセットした位置に設定される。サプレッションチェンバ静的解析モデルを第6-3図及び第6-4図に示す。



第6-1図 サプレッションチェンバ動的解析モデル（水平）全体図

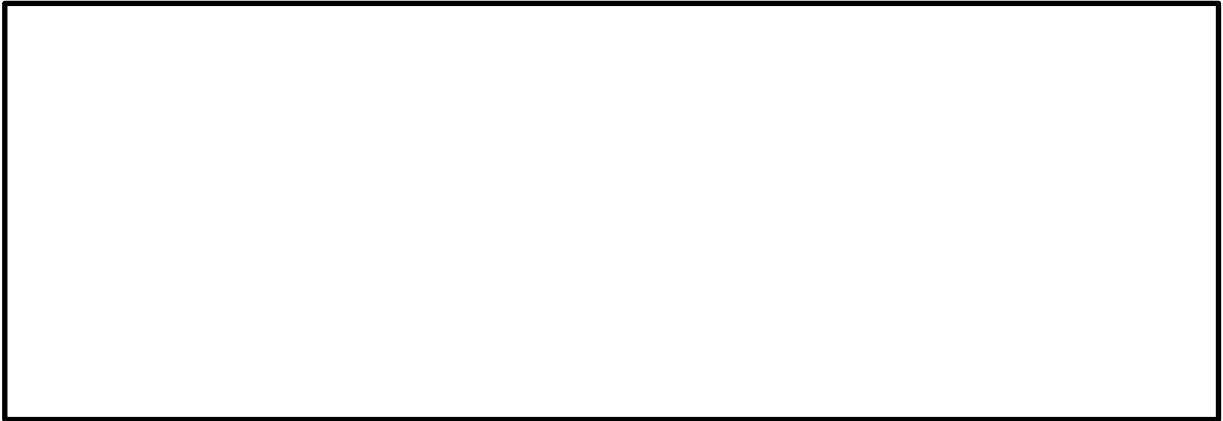


第6-2図 サプレッションチェンバ動的解析モデル（水平）断面概略図

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。




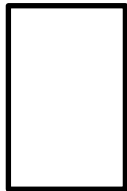
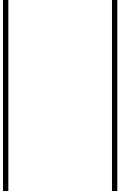
第6-3図 サプレッションチェンバ静的解析モデル全体図



第6-4図 サプレッションチェンバ静的解析モデル断面概略図

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

第6-1表 実機と今回評価に用いる解析モデルの相違点を踏まえた設計反映事項

項目	実機と今回評価に用いる解析モデルの相違点				設計への反映事項	
	寸法・形状		水位	流動		地震動
	内部構造物	左記以外				
① 有効質量の適用 ①-1 円環形状容器の有効質量算出の妥当性検証  NASTRAN (振動試験体モデル) / 振動試験体	相違あり (縮小モデルで実施) 有効質量への影響なし (容器の形状及び水位により定まる)	相違あり (内部構造物なし) 有効質量への影響なし (実機では内部構造物を考慮(5.1.1 NASTRANの実機解析モデル参照))	相違あり (通常運転範囲の上限相当の水位で実施) 有効質量への影響なし (実機解析で水位をモデル化(5.1.1 NASTRANの実機解析モデル参照))	相違なし (振動試験で流動を考慮)	相違あり (試験用地震波を適用) 有効質量への影響なし (異なる地震波により回程度の結果が得られることを確認(「参考資料3」参照))	
	相違なし	相違なし	相違あり (重大事故時想定水位を適用) 有効質量への影響あり(保守的) (通常運転範囲の上限よりも保守的な条件を設定)	相違あり (考慮しない) 有効質量への影響なし (流体解析(Fluent)と同程度であることを確認)	相違あり (考慮しない) 有効質量への影響なし (流体解析(Fluent)と同程度であることを確認(「5.1.3 解析結果」参照))	
② 地震応答解析手法 NASTRAN (実機解析モデル)  NASTRAN (実機解析モデル)	相違なし	相違あり (内部構造物なし) 地震応答解析への影響なし (ベント系はベント管ベローズを介して接続されており、地震応答に与える影響は軽微であることを確認。それ以外の内部構造物は質量として考慮(「参考資料8」参照))	相違あり (Guyan縮約法を用いて有効質量をモデル化) 地震応答解析への影響なし (Guyan縮約法を用いた地震応答解析モデルは妥当であることを確認。(「別紙4」参照))	相違あり (考慮しない) 地震応答解析への影響なし (水平方向の地震スロッシング荷重はスロッシング荷重により個別に算出(「6. 今回工認の評価手法」及び「別紙3」参照))	② 地震応答解析への反映事項はなし。 ③ 地震応答解析では流動を考慮しないため、水平方向の地震荷重をFluentにより個別に算出する。	
③ スロッシング荷重の個別評価  Fluent (実機解析モデル)	相違なし	相違なし	相違あり (重大事故時想定水位として設定) スロッシング荷重への影響あり(保守的) (通常運転範囲の上限よりも保守的に算出(「別紙3 4.3.2 スロッシング荷重算定方法」参照))	相違なし	③ 実機と今回評価に用いる解析モデルの相違点に対する検討結果から、Fluentにより算出されるスロッシング荷重は、水平1方向+鉛直方向のスロッシング荷重の√2倍の荷重を考慮することにより保守的に評価する。	

*サブプレッションチェンバの耐震設計については4条だけではなく39条にも該当するため、重大事故時の設計条件も考慮

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

7. まとめ

島根2号炉のサプレッションチェンバの耐震評価について、容器の内部水が自由表面を有する場合、実際に地震荷重として付加される内部水は、その全質量でなく、一部の質量（有効質量）であることを踏まえ、サプレッションチェンバの内部水に対して有効質量を適用することの妥当性を確認した。

具体的には、サプレッションチェンバの内部水の有効質量は、汎用構造解析プログラムNASTRANを用いて算出するため、試験体を用いた振動試験から算出される有効質量、また、実機解析モデルに対する流体解析から算出される有効質量、さらには容器構造設計指針・同解説の球形タンク等の有効質量と比較・検証した結果、NASTRANにより算出される有効質量が他の評価手法と同等もしくは概ね保守的な傾向を示すことを確認した。

以上のことから、島根2号炉の今回工認においては、サプレッションチェンバの内部水に対して有効質量を適用した耐震評価を実施する。

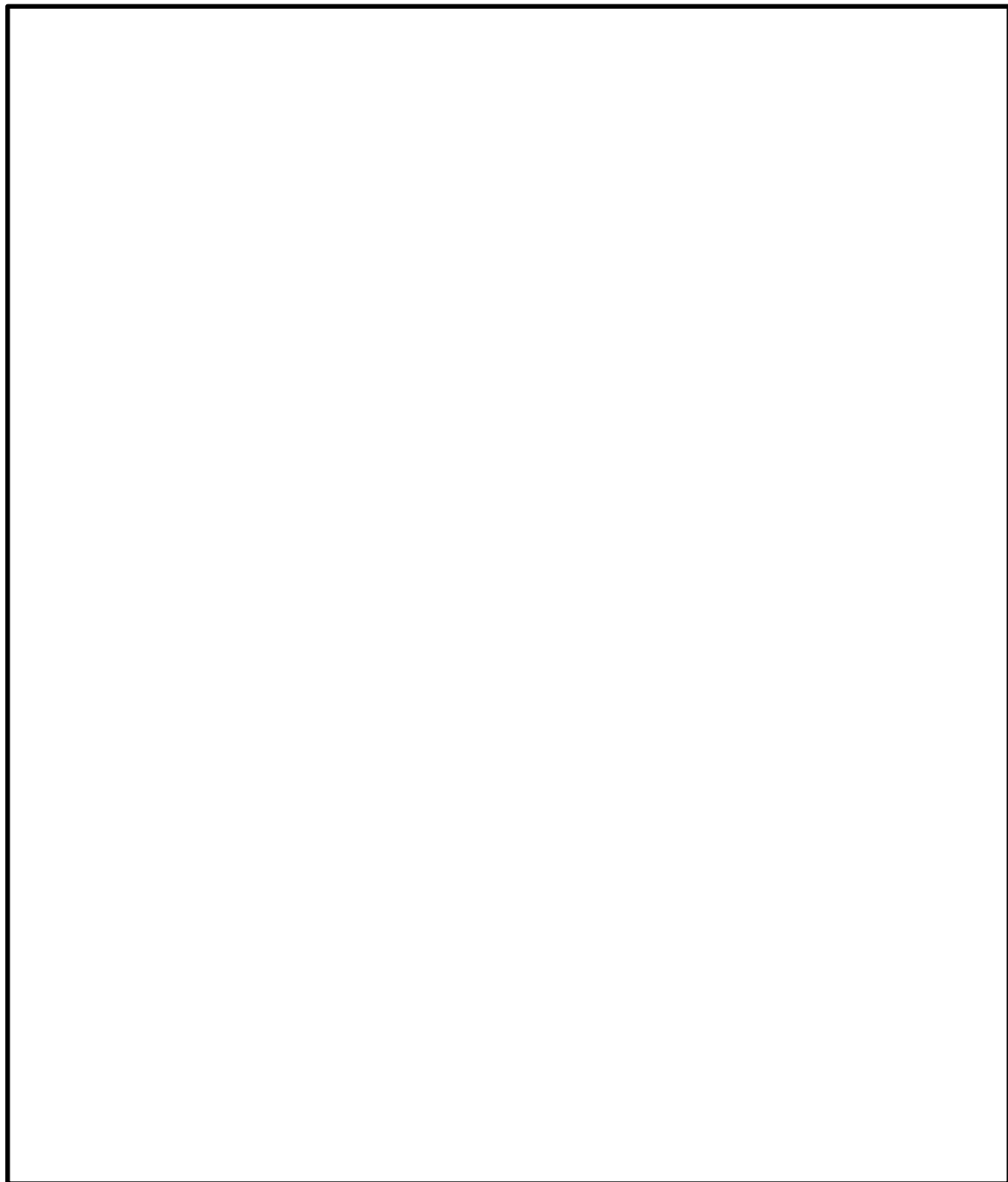
また、サプレッションチェンバの評価に用いるスロッシング荷重は、流体解析により個別評価する。

規格類における有効質量の適用例

1. 概要

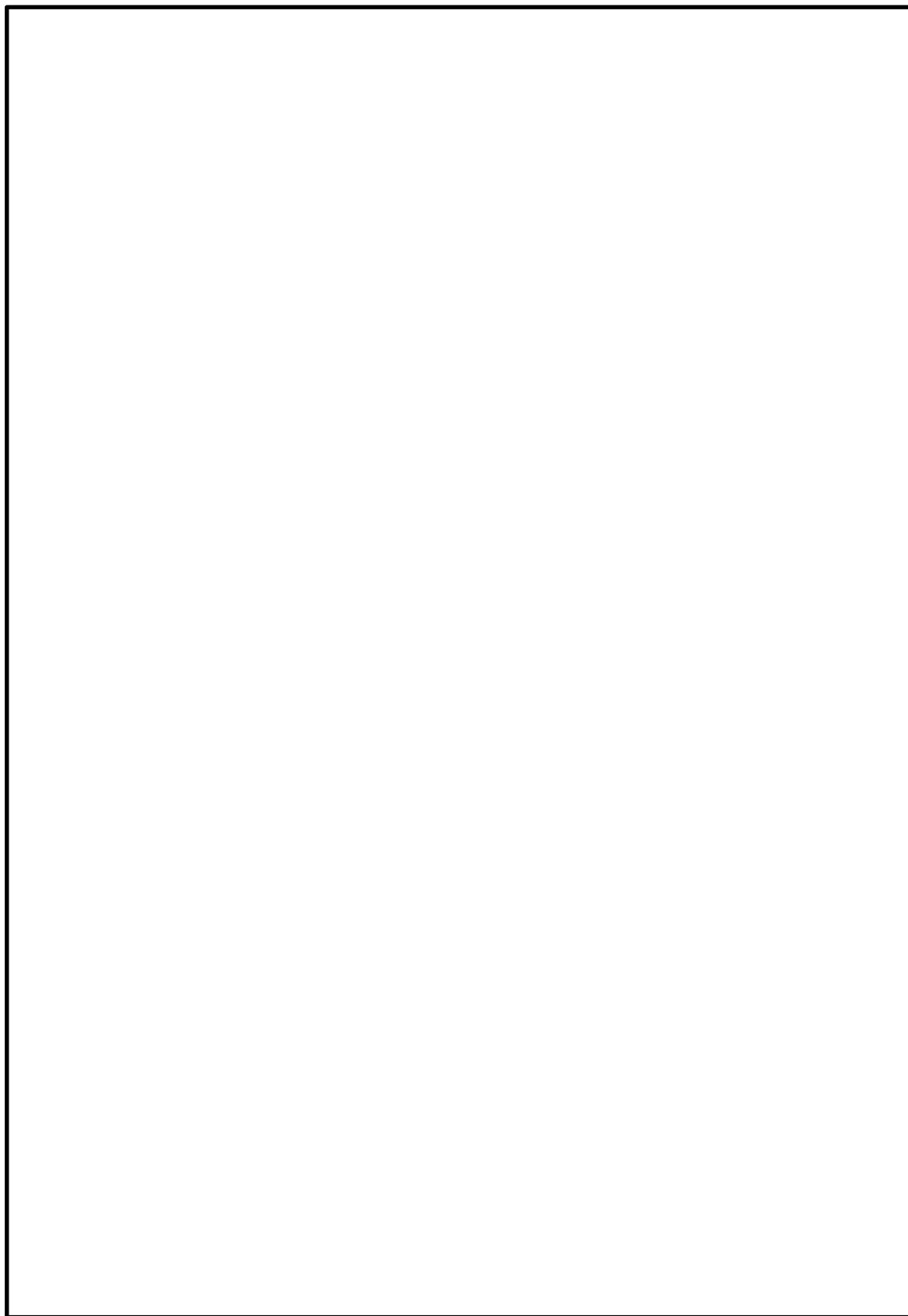
有効質量の考え方は,他産業の耐震設計において一般的に取り入れられている。その一例として「容器構造設計指針・同解説（日本建築学会）」における球形タンク及び円筒タンクの設計への適用例を示す。

(球形タンクへの適用例)



本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

(円筒タンクへの適用例)



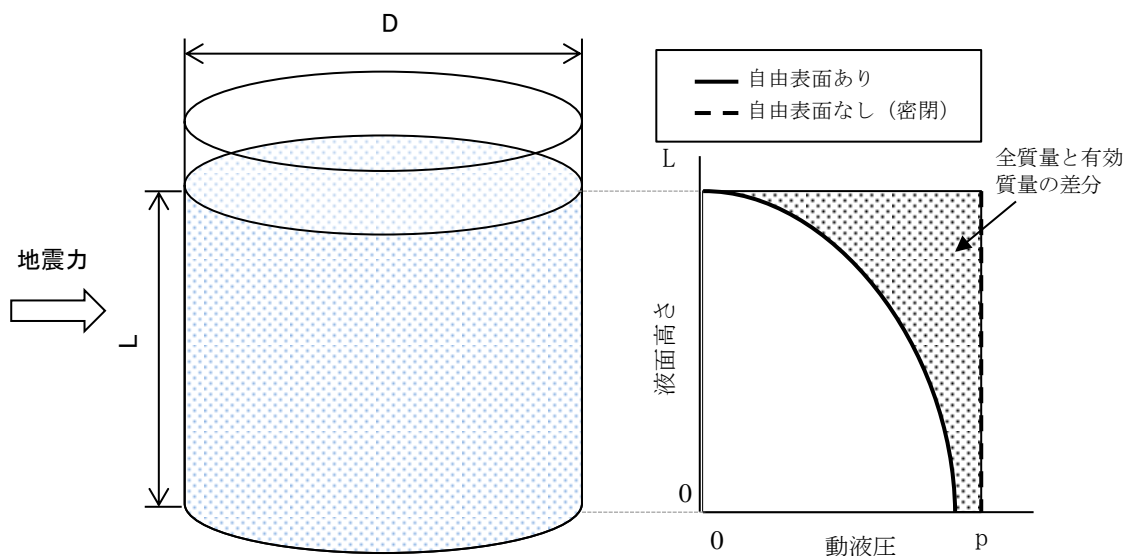
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

有効質量の概要

容器の振動方向に地震荷重として付加される荷重は、内部水を剛体として扱う場合の荷重よりも小さいことが知られており、このときのみかけの質量は有効質量（又は付加質量、仮想質量等）と呼ばれている。ここでは、円筒タンクを例に有効質量の概要を説明する。

第1図のように、直径 D の円筒タンクに液面高さ L の水が入っているとす。通常、容器内の水は自由表面を有しており、このタンクに水平方向に単位加速度を与えた場合の側板における動液圧力は、第2図に示すように自由表面において0であり、深さ方向に二次曲線的な分布を生じる。一方、容器内を満水とし自由表面を無くした場合には、水全体が一体となって動くため、側板の動液圧力は高さ方向に一定となる。このように、自由表面を有する場合に側板に作用する地震荷重は、自由表面がない場合（水全体が一体に動く場合）の地震荷重に対して小さくなる。円筒タンクに加わる地震荷重のイメージを第3図に示す。

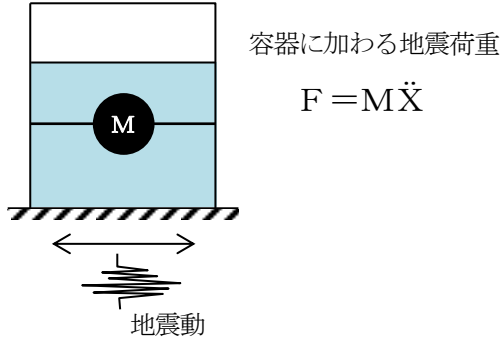
荷重評価において、自由表面を有する内容液の加速度に対する実際に地震荷重として付加される質量を有効質量という。また、水の全質量に対する有効質量の比を有効質量比という。



第1図 円筒タンクの内容液
(イメージ)

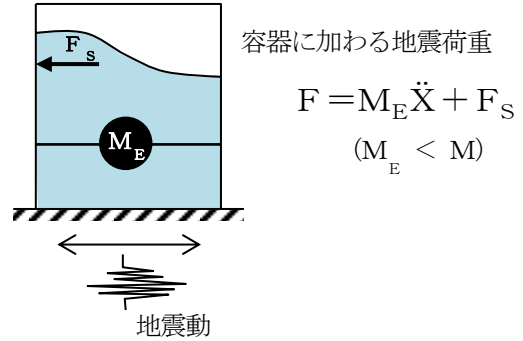
第2図 加速度に対する側板の
動液圧分布

M : 容器と一体で挙動する
内部水質量 (=全質量)
 \ddot{x} : 容器の応答加速度



内部水を剛体として扱う場合

F_s : スロッシング荷重
 M_E : 容器と一体で挙動する
内部水質量 (=有効質量)



実際の地震荷重

第3図 円筒タンクに加わる地震荷重のイメージ

サプレッションチェンバ内部水のスロッシング荷重について

1. 概要

耐震評価における構造物の内部水の考え方としては、たて置円筒容器などでハウスナーの手法が一般的に採用されている。

本資料では、ハウスナーの手法^[1]の考え方をを用いてサプレッションチェンバの内部水の扱いについて説明する。

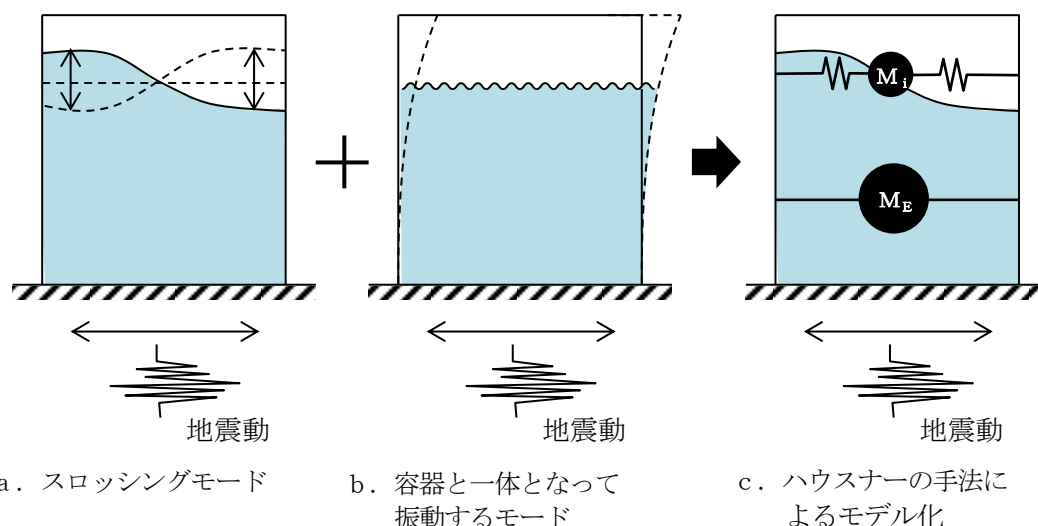
また、汎用流体解析コード *Fluent* を用いたスロッシング荷重の算定方法について説明する。

2. ハウスナーの手法による内部水の考え方

たて置円筒容器の内部水の地震時の挙動の概念について、第 2-1 図に示す。

水平方向の地震動に対する内部水の挙動としては、液面表面が揺れるスロッシングモードと内部水が容器と一体となって振動するモードの 2 つのモードが組み合わされる。

ハウスナーの手法では、容器と一体となって振動するモードとして付加される質量 M_E (有効質量) を剛体として、スロッシングモードとして付加される質量 M_i とスロッシングの固有周期を考慮したバネを容器に結合した解析モデルにて、耐震評価を行い容器と一体となって振動するモード及びスロッシングモードによる荷重を計算する。



第 2-1 図 たて置円筒容器の内部水の地震時の挙動の概念

3. サプレッションチェンバの内部水の扱い

地震時のサプレッションチェンバに対する荷重を算出する場合のサプレッションチェンバの内部水の扱いについて、水平方向及び鉛直方向に分けて説明する。

水平方向の地震動によるサプレッションチェンバに対する地震荷重は、容器と一体となって振動するモードによる荷重及びスロッシングモードによる荷重に分けて評価する。

容器と一体となって振動するモードによる荷重は、汎用構造解析プログラムNASTRANから算出される有効質量を用いて、地震応答解析モデルに付加質量 M_E として設定し、はりモデルを用いた動的解析（スペクトルモーダル解析等）により算出する。ここで、この地震応答解析モデルでは、スロッシングモードとして付加される質量 M_i とバネは考慮しない。

一方、スロッシングモードによる荷重は、前述の地震応答解析とは別に、実機サプレッションチェンバの内部構造物及び内部水の全質量（水位）を考慮し、汎用流体解析コードFluentにより算出する。ここで、Fluentを用いて地震時の内部水によるサプレッションチェンバに対する荷重を算出する場合、スロッシングモードによる荷重及び容器と一体となって振動するモードによる荷重の総和 F として算出される。このため、荷重の総和 F から容器と一体となって振動するモードによる荷重を差し引くことでスロッシング荷重を算出する。

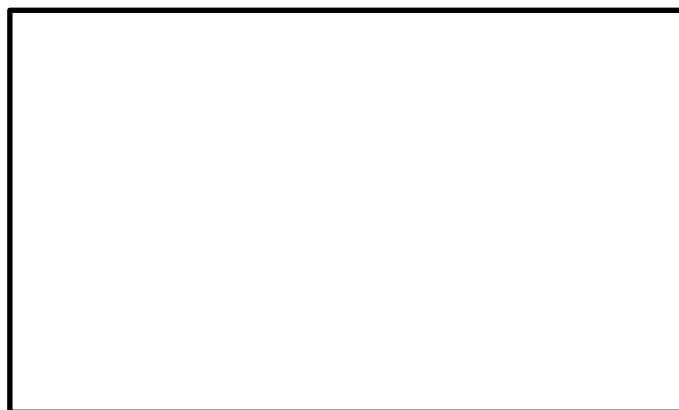
鉛直方向の地震動によるサプレッションチェンバに対する地震荷重は、地震応答解析モデル上、内部水の全質量を考慮し、はりモデルを用いて算出する。

4. 実機スロッシング荷重の算定方法

Fluentを用いたスロッシング荷重の算出方法について、重大事故時における算出例を説明する。

4.1 解析モデル

解析モデルを第4.1-1図に、解析諸元を第4.1-1表に示す。



第4.1-1図 流体解析モデル

第4.1-1表 解析諸元

格子数	
格子幅	

4.2 解析条件

解析条件を第4.2-1表に示す。

第4.2-1表 解析条件

モデル化範囲	サプレッションチェンバ内
水位	重大事故時想定水位 (S s) (4000mm)
評価用地震動	基準地震動S s (水平方向と鉛直方向) ^{注1} に対する 原子炉建物EL. 1300mmにおける建物床応答
解析コード	Fluent Ver. 18.2 (汎用流体解析コード) VOF法を用いた流体解析
その他	内部構造物のモデル化範囲：ベントヘッダ，ダウンカマ， クエンチャ，ECCSストレーナ

注1 地震動の特徴を考慮し、スロッシングの固有周期帯の応答加速度及び設備の固有周期帯の応答加速度が大きいS s-Dを用いて検討する。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

4.3 スロッシング荷重算定

4.3.1 スロッシング荷重算定方法

F l u e n t で算出される荷重 F は、スロッシングモードによる荷重 F_s 、及び容器と一体となって振動するモードによる荷重 $M_E \cdot \ddot{x}$ の和であることから、スロッシングモードによる荷重 F_s は、下式で表される。

$$F_s = F - M_E \cdot \ddot{x}$$

ここで、

M_E : 有効質量

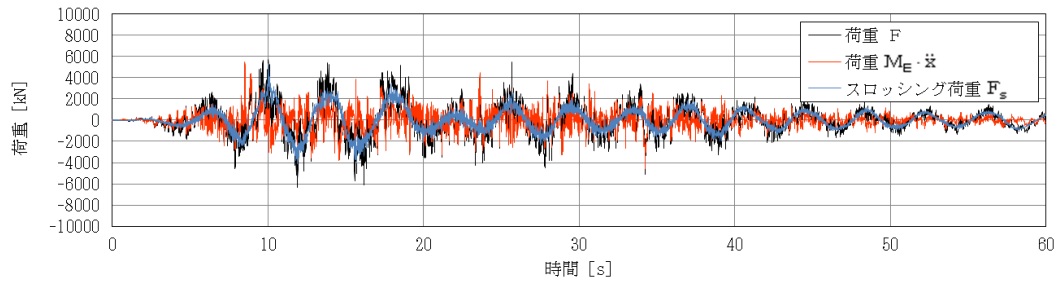
\ddot{x} : 入力加速度

なお、有効質量の算出においては、荷重時刻歴波形について 0.4Hz のハイパスフィルター処理を行い、スロッシング周期成分を取り除いている。

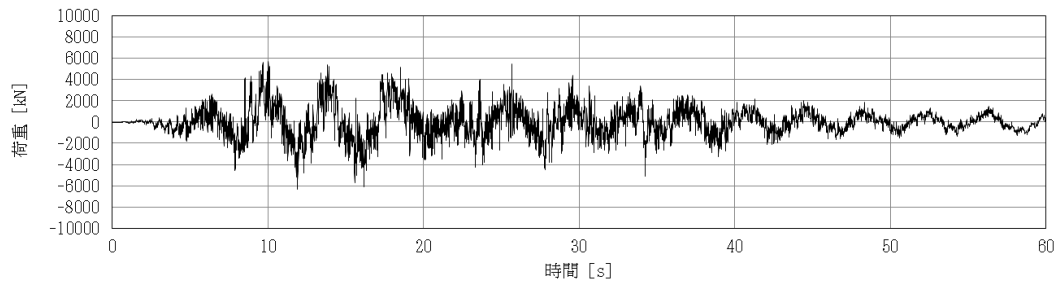
4.3.2 スロッシング荷重算定結果

F l u e n t で算定した荷重 F 、容器と一体となって振動するモードによる荷重 $M_E \cdot \ddot{x}$ 、スロッシングモードによる荷重 F_s の荷重時刻歴を第 4.3-1 図に、スロッシングモードによる最大荷重及びスロッシングモードによる荷重算定における有効質量比を第 4.3-1 表に、F l u e n t で算出した荷重 F のフーリエスペクトル (S s -D, 重大事故時想定水位 (S s)) を第 4.3-2 図にフーリエスペクトルから求めたスロッシングの固有周期を第 4.3-2 表に示す。また、スロッシング解析結果例 (S s -D, 重大事故時想定水位 (S s), 最大荷重発生時刻付近 (12 秒時点)) を第 4.3-3 図に示す。

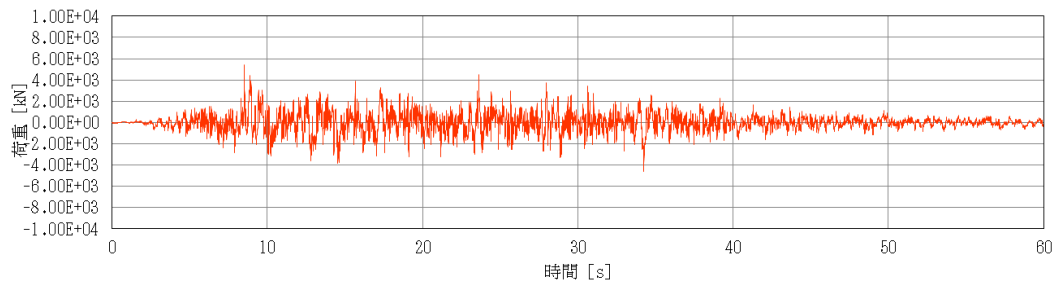
また、サプレッションチェンバの時刻歴応答解析結果による地震荷重 (5.396×10^7 (N) (暫定値, 重大事故時想定水位 (S s), S s -D)) に対するスロッシングモードによる荷重の最大値 (5.36×10^6 (N) (暫定値, 重大事故時想定水位 (S s), S s -D)) の比率は約 10% である。また、サプレッションチェンバの耐震評価では、拡幅をした床応答スペクトルによるスペクトルモーダル解析による地震荷重を適用することから、スロッシングモードによる荷重の影響は更に小さくなると考えられる。



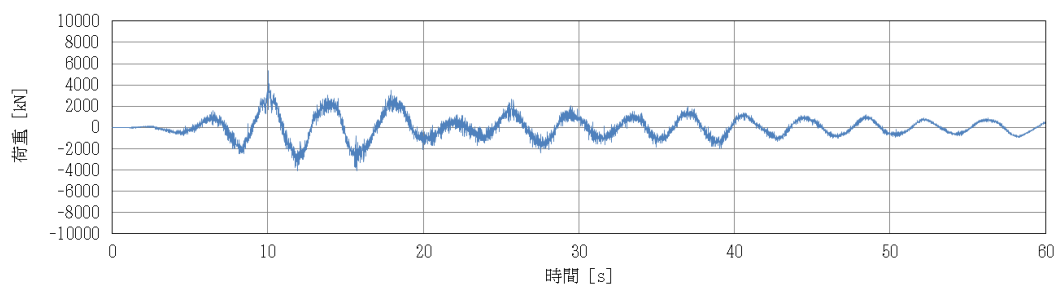
(a) 各荷重の重ねがき



(b) 荷重 F



(c) 荷重 $M_E \cdot \ddot{x}$

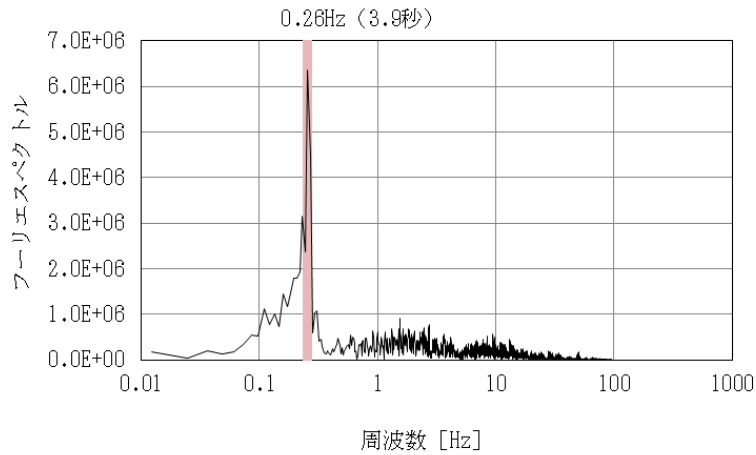


(d) スロッシング荷重 F_s

第 4.3-1 図 各モードの荷重時刻歴
(S s -D, 重大事故時想定水位 (S s))

第 4.3-1 表 スロッシングモードによる最大荷重及び
スロッシング荷重算定における有効質量比

地震動	水位条件	最大荷重 [kN]	有効質量比
S s - D	重大事故時想定水位 (S s)	5,363	0.23



第 4.3-2 図 フーリエスペクトル (S s - D, 重大事故時想定水位 (S s))

第 4.3-2 表 スロッシングの固有周期

水位条件	固有周期 [s]
重大事故時想定水位 (S s)	約 3.9 秒



注： 色の違いは、水面高さの違いを表す。
また、高さは初期水位を 0 m とした
ものを表している。

第 4.3-3 図 スロッシング解析結果例
(S s - D, 重大事故時想定水位 (S s), 最大荷重発生時刻付近)

参考文献 [1] : Housner, G. W. : Nuclear Reactors And Earthquakes, TID Rep. 7024, 1963.

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

4.3.3 スロッシング荷重及び有効質量に与える影響検討

サプレッションチェンバ内部水によるスロッシング荷重は、サプレッションチェンバの主要な内部構造物を考慮した実機解析モデルを用いて、水平1方向+鉛直方向の地震動を入力した解析結果から算定している。

上記解析条件に対して水平2方向入力による影響を検討し、スロッシング荷重及び有効質量に与える影響について検討を行う。

(1) 影響検討方針

水平2方向入力によるスロッシング荷重への影響について、地震動の入力条件を水平1方向+鉛直方向及び水平2方向+鉛直方向とした場合のスロッシング荷重を比較し、確認する。

入力地震動は、スロッシング荷重が最大となる $S_s - D$ を用いる。また、水位条件は、スロッシング荷重が最大となる重大事故時想定水位 (S_s) を用いる。

解析条件を第4.3-3表に示す。

第4.3-3表 解析条件 (水平2方向入力)

項目	基本ケース	影響検討ケース
解析コード	F l u e n t	同左
解析モデル	実機解析モデル	同左
入力波	$S_s - D$	NS方向： $S_s - D$ EW方向：位相特性の異なる $S_s - D$ ^{注1}
地震動の入力方向	水平1方向 +鉛直方向	水平2方向 +鉛直方向
水位	重大事故時想定水位 (S_s)	同左

注1 位相特性の異なる $S_s - D$ の作成方針等については参考資料10参照

(2) 影響検討結果

評価結果を第 4.3-4 表、最大荷重発生時刻付近（12 秒）の変位コンター図を第 4.3-4 図に示す。

水平 2 方向入力によるスロッシング荷重の影響について、基本ケース（合成荷重：水平 1 方向入力の最大荷重値の $\sqrt{2}$ 倍）に比べ、影響検討ケース（水平 2 方向入力の時刻歴荷重の最大値）は、小さいことを確認した。これは、水平 2 方向入力の影響により、スロッシング荷重が周方向へ分散していること及びEW方向地震動の位相特性によるものと考えられる。また、水平 2 方向の入力波を位相反転させた場合の影響は、サプレッションチェンバが円環形状（対称形状）であることから、スロッシング荷重への影響はないと考えられる。

よって、サプレッションチェンバのスロッシング荷重評価は基本ケースのとおり、入力地震動を水平 1 方向+鉛直方向とすることで保守的になることを確認した。また、有効質量比は基本ケースと影響検討ケースで一致しており、水平 2 方向入力による有効質量比への影響はないことを確認した。

なお、基本ケース及び影響検討ケースに対するスロッシング最大荷重発生時刻付近の変位コンター図はほぼ同様な分布、波高であり、大きな差異がないことを確認した。

第 4.3-4 表 評価結果（水平 2 方向入力）

検討ケース		①基本ケース (水平 1 方向入力)	②影響検討ケース (水平 2 方向入力)	①/②
スロッシング 最大荷重 ^{注1} (kN)	NS	5,363	5,364 ^{注2}	1.00
	EW	—	3,699 ^{注2}	1.45
	合成荷重	7,584 ^{注3}	5,372 ^{注4}	1.41
有効質量比	NS	0.23	0.23	1.00
	EW		0.23	1.00

注1 スロッシング最大荷重は地震波に依存することから、今後作成する建物応答に対するスロッシング荷重を確認する必要があるため暫定値

注2 1 方向成分（NS 又は EW）のみに着目した場合の最大荷重

注3 基本ケースの最大荷重の $\sqrt{2}$ 倍の荷重

注4 各方向に加わるスロッシング荷重を時刻毎に合成（ $\sqrt{NS^2+EW^2}$ ）した値の最大値



①基本ケース
(最大荷重発生時刻 (12 秒) 付近)

②影響検討ケース
(最大荷重発生時刻 (12 秒) 付近)

注 色の違いは、水面高さの違いを表す。また、高さは初期水位を 0 mとしたものを表している。

第 4.3-4 図 変位コンター図

サプレッションチェンバ内部水の地震応答解析モデルへの設定方法について

1. 概要

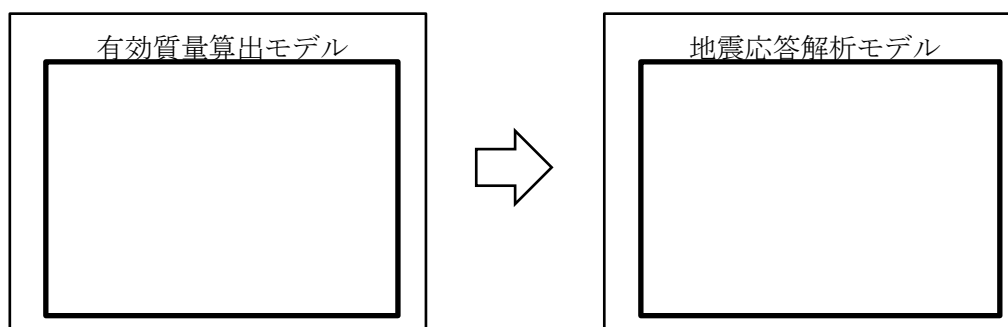
本文第 6 項に示した島根 2 号炉のサプレッションチェンバの地震応答解析モデル（はり要素を用いた 3 次元多質点モデル）では、本文第 5.1.1 項に示した N A S T R A N（シェル要素を用いた実機解析モデル）により算出される各要素の有効質量及びその位置（高さ）を考慮し、地震応答解析モデルの各質点に内部水の有効質量を縮約して設定する。

本資料では、その設定方法の考え方について説明する。

2. 縮約

縮約とは、膨大な数のデータを扱う有限要素法などの解析において、行列の大きさ（次元）を小さくする解析上のテクニックであり、その手法として、G u y a n の縮約法（Guyan's Reduction）が広く一般的に使われている。

サプレッションチェンバの内部水に対する有効質量を地震応答解析モデルに設定するにあたり、この手法を用いて、N A S T R A N により算出されるサプレッションチェンバシェルの各要素の有効質量及びその位置（高さ）を、地震応答解析モデルの各質点に縮約する（第 2-1 図参照）。



第 2-1 図 有効質量の縮約

3. 地震応答解析モデルへの設定方法

3.1 地震応答解析モデルへの設定方法の考え方

NASTRANにより算出されるサプレッションチェンバシエルの各要素の有効質量及びその位置（高さ）を，地震応答解析モデルのサプレッションチェンバシエルの各質点に設定する方法（G u y a nの縮約法）のイメージを第3.1-1図に示す。

① NASTRANから算出されるサプレッションチェンバの内部水の有効質量

NASTRANではサプレッションチェンバシエルの各要素に対する内部水の有効質量が算出されており，解析モデルの一断面を考えた場合，有効質量算出モデルの1要素における有効質量 m_i は，水平方向及び鉛直方向の有効質量（ $m_{x i}$ ， $m_{z i}$ ）に分解できる。

なお，水平方向の有効質量 $m_{x i}$ をサプレッションチェンバ全体に積分するとサプレッションチェンバの内部水に対する有効質量と一致し，また，鉛直方向の有効質量 $m_{z i}$ をサプレッションチェンバ全体に積分した場合，サプレッションチェンバシエルの底面圧力による荷重と一致する。

② 地震応答解析モデルのはり要素（1箇所の質点）への縮約（1要素の有効質量）

上記①で示した水平方向及び鉛直方向の有効質量（ $m_{x i}$ ， $m_{z i}$ ），その位置（高さ）を考慮し，それらが地震応答解析モデルのはり要素（1箇所の質点）における慣性力及び回転慣性力が等価となるように，並進質量（ m_x ， m_z ）及び回転質量（ $R m_x$ ， $R m_z$ ）を設定する。

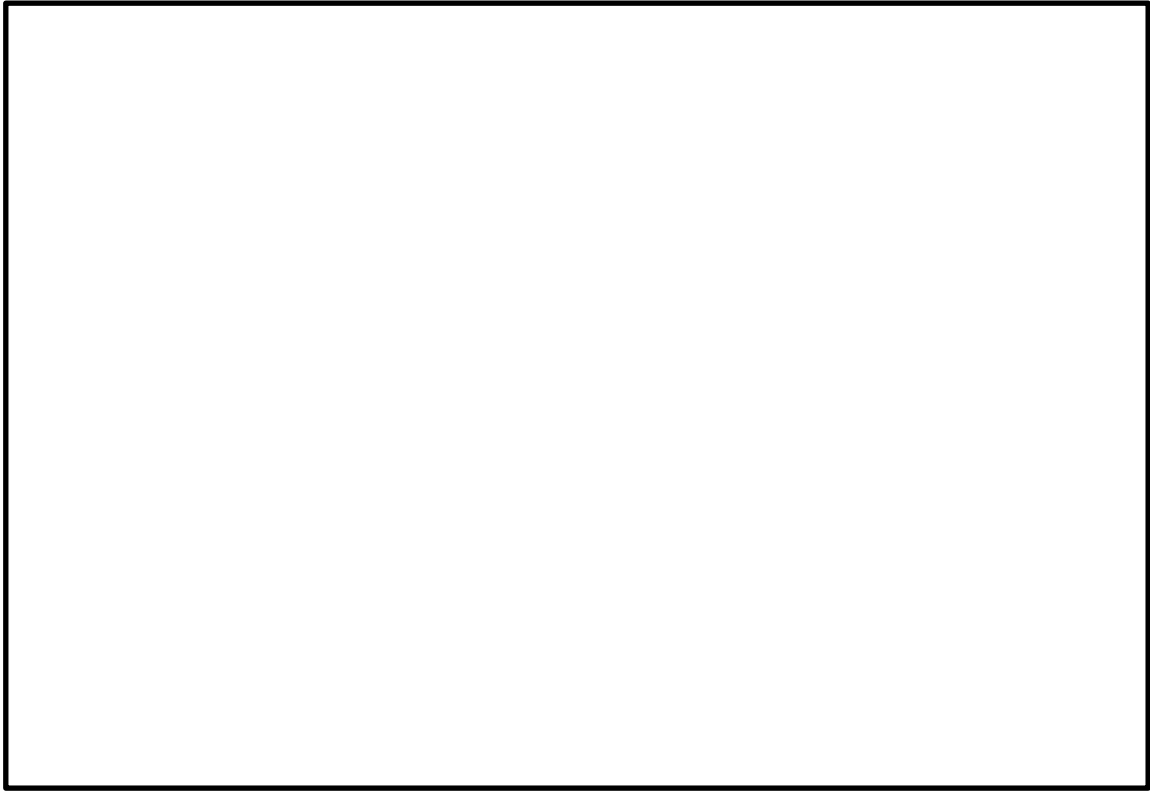
なお，回転質量 $R m_z$ は，サプレッションチェンバの底面圧力によるモーメントとして考慮される。

③ 地震応答解析モデルのはり要素（1箇所の質点）への縮約（全要素の有効質量）

NASTRANにより算出されるサプレッションチェンバシエル全要素の有効質量に対して，上記②の考え方を3次元の位置関係を考慮して展開し，地震応答解析モデルのはり要素（1箇所の質点）における並進質量（ m_x ， m_y ， m_z ）及び回転質量（ $R m_x$ ， $R m_y$ ， $R m_z$ ）に縮約する。

④ 地震応答解析モデル（全質点）における有効質量の設定

地震応答解析モデルにおけるはり要素の全質点に対して，上記③の考え方を展開し，並進質量（ m_x ， m_y ， m_z ）及び回転質量（ $R m_x$ ， $R m_y$ ， $R m_z$ ）が設定される。



第 3.1-1 図 Guyan の縮約法のイメージ

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

3.2 地震応答解析モデルへ設定する有効質量

今回工認に用いるサブレッションチェンバの地震応答解析モデルを第3.2-1図に示す。また、重大事故時想定水位（S s）条件で水平方向（Y方向）加振時及び鉛直方向（Z方向）加振時の地震応答解析モデルの各質点位置に縮約される有効質量を第3.2-1表及び第3.2-2表に示し、今回工認に用いるサブレッションチェンバの地震応答解析モデルに設定する有効質量（並進質量及び回転質量）が有する意味合いを以下に示す。

(1) 並進質量

- ・ Y方向加振時の各質点の並進質量 m_y の合計値 kg は、サブレッションチェンバ内部水の有効質量を表し、Z方向加振時の各質点の並進質量 m_z の合計値 kg は、サブレッションチェンバ内部水の全質量を表すことから、有効質量比は $0.23 (= \text{})$ となる。
- ・ この有効質量比は、本文第5.1-1表におけるNASTRANによる実機解析モデル（重大事故時想定水位（S s））の有効質量比 0.23 と一致する。
- ・ Y方向加振時の並進質量 m_y は、Y軸方向（質点1, 33）がX軸方向（質点17）よりも質量が集中する傾向があり、流体解析コードFluentによる圧力分布（参考資料7第3図参照）とも整合している。
- ・ Y方向加振時の並進質量 m_x 、 m_z 及びZ方向加振時の並進質量 m_y は、サブレッションチェンバの容器形状（軸対称）に応じた分布となっており、それぞれの合計値は0となる。
- ・ Z方向加振時の並進質量 m_x について合計値は0でないが、これは解析モデルが半周モデルであることに起因しており、全周モデルとした場合には、Y軸に対して対照な挙動を示すため、並進質量 m_x の合計値は0となる。

(2) 回転質量

- ・ Y方向加振時の各質点の回転質量 $R m_x$ は、サブレッションチェンバの容器内面に加わる圧力（各シェル要素のY方向成分及びZ方向成分）を各質点位置にオフセットした場合の等価な回転慣性力を表している。
- ・ 各質点での回転質量 $R m_x$ は、サブレッションチェンバの容器中心位置（はりモデルの質点位置）を基準としており、回転質量が正の場合は容器中心位置よりも低い位置に、回転質量が負の場合は容器中心位置よりも高い位置に内部水の等価高さがあると見なすことができる。
- ・ 今回の地震応答解析モデルにおけるY方向加振時の各質点位置の回転質量の合計値は正であるため、サブレッションチェンバ内部水の有効質量の等価高さは、容器中心位置よりも低い位置にあることを表している。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

- ・ Y方向加振時の有効質量（並進質量 m_y ）の合計値 kg と Y方向の回転質量 $R m_x$ の合計値 kg・m から、サプレッションチェンバ内部水全体を簡便に一質点とした場合の等価高さは、サプレッションチェンバの容器中心位置（はりモデルの質点位置）から約 m (=) 低い位置にあると算出される。これは、内部水の重心位置（容器中心位置から下方に約 2.4m の位置）よりも高く、Housner 理論による底面圧力を考慮した円筒容器の評価式における容器水位に対する容器半径が比較的大きい場合の傾向とも整合する。
- ・ Y方向加振時の回転質量 $R m_y$ 及びZ方向の回転質量 $R m_x$ 、 $R m_z$ は、隣り合う質点の関係として回転質量の増減が表れるが、これは質点位置の容器形状の違いによるものであり、容器形状が軸対称であるため、それぞれの合計値は0となる。
- ・ Y方向加振時の回転質量 $R m_z$ 、Z方向の回転質量 $R m_y$ のそれぞれの合計値は0でないが、Z方向の並進質量 m_x と同様に解析モデルが半周モデルであることに起因している。



第 3.2-1 図 サプレッションチェンバ地震応答解析モデル

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

第 3.2-1 表 縮約した有効質量
 (重大事故時想定水位 (S s), Y 方向 (水平) 加振時)

節点 番号	並進質量			回転質量		
	m_x ($\times 10^3\text{kg}$)	m_y ($\times 10^3\text{kg}$)	m_z ($\times 10^3\text{kg}$)	$R m_x$ ($\times 10^3\text{kg}\cdot\text{m}$)	$R m_y$ ($\times 10^3\text{kg}\cdot\text{m}$)	$R m_z$ ($\times 10^3\text{kg}\cdot\text{m}$)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
合計						

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

第 3.2-2 表 縮約した有効質量
 (重大事故時想定水位 (S s), Z 方向 (鉛直) 加振時)

節点 番号	並進質量			回転質量		
	m_x ($\times 10^3\text{kg}$)	m_y ($\times 10^3\text{kg}$)	m_z ($\times 10^3\text{kg}$)	$R m_x$ ($\times 10^3\text{kg}\cdot\text{m}$)	$R m_y$ ($\times 10^3\text{kg}\cdot\text{m}$)	$R m_z$ ($\times 10^3\text{kg}\cdot\text{m}$)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
合計						

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

4. 応答解析モデルの妥当性確認

4.1 妥当性確認方針

サプレッションチェンバの地震応答解析モデルにおいては、内部水の等価高さを適切に考慮するため、N A S T R A Nの機能であるG u y a n縮約法により算出される有効質量を3次元はりモデルの質点位置に設定しており、N A S T R A NのG u y a n縮約法を用いて縮約した水平方向の有効質量については、「3. 地震応答解析モデルへの設定方法」にて、G u y a n縮約法を適用していないN A S T R A N（3次元シェルモデル）から算出した水平方向の有効質量と同等であることを確認している。

ここで、円筒容器等をモデル化する手法として用いられるH o u s n e r理論における円筒容器等の評価式では、有効質量及び等価高さを以下のとおり算定している。

- ① 有効質量は水平方向の加速度による内部水から受ける容器側面圧力（水平方向の圧力）から算定
- ② 等価高さは上記①の有効質量と容器側面圧力（水平方向の圧力）による回転モーメントから算定
- ③ 容器半径に対して水位が低い場合の等価高さは上記②に加えて、底面圧力（鉛直方向の圧力）による回転モーメントから算定される高さを加算
上記③における等価高さの取り扱い及び「3.2 地震応答解析モデルへ設定する有効質量」における等価高さが内部水の重心位置よりも高いことを考慮すると、サプレッションチェンバ内部水から受ける容器側面圧力（水平方向の圧力）に加えて底面圧力（鉛直方向の圧力）を把握することは重要である。

今回工認に用いる地震応答解析モデルでは、N A S T R A Nを用いて容器（各要素）の内面圧力（水平方向の圧力、鉛直方向の圧力）から各方向の有効質量を算定しており、これらはG u y a n縮約法を用いてサプレッションチェンバのはりモデルの質点位置に縮約される。このため、以下の検討によりサプレッションチェンバの応答解析モデルの妥当性の確認を行う。

① 鉛直方向圧力の妥当性確認

N A S T R A N（3次元シェルモデル）により算出される鉛直方向の有効質量比と、F l u e n tによる流体解析結果から得られる流体解析結果から算出される鉛直方向の有効質量比との比較により、N A S T R A Nの有効質量算出モデルにおける鉛直方向圧力の妥当性の確認を行う。

② G u y a n縮約法の妥当性確認

サプレッションチェンバ実機解析モデルにおいて、G u y a n縮約法を適用（3次元はりモデル）、非適用（3次元シェル+はりモデル）の解析モデルにより得られる応答加速度を比較し、サプレッションチェンバにおけるG u y a n縮約法の妥当性の確認を行う。

本検討の目的を第4.1-1表に示す。

第 4.1-1 表 検討の目的

比較対象	3次元シェルモデル ^{注1} ／流体解析モデル	3次元シェル+はりモデル ^{注2} ／3次元はりモデル ^{注3}
確認項目	鉛直方向の有効質量比	応答加速度・荷重
検討目的	鉛直方向の圧力の 妥当性確認	G u y a n縮約法の 妥当性確認

注1 N A S T R A Nによる有効質量算出モデル

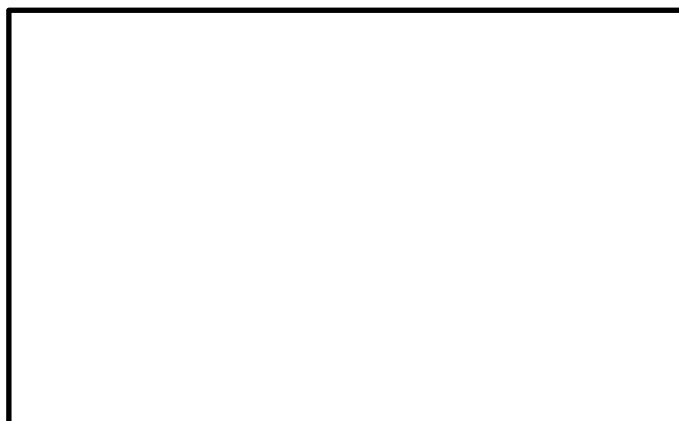
注2 N A S T R A Nで算定した有効質量をシェル要素とし，サブプレッションチェンバの構造部分をはりモデルとした応答解析モデル

注3 N A S T R A Nで算定した有効質量をG u y a n縮約法により試験体のはり要素に付加した応答解析モデル（今回工認におけるサブプレッションチェンバの地震応答解析モデル）

4.1.1 鉛直方向圧力の妥当性確認

(1) 解析条件

妥当性確認において適用する水位は、3次元シェルモデル及び流体解析モデル共に重大事故時想定水位（S s）とする。その他の解析条件は本文「5. 耐震評価に用いる有効質量の設定」と同様とする。解析モデルを第4.1-1図及び第4.1-2図に示す。



第4.1-1図 3次元シェルモデル（NASTRAN）
（本文第5.1-1図の再掲）



a. 外観

b. 内部構造物

第4.1-2図 流体解析モデル（Fluent）
（本文第5.1-3図の再掲）

(2) 解析結果

実機サプレッションチェンバの鉛直方向の有効質量比の算出結果を第4.1-2表に示す。3次元シェルモデル及び流体解析モデルにより算出した有効質量比はほぼ一致しており、NASTRANによる鉛直方向圧力は適切である。

第4.1-2表 鉛直方向の有効質量比算出結果

	3次元シェルモデル (NASTRAN)	流体解析モデル (Fluent)
鉛直方向の 有効質量比	0.98	0.99

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

4.1.2 G u y a n 縮約法の妥当性確認

(1) 解析モデル

応答解析結果の比較を行う解析モデルを以下に示す。

① 3次元シェル+はりモデル

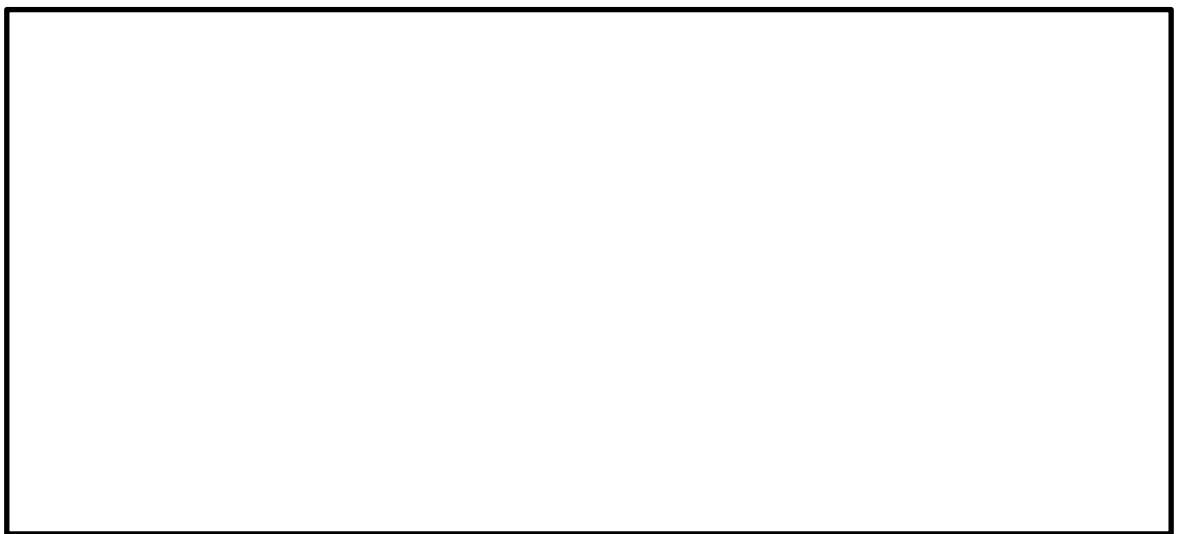
N A S T R A N で算定した有効質量をシェル要素とし、サプレッションチェンバの構造部分をはりモデルとした3次元シェル+はりモデル（第4.1-3 図参照）



第 4.1-3 図 3次元シェル+はりモデル

② 3次元はりモデル

N A S T R A N で算定した有効質量を G u y a n 縮約法により試験体のはり要素に付加した3次元はりモデル（今回工認におけるサプレッションチェンバの地震応答解析モデル）（第4.1-4 図参照）



第 4.1-4 図 3次元はりモデル

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

(2) 解析条件

地震応答解析条件を第 4.1-3 表に示す。

第 4.1-3 表 解析条件

項目		内容 ^{注2}	
解析モデル		3次元シェル+はりモデル	3次元はりモデル ^{注1}
モデル	内部水	シェル要素	質点に縮約
	鋼材部分	はりモデル	
内部水の有効質量の算定方法		N A S T R A Nにより有効質量を算定	
内部水の有効質量のモデル化		シェル要素として付加	G u y a n縮約法を用いて試験体のはり要素に付加
水位条件		重大事故時想定水位 (S s)	
入力地震動		S s - D (N S方向, E W方向, 鉛直方向)	
解析コード		N A S T R A N	

注1 耐震評価用の応答解析モデル

注2 記載していない内容については耐震評価用の応答解析と同様

(3) 入力加速度及び比較項目

3次元シェル+はりモデル及び3次元はりモデルにおいて、加速度はN S方向、EW方向及び鉛直方向の各方向に入力し、3方向入力を組み合わせた応答加速度及び荷重を算出する。加速度及び荷重の比較項目は以下の通りとする。

① 加速度

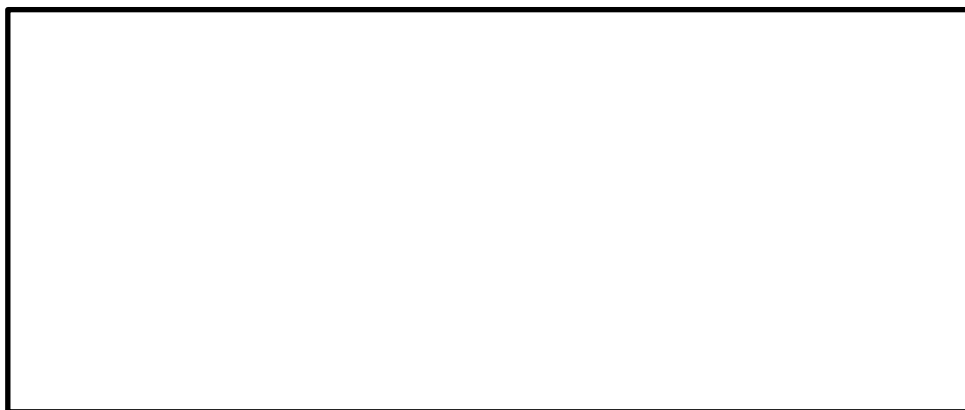
各方向の時刻歴応答加速度及び最大応答加速度の比較を行う。応答加速度の比較位置を第4.1-5図に示す。



第4.1-5図 応答加速度の比較位置

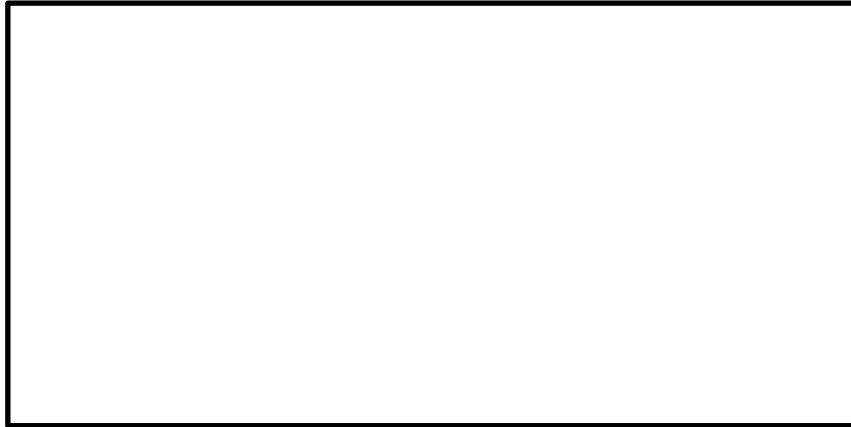
② 荷重

サプレッションチェンバサポート基部に生じる最大荷重の比較を行う。比較対象とする荷重を第4.1-6図に示す。なお、サプレッションチェンバサポートは半径方向にスライドする構造であるため、半径方向に有意な荷重は生じない。また、荷重の比較位置を第4.1-7図に示す。



第4.1-6図 荷重の比較項目

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



第 4.1-7 図 荷重の比較位置

(4) 解析結果

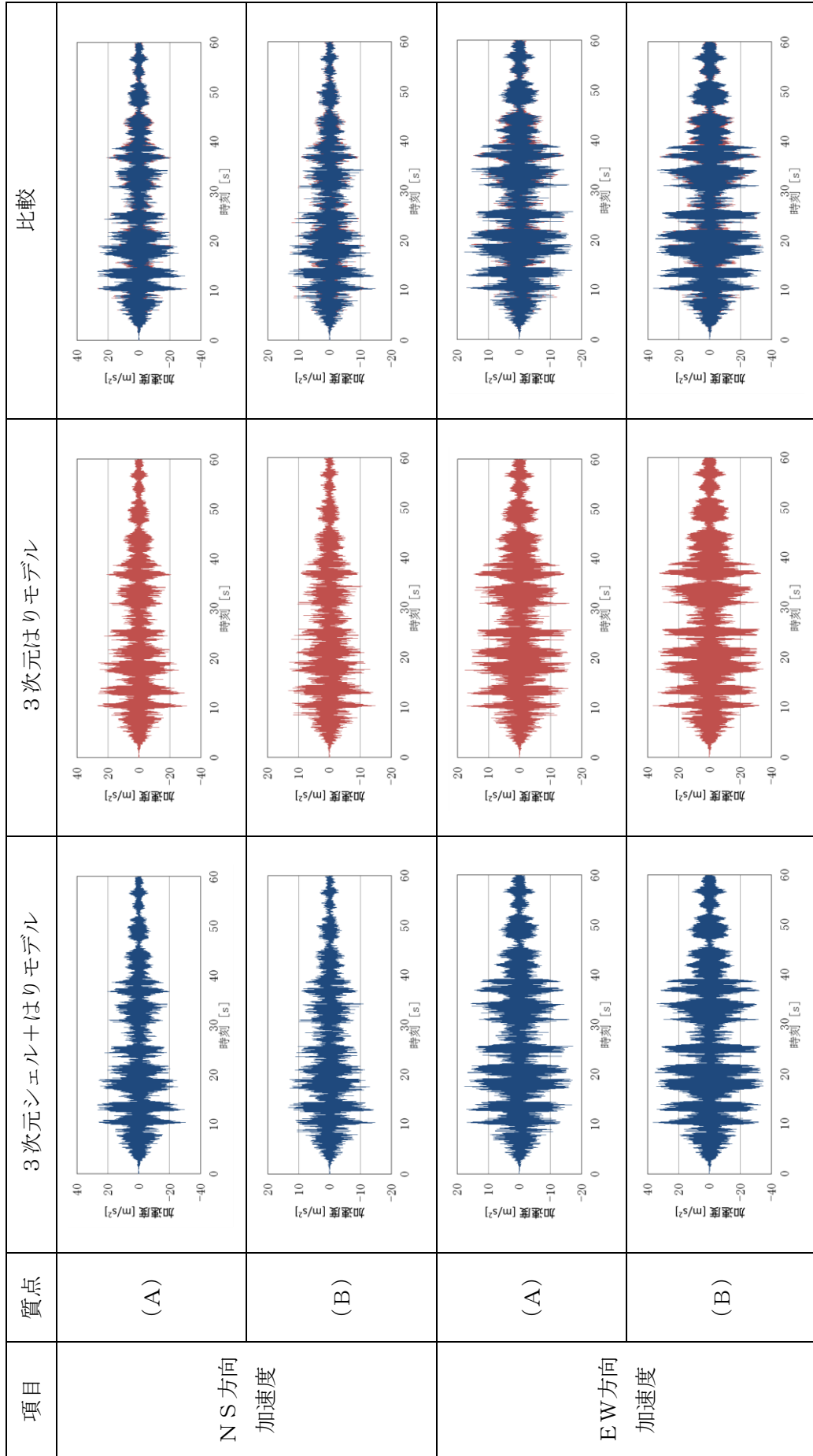
① 加速度

応答加速度の最大値の比較結果を第 4.1-4 表に、時刻歴応答加速度の比較結果を第 4.1-8 図及び第 4.1-9 図に示す。第 4.1-4 表において、最大加速度は 3 次元シェルモデル及び 3 次元はりモデルにおいて、概ね一致する結果が得られている。また、第 4.1-8 図及び第 4.1-9 図において、3 次元シェルモデル及び 3 次元はりモデルの時刻歴応答加速度はよく一致している。

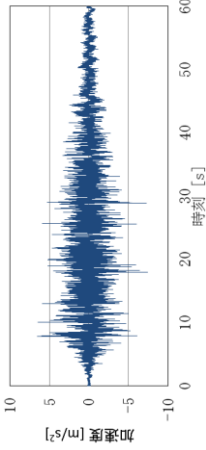
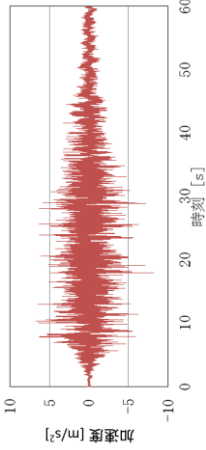
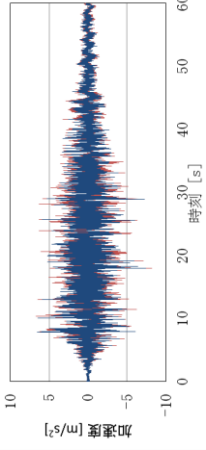
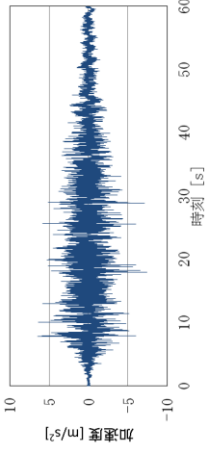
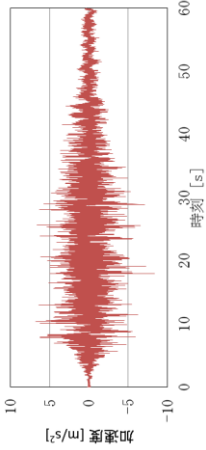
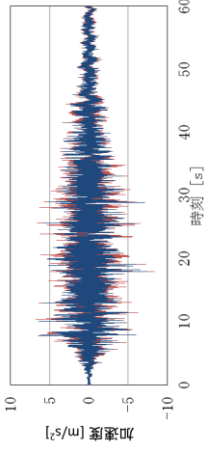
第 4.1-4 表 最大応答加速度の比較

項目	節点	最大加速度 (m/s ²)		加速度比 (①/②)
		① 3次元 シェル+はり モデル	② 3次元 はりモデル	
N S 方向 加速度	(A)	30.3	30.8	0.98
	(B)	14.6	14.8	0.99
E W 方向 加速度	(A)	17.7	17.6	1.01
	(B)	36.4	36.5	1.00
鉛直方向 加速度	(A)	7.4	8.2	0.90
	(B)	7.4	8.4	0.88

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



第 4.1-8 図 時刻歴応答加速度の比較 (水平方向)

項目	質点	3次元シェル+はりモデル	3次元はりモデル	比較
鉛直方向 加速度	(A)			
	(B)			

第 4.1-9 図 時刻歴応答加速度の比較 (鉛直方向)

② 荷重

最大荷重の比較結果を第 4.1-5 表に示す。第 4.1-5 表に示す通り、3次元シェルモデル及び3次元はりモデルの最大荷重は概ね一致している。

第 4.1-5 表 最大荷重の比較

項目	節点	① 3次元 シェル+はり モデル	② 3次元 はりモデル	荷重比 (①/②)
周方向反力 (kN)	(a)	4.00E+03	4.06E+03	0.98
	(b)	2.58E+03	2.63E+03	0.98
	(c)	3.45E+03	3.51E+03	0.98
	(d)	2.23E+03	2.27E+03	0.98
鉛直方向反力 (kN)	(a)	1.01E+03	1.04E+03	0.98
	(b)	1.50E+03	1.58E+03	0.95
	(c)	1.06E+03	1.08E+03	0.98
	(d)	1.68E+03	1.77E+03	0.95
半径軸回り モーメント (N・m)	(a)	4.55E+06	4.62E+06	0.98
	(b)	3.21E+06	3.26E+06	0.98
	(c)	3.92E+06	3.98E+06	0.98
	(d)	2.77E+06	2.82E+06	0.98
接線軸回り モーメント (N・m)	(a)	5.76E+04	5.52E+04	1.04
	(b)	5.76E+04	5.52E+04	1.04
	(c)	6.71E+04	6.42E+04	1.05
	(d)	6.71E+04	6.42E+04	1.05
鉛直軸回り モーメント (N・m)	(a)	1.82E+05	1.85E+05	0.98
	(b)	1.82E+05	1.85E+05	0.98
	(c)	1.57E+05	1.59E+05	0.98
	(d)	1.57E+05	1.59E+05	0.98

4.1.3 妥当性確認結果

4.1.1 より、N A S T R A N の 3 次元シェルモデルによる解析結果において、内部水の流動を考慮した流体解析モデルと同等の有効質量比が得られていることから、N A S T R A N において鉛直方向における内部水のモデル化は妥当であることを確認した。

また、4.1.2 より、3次元シェルモデル及び3次元はりモデルにおいて、最大応答加速度と最大荷重が概ね一致しており、時刻歴応答加速度についてもよく一致した結果が得られていることから、G u y a n 縮約法は妥当であることを確認した。

地震時における円環形状容器内部水の有効質量に係る研究の概要について

1. 概要

本研究では、円環形状容器に対し NASTRAN による有効質量評価の妥当性を確認することを目的とする。そのため、サプレッションチェンバを縮小模擬した試験体による振動試験を実施した。

2. 研究計画

2.1 研究時期

平成 14 年度

2.2 研究体制

本研究は、下記の体制及び役割分担で実施した。

体制	役割分担
中国電力株式会社	研究の計画策定 研究の実施 振動試験実施状況の確認 振動試験結果及び解析結果の確認
株式会社日立製作所	振動試験の実施 NASTRAN による有効質量の解析

2.3 研究実施場所

本研究における振動試験は、日立製作所機械研究所の振動台で実施した。

3. 振動試験による有効質量評価

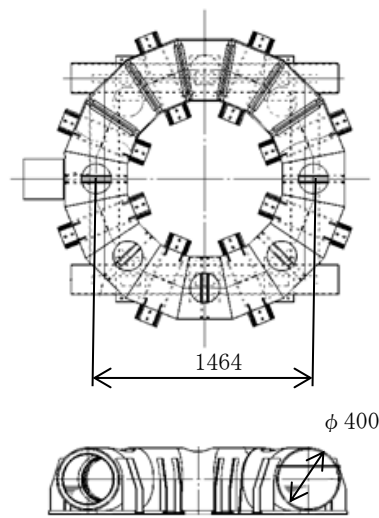
3.1 試験体

島根 1 号炉サプレッションチェンバを縮小模擬した試験体を製作し振動試験を実施した。試験の状況を第 3.1-1 図に示す。試験体は実機と同様に 16 個の円筒を円環形に繋いだ形状とし、寸法は実機サプレッションチェンバの 1/20 程度である円環の直径 1,464mm、断面の内径 400mm とした。材質は内部水の挙動を確認するため透明の亚克力製とした。試験体の形状及び寸法を第 3.1-2 図に示す。試験装置は、振動台の上に試験体を支持する架台を設け、その上に試験体を設置した。振動台と架台の間には加振方向に 2 本のリニアガイドを並行に配置し、試験体及び架台が加振方向に移動できる構造とした。試験体及び架台はロードセルを介して振動台に固定されるため、試験体及び架台の振動応答による水平方向反力はロードセルで確認することができる。

主な計測項目は、振動台上、架台上及び試験体上の加速度、架台を含めた試験体の荷重である。第3.1-1表に計測項目、第3.1-3図に計器配置を示す。



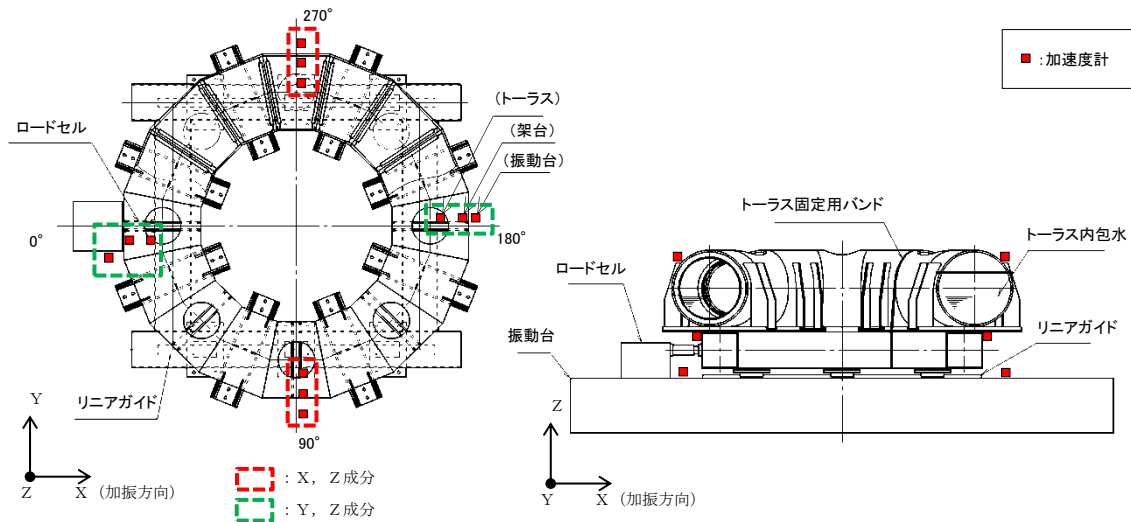
第3.1-1図 試験装置



第3.1-2図 円環形状容器

第3.1-1表 計測項目

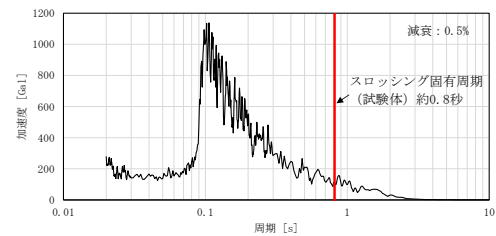
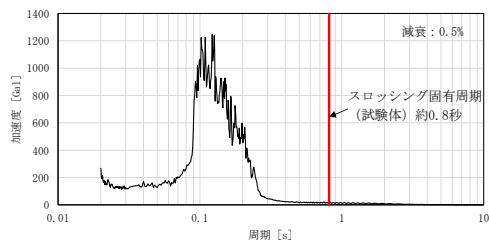
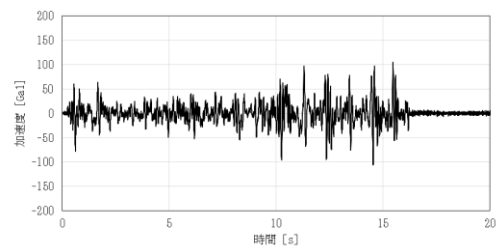
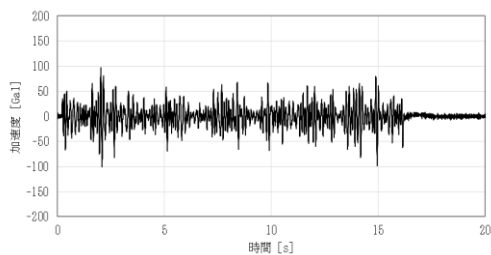
計測項目	計測機器	位置	計測チャンネル数 (設置位置)
反力	ロードセル	振動台-架台間	X成分
加速度	加速度計	振動台上	X成分：2 (90° , 270°) Y成分：2 (0° , 180°) Z成分：4 (0° , 90° , 180° , 270°)
		架台上	X成分：2 (90° , 270°) Y成分：2 (0° , 180°) Z成分：4 (0° , 90° , 180° , 270°)
		試験体上	X成分：2 (90° , 270°) Y成分：2 (0° , 180°) Z成分：4 (0° , 90° , 180° , 270°)



第 3.1-3 図 計測機器設置位置

3.2 試験条件

加振波は、スロッシング周期帯に加速度成分を含まないランダム波 A 及びスロッシング周期帯に加速度成分を含むランダム波 B の模擬地震波を用いる。第 3.2-1 図及び第 3.2-2 図に各地震波の時刻歴波形及び加速度応答スペクトル (減衰 0.5%) を示す。試験では第 3.2-1 図及び第 3.2-2 図の地震波の 1 倍, 2 倍, 3 倍及び 4 倍で加振を行った。加振は水平 1 方向とする。水位は、内部水なし及び内部水あり (H. W. L 相当) の 2 ケースとする。第 3.2-1 表に試験ケースを示す。



第 3.2-1 図 ランダム波 A

第 3.2-2 図 ランダム波 B

第 3.2-1 表 試験条件

入力地震波	加速度 [Gal]	内部水
ランダム波 A	100	なし
	200	
	300	あり (220kg)
	400	
ランダム波 B	100	なし
	200	
	300	あり (220kg)
	400	

3.3 試験結果に基づく有効質量評価

ランダム波 A (100Gal, 内部水あり) の試験ケースにおいて計測された荷重の時刻歴波形を第 3.3-1 図に示す。

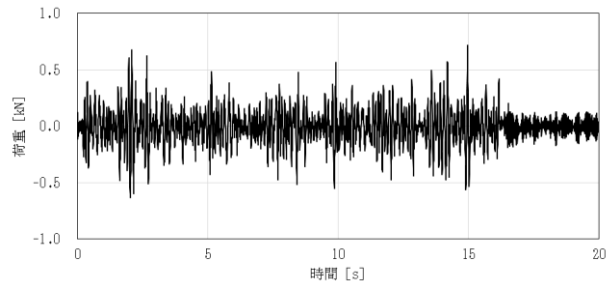
一般的にスロッシングの固有振動数は低く, 本研究で対象とするような容器支持部に作用する地震荷重への寄与は小さいと考えられるため, 内容水荷重 F [N] と架台上の計測加速度 \ddot{x} [m/s^2] との関係は以下の式で表される。

$$F = (M + M_E) \ddot{x} \quad (1)$$

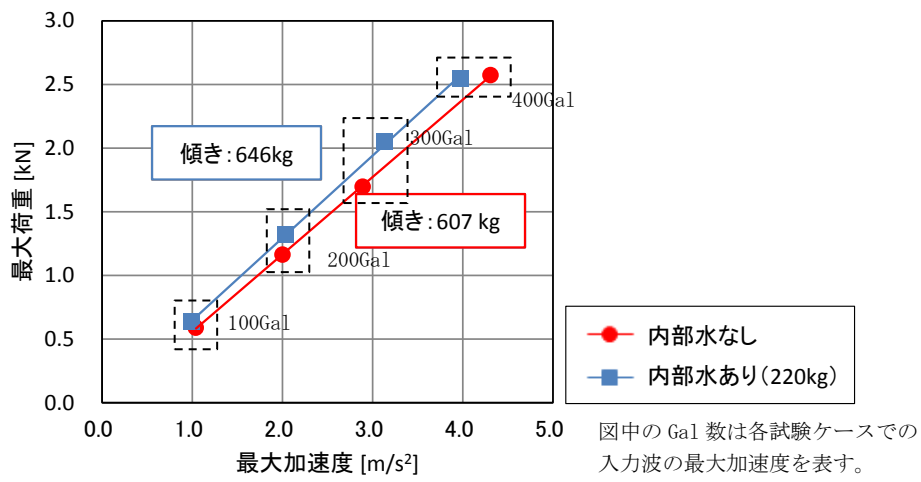
ここに, M [kg] は架台を含む容器の質量, M_E [kg] は水の有効質量である。式 (1) のとおり, 質量は加速度に対する荷重の比として表される。

第 3.3-2 図にランダム波 A における試験ケースごとの最大加速度と最大荷重の関係を示す。第 3.3-2 図における内部水ありのケースの回帰直線の傾きから架台及び容器の総質量を引いたものが水の有効質量となり, 水の全質量に対する比として有効質量比が算出できる。ただし, 本研究では, 内部水なしの条件における試験結果を用いて, 上記と同様の方法で式 (1) より架台及び容器の総質量を算出している。

ランダム波 A 及びランダム波 B による試験結果から得られた有効質量比を第 3.3-1 表に示す。加振波の違い及びスロッシング周期の加速度成分の有無による有効質量比の相違は小さいことを確認した。



第 3.3-1 図 計測荷重の時刻歴波形 (ランダム波 A, 100Gal, 内部水あり)



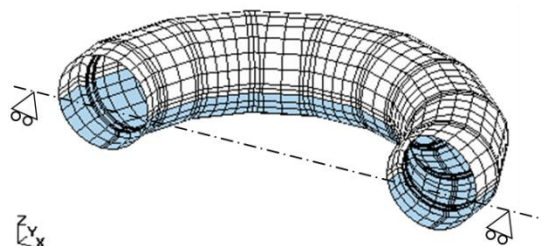
第 3.3-2 図 振動試験における最大加速度と最大荷重の関係 (ランダム波 A) (本文第 4.2-8 図の再掲)

第 3.3-1 表 振動試験から得られた水の有効質量比

入力地震波	有効質量比
ランダム波A	0.18
ランダム波B	0.20

4. NASTRANによる有効質量評価

汎用構造解析ソフトNASTRANでは、容器形状と水位が既知であれば、仮想質量法により有効質量が算出できる。そのため、振動試験や煩雑な数値計算を実施することなく、式(1)より効率的に容器に作用する地震荷重を推定することができる。本研究では、振動試験と同様の解析モデルに対しNASTRANの仮想質量法により有効質量比を算出した結果を実験結果と比較し、その妥当性を検証する。なお、本方法は流体を非圧縮性のポテンシャル流れと仮定することにより構造物に接する流体の振動質量を求める方法であり、自由表面の重力影響は考慮されない。解析モデルを第4-1図に、解析結果を有効質量比として第4-1表に整理する。



第 4-1 図 構造解析モデル

第 4-1 表 NASTRANによる有効質量比の算出結果

項目	算出結果
有効質量比	0.21

5. 妥当性検証

島根1号炉サプレッションチェンバに対する振動試験、NASTRANのそれぞれで得られた有効質量比を第5-1表に整理する。NASTRANによる有効質量比は、振動試験の結果と同等の結果が得られており、NASTRANにより算出される有効質量は妥当であることが確認された。

第 5-1 表 各方法による有効質量比の評価結果

項目	NASTRAN	振動試験	
		ランダム波A	ランダム波B
有効質量比	0.21	0.18	0.20

6. 結論

円環形状容器における有効質量の把握を目的に、振動試験及び汎用構造解析ソフトNASTRANにより有効質量を評価し比較を行った。その結果、NASTRANによる有効質量算出の妥当性が確認できた。

7. 学会発表実績

本研究結果については、日本機械学会 2008 年度年次大会にて学会発表している^[1]。

- [1] 丸山 直伴, 田村 伊知郎, 福士 直己, 大坂 雅昭, 鈴木 彩子, 鈴木 学: トーラス形容器における内部水の地震時荷重評価, 日本機械学会 2008 年度年次大会講演論文集, 2008.7 巻

<補足1> 常温下での振動試験の妥当性について

今回実施した振動試験については、以下の検討を踏まえ、常温下で実施している。

① サプレッションチェンバの耐震評価において考慮する運転状態（重大事故時の荷重の組合せについては、「重大事故等対処設備について（補足説明資料）39条 地震による損傷の防止 39-4 重大事故等対処施設の耐震設計における重大事故と地震の組合せについて」にて説明）

- ・ サプレッションチェンバの耐震評価は、設計基準事故時及び重大事故時ともに、事故の発生確率、継続時間及び地震の年超過確率を踏まえ、地震荷重と事故時の荷重の組合せを考慮するため、今回実施した振動試験の温度条件（水温）は、基準地震動 S_s と荷重の組合せが必要となる運転状態を考慮
- ・ 設計基準事故時における温度条件は通常運転状態（飽和温度以下）
- ・ 重大事故時は、事象発生後 2×10^{-1} 年以降の荷重と基準地震動 S_s との組合せとなるため、温度条件は飽和温度以下（沸騰状態ではない）

② 水温による有効質量比への影響

- ・ 有効質量に関連する内部水の質量は密度の関数であり、水温が飽和温度以下では温度変化に対する影響は小さい

なお、サプレッションチェンバの耐震評価における地震応答解析及び応力評価に用いる部材温度は、運転状態を考慮した温度条件を用いる。

<補足 2> 振動試験における加振波について

振動試験において、以下の条件を考慮して加振波を設定している。

①スロッシング荷重の考慮

スロッシング荷重による内部水の有効質量への影響を確認するため、スロッシング周期(約0.8秒)帯に加速度成分を含む加振波(ランダム波B)とスロッシング周期帯に加速度成分を含まない加振波(ランダム波A)を適用する。

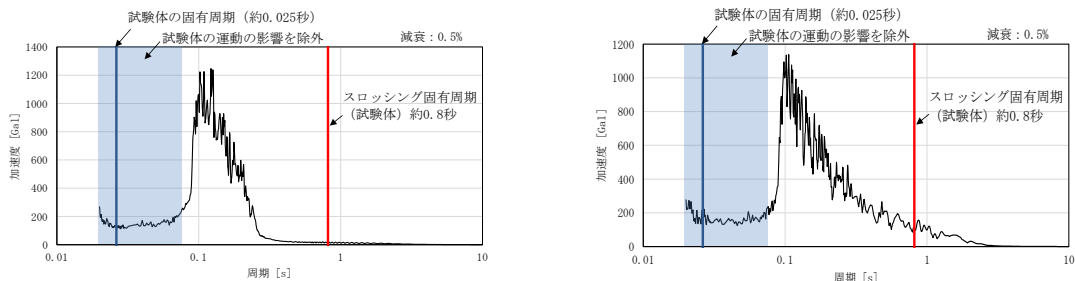
②試験体の運動の影響

有効質量は内部水ありの場合と内部水なしの場合での振動試験結果から得られる荷重-加速度関係の回帰直線の傾きの差から算出する。このため、有効質量比を精度良く算出するには、試験体の運動により加わる荷重を相対的に小さくする必要があることから、試験体の固有周期(約0.025秒)及びこの周辺の短周期の加速度成分が小さい加振波を適用する。

③周波数成分の影響

加振波の周波数特性は内部水の有効質量に影響しない^{[1][2]}ことから、ランダム波を適用する。

以上の条件を踏まえ、ランダム波Aでは0.1~0.2秒、ランダム波Bでは0.1~2秒の周期成分を一定としたフーリエスペクトルから模擬地震波を作成する。作成した模擬地震波の応答加速度スペクトルを第1図に示す。



ランダム波A

ランダム波B

第1図 入力波の応答加速度スペクトル

[1] Housner, G. W.: Nuclear Reactors And Earthquakes, TID Rep. 7024, 1963.

[2] 容器構造設計指針・同解説 (日本建築学会)

有効質量比に対するスロッシング影響について

1. 概要

有効質量比に対するスロッシング影響の有無を確認するため、流体解析で得られた荷重時刻歴（スロッシング周期成分を含む）及びスロッシング周期成分を取り除いた荷重時刻歴に対する有効質量比を算定し、比較・検討した。

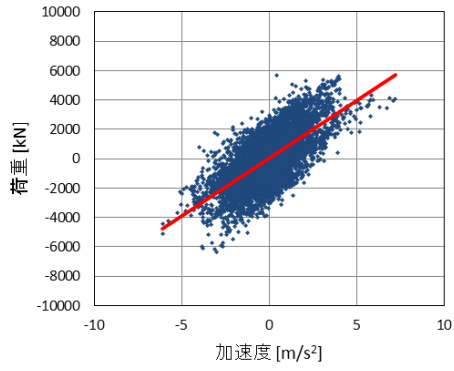
2. 検討内容

流体解析におけるスロッシング周期は入力加速度と荷重のフーリエスペクトルの関係より 0.26Hz （重大事故時想定水位（S s））として得られている。このため、流体解析で得られた荷重時刻歴に対して、 0.4Hz のハイパスフィルタ処理を行い、スロッシング周期成分を取り除いた荷重時刻歴を求め、本文第 5.1 項の方法にて、有効質量比を算定した。

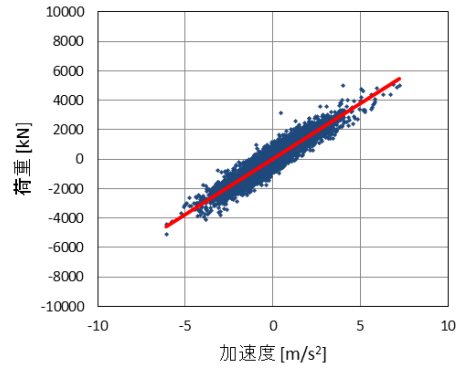
3. 検討結果

スロッシング周期成分有り及びスロッシング周期成分無しの場合の荷重時刻歴に対する加速度と荷重の関係図を第 3-1 図及び有効質量比の比較結果を第 3-1 表に示す。

スロッシング周期成分有り及びスロッシング周期成分無しの場合の有効質量比に違いはなく、有効質量比に対するスロッシングの影響はほぼない。



(a) スロッシング周期成分あり



(b) スロッシング周期成分なし

第3-1図 荷重と加速度の関係

第3-1表 有効質量比の比較結果

水位	流体解析	
	スロッシング周期成分あり	スロッシング周期成分なし (0.4Hzハイパスフィルタ)
重大事故時想定水位 (S s)	0.23	0.23

有効質量比に対する入力地震動の影響について

1. 概要

サプレッションチェンバの地震荷重算出に当たり、サプレッションチェンバの内部水の有効質量をNASTRANにより算出することの妥当性を検証するため、島根1号炉サプレッションチェンバに対して、NASTRANによる有効質量の算出及び試験体を用いた振動試験を実施しており、両者の有効質量比が同等であることを確認している。

本資料では、振動試験に用いた入力地震動に対して、周期特性の違いによる有効質量への影響を考察する。

2. 振動試験の入力地震動

振動台への入力波は、スロッシング成分を含まないランダム波A及びスロッシング成分を含むランダム波Bの人工地震波を用いた。

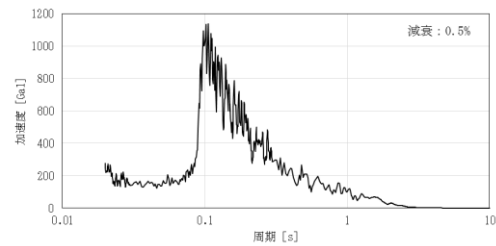
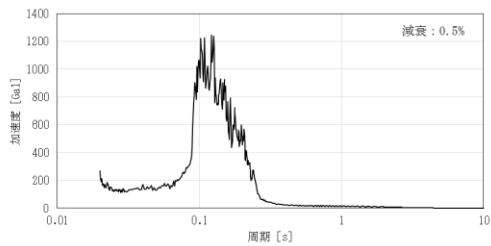
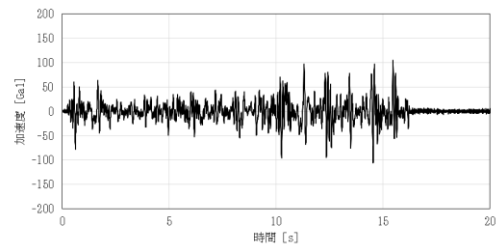
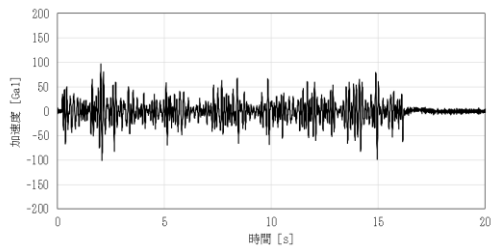
また、振動試験では、上記地震波の1倍、2倍、3倍及び4倍で加振を行った。

3. 有効質量比に対する入力地震動の影響検討

3.1 周期特性の違い

ランダム波A及びランダム波Bの入力加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第3.1-1図に示す。また、これらの周期特性の異なる地震波に対する振動試験から算出された有効質量比を第3.1-1表に示す。

ランダム波A及びランダム波Bによる振動試験結果より算出した有効質量比は同程度であり、有効質量は入力地震動の周期特性によらず、評価対象とする容器の形状に依存していることを示すものと考えられる。



(1) ランダム波A

(2) ランダム波B

第 3.1-1 図 振動試験に用いた地震動比較
(参考資料 1 第 3.2-1 図, 第 3.2-2 図の再掲)

第 3.1-1 表 振動試験から得られた水の有効質量比
(参考資料 1 第 3.3-1 表の再掲)

入力地震波	有効質量比
ランダム波A	0.18
ランダム波B	0.20

4. 考察

上記のとおり, 振動試験に用いた入力地震動に対する周期特性の違いによる有効質量への影響について, 今回実施した振動試験結果を用いて検討した結果, 入力地震動の周期特性の違いによる影響が小さいことを確認した。

なお, 今回の検討結果は, NASTRANにより算出される有効質量が評価対象とする容器形状及び容器内水位を与えられれば, 地震動を用いることなく, 有効質量を算出できるという特徴とも整合している。

規格基準における有効質量比との比較について

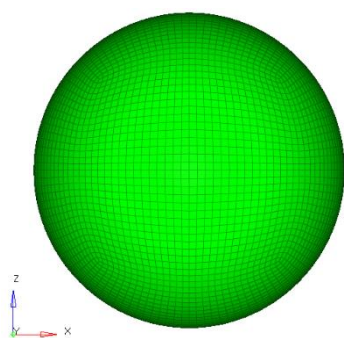
1. はじめに

本資料は、N A S T R A Nによる有効質量比算定の妥当性を確認するため、容器構造設計指針・同解説（2010年3月改訂版）（以下「容器指針」という。）に記載されている球形タンク及び円筒タンクの有効質量比とN A S T R A Nによる有効質量比の算定結果の比較検討を行う。

2. 解析結果

(1) 球形タンク

N A S T R A Nの解析モデルを第1図、解析モデル諸元を第1表、N A S T R A Nによる有効質量比の算定結果及び容器指針における球形タンクの有効質量比を第2図に示す。



第1表 球形タンク解析モデル諸元

半径	0.5m
メッシュ数	約 5400

第1図 球形タンク解析モデル



注1 $\text{液量率} = \frac{\text{液体の体積}}{\text{球形タンクの容積}}$

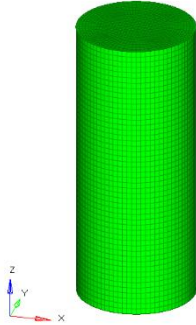
注2 容器指針の有効質量比は試験により得られている。

第2図 球形タンクの有効質量比

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

(2) 円筒タンク

NASTRANの解析モデルを第3図、解析モデル諸元を第2表、NASTRANによる有効質量比算定結果及び容器指針における円筒タンクの有効質量比を第4図に示す。



第2表 円筒タンク解析モデル諸元

半径	0.5m
高さ	2.5m
メッシュ数	約 6400

第3図 円筒タンク解析モデル



第4図 円筒タンクの有効質量比

3. 検討結果

第2図及び第4図の比較結果から、NASTRANによる有効質量比算出結果と容器指針における有効質量比がほぼ一致しており、NASTRANによる有効質量比算出は妥当であることを確認した。

計算機コードの概要について

1. はじめに

本資料は、「サプレッションチェンバの内部水質量の考え方の変更について」において用いた汎用解析プログラム NASTRAN 及び汎用流体解析コード F l u e n t の解析コードについて説明するものである。

2. 使用した解析コードの概要

(1) NASTRAN

NASTRAN はサプレッションチェンバの構造をモデル化し、構造表面（接水面）における流体－構造の運動方程式を解析する。

(2) F l u e n t

F l u e n t は、サプレッションチェンバ内の空間をモデル化し、流体の流れを VOF (Volume Of Fluid) 法により解析する。

(1) N A S T R A N

解析コードの概要

コード名	MSC NASTRAN
開発機関	MSC Software Corporation
開発時期	1971年
使用したバージョン	2005, 2013
使用目的	3次元有限要素法（シェル要素）による有効質量の算定
コードの概要	<p>有限要素法を用いたMSC NASTRANは、世界で圧倒的シェアを持つ汎用構造解析プログラムのスタンダードである。その誕生は1965年、現在の米国MSC Software Corporationの前身である米国The MacNealSchwendler Corporationの創設者、マクニール博士とシュウェンドラー博士が、当時NASA（The National Aeronautics and Space Administration）で行われていた、航空機の機体強度をコンピュータ上で解析することをテーマとした「有限要素法プログラム作成プロジェクト」に参加したことに始まる。そこで作成されたプログラムNastran（NASA Structural Analysis Program）と命名され、1971年にThe MacNeal-Schwendler CorporationからMSC NASTRANとして一般商業用にリリースされた。</p> <p>以来、数多くの研究機関や企業において、航空宇宙、自動車、造船、機械、建築、土木などの様々な分野の構造解析に広く利用されている。また各分野からの高度な技術的要求とコンピュータの発展に対応するために、常にプログラムの改善と機能拡張を続けている。</p>
検証と妥当性の確認	<p>[検証]</p> <p>本解析コードの検証は以下のとおり実施済みである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ サプレッションチェンバの模擬試験体による振動試験により算定された有効質量比とNASTRANによる3次元有限要素法（シェル要素）及び付加質量法（Virtual Mass Method）により算定された有効質量比が一致することを確認している。 ・ 本コードの適用条件について、開発機関から提示された要件を満足していることを確認している。 <p>[妥当性確認]</p> <p>本コードの妥当性確認の内容は以下のとおりである。</p>

検証と妥当性の確認	<ul style="list-style-type: none">・ 本解析コードは、航空宇宙、自動車、造船、機械、建築、土木などの様々な分野における使用実績を有しており、妥当性は十分に確認されている。・ 検証の体系と今回の解析体系とが同等であることから、検証の結果をもって、解析の妥当性が確認できる。・ 開発機関が提示するマニュアルにより、3次元有限要素法（シェル要素）及び付加質量法（Virtual Mass Method）による有効質量算定に本解析コードが適用できることを確認している。
-----------	---

1. 概要

有限要素法を用いたMSC NASTRANは、世界で圧倒的シェアを持つ汎用構造解析プログラムのスタンダードである。その誕生は1965年、現在の米国MSC Software Corporationの前身である米国The MacNeal-Schwendler Corporationの創設者、マクニール博士とシュウェンドラー博士が、当時NASA (The National Aeronautics and Space Administration)で行われていた、航空機の機体強度をコンピュータ上で解析することをテーマとした「有限要素法プログラム作成プロジェクト」に参加したことに始まる。そこで作成されたプログラムNastran(NASA Structural Analysis Program)と命名され、1971年にThe MacNeal-Schwendler CorporationからMSCNASTRANとして一般商業用にリリースされた。以来、数多くの研究機関や企業において、航空宇宙、自動車、造船、機械、建築、土木などの様々な分野の構造解析に広く利用されている。また、各分野からの高度な技術的要求とコンピュータの発展に対応するために、常にプログラムの改善と機能拡張を続けている。

2. 本コードの特徴

NASTRANは、MSC Software Corporationにより開発保守されている汎用構造解析コードである。原子力発電所の機器の応力評価で用いられる有限要素法による応力評価に加え、流体の入ったタンク構造や没水タービン等、接流体表面を持つ構造の振動解析で一般に広く用いられている。

また、解析における縮約処理は、膨大な数のデータを扱う有限要素法などの解析において、行列の大きさ(次元)を小さくする解析上のテクニックであり、その手法として、Guyanの縮約法(Guyan's Reduction)が広く一般的に使われており、NASTRANの機能として整備されている。

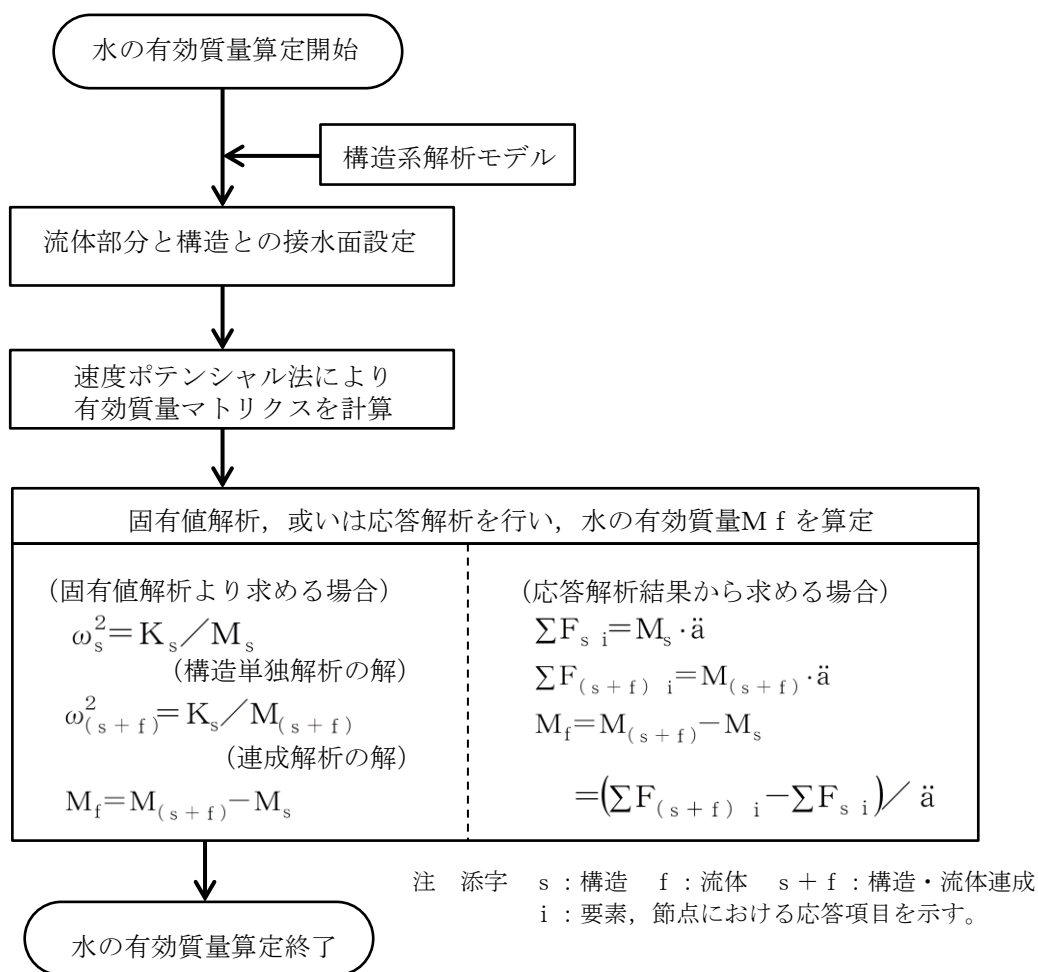
3. 解析理論

本コードのうち、流体の入ったタンク構造や没水タービン等、接流体表面を持つ構造の振動解析で用いる仮想質量法の解析理論について述べる。

振動時に容器壁面に作用する圧力は、流体解析によって求められる。サプレッションチェンバのような複雑な形状に対しては、数値解析に依存することとなる。NASTRAN仮想質量法では、前者の理想流体(非圧縮性、非粘性、渦無し)を仮定した速度ポテンシャル法に沿う考え方が採用されている。

同解析コードでは、構造体の接水面に設定した節点において、構造体の振動により発生する流体圧力と流速を算定し、接水面における流体圧力と加速度の関係式を構造体の運動方程式に流体項を加えることで、構造体と流体の運動方程式が構築される。固有値解析あるいは応答解析を実施して、振動質量を求め、これから構造体の振動質量を差し引くことで、流体の振動質量すなわち流体の有効質量が算定される。

4. 解析フローチャート



第1図 NASTRAN仮想質量法を用いたサブプレッションチェンバ内部水の有効質量算定手順

5. G u y a n 縮約法

本コードのうち，G u y a n 縮約法の解析理論について述べる。

動的問題に対する基礎方程式は，縮約を行う前に u_f セットに対して組み立てられる。縮約を行う前の標準マトリクス方程式は次式の形になる

$$\begin{bmatrix} \bar{M}_{a a} & M_{a 0} \\ M_{0 a} & M_{0 0} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \ddot{u}_a \\ \ddot{u}_0 \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} \bar{B}_{a a} & B_{a 0} \\ B_{0 a} & B_{0 0} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \dot{u}_a \\ \dot{u}_0 \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} \bar{K}_{a a} & K_{a 0} \\ K_{0 a} & K_{0 0} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_a \\ u_0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \bar{P}_a \\ P_0 \end{Bmatrix} \quad (1)$$

ここで

$u_a, \dot{u}_a, \ddot{u}_a$: 解析セットに残される変位，速度，加速度自由度

$u_0, \dot{u}_0, \ddot{u}_0$: 消去セットに入れて消去される変位，速度，加速度自由度

\bar{P}_a, P_0 : 作用荷重

フリーボディ運動は解析セットに含めなければならない。そうしなければ， $K_{0 0}$ が特異になってしまう。バーを付けた量 (\bar{P} など) は縮約の対象にならない量を示す。

静的問題では，質量と減衰効果を無視して，式 (1) 下段の分割行を解いて u_0 を計算することができる。

$$\{u_0\} = -[K_{0 0}^{-1}] ([K_{0 a}] \{u_a\} - \{P_0\}) \quad (2)$$

式 (2) の右辺は，G u y a n マトリクス G_0 と静的補正変位 u_0^0 の 2 つの部分に分解して，次式で表すことができる。

$$[G_0] = -[K_{0 0}^{-1}] [K_{0 a}] \quad (3)$$

$$\{u_0^0\} = [K_{0 0}^{-1}] \{P_0\} \quad (4)$$

式 (2) から式 (4) を式 (1) 上段の分割行に代入すれば厳密な静的救解の系が得られ，次式の形に縮約された静解析方程式になる。

$$[K_{a a}] \{u_a\} = \{P_a\} \quad (5)$$

$$\{u_0\} = [G_0] \{u_a\} + \{u_0^0\} \quad (6)$$

ここで

$$[K_{a a}] = [\bar{K}_{a a}] + [K_{a 0}] [G_0] \quad (7)$$

$$\{P_a\} = \{\bar{P}_a\} + [G_0^T] \{P_0\} \quad (8)$$

これに対して，動解析では，ベクトル \ddot{u}_0 と \dot{u}_0 を近似することによって系の次数を小さくすることができる。静的マトリクス方程式から出発して縮約を行うのがよい。式 (6) から次式の変換を定義する。

$$\{u_f\} = \begin{Bmatrix} u_a \\ u_0 \end{Bmatrix} = [H_f] \{u_f'\} \quad (9)$$

ここで、

$$\{u_f'\} = \begin{Bmatrix} u_a \\ u_0 \end{Bmatrix} \quad (10)$$

$$[H_f] = \begin{bmatrix} I & 0 \\ G_0 & I \end{bmatrix} \quad (11)$$

ここで、 u_0 は静的変位形状に対する変位増分である。式(1)で表される系は、精度を落とすことなく新しい座標系に変換することができる。変換された系における剛性マトリクスは次式の形になる。

$$[K'_{ff}] = \begin{bmatrix} I & G_0^T \\ 0 & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K_{aa} & K_{a0} \\ K_{0a} & K_{00} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & 0 \\ G_0 & I \end{bmatrix} \quad (12)$$

マトリクスの乗算を行い、式(3)を代入すると、次式が得られる。

$$[K'_{ff}] = \begin{bmatrix} K_{aa} & 0 \\ 0 & K_{00} \end{bmatrix} \quad (13)$$

剛性マトリクス内の連成は解除されたが、質量と減衰マトリクスは最初の系より連成が増える結果になる。減衰マトリクスは質量マトリクスと同じ形であるから、ここでは減衰マトリクスを省略して考える。厳密な変換系は次式の形になる。

$$\begin{bmatrix} M'_{aa} & M'_{a0} \\ M'_{0a} & M'_{00} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \ddot{u}_a \\ \ddot{u}_0 \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} K_{aa} & 0 \\ 0 & K_{00} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_a \\ u_0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} P_a \\ P_0 \end{Bmatrix} \quad (14)$$

ここで、

$$[M'_{aa}] = [M_{aa}] + [M_{a0}][G_0] + [G_0]^T[M_{0a} + M_{00}G_0] \quad (15)$$

$$[M'_{a0}] = [M'_{0a}] = [M_{a0}] + [G_0^T M_{00}] \quad (16)$$

$$[M'_{00}] = [M_{00}] \quad (17)$$

B'_{ff} の減衰マトリクス成分は、質量マトリクス分割と同じ形で表すことができる。マトリクスが対称変換でなくても、上記と同じ変換を得る方法を次に紹介する。まず、式(1)～(8)から、縮約される加速度の影響を以下の式で見積もる。

$$\{\ddot{u}_0\} \cong [G_0] \{\ddot{u}_a\} \quad (18)$$

式(18)を式(1)下段の分割行に代入して u_0 に関して解くと、以下の近似式が得られる。

$$\{u_0\} = [K_{00}^{-1}] (\{P_0\} - [K_{0a}] \{u_a\} - [M_{0a} + M_{00}G_0] \{\ddot{u}_a\}) \quad (19)$$

K_{0a} に関する式(3)及び質量項に関する式(16)を式(19)に代入すると、次式が得られる。

$$\{u_0\} \cong [G_0] \{u_a\} + K_{00}^{-1} [\{P_0\} - [M'_{0a}] \{\ddot{u}_a\}] \quad (20)$$

式(18)と式(20)を式(1)上段の分割行に代入すると、次式が得られる。

$$[\overline{M}_{aa} + M_{a0}G_0] \{\ddot{u}_a\} + [\overline{K}_{aa} + K_{a0}G_0] \{u_a\} - [K_{a0}K_{00}^{-1}] [M_{0a} + M_{00}G_0] \{\ddot{u}_a\} = \{\overline{P}_0\} - [K_{a0}] [K_{00}^{-1}] \{P_0\} \quad (21)$$

項を整理すると、式(14)～式(17)と同じ結果が得られる。

上記の縮約手順から、Guyan変換の特長がわかる。

- ・近似が導入されるのは加速度成分のみである(式(18))。
- ・縮約した系の剛性成分は厳密な内容である。
- ・式(14)及び式(20)で定義される内部変位はほとんど等しい。

(2) F l u e n t

解析コードの概要

コード名	Fluent
開発機関	ANSYS, Inc
開発時期	2017年(初版開発時期 1983年)
使用したバージョン	Ver. 18.2.0
コードの概要	ANSYS Fluentは汎用熱流体解析コードであり、数値流体力学解析の初心者からエキスパートまで、幅広い要求に応える使いやすさと多くの機能を備える。有限体積法をベースとした非構造格子に対応するソルバを搭載しており、VOF(Volume of Fluid)法を用いて溢水を伴う大波高現象の解析を実施することが可能である。VOF法はスロッシング解析における精度の高い手法であり、複雑な容器形状や流体の非線形現象を考慮する場合に有効である。
検証と妥当性の確認	<p>[検証]</p> <ul style="list-style-type: none">・本解析コードは有限体積法を用いた汎用流体解析プログラムであり、数多くの研究機関や企業において、様々な分野の流体解析に広く利用されていることを確認している。・流体力学分野における典型的な事象について、解析結果が理論会及び実験結果と一致することを確認している。・本解析コードの製品開発、テスト、メンテナンス、サポートの各プロセスは、United States Nuclear Regulatory Commission (アメリカ合衆国原子力規制委員会)の品質要件を満たしている。 <p>[妥当性確認]</p> <ul style="list-style-type: none">・本解析コードは、航空宇宙、自動車、化学などの様々な分野における使用実績を有しており、妥当性は十分に確認されている。・2次元スロッシング問題の解析結果と実験結果とを比較し、よく一致することを確認している。

1. 概要

ANSYS Fluent は汎用熱流体解析コードであり、数値流体力学解析の初心者からエキスパートまで、幅広い要求に応える使いやすさと多くの機能を備える。有限体積法をベースとした非構造格子に対応するソルバを搭載しており、VOF (Volume of Fluid)法を用いて溢水を伴う大波高現象の解析を実施することが可能である。VOF法はスロッシング解析における精度の高い手法であり、複雑な容器形状や流体の非線形現象を考慮する場合に有効である。

2. 本コードの特徴

- 1) 本コードの主な解析機能をつぎに列挙する
 - ・非圧縮性・圧縮性流れの定常・非定常解析
 - ・ニュートン・非ニュートン流体の取り扱い
 - ・熱・物質の輸送, 化学反応, 燃焼, 粒子追跡
 - ・单相流, 多相流, 熱物理的状态変化, 自由表面流
 - ・層流・乱流, 音響
- 2) 非構造格子の採用による複雑境界の表現と格子細分化が可能である
- 3) MPI (Message Passing Interface)による並列処理に対応している

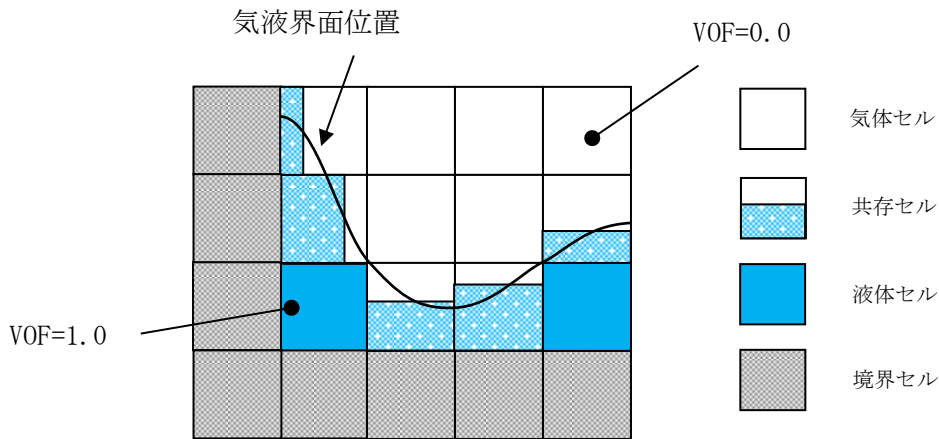
3. 解析理論

(1) VOF法について

VOFは下式に示すように計算格子(セル)における流体の割合を示すスカラー量である。スロッシング解析では水を100%含む計算セルをVOF=1.0, 水が存在せず100%空気の計算セルをVOF=0.0としている。VOFの計算セルの例を第1図に示す。

$$\alpha_1 = \frac{V_1}{V} \quad (1)$$

- α_1 : VOF値
 V_1 : 流体体積
 V : 計算セル体積



第 1 図 VOF 計算セルの例

(2) 基礎方程式

VOF に対して下記の輸送方程式を解く。

$$\frac{\partial \alpha_1}{\partial t} + \frac{\partial \alpha_1 u_i}{\partial x_i} = 0 \quad (2)$$

ただし、 u_i は i 方向 ($i = 1, 2, 3$) の流速を意味する。

式 (2) の u_i は式 (3) の質量保存式、式 (4) の運動量保存式より計算する。

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial \rho u_i}{\partial x_i} = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial \rho u_i}{\partial t} + \frac{\partial \rho u_i u_j}{\partial x_j} = -\frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \tau_{ij} + K_i \quad (4)$$

ただし、 ρ 、 p 、 τ_{ij} 、 K_i はそれぞれ密度、圧力、粘性応力テンソル、外力を意味する。

式 (3) 及び式 (4) で用いる密度 ρ は式 (5) により計算する。

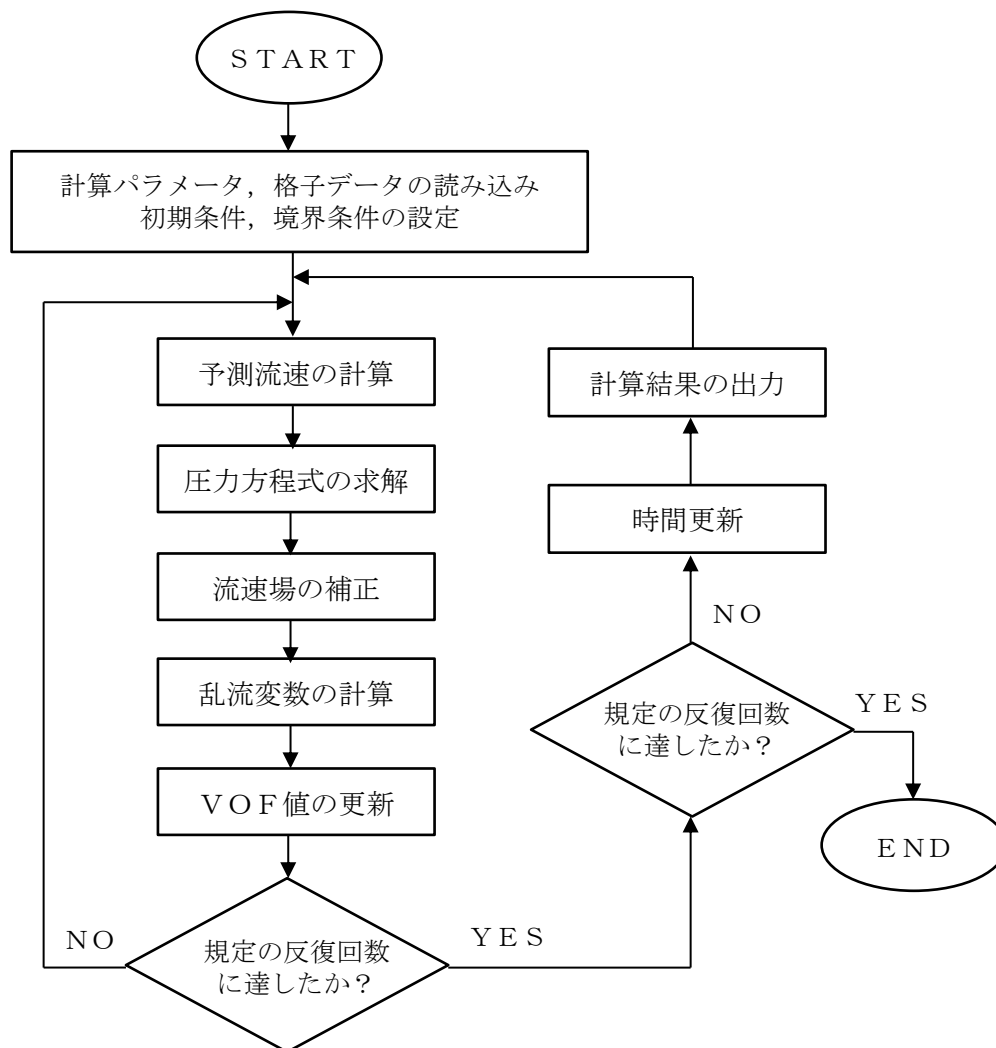
$$\rho = \alpha_1 \rho_1 + (1 - \alpha_1) \rho_g \quad (5)$$

ただし、 ρ_1 、 ρ_g はそれぞれ水密度、空気密度を意味する。

4. 解析フローチャート

支配方程式である式(1)から式(5)は、コロケート格子を用いた有限体積法で離散化され、数値的に解かれる。流速と圧力の連成手法には非定常解を得るための予測子-修正子手法の一種であるPISO法が用いられる。

Fluent Solverの計算アルゴリズムを第2図に示す。



第2図 計算アルゴリズム

有効質量を適用する設備について

1. 概要

島根 2 号炉の今回工認においては、サブプレッションチェンバ内部水に対して有効質量を適用して水平方向の地震荷重を算出することから、これに関連して、耐震評価上の扱いとして有効質量を適用する設備及びスロッシング影響を検討する設備を整理する。

2. 対象設備の整理

対象設備の整理に当たっては、サブプレッションチェンバに関連する設備を抽出し、抽出された設備に対して、有効質量適用の有無及びスロッシング影響検討の要否を整理する。サブプレッションチェンバの断面概要図を第 1 図に示す。

3. 有効質量適用の有無

有効質量を適用する設備とは、抽出された設備に対する応力評価等において、サブプレッションチェンバ内部水に対して有効質量を適用して算出された水平方向の地震荷重を用いる設備とする。なお、有効質量の適用により発生応力が低減すると考えられる。

4. スロッシング影響検討の要否

サブプレッションチェンバ内部水に対する有効質量の適用に伴い、スロッシング荷重を個別評価するため、抽出された設備の設置位置、水位条件及び流動解析によるスロッシング挙動を考慮して、スロッシング影響検討の要否を判断する。

また、スロッシング影響検討の要否は、抽出された設備の応力評価に加えて、機能要求（圧力抑制機能、蒸気凝縮機能）の観点からも確認するとともに、機能要求時の地震との組合せ、設備の構造的特徴を踏まえて判断する。

なお、既工認では、サブプレッションチェンバ内部水全体を剛体としているため、水平方向の地震荷重にスロッシング荷重が包含される。

5. 整理結果

サブプレッションチェンバ内部水によるスロッシング影響検討要否の整理結果を第 1 表に示す。有効質量を適用する設備は、サブプレッションチェンバ、サブプレッションチェンバサポート、サブプレッションチェンバスプレイ管及び E C C S ストレーナとした。また、スロッシング影響を検討する設備は、サブプレッションチェンバ、サブプレッションチェンバサポート、ダウンカマ、ベントヘッダ、ベント管、E C C S ストレーナ及びクエンチャとした。

なお、ベント管ベローズは、今回工認で適用するサブプレッションチェンバの地

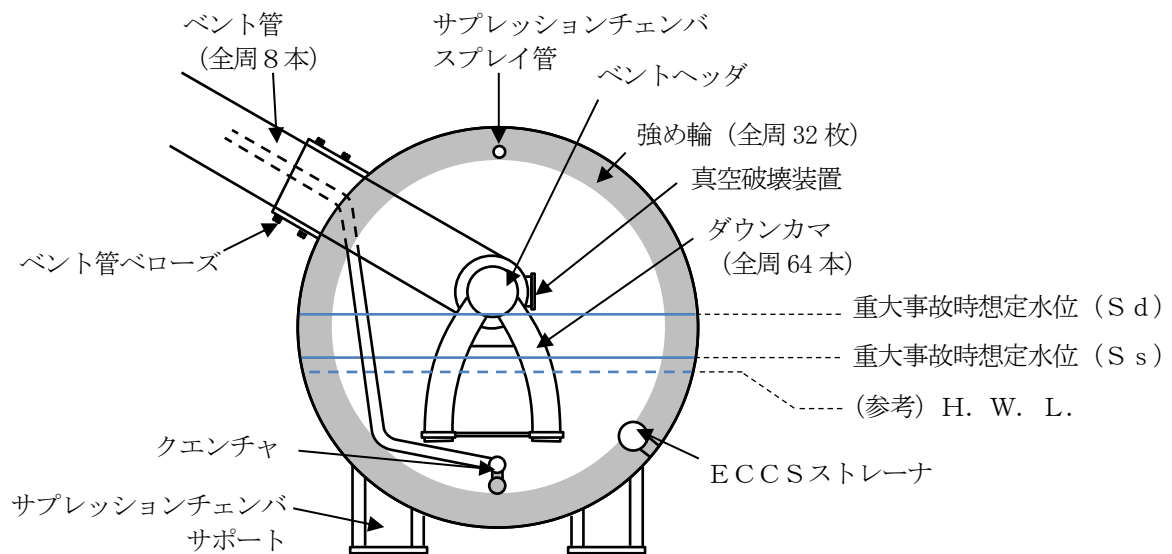
震応答解析から算出される変位を用いるため、有効質量を適用し、スロッシング影響を検討する設備とした。

スロッシング影響を検討するサプレッションチェンバの内部構造物のうち、表面積が大きく、スロッシング荷重が大きいと考えられるダウンカマを代表として選定し、スロッシング荷重の影響を確認する。水平1方向及び水平2方向入力によるスロッシング荷重（重大事故時想定水位（ S_s ）， $S_s - D$ ）を第2表に、スロッシング荷重の入力方向及び応力評価部位を第2図に示す。

確認の結果、水平2方向入力によるスロッシング荷重は、水平1方向入力によるスロッシング荷重（水平1方向荷重の $\sqrt{2}$ 倍の荷重）よりも小さく、設計基準事故に想定されるダウンカマに対するチャギング荷重よりも小さいため、構造成立性に大きな影響を与えるものではない。

6. その他

島根2号炉の既工認において、内部水を有する主なタンクで有効質量を適用した設備は無い。タンクにおける内部水質量の整理結果を第3表に示す。



第1図 サプレッションチェンバ断面概要図

第1表 有効質量を適用する設備及びスロッシングの影響範囲を検討する設備

対象設備	評価	耐震クラス	重大事故等対処設備の設備分類 ^{注4}	有効質量を適用する設備 (○：適用， －：非適用)		スロッシング 影響検討の要否 (○：要， －：否)		スロッシングの 影響検討しない理由
				SA ^{注5} (S s)	SA ^{注6} (S d)	SA ^{注5} (S s)	SA ^{注6} (S d)	
サブプレシジョンエンバ	応力評価	S	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	○	○	○	○	
サブプレシジョンエンバ サポート	応力評価	S	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	○	○	○	○	
真空破壊装置	応力評価	S	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	－	－	－	○ ^{注1}	水位条件からSA(S s)でスロッシングの影響はない。
ダウンカメラ	応力評価	S	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	－	－	○ ^{注1}	○ ^{注1}	注2，注3
	圧力抑制機能					－	－	
ベントヘッド	応力評価	S	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	－	－	－	○ ^{注1}	水位条件からSA(S s)でスロッシングの影響はない。
ベント管	応力評価	S	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	－	－	－	○ ^{注1}	水位条件からSA(S s)でスロッシングの影響はない。
サブプレシジョンエンバ スプレイ管	応力評価	S	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	○	○	－	－	水位条件からスロッシング影響は考えられない。
ECCSストレーナ	応力評価	S	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備 (設計基準拡張)	○	○	－	－	ストレーナはメッシュ構造であり，スロッシング荷重による影響が軽微と考えられる。
クエンチャ	応力評価	B	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	－	－	○ ^{注1}	○ ^{注1}	注3
	蒸気凝縮機能 (疲労評価)					○	－	
ベント管ベローズ	応力評価	S	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	○	○	○	○	

注1 当該設備が受けるスロッシング荷重は，流体解析から算出

注2 機能要求時(運転状態Ⅳ(S))において，独立事象として地震との組合せの発生確率が 10^{-7} /年以下となるため，地震時の圧力抑制機能の検討が不要

注3 機能要求時(運転状態Ⅴ(S))において，独立事象として地震との組合せの発生確率が 10^{-8} /年以下となるため，地震時の圧力抑制機能及び蒸気凝縮機能の検討が不要

注4 詳細設計段階で変更となる可能性がある

注5 重大事故後 2×10^{-1} 年以降で基準地震動S sと組み合わせる条件(通常運転時の耐震評価にも適用)

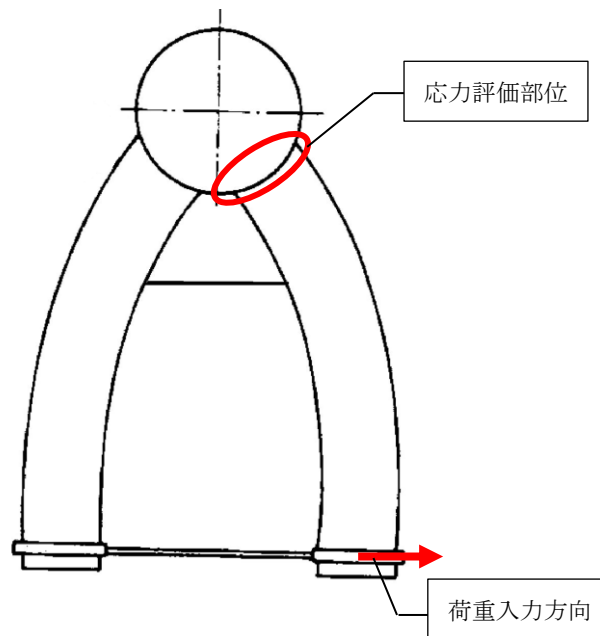
注6 重大事故後 $10^{-2} \sim 2 \times 10^{-1}$ 年で弾性設計用地震動S dと組み合わせる条件

第2表 内部構造物に対する水平2方向入力による
スロッシング荷重への影響

対象構造物	水位条件	入力方向	荷重 (kN) (水平1方向)	荷重 (kN) (水平2方向)	チャギング荷重 (kN)
ダウンカマ	重大事故時 想定水位 (S s)	水平1方向 +鉛直方向 ^{注1}	7.41	10.49 (S R S S)	18.4
		水平2方向 +鉛直方向 ^{注2}	—	9.78	

注1 S s-D

注2 NS方向, 鉛直方向: S s-D, EW方向: 位相特性の異なるS s-D (位相特性の異なるS s-Dの作成方針等については参考資料10参照)



第2図 荷重入力方向及び応力評価部位

第3表 既工認における主なタンクへの有効質量等の適用実績

対象設備	評価	耐震クラス	容器の形状	有効質量の適用実績 (○：適用， －：非適用)	スロッシング影響の検討実績 (○：対象， －：対象外)	備考
ほう酸水貯蔵タンク	応力評価	S	平底たて置き円筒形容器	－	－	内部水的全質量を考慮
非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料ダイタンク	応力評価	S	横置き円筒形容器	－	－	内部水的全質量を考慮
高圧炉心スプレイス ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料ダイタンク	応力評価	S	横置き円筒形容器	－	－	内部水的全質量を考慮
復水貯蔵タンク	応力評価	B	平底たて置き円筒形容器	－	－	内部水的全質量を考慮

サプレッションチェンバ及びサプレッションチェンバサポート の耐震評価について

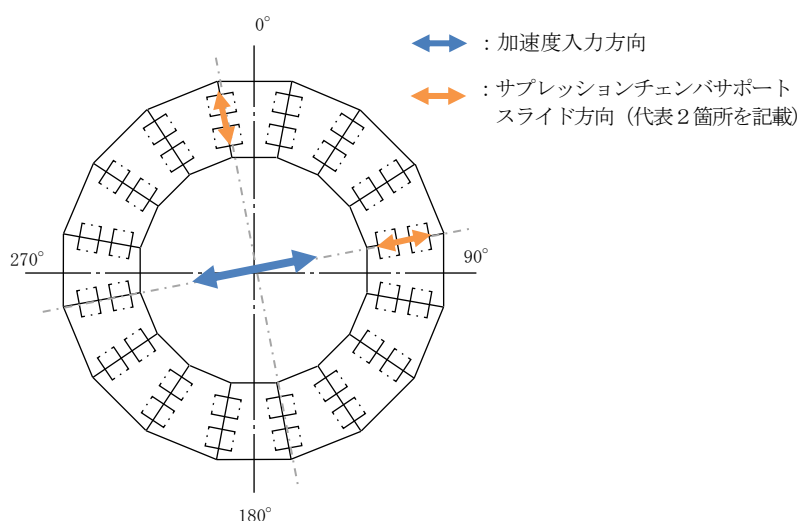
1. 概要

島根 2 号炉の今回工認におけるサプレッションチェンバ及びサプレッションチェンバサポートの耐震評価について、サプレッションチェンバに対する水平方向の地震応答解析における地震動の入力方向、地震応答解析モデルに用いるはりモデル、スペクトルモーダル解析並びにサプレッションチェンバの応力評価に用いる解析モデル及び応力評価の考え方を説明する。

2. 地震応答解析における地震動の入力方向

サプレッションチェンバは 16 セグメントの円筒容器を繋ぎ合わせた円環形状容器である。各セグメントの継ぎ目に 2 箇所ずつ全 32 箇所のサポートが設けられており、第 1 図のとおり、プラント方位に対してオフセットした配列となっている。

また、サポートは、径方向にスライドし、周方向に固定される構造となっているため、サプレッションチェンバに対する水平方向の地震応答解析における地震動の入力方向の配慮として、サポートに最大の荷重が加わるようにオフセットする。なお、既工認ではプラント方位に沿った水平方向入力を行っており、今回工認において地震動の入力方向を見直している。



第 1 図 サプレッションチェンバへの地震荷重入力方向

3. 地震応答解析モデル

3.1 地震応答解析モデルのモデル化の考え方

サプレッションチェンバの耐震設計においては、内部水及び容器の振動モードを考慮し、流体解析によるスロッシング評価及び3次元はりモデルによる地震応答解析を実施する。

ここで、内部水を有する容器に対する既往知見^[1]として、特に薄肉円筒容器（縦置き）については、バルジング（ビーム振動及びオーバル振動と分類）が生じることが知られていることから、サプレッションチェンバの耐震設計では、ビーム振動については、3次元はりモデルを用いた地震応答解析により地震荷重を評価し、オーバル振動については、強め輪によりサプレッションチェンバの変形を防止する設計として考慮する（第1表、第2図参照）。

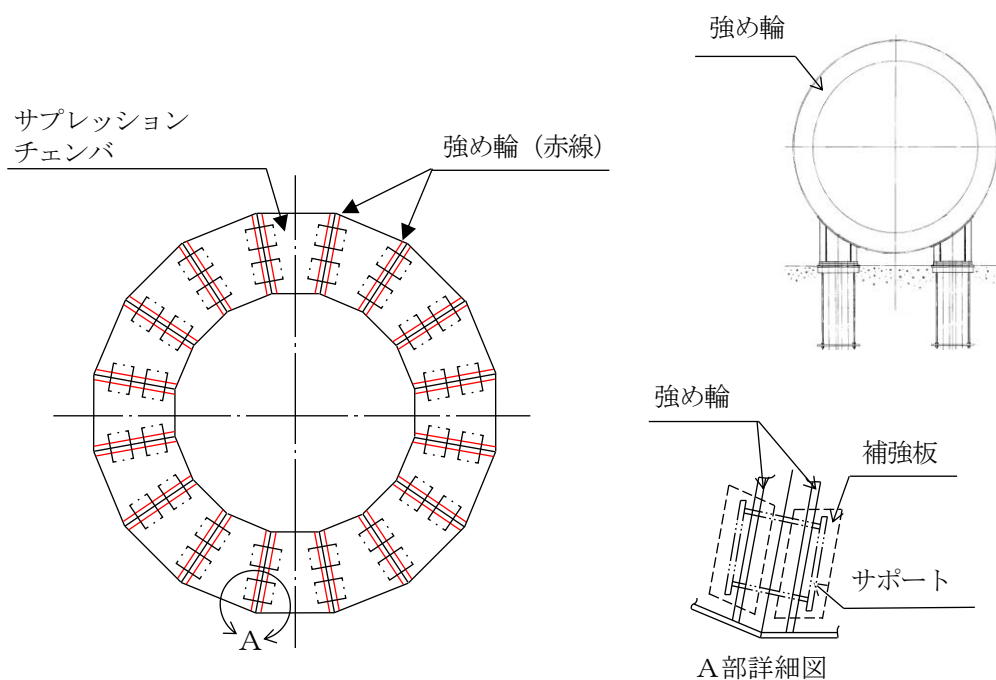
また、サプレッションチェンバ内部水の流動による局所的な圧力については、汎用流体解析コードFluentによる流動解析の結果、局所的な圧力は3kPa程度であり、サプレッションチェンバの設計圧力（427kPa）及びSA耐性条件（853kPa）と比較して小さく部分的であるため、サプレッションチェンバの地震応答解析へ与える影響はない（第3図、第4図参照）。サプレッションチェンバ内部の圧力分布については、NASTRANにより算出される有効質量分布と同様であり、NASTRANによる有効質量は、Guyan縮約法により、サプレッションチェンバのはりモデルへ適切に反映される。

したがって、サプレッションチェンバの耐震評価は、強め輪の効果により小円断面（1セグメントの断面）のオーバル振動が抑制されること、流動によるサプレッションチェンバ内面の局所的な圧力が設計圧力等よりも小さく部分的であることを踏まえると、サプレッションチェンバに有効質量を考慮したはりモデルは、ビーム振動及び大円（円環）の変形を模擬できることから、サプレッションチェンバ各部の地震荷重を算出するのに適した地震応答解析モデルと考える。

[1] 振動試験による円筒形貯水タンクの耐震性評価－動液圧分布の入力加速度依存性について－, INSS JOURNAL, Vol.11, pp.117-128 (2004)

第1表 振動モードに対するサプレッションチェンバの耐震設計

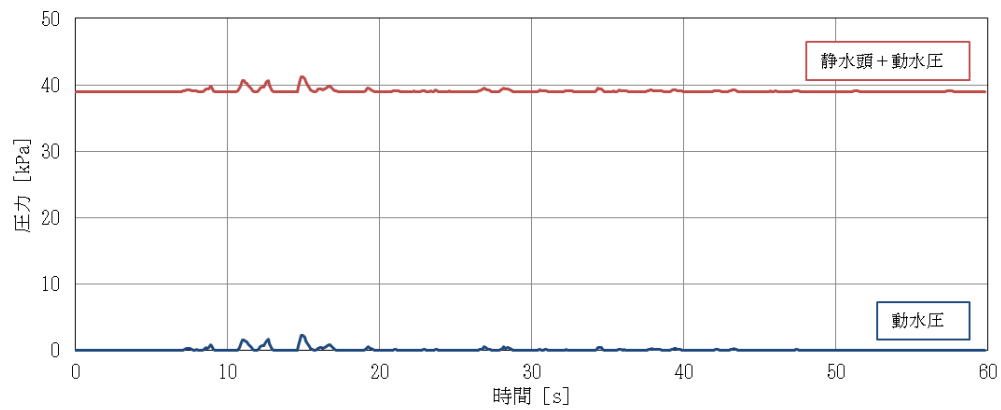
振動モード (文献[1]に基づく 定義)		振動の特徴	サプレッションチェンバの 耐震設計
スロッシング		大きな液面変動を伴 い揺動	汎用流体解析コードFluent により算出したスロッシング荷重 を考慮
バル ジ ン グ	ビーム振動	タンクがあたかも梁 のように振動	NASTRANにより算出した有 効質量を考慮した3次元はりモデ ルによる地震荷重を考慮
	オーバル振動	タンク壁面が花びら 状に変形する振動	サプレッションチェンバ内部に強 め輪 (合計 32 枚) を取り付け (第 2 図参照) , サプレッションチェ ンバの変形を防止 (オーバル振動 を抑制)



第2図 サプレッションチェンバ断面図



第3図 サプレッションチェンバの圧力カウンター図
($S_s - D$, 重大事故時想定水位 (S_s))



第4図 最大圧力発生位置の圧力時刻歴
($S_s - D$, 重大事故時想定水位 (S_s))

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

3.2 地震応答解析モデルの詳細設計段階における妥当性確認方針

3.2.1 バルジングに対する影響検討

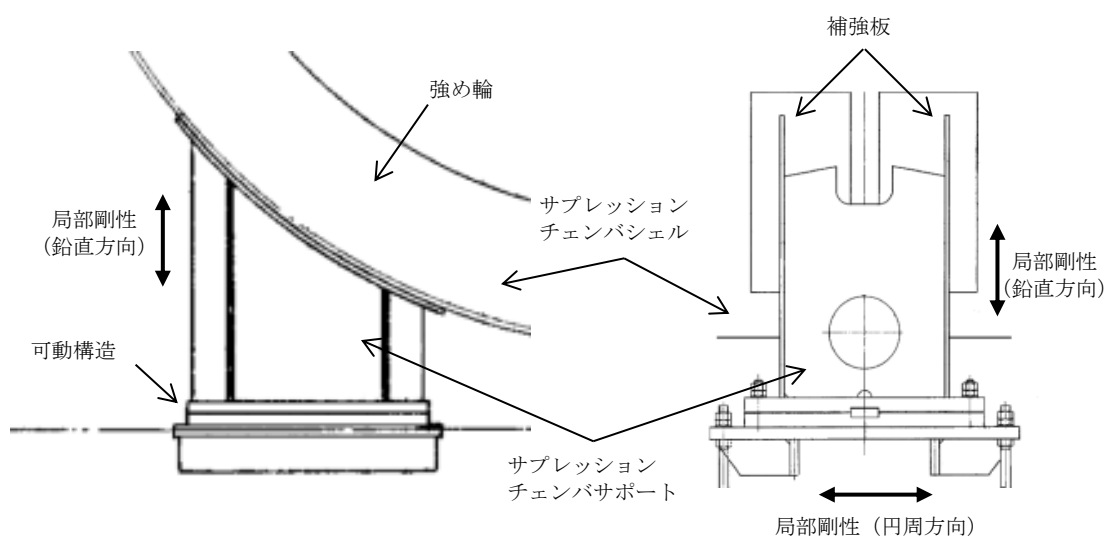
サプレッションチェンバの容器構造（トーラス形状）及び内部水を有することを踏まえ、バルジングによるサプレッションチェンバへの影響を解析的に分析し、地震応答解析に3次元はりモデルを適用することの妥当性を確認する方針とする。

3.2.2 サプレッションチェンバサポート付け根部の局部変形の影響

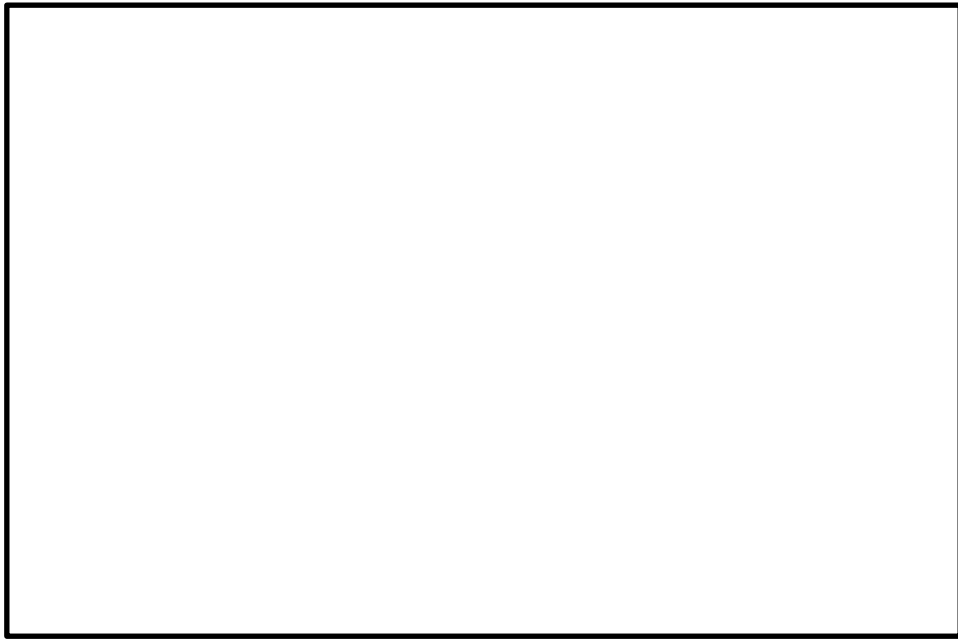
サプレッションチェンバサポートとサプレッションチェンバの接合部（以下「サプレッションチェンバサポート付け根部」という。）におけるサプレッションチェンバシェルの局部変形を防止するため、サプレッションチェンバサポートは補強板を介してサプレッションチェンバシェルに取り付けられている。また、サプレッションチェンバシェルの変形を防止するため、内部に強め輪が取り付けられている。このため、サプレッションチェンバサポート付け根部の剛性は高く（第5図参照）、サプレッションチェンバの地震応答解析に用いる3次元はりモデルにおいては、サプレッションチェンバサポート付け根部を剛体としている。

本検討では、サプレッションチェンバサポート付け根部のサプレッションチェンバシェルの局部剛性を考慮した応答解析を行い、サプレッションチェンバシェルの局部変形による影響を定量的に確認することによって3次元はりモデルの妥当性を確認する方針とする（第6図参照）。

なお、サプレッションチェンバサポートは水平（半径）方向に可動する構造であり、サプレッションチェンバサポート付け根部の水平（半径）方向の剛性は、地震応答解析へ影響を与えるものではないため、剛構造とする。



第5図 サプレッションチェンバサポート構造図



第6図 サプレッションチェンバ地震応答解析モデル

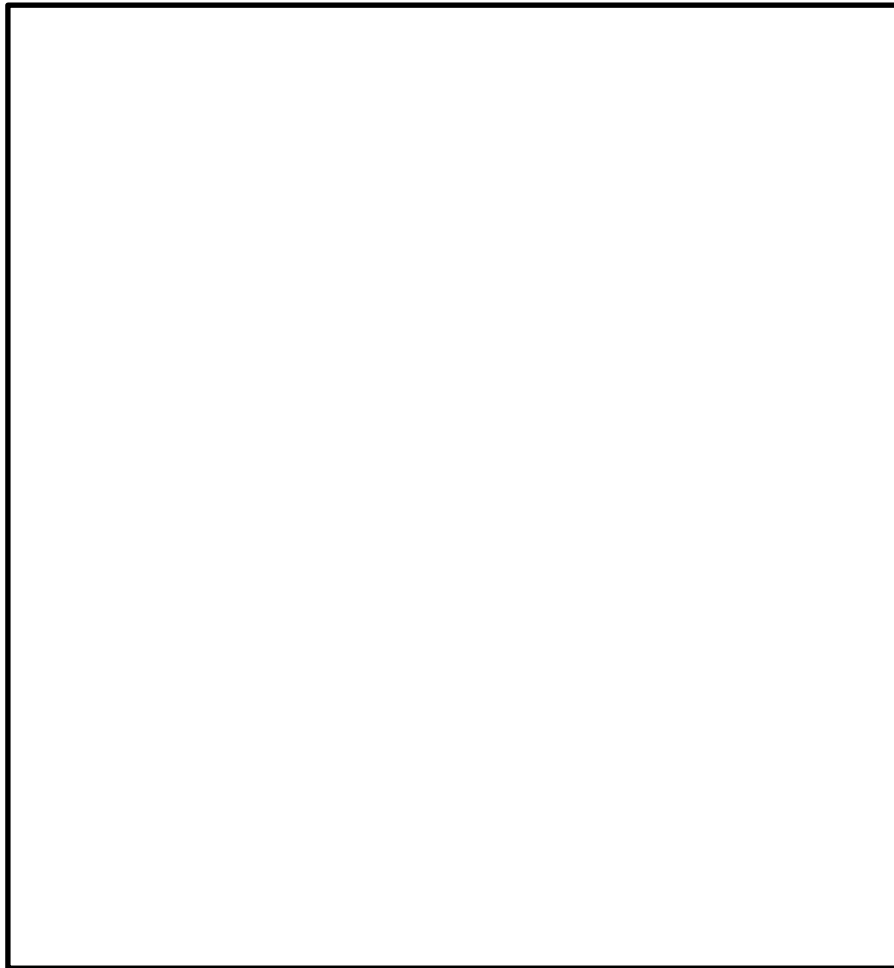
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

4. スペクトルモーダル解析について

サプレッションチェンバの地震応答解析では、既工認と同様に動的解析（スペクトルモーダル解析等）により地震荷重を算出する。

解析モデルの設定に当たっては、サプレッションチェンバの各部材（サプレッションチェンバシェル、サプレッションチェンバサポート）に対する剛性、質量等を適切に反映したはり要素でモデル化し、サプレッションチェンバシェルとサプレッションチェンバサポートは、剛体要素で結合させている。サプレッションチェンバの振動モード図の代表例を第7図に示す。

サプレッションチェンバの地震応答解析に3次元はりモデルを用いて動的解析を行う方針としているが、動的解析にあたっては、高次モードを考慮したスペクトルモーダル解析を行い、高振動数の影響について確認を行う。



第7図 振動モード図の代表例（重大事故時想定水位（S s））

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

5. 応力評価に用いる解析モデル

サプレッションチェンバの応力評価については、既工認と同様に、サプレッションチェンバの 1/16 (22.5°) の範囲を対象とし、構造不連続部 (サプレッションチェンバサポート取付部, エビ継部) を適切に評価できるようにシェル要素で3次元FEM解析モデルを設定する。

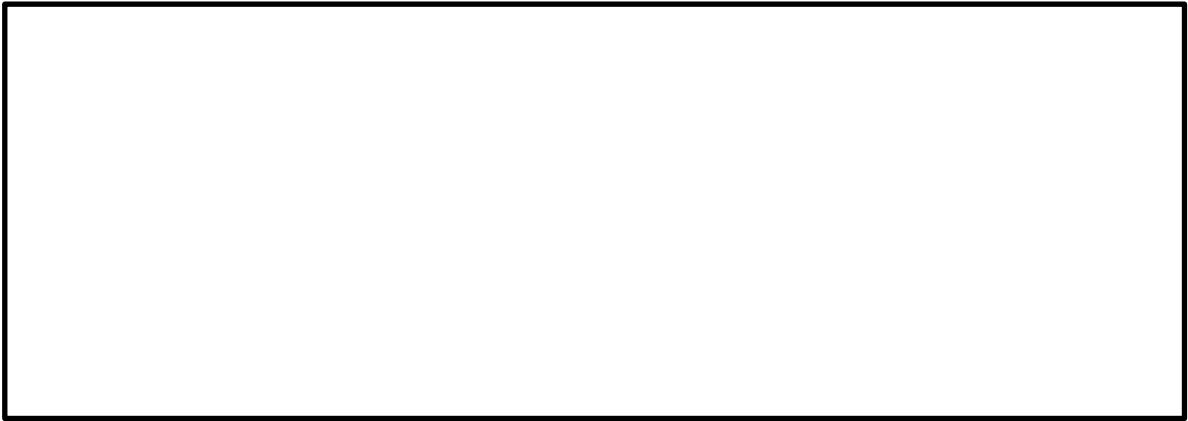
また、サプレッションチェンバの地震応答解析結果から得られる各荷重を3次元FEM解析モデルに入力し、各部位の応力評価を実施する。

各荷重の入力条件及び境界条件を以下に示す。

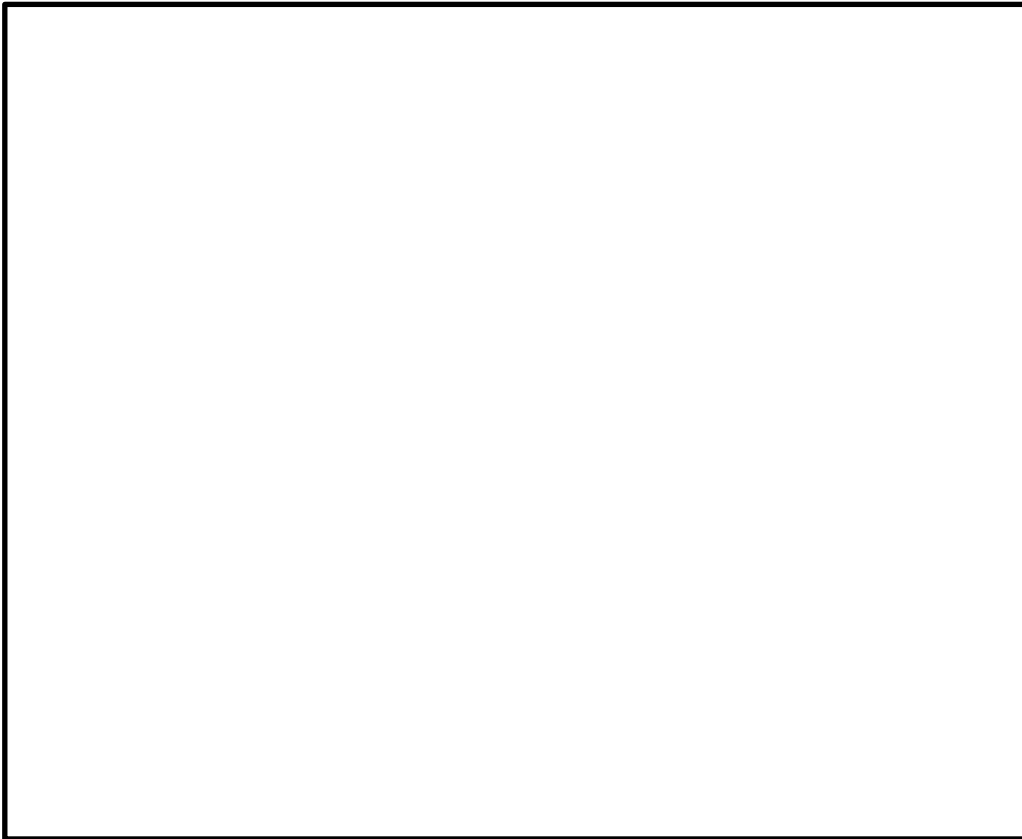
項目	内容
水平方向の地震動による荷重	サプレッションチェンバシェル及びサプレッションチェンバサポートの変位, 回転
自重 (死荷重), 鉛直方向の地震動による荷重	サプレッションチェンバサポートの反力
自重 (死荷重), 鉛直方向の地震動による荷重に対する境界条件	鉛直方向にサプレッションチェンバシェルを中心を固定

ここで、サプレッションチェンバの地震応答解析における荷重及び変位の抽出位置を第8図に、3次元FEM解析モデルの解析条件を第9図に示す。

なお、既工認ではサプレッションチェンバサポートに加わる荷重を用いて、サプレッションチェンバサポート取付部に加わる応力を3次元FEM解析モデルにより評価しているが、エビ継部の応力評価を精緻に行うため、今回工認ではエビ継部を評価部位に含む3次元FEM解析モデルに見直しを行う。



第 8 図 地震応答解析における荷重抽出位置



第 9 図 3次元 F E M解析モデル解析条件

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

6. 応力評価の考え方

6.1 応力評価における要求事項

サブプレッションチェンバ及びサブプレッションチェンバサポートは、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）、設計・建設規格 J S M E N C 1 2005/2007（以下「J S M E」という。）及び原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 ・補-1984, J E A G 4 6 0 1 -1987（以下「J E A G 4 6 0 1」という。）に基づき、強度評価及び耐震評価を行う必要がある。

6.2 原子炉格納容器及びその支持構造物の要求事項

技術基準規則において、原子炉格納容器及びその支持構造物の構造及び強度は、設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑えることが求められている。

また、原子炉格納容器及びその支持構造物の耐震性については、J E A G 4 6 0 1において、地震力と他の荷重を組み合わせた場合には、原則として過大な変形がないようにすることが求められている。

6.3 原子炉格納容器及びその支持構造物の評価方針

原子炉格納容器に対する地震荷重と他の荷重を組み合わせた評価は、J E A G 4 6 0 1に従い、以下の項目に対して行う。

①一次応力評価

②一次＋二次応力評価

③一次＋二次＋ピーク応力評価（疲れ解析）

ただし、一次＋二次＋ピーク応力評価（疲れ解析）は、J S M E P V B - 3 1 4 0 (6) の要求を満足する場合、評価を省略することができる。

なお、一次＋二次応力評価が 3 S m を超える場合は、評価対象部位の応力集中係数を用いた一次＋二次＋ピーク応力評価又はソリッド要素を用いた 3 次元 F E M 解析による疲れ解析を行う。

原子炉格納容器の支持構造物に対する地震荷重との組合せ評価は、J E A G 4 6 0 1 上、一次応力、一次＋二次応力に対する要求であり、一次＋二次応力＋ピーク応力との組合せは要求されていない。

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（抜粋）

第十七条

設計基準対象施設(圧縮機、補助ボイラー、蒸気タービン(発電用のものに限る。)、発電機、変圧器及び遮断器を除く。)に属する容器、管、ポンプ若しくは弁若しくはこれらの支持構造物又は炉心支持構造物の材料及び構造は、次に定めるところによらなければならない。この場合において、第一号から第七号まで及び第十五号の規定については、使用前に適用されるものとする。

ハ クラス1機器及びクラス1支持構造物の構造及び強度は、次に定めるところによること。

イ クラス1容器(ボルトその他の固定用金具、オメガシールその他のシールを除く。)にあっては、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計上定める条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑えること。

ロ クラス1支持構造物にあっては、運転状態I及び運転状態IIにおいて、全体的な変形を弾性域に抑えること。

ハ クラス1容器(オメガシールその他のシールを除く。)、クラス1管、クラス1弁及びクラス1支持構造物にあっては、運転状態IIIにおいて、全体的な塑性変形が生じないこと。ただし、構造上の不連続部における局部的な塑性変形はこの限りでない。

ニ クラス1容器(オメガシールその他のシールを除く。)、クラス1管及びクラス1支持構造物にあっては、運転状態IVにおいて、延性破断に至る塑性変形が生じないこと。

ホ クラス1容器(ボルトその他の固定用金具、オメガシールその他のシールを除く。)にあっては、試験状態において、全体的な塑性変形が生じないこと。ただし、構造上の不連続部における局部的な塑性変形はこの限りでない。

ヘ クラス1容器(ボルトその他の固定用金具を除く。)、クラス1管、クラス1弁(弁箱に限る。)及びクラス1支持構造物にあっては、運転状態I及び運転状態IIにおいて、進行性変形が生じないこと。

ト クラス1容器、クラス1管、クラス1弁(弁箱に限る。)及びクラス1支持構造物にあっては、運転状態I及び運転状態IIにおいて、疲労破壊が生じないこと。

チ クラス1容器(胴、鏡板及び外側から圧力を受ける円筒形又は管状のものに限る。)にあっては、運転状態I、運転状態II、運転状態III及び運転状態IV並びに試験状態において、座屈が生じないこと。

リ クラス1管にあっては、設計上定める条件において、座屈が生じないこと。

ヌ クラス1支持構造物にあっては、運転状態I、運転状態II、運転状態III及び運転状態IVにおいて、座屈が生じないこと。

ル ロ、ハ、ニ、ヘ、ト及びヌにかかわらず、クラス1支持構造物であって、クラス1容器に溶接により取り付けられ、その損壊により、クラス1容器の損壊を生じさせるおそれがあるものについては、クラス1容器の規定に準ずること。

十二 原子炉格納容器(コンクリート製原子炉格納容器を除く。)及び原子炉格納容器支持構造物の構造及び強度は、次に定めるところによること。

イ 原子炉格納容器(口に掲げる部分を除く。)にあっては、設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑えること。

ロ 原子炉格納容器のうち著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分にあっては、第八号イ、ハ、ニ及びホのクラス1容器の規定を準用する。

ハ 原子炉格納容器支持構造物にあっては、第八号ロ、ハ及びニのクラス1支持構造物の規定を準用する。

ニ 原子炉格納容器のうち著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分並びに原子炉格納容器支持構造物にあっては、運転状態I及び運転状態IIにおいて、進行性変形による破壊が生じないこと。

ホ 原子炉格納容器の伸縮継手にあっては、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じないこと。

ヘ 原子炉格納容器のうち著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分並びに原子炉格納容器支持構造物にあっては、運転状態I及び運転状態IIにおいて、疲労破壊が生じないこと。

ト 原子炉格納容器にあっては、設計上定める条件並びに運転状態III及び運転状態IVにおいて、座屈が生じないこと。

チ 原子炉格納容器支持構造物にあっては、運転状態I、運転状態II、運転状態III及び運転状態IVにおいて、座屈が生じないこと。

第五十五条

重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ若しくは弁又はこれらの支持構造物の材料及び構造は、次に定めるところによらなければならない。この場合において、第一号から第三号まで及び第七号の規定については、使用前に適用されるものとする。

五 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の構造及び強度は、次に定めるところによること。ただし、次に掲げる性能と同等以上の性能を有する場合は、この限りでない。

イ 重大事故等クラス2機器にあっては、設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑えること。

ロ 重大事故等クラス2機器に属する伸縮継手にあっては、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じないこと。

ハ 重大事故等クラス2管(伸縮継手を除く。)にあっては、設計上定める条件において、疲労破壊が生じないこと。

ニ 重大事故等クラス2容器及び重大事故等クラス2管にあっては、設計上定める条件において、座屈が生じないこと。

ホ 重大事故等クラス2支持構造物であって、重大事故等クラス2機器に溶接により取り付けられ、その損壊により重大事故等クラス2機器に損壊を生じさせるおそれがあるものについては、設計上定める条件において、延性破断及び座屈が生じないこと。

6.1.3 荷重の組合せと許容限界

荷重の組合せと許容限界についての原則を以下に示すが、^{(6.1.1-1), (6.2.1-1)}詳細は参考文献を参照のこと。

(1) 荷重の組合せ

- a. 地震動によって引き起こされるおそれのある事象については、その荷重を組合せる。
- b. 地震動によって引き起こされるおそれのない事象については、その事象の発生確率と荷重の継続時間及び地震の発生確率を考え、同時に発生する確率が高い場合にはその組合せを考慮するものとする。

(2) 許容限界

a. As クラス

- (a) 基準地震動 S_1 又は静的震度による地震力と他の荷重とを組合せた場合には、原則として弾性状態にあるようにする。
- (b) 基準地震動 S_2 による地震力と他の荷重とを組合せた場合には、原則として過大な変形がないようにする。

b. A クラス

上記 a. (a)と同じ。

c. B 及び C クラス

静的震度による地震力と他の荷重と組合せた場合には、原則として弾性状態にあるようにする。

< 第 2 種 容 器 に 対 す る 評 価 >

2.1.2 第 2 種 容 器 の 許 容 応 力

第 2 種 容 器 の 許 容 応 力 を 次 に 示 す。

応力分類 許容 応力状態	1 次一般膜応力	1 次膜応力+ 1 次曲げ応力	1 次+ 2 次応力	1 次+ 2 次+ ピーク 応力	特別な応力限界	
					純せん断 応力	支圧応力
設計条件	S	1.5 S	—	—	—	—
I _A	—	—	(1) 3 S	(2) 運転状態 I 及び II における荷重 の組合せについ て疲れ解析を行 い疲れ累積係数 が 1.0 以下であ ること。	(6) 0.6 S	(7)(8) S _y (1.5 S _y)
II _A	—	—			(6) 0.6 S	(7)(8) S _y (1.5 S _y)
III _A	S _y と 2/3 · S _u の 小さい方。ただ しオーステナイ ト系ステンレス 鋼及び高ニッケ ル合金について は 1.2 S とする。	左欄の 1.5 倍の値	—	—	(6) 0.6 S	(7)(8) S _y (1.5 S _y)
IV _A	構造上の連続な 部分は 0.6 S _u 、 不連続な部分は S _y と 0.6 S _u の 小さい方。ただ しオーステナイ ト系ステンレス 鋼及び高ニッケ ル合金について は、構造上の連 続な部分は 2 S と 0.6 S _u の小 さい方、不連続 な部分は 1.2 S とする。	左欄の 1.5 倍の値	—	—	—	—
III _A S	S _y と 0.6 S _u の 小さい方。ただ しオーステナイ ト系ステンレス 鋼及び高ニッケ ル合金について は 1.2 S とする。	左欄の 1.5 倍の値	(3) 3 S { S ₁ 又は S ₂ } 地震動のみ による応力 振幅につい て評価する。	(4)(5) S ₁ 又は S ₂ 地震 動のみによる疲 れ解析を行い疲 れ累積係数を求 め、運転状態 I, II における疲れ 累積係数との和 が 1.0 以下であ ること。	0.6 S	(8) S _y (1.5 S _y)
IV _A S	構造上の連続な 部分は 0.6 S _u 、 不連続な部分は S _y と 0.6 S _u の 小さい方。ただ しオーステナイ ト系ステンレス 鋼及び高ニッケ ル合金について は、構造上の連 続な部分は 2 S と 0.6 S _u の小 さい方、不連続 な部分は 1.2 S とする。	左欄の 1.5 倍の値			0.4 S _u	(8) S _u (1.5 S _u)

- 注：(1) $3 S_m$ を超えるときは、告示第14条の弾塑性解析を用いることができる。
- (2) 告示第13条第1項第三号を満たすときは、疲れ解析を行うことを要しない。
- (3) 三軸引張りの場合には、別に主応力の総和が $4.8 S_m$ を超えないことを検討する。
- (4) $3 S_m$ を超えるときは弾塑性解析を行うこと。この場合告示第14条（同条第3号を除く）の弾塑性解析を用いることができる。
- (5) 告示第13条第1項第三号へを満たすときは、疲れ解析を行うことを要しない。
ただし、へ項の“応力の全振幅”は“ S_1 又は S_2 地震動による応力の全振幅”と読替える。
- (6) 運転状態Ⅰ、Ⅱにおいて疲れ解析を要しない場合は、地震動のみによる疲れ累積係数が1.0以下であること。
- (7) 告示第13条第1項第一号チによる。
- (8) 告示第13条第1項第一号リによる。
- (9) ()内は、支圧荷重の作用端から自由端までの距離が支圧荷重の作用幅より大きい場合の値。
- (10) オメガシール及びキャノピシールにあっては、Ⅲ_AS、Ⅳ_ASについて1次一般膜応力及び地震動のみによる1次+2次応力の評価を行う。ただし、1次一般膜応力は、告示第13条第1項第四号による。

2.8.2 第2種支持構造物の許容応力

2.8.1の(2)、(3)及び(4)の規定を準用する。

2.8.3 第3種支持構造物の許容応力

2.8.1の(2)、(3)及び(4)の規定を準用する。

応力分類 許容 応力状態	1次応力					1次+2次応力				
	引張	せん断	圧縮	曲げ	支圧	引張 圧縮	せん断	曲げ	支圧	座屈
設計条件	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I _A	f_t	f_s	f_c	f_b	f_p	$3f_t$	$3f_s^{(1)}$	$3f_b$	$1.5f_p^{(3)}$	$1.5f_s$ 又は $1.5f_c^{(3)}$
II _A	f_t	f_s	f_c	f_b	f_p	$3f_t$	$3f_s^{(1)}$	$3f_b$	$1.5f_p^{(3)}$	$1.5f_s$ 又は $1.5f_c^{(3)}$
III _A	$1.5f_t$	$1.5f_s$	$1.5f_c$	$1.5f_b$	$1.5f_p$	—	—	—	—	—
IV _A	$1.5f_t^*$	$1.5f_s^*$	$1.5f_c^*$	$1.5f_b^*$	$1.5f_p^*$	—	—	—	—	—
III _A S	$1.5f_t$	$1.5f_s$	$1.5f_c$	$1.5f_b$	$1.5f_p$	$3f_t$	$3f_s^{(1)}$	$3f_b^{(2)}$	$1.5f_p^{(4)}$	$1.5f_b^{(2)(4)}$
IV _A S	$1.5f_t^*$	$1.5f_s^*$	$1.5f_c^*$	$1.5f_b^*$	$1.5f_p^*$	$(S_1$ 又は S_2 地震動のみに よる応力振幅について評価する)			$1.5f_p^{(4)}$	$1.5f_s$ 又は $1.5f_c$

- 注：(1) すみ肉溶接部にあつては最大応力に対して $1.5f_s$ とする。
 (2) 告示第88条第3項第一号イ(ニ)により求めた f_b とすること。
 (3) 応力の最大圧縮値について評価する。
 (4) 自重、熱膨張等により常時作用する荷重に、地震動による荷重を重ね合せて得られる応力の圧縮最大値について評価を行うこと。
 (5) 鋼構造設計規準（日本建築学会（1970年度制定））等の幅厚比の制限を満足すること。
 (6) 上記応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行うこと。
 (7) 耐圧部に溶接等により直接取付けられる支持構造物であつて耐圧部と一体の応力解析を行うものについては耐圧部と同じ許容応力とする。

PVB-3140 疲労解析不要の条件

PVB-3114 および PVB-3122 の場合において、繰返し荷重が次の(1)から(6)に適合する場合は、疲労解析を行うことを要しない。

(6) 機械的荷重により生じる応力の全振幅： $\Delta\sigma$

$$\Delta\sigma \leq S \quad (\text{PVB-59})$$

S: 添付 4-2 3.1 または 3.2 において、荷重変動回数を許容繰返し回数とした場合に、これに対応する繰返しピーク応力強さの値 (MPa)。この場合において、荷重変動回数は、添付 4-2 3.1 においては 10^6 、添付 4-2 3.2 においては 10^{11} を許容繰返し回数とした場合に、これに対応する繰返しピーク応力強さの値を超える応力を生じる荷重変動回数をとるものとし、その値が添付 4-2 3.1 において 10^6 を超える場合は、 10^6 とし、添付 4-2 3.2 において 10^{11} を超える場合は、 10^{11} とすることができ

(解説 PVB-3140) 疲労解析不要の条件

PVB-3140 は、疲労解析を要しない条件について定めたものである。

大きな変動荷重が作用しないため低サイクル疲労破壊のおそれのない容器に対しては解説表 PVB-3140-1 に示す圧力、熱荷重および機械的荷重の変動範囲が解説表 PVB-3140-1 の条件式を満足する場合は、疲労解析を行うことを要しない。

PVB-3140 の規定の考え方を具体的に解説すると、次のとおりである。

解説表 PVB-3140-1 の(1)では、応力サイクルによって生じる応力の変動が一次応力と二次応力の和の許容値を満足していると仮定すると、当該応力変動値としては、最大値 $3S_m$ となる。さらに応力集中係数を K とするならば、ピーク応力の変動は $3KS_m$ となる。この応力サイクルが疲労に対して安全であるためには、その回数 N が $3KS_m$ の応力に対して許される繰返し回数 N' よりも小さくなる必要がある。すなわち、

PVB-3140	荷 重	回数	ピーク応力強さの概算値	条件式
(1)	大気圧→運転圧力→大気圧	N1	$S = \frac{1}{2} K 3 S_m$	$S < S_a(N1)$
(2)	a. 圧力変動 (ΔP)	—	$S = \frac{1}{2} K \frac{\Delta P}{p} 3 S_m$	$S < S_a(10^6)^{*1}$
	b. 上記のうち*1 の制限を満足しないもの	N2	同 上	$S < S_a(N2)$
(3)	起動→定常運転→停止での温度差 (ΔT)	N3	$S = \frac{1}{2} K 2 E \alpha \Delta T$	$S < S_a(N3)$
(4)	運転時の温度差変動 (ΔT)	—	$S = \frac{1}{2} K 2 E \alpha \Delta T$	$S < S_a(10^6)$
(5)	a. 異種材結合部の温度変動 (T)	—	$S = \frac{1}{2} K 2 T (E_1 \alpha_1 - E_2 \alpha_2)$	$S < S_a(10^6)^{*2}$
	b. 上記のうち*2 の制限を満足しないもの	N5	同 上	$S < S_a(N5)$
(6)	機械的荷重の変動	—	$S = \frac{1}{2} K \alpha$ (計算値) 計算による二次応力	$S < S_a(10^6)$

K: 応力集中係数=2.0

(注) 応力集中係数を 2 と仮定したうえでピーク応力強さを概算し、その 1/2 を繰返しピーク応力強さ (S) として、所定の回数の許容繰返しピーク強さ (S_a) よりも小さくなれば合格とする。(10⁶ 回に対する S_a よりも小さい応力振幅しか生じない荷重変動は無視される。)

PVB-3130 疲労強度減少係数の規定

- (1) 疲労解析に使用する疲労強度減少係数および応力集中係数は、理論的または実験的に求めたものでなければならない。
- (2) 表 PVB-3130-1 の左欄に掲げる容器の部分(材料の最小引張強さが 690 MPa を超えるボルトを除く)の疲労強度減少係数または応力集中係数は、(1)の規定にかかわらず、表 PVB-3130-1 の右欄に掲げる値とすることができる。

表 PVB-3130-1 疲労強度減少係数

容器の部分	疲労強度減少係数または応力集中係数
局所的な構造上の不連続部	5
ボルトのねじ部	4
容器のラグ、ブラケット等の取付物(強め材、支持構造物および炉心支持構造物を除く)を取り付けるすみ肉溶接部	4

原子炉建物基礎版上における地震応答を用いる妥当性について

1. 概要

サプレッションチェンバは、ドライウェルとベント管を介して接続されるが、ベント管に設けられたベント管ベローズ（材質：オーステナイト系ステンレス鋼（SUS304））により相対変位を吸収する構造となっているため、サプレッションチェンバの耐震評価に当たっては、ドライウェルの地震応答と切り離し、原子炉建物基礎版上における地震応答を用いている。

本資料では、ベント管ベローズの構造及びサプレッションチェンバへの地震応答への影響を確認し、上記扱いの妥当性について確認する。

2. ベント管ベローズの構造

ベント管ベローズは、第1図に示すとおり、サプレッションチェンバとベント管の熱膨張による相対変位や地震相対変位を吸収できる構造となっている。

また、地震相対変位によるサプレッションチェンバへの反力は、ベント管ベローズのばね定数と地震相対変位により算定することができる。サプレッションチェンバの荷重伝達イメージを第2図に示す。

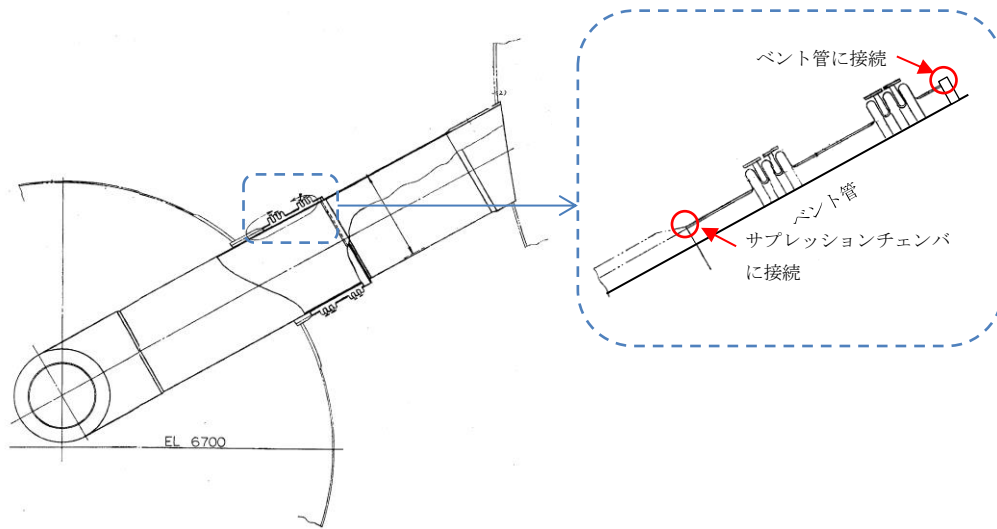
3. サプレッションチェンバの地震応答への影響

サプレッションチェンバとベント管の地震相対変位、ベント管ベローズの反力、サプレッションチェンバの地震荷重及びそれらの比率を第1表に示す。評価用地震動は、基準地震動 S_s の特徴を踏まえ、設備の固有周期帯の応答加速度が大きい S_s-D を用いた（参考資料9参照）。地震相対変位によるベント管ベローズの反力は、サプレッションチェンバの地震荷重に対して0.3%程度と軽微であり、サプレッションチェンバの地震応答解析に原子炉建物基礎版上における地震応答を用いることは、妥当と考えられる。

なお、オーステナイト系ステンレス鋼のひずみ速度に関する知見としてひずみ速度が 1sec^{-1} 以下となるものについては、ひずみ速度が耐力や設計引張強さに影響がないものとされている^[1]。ベント管ベローズのひずみ速度は、 $1.0 \times 10^{-2} \text{sec}^{-1}$ 程度^{注1}であり、上記知見を踏まえると、材料物性への影響がないと推定されるため、剛性に対しても同様に影響がないものと考えられる。

注1 地震応答解析モデルの固有周期 T に対するサプレッションチェンバの最大ひずみ量 ε の比 (ε/T) からひずみ速度 (sec^{-1}) を算出

参考文献[1]: Hiroe Kobayashi et al., Strain Rate of Pipe Elbow at Seismic Event and Its Effect on Dynamic Strain Aging, ASME Pressure Vessels and Piping Conference, July 26-30, 2009



a. ベント管ベローズの構造概要

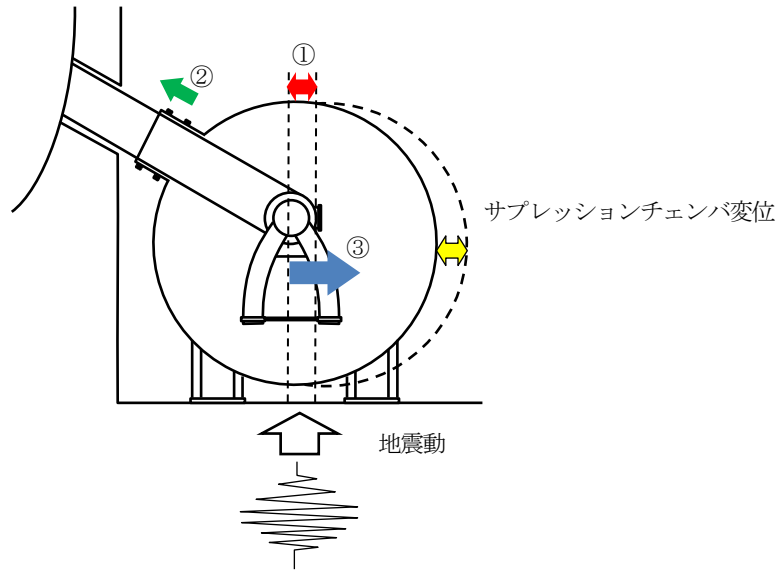


b. ベント管ベローズの主要寸法

第1図 ベント管ベローズの構造

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

- ← サプレッションチェンバの地震荷重
- ↔ サプレッションチェンバの変位
- ← ベント管ベローズ反力
- ↔ ベント管ベローズ及びサプレッションチェンバ間の相対変位



第2図 サプレッションチェンバの荷重伝達イメージ

第1表 相対変位による影響評価結果

項目 ^{注1}	評価値
①地震相対変位	75 mm ^{注2}
②地震相対変位による ベント管ベローズの反力	1.424×10^5 N ^{注2}
③サプレッションチェンバ の地震荷重	5.396×10^7 N ^{注3}
比率 (②/③)	0.3 %

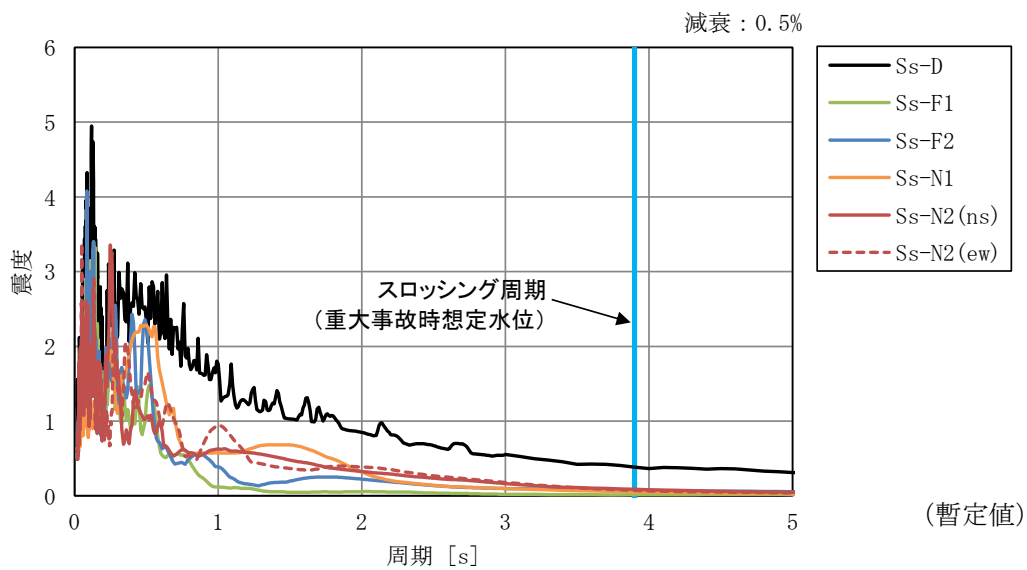
注1 項目の①～③は、第2図の番号に対応する

注2 基準地震動 S_s に対して保守的な条件として算出

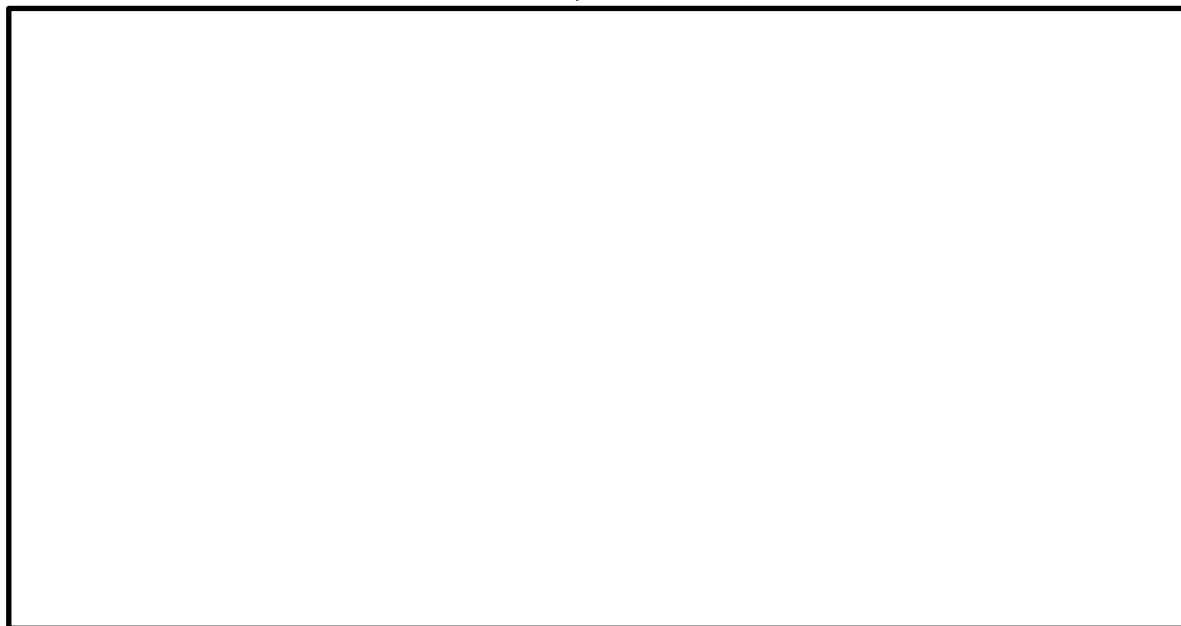
注3 時刻歴応答解析により得られる地震荷重

評価に用いた地震動の応答加速度スペクトルについて

サプレッションチェンバ設置床において、拡幅処理を行っていない応答加速度スペクトル（減衰定数 0.5%（J E A G 4 6 0 1 における「液体の揺動」の減衰定数））を第 1 図に、±10%の拡幅処理した応答加速度スペクトル（減衰定数 1.0%（J E A G 4 6 0 1 における「溶接構造物」の減衰定数））を第 2 図に示す。スロッシング荷重の算出には加速度時刻歴を用いるため、サプレッションチェンバにおけるスロッシング周期（重大事故時想定水位（S s））を第 1 図に示す。サプレッションチェンバの耐震評価には拡幅処理した床応答スペクトルを用いるため、サプレッションチェンバの地震応答解析モデル（重大事故時想定水位（S s））の固有周期を第 2 図に示す。



第1図 サプレッションチェンバ設置床の応答加速度スペクトル
(NS方向, 拡幅なし)



第2図 サプレッションチェンバ設置床の応答加速度スペクトル
(NS方向, 拡幅あり)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

スロッシング解析に用いる模擬地震波について

1. 概要

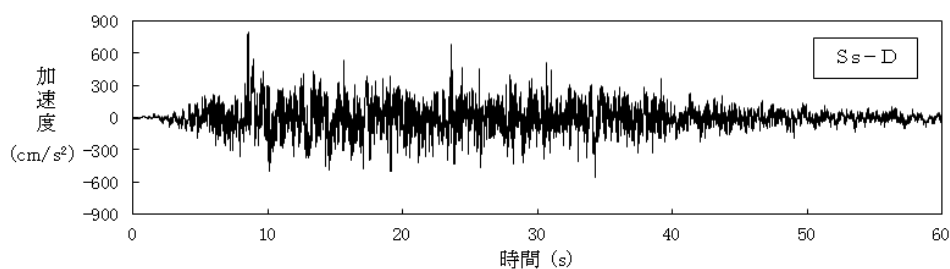
水平2方向及び鉛直方向地震力の同時入力による影響検討を行う際にサプレッションチェンバのスロッシング解析にはスロッシング荷重が大きく算定される S_s-D を代表波として用いる。この際、水平1方向には S_s-D を用いるが、その直交方向には S_s-D とは位相特性の異なる模擬地震波を用いるため、 S_s-D の直交方向の模擬地震波を以下に示す。

なお、位相特性の異なる模擬地震波の作成方法は「別紙-10 水平2方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せに関する検討について」に示す。

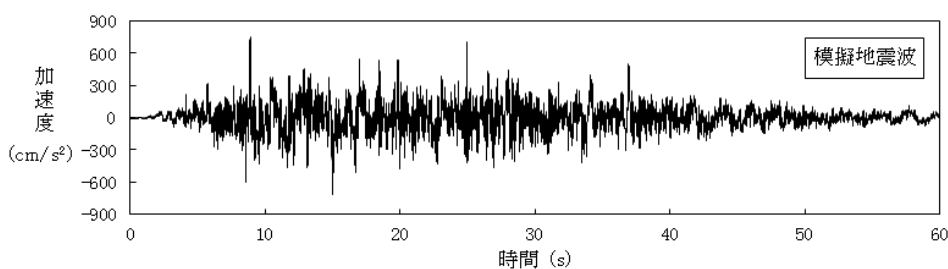
2. スロッシング解析に用いる入力波

スロッシング解析に用いる入力波は、 S_s-D 及び S_s-D と位相特性の異なる模擬地震波を用いて、建物応答解析を実施し、得られた応答加速度時刻歴を用いている。

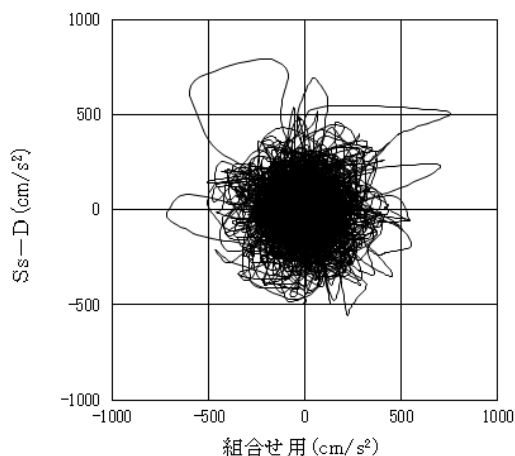
応答加速度時刻歴波形を第1図及び第2図に、それぞれの地震波を2方向入力した場合の建物応答加速度のオービットを第3図に、床応答加速度スペクトルを第4図に示す。第3図に示すとおり、オービットには偏りがなく、第4図に示すとおり、スロッシング周期帯における位相特性の異なる模擬地震波の応答加速度は S_s-D と同等である。



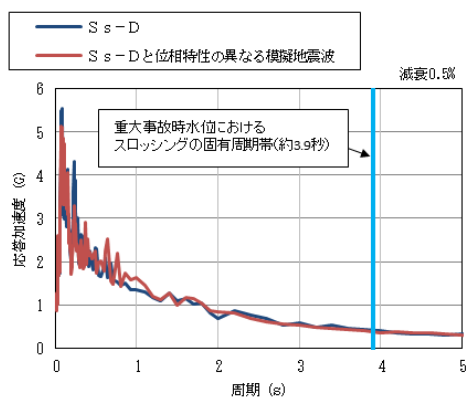
第1図 S s - Dの応答加速度時刻歴波形（暫定値）



第2図 S s - Dと位相特性の異なる模擬地震波の応答加速度時刻歴波形（暫定値）



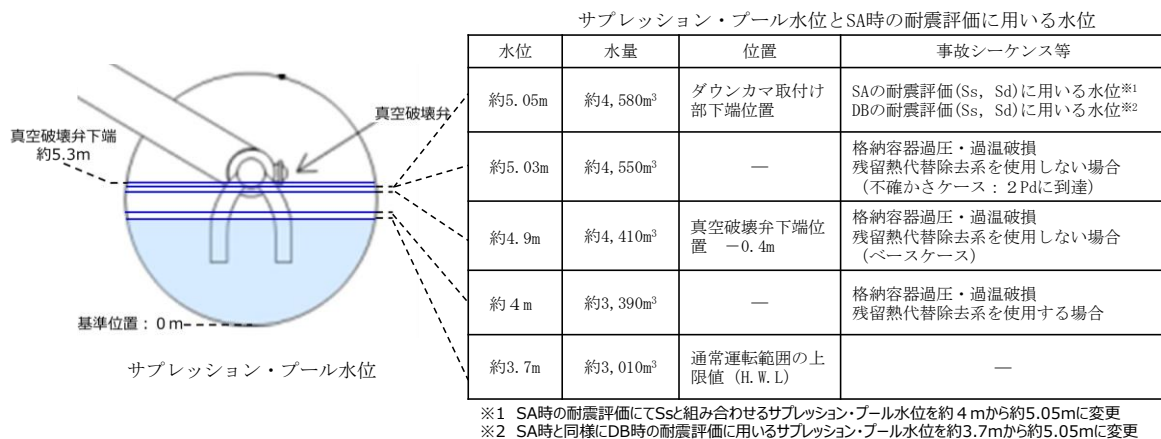
第3図 S s - Dによる建物応答加速度のオービット（位相が異なる地震波を2方向入力した場合）



第4図 床応答加速度スペクトル（暫定値）

サプレッションチェンバの重大事故時水位について

サプレッションチェンバの重大事故時水位及び水位条件等の考え方を第 1 図及び第 1 表に示す（「重大事故等対処設備について 補足説明資料 39 条地震による損傷の防止 39-4 重大事故等対処施設の耐震設計における重大事故と地震の組合せについて 添付資料 8」より引用）。



第 1 図 重大事故時のサプレッション・プール水位と耐震評価に用いる水位との関係

第1表 重大事故時を考慮した地震応答解析モデルの水位条件等の考え方

	条件	事故シーケンスと選定の考え方	条件設定の考え方
PCV	水位 (質量)	格納容器過圧・過温破損 (全事故シーケンスのうち、格納容器水位が最も厳しくなる事故シーケンスを選定)	<p>重大事故時の原子炉格納容器のモデル化においては、耐震評価上、水位が高い方が地震時の荷重が大きくなる傾向があることから、重大事故時における地震動Sdとの組合せにおいて考慮するサプレッション・プール水位としては、以下の事故シーケンスを考慮し、ダウンカメラ取付け部下端位置(約5.05m)を用いる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・格納容器過圧・過温破損(残留熱代替除去系を使用しない場合)(2Pdに到達するまでに操作を実施しなかった場合(大破断LOCA発生時))で約5.03m <p>重大事故時におけるドライウエルの水位としては、ドライウエル床面+約1m(ベント開口下端位置)の水位が形成されることの影響を検討する。</p>

サプレッションチェンバの内部水に有効質量を考慮する水位条件の変更について

1. 概要

新規制基準を踏まえたサプレッションチェンバの耐震評価において、内部水の有効質量を考慮する水位条件を申請当初から変更する。本資料では、変更前後における考え方を整理する。

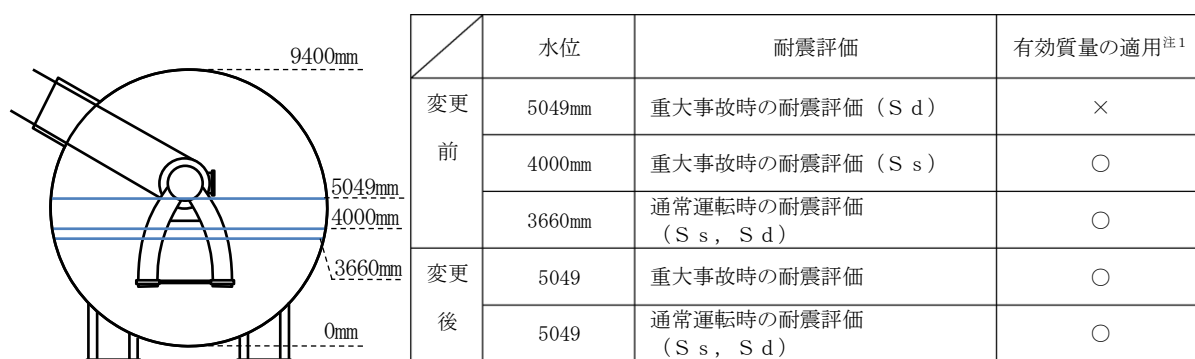
2. 変更前の有効質量適用の考え方

サプレッションチェンバの弾性設計用地震動 S_d による通常運転時及び重大事故時の耐震評価では、内部水の全質量を考慮した場合においても耐震性を満足する。このため、サプレッションチェンバにおける弾性設計用地震動 S_d による重大事故後の耐震評価においては、既工認による耐震評価と同様に、内部水の有効質量を考慮しないこととしていた。

3. 変更後の有効質量適用の考え方

設計における一貫性を考慮し、サプレッションチェンバにおける耐震評価では水位条件（通常運転時及び重大事故時）及び地震動によらず、内部水の有効質量を考慮する。

変更前後における有効質量を考慮する水位条件を第 1 図に示す。



注1 ○：有効質量を適用，×：有効質量を適用しない

第 1 図 有効質量を考慮する水位条件

先行プラントとの有効質量比の比較

1. 概要

島根 2 号炉における検討で得られた有効質量比について、先行プラントとの比較により妥当性を確認する。

2. 有効質量比の比較

先行プラント及び島根 2 号炉における検討で得られた水位と有効質量比の関係を第 1 表及び第 1 図に示す。

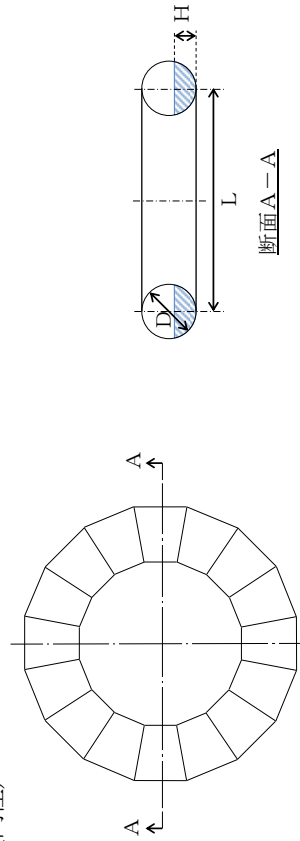
有効質量比は、強め輪が無い場合と比較して、強め輪が有る場合に大きい傾向がある。これは、強め輪が流体の運動を阻害するため、強め輪が有る場合に容器が流体から受ける反力が大きくなるためであると考えられる。また、島根 2 号炉の検討に用いた試験体は島根 1 号炉の縮小試験体であることから、容器寸法の違いによる差が生じている。

強め輪の模擬や寸法の相違等により、有効質量比の算出結果にばらつきはあるが、先行プラント及び島根 2 号炉において同等の条件による検討で得られた有効質量比は同程度の結果が得られている。

第1表 有効質量比の比較

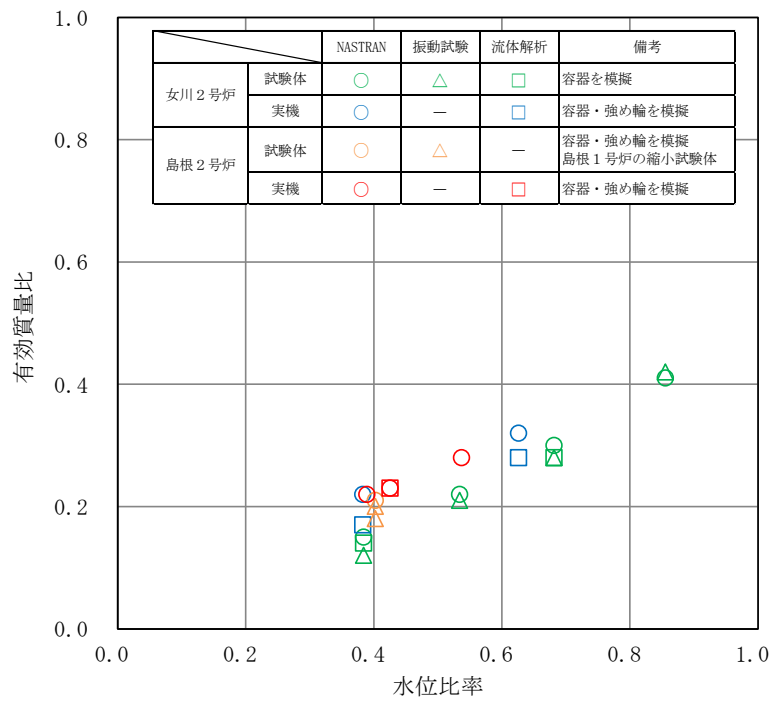
プラント	対象	諸元					振動試験及び流体解析の入力波	有効質量比 [-]		
		強め輪	直径 L [mm]	内径 D [mm]	水位 H [mm]	水位 ^{注1} 比率 [-]		NASTRAN	振動試験	流体解析
女川 2号炉	試験体	無	1,484	380	146	0.38	基準地震動 S s 相当の時刻歴波	0.15	0.12	0.14
					203	0.53		0.22	0.21	-
					259	0.68		0.30	0.28	0.28
					325	0.86		0.41	0.42	-
島根 2号炉	実機	有	37,860	9,400	3,600	0.38	S s-D 1, S s-D 2, S s-F 2	0.22	-	0.17
					5,886	0.63		0.32	-	0.28
	試験体	有	1,464	400	161	0.40	ランダム波 A	0.21	0.18	-
							ランダム波 B		0.20	-
実機	有				0.39	S s-D	0.22	-	-	
					0.43		0.23	-	0.23	
					0.54		0.28	-	-	

注1 (水位比率) = (水位) / (内径)



本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

注：他サイトの情報に係る記載内容については、公開資料を基に弊社の責任において記載したものです。



第1図 水位と有効質量比の関係

注：他サイトの情報に係る記載内容については、公開資料を基に弊社の責任において記載したものです。

島根原子力発電所 2 号炉

下位クラス施設の波及的影響の 検討について

目 次

1. 概要
2. 波及的影響に関する評価方針
 - 2.1 基本方針
 - 2.2 下位クラス施設の抽出方法
 - 2.3 影響評価方法
 - 2.4 プラント運転状態による評価対象の考え方
3. 事象検討
 - 3.1 別記2に記載された事項に基づく事象検討
 - 3.2 地震被害事例に基づく事象の検討
 - 3.3 津波，火災，溢水による影響評価
 - 3.4 周辺斜面の崩壊による影響評価
 - 3.5 液状化による影響評価
4. 上位クラス施設の確認
5. 下位クラス施設の抽出及び影響評価方法
 - 5.1 不等沈下又は相対変位による影響
 - 5.2 接続部における相互影響
 - 5.3 建物内における損傷，転倒，落下等による影響
 - 5.4 屋外における損傷，転倒，落下等による影響
6. 下位クラス施設の検討結果
 - 6.1 不等沈下又は相対変位による影響検討結果
 - 6.2 接続部における相互影響検討結果
 - 6.3 建物内における損傷，転倒，落下等による影響検討結果
 - 6.4 屋外における損傷，転倒，落下等による影響検討結果

- 添付資料 1-1 波及的影響評価に係る現地調査の実施要領
- 添付資料 1-2 波及的影響評価に係る現地調査記録
- 添付資料 2 原子力発電所における地震被害事例の要因整理
- 添付資料 3 周辺斜面の崩壊等による施設への影響について
- 添付資料 4 上位クラス施設に隣接する下位クラス施設の支持地盤について
- 添付資料 5 設置予定施設及び撤去予定施設に対する波及的影響評価手法について
- 添付資料 6 防波壁に対するサイトバンカ建物の波及的影響評価について
-
- 参考資料 1 上位クラス電路に対する下位クラス施設からの波及的影響の検討について
- 参考資料 2 下位クラス配管の損傷形態の検討について
- 参考資料 3 建物開口部竜巻防護対策設備の波及的影響評価における対応方針について
- 参考資料 4 島根 2 号炉の特徴を踏まえた波及的影響評価について
- 参考資料 5 島根 2 号炉排気筒廻りの波及的影響評価について
- 参考資料 6 原子炉建物の大物搬入口について
- 参考資料 7 小規模建物を含めた上位クラス施設周辺の建物について
- 参考資料 8 1 号炉取水槽流路縮小工について
- 参考資料 9 原子炉補機海水系等の通水機能への下位クラス施設の波及的影響の検討について
- 参考資料 10 防波壁への下位クラス施設の波及的影響の検討について

1. 概要

島根原子力発電所2号炉の設計基準対象施設のうち耐震重要度分類のSクラスに属する施設、その間接支持構造物及び屋外重要土木構造物（以下「Sクラス施設等」という。）が、下位クラス施設の波及的影響によって、その安全機能を損なわないことについて、また、島根原子力発電所2号炉の重大事故等対処施設のうち常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備並びにこれらが設置される常設重大事故等対処施設（以下「重要SA施設」という。）が、下位クラス施設の波及的影響によって、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないことについて、設計図書類を用いた机上検討及び現地調査（プラントウォークダウン）による敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い、評価を実施する。

ここで、Sクラス施設等と重要SA施設を合わせて「上位クラス施設」と定義し、Sクラス施設等の安全機能と重要SA施設の重大事故等に対処するために必要な機能を合わせて「上位クラス施設の有する機能」と定義する。また、上位クラス施設に対する波及的影響の検討対象とする「下位クラス施設」とは、上位クラス施設以外の発電所内にある施設（資機材等含む）をいう。

本資料では、設置許可段階で整理した波及的影響評価対象施設の抽出結果を示すものであり、対象施設の基準地震動 S_s に対する構造健全性評価については、詳細設計段階において提示する。なお、詳細設計段階において、設置、撤去予定の施設の状況も踏まえ、施設の抽出結果について再度整理する。

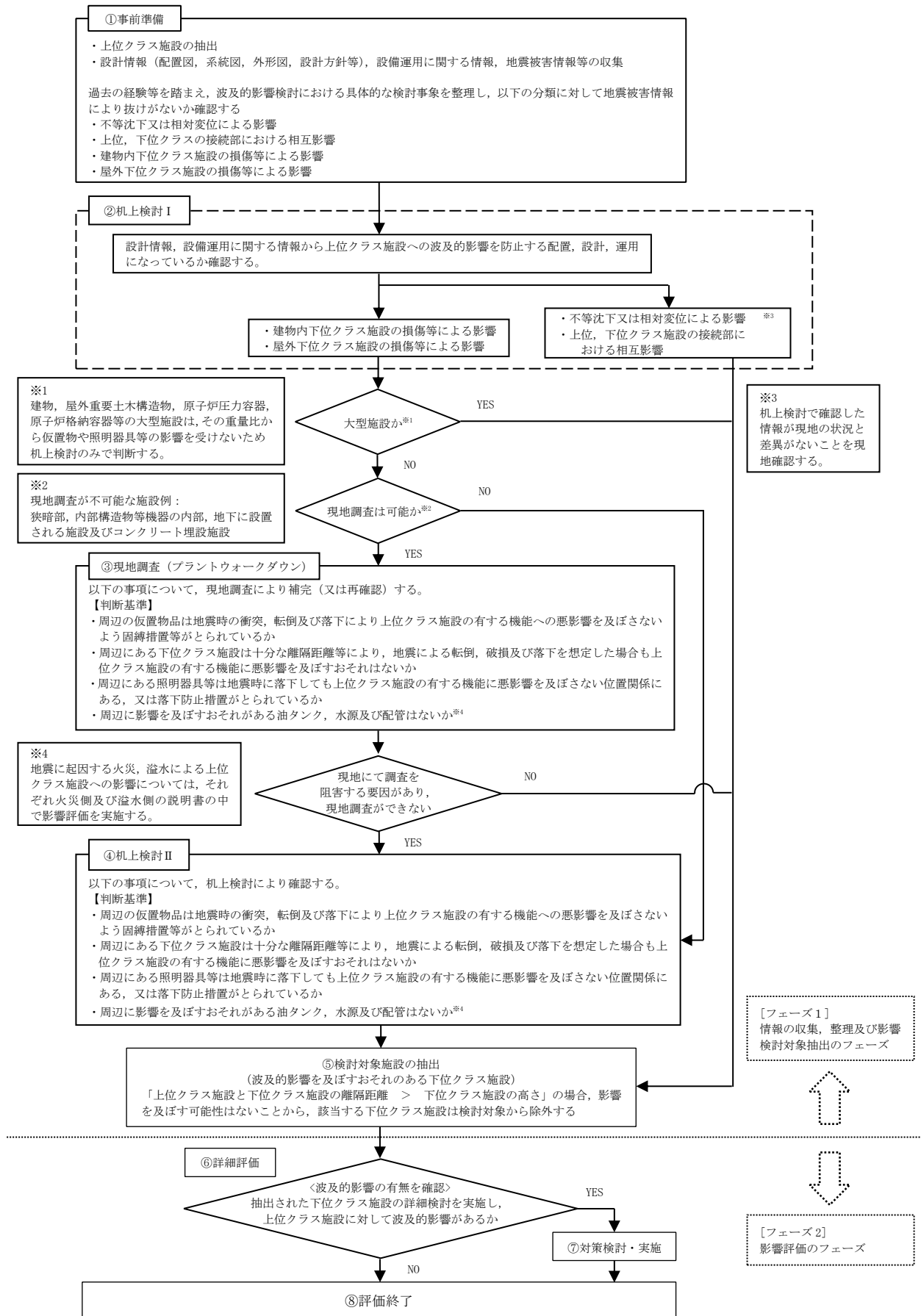
2. 波及的影響に関する評価方針

2.1 基本方針

波及的影響評価は以下に示す方針に基づき実施する。

- (1) 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」の別記2（以下「別記2」という。）に記載された4つの事項を基に、検討すべき事象を整理する。また、原子力発電所の地震被害情報を基に、別記2の4つの事項以外に検討すべき事象の有無を確認する。
- (2) (1)で整理した検討事項を基に、上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出する。
- (3) (2)で抽出された下位クラス施設について、配置、設計、運用上の観点から上位クラス施設への影響評価を実施する。

また、波及的影響評価に係る検討フローを第2-1図に示す。



※フロー中の①～⑧の数字は第5-1-1図，第5-1-2図，第5-2-7図，第5-3図及び第5-4図中の①～⑧に対応する。

第2-1図 波及的影響評価に係る検討フロー

2.2 下位クラス施設の抽出方法

上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出は、設計図書類を用いた机上検討及び現地調査（プラントウォークダウン）による敷地全体を俯瞰した調査・検討により実施する。

(1) 事前準備及び机上検討Ⅰ [第 2-1 図の①②]

島根原子力発電所構内配置図，機器配置図，系統図等の設計図書類を用いて，屋外及び建物内の上位クラス施設を抽出し，その配置状況を確認する。

次に設計図書類を用いて，上位クラス施設周辺に位置する下位クラス施設，又は上位クラス施設に接続されている下位クラス施設のうち，波及的影響を及ぼすおそれのあるものを抽出する。

(2) 現地調査（プラントウォークダウン） [第 2-1 図③]

机上検討Ⅰで抽出された下位クラス施設の詳細な設置状況又は配置状況を確認すること，また，設計図書類では判別できない仮設設備，資機材等が影響防止対策を施工していない状態で上位クラス施設周辺に配置されていないことを確認することを目的として，建物内外の上位クラス施設を対象として現地調査を実施する。

現地調査の実施要領を添付資料 1-1 に示す。また，現地調査記録の例を添付資料 1-2 に示す。

(3) 机上検討Ⅱ [第 2-1 図④]

現地調査を実施する必要があると判断したものの，現地調査を実施できない上位クラス施設については現地調査と同等の判断基準で机上検討を実施する。

(4) 検討対象施設の抽出 [第 2-1 図⑤]

上記 (1) ～ (3) において抽出された情報を用いて，上位クラス施設へ地震時に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出する。

なお，上位クラス施設と下位クラス施設の離隔距離が下位クラス施設の高さを超える場合は，「下位クラス施設の損傷等による影響」，「不等沈下又は相対変位による影響」のいずれの検討事象においても影響がないものと考えられることから，該当する下位クラス施設は検討対象から除外する。

2.3 影響評価方法 [第 2-1 図⑥⑦⑧]

波及的影響を及ぼすおそれがあるとして抽出された下位クラス施設について，影響評価により上位クラス施設の有する機能を損なわないことを確認する。

影響評価において，抽出された下位クラス施設が耐震性を有していることの確認によって上位クラス施設の有する機能を損なわないことを確認する場合，適用する地震動は，基準地震動 S_s とする。

2.4 プラント運転状態による評価対象の考え方

プラントの運転状態としては、通常運転時、事故対処時、定期検査時があり、各運転状態において要求される上位クラス施設の有する機能を考慮して波及的影響評価を実施する。

通常運転時は、ほぼ全ての上位クラス施設が供用状態（運転又は待機状態）にあり、下位クラス施設の波及的影響も考慮した上で、基準地震動 S_s に対して安全機能を損なわないことを確認する。また、事故対処時においても、通常運転時と同様である。

定期検査時は、工程に伴い、上位クラス施設の供用状態は除外され、システムも隔離される。その状態では当該施設の安全機能は期待しないことから、波及的影響評価の対象から除外する。なお、定期検査時においても補機冷却システムや電源システム等、一部のシステムは供用状態にあるため、これらの施設については波及的影響評価の対象となる。

また、定期検査時の燃料取替階の資機材による燃料プール及び開放された原子炉に対する影響評価は「設計基準対象施設について 第16条：燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設」の検討により、影響がないことを確認している。

上記より、通常運転時において要求される上位クラス施設の有する機能を考慮した波及的影響評価に事故対処時及び定期検査時の評価は包含される。

3. 事象検討

3.1 別記2に記載された事項に基づく事象検討

別記2に記載された4つの事項を基に、具体的な検討事象を整理する。

- ① 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響
 - (1) 地盤の不等沈下による影響
 - ・ 地盤の不等沈下による下位クラス施設の傾きや倒壊に伴う隣接した上位クラス施設への衝突
 - (2) 建物の相対変位による影響
 - ・ 上位クラス施設と下位クラス施設の建物の相対変位による隣接した上位クラス施設への衝突

- ② 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響
 - ・ 機器・配管系において接続する下位クラス施設の損傷と隔離に伴う上位クラス施設側の系統のプロセス変化
 - ・ 下位クラス機器・配管系の損傷に伴う機械的荷重の影響
 - ・ 電気計装設備において接続する下位クラス施設の損傷に伴う電気回路、信号伝送回路を介した悪影響

- ③ 建物内における下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による上位クラス施設への影響
 - ・ 下位クラス施設の損傷、転倒及び落下に伴う上位クラス施設への衝突
 - ・ 可燃物を内包した下位クラス施設の損傷に伴う火災
 - ・ 水・蒸気を内包した下位クラス施設の損傷に伴う溢水

- ④ 屋外における下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による上位クラス施設への影響
 - (1) 施設の損傷、転倒、落下等による影響
 - ・ 下位クラス施設の損傷、転倒及び落下に伴う上位クラス施設への衝突
 - ・ 可燃物を内包した下位クラス施設の損傷に伴う火災
 - ・ 水・蒸気を内包した下位クラス施設の損傷に伴う溢水
 - (2) 周辺斜面の崩壊による影響
 - ・ 周辺斜面の崩壊による土塊の衝突

3.2 地震被害事例に基づく事象の検討

3.2.1 被害事例とその要因の整理

別記2に記載された事項の他に考慮すべき事項がないか確認するため、原子力施設情報公開ライブラリ（NUC I A：ニューシア）から、同公開ライブラリに登録された以下の地震を対象に原子力発電所の被害情報を抽出した。

これまでの被害事例において、下位クラス施設の破損等による波及的影響を含めて上位クラス施設の安全機能が損なわれる事象は確認されていないため、被害事例は全て上位クラス施設以外のものとなるが、これらの地震被害の発生要因（原因）を整理し、3.1項で検討した波及的影響の具体的な検討事象に加えるべき新たな被害要因がないかを検討した。

被害事例とその要因を整理した結果を添付資料2に示す。

（対象とした情報）

- ・ 宮城県沖地震（女川原子力発電所：平成17年8月）
- ・ 能登半島地震（志賀原子力発電所：平成19年3月）
- ・ 新潟県中越沖地震（柏崎刈羽原子力発電所：平成19年7月）
- ・ 駿河湾地震（浜岡原子力発電所：平成21年8月）
- ・ 東北地方太平洋沖地震（福島第二原子力発電所，女川原子力発電所，東海第二発電所，福島第一原子力発電所：平成23年3月）※

※NUC I A最終報告を対象とした（福島第二は一部中間報告を対象）。

添付資料2の整理の結果、地震被害の発生要因は以下のI～VIに分類された。

〔地震被害発生要因〕

- I：地盤の不等沈下による損傷
- II：建物間の相対変位による損傷
- III：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等
- IV：周辺斜面の崩壊
- V：燃料プール等のスロッシングによる溢水
- VI：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないI～V以外の要因等）

3.2.2 追加考慮すべき事象の検討

上記Ⅰ～Ⅵの要因が3.1項で整理した①～④の検討事項の対象となっているかを第3-1表に整理した。

第3-1表に示すとおり、Ⅰ～Ⅴの要因は①～④の検討事項に分類されており、いずれの検討事項にも分類されなかった要因は、「Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）」であった。

要因Ⅵについては、地震の揺れによる警報発信、機器の誤動作、避圧弁の動作等の要因、並びに地震に起因する津波、火災、溢水による要因である。このうち警報発信、機器の誤動作、避圧弁の動作等については施設の損傷を伴わない要因であることから、波及的影響の観点で考慮すべき検討事項には当たらないと判断した。また、津波、火災、溢水による影響については、3.3項に示すとおり別途影響評価を実施していることから、ここでは検討の対象外とする。

以上のことから、波及的影響評価における検討事項①～④について、地震による原子力発電所の被害情報から確認された被害要因を踏まえても、特に追加すべき事項がないことが確認された。

第3-1表 地震被害の発生要因と波及的影響評価における検討事項の整理

番号	波及的影響評価における検討事項	地震被害発生要因
①	設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響	Ⅰ
		Ⅱ
②	上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響	Ⅱ, Ⅲ
③	建物内における下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による上位クラス施設への影響	Ⅲ, Ⅴ
④	屋外における下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による上位クラス施設への影響	Ⅰ, Ⅲ
		Ⅳ

3.3 津波、火災、溢水による影響評価

地震に起因する津波、火災、溢水による安全機能又は重大事故等に対処するために必要な機能を有する施設への影響については、それぞれ津波側、火災側及び溢水側の説明書の中で影響評価を実施する。

津波の影響評価では、必要な津波防護対策（Sクラス）を講じることによ

り、基準津波に対して施設の安全機能又は重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを評価している。火災の影響評価では、地震による損傷の有無に関わらず、可燃物を内包している機器・配管系の全てが火災源となることを想定して、施設の安全機能又は重大事故等に対処するために必要な機能への影響評価を実施している。また、溢水の影響評価では基準地震動 S_s による地震力に対して耐震性を確認できない水又は蒸気を内包している下位クラス施設の機器・配管系が溢水源となることを想定して、施設の安全機能又は重大事故等に対処するために必要な機能への影響評価を実施することから、地震に起因する津波、火災、溢水による波及的影響については、これらの影響評価に包絡される。

3.4 周辺斜面の崩壊による影響評価

上位クラス施設については、基準地震動 S_s による地震力により周辺斜面の崩壊の影響がないことが確認された場所に設置する。具体的には「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-2015」，「土木学会（2009）： 原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術<技術資料>，土木学会原子力土木委員会，2009」及び「宅地防災マニュアルの解説： 宅地防災マニュアルの解説[第二次改訂版][Ⅱ]，[編集]宅地防災研究会，2007」を参考に、個々の斜面高を踏まえて対象斜面を抽出する。

上記に基づく対象斜面の抽出とその安定性評価については、「島根原子力発電所2号炉 原子炉建物等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価（現在，審議中）」に記載しており、上位クラス施設が有する機能に対して影響を及ぼさないことを確認している。確認内容について添付資料3 に示す。

また、上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の周辺斜面については、上位クラス施設の周辺斜面に包含されており、周辺斜面の崩壊による影響が無いことを確認している。

3.5 液状化による影響評価

液状化による影響のうち不等沈下については、検討事項①に含まれるが、その他の被害想定として、浮き上がり及び側方流動による影響を確認する。

上位クラス施設への液状化による影響については、「別紙-11 液状化影響の検討方針について」に基づき、各施設の設計において必要に応じて考慮する。

また、上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設については、敷地内の地下水位を適切に反映した上で、基準地震動 S_s に対して浮き上がり及び側方流動による変位によって、上位クラス施設への影響がないことを6.4 項で確認する。

4. 上位クラス施設の確認

波及的影響評価を実施するに当たって、防護対象となる上位クラス施設は以下のとおりとする。

- (1) 設計基準対象施設のうち、耐震重要度分類のSクラスに属する施設
(津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を含む。)
- (2) (1)の間接支持構造物である建物・構築物
- (3) 屋外重要土木構造物
- (4) 重大事故等対処施設のうち，常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備
- (5) (4)が設置される常設重大事故等対処施設（間接支持構造物である建物・構築物）

なお，(2)及び(5)に示した建物・構築物においては，基準地震動 S_s により生じる地震力に対して，必要な機能が維持されることについて，詳細設計段階に計算書を添付する。

屋外の上位クラス施設一覧を第4-1表に，建物内の上位クラス施設一覧を第4-2表に示す(第4-1表の整理番号は第6-1-1図及び第6-1-2図の番号に，第4-2表の整理番号，エリアは第6-3-1図の整理番号，エリアに対応)。なお，表中では原子炉建物をR/B，タービン建物をT/B，廃棄物処理建物をR_w/B，制御室建物をC/B，緊急時対策所をE/B，ガスタービン発電機建物をGT/B，低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽をFL/H，第1ベントフィルタ格納槽をFV/Hと表記する。

第4-1表 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設一覧表 (1/3)

整理番号	屋外上位クラス施設	区分
0001	原子炉補機海水ポンプ (A), (C)	Sクラス
0002	原子炉補機海水ポンプ (B), (D)	Sクラス
0003	原子炉補機海水ストレーナ (A)	Sクラス
0004	原子炉補機海水ストレーナ (B)	Sクラス
0005	原子炉補機海水系配管	Sクラス
0006	高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	Sクラス
0007	高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ	Sクラス
0008	高圧炉心スプレイ補機海水系配管	Sクラス
0009	排気筒 (非常用ガス処理系用)	Sクラス/SA施設
0010	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク (A)	Sクラス
0011	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク (B)	Sクラス
0012	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (A)	Sクラス
0013	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (B)	Sクラス
0014	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク	Sクラス
0015	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ	Sクラス
0016	取水槽水位計	Sクラス
0017	取水管立入ピット閉止板	Sクラス
0018	取水槽床ドレン逆止弁	Sクラス
0019	防波壁通路防波扉	Sクラス
0020	取水槽除じん機エリア防水壁	Sクラス
0021	1号放水連絡通路防波扉	Sクラス
0022	防波壁	Sクラス
0023	屋外排水路逆止弁	Sクラス
0024	津波監視カメラ	Sクラス
0025	圧力開放板	SA施設
0026	取水管	屋外重要土木構造物 SA施設
0027	取水口	屋外重要土木構造物 SA施設
0028	取水槽	屋外重要土木構造物 SA施設
0029	低圧原子炉代替注水系配管 (接続口)	SA施設
0030	格納容器代替スプレイ系配管 (接続口)	SA施設

第4-1表 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設一覧表 (2/3)

整理番号	屋外上位クラス施設	区分
0031	ペデスタル代替注水系配管（接続口）	SA施設
0032	ガスタービン発電機用軽油タンク	SA施設
0033	2号炉原子炉建物（原子炉棟含む）	Sクラス SA施設 Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物
0034	制御室建物	Sクラス SA施設 Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物
0035	2号炉廃棄物処理建物	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物
0036	2号炉排気筒	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物
0037	2号炉タービン建物	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物
0038	緊急時対策所	SA施設
0039	ガスタービン発電機建物	SA施設間接支持構造物
0040	第1ベントフィルタ格納槽	SA施設間接支持構造物
0041	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽	SA施設間接支持構造物
0042	屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）	屋外重要土木構造物 SA施設間接支持構造物
0043	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管（A）	Sクラス
0044	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	Sクラス
0045	非常用ガス処理系配管	Sクラス/SA施設
0046	格納容器フィルタベント系配管（接続口）	SA施設
0047	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管（B）	Sクラス
0048	屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）	屋外重要土木構造物
0049	欠番	
0050	ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎	屋外重要土木構造物
0051	ガスタービン発電機用燃料移送配管	SA施設
0052	屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機）	SA施設間接支持構造物
0053	ガスタービン発電機用軽油タンク基礎	SA施設間接支持構造物
0054	緊急時対策所用燃料地下タンク	SA施設
0055	取水槽除じん機エリア水密扉	Sクラス
0056	欠番	
0057	貫通部止水処置	Sクラス
0058	緊急時対策所発電機接続プラグ盤	SA施設

第4-1表 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設一覧表 (3/3)

整理番号	屋外上位クラス施設	区分
0059	高圧発電機車接続プラグ収納箱	SA施設
0060	1号炉取水槽流路縮小工	Sクラス
0061	タービン補機海水ポンプ (A)	Sクラス
0062	タービン補機海水ポンプ (B), (C)	Sクラス
0063	タービン補機海水系配管 (ポンプ出口～第二出口弁) タービン補機海水系配管 (逆止弁下流)	Sクラス
0064	タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1A)	Sクラス
0065	タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1B, C)	Sクラス
0066	タービン補機海水ポンプ第二出口弁	Sクラス
0067	循環水ポンプ (A), (B), (C)	Sクラス
0068	循環水系配管 (ポンプ出口～タービン建物外壁)	Sクラス
0069	欠番	
0070	除じんポンプ (A), (B)	Sクラス
0071	除じん系配管 (ポンプ入口配管, ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁)	Sクラス
0072	屋外配管ダクト (タービン建物～放水槽)	屋外重要土木構造物
0073	タービン補機海水系逆止弁	Sクラス
0074	液体廃棄物処理系配管 (逆止弁下流)	Sクラス
0075	液体廃棄物処理系逆止弁	Sクラス
0076	1号炉取水槽北側壁	Sクラス施設間接支持構造物
0077	取水槽漏えい検知器	Sクラス

第4-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設一覧表(1/11)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア
E001	燃料集合体	Sクラス	R/B	PCV内
E002	炉心支持構造物	Sクラス	R/B	PCV内
E003	原子炉圧力容器	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
E004	原子炉圧力容器支持構造物	Sクラス	R/B	PCV内
E005	原子炉圧力容器付属構造物	Sクラス	R/B	PCV内
E006	原子炉圧力容器内部構造物	Sクラス	R/B	PCV内
E007	燃料プール	Sクラス/SA施設	R/B	R-M2F-102N
E008	キャスク置場	Sクラス	R/B	R-M2F-100N
E009	使用済燃料貯蔵ラック	Sクラス/SA施設	R/B	R-M2F-102N
E010	制御棒・破損燃料貯蔵ラック	Sクラス/SA施設	R/B	R-M2F-102N
E011	燃料プール冷却系熱交換器	SA施設	R/B	R-3F-09N
E012	燃料プール冷却ポンプ	SA施設	R/B	R-M2F-12N
E013	スキマサージタンク	SA施設	R/B	R-4F-01-1N
E014	原子炉再循環ポンプ	Sクラス	R/B	PCV内
E015	逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
E016	逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
E017	残留熱除去系熱交換器(A)	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-09N R-1F-05N
E018	残留熱除去系熱交換器(B)	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-10N R-1F-11N
E019	残留熱除去ポンプ(A)	Sクラス	R/B	R-B2F-02N
E020	残留熱除去ポンプ(B)	Sクラス	R/B	R-B2F-15N
E021	残留熱除去ポンプ(C)	Sクラス	R/B	R-B2F-03N
E022	A-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス	R/B	S/C内
E023	B-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス/SA施設	R/B	S/C内
E024	C-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス/SA施設	R/B	S/C内
E025	高圧炉心スプレイポンプ	Sクラス	R/B	R-B2F-10N
E026	高圧炉心スプレイ系ストレーナ	Sクラス	R/B	S/C内
E027	低圧炉心スプレイポンプ	Sクラス	R/B	R-B2F-09N
E028	低圧炉心スプレイ系ストレーナ	Sクラス	R/B	S/C内
E029	高圧原子炉代替注水ポンプ	SA施設	R/B	R-B2F-03N
E030	低圧原子炉代替注水ポンプ	SA施設	FL/H	Y-S1-02
E031	低圧原子炉代替注水槽	SA施設	FL/H	Y-S1-01
E032	原子炉隔離時冷却ポンプ	Sクラス	R/B	R-B2F-01N
E033	原子炉隔離時冷却系ストレーナ	Sクラス	R/B	S/C内
E034	原子炉補機冷却系熱交換器 (A1~A3)	Sクラス	R/B	R-1F-14N
E035	原子炉補機冷却系熱交換器 (B1~B3)	Sクラス	R/B	R-1F-15N
E036	原子炉補機冷却水ポンプ(A), (C)	Sクラス	R/B	R-1F-14N
E037	原子炉補機冷却水ポンプ(B), (D)	Sクラス	R/B	R-1F-15N
E038	原子炉補機冷却系サージタンク	SA施設	R/B	R-4F-01-1N
E039	制御棒	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
E040	制御棒駆動機構	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
E041	制御棒駆動水圧設備 水圧制御ユニット	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-24N R-2F-25N
E042	ほう酸水注入ポンプ	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-07N
E043	ほう酸水貯蔵タンク	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-07N
E044	中央制御室送風機	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-2F-02N
E045	中央制御室非常用再循環送風機	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-2F-01N

第4-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設一覧表(2/11)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア
E046	中央制御室非常用再循環処理装置フィルタ	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-2F-01N
E047	中央制御室遮蔽	Sクラス/SA施設	C/B	C-4F-01N
E048	中央制御室待避室遮蔽	SA施設	C/B	C-4F-01N
E049	原子炉格納容器	Sクラス/SA施設	R/B	PCV
E050	機器搬出入口	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
E051	所員用エアロック	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
E052	真空破壊装置	Sクラス/SA施設	R/B	S/C
E053	ダウンカマ	Sクラス/SA施設	R/B	S/C
E054	サブプレッション・チェンバ	Sクラス/SA施設	R/B	S/C
E055	ベントヘッド	Sクラス/SA施設	R/B	S/C
E056	原子炉建物機器搬出入口	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-16N
E057	A-ドライウェルスプレイ管	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
E058	B-ドライウェルスプレイ管	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
E059	サブプレッション・チェンバスプレイ管	Sクラス	R/B	S/C
E060	非常用ガス処理系排気ファン	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-04N
E061	非常用ガス処理系前置ガス処理装置	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-04N
E062	非常用ガス処理系後置ガス処理装置	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-04N
E063	可燃性ガス濃度制御系再結合装置	Sクラス	R/B	R-3F-04N
E064	可燃性ガス濃度制御系再結合装置加熱器	Sクラス	R/B	R-3F-04N
E065	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ	Sクラス	R/B	R-3F-04N
E066	可燃性ガス濃度制御系再結合装置再結合器	Sクラス	R/B	R-3F-04N
E067	可燃性ガス濃度制御系再結合装置冷却器	Sクラス	R/B	R-3F-04N
E068	静的触媒式水素処理装置	SA施設	R/B	R-4F-01-1N
E069	第1ベントフィルタスクラバ容器	SA施設	FV/H	Y-S2-03
E070	第1ベントフィルタ銀ゼオライト容器	SA施設	FV/H	Y-S2-04
E071	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル機関 (A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N
E072	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル機関 (B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N
E073	非常用ディーゼル発電設備 調速装置 (A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N
E074	非常用ディーゼル発電設備 調速装置 (B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N
E075	非常用ディーゼル発電設備 非常調速装置 (A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N
E076	非常用ディーゼル発電設備 非常調速装置 (B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N
E077	非常用ディーゼル発電設備 冷却水ポンプ (A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N
E078	非常用ディーゼル発電設備 冷却水ポンプ (B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N
E079	非常用ディーゼル発電設備 空気だめ (A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N
E080	非常用ディーゼル発電設備 空気だめ (B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N
E081	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク (A)	Sクラス	R/B	R-B1F-04N
E082	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク (B)	Sクラス	R/B	R-B1F-05N
E083	非常用ディーゼル発電設備 発電機 (A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N
E084	非常用ディーゼル発電設備 発電機 (B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N
E085	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 ディーゼル機関	Sクラス	R/B	R-B2F-07N
E086	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 調速装置	Sクラス	R/B	R-B2F-07N
E087	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 非常調速装置	Sクラス	R/B	R-B2F-07N
E088	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 冷却水ポンプ	Sクラス	R/B	R-B2F-07N
E089	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 空気だめ	Sクラス	R/B	R-B2F-07N
E090	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク	Sクラス	R/B	R-B1F-06N

第4-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設一覧表(3/11)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア
E091	高压炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 発電機	Sクラス	R/B	R-B2F-07N
E092	高压炉心スプレイ補機冷却系熱交換器	Sクラス	R/B	R-B2F-12N
E093	高压炉心スプレイ補機冷却水ポンプ	Sクラス	R/B	R-B2F-12N
E094	ガスタービン発電機 ガスタービン機関	SA施設	GT/B	—
E095	ガスタービン発電機 調速装置	SA施設	GT/B	—
E096	ガスタービン発電機 非常調速装置	SA施設	GT/B	—
E097	ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ	SA施設	GT/B	—
E098	ガスタービン発電機用サービスタンク	SA施設	GT/B	—
E099	ガスタービン発電機	SA施設	GT/B	—
E100	コリウムシールド	SA施設	R/B	PCV内
E101	主蒸気流量制限器	Sクラス	R/B	PCV内
E102	原子炉隔離時冷却ポンプ駆動用蒸気タービン	Sクラス	R/B	R-B2F-01N
E103	原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル閉止装置	SA施設	R/B	R-4F-01-1N
E104	主蒸気管トンネル室ブローアウトパネル閉止装置	SA施設	R/B	R-1F-09N R-1F-26N
E105	緊急時対策所遮蔽	SA施設	E/B	—
E106	遠隔手動弁操作機構 (MV217-4)	SA施設	R/B	R-2F-21N
E107	遠隔手動弁操作機構 (MV217-5)	SA施設	R/B	R-1F-14N
E108	遠隔手動弁操作機構 (MV217-18)	SA施設	R/B	R-3F-14N
E109	遠隔手動弁操作機構 (MV217-23)	SA施設	R/B	R-3F-14N
E110	残留熱代替除去ポンプ	SA施設	R/B	R-B2F-16N
E111	欠番			
E112	計装用無停電交流電源装置 (A)	Sクラス	Rw/B	Rw-1F-10N
E113	計装用無停電交流電源装置 (B)	Sクラス	Rw/B	Rw-MB1F-05N
E114	原子炉建物エアロック	Sクラス/SA施設	R/B	R-B1F-26N R-B1F-27N R-1F-19N R-1F-28N R-M2F-24N R-4F-02N
E115	燃料プール監視カメラ (SA)	SA施設	R/B	R-4F-01-1N
E116	燃料プール監視カメラ用冷却設備	SA施設	R/B	R-3F-14N R-3F-19N
E117	貫通部止水処置	Sクラス	R/B, T/B	※ 1
E118	タービン建物防水壁	Sクラス	T/B	※ 1
E119	タービン建物水密扉	Sクラス	T/B	※ 1

第4-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設一覧表(4/11)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア
P001	燃料プール冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—
P002	原子炉再循環系配管	Sクラス	R/B	—
P003	主蒸気系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—
P004	給水系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—
P005	残留熱除去系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—
P006	高压炉心スプレイ系配管	Sクラス	R/B	—
P007	低压炉心スプレイ系配管	Sクラス	R/B	—
P008	低压原子炉代替注水系配管	SA施設	R/B	—
P009	原子炉隔離時冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—
P010	原子炉補機冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—
P011	原子炉補機海水系配管	Sクラス	R/B, T/B	—
P012	原子炉補機代替冷却系配管	SA施設	R/B	—
P013	原子炉浄化系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—
P014	制御棒駆動水圧系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—
P015	ほう酸水注入系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—
P016	逃がし安全弁窒素ガス供給系配管	SA施設	R/B	—
P017	液体廃棄物処理系配管	Sクラス	R/B	—
P018	中央制御室換気系ダクト	Sクラス/SA施設	Rw/B, C/B	—
P019	緊急時対策所空空气净化装置配管	SA施設	E/B	—
P020	緊急時対策所空気がボンベ配管	SA施設	E/B	—
P021	原子炉格納容器配管貫通部	Sクラス/SA施設	R/B	—
P022	格納容器代替スプレイ系配管	SA施設	R/B	—
P023	ペDESTAL代替注水系配管	SA施設	R/B	—
P024	非常用ガス処理系配管	Sクラス/SA施設	R/B, T/B, 屋外配管ダクト(タービン建物~排気筒)	—
P025	可燃性ガス濃度制御系配管	Sクラス	R/B	—
P026	窒素ガス制御系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—
P027	格納容器フィルタベント系配管	SA施設	R/B, FV/H	—
P028	高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	Sクラス	R/B, T/B, 屋外配管ダクト(タービン建物~排気筒)	—
P029	高压炉心スプレイ系ディーゼル発電設備配管	Sクラス	R/B	—
P030	高压炉心スプレイ補機冷却系配管	Sクラス	R/B	—
P031	高压炉心スプレイ補機海水系配管	Sクラス	R/B, T/B	—
P032	ガスタービン発電機用燃料移送配管	SA施設	GT/B	—
P033	高压原子炉代替注水系配管	SA施設	R/B	—
P034	原子炉格納容器電気配線貫通部	Sクラス/SA施設	R/B	—
P035	中央制御室待避室空気がボンベ配管	SA施設	C/B	—
P036	非常用ディーゼル発電設備配管 (A)	Sクラス	R/B	—
P037	非常用ディーゼル発電設備配管 (B)	Sクラス	R/B	—
P038	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (A)	Sクラス	R/B, T/B, 屋外配管ダクト(タービン建物~排気筒)	—
P039	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (B)	Sクラス	R/B, 屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク~原子炉建物)	—
P040	残留熱代替除去系配管	SA施設	R/B	—
P041	窒素ガス代替注入系配管	SA施設	R/B	—
P042	燃料プールのスプレイ系配管	SA施設	R/B	—

第4-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設一覧表(5/11)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア
V001	A-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1A)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V002	B-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1B)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V003	C-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1C)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V004	D-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1D)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V005	E-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1E)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V006	F-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1F)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V007	G-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1G)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V008	H-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1H)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V009	J-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1J)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V010	K-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1K)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V011	L-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1L)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V012	M-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1M)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
V013	A-主蒸気内側隔離弁 (AV202-1A)	Sクラス	R/B	PCV内
V014	B-主蒸気内側隔離弁 (AV202-1B)	Sクラス	R/B	PCV内
V015	C-主蒸気内側隔離弁 (AV202-1C)	Sクラス	R/B	PCV内
V016	D-主蒸気内側隔離弁 (AV202-1D)	Sクラス	R/B	PCV内
V017	A-主蒸気外側隔離弁 (AV202-2A)	Sクラス	R/B	R-1F-26N
V018	B-主蒸気外側隔離弁 (AV202-2B)	Sクラス	R/B	R-1F-26N
V019	C-主蒸気外側隔離弁 (AV202-2C)	Sクラス	R/B	R-1F-26N
V020	D-主蒸気外側隔離弁 (AV202-2D)	Sクラス	R/B	R-1F-26N
V021	A-原子炉給水外側隔離逆止弁 (AV204-101A)	Sクラス	R/B	R-1F-09N
V022	B-原子炉給水外側隔離逆止弁 (AV204-101B)	Sクラス	R/B	R-1F-09N
V023	A-原子炉給水内側隔離逆止弁 (V204-101A)	Sクラス	R/B	PCV内
V024	B-原子炉給水内側隔離逆止弁 (V204-101B)	Sクラス	R/B	PCV内
V025	CRD入口スクラム弁 (AV212-126)	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-24N R-2F-25N
V026	CRD出口スクラム弁 (AV212-127)	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-24N R-2F-25N
V027	CUW入口内側隔離弁 (MV213-3)	Sクラス	R/B	PCV内
V028	CUW入口外側隔離弁 (MV213-4)	Sクラス	R/B	R-1F-07-1N
V029	RCW常用補機冷却水A-入口切替弁 (MV214-1A)	Sクラス	R/B	R-B1F-11N
V030	RCW常用補機冷却水B-入口切替弁 (MV214-1B)	Sクラス	R/B	R-B1F-11N
V031	RCW A-RHR熱交冷却水出口弁 (MV214-7A)	Sクラス	R/B	R-2F-09N
V032	RCW B-RHR熱交冷却水出口弁 (MV214-7B)	Sクラス	R/B	R-2F-10N
V033	RCW A1-DG冷却水出口弁 (MV214-12A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N
V034	RCW B1-DG冷却水出口弁 (MV214-12B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N
V035	RCW A2-DG冷却水出口弁 (MV214-13A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N
V036	RCW B2-DG冷却水出口弁 (MV214-13B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N
V037	HPAC注水弁 (MV2B1-4)	SA施設	R/B	R-B2F-31N
V038	HPACタービン蒸気入口弁 (MV221-34)	SA施設	R/B	R-B2F-01N
V039	外気取入量調節用ダンパ (MV264-1)	SA施設	Rw/B	Rw-2F-01N
V040	N2ドライウエル入口隔離弁 (AV217-2)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V041	N2トラス入口隔離弁 (AV217-3)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V042	NGC N2ドライウエル出口隔離弁 (MV217-4)	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-15N
V043	NGC N2トラス出口隔離弁 (MV217-5)	Sクラス/SA施設	R/B	R-B2F-31N
V044	N2補給隔離弁 (AV217-7)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V045	N2補給ドライウエル入口隔離弁 (AV217-8A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N

第4-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設一覧表(6/11)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア
V046	N2補給トーラス入口隔離弁 (AV217-8B)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V047	A-トーラス真空破壊隔離弁 (AV217-10A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V048	B-トーラス真空破壊隔離弁 (AV217-10B)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V049	NGC 非常用ガス処理入口隔離弁 (MV217-18)	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-04N
V050	HVR入口隔離弁 (AV217-19)	Sクラス	R/B	R-3F-04N
V051	NGC 非常用ガス処理入口隔離弁バイパス弁 (MV217-23)	SA施設	R/B	R-3F-04N
V052	蒸気内側隔離弁 (MV221-20)	Sクラス	R/B	PCV内
V053	蒸気外側隔離弁 (MV221-21)	Sクラス	R/B	R-1F-07-2N
V054	A-RHR熱交バイパス弁 (MV222-2A)	Sクラス	R/B	R-1F-30N
V055	B-RHR熱交バイパス弁 (MV222-2B)	Sクラス	R/B	R-1F-10N
V056	A-RHRドライウエル第1スプレイ弁 (MV222-3A)	Sクラス	R/B	R-2F-14N
V057	B-RHRドライウエル第1スプレイ弁 (MV222-3B)	Sクラス	R/B	R-1F-12N
V058	A-RHRドライウエル第2スプレイ弁 (MV222-4A)	Sクラス	R/B	R-2F-14N
V059	B-RHRドライウエル第2スプレイ弁 (MV222-4B)	Sクラス	R/B	R-1F-12N
V060	A-RHR注水弁 (MV222-5A)	Sクラス	R/B	R-1F-07-2N
V061	B-RHR注水弁 (MV222-5B)	Sクラス	R/B	R-2F-15N
V062	C-RHR注水弁 (MV222-5C)	Sクラス	R/B	R-2F-15N
V063	RHR炉水入口内側隔離弁 (MV222-6)	Sクラス	R/B	PCV内
V064	RHR炉水入口外側隔離弁 (MV222-7)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V065	A-RHRポンプ炉水戻り弁 (MV222-11A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V066	B-RHRポンプ炉水戻り弁 (MV222-11B)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V067	RHR炉頂部冷却外側隔離弁 (MV222-13)	Sクラス	R/B	R-2F-14N
V068	RHR炉頂部冷却内側隔離弁 (MV222-14)	Sクラス	R/B	PCV内
V069	A-RHRテスト弁 (MV222-15A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V070	B-RHRテスト弁 (MV222-15B)	Sクラス	R/B	R-1F-10N
V071	A-RHRトーラススプレイ弁 (MV222-16A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V072	B-RHRトーラススプレイ弁 (MV222-16B)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V073	A-試験可能逆止弁 (AV222-1A)	Sクラス	R/B	PCV内
V074	B-試験可能逆止弁 (AV222-1B)	Sクラス	R/B	PCV内
V075	C-試験可能逆止弁 (AV222-1C)	Sクラス	R/B	PCV内
V076	A-炉水戻り試験可能逆止弁 (AV222-3A)	Sクラス	R/B	PCV内
V077	B-炉水戻り試験可能逆止弁 (AV222-3B)	Sクラス	R/B	PCV内
V078	RHR炉頂部冷却水逆止弁 (V222-7)	Sクラス	R/B	R-4F-01-2N
V079	LPCS注水弁 (MV223-2)	Sクラス	R/B	R-1F-32N
V080	試験可能逆止弁 (AV223-1)	Sクラス	R/B	PCV内
V081	HPCSポンプ復水貯蔵水入口弁 (MV224-1)	Sクラス	R/B	R-B2F-10N
V082	HPCS注水弁 (MV224-3)	Sクラス	R/B	R-1F-33N
V083	試験可能逆止弁 (AV224-1)	Sクラス	R/B	PCV内
V084	A-入口弁 (MV226-1A)	Sクラス	R/B	R-3F-04N
V085	B-入口弁 (MV226-1B)	Sクラス	R/B	R-3F-04N
V086	A-出口弁 (MV226-2A)	Sクラス	R/B	R-3F-04N
V087	B-出口弁 (MV226-2B)	Sクラス	R/B	R-3F-04N
V088	A-SGT排風機入口弁 (MV226-4A)	Sクラス	R/B	R-3F-04N
V089	B-SGT排風機入口弁 (MV226-4B)	Sクラス	R/B	R-3F-04N
V090	A-R/B連絡弁 (AV226-1A)	Sクラス	R/B	R-3F-04N

第4-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設一覧表(7/11)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア
V091	B-R/B連絡弁 (AV226-1B)	Sクラス	R/B	R-3F-04N
V092	A-逃がし弁N2入口弁 (MV227-2A)	Sクラス	R/B	R-2F-14N
V093	B-逃がし弁N2入口弁 (MV227-2B)	Sクラス	R/B	R-2F-15N
V094	A-FCS入口隔離弁 (MV229-1A)	Sクラス	R/B	R-2F-14N
V095	B-FCS入口隔離弁 (MV229-1B)	Sクラス	R/B	R-2F-15N
V096	A-FCS出口隔離弁 (MV229-2A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V097	B-FCS出口隔離弁 (MV229-2B)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V098	ドライウェル機器ドレン内側隔離弁 (MV252-1)	Sクラス	R/B	PCV内
V099	ドライウェル機器ドレン外側隔離弁 (MV252-2)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V100	ドライウェル床ドレン内側隔離弁 (MV252-3)	Sクラス	R/B	PCV内
V101	ドライウェル床ドレン外側隔離弁 (MV252-4)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N
V102	制御室給気外側隔離ダンパ (CV264-17)	SA施設	Rw/B	Rw-2F-01N
V103	制御室給気内側隔離ダンパ (CV264-18)	SA施設	Rw/B	Rw-2F-01N
V104	制御室排気外側隔離ダンパ (AV264-6)	SA施設	Rw/B	Rw-2F-02N
V105	制御室排気内側隔離ダンパ (AV264-5)	SA施設	Rw/B	Rw-2F-02N
V106	RHR RHARライン入口止め弁 (MV222-1002)	SA施設	R/B	R-B2F-15N
V107	RHARライン流量調整弁 (MV2BB-7)	SA施設	R/B	R-B2F-15N
V108	RHR A-FLSR連絡ライン止め弁 (MV222-1010)	SA施設	R/B	R-1F-34N
V109	RHR A-FLSR連絡ライン流量調整弁 (MV222-1011)	SA施設	R/B	R-1F-34N
V110	RHR PCVスプレイ連絡ライン流量調整弁 (MV222-1020)	SA施設	R/B	R-1F-12N
V111	タービン建物床ドレン逆止弁	Sクラス	T/B	※1
V112	タービン建物機器ドレン逆止弁	Sクラス	T/B	※1

第4-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設一覧表(8/11)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア
B001	安全設備制御盤 (2-903)	Sクラス	C/B	C-4F-01N
B002	原子炉補機制御盤 (2-904-1)	Sクラス/SA施設	C/B	C-4F-01N
B003	原子炉制御盤 (2-905)	Sクラス	C/B	C-4F-01N
B004	A-起動領域モニタ盤 (2-910A)	Sクラス	C/B	C-4F-01N
B005	B-起動領域モニタ盤 (2-910B)	Sクラス	C/B	C-4F-01N
B006	出力領域モニタ盤 (2-911)	Sクラス	C/B	C-4F-01N
B007	プロセス放射線モニタ盤 (2-914)	Sクラス	C/B	C-4F-01N
B008	AM設備制御盤 (2-974)	SA施設	C/B	C-4F-01N
B009	S I-工学的安全施設トリップ設定器盤 (2-976A)	Sクラス	Rw/B	Rw-1F-05N
B010	S II-工学的安全施設トリップ設定器盤 (2-976B)	Sクラス	Rw/B	Rw-1F-05N
B011	中央制御室外原子炉停止制御盤 (2-2215-1)	Sクラス	R/B	R-2F-01N
B012	中央制御室外原子炉停止制御盤 (2-2215-2)	Sクラス	R/B	R-2F-01N
B013	非常用高圧母線C系	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-04N
B014	非常用高圧母線D系	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-05N
B015	高圧炉心スプレイ系メタクラ盤(2HPCS-M/C)	Sクラス	R/B	R-B2F-14N
B016	非常用ロードセンタ盤(2C-L/C)	Sクラス	R/B	R-2F-04N
B017	非常用ロードセンタ盤(2D-L/C)	Sクラス	R/B	R-2F-05N
B018	非常用コントロールセンタ盤(2C1-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	R-2F-04N
B019	非常用コントロールセンタ盤(2C2-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	R-M2F-01N
B020	非常用コントロールセンタ盤(2C3-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	R-M2F-01N
B021	非常用コントロールセンタ盤(2D1-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	R-B1F-17-1N
B022	非常用コントロールセンタ盤(2D2-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	R-2F-05N
B023	非常用コントロールセンタ盤(2D3-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	R-2F-05N
B024	高圧炉心スプレイ系コントロールセンタ盤(2HPCS-C/C)	Sクラス	R/B	R-B2F-11N
B025	A-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220A1)	Sクラス	R/B	R-B2F-05N
B026	A-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220A2)	Sクラス	R/B	R-B2F-05N
B027	A-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220A3)	Sクラス	R/B	R-B2F-05N
B028	A-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220A4)	Sクラス	R/B	R-B2F-05N
B029	A-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220A5)	Sクラス	R/B	R-B2F-05N
B030	A-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220A6)	Sクラス	R/B	R-B2F-05N
B031	A-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220A7)	Sクラス	R/B	R-B2F-05N
B032	B-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220B1)	Sクラス	R/B	R-B2F-08N
B033	B-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220B2)	Sクラス	R/B	R-B2F-08N
B034	B-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220B3)	Sクラス	R/B	R-B2F-08N
B035	B-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220B4)	Sクラス	R/B	R-B2F-08N
B036	B-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220B5)	Sクラス	R/B	R-B2F-08N
B037	B-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220B6)	Sクラス	R/B	R-B2F-08N
B038	B-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220B7)	Sクラス	R/B	R-B2F-08N
B039	HPCS-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220H1)	Sクラス	R/B	R-B2F-11N
B040	HPCS-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220H2)	Sクラス	R/B	R-B2F-11N
B041	HPCS-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220H3)	Sクラス	R/B	R-B2F-11N
B042	HPCS-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220H4)	Sクラス	R/B	R-B2F-11N
B043	HPCS-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220H5)	Sクラス	R/B	R-B2F-11N
B044	HPCS-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220H6)	Sクラス	R/B	R-B2F-11N
B045	HPCS-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220H7)	Sクラス	R/B	R-B2F-11N

第4-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設一覧表(9/11)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア
B046	230V系蓄電池（常用）	SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-08N
B047	A-115V系蓄電池	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-1F-11N
B048	B-115V系蓄電池	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-08N
B049	高圧炉心スプレイ系蓄電池	Sクラス	R/B	R-B2F-13N
B050	A-原子炉中性子計装用蓄電池	Sクラス	Rw/B	Rw-1F-11N
B051	B-原子炉中性子計装用蓄電池	Sクラス	Rw/B	Rw-MB1F-06N
B052	A-原子炉中性子計装用充電器盤	Sクラス	Rw/B	Rw-1F-10N
B053	B-原子炉中性子計装用充電器盤	Sクラス	Rw/B	Rw-MB1F-05N
B054	230V系充電器（常用）	SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N
B055	A-115V系充電器	Sクラス	Rw/B	Rw-1F-10N
B056	B-115V系充電器	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N
B057	高圧炉心スプレイ系充電器	Sクラス	R/B	R-B2F-14N
B058	所内電気盤（2-908）	SA施設	C/B	C-4F-01N
B059	緊急時対策所低圧母線盤	SA施設	E/B	—
B060	重大事故操作盤	SA施設	Rw/B	Rw-1F-02N Rw-1F-04N
B061	B1-115V系充電器（SA）	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-07N
B062	B1-115V系蓄電池（SA）	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-06N
B063	SRV用電源切替盤	SA施設	Rw/B	Rw-1F-22N
B064	SA用115V系充電器	SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-07N
B065	SA用115V系蓄電池	SA施設	Rw/B	Rw-1F-09N
B066	充電器電源切替盤	SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N
B067	230V系蓄電池（RCIC）	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-08N
B068	S A 2 コントロールセンタ	SA施設	R/B	R-3F-02N
B069	S A 1 コントロールセンタ	SA施設	FL/H	Y-S1-03
B070	S A ロードセンタ	SA施設	FL/H	Y-S1-03
B071	230V系直流盤（RCIC）	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N
B072	緊急用メタクラ	SA施設	GT/B	—
B073	S A 電源切替盤（D系）	SA施設	R/B	R-3F-03N
B074	S A 電源切替盤（C系）	SA施設	R/B	R-3F-02N
B075	メタクラ切替盤（C系）	SA施設	R/B	R-2F-04N
B076	メタクラ切替盤（D系）	SA施設	R/B	R-2F-05N
B077	230V系充電器（RCIC）	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N
B078	A-115V系直流盤	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-1F-10N
B079	B-115V系直流盤	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N
B080	B-115V系直流盤（SA）	Sクラス	Rw/B	Rw-MB1F-07N
B081	計装用コントロールセンタ盤（A-計装-C/C）	Sクラス	Rw/B	Rw-1F-10N
B082	計装用コントロールセンタ盤（B-計装-C/C）	Sクラス	Rw/B	Rw-MB1F-05N
B083	非常用ディーゼルコントロールセンタ盤（2A-DG-C/C）	Sクラス	R/B	R-B2F-05N
B084	非常用ディーゼルコントロールセンタ盤（2B-DG-C/C）	Sクラス	R/B	R-B2F-08N
B085	燃料プール・津波監視カメラ制御盤	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-1F-04N

第4-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設一覧表(10/11)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア
I001	燃料プール水位・温度 (SA)	SA施設	R/B	R-4F-01-1N
I002	燃料プール水位 (SA)	SA施設	R/B	R-4F-01-1N
I003	中性子源領域計装	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
I004	中間領域計装	Sクラス	R/B	PCV内
I005	平均出力領域計装	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内
I006	残留熱除去系熱交換器入口温度 (A)	Sクラス	R/B	R-1F-30N
I007	残留熱除去系熱交換器入口温度 (B)	Sクラス	R/B	R-1F-10N
I008	残留熱除去系熱交換器出口温度 (A)	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-30N
I009	残留熱除去系熱交換器出口温度 (B)	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-10N
I010	残留熱除去ポンプ出口流量 (A)	Sクラス	R/B	R-B2F-02N
I011	残留熱除去ポンプ出口流量 (B)	Sクラス	R/B	R-B2F-15N
I012	残留熱除去ポンプ出口流量 (C)	Sクラス	R/B	R-B2F-03N
I013	原子炉隔離時冷却ポンプ出口流量	Sクラス	R/B	R-B2F-01N
I014	高圧炉心スプレイポンプ出口流量	Sクラス	R/B	R-B1F-09N
I015	低圧炉心スプレイポンプ出口流量	Sクラス	R/B	R-B2F-09N
I016	高圧原子炉代替注水流量	SA施設	R/B	R-B2F-03N
I017	代替注水流量 (常設)	SA施設	FL/H	Y-S1-02
I018	原子炉圧力	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-22N
I019	原子炉水位 (狭帯域)	Sクラス	R/B	R-1F-22N
I020	原子炉水位 (広帯域)	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-22N
I021	欠 番			
I022	原子炉水位 (燃料域) (A)	Sクラス/SA施設	R/B	R-B1F-07N
I023	原子炉水位 (燃料域) (B)	Sクラス/SA施設	R/B	R-B1F-08N
I024	ドライウエル圧力 (SA)	SA施設	R/B	R-M2F-25N R-3F-100N
I025	ドライウエル圧力	Sクラス	R/B	R-2F-24N R-2F-25N
I026	サブプレッション・チェンバ圧力 (SA)	SA施設	R/B	R-M2F-25N R-3F-100N
I027	サブプレッション・チェンバ圧力	Sクラス	R/B	R-2F-24N R-2F-25N
I028	格納容器水素濃度 (A)	Sクラス	R/B	R-3F-06N
I029	格納容器酸素濃度 (A)	Sクラス	R/B	R-3F-06N
I030	ドライウエル温度 (SA)	SA施設	R/B	PCV内
I031	ペDESTAL温度 (SA)	SA施設	R/B	PCV内
I032	サブプレッション・チェンバ温度 (SA)	SA施設	R/B	R-B2F-31N
I033	サブプレッション・プール水温度 (SA)	SA施設	R/B	R-B2F-31N
I034	格納容器水素濃度 (SA)	SA施設	R/B	R-M2F-25N
I035	格納容器酸素濃度 (SA)	SA施設	R/B	R-M2F-25N
I036	サブプレッション・プール水位 (SA) (A)	SA施設	R/B	R-B2F-09N
I037	サブプレッション・プール水位 (SA) (B)	SA施設	R/B	R-B2F-15N
I038	低圧原子炉代替注水槽水位	SA施設	FL/H	Y-S1-02
I039	原子炉建物水素濃度 (H2E278-15)	SA施設	R/B	R-1F-20N
I040	原子炉建物水素濃度 (H2E278-17)	SA施設	R/B	R-2F-12N
I041	原子炉建物水素濃度 (H2E278-14)	SA施設	R/B	R-2F-13N
I042	原子炉建物水素濃度 (H2E278-10C, D)	SA施設	R/B	R-4F-01-1N
I043	ドライウエル水位	SA施設	R/B	PCV内
I044	ペDESTAL水位	SA施設	R/B	PCV内
I045	原子炉建物水素濃度 (H2E278-16)	SA施設	R/B	R-1F-13N

第4-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設一覧表(11/11)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア
I046	主蒸気管放射線モニタ	Sクラス	R/B	R-1F-09N
I047	格納容器雰囲気放射線モニタ(ドライウエル)(A)	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-07-1N
I048	格納容器雰囲気放射線モニタ(ドライウエル)(B)	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-12N
I049	格納容器雰囲気放射線モニタ(サブプレッション・チェンバ)(A)	Sクラス/SA施設	R/B	R-B2F-31N
I050	燃料取替階放射線モニタ	Sクラス	R/B	R-4F-01-1N
I051	原子炉棟排気高レンジ放射線モニタ	Sクラス	R/B	R-2F-12N
I052	第1ベントフィルタ出口放射線モニタ(高レンジ・低レンジ)	SA施設	FV/H	Y-S2-06
I053	燃料プールエリア放射線モニタ(高レンジ・低レンジ)(SA)	SA施設	R/B	R-4F-01-1N
I054	ペDESTAL水温度(SA)	SA施設	R/B	PCV内
I055	無線通信設備(固定型)	SA施設	C/B, E/B	C-4F-01N —
I056	原子炉圧力容器温度(SA)	SA施設	R/B	PCV内
I057	衛星電話設備(固定型)	SA施設	C/B, E/B	C-4F-01N —
I058	静的触媒式水素処理装置入口温度	SA施設	R/B	R-4F-01-1N
I059	静的触媒式水素処理装置出口温度	SA施設	R/B	R-4F-01-1N
I060	スクラバ容器圧力	SA施設	FV/H	Y-S2-02
I061	スクラバ容器水位	SA施設	FV/H	Y-S2-02
I062	スクラバ容器温度	SA施設	FV/H	Y-S2-03
I063	欠 番			
I064	格納容器雰囲気放射線モニタ(サブプレッション・チェンバ)(B)	Sクラス/SA施設	R/B	R-B2F-31N
I065	格納容器水素濃度(B)	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-100N
I066	格納容器酸素濃度(B)	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-100N
I067	残留熱代替除去系原子炉注水流量	SA施設	R/B	R-1F-22N
I068	残留熱代替除去系格納容器スプレイ流量	SA施設	R/B	R-1F-22N
I069	原子炉圧力(SA)	SA施設	R/B	R-B1F-08N
I070	原子炉水位(SA)	SA施設	R/B	R-B1F-08N
I071	安全パラメータ表示システム(SPDS)データ表示装置	SA施設	E/B	—
I072	安全パラメータ表示システム(SPDS)データ収集サーバ	SA施設	Rw/B	Rw-1F-20N
I073	安全パラメータ表示システム(SPDS)データ伝送サーバ	SA施設	E/B	—
I074	タービン建物漏えい検知器	Sクラス	T/B	※1

※1 詳細な設置状況を確認後評価実施

5. 下位クラス施設の抽出及び影響評価方法

3. 項で整理した各検討事象を基に、上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フローを作成し、当該フローに基づき、影響評価を実施する。また、屋外の波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出にあたっては、施設の設置地盤及び周辺地盤の液状化による影響を考慮する。なお、将来設置する上位クラス施設については、各項の検討が可能になった段階で波及的影響の検討を実施する（添付資料5参照）。

5.1 不等沈下又は相対変位による影響

(1) 地盤の不等沈下による影響

第5-1-1図のフローに従い、上位クラス施設の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し、波及的影響の有無を検討する。

a. 下位クラス施設の抽出

地盤の不等沈下による下位クラス施設の傾きや倒壊を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な離隔距離をとって配置されていることを確認し、離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出する。

b. 耐震性の確認

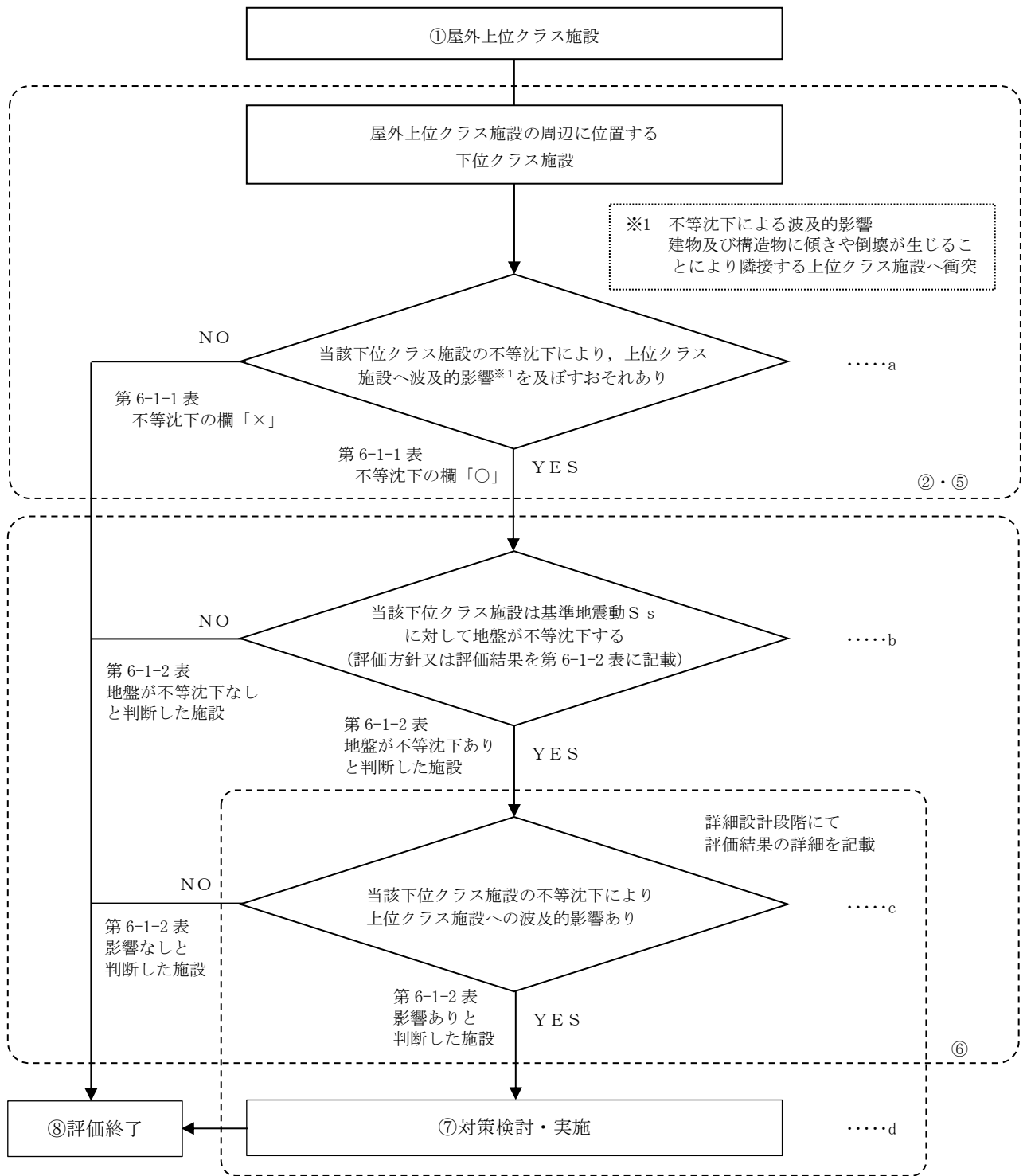
a. で抽出した下位クラス施設について、基準地震動 S_s に対して、基礎地盤が十分な支持性能を持つ岩盤に設置されていることの確認により、不等沈下しないことを確認する。

c. 不等沈下に伴う波及的影響の評価

b. で地盤の不等沈下のおそれが否定できない下位クラス施設については、傾きや倒壊を想定し、これらによる上位クラス施設への影響を確認し、上位クラス施設の有する機能を損なうおそれがないことを確認する。

d. 対策検討

c. で上位クラス施設の有する機能を損なうおそれが否定できない下位クラス施設に対して、基礎地盤の補強や周辺の地盤改良等を行い、不等沈下による下位クラス施設の波及的影響を防止する。



※フロー中の①，②，⑤～⑧の数字は第2-1図中の①，②，⑤～⑧に対応する。

第5-1-1図 不等沈下により屋外上位クラス施設へ影響を及ぼす
おそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

(2) 建物間の相対変位による影響

第 5-1-2 図のフローに従い、上位クラス施設の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し、波及的影響の有無を検討する。

a. 下位クラス施設の抽出

地震による建物の相対変位を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な離隔距離をとって配置されていることを確認し、離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出する。

b. 耐震性の確認

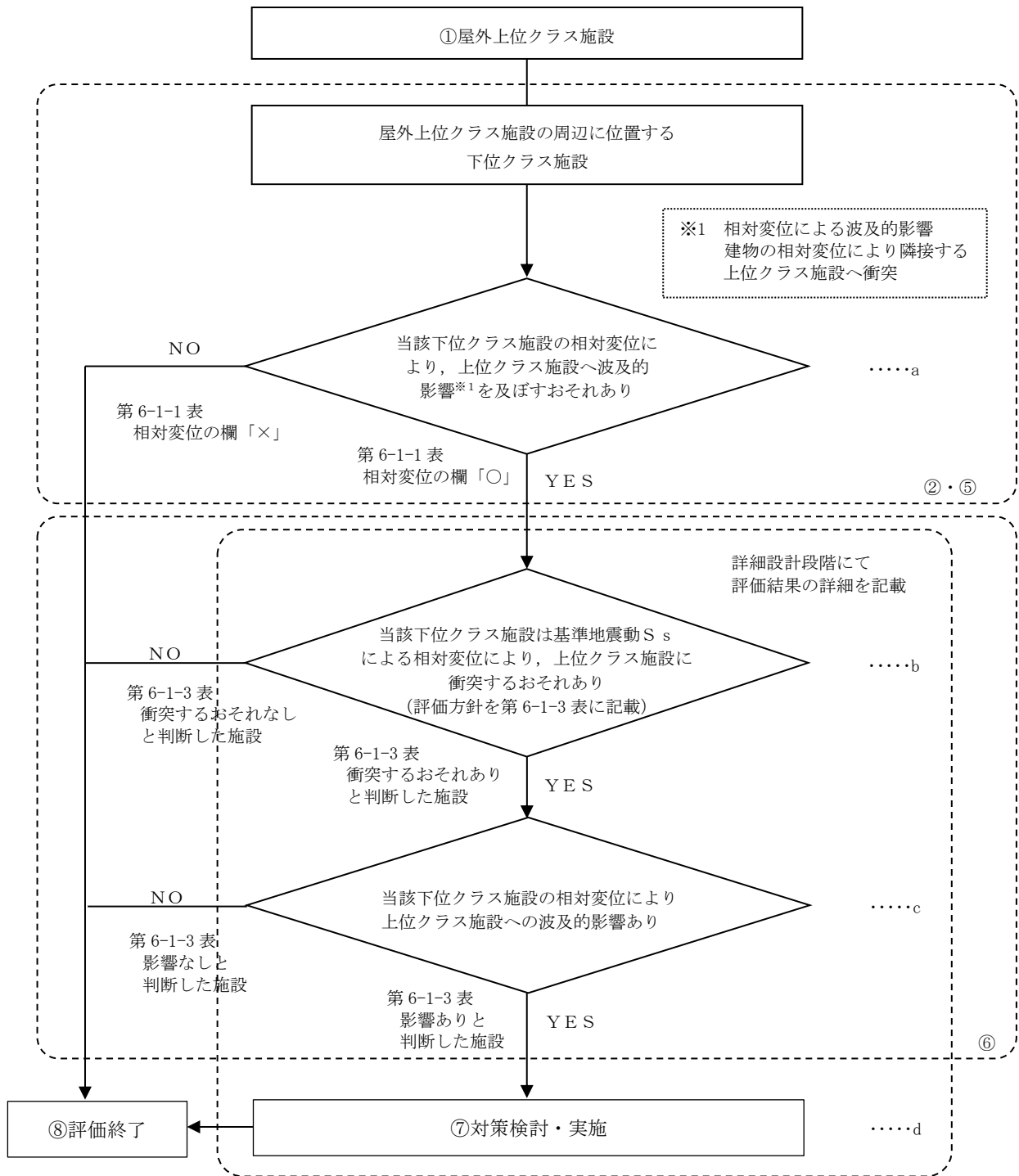
a. で抽出した下位クラス施設について、基準地震動 S_s に対して、建物の相対変位による上位クラス施設への衝突がないことを確認する。

c. 相対変位に伴う波及的影響の評価

b. で衝突のおそれが否定できない下位クラス施設について、衝突部分の接触状況を確認し、建物全体又は局部評価を実施し、衝突に伴い、上位クラス施設の有する機能を損なうおそれがないことを確認する。

d. 対策検討

c. で上位クラス施設の有する機能を損なうおそれが否定できない下位クラス施設に対して、建物の補強等を行い、建物の相対変位等による下位クラス施設の波及的影響を防止する。



※フロー中の①, ②, ⑤~⑧の数字は第2-1図中の①, ②, ⑤~⑧に対応する。

第5-1-2図 相対変位により屋外上位クラス施設へ影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

5.2 接続部における相互影響

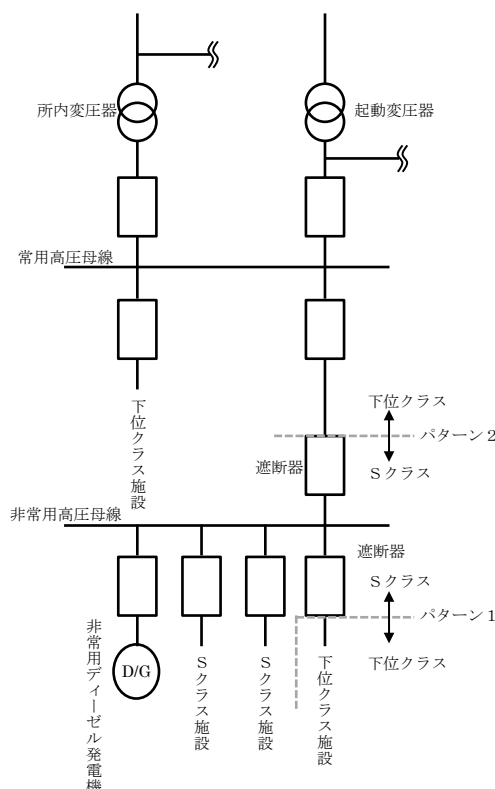
第 5-2-8 図のフローに従い、上位クラス施設と接続する下位クラス施設を抽出し、波及的影響の有無を検討する。

a. 接続部の影響検討を要する上位クラス施設の抽出

接続部の影響検討を要する上位クラス施設を抽出するため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮を確認する。上位クラス施設と下位クラス施設の接続を設計上考慮している設備としては、電気設備、計測制御設備、格納容器貫通部、空気駆動弁（以下「A0 弁」という。）駆動用空気供給配管接続部及び弁グランド部漏えい検出配管接続部がある。

(a) 電気設備

受電系統について、上位クラス施設と下位クラス施設は基本的には系統的に分離した設計としているが、受電系統概念図にあるように一部の受電系統において上位クラス施設と下位クラス施設との接続がある。このため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続するパターンを下記のように整理した。



第 5-2-1 図 受電系統概念図

<パターン1>

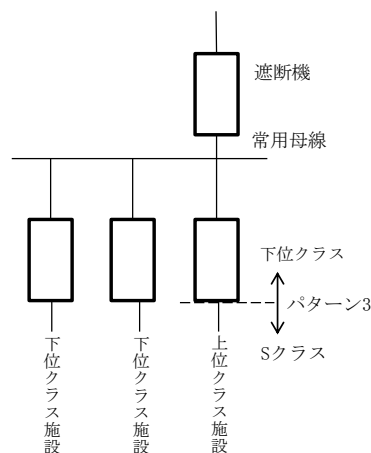
第5-2-1図のパターン1のように上位クラス施設と下位クラス施設が接続し、上位クラス施設から下位クラス施設に給電する場合、上位クラス施設と下位クラス施設は遮断器を介して接続されており、下位クラス施設の故障が生じた場合においても、上位クラス施設の遮断器が動作することで事故範囲を隔離し、上位クラス施設の有する機能に影響を与えない設計としている。

<パターン2>

第5-2-1図のパターン2のように上位クラス施設である非常用高圧母線と下位クラス施設が接続し、下位クラス施設から非常用高圧母線に給電する場合、上位クラス施設と下位クラス施設は遮断器を介して接続されており、下位クラス施設の故障が生じた場合には、上位クラス施設の遮断器が動作することにより事故範囲を隔離する。この際、非常用高圧母線が停電するが非常用ディーゼル発電機が自動起動し非常用高圧母線に給電するため、上位クラス施設である非常用高圧母線が機能喪失しない設計としている。

<パターン3>

パターン1，2以外に考えられる上位クラス施設と下位クラス施設が接続する組合せとして、第5-2-2図のように下位クラス施設から上位クラス施設に給電するパターンが挙げられる。この場合、下位クラス施設の故障により上位クラス施設が機能喪失することになるが、島根原子力発電所2号炉においてはこのようなパターンのものはない。



第5-2-2図 受電系統概念図（パターン1，2以外）

以上より、電気設備については上位クラス施設に接続する下位クラス施設の故障が上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれがない設計と

している。

(b) 計測制御設備

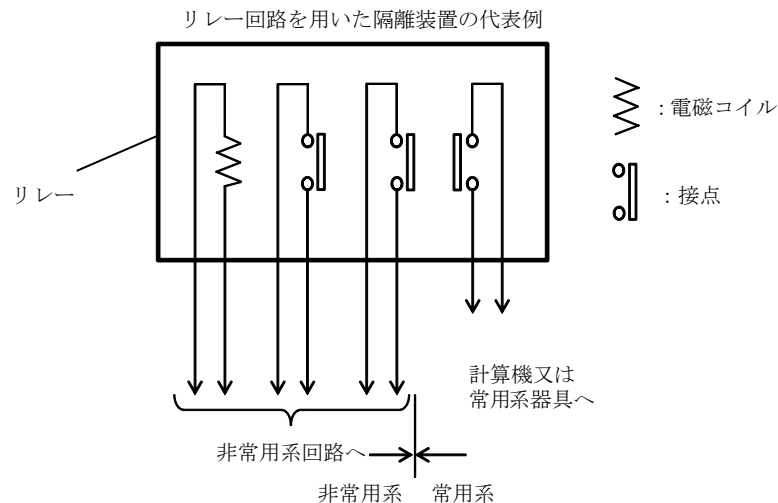
計測制御設備について、非常用系（上位クラス施設）と常用系（下位クラス施設）は原則物理的に分離しているが、制御信号及び計装配管の一部に上位クラス施設と下位クラス施設の接続部がある。このため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続するパターンを下記のように整理した。

i) 制御信号

制御信号について、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部が存在する可能性が考えられるパターンとして、下記の2つがある。

- ①非常用系（上位クラス）から常用系（下位クラス）に伝送する
- ②常用系（下位クラス）から非常用系（上位クラス）に伝送する

このうち、②のパターンは島根原子力発電所2号炉においては存在しない。①の信号を非常用系（上位クラス）から常用系（下位クラス）に伝送するラインについては、第5-2-3図の信号伝送における分離概念図に示すとおり、フォトカプラやリレー回路などの隔離装置を介することにより、電氣的に分離されており、常用系の故障が非常用系に波及することがない設計としている。



第5-2-3図 信号伝送における分離概念図

ii) 計装配管

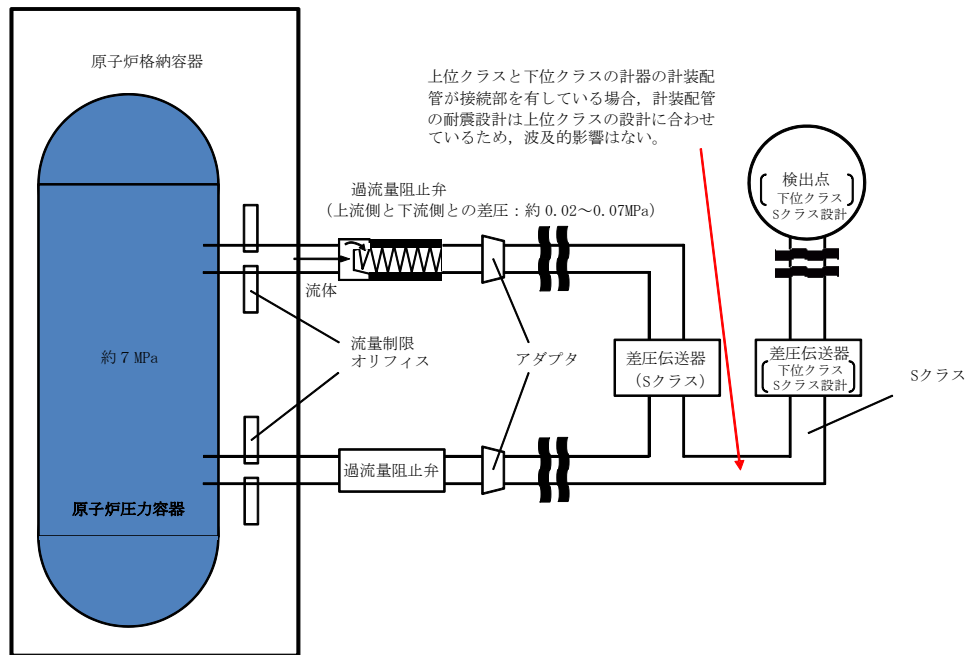
計装配管について、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部が存在する可能性が考えられるパターンとして、下記の3つがある。

- ①上位クラスの機器に下位クラス計器の計装配管が接続されている
- ②下位クラスの機器に上位クラス計器の計装配管が接続されている
- ③上位クラス計器の常用時における計測のために、計装用圧縮空気系（下位クラス）が接続されている。

このうち、②、③のパターンは島根原子力発電所2号炉においては存在しない。①については、上位クラス計器と下位クラス計器の計装配管が接続されているパターンと上位クラスの機器（原子炉圧力容器）の計測装置として下位クラスの計器が接続されているパターンがあるため、それぞれパターン①-1、①-2と分類し、下記のとおり検討した。

<パターン①-1>

上位クラス計器と下位クラス計器の計装配管が接続部を有している場合、第5-2-4図に示すとおり、計装配管の耐震設計は上位クラスの設計に合わせているため、計装配管が地震で損傷することにより、上位クラス計器の計測機能が波及的影響を受けることはない。

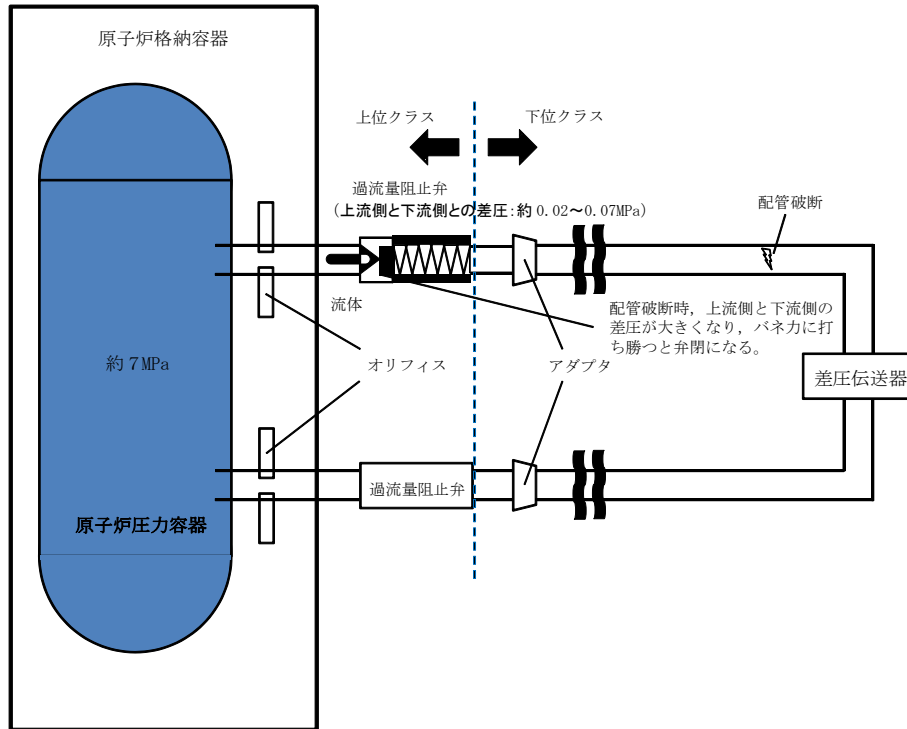


第5-2-4図 計装配管の耐震設計概念図

<パターン①-2>

原子炉圧力容器（上位クラス）に接続されている下位クラス計器については、第5-2-5図の原子炉圧力容器からの計装ライン構成概念図に示すとおり、過流量阻止弁の下流側は下位クラスの設計としている。このため、原子炉圧力容器に接続されている計装配管には、原子炉格納容器内側に流

量制限オリフィスを設けるとともに、原子炉格納容器外側には過流量阻止弁を設置しており、万一、過流量阻止弁の下流～計器間の計装配管が破損した際においても、差圧大で瞬時に過流量阻止弁が閉となるため、原子炉冷却材の原子炉格納容器外への流出は極めて少量である。



第 5-2-5 図 原子炉圧力容器からの計装ライン構成概念図

以上より、計測制御設備については上位クラス施設に接続する下位クラス施設の故障が上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれがない設計としている。

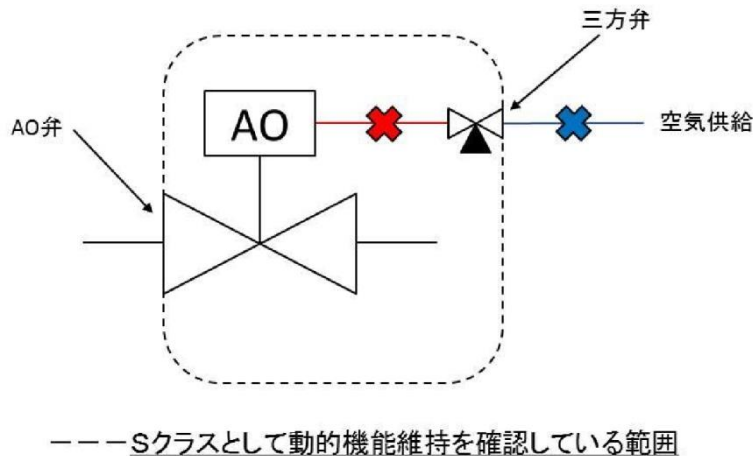
(c) 格納容器貫通部

格納容器貫通部については、前後の隔離弁を含めて上位クラス設計であり、接続する下位クラス配管が破損した場合においても隔離弁の健全性は保たれ、格納容器バウンダリとしての貫通部の機能に波及的影響を及ぼすおそれがない設計としている。

(d) A0 弁駆動用空気供給配管接続部

上位クラス配管に設置される A0 弁駆動用の空気供給配管は上位クラス設計ではないが、仮に空気供給配管が破損した場合でも、A0 弁はフェイルセーフ側に動作するため、上位クラス施設の有する機能は喪失しないことから、抽出の対象外としている。なお、空気供給配管の供給側（第 5-2-6 図青色部）で閉塞が発生したとしても A0 弁はフェイルセーフ側に動作し

ないが、動作要求信号が発生すれば三方弁から支障なく排気されることからAO弁の機能に影響を与えない。また、空気供給配管のAO弁側（第5-2-6図赤色部）についてはSクラスのAO弁とあわせて動的機能維持を確認している範囲であるためそもそも閉塞しないと考えられる。



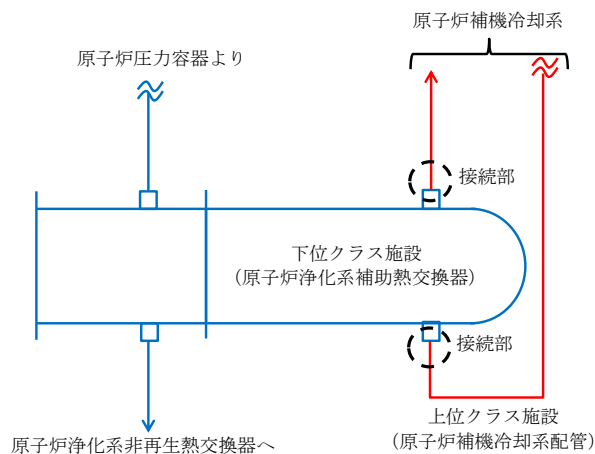
第5-2-6図 AO弁概念図

(e) 弁グランド部漏えい検出配管接続部

上位クラス配管に設置される弁のグランド部に接続されるグランドリーク検出ラインについては、上位クラス設計ではないが、仮にグランドリーク検出ラインが破損した場合でも、上位クラス施設である弁の機能に影響がないことから、抽出の対象外としている。

b. 接続部の抽出

上位クラス施設と下位クラス施設が接続する箇所を抽出する。接続部による下位クラス施設の抽出の具体例を第5-2-7図に示す。



第5-2-7図 下位クラス施設の抽出の具体例（原子炉浄化系補助熱交換器）

c. 影響評価対象の選定

b. で抽出した接続部のうち、上位クラス設計の弁又はダンパにより常時閉隔離されているものは、接続する下位クラス配管が破損した場合においても健全性は確保されるため、評価対象外とする。

d. 影響評価

c. で抽出した下位クラス施設について、下位クラス施設が損傷した場合の系統隔離等に伴うプロセス変化により、上位クラス施設の過渡条件が設計の想定範囲内であることを確認する。

なお、下位クラス配管の損傷形態として破損と閉塞が考えられる。閉塞事象は配管が軸直交方向に大きな荷重を受けて折れ曲がり、流路を完全に遮断することで発生するが、地震荷重は交番荷重であることや材料のシェイクダウンを考慮すると、完全に閉塞が発生することは考え難い。ただし、建物間の相対変位や不等沈下、周辺の下位クラス施設の損傷等の影響による閉塞のおそれがあるため、参考資料2に検討内容を示す。

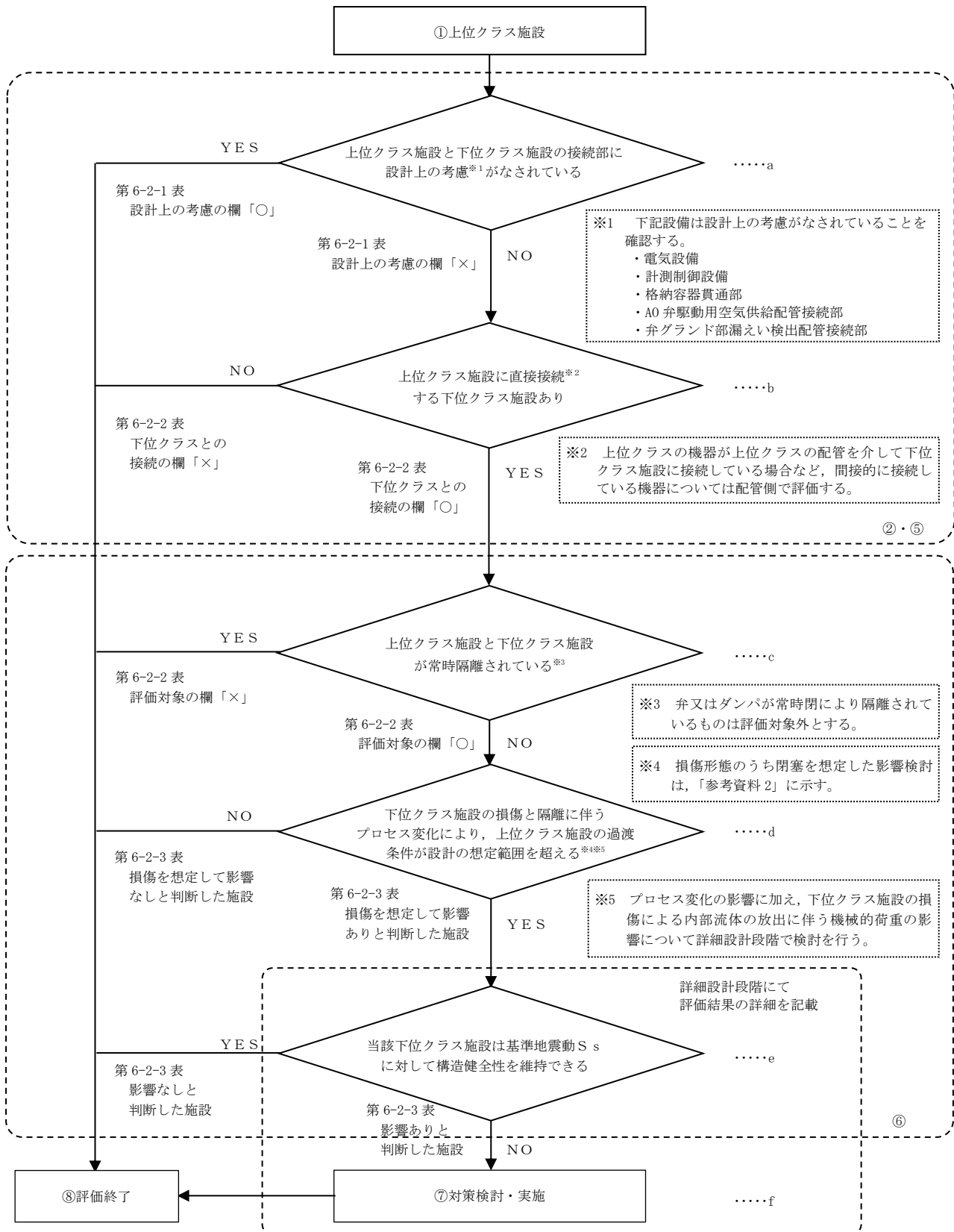
また、下位クラス施設の損傷に伴う上位クラス施設のプロセス変化とは別に、内部流体の外部への放出に伴う機械的荷重の発生が想定される。この荷重が上位クラス施設へ及ぼす影響について検討を行う。検討にあたっては、地震時の発生荷重等を踏まえる必要があるため、定量的な検討は詳細設計段階で実施する。

e. 耐震性の確認

d. で設計の想定範囲を超えるものについて、基準地震動 S_s に対して、構造健全性が維持され、内部流体の内包機能等の必要な機能を維持できることを確認する。

f. 対策検討

e. で上位クラス施設の有する機能を損なうおそれが否定できない下位クラス施設について、基準地震動 S_s に対して健全性を維持できるように構造の改造、接続部から上位クラス施設の配管・ダクト側に同じく健全性を維持できる隔離弁の設置等により、波及的影響を防止する。



※フロー中の①, ②, ⑤~⑧の数字は第2-1図中の①, ②, ⑤~⑧に対応する。

第5-2-8図 上位クラス施設と接続する下位クラス施設の抽出及び評価フロー

5.3 建物内における損傷，転倒，落下等による影響

第 5-3 図のフローに従い，建物内の上位クラス施設の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し，波及的影響の有無を検討する。

a. 下位クラス施設の抽出

下位クラス施設の抽出にあたって，下位クラス施設の損傷，転倒，落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な距離をとって配置されていることを確認する。離隔距離が十分でない場合には，落下防止措置等の対策を適切に実施していることを確認する。

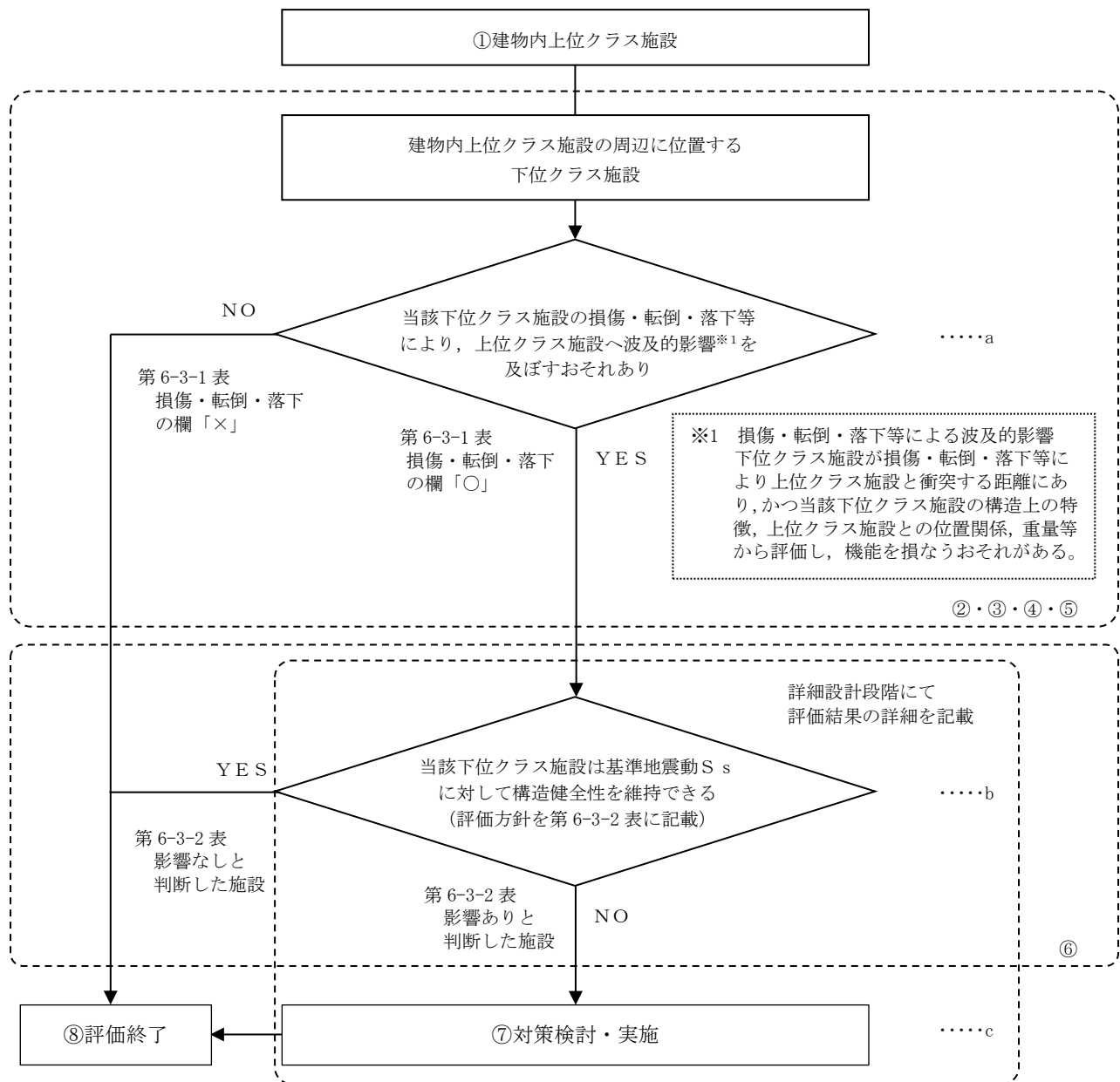
以上の確認ができなかった下位クラス施設について，構造上の特徴，上位クラス施設との位置関係，重量等を踏まえて，損傷，転倒，落下等を想定した場合の上位クラス施設への影響を評価し，上位クラス施設の有する機能を損なうおそれがないことを確認する。

b. 耐震性の確認

a. で損傷，転倒，落下等を想定した場合に上位クラス施設の有する機能への影響が否定できない下位クラス施設について，基準地震動 S_s に対して，損傷，転倒，落下等が生じないように，構造健全性が維持できることを確認する。

c. 対策検討

b. で構造健全性の維持を確認できなかった下位クラス施設について，基準地震動 S_s に対して健全性を維持できるような構造への改造，上位クラス施設と下位クラス施設との間に衝撃に耐えうる緩衝体の設置，下位クラス施設の移設等により波及的影響を防止する。



※フロー中の①～⑧の数字は第2-1図中の①～⑧に対応する。

第5-3図 損傷，転倒，落下等により建物内上位クラス施設へ影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

5.4 屋外における損傷、転倒、落下等による影響

第5-4図のフローに従い、屋外の上位クラス施設の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し、波及的影響の有無を検討する。

a. 下位クラス施設の抽出

下位クラス施設の抽出にあたって、下位クラス施設の損傷、転倒、落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な距離をとって配置されていることを確認する。離隔距離が十分でない場合には、落下防止措置等の対策を適切に実施していることを確認する。

以上の確認ができなかった下位クラス施設について、構造上の特徴、上位クラス施設との位置関係、重量等を踏まえて、損傷、転倒、落下等を想定した場合の上位クラス施設への影響を評価し、上位クラス施設の有する機能を損なうおそれがないことを確認する。

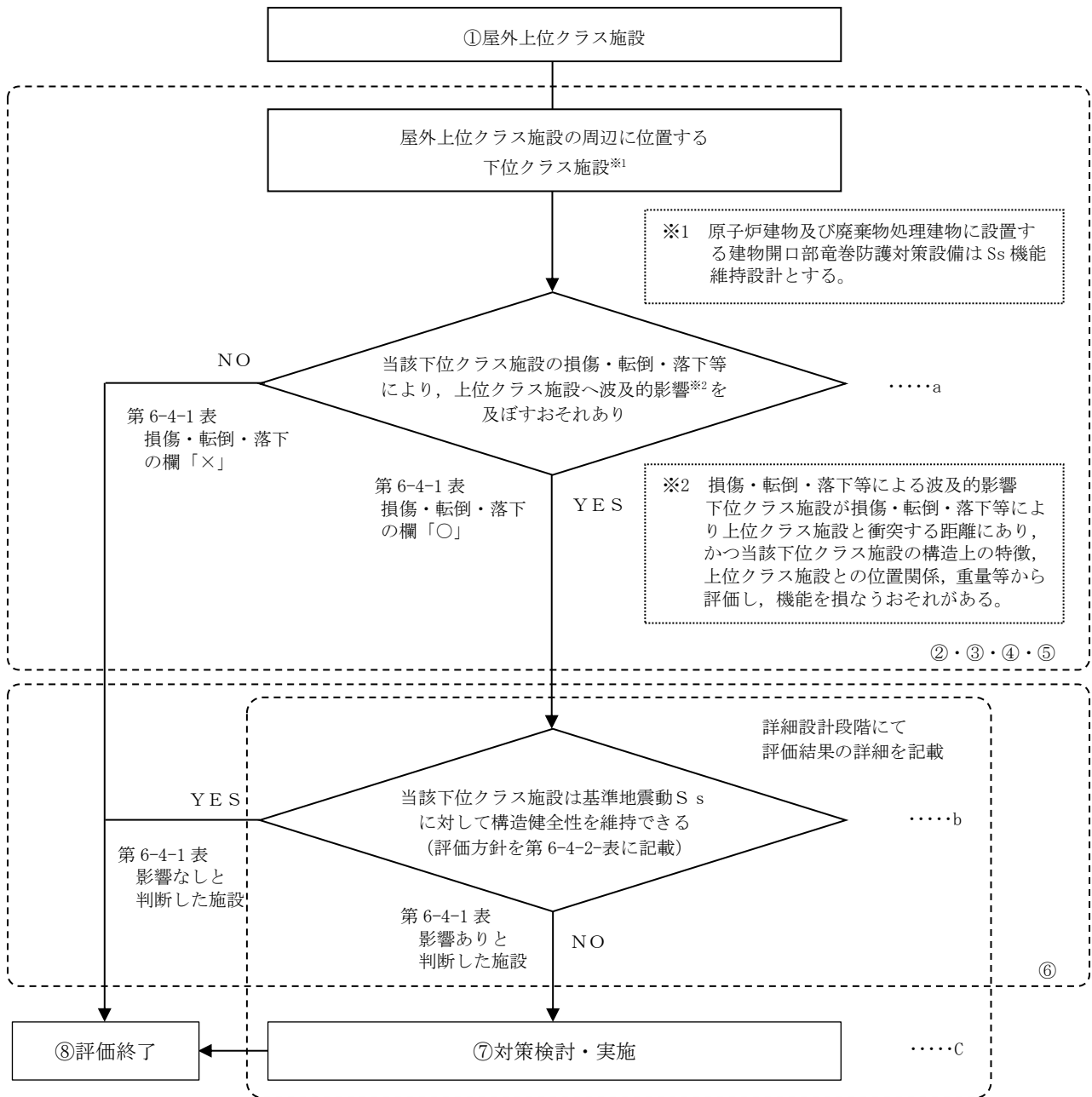
また、原子炉建物及び廃棄物処理建物に設置する建物開口部竜巻防護対策設備については、比較的大型の鋼製構造物であり、地震により破損・脱落した場合、広範囲に波及的影響を及ぼすおそれがあるため、基準地震動 S_s に対して構造健全性を維持できる設計とする（参考資料3参照）。

b. 耐震性の確認

a. で損傷、転倒、落下等を想定した場合に上位クラス施設の有する機能への影響が否定できない下位クラス施設について、基準地震動 S_s に対して、損傷、転倒、落下等が生じないように、構造健全性が維持できることを確認する。

c. 対策検討

b. で構造健全性の維持を確認できなかった下位クラス施設について、基準地震動 S_s に対して健全性を維持できるような構造への改造、上位クラス施設と下位クラス施設との間に衝撃に耐えうる緩衝体の設置、下位クラス施設の移設等により波及的影響を防止する。



第 5-4 図 損傷，転倒，落下等により屋外上位クラス施設へ影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

6. 下位クラス施設の検討結果

5. 項で示したフローに基づき、上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出する。

6.1 不等沈下又は相対変位による影響検討結果

6.1.1 抽出手順

(1) 地盤の不等沈下による影響

机上検討をもとに、上位クラス施設に対して、地盤の不等沈下により波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設を抽出する。

(2) 建物の相対変位による影響

机上検討をもとに、上位クラス施設に対して、建物の相対変位により波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設を抽出する。

6.1.2 下位クラス施設の抽出結果

第5-1-1 図及び第5-1-2 図のフローの a に基づいて影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出した結果を第6-1-1 図、第6-1-2 図及び第6-1-1 表に示す（配置図上の番号は第4-1 表の整理番号に該当する）。

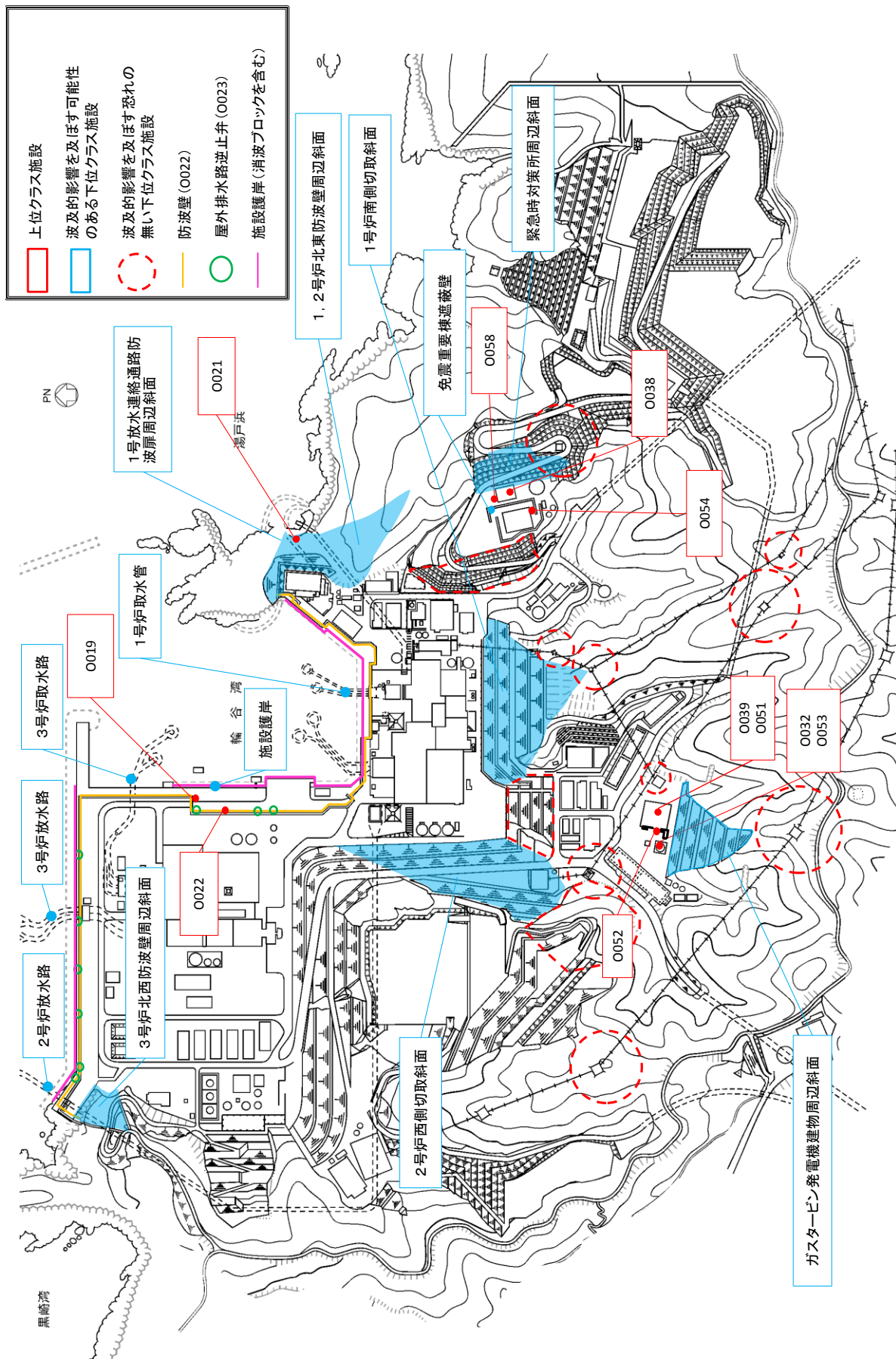
6.1.3 影響検討結果

(1) 地盤の不等沈下による影響

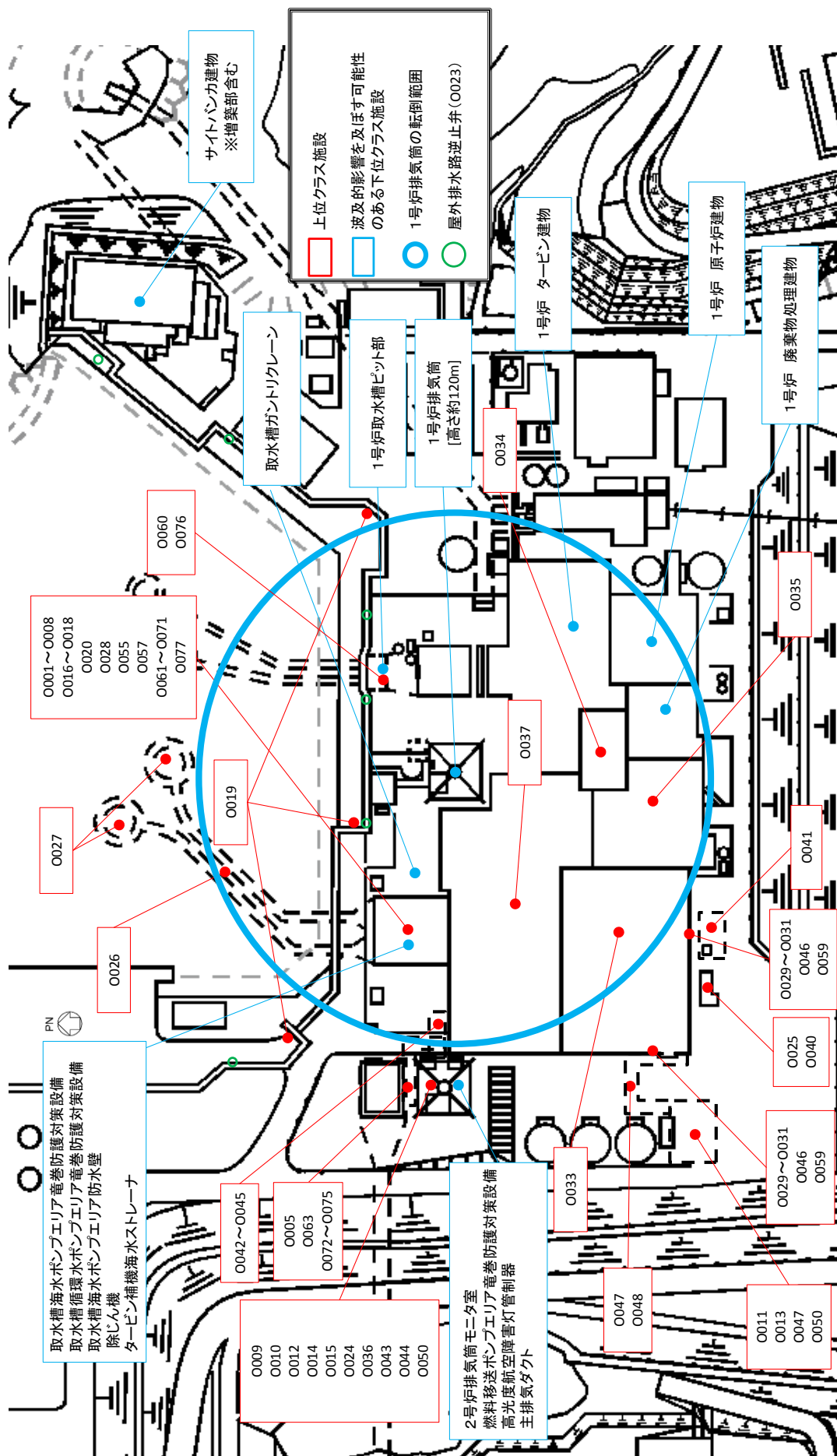
6.1.2 で抽出した波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の評価結果について、第6-1-2 表に示す。

(2) 建物の相対変位による影響

6.1.2 で抽出した波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の評価方針について、第6-1-3 表に示す。



第6-1-1図 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設配置図 (全体)



第6-1-2図 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設配置図（建物廻り）

第6-1-1表 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設へ波及的影響（不等沈下又は相対変位）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(1/3)

整理番号	屋外上位クラス施設	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ		備考
				(○:あり, ×:なし)		
				不等沈下	相対変位	
0001	原子炉補機海水ポンプ (A), (C)	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0002	原子炉補機海水ポンプ (B), (D)	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0003	原子炉補機海水ストレーナ (A)	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0004	原子炉補機海水ストレーナ (B)	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0005	原子炉補機海水系配管	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0006	高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0007	高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0008	高圧炉心スプレイ補機海水系配管	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0009	排気筒（非常用ガス処理系用）	Sクラス/SA施設	—	×	×	
0010	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク (A)	Sクラス	—	×	×	
0011	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク (B)	Sクラス	—	×	×	
0012	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (A)	Sクラス	—	×	×	
0013	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (B)	Sクラス	—	×	×	
0014	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク	Sクラス	—	×	×	
0015	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ	Sクラス	—	×	×	
0016	取水槽水位計	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0017	取水管立入ビット閉止板	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0018	取水槽床ドレン逆止弁	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0019	防波壁通路防波扉	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0020	取水槽除じん機エリア防水壁	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0021	1号放水連絡通路防波扉	Sクラス	—	×	×	
0022	防波壁	Sクラス	サイトバンカ建物	○	×	
			1号炉排気筒	○	×	
0023	屋外排水路逆止弁	Sクラス	—	×	×	
0024	津波監視カメラ	Sクラス	—	×	×	
0025	圧力開放板	SA施設	—	×	×	
0026	取水管	屋外重要土木構造物 SA施設	—	×	×	
0027	取水口	屋外重要土木構造物 SA施設	—	×	×	

第6-1-1表 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設へ波及的影響（不等沈下又は相対変位）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(2/3)

整理番号	屋外上位クラス施設	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ		備考
				(○:あり, ×:なし)		
				不等沈下	相対変位	
0028	取水槽	屋外重要土木構造物 SA施設	1号炉排気筒	○	×	
0029	低圧原子炉代替注水系配管（接続口）	SA施設	—	×	×	
0030	格納容器代替スプレィ系配管（接続口）	SA施設	—	×	×	
0031	ベドスタル代替注水系配管（接続口）	SA施設	—	×	×	
0032	ガスタービン発電機用軽油タンク	SA施設	—	×	×	
0033	2号炉原子炉建物（原子炉棟含む）	Sクラス SA施設 Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉排気筒	○	×	
0034	制御室建物	Sクラス SA施設 Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉原子炉建物	○	×	
			1号炉タービン建物	○	○	
			1号炉廃棄物処理建物	○	○	
			1号炉排気筒	○	×	
0035	2号炉廃棄物処理建物	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉廃棄物処理建物	○	○	
			1号炉排気筒	○	×	
0036	2号炉排気筒	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	2号炉排気筒モニタ室	×	○	
			燃料移送ポンプエリア電巻防護対策設備	×	○	
0037	2号炉タービン建物	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉タービン建物	○	○	
			1号炉排気筒	○	×	
0038	緊急時対策所	SA施設	免震重要棟遮蔽壁	○	×	
0039	ガスタービン発電機建物	SA施設間接支持構造物	—	×	×	
0040	第1ベントフィルタ格納槽	SA施設間接支持構造物	—	×	×	
0041	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽	SA施設間接支持構造物	—	×	×	
0042	屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）	屋外重要土木構造物 SA施設間接支持構造物	—	×	×	
0043	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管（A）	Sクラス	—	×	×	
0044	高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	Sクラス	—	×	×	
0045	非常用ガス処理系配管	Sクラス/SA施設	—	×	×	
0046	格納容器フィルタベント系配管（接続口）	SA施設	—	×	×	
0047	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管（B）	Sクラス	—	×	×	
0048	屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）	屋外重要土木構造物	—	×	×	
0049	欠番					

第6-1-1表 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設へ波及的影響（不等沈下又は相対変位）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(3/3)

整理番号	屋外上位クラス施設	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ		備考
				(○:あり, ×:なし)		
				不等沈下	相対変位	
0050	ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎	屋外重要土木構造物	—	×	×	
0051	ガスタービン発電機用燃料移送配管	SA施設	—	×	×	
0052	屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機）	SA施設間接支持構造物	—	×	×	
0053	ガスタービン発電機用軽油タンク基礎	SA施設間接支持構造物	—	×	×	
0054	緊急時対策所用燃料地下タンク	SA施設	—	×	×	
0055	取水槽除じん機エリア水密扉	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0056	欠番					
0057	貫通部止水処置	Sクラス	※1	※1	※1	
0058	緊急時対策所発電機接続プラグ盤	SA施設	免震重要棟遮蔽壁	○	×	
0059	高圧発電機車接続プラグ収納箱	SA施設	—	×	×	
0060	1号炉取水槽流路縮小工	Sクラス	—	×	×	
0061	タービン補機海水ポンプ（A）	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0062	タービン補機海水ポンプ（B），（C）	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0063	タービン補機海水系配管（ポンプ出口～第二出口弁） タービン補機海水系配管（逆止弁下流）	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0064	タービン補機海水ポンプ出口弁（MV247-1A）	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0065	タービン補機海水ポンプ出口弁（MV247-1B, C）	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0066	タービン補機海水ポンプ第二出口弁	Sクラス	※1	※1	※1	
0067	循環水ポンプ（A），（B），（C）	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0068	循環水系配管（ポンプ出口～タービン建物外壁）	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0069	欠番					
0070	除じんポンプ（A），（B）	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0071	除じん系配管（ポンプ入口配管，ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁）	Sクラス	1号炉排気筒	○	×	
0072	屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）	屋外重要土木構造物	—	×	×	
0073	タービン補機海水系逆止弁	Sクラス	※1	※1	※1	
0074	液体廃棄物処理系配管（逆止弁下流）	Sクラス	—	×	×	
0075	液体廃棄物処理系逆止弁	Sクラス	※1	※1	※1	
0076	1号炉取水槽北側壁	Sクラス施設間接支持構造物	—	×	×	
0077	取水槽漏えい検知器	Sクラス	※1	※1	※1	

※1 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-1-2表 屋外施設の評価結果（地盤の不等沈下による影響）

屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針	備考
原子炉補機海水ポンプ (A), (C) 原子炉補機海水ポンプ (B), (D) 原子炉補機海水ストレーナ (A) 原子炉補機海水ストレーナ (B) 原子炉補機海水系配管 高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ 高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ 高圧炉心スプレイ補機海水系配管 取水槽水位計 取水管立入ピット閉止板 取水槽床ドレン逆止弁 防波壁通路防波扉 取水槽除じん機エリア防水壁 防波壁 取水槽 2号炉原子炉建物（原子炉棟含む） 制御室建物 2号炉廃棄物処理建物 2号炉タービン建物 取水槽除じん機エリア水密扉 タービン補機海水ポンプ (A) タービン補機海水ポンプ (B), (C) タービン補機海水系配管（ポンプ出口～第二出口弁） タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1A) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1B, C) 循環水ポンプ (A), (B), (C) 循環水系配管（ポンプ出口～タービン建物外壁） 除じんポンプ (A), (B) 除じん系配管（ポンプ入口配管, ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁）	1号炉排気筒	一部マンメイドロックを介して堅固な岩盤に支持されており、不等沈下は生じない。	本資料 添付資料4 参照
防波壁	サイトバンカ建物	堅固な岩盤に直接支持されており、不等沈下は生じない。	本資料 添付資料4 参照
制御室建物	1号炉原子炉建物	堅固な岩盤に直接支持されており、不等沈下は生じない。	本資料 添付資料4 参照
制御室建物 2号炉タービン建物	1号炉タービン建物	一部マンメイドロックを介して堅固な岩盤に支持されており、不等沈下は生じない。	本資料 添付資料4 参照
制御室建物 2号炉廃棄物処理建物	1号炉廃棄物処理建物	堅固な岩盤に直接支持されており、不等沈下は生じない。	本資料 添付資料4 参照
緊急時対策所 緊急時対策所発電機接続プラグ盤	免震重要棟遮蔽壁	堅固な岩盤に直接支持されており、不等沈下は生じない。	本資料 添付資料4 参照

第6-1-3表 屋外施設の評価方針（建物の相対変位による影響）

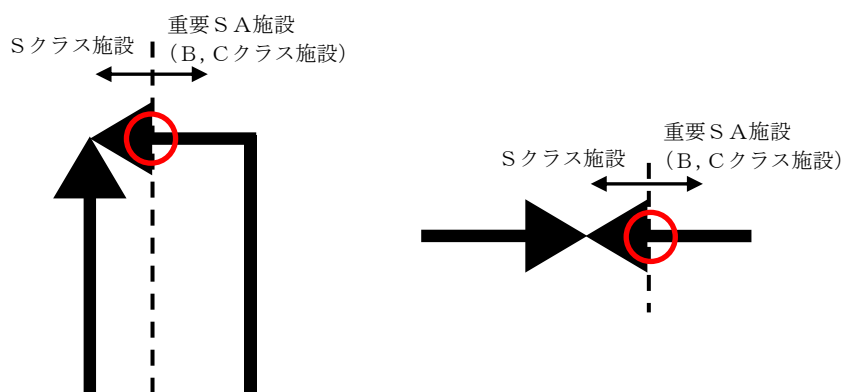
屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼす おそれのある 下位クラス施設	評価方針	備考
制御室建物	1号炉タービン建物	制御室建物と1号炉タービン建物の最小離隔は50mmと小さく、建物間の相対変位によって建物同士が接触する可能性がある。そのため、基準地震動S _s に対する構造健全性評価により、影響を確認する。	工認計算書添付予定
2号炉タービン建物		2号炉タービン建物と1号炉タービン建物の最小離隔は100mmと小さく、建物間の相対変位によって建物同士が接触する可能性がある。そのため、基準地震動S _s に対する構造健全性評価により、影響を確認する。	工認計算書添付予定
制御室建物	1号炉廃棄物処理建物	制御室建物と1号炉廃棄物処理建物の最小離隔は50mmと小さく、建物間の相対変位によって建物同士が接触する可能性がある。そのため、基準地震動S _s に対する構造健全性評価により、影響を確認する。	工認計算書添付予定
2号炉廃棄物処理建物		2号炉廃棄物処理建物と1号炉廃棄物処理建物の最小離隔は100mmと小さく、建物間の相対変位によって建物同士が接触する可能性がある。そのため、基準地震動S _s に対する構造健全性評価により、影響を確認する。	工認計算書添付予定
2号炉排気筒	2号炉排気筒モニタ室	2号炉排気筒と2号炉排気筒モニタ室の最小離隔は約100mmと小さく、建物・構築物間の相対変位によって建物・構築物が接触する可能性がある。そのため、基準地震動S _s に対する構造健全性評価により、影響を確認する。	工認計算書添付予定
	燃料移送ポンプエリア 竜巻防護対策設備	2号炉排気筒と燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備の最小離隔は約70mmと小さく、建物・構築物間の相対変位によって建物・構築物が接触する可能性がある。そのため、基準地震動S _s に対する構造健全性評価により、影響を確認する。	工認計算書添付予定

6.2 接続部における相互影響検討結果

6.2.1 抽出手順

机上検討をもとに、上位クラス施設と接続する下位クラス施設のうち、下位クラス施設の損傷と隔離によるプロセス変化により上位クラス施設に影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設を抽出する。なお、Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は、第6-2-1図の接続部例に示すとおり上位クラス施設同士の間での接続であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。

接続部については、系統図等により網羅的に確認が可能であり、プラント建設時及び改造工事の際は、施工に伴う確認、系統図作成時における現場確認、使用前検査、試運転等から接続部が設計図書どおりであることを確認していることから、接続部の波及的影響については、机上検討により評価対象の抽出が可能である。



第6-2-1図 Sクラス施設等と重要SA施設の接続部例

6.2.2 接続部の抽出及び影響評価対象の選定結果

第 5-2-7 図のフローの a, b 及び c に基づいて抽出された評価対象接続部について整理したものを第 6-2-1 表及び第 6-2-2 表に示す。表中では、原子炉建物を R/B, タービン建物を T/B, 廃棄物処理建物を R_w/B, 制御室建物を C/B, 緊急時対策所を E/B, ガスタービン発電機建物を G T/B, 低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽を F L/H, 第 1 ベントフィルタ格納槽を F V/H と表記する。

6.2.3 影響検討結果

6.2.2 で抽出した上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果及び評価方針について、第 6-2-3 表に示す。

また、上位クラス施設と隔離されずに接続されている下位クラス配管の評価結果及び評価方針について、参考資料 2 に示す。

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(1/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○，無：×)	分類 ^{※1}	備考
0001	原子炉補機海水ポンプ (A), (C)	Sクラス	屋外	×	—	
0002	原子炉補機海水ポンプ (B), (D)	Sクラス	屋外	×	—	
0003	原子炉補機海水ストレーナ (A)	Sクラス	屋外	×	—	
0004	原子炉補機海水ストレーナ (B)	Sクラス	屋外	×	—	
0005	原子炉補機海水系配管	Sクラス	屋外	×	—	
0006	高圧炉心スプレィ補機海水ポンプ	Sクラス	屋外	×	—	
0007	高圧炉心スプレィ補機海水ストレーナ	Sクラス	屋外	×	—	
0008	高圧炉心スプレィ補機海水系配管	Sクラス	屋外	×	—	
0009	排気筒 (非常用ガス処理系用)	Sクラス/SA施設	屋外	×	—	
0010	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク (A)	Sクラス	屋外	×	—	
0011	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク (B)	Sクラス	屋外	×	—	
0012	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (A)	Sクラス	屋外	×	—	
0013	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (B)	Sクラス	屋外	×	—	
0014	高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク	Sクラス	屋外	×	—	
0015	高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ	Sクラス	屋外	×	—	
0016	取水槽水位計	Sクラス	屋外	○	(b) i, (b) ii	
0024	津波監視カメラ	Sクラス	屋外	○	(b) i	
0025	圧力開放板	SA施設	屋外	×	—	
0029	低圧原子炉代替注水系配管 (接続口)	SA施設	屋外	×	—	
0030	格納容器代替スプレィ系配管 (接続口)	SA施設	屋外	×	—	
0031	ベデスタル代替注水系配管 (接続口)	SA施設	屋外	×	—	
0032	ガスタービン発電機用軽油タンク	SA施設	屋外	×	—	
0043	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (A)	Sクラス	屋外	×	—	
0044	高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	Sクラス	屋外	×	—	
0045	非常用ガス処理系配管	Sクラス/SA施設	屋外	×	—	
0046	格納容器フィルタベント系配管 (接続口)	SA施設	屋外	×	—	
0047	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (B)	Sクラス	屋外	×	—	

※1 分類は5.2 aの項目 ((a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部) に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(2/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○，無：×)	分類 ^{※1}	備考
0051	ガスタービン発電機用燃料移送配管	SA施設	屋外	×	—	
0054	緊急時対策所用燃料地下タンク	SA施設	屋外	×	—	
0058	緊急時対策所 発電機接続プラグ盤	SA施設	屋外	○	(a)	
0059	高圧発電機車接続プラグ収納箱	SA施設	屋外	○	(a)	
0061	タービン補機海水ポンプ (A)	Sクラス	屋外	×	—	
0062	タービン補機海水ポンプ (B), (C)	Sクラス	屋外	×	—	
0063	タービン補機海水系配管 (ポンプ出口～第二出口弁) タービン補機海水系配管 (逆止弁下流)	Sクラス	屋外	×	—	
0067	循環水ポンプ (A), (B), (C)	Sクラス	屋外	×	—	
0068	循環水系配管 (ポンプ出口～タービン建物外壁)	Sクラス	屋外	×	—	
0070	除じんポンプ (A), (B)	Sクラス	屋外	×	—	
0071	除じん系配管 (ポンプ入口配管, ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁)	Sクラス	屋外	×	—	
0074	液体廃棄物処理系配管 (逆止弁下流)	Sクラス	屋外	×	—	
0077	取水槽漏えい検知器	Sクラス	屋外	※2	※2	

※1 分類は5.2 aの項目 (a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部)に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(3/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○, 無：×)	分類 ^{※1}	備考
E001	燃料集合体	Sクラス	R/B	×	—	
E002	炉心支持構造物	Sクラス	R/B	×	—	
E003	原子炉圧力容器	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E004	原子炉圧力容器支持構造物	Sクラス	R/B	×	—	
E005	原子炉圧力容器付属構造物	Sクラス	R/B	×	—	
E006	原子炉圧力容器内部構造物	Sクラス	R/B	×	—	
E007	燃料プール	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E008	キャスク置場	Sクラス	R/B	×	—	
E009	使用済燃料貯蔵ラック	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E010	制御棒・破損燃料貯蔵ラック	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E011	燃料プール冷却系熱交換器	SA施設	R/B	×	—	
E012	燃料プール冷却ポンプ	SA施設	R/B	×	—	
E013	スキマサージタンク	SA施設	R/B	×	—	
E014	原子炉再循環ポンプ	Sクラス	R/B	×	—	
E015	逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E016	逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E017	残留熱除去系熱交換器(A)	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E018	残留熱除去系熱交換器(B)	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E019	残留熱除去ポンプ(A)	Sクラス	R/B	×	—	
E020	残留熱除去ポンプ(B)	Sクラス	R/B	×	—	
E021	残留熱除去ポンプ(C)	Sクラス	R/B	×	—	
E022	A-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス	R/B	×	—	
E023	B-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E024	C-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E025	高圧炉心スプレイポンプ	Sクラス	R/B	×	—	
E026	高圧炉心スプレイ系ストレーナ	Sクラス	R/B	×	—	
E027	低圧炉心スプレイポンプ	Sクラス	R/B	×	—	
E028	低圧炉心スプレイ系ストレーナ	Sクラス	R/B	×	—	

※1 分類は5.2 a)の項目 ((a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部)に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(4/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○，無：×)	分類 ^{※1}	備考
E029	高圧原子炉代替注水ポンプ	SA施設	R/B	×	—	
E030	低圧原子炉代替注水ポンプ	SA施設	FL/H	×	—	
E031	低圧原子炉代替注水槽	SA施設	FL/H	×	—	
E032	原子炉隔離時冷却ポンプ	Sクラス	R/B	×	—	
E033	原子炉隔離時冷却系ストレーナ	Sクラス	R/B	×	—	
E034	原子炉補機冷却系熱交換器 (A1～A3)	Sクラス	R/B	×	—	
E035	原子炉補機冷却系熱交換器 (B1～B3)	Sクラス	R/B	×	—	
E036	原子炉補機冷却水ポンプ(A), (C)	Sクラス	R/B	×	—	
E037	原子炉補機冷却水ポンプ(B), (D)	Sクラス	R/B	×	—	
E038	原子炉補機冷却系サージタンク	SA施設	R/B	×	—	
E039	制御棒	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E040	制御棒駆動機構	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E041	制御棒駆動水圧設備 水圧制御ユニット	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E042	ほう酸水注入ポンプ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E043	ほう酸水貯蔵タンク	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E044	中央制御室送風機	Sクラス/SA施設	Rw/B	×	—	
E045	中央制御室非常用再循環送風機	Sクラス/SA施設	Rw/B	×	—	
E046	中央制御室非常用再循環処理装置フィルタ	Sクラス/SA施設	Rw/B	×	—	
E047	中央制御室遮蔽	Sクラス/SA施設	C/B	×	—	
E048	中央制御室待避室遮蔽	SA施設	C/B	×	—	
E049	原子炉格納容器	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E050	機器搬出入口	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E051	所員用エアロック	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E052	真空破壊装置	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E053	ダウンカマ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E054	サブプレッション・チェンバ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E055	ベントヘッダ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E056	原子炉建物機器搬出入口	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	

※1 分類は5.2 aの項目 ((a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部)に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(5/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○，無：×)	分類 ^{※1}	備考
E057	A-ドライウェルスブレイ管	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E058	B-ドライウェルスブレイ管	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E059	サブプレッション・チェンバースブレイ管	Sクラス	R/B	×	—	
E060	非常用ガス処理系排気ファン	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E061	非常用ガス処理系前置ガス処理装置	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E062	非常用ガス処理系後置ガス処理装置	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E063	可燃性ガス濃度制御系再結合装置	Sクラス	R/B	×	—	
E064	可燃性ガス濃度制御系再結合装置加熱器	Sクラス	R/B	×	—	
E065	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロフ	Sクラス	R/B	×	—	
E066	可燃性ガス濃度制御系再結合装置再結合器	Sクラス	R/B	×	—	
E067	可燃性ガス濃度制御系再結合装置冷却器	Sクラス	R/B	×	—	
E068	静的触媒式水素処理装置	SA施設	R/B	×	—	
E069	第1ベントフィルタスクラバ容器	SA施設	FV/H	×	—	
E070	第1ベントフィルタ銀ゼオライト容器	SA施設	FV/H	×	—	
E071	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル機関 (A)	Sクラス	R/B	×	—	
E072	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル機関 (B)	Sクラス	R/B	×	—	
E073	非常用ディーゼル発電設備 調速装置 (A)	Sクラス	R/B	×	—	
E074	非常用ディーゼル発電設備 調速装置 (B)	Sクラス	R/B	×	—	
E075	非常用ディーゼル発電設備 非常調速装置 (A)	Sクラス	R/B	×	—	
E076	非常用ディーゼル発電設備 非常調速装置 (B)	Sクラス	R/B	×	—	
E077	非常用ディーゼル発電設備 冷却水ポンプ (A)	Sクラス	R/B	×	—	
E078	非常用ディーゼル発電設備 冷却水ポンプ (B)	Sクラス	R/B	×	—	
E079	非常用ディーゼル発電設備 空気だめ (A)	Sクラス	R/B	×	—	
E080	非常用ディーゼル発電設備 空気だめ (B)	Sクラス	R/B	×	—	
E081	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク (A)	Sクラス	R/B	×	—	
E082	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク (B)	Sクラス	R/B	×	—	
E083	非常用ディーゼル発電設備 発電機 (A)	Sクラス	R/B	×	—	
E084	非常用ディーゼル発電設備 発電機 (B)	Sクラス	R/B	×	—	

※1 分類は5.2 aの項目 (a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部)に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(6/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○，無：×)	分類 ^{※1}	備考
E085	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 ディーゼル機関	Sクラス	R/B	×	—	
E086	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 調速装置	Sクラス	R/B	×	—	
E087	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 非常調速装置	Sクラス	R/B	×	—	
E088	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 冷却水ポンプ	Sクラス	R/B	×	—	
E089	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 空気だめ	Sクラス	R/B	×	—	
E090	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク	Sクラス	R/B	×	—	
E091	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 発電機	Sクラス	R/B	×	—	
E092	高圧炉心スプレイ 補機冷却系熱交換器	Sクラス	R/B	×	—	
E093	高圧炉心スプレイ 補機冷却水ポンプ	Sクラス	R/B	×	—	
E094	ガスタービン発電機 ガスタービン機関	SA施設	GT/B	×	—	
E095	ガスタービン発電機 調速装置	SA施設	GT/B	○	(b) i	
E096	ガスタービン発電機 非常調速装置	SA施設	GT/B	○	(b) i	
E097	ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ	SA施設	GT/B	×	—	
E098	ガスタービン発電機用サービスタンク	SA施設	GT/B	×	—	
E099	ガスタービン発電機	SA施設	GT/B	×	—	
E100	コリウムシールド	SA施設	R/B	×	—	
E101	主蒸気流量制限器	Sクラス	R/B	×	—	
E102	原子炉隔離時冷却ポンプ駆動用蒸気タービン	Sクラス	R/B	×	—	
E103	原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル閉止装置	SA施設	R/B	×	—	
E104	主蒸気管トンネル室ブローアウトパネル閉止装置	SA施設	R/B	×	—	
E105	緊急時対策所遮蔽	SA施設	E/B	×	—	
E106	遠隔手動弁操作機構 (MV217-4)	SA施設	R/B	×	—	
E107	遠隔手動弁操作機構 (MV217-5)	SA施設	R/B	×	—	
E108	遠隔手動弁操作機構 (MV217-18)	SA施設	R/B	×	—	
E109	遠隔手動弁操作機構 (MV217-23)	SA施設	R/B	×	—	
E110	残留熱代替除去ポンプ	SA施設	R/B	×	—	
E111	欠番					
E112	計装用無停電交流電源装置 (A)	Sクラス	Rw/B	○	(a)	

※1 分類は5.2 aの項目 ((a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部)に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(7/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○，無：×)	分類 ^{※1}	備考
E113	計装用無停電交流電源装置 (B)	Sクラス	Rw/B	○	(a)	
E114	原子炉建物エアロック	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
E115	燃料プール監視カメラ (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i	
E116	燃料プール監視カメラ用冷却設備	SA施設	R/B	×	—	
E117	貫通部止水処置	Sクラス	R/B, T/B	×	—	
E118	タービン建物防水壁	Sクラス	T/B	×	—	
E119	タービン建物水密扉	Sクラス	T/B	×	—	

※1 分類は5.2 aの項目 ((a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部) に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(8/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○，無：×)	分類 ^{※1}	備考
P001	燃料プール冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
P002	原子炉再循環系配管	Sクラス	R/B	○	(d), (e)	
				×	—	
P003	主蒸気系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	(c), (d), (e)	
				×	—	
P004	給水系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	(c), (d), (e)	
				×	—	
P005	残留熱除去系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	(c), (d), (e)	
				×	—	
P006	高圧炉心スプレィ系配管	Sクラス	R/B	○	(c), (d), (e)	
				×	—	
P007	低圧炉心スプレィ系配管	Sクラス	R/B	○	(c), (d), (e)	
				×	—	
P008	低圧原子炉代替注水系配管	SA施設	R/B	○	(e)	
				×	—	
P009	原子炉隔離時冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	(d), (e)	
				×	—	
P010	原子炉補機冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	(c), (d)	
				×	—	
P011	原子炉補機海水系配管	Sクラス	R/B, T/B	×	—	
P012	原子炉補機代替冷却系配管	SA施設	R/B	○	(d)	
				×	—	
P013	原子炉浄化系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	(c), (e)	
				×	—	
P014	制御棒駆動水圧系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	(d)	
				×	—	
P015	ほう酸水注入系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	(c)	
				×	—	

※1 分類は5.2 aの項目 (a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部) に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(9/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○，無：×)	分類 ^{※1}	備考
P016	逃がし安全弁窒素ガス供給系配管	SA施設	R/B	○	(d)	
				×	—	
P017	液体廃棄物処理系配管	Sクラス	R/B	○	(c)	
				×	—	
P018	中央制御室換気系ダクト	Sクラス/SA施設	Rw/B, C/B	○	(d)	
				×	—	
P019	緊急時対策所空気浄化装置配管	SA施設	E/B	×	—	
P020	緊急時対策所空気ボンベ配管	SA施設	E/B	×	—	
P021	原子炉格納容器配管貫通部	Sクラス/SA施設	R/B	○	(c)	
				×	—	
P022	格納容器代替スプレイ系配管	SA施設	R/B	×	—	
P023	ベデスタル代替注水系配管	SA施設	R/B	×	—	
P024	非常用ガス処理系配管	Sクラス/SA施設	R/B, T/B, 屋外配管 ダクト (タービン 建物～排 気筒)	○	(d)	
				×	—	
P025	可燃性ガス濃度制御系配管	Sクラス	R/B	×	—	
P026	窒素ガス制御系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	(c), (d)	
				×	—	
P027	格納容器フィルタベント系配管	SA施設	R/B, FV/H	○	(c), (d)	
				×	—	
P028	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	Sクラス	R/B, T/B, 屋外配管 ダクト (タービン 建物～排 気筒)	×	—	
P029	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備配管	Sクラス	R/B	○	(d)	
				×	—	
P030	高圧炉心スプレイ補機冷却系配管	Sクラス	R/B	×	—	
P031	高圧炉心スプレイ補機海水系配管	Sクラス	R/B, T/B	×	—	
P032	ガスタービン発電機用燃料移送配管	SA施設	GT/B	×	—	
P033	高圧原子炉代替注水系配管	SA施設	R/B	○	(c), (d)	
				×	—	

※1 分類は5.2 aの項目 ((a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部)に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(10/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○，無：×)	分類 ^{※1}	備考
P034	原子炉格納容器電気配線貫通部	Sクラス/SA施設	R/B	×	—	
P035	中央制御室待避室空気ポンペ配管	SA施設	C/B	×	—	
P036	非常用ディーゼル発電設備配管 (A)	Sクラス	R/B	○	(d)	
				×	—	
P037	非常用ディーゼル発電設備配管 (B)	Sクラス	R/B	○	(d)	
				×	—	
P038	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (A)	Sクラス	R/B, T/B, 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒)	×	—	
P039	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (B)	Sクラス	R/B, 屋外配管ダクト (ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)	×	—	
P040	残留熱代替除去系配管	SA施設	R/B	○	(c)	
				×	—	
P041	窒素ガス代替注入系配管	SA施設	R/B	○	(c)	
				×	—	
P042	燃料プールのスプレイ系配管	SA施設	R/B	×	—	

※1 分類は5.2 aの項目 ((a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部) に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(11/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○, 無：×)	分類 ^{※1}	備考
B001	安全設備制御盤 (2-903)	Sクラス	C/B	○	(b) i	
B002	原子炉補機制御盤 (2-904-1)	Sクラス	C/B	○	(b) i	
B003	原子炉制御盤 (2-905)	Sクラス/SA施設	C/B	○	(b) i	
B004	A-起動領域モニタ盤 (2-910A)	Sクラス	C/B	○	(b) i	
B005	B-起動領域モニタ盤 (2-910B)	Sクラス	C/B	○	(b) i	
B006	出力領域モニタ盤 (2-911)	Sクラス	C/B	○	(b) i	
B007	プロセス放射線モニタ盤 (2-914)	Sクラス	C/B	○	(b) i	
B008	AM設備制御盤 (2-974)	SA施設	C/B	○	(b) i	
B009	S I -工学的的安全施設トリップ設定器盤 (2-976A)	Sクラス	Rw/B	○	(b) i	
B010	S II -工学的的安全施設トリップ設定器盤 (2-976B)	Sクラス	Rw/B	○	(b) i	
B011	中央制御室外原子炉停止制御盤 (2-2215-1)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B012	中央制御室外原子炉停止制御盤 (2-2215-2)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B013	非常用高圧母線C系	Sクラス/SA施設	R/B	○	(a)	
B014	非常用高圧母線D系	Sクラス/SA施設	R/B	○	(a)	
B015	高圧炉心スプレイ系メタクラ盤(2HPCS-M/C)	Sクラス	R/B	○	(a)	
B016	非常用ロードセンタ盤(2C-L/C)	Sクラス	R/B	○	(a)	
B017	非常用ロードセンタ盤(2D-L/C)	Sクラス	R/B	○	(a)	
B018	非常用コントロールセンタ盤(2C1-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	○	(a)	
B019	非常用コントロールセンタ盤(2C2-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	○	(a)	
B020	非常用コントロールセンタ盤(2C3-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	○	(a)	
B021	非常用コントロールセンタ盤(2D1-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	○	(a)	
B022	非常用コントロールセンタ盤(2D2-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	○	(a)	
B023	非常用コントロールセンタ盤(2D3-R/B-C/C)	Sクラス	R/B	○	(a)	
B024	高圧炉心スプレイ系コントロールセンタ盤(2HPCS-C/C)	Sクラス	R/B	○	(a)	
B025	A-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220A1)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B026	A-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220A2)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B027	A-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220A3)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B028	A-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220A4)	Sクラス	R/B	○	(b) i	

※1 分類は5.2 aの項目 ((a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部)に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(12/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○, 無：×)	分類 ^{※1}	備考
B029	A-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220A5)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B030	A-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220A6)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B031	A-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220A7)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B032	B-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220B1)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B033	B-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220B2)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B034	B-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220B3)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B035	B-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220B4)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B036	B-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220B5)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B037	B-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220B6)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B038	B-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220B7)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B039	HPCS-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220H1)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B040	HPCS-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220H2)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B041	HPCS-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220H3)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B042	HPCS-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220H4)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B043	HPCS-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220H5)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B044	HPCS-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220H6)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B045	HPCS-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220H7)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
B046	230V系蓄電池 (常用)	SA施設	Rw/B	○	(a)	
B047	A-115V系蓄電池	Sクラス/SA施設	Rw/B	○	(a)	
B048	B-115V系蓄電池	Sクラス/SA施設	Rw/B	○	(a)	
B049	高圧炉心スプレイ系蓄電池	Sクラス	R/B	○	(a)	
B050	A-原子炉中性子計装用蓄電池	Sクラス	Rw/B	○	(a)	
B051	B-原子炉中性子計装用蓄電池	Sクラス	Rw/B	○	(a)	
B052	A-原子炉中性子計装用充電器盤	Sクラス	Rw/B	○	(a)	
B053	B-原子炉中性子計装用充電器盤	Sクラス	Rw/B	○	(a)	
B054	230V系充電器 (常用)	SA施設	Rw/B	○	(a)	
B055	A-115V系充電器	Sクラス	Rw/B	○	(a)	
B056	B-115V系充電器	Sクラス/SA施設	Rw/B	○	(a)	

※1 分類は5.2 aの項目 ((a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部) に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(13/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○, 無：×)	分類 ^{※1}	備考
B057	高圧炉心スプレイ系充電器	Sクラス	R/B	○	(a)	
B058	所内電気盤 (2-908)	SA施設	C/B	○	(a)	
B059	緊急時対策所 低圧母線盤	SA施設	E/B	○	(a)	
B060	重大事故操作盤	SA施設	Rw/B	○	(b) i	
B061	B1-115V系充電器 (SA)	Sクラス/SA施設	Rw/B	○	(a)	
B062	B1-115V系蓄電池 (SA)	Sクラス/SA施設	Rw/B	○	(a)	
B063	SRV用電源切替盤	SA施設	Rw/B	○	(a)	
B064	SA用115V系充電器	SA施設	Rw/B	○	(a)	
B065	SA用115V系蓄電池	SA施設	Rw/B	○	(a)	
B066	充電器電源切替盤	SA施設	Rw/B	○	(a)	
B067	230V系蓄電池 (RCIC)	Sクラス/SA施設	Rw/B	○	(a)	
B068	S A 2 コントロールセンタ	SA施設	R/B	○	(a)	
B069	S A 1 コントロールセンタ	SA施設	FL/H	○	(a)	
B070	S A ロードセンタ	SA施設	FL/H	○	(a)	
B071	230V系直流盤 (RCIC)	Sクラス/SA施設	Rw/B	○	(a)	
B072	緊急用メタクラ	SA施設	GT/B	○	(a)	
B073	S A 電源切替盤 (D系)	SA施設	R/B	○	(a)	
B074	S A 電源切替盤 (C系)	SA施設	R/B	○	(a)	
B075	メタクラ切替盤 (C系)	SA施設	R/B	○	(a)	
B076	メタクラ切替盤 (D系)	SA施設	R/B	○	(a)	
B077	230V系充電器 (RCIC)	Sクラス/SA施設	Rw/B	○	(a)	
B078	A-115V系直流盤	Sクラス/SA施設	Rw/B	○	(a)	
B079	B-115V系直流盤	Sクラス/SA施設	Rw/B	○	(a)	
B080	B-115V系直流盤 (SA)	Sクラス	Rw/B	○	(a)	
B081	計装用コントロールセンタ盤 (A-計装-C/C)	SA施設	Rw/B	○	(a)	
B082	計装用コントロールセンタ盤 (B-計装-C/C)	SA施設	Rw/B	○	(a)	
B083	非常用ディーゼルコントロールセンタ盤 (2A-DG-C/C)	SA施設	R/B	○	(a)	
B084	非常用ディーゼルコントロールセンタ盤 (2B-DG-C/C)	SA施設	R/B	○	(a)	

※1 分類は5.2 aの項目 ((a) : 電気設備 (b) i : 制御信号 (b) ii : 計装配管 (c) : 格納容器貫通部 (d) : A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e) : 弁グランド部漏えい検出配管接続部) に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(14/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○，無：×)	分類 ^{※1}	備考
B085	燃料プール・津波監視カメラ制御盤	Sクラス/SA施設	Rw/B	○	(b) i	

※1 分類は5.2 aの項目 (a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部)に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(15/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○, 無：×)	分類 ^{※1}	備考
I001	燃料プール水位・温度 (S A)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I002	燃料プール水位 (S A)	SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I003	中性子源領域計装	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i	
I004	中間領域計装	Sクラス	R/B	○	(b) i	
I005	平均出力領域計装	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i	
I006	残留熱除去系熱交換器入口温度 (A)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
I007	残留熱除去系熱交換器入口温度 (B)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
I008	残留熱除去系熱交換器出口温度 (A)	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i	
I009	残留熱除去系熱交換器出口温度 (B)	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i	
I010	残留熱除去ポンプ出口流量 (A)	Sクラス	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I011	残留熱除去ポンプ出口流量 (B)	Sクラス	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I012	残留熱除去ポンプ出口流量 (C)	Sクラス	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I013	原子炉隔離時冷却ポンプ出口流量	Sクラス	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I014	高圧炉心スプレイポンプ出口流量	Sクラス	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I015	低圧炉心スプレイポンプ出口流量	Sクラス	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I016	高圧原子炉代替注水流量	SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I017	代替注水流量 (常設)	SA施設	FL/H	○	(b) i, (b) ii	
I018	原子炉圧力	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I019	原子炉水位 (狭帯域)	Sクラス	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I020	原子炉水位 (広帯域)	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I021	欠 番					
I022	原子炉水位 (燃料域) (A)	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I023	原子炉水位 (燃料域) (B)	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I024	ドライウェル圧力 (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I025	ドライウェル圧力	Sクラス	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I026	サブプレッション・チェンバ圧力 (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I027	サブプレッション・チェンバ圧力	Sクラス	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I028	格納容器水素濃度 (A)	Sクラス	R/B	○	(b) i	

※1 分類は5.2 aの項目 ((a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部) に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(16/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○, 無：×)	分類 ^{※1}	備考
I029	格納容器酸素濃度 (A)	Sクラス	R/B	○	(b) i	
I030	ドライウエル温度 (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I031	ベデスタル温度 (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I032	サブプレッション・チェンバ温度 (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I033	サブプレッション・プール水温度 (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I034	格納容器水素濃度 (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I035	格納容器酸素濃度 (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I036	サブプレッション・プール水位 (SA) (A)	SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I037	サブプレッション・プール水位 (SA) (B)	SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I038	低圧原子炉代替注水槽水位	SA施設	FL/H	○	(b) i, (b) ii	
I039	原子炉建物水素濃度 (H2E278-15)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I040	原子炉建物水素濃度 (H2E278-17)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I041	原子炉建物水素濃度 (H2E278-14)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I042	原子炉建物水素濃度 (H2E278-10C, D)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I043	ドライウエル水位	SA施設	R/B	○	(b) i	
I044	ベデスタル水位	SA施設	R/B	○	(b) i	
I045	原子炉建物水素濃度 (H2E278-16)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I046	主蒸気管放射線モニタ	Sクラス	R/B	○	(b) i	
I047	格納容器雰囲気放射線モニタ (ドライウエル) (A)	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i	
I048	格納容器雰囲気放射線モニタ (ドライウエル) (B)	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i	
I049	格納容器雰囲気放射線モニタ (サブプレッション・チェンバ) (A)	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i	
I050	燃料取替階放射線モニタ	Sクラス	R/B	○	(b) i	
I051	原子炉棟排気高レンジ放射線モニタ	Sクラス	R/B	○	(b) i	
I052	第1 ベントフィルタ出口放射線モニタ (高レンジ・低レンジ)	SA施設	FV/H	○	(b) i	
I053	燃料プールエリア放射線モニタ (高レンジ・低レンジ) (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I054	ベデスタル水温度 (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i	
I055	無線通信設備 (固定型)	SA施設	C/B, E/B	○	(b) i	
I056	原子炉圧力容器温度 (SA)	SA施設	R/B	○	(b) i	

※1 分類は5.2 aの項目 ((a) : 電気設備 (b) i : 制御信号 (b) ii : 計装配管 (c) : 格納容器貫通部 (d) : A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e) : 弁グランド部漏えい検出配管接続部) に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-1表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における設計上の考慮一覧表(17/17)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	設計上の考慮 (有：○，無：×)	分類 ^{※1}	備考
I057	衛星電話設備（固定型）	SA施設	C/B, E/B	○	(b) i	
I058	静的触媒式水素処理装置入口温度	SA施設	R/B	○	(b) i	
I059	静的触媒式水素処理装置出口温度	SA施設	R/B	○	(b) i	
I060	スクラバ容器圧力	SA施設	FV/H	○	(b) i, (b) ii	
I061	スクラバ容器水位	SA施設	FV/H	○	(b) i, (b) ii	
I062	スクラバ容器温度	SA施設	FV/H	○	(b) i	
I063	欠 番					
I064	格納容器雰囲気放射線モニタ（サブプレッション・チェンバ）（B）	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i	
I065	格納容器水素濃度(B)	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i	
I066	格納容器酸素濃度(B)	Sクラス/SA施設	R/B	○	(b) i	
I067	残留熱代替除去系原子炉注水流量	SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I068	残留熱代替除去系格納容器スプレイ流量	SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I069	原子炉圧力（SA）	SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I070	原子炉水位（SA）	SA施設	R/B	○	(b) i, (b) ii	
I071	安全パラメータ表示システム（SPDS）データ表示装置	SA施設	E/B	○	(b) i	
I072	安全パラメータ表示システム（SPDS）データ収集サーバ	SA施設	Rw/B	○	(b) i	
I073	安全パラメータ表示システム（SPDS）データ伝送サーバ	SA施設	E/B	○	(b) i	
I074	タービン建物漏えい検知器	Sクラス	T/B	※2	※2	

※1 分類は5.2 aの項目（(a)：電気設備 (b) i：制御信号 (b) ii：計装配管 (c)：格納容器貫通部 (d)：A0弁駆動用空気供給配管接続部 (e)：弁グランド部漏えい検出配管接続部）に対応する。なお、電気設備及び計装設備のうち上位クラス施設同士の接続部は「接続部における相互影響」としては検討不要であるため、設計上の考慮がなされているものとする。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(1/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続※1 有:○ 無:×	評価対象 対象:○ 対象外:×	接続配管等	備考
0001	原子炉補機海水ポンプ (A), (C)	Sクラス	屋外	○	○	グランドドレンライン	
0002	原子炉補機海水ポンプ (B), (D)	Sクラス	屋外	○	○	グランドドレンライン	
0003	原子炉補機海水ストレーナ (A)	Sクラス	屋外	×	—		
0004	原子炉補機海水ストレーナ (B)	Sクラス	屋外	×	—		
0005	原子炉補機海水系配管	Sクラス	屋外	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
0006	高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	Sクラス	屋外	○	○	グランドドレンライン	
0007	高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ	Sクラス	屋外	×	—		
0008	高圧炉心スプレイ補機海水系配管	Sクラス	屋外	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
0009	排気筒 (非常用ガス処理系用)	Sクラス/SA施設	屋外	×	—		
0010	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク (A)	Sクラス	屋外	○	○	ベントライン	
				○	○	ドレンライン	
				○	○	給油ライン	
0011	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク (B)	Sクラス	屋外	○	○	ベントライン	
				○	○	給油ライン	
0012	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (A)	Sクラス	屋外	×	—		
0013	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (B)	Sクラス	屋外	×	—		
0014	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク	Sクラス	屋外	○	○	ベントライン	
				○	○	ドレンライン	
				○	○	給油ライン	
0015	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ	Sクラス	屋外	×	—		
0025	圧力開放板	SA施設	屋外	×	—		
0029	低圧原子炉代替注水系配管 (接続口)	SA施設	屋外	×	—		
0030	格納容器代替スプレイ系配管 (接続口)	SA施設	屋外	×	—		
0031	ベデスタル代替注水系配管 (接続口)	SA施設	屋外	×	—		
0032	ガスタービン発電機用軽油タンク	SA施設	屋外	○	○	ベントライン	
				○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
				○	○	給油ライン	
0043	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (A)	Sクラス	屋外	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
0044	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	Sクラス	屋外	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
0045	非常用ガス処理系配管	Sクラス/SA施設	屋外	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
0046	格納容器フィルタベント系配管 (接続口)	SA施設	屋外	×	—		
0047	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (B)	Sクラス	屋外	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。
 ※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表 (2/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続 ^{※1} 〔有:○ 無:×〕	評価対象 〔対象:○ 対象外:×〕	接続配管等	備考
0051	ガスタービン発電機用燃料移送配管	SA施設	屋外	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
0054	緊急時対策所用燃料地下タンク	SA施設	屋外	○	○	ベントライン	
				○	○	給油ライン	
0061	タービン補機海水ポンプ (A)	Sクラス	屋外	○	○	グランドドレンライン	
0062	タービン補機海水ポンプ (B), (C)	Sクラス	屋外	○	○	グランドドレンライン	
0063	タービン補機海水系配管 (ポンプ出口～第二出口弁) タービン補機海水系配管 (逆止弁下流)	Sクラス	屋外	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
				○	○	取水ライン (第二出口弁下流)	
				○	×	放水ライン (逆止弁上流)	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
0067	循環水ポンプ (A), (B), (C)	Sクラス	屋外	×	—		
0068	循環水系配管 (ポンプ出口～タービン建物外壁)	Sクラス	屋外	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
				○	×	循環水系配管	上位クラス施設の要求機能は津波に対するバウンダリの保持であり、浸水防護重点化範囲外にある接続配管の破損による影響はないため評価対象外
0070	除じんポンプ (A), (B)	Sクラス	屋外	○	○	封水ライン	
0071	除じん系配管 (ポンプ入口配管, ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁)	Sクラス	屋外	○	×	除じん系配管	上位クラス施設の要求機能は津波に対するバウンダリの保持であり、浸水防護重点化範囲外にある接続配管の破損による影響はないため評価対象外
0074	液体廃棄物処理系配管 (逆止弁下流)	Sクラス	屋外	○	×	液体廃棄物処理系配管 (逆止弁上流)	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
0077	取水槽漏えい検知器	Sクラス	屋外	※2	※2		

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(3/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続※1 有:○ 無:×	評価対象 対象:○ 対象外:×	接続配管等	備考
E001	燃料集合体	Sクラス	R/B	×	—		
E002	炉心支持構造物	Sクラス	R/B	×	—		
E003	原子炉圧力容器	Sクラス/SA施設	R/B	○	○	圧力容器リーク検出ライン	
E004	原子炉圧力容器支持構造物	Sクラス	R/B	×	—		
E005	原子炉圧力容器付属構造物	Sクラス	R/B	×	—		
E006	原子炉圧力容器内部構造物	Sクラス	R/B	×	—		
E007	燃料プール	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E008	キャスク置場	Sクラス	R/B	×	—		
E009	使用済燃料貯蔵ラック	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E010	制御棒・破損燃料貯蔵ラック	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E011	燃料プール冷却系熱交換器	SA施設	R/B	×	—		
E012	燃料プール冷却ポンプ	SA施設	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
E013	スキマサージタンク	SA施設	R/B	○	○	スカップドレンライン	
				○	×	CWT復水供給ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
E014	原子炉再循環ポンプ	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
				○	○	ブリードオフライン	
E015	逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E016	逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E017	残留熱除去系熱交換器(A)	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E018	残留熱除去系熱交換器(B)	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E019	残留熱除去ポンプ(A)	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
E020	残留熱除去ポンプ(B)	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
E021	残留熱除去ポンプ(C)	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
E022	A-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス	R/B	×	—		
E023	B-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E024	C-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E025	高圧炉心スプレイポンプ	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
E026	高圧炉心スプレイ系ストレーナ	Sクラス	R/B	×	—		
E027	低圧炉心スプレイポンプ	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
E028	低圧炉心スプレイ系ストレーナ	Sクラス	R/B	×	—		
E029	高圧原子炉代替注水ポンプ	SA施設	R/B	×	—		
E030	低圧原子炉代替注水ポンプ	SA施設	FL/H	×	—		

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(4/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続※1 〔有:○ 無:×〕	評価対象 〔対象:○ 対象外:×〕	接続配管等	備考
E031	低圧原子炉代替注水槽	SA施設	FL/H	○	○	低圧原子炉代替注水ポンプフルフローライン	
				○	○	ベントライン	
E032	原子炉隔離時冷却ポンプ	Sクラス	R/B	×	—		
E033	原子炉隔離時冷却系ストレーナ	Sクラス	R/B	×	—		
E034	原子炉補機冷却系熱交換器 (A1~A3)	Sクラス	R/B	×	—		
E035	原子炉補機冷却系熱交換器 (B1~B3)	Sクラス	R/B	×	—		
E036	原子炉補機冷却水ポンプ(A), (C)	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
E037	原子炉補機冷却水ポンプ(B), (D)	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
E038	原子炉補機冷却系サージタンク	SA施設	R/B	○	○	純水補給水ライン	
					○	ベントライン	
					○	オーバーフローライン	
E039	制御棒	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E040	制御棒駆動機構	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E041	制御棒駆動水圧設備 水圧制御ユニット	Sクラス/SA施設	R/B	○	×	制御棒駆動水圧系ライン	通常閉の弁及び逆止弁を介して接続されているため評価対象外
E042	ほう酸水注入ポンプ	Sクラス/SA施設	R/B	○	○	グラントドレンライン	
E043	ほう酸水貯蔵タンク	Sクラス/SA施設	R/B	○	○	ベントライン	
					○	攪拌用空気ライン	
E044	中央制御室送風機	Sクラス/SA施設	Rw/B	×	—		
E045	中央制御室非常用再循環送風機	Sクラス/SA施設	Rw/B	×	—		
E046	中央制御室非常用再循環処理装置フィルタ	Sクラス/SA施設	Rw/B	×	—		
E047	中央制御室遮蔽	Sクラス/SA施設	C/B	×	—		
E048	中央制御室待避室遮蔽	SA施設	C/B	×	—		
E049	原子炉格納容器	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E050	機器搬出入口	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E051	所員用エアロック	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E052	真空破壊装置	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E053	ダウンカム	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E054	サプレッション・チェンバ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E055	ベントヘッダ	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E056	原子炉建物機器搬出入口	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E057	A-ドライウェルスブレイ管	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E058	B-ドライウェルスブレイ管	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(5/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続※1 〔有:○ 無:×〕	評価対象 〔対象:○ 対象外:×〕	接続配管等	備考
E059	サブプレッション・チェンバースブレイ管	Sクラス	R/B	×	—		
E060	非常用ガス処理系排気ファン	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E061	非常用ガス処理系前置ガス処理装置	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E062	非常用ガス処理系後置ガス処理装置	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E063	可燃性ガス濃度制御系再結合装置	Sクラス	R/B	×	—		
E064	可燃性ガス濃度制御系再結合装置加熱器	Sクラス	R/B	×	—		
E065	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ	Sクラス	R/B	×	—		
E066	可燃性ガス濃度制御系再結合装置再結合器	Sクラス	R/B	×	—		
E067	可燃性ガス濃度制御系再結合装置冷却器	Sクラス	R/B	×	—		
E068	静的触媒式水素処理装置	SA施設	R/B	×	—		
E069	第1ベントフィルタスクラバ容器	SA施設	FV/H	×	—		
E070	第1ベントフィルタ銀ゼオライト容器	SA施設	FV/H	×	—		
E071	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル機関 (A)	Sクラス	R/B	○	○	ミストライン	
					○	油ドレンライン	
					○	排気ライン	
E072	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル機関 (B)	Sクラス	R/B	○	○	ミストライン	
					○	油ドレンライン	
					○	排気ライン	
E073	非常用ディーゼル発電設備 調速装置 (A)	Sクラス	R/B	×	—		
E074	非常用ディーゼル発電設備 調速装置 (B)	Sクラス	R/B	×	—		
E075	非常用ディーゼル発電設備 非常調速装置 (A)	Sクラス	R/B	×	—		
E076	非常用ディーゼル発電設備 非常調速装置 (B)	Sクラス	R/B	×	—		
E077	非常用ディーゼル発電設備 冷却水ポンプ (A)	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドドレンライン	
				○	×	空気冷却器ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
E078	非常用ディーゼル発電設備 冷却水ポンプ (B)	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドドレンライン	
				○	×	空気冷却器ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
E079	非常用ディーゼル発電設備 空気だめ (A)	Sクラス	R/B	×	—		
E080	非常用ディーゼル発電設備 空気だめ (B)	Sクラス	R/B	×	—		
E081	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク (A)	Sクラス	R/B	○	○	ベントライン	
				○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
E082	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク (B)	Sクラス	R/B	○	○	ベントライン	
				○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(6/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続※1 〔有:○ 無:×〕	評価対象 〔対象:○ 対象外:×〕	接続配管等	備考
E083	非常用ディーゼル発電設備 発電機 (A)	Sクラス	R/B	×	—		
E084	非常用ディーゼル発電設備 発電機 (B)	Sクラス	R/B	×	—		
E085	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 ディーゼル機関	Sクラス	R/B	○	○	ミストライン	
					○	油ドレンライン	
					○	排気ライン	
E086	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 調速装置	Sクラス	R/B	×	—		
E087	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 非常調速装置	Sクラス	R/B	×	—		
E088	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 冷却水ポンプ	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライ ン	
				○	×	空気冷却器ベントライン	通常閉の弁を介して接続され ているため評価対象外
E089	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 空気ため	Sクラス	R/B	×	—		
E090	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク	Sクラス	R/B	○	○	ベントライン	
				○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続され ているため評価対象外
E091	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 発電機	Sクラス	R/B	×	—		
E092	高圧炉心スプレイ補機冷却系熱交換器	Sクラス	R/B	×	—		
E093	高圧炉心スプレイ補機冷却水ポンプ	Sクラス	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライ ン	
E094	ガスタービン発電機 ガスタービン機関	SA施設	GT/B	×	—		
E097	ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ	SA施設	GT/B	×	—		
E098	ガスタービン発電機用サービスタンク	SA施設	GT/B	○	○	ベントライン	
				○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続され ているため評価対象外
E099	ガスタービン発電機	SA施設	GT/B	×	—		
E100	コリウムシールド	SA施設	R/B	×	—		
E101	主蒸気流量制限器	Sクラス	R/B	×	—		
E102	原子炉隔離時冷却ポンプ駆動用蒸気タービン	Sクラス	R/B	×	—		
E103	原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル閉 止装置	SA施設	R/B	×	—		
E104	主蒸気管トンネル室ブローアウトパネル閉止 装置	SA施設	R/B	×	—		
E105	緊急時対策所遮蔽	SA施設	E/B	×	—		
E106	遠隔手動弁操作機構 (MV217-4)	SA施設	R/B	×	—		
E107	遠隔手動弁操作機構 (MV217-5)	SA施設	R/B	×	—		
E108	遠隔手動弁操作機構 (MV217-18)	SA施設	R/B	×	—		
E109	遠隔手動弁操作機構 (MV217-23)	SA施設	R/B	×	—		
E110	残留熱代替除去ポンプ	SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続され ているため評価対象外
				○	○	メカニカルシールドレンライ ン	

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(7/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続 ^{※1} 〔有:○〕 〔無:×〕	評価対象 〔対象:○〕 〔対象外:×〕	接続配管等	備考
E111	欠番						
E114	原子炉建物エアロック	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
E116	燃料プール監視カメラ用冷却設備	SA施設	R/B	×	—		
E117	貫通部止水処置	Sクラス	R/B, T/B	×	—		
E118	タービン建物防水壁	Sクラス	T/B	※2	※2		
E119	タービン建物水密扉	Sクラス	T/B	×	—		

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。
 ※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(8/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続 ^{※1} 有:○ 無:×	評価対象 対象:○ 対象外:×	接続配管等	備考
P001	燃料プール冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	○	F P C ポンプろ過脱塩装置分岐ライン	
					×	原子炉ドライウェルライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ろ過脱塩装置出口ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	スキマサージタンク出口 R H R 分岐ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	原子炉ウェル散水管ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	サンプリングライン	
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	散水管ライン貫通部	
P002	原子炉再循環系配管	Sクラス	R/B	○	×	P L R ボンブメカニカルシールバージ外側隔離ライン	逆止弁を介して隔離されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P003	主蒸気系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	○	主蒸気外側隔離ライン	
					×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	主蒸気ドレン外側隔離ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P004	給水系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	×	原子炉入口給水ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P005	残留熱除去系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	×	C W T 補給水代替注水ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	F P C 入口ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	炉水入口ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	炉水戻りライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	炉頂部冷却水ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	トーラス水戻りライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	トーラス水移送ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	入口管洗浄ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	戻り管洗浄ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	サンプリングライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁及び逆止弁を介して接続されているため評価対象外					

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表 (9/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続※1 有:○ 無:×	評価対象 対象:○ 対象外:×	接続配管等	備考
P006	高圧炉心スプレイ系配管	Sクラス	R/B	○	×	HPCSポンプCWT入口ライン	逆止弁を介して隔離されているため評価対象外
					×	HPCSポンプテストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	HPCSポンプCWT側ミニフローライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	HPCS洗浄水ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P007	低圧炉心スプレイ系配管	Sクラス	R/B	○	×	LPCSポンプ入口ブローライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	LPCS入口管洗浄ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P008	低圧原子炉代替注水系配管	SA施設	R/B	○	×	低圧原子炉代替注水ポンプフルフローライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P009	原子炉隔離時冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	○	復水貯蔵タンク水供給ライン	
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	RCICポンプ入口逃がし安全弁ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	冷却逃がし安全弁ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	CRD逆止弁ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					○	駆動蒸気入口ドレンライン	
					○	ラプチャーディスクドレンライン	
×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外					

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(10/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続※1 有:○ 無:×	評価対象 対象:○ 対象外:×	接続配管等	備考
P010	原子炉補機冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	○	緊急遮断弁出口ライン	
					×	薬品添加タンクロート入口ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	薬品添加タンク出口ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	薬品添加タンク入口ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	薬品添加タンクHPCWライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	常用補機冷却水出口ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	RHR熱交換器逃がしライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	FPC熱交換器胴逃がしライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	燃料プール冷却系ポンプ室冷却機	
					×	C UW補助熱交換器胴逃がしライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	C UW補助熱交換器	
					○	サンプリングライン	
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P011	原子炉補機海水系配管	Sクラス	R/B, T/B	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P012	原子炉補機代替冷却系配管	SA施設	R/B	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P013	原子炉浄化系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	×	再生熱交換器出口逆止弁ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	非再生熱交換器出口逃がし弁ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					○	原子炉浄化補助ポンプ入口ライン	
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P014	制御棒駆動水圧系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	×	充填水ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	窒素充填ライン	通常閉のプラグを介して接続されているため評価対象外
					×	冷却水ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	駆動水ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	駆動水排水ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	スクラム排水ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(11/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続※1 有:○ 無:×	評価対象 対象:○ 対象外:×	接続配管等	備考
P015	ほう酸水注入系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	×	注水テスト戻りライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	注水テスト出口ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	補給水ライン逆止ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	補給水入口ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P016	逃がし安全弁窒素ガス供給系配管	SA施設	R/B	○	×	窒素ガス供給ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	安全弁入口ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	主蒸気逃がし安全弁用窒素ガスボンベ	
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P017	液体廃棄物処理系配管	Sクラス	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P018	中央制御室換気系ダクト	Sクラス/SA施設	Rw/B, C/B	○	×	中央制御室外気処理装置入口ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	中央制御室外気処理装置出口ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					○	中央制御室加湿器取合い部	
					○	中央制御室空調和装置温水入口ライン	
P019	緊急時対策所空気浄化装置配管	SA施設	E/B	×	—		
P020	緊急時対策所空気ボンベ配管	SA施設	E/B	○	○	緊急時対策所用空気ボンベ	
P021	原子炉格納容器配管貫通部	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
P022	格納容器代替スプレイ系配管	SA施設	R/B	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P023	ベダスタル代替注水系配管	SA施設	R/B	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P024	非常用ガス処理系配管	Sクラス/SA施設	R/B, T/B, 屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)	○	×	湿分除去装置入口Uシール水張ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	後置ガス処理装置出口Uシール水張りライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	排気筒Uシール水張ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P025	可燃性ガス濃度制御系配管	Sクラス	R/B	○	×	補給水入口ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	N2供給ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	計装用空気供給ライン	
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。
 ※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(12/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続※1 有:○ 無:×	評価対象 対象:○ 対象外:×	接続配管等	備考
P026	窒素ガス制御系配管	Sクラス/SA施設	R/B	○	×	PCV空気置換送風機バイパスライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	N2補給隔離弁ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	HVR入口隔離ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	N2ドライウェル入口隔離ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	N2トラス入口隔離ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	トラス真空破壊隔離ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P027	格納容器フィルタベント系配管	SA施設	R/B, FV/H	○	×	サンプリングライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P028	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	Sクラス	R/B, T/B, 屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P029	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備配管	Sクラス	R/B	○	×	ディーゼル空気だめ入口ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ディーゼル始動用空気ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	潤滑油冷却器ベントHP CWライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	1次水冷却器入口管ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	1次水プリヒータ入口管ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	1次水プリヒータ出口管ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	シリンダ油タンクベントライン	
					○	潤滑油サンプタンクベントライン	
					○	一次水膨張タンクベントライン	
					○	一次水膨張タンクオーバーフローライン	
P030	高圧炉心スプレイ補機冷却系配管	Sクラス	R/B	○	○	サージタンクベントライン	
					○	サージタンクオーバーフローライン	
					○	サージタンク補給水ライン	
					○	サンプリングライン	
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P031	高圧炉心スプレイ補機海水系配管	Sクラス	R/B, T/B	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P032	ガスタービン発電機用燃料移送配管	SA施設	GT/B	○	×	軽油タンク戻りライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	連絡ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(13/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続 ^{※1} 有:○ 無:×	評価対象 対象:○ 対象外:×	接続配管等	備考
P033	高圧原子炉代替注水系配管	SA施設	R/B	○	×	所内蒸気供給ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	建物内開放ライン	ラプチャーディスクを介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁及び逆止弁を介して接続されているため評価対象外
P034	原子炉格納容器電気配線貫通部	Sクラス/SA施設	R/B	×	—		
P035	中央制御室待避室空気ボンベ配管	SA施設	C/B	○	○	安全弁大気開放ライン	
				○	○	中央制御室待避室用空気ボンベ	
P036	非常用ディーゼル発電設備配管 (A)	Sクラス	R/B	○	×	ディーゼル空気だめ入ロライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ディーゼル始動用空気ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	潤滑油冷却器ベントRCWライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	1次水冷却器入口管ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	1次水プリヒータ入口管ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	1次水プリヒータ出口管ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	シリンダ油タンクベントライン	
					○	潤滑油サンプタンクベントライン	
					○	一次水膨張タンクベントライン	
					○	一次水膨張タンクオーバーフローライン	
P037	非常用ディーゼル発電設備配管 (B)	Sクラス	R/B	○	×	ディーゼル空気だめ入ロライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ディーゼル始動用空気ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	潤滑油冷却器ベントRCWライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	1次水冷却器入口管ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	1次水プリヒータ入口管ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	1次水プリヒータ出口管ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	シリンダ油タンクベントライン	
					○	潤滑油サンプタンクベントライン	
					○	一次水膨張タンクベントライン	
					○	一次水膨張タンクオーバーフローライン	
P038	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (A)	Sクラス	R/B, T/B, 屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(14/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続 ^{※1} 有:○ 無:×	評価対象 [対象:○] [対象外:×]	接続配管等	備考
P039	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (B)	Sクラス	R/B, 屋外配管ダクト (ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P040	残留熱代替除去系配管	SA施設	R/B	○	×	テストタンク入ロライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストタンク出ロライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	フラッシングライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	サンプリングライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外					
P041	窒素ガス代替注入系配管	SA施設	R/B	○	×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
P042	燃料プールスプレイ系配管	SA施設	R/B	○	×	ベント・ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。

※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-2表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表(15/15)

整理番号	上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続 ^{※1} 〔有:○ 無:×〕	評価対象 〔対象:○ 対象外:×〕	接続配管等	備考
I074	タービン建物漏えい検知器	Sクラス	T/B	※2	※2		

※1 Sクラス施設等と重要SA施設との接続部は上位クラス同士であるため、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出しない。また、上位クラス施設と下位クラス施設との接続部については、下位クラス施設の損傷に伴う機械的荷重の影響が想定されるため、プロセス変化の影響とは別に機械的荷重に対する影響評価を詳細設計段階で実施する。
 ※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-2-3表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果及び評価方針(1/8)

上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス接続配置等 【 】：耐震クラス	評価結果及び評価方針	備考
原子炉補機海水ポンプ (A), (C)	グラントドレンライン 【C】	グラントドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプグラント部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設(ポンプ)の機能に影響を与えない。	—
原子炉補機海水ポンプ (B), (D)	グラントドレンライン 【C】	グラントドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプグラント部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設(ポンプ)の機能に影響を与えない。	—
高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	ペントライン 【C】	ペントラインが破損した場合でも、ペント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設(タンク)の機能に影響を与えない。	—
非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料貯蔵タンク (A)	ドレンライン 【C】	ドレンラインが破損した場合でも、タンクの通常液位より上部に接続しているため、上位クラス施設(タンク)の機能に影響を与えない。	—
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料貯蔵タンク	給油ライン 【C】	給油ラインが破損した場合でも、タンクの通常液位より上部に接続しているため、上位クラス施設(タンク)の機能に影響を与えない。	—
非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料貯蔵タンク (B)	ペントライン 【C】	ペントラインが破損した場合でも、ペント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設(タンク)の機能に影響を与えない。	—
ガスタービン発電機用軽油タンク	給油ライン 【C】	給油ラインが破損した場合でも、タンクの通常液位より上部に接続しているため、上位クラス施設(タンク)の機能に影響を与えない。	—
緊急時対策所用燃料地下タンク	ペントライン 【C】	ペントラインが破損した場合でも、ペント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設(タンク)の機能に影響を与えない。	—
タービン補機海水ポンプ (A)	グラントドレンライン 【C】	グラントドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプグラント部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設(バウンダリ)の機能に影響を与えない。	—

第6-2-3表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果及び評価方針(2/8)

上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス接続配置等【 】：耐震クラス	評価結果及び評価方針	備考
タービン補機海水ポンプ (B), (C)	グラントドレンライン 【C】	グラントドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプグラント部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（パウンダリ）の機能に影響を与えない。	—
タービン補機海水系配管（ポンプ出口～第二出口弁）	取水ライン（第二出口弁下流） 【C】	取水ライン（第二出口弁下流）が破損した場合でも、インターロックによりタービン補機海水ポンプの出口弁が閉止するため、上位クラス施設（パウンダリ）の機能に影響を与えない。	—
除じんポンプ (A), (B)	封水ライン 【C】	封水ラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプグラント部へ封水を注水するものであるため、上位クラス施設（パウンダリ）の機能に影響を与えない。	—
原子炉圧力容器	圧力容器リーク検出ライン 【C】	圧力容器リーク検出ラインが破損した場合でも、当該ラインの機能は圧力容器フランジからのドレンを検出器へ導くものであるため、上位クラス施設（原子炉圧力容器）の機能に影響を与えない。	—
燃料プール冷却ポンプ	メカニカルシールドレンライン 【C】	メカニカルシールドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプ軸シール部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—
スキマサージタンク	スカップドレンライン 【B】	スカップドレンラインが破損した場合でも、スキマサージタンク上部に接続されており、内包水がタンク外に漏洩することはないので、上位クラス施設（スキマサージタンク）の機能に影響を与えない。	—
原子炉再循環ポンプ	メカニカルシールリーク検知ライン 【C】 ブリードオフライン 【C】	メカニカルシールリーク検知ラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はメカニカルシールからのドレンを検出器へ導くものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。 ブリードオフラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はメカニカルシールからのシール水を排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—
残留熱除去ポンプ(A)			—
残留熱除去ポンプ(B)	メカニカルシールドレンライン 【C】	メカニカルシールドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプ軸シール部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—
残留熱除去ポンプ(C)			—
高圧炉心スプレイポンプ	メカニカルシールドレンライン 【C】	メカニカルシールドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプ軸シール部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—
低圧炉心スプレイポンプ	メカニカルシールドレンライン 【C】	メカニカルシールドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプ軸シール部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—

第6-2-3表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果及び評価方針(3/8)

上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス接続配置等【 】：耐震クラス	評価結果及び評価方針	備考
低圧原子炉代替注水槽	低圧原子炉代替注水ポンプフルフローライン【C】	低圧原子炉代替注水ポンプフルフローラインが破損した場合でも、タンクの通常液位より上部に接続しているため、上位クラス施設（注水槽）の機能に影響を与えない。	—
	ペントライン【C】	ペントラインが破損した場合でも、ペント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（注水槽）の機能に影響を与えない。	—
原子炉補機冷却水ポンプ(A), (C)	メカニカルシールドレンライン【C】	メカニカルシールドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプ軸シール部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—
	原子炉補機冷却水ポンプ(B), (D)		—
原子炉補機冷却系サージタンク	純水補給水ライン【C】	純水補給水ラインが破損した場合でも、タンク上部に接続されているため必要水量を確保できるので、上位クラス施設（サージタンク）の機能に影響を与えない。	—
	ペントライン【C】	ペントラインが破損した場合でも、ペント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（タンク）の機能に影響を与えない。	—
ほう酸水注入ポンプ	オーバーフローライン【C】	オーバーフローラインが破損した場合でも、タンクの通常水位より上部に接続しているため、上位クラス施設（タンク）の機能に影響を与えない。	—
	グラントドレンライン【C】	グラントドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプグラント部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—
ほう酸水貯蔵タンク	ペントライン【C】	ペントラインが破損した場合でも、ペント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（タンク）の機能に影響を与えない。	—
	攪拌用空気ライン【C】	攪拌用空気ラインが破損した場合でも、タンクの通常液位より上部に接続しているため、上位クラス施設（タンク）の機能に影響を与えない。	—
非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル機関 (A), (B)	ミストライン【C】	ミストラインが破損した場合でも、オイルミストの排出機能を損なうことが無いことから、上位クラス施設（ディーゼル機関）の機能に影響を与えない。	—
	油ドレンライン【C】	油ドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はディーゼル機関から漏えいした油ドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ディーゼル機関）の機能に影響を与えない。	—
	排気ライン【C】	排気ラインが破損した場合でも、排気機能を損なうことが無いことから、上位クラス施設（ディーゼル機関）の機能に影響を与えない。	—

第6-2-3表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果及び評価方針(4/8)

上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス接続配置等【 】：耐震クラス	評価結果及び評価方針	備考
非常用ディーゼル発電設備冷却水ポンプ (A)	メカニカルシールドレンライン【C】	メカニカルシールドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプ軸シール部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—
非常用ディーゼル発電設備冷却水ポンプ (B)	メカニカルシールドレンライン【C】	メカニカルシールドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプ軸シール部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—
非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料デイトタンク (A)	ベントライン【C】	ベントラインが破損した場合でも、ベント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（タンク）の機能に影響を与えない。	—
非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料デイトタンク (B)	ベントライン【C】	ベントラインが破損した場合でも、ベント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（タンク）の機能に影響を与えない。	—
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル機関	ミストライン【C】	ミストラインが破損した場合でも、オイルミストの排出機能を損なうことが無いことから、上位クラス施設（ディーゼル機関）の機能に影響を与えない。	—
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備	油ドレンライン【C】	油ドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はディーゼル機関から漏えいした油ドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ディーゼル機関）の機能に影響を与えない。	—
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備冷却水ポンプ	排気ライン【C】	排気ラインが破損した場合でも、排気機能を損なうことが無いことから、上位クラス施設（ディーゼル機関）の機能に影響を与えない。	—
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備冷却水ポンプ	メカニカルシールドレンライン【C】	メカニカルシールドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプ軸シール部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料デイトタンク	ベントライン【C】	ベントラインが破損した場合でも、ベント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（タンク）の機能に影響を与えない。	—
高圧炉心スプレイ補機冷却水ポンプ	メカニカルシールドレンライン【C】	メカニカルシールドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプ軸シール部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—
ガスタービン発電機用サービスタンク	ベントライン【C】	ベントラインが破損した場合でも、ベント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（タンク）の機能に影響を与えない。	—
残留熱代替除去ポンプ	メカニカルシールドレンライン【C】	メカニカルシールドレンラインが破損した場合でも、当該ラインの機能はポンプ軸シール部から漏えいしたドレンを排出するものであるため、上位クラス施設（ポンプ）の機能に影響を与えない。	—

第6-2-3表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果及び評価方針(5/8)

上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス接続配置等【 】：耐震クラス	評価結果及び評価方針	備考
燃料プールの冷却系配管	F P Cポンプろ過脱塩装置分岐ライン【B】	F P Cポンプろ過脱塩装置分岐ラインが破損した場合でも、接続部であるMW-1は通常運転時「開」としてフィルタ・デミネネに通水しているが、当該ラインの機能を期待するSSA時にはMW-1を「閉」としてフィルタ・デミネネをバイパスさせて運転するため、上位クラス施設（燃料プール冷却系）の機能に影響を与えない。	—
燃料プールの冷却系配管	サンプリングライン【C】	サンプリングラインが破損した場合でも、小口径配管であり影響は軽微であることから、上位クラス施設（燃料プールの冷却系）の機能に影響を与えない。	—
燃料プールの冷却系配管	散水管ライナイナ貫通部【C】	散水管ライナイナ貫通部以降の配管が破損した場合でも、流出する水は燃料プール内であるため給水機能は喪失されないことから、上位クラス施設（燃料プールの冷却系）の機能に影響を与えない。	—
主蒸気系配管	主蒸気外側隔離ライン【B】	主蒸気外側隔離ラインの下流側で地震によって主蒸気系配管が破損した場合、破断口から冷却材が外部に流出する。しかし、冷却材の流出流量は原子炉圧力容器ノズルに設置されている流量制限器により、破断した配管の本数に係わらず定格主蒸気流量の200%に制限される。その際に、主蒸気流量大信号発生により主蒸気隔離弁が5秒で全閉し流出が停止する。流出流量200%による事故解析は、設置許可の安全解析において実施されており、水位低下によって炉心が露出ししないことを確認しているため、地震時に原子炉格納容器外で主蒸気系配管が破損した場合でも、その影響が防止される設計となっている。	—
原子炉隔離時冷却系配管	復水貯蔵タンク水供給ライン【C】	復水貯蔵タンク水供給ラインが破損した場合でも、水源をサブプレッショナルチェーンバに切り替えて原子炉隔離時冷却系に供給できるため、上位クラス施設（原子炉隔離時冷却系）の機能に影響を与えない。	—
原子炉隔離時冷却系配管	駆動蒸気入口ドレンライン【B】	駆動蒸気入口ドレンラインが破損した場合でも、原子炉隔離時冷却系の起動時にはAV-20が「閉」になり、接続される下位クラスの配管と隔離されるため、上位クラス施設（原子炉隔離時冷却系）の機能に影響を与えない。	—
原子炉隔離時冷却系配管	ラプチャャーデイスドレンライン【C】	ラプチャャーデイスドレンラインが破損した場合でも、ラプチャャーデイスドレンラインにより隔離されているため、上位クラス施設（原子炉隔離時冷却系）の機能に影響を与えない。	—
原子炉隔離時冷却系配管	緊急遮断弁出口ライン【B】	緊急遮断弁出口ラインが破損して冷却水が流出した場合でも、サージタンク（T-1A又はT-1B）の水位が低下することで、隔離弁（AV-1）に対しインターロック（閉信号）が作動するため、上位クラス施設（原子炉補機冷却系）の機能に影響を与えない。	—
原子炉補機冷却系配管	燃料プールの冷却系ポンプ室冷却機【C】	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、燃料プールの冷却系ポンプ室冷却機は耐震性が確保されることを確認する。	工認計算書 添付予定
原子炉補機冷却系配管	原子炉浄化系補助熱交換器【B】	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、原子炉浄化系補助熱交換器は耐震性が確保されることを確認する。	工認計算書 添付予定
原子炉補機冷却系配管	サンプリングライン【C】	サンプリングラインが破損した場合でも、小口径配管であり影響は軽微であることから、上位クラス施設（原子炉補機冷却系）の機能に影響を与えない。	—

第6-2-3表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果及び評価方針(6/8)

上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス接続配置等 【 】：耐震クラス	評価結果及び評価方針	備考
原子炉浄化系配管	原子炉浄化補助ポンプ入口ライン【B】	原子炉浄化補助ポンプ入口ラインが破損した場合でも、隔離機能を有する電動弁を介して接続しているため、上位クラス施設（原子炉浄化系）の機能に影響を与えない。	—
逃がし安全弁窒素ガス供給系配管	主蒸気逃がし安全弁用窒素ガスポンベ【C】	主蒸気逃がし安全弁用窒素ガスポンベは窒素ガスポンベラックに収容されており、ポンベラックは基準地震動Ssに対する構造健全性評価により耐震性を確保しているため、上位クラス施設（逃がし安全弁窒素ガス供給系）の機能に影響を与えない。	—
中央制御室換気ダクト	中央制御室加湿器取合い部【C】	中央制御室加湿器取合い部が破損した場合でも、下流側に換気系の主要機器がないため、上位クラス機器（中央制御室換気系）の機能に影響を与えない。	—
中央制御室換気ダクト	中央制御室空気調和装置温水入口ライン【C】	中央制御室空気調和装置温水入口ラインが破損した場合でも、空気調和装置の機能は喪失しないため、上位クラス施設（中央制御室換気系）の機能に影響を与えない。	—
緊急時対策所空気ポンベ配管	中央制御室空気調和装置温水出口ライン【C】	中央制御室空気調和装置温水出口ラインが破損した場合でも、空気調和装置の機能は喪失しないため、上位クラス機器（中央制御室換気系）の機能に影響を与えない。	—
可燃性ガス濃度制御系配管	緊急時対策所空気ポンベ配管	緊急時対策所空気ポンベは空気ポンベカードルに収容されており、ポンベカードルは基準地震動Ssに対する構造健全性評価により耐震性を確保しているため、上位クラス施設（緊急時対策所空気ポンベ加圧設備系）の機能に影響を与えない。	—
	計装用空気供給ライン【C】	計装用空気供給ラインが破損した場合でも、計装用空気が停止することにより系統内の圧力が低下することになるが、圧力低信号によりイランターロックが作動し、下位クラス側配管が隔離され、バックアップポンベによりN2が供給されるため、上位クラス施設（可燃性ガス濃度制御系）の機能に影響を与えない。	—
	シリンダ油タンクベントラライン【C】	ベントララインが破損した場合でも、ベント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備）の機能に影響を与えない。	—
	潤滑油サンプタンクベントラライン【C】	ベントララインが破損した場合でも、ベント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備）の機能に影響を与えない。	—
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備配管	一次水膨張タンクベントラライン【C】	ベントララインが破損した場合でも、ベント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備）の機能に影響を与えない。	—
	一次水膨張タンクオーバーフローライン【C】	オーバーフローラインはタンク上部に接続されており、破損しても必要水量を確保できるため、上位クラス施設（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備）の機能に影響を与えない。	—
	補給水ライン【C】	補給水ラインはタンク上部に接続されており、破損しても必要水量を確保できるため、上位クラス施設（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備）の機能に影響を与えない。	—

第6-2-3表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果及び評価方針(7/8)

上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス接続配置等 【 】：耐震クラス	評価結果及び評価方針	備考
高圧炉心スプレイ補機冷却系配管	サージタンクベントライン【C】	ベントラインが破損した場合でも、ベント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（高圧炉心スプレイ補機冷却系）の機能に影響を与えない。	—
	サージタンクオーバーフローライン【C】	オーバーフローラインはタンク上部に接続されており、破損しても必要水量を確保できるため、上位クラス施設（高圧炉心スプレイ補機冷却系）の機能に影響を与えない。	—
	サージタンク補給水ライン【C】	補給水ラインはタンク上部に接続されており、破損しても必要水量を確保できるため、上位クラス施設（高圧炉心スプレイ補機冷却系）の機能に影響を与えない。	—
	サンプリングライン【C】	サンプリングラインが破損した場合でも、小口径配管であり影響は軽微であることから、上位クラス施設（高圧炉心スプレイ補機冷却系）の機能に影響を与えない。	—
	安全弁大気開放ライン【C】	安全弁大気開放ラインが破損した場合でも、安全弁機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（中央制御室空気供給系）の機能に影響を与えない。	—
	中央制御室待避室空気ポンベ配管	中央制御室待避室用空気ポンベは空気ポンベラックに収容されており、ポンペラックは基準地震動Ssに対する構造健全性評価により耐震性を確保しているため、上位クラス施設（中央制御室空気供給系）の機能に影響を与えない。	—
	シリンダ油タンクベントライン【C】	ベントラインが破損した場合でも、ベント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（非常用ディーゼル発電設備）の機能に影響を与えない。	—
	潤滑油タンクベントライン【C】	ベントラインが破損した場合でも、ベント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（非常用ディーゼル発電設備）の機能に影響を与えない。	—
	非常用ディーゼル発電設備配管(A) 非常用ディーゼル発電設備配管(B)	ベントラインが破損した場合でも、ベント機能の喪失にはならないため、上位クラス施設（非常用ディーゼル発電設備）の機能に影響を与えない。	—
	一次水膨張タンクオーバーフローライン【C】	オーバーフローラインはタンク上部に接続されており、破損しても必要水量を確保できるため、上位クラス施設（非常用ディーゼル発電設備）の機能に影響を与えない。	—
補給水ライン【C】	補給水ラインはタンク上部に接続されており、破損しても必要水量を確保できるため、上位クラス施設（非常用ディーゼル発電設備）の機能に影響を与えない。	—	
取水槽漏えい検知器	※1	※1	—
タービン建物防水壁	※1	※1	—

第6-2-3表 島根原子力発電所2号炉 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果及び評価方針(8/8)

上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス接続配管等【 】：耐震クラス	評価結果及び評価方針	備考
タービン建物漏えい検知器	※1	※1	—

※1 詳細な設置状況を確認後評価実施

6.3 建物内における損傷，転倒，落下等による影響検討結果

6.3.1 抽出手順

机上検討及び現地調査をもとに，建物内上位クラス施設に対して，損傷，転倒，落下等により影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出する。なお，机上検討は上位クラス施設周辺の下位クラス施設の転倒及び落下を想定した場合にも上位クラス施設に衝突しない離隔距離をとって配置されていることを確認する。また，上位クラス施設に対して，下位クラス施設が影響を及ぼさない程度の大きさ，重量等である場合は影響無しと判断する。

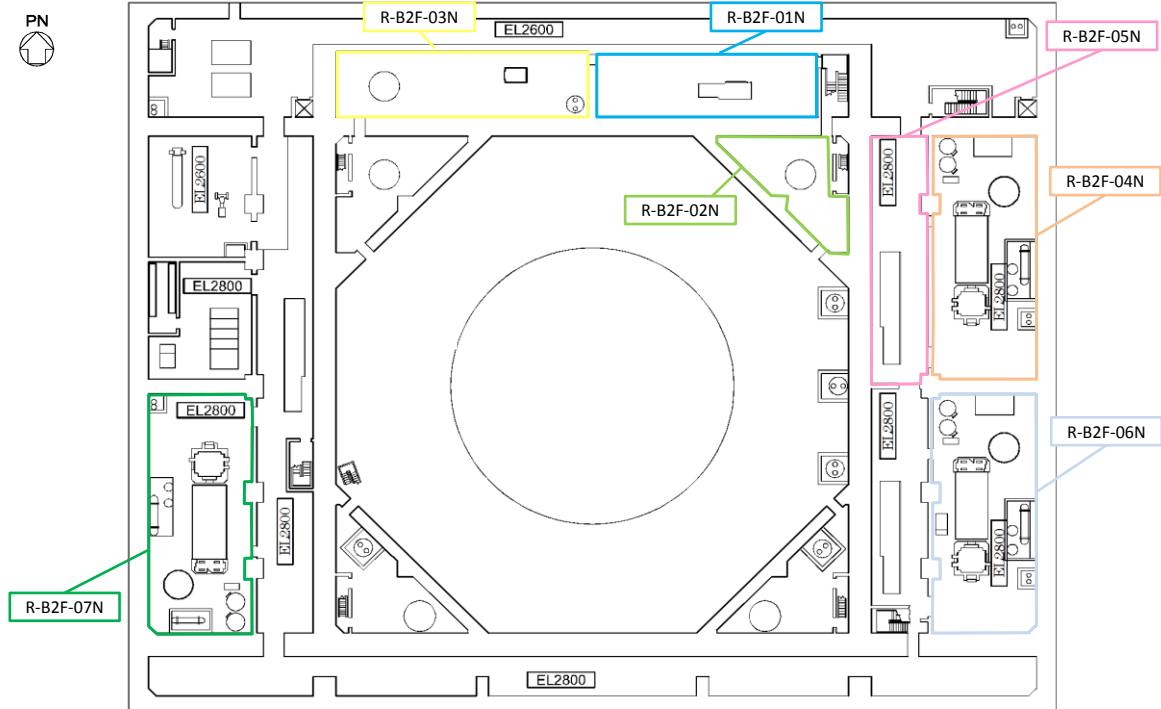
建物内上位クラス施設の配置図を第 6-3-1 図に示す。(配置図上の番号は第 4-2 表の整理番号に該当する)。建物内主要クレーンの位置関係概要図を第 6-3-2 図に示す。原子炉ウェルシールドプラグ及びガンマ線遮蔽壁の位置関係概要図を第 6-3-3 図に示す。燃料プール内外の上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係概要図を第 6-3-4 図に，原子炉補機冷却系熱交換器等の上位クラス施設と耐火障壁の位置関係概要図を第 6-3-5 図に示す。

6.3.2 下位クラス施設の抽出結果

第 5-3 図のフローの a に基づいて抽出された下位クラス施設を第 6-3-1 表に示す。表中では原子炉建物を R/B，タービン建物を T/B，廃棄物処理建物を R_w/B，制御室建物を C/B，緊急時対策所を E/B，ガスタービン発電機建物を G T/B，低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽を F L/H，第 1 ベントフィルタ格納槽を F V/H と表記する。なお，机上検討のみにより評価した施設を第 6-3-1 表の備考にて示す。

6.3.3 影響検討結果

6.3.2 で抽出した建物内下位クラス施設の評価方針について，第 6-3-2 表に示す。

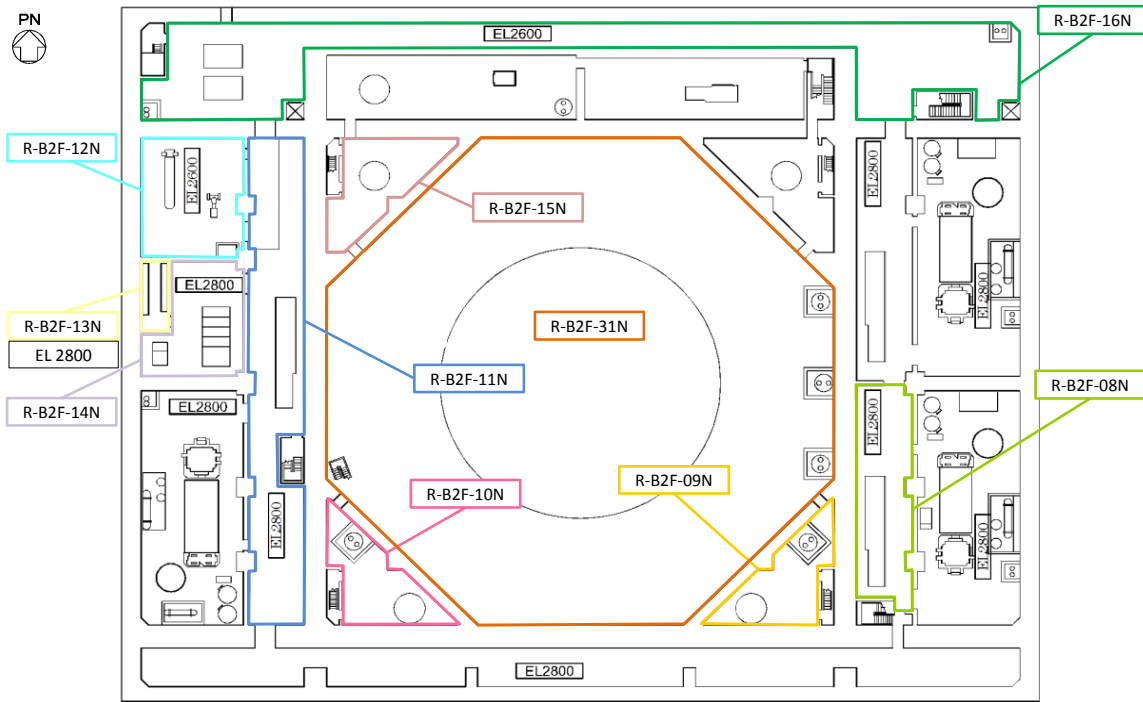


原子炉建物 EL 1300

R-B2F-01N	
整理番号	上位クラス施設
E033	原子炉隔離時冷却ポンプ
E034	原子炉隔離時冷却ポンプ駆動用蒸気タービン
V038	HPAC タービン蒸気入口弁 (MV221-34)
I013	原子炉隔離時冷却ポンプ出口流量
R-B2F-02N	
整理番号	上位クラス施設
E019	残留熱除去ポンプ (A)
I010	残留熱除去ポンプ出口流量 (A)
R-B2F-03N	
整理番号	上位クラス施設
E021	残留熱除去ポンプ (C)
E030	高圧原子炉代替注水ポンプ
I012	残留熱除去ポンプ出口流量 (C)
I016	高圧原子炉代替注水流量
R-B2F-04N	
整理番号	上位クラス施設
E074	非常用ディーゼル発電機ディーゼル機関 (A)
E076	非常用ディーゼル発電機調速装置 (A)
E078	非常用ディーゼル発電機非常調速装置 (A)
E080	非常用ディーゼル発電機冷却水ポンプ (A)
E082	非常用ディーゼル発電機空気だめ (A)
E086	非常用ディーゼル発電機 (A)
V033	RCW A1-DG 冷却水出口弁 (MV214-12A)
V035	RCW A2-DG 冷却水出口弁 (MV214-13A)

R-B2F-05N	
整理番号	上位クラス施設
B025	A-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220A1)
B026	A-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220A2)
B027	A-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220A3)
B028	A-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220A4)
B029	A-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220A5)
B030	A-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220A6)
B031	A-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220A7)
B083	非常用ディーゼルコントロールセンタ盤 (2A-DG-C/C)
R-B2F-06N	
整理番号	上位クラス施設
E075	非常用ディーゼル発電機ディーゼル機関 (B)
E077	非常用ディーゼル発電機調速装置 (B)
E079	非常用ディーゼル発電機非常調速装置 (B)
E081	非常用ディーゼル発電機冷却水ポンプ (B)
E083	非常用ディーゼル発電機空気だめ (B)
E087	非常用ディーゼル発電機 (B)
V034	RCW B1-DG 冷却水出口弁 (MV214-12B)
V036	RCW B2-DG 冷却水出口弁 (MV214-13B)
R-B2F-07N	
整理番号	上位クラス施設
E088	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機ディーゼル機関
E089	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機調速装置
E090	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機非常調速装置
E091	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機冷却水ポンプ
E092	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機空気だめ
E094	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機

第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図 (1/15)

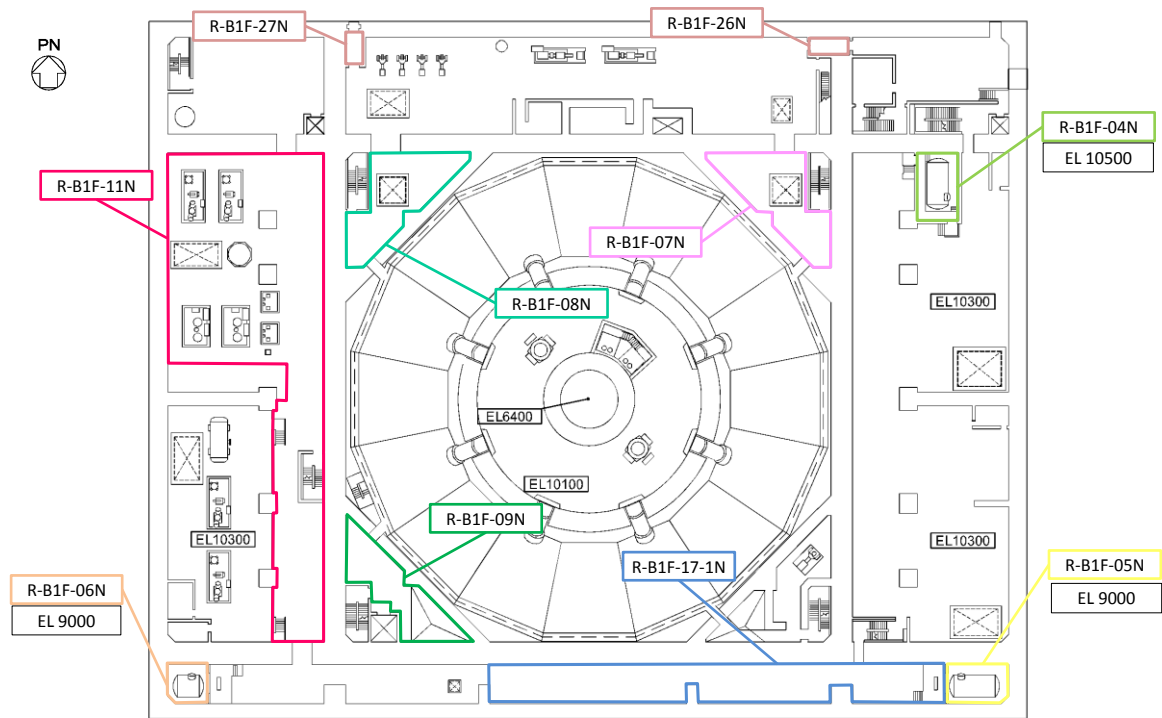


原子炉建物 EL 1300

R-B2F-08N	
整理番号	上位クラス施設
B032	B-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220B1)
B033	B-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220B2)
B034	B-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220B3)
B035	B-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220B4)
B036	B-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220B5)
B037	B-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220B6)
B038	B-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220B7)
B084	非常用ディーゼルコントロールセンタ盤 (2B-DG-C/C)
R-B2F-09N	
整理番号	上位クラス施設
E028	低圧炉心スプレイポンプ
I015	低圧炉心スプレイポンプ出口流量
I036	サブプレッション・プール水位 (S A) (A)
R-B2F-10N	
整理番号	上位クラス施設
E026	高圧炉心スプレイポンプ
V085	HPCS ポンプ復水貯蔵水入口弁 (MV224-1)
R-B2F-11N	
整理番号	上位クラス施設
B024	高圧炉心スプレイ系コントロールセンタ盤 (2HPCS-C/C)
B039	HPCS-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220H1)
B040	HPCS-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220H2)
B041	HPCS-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220H3)
B042	HPCS-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220H4)
B043	HPCS-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220H5)
B044	HPCS-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220H6)
B045	HPCS-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220H7)
R-B2F-12N	
整理番号	上位クラス施設
E095	高圧炉心スプレイ補機冷却系熱交換器
E096	高圧炉心スプレイ補機冷却水ポンプ
R-B2F-13N	
整理番号	上位クラス施設
B049	高圧炉心スプレイ系蓄電池
R-B2F-14N	
整理番号	上位クラス施設
B015	高圧炉心スプレイ系メタクラ盤 (2HPCS-M/C)
B057	高圧炉心スプレイ系充電器

R-B2F-15N	
整理番号	上位クラス施設
E020	残留熱除去ポンプ (B)
V078	RHR RHR ライン入口止め弁 (MV222-1002)
V079	RHR ライン流量調整弁 (MV22B-7)
I011	残留熱除去ポンプ出口流量 (B)
I037	サブプレッション・プール水位 (S A) (B)
R-B2F-16N	
整理番号	上位クラス施設
E025	残留熱代替除去ポンプ
R-B2F-31N	
整理番号	上位クラス施設
V037	HPAC 注水弁 (MV2B1-4)
V039	N2 ドライウェル入口隔離弁 (AV217-2)
V040	N2 トーラス入口隔離弁 (AV217-3)
V042	NGC N2 トーラス出口隔離弁 (MV217-5)
V043	N2 補給隔離弁 (AV217-7)
V044	N2 補給ドライウェル入口隔離弁 (AV217-8A)
V045	N2 補給トーラス入口隔離弁 (AV217-8B)
V046	A-トーラス真空破壊隔離弁 (AV217-10A)
V047	B-トーラス真空破壊隔離弁 (AV217-10B)
V063	RHR 炉水入口外側隔離弁 (MV222-7)
V064	A-RHR オフ 炉水戻り弁 (MV222-11A)
V065	B-RHR オフ 炉水戻り弁 (MV222-11B)
V068	A-RHR テスト弁 (MV222-15A)
V070	A-RHR トーラススプレイ弁 (MV222-16A)
V071	B-RHR トーラススプレイ弁 (MV222-16B)
V100	A-FCS 出口隔離弁 (MV229-2A)
V101	B-FCS 出口隔離弁 (MV229-2B)
V103	ドライウェル機器ドレン外側隔離弁 (MV252-2)
V105	ドライウェル床ドレン外側隔離弁 (MV252-4)
I032	サブプレッション・チェンバ温度 (SA)
I033	サブプレッション・プール水温度 (SA)
I049	格納容器雰囲気放射線モニタ (サブプレッション・チェンバ) (A)
I064	格納容器雰囲気放射線モニタ (サブプレッション・チェンバ) (B)

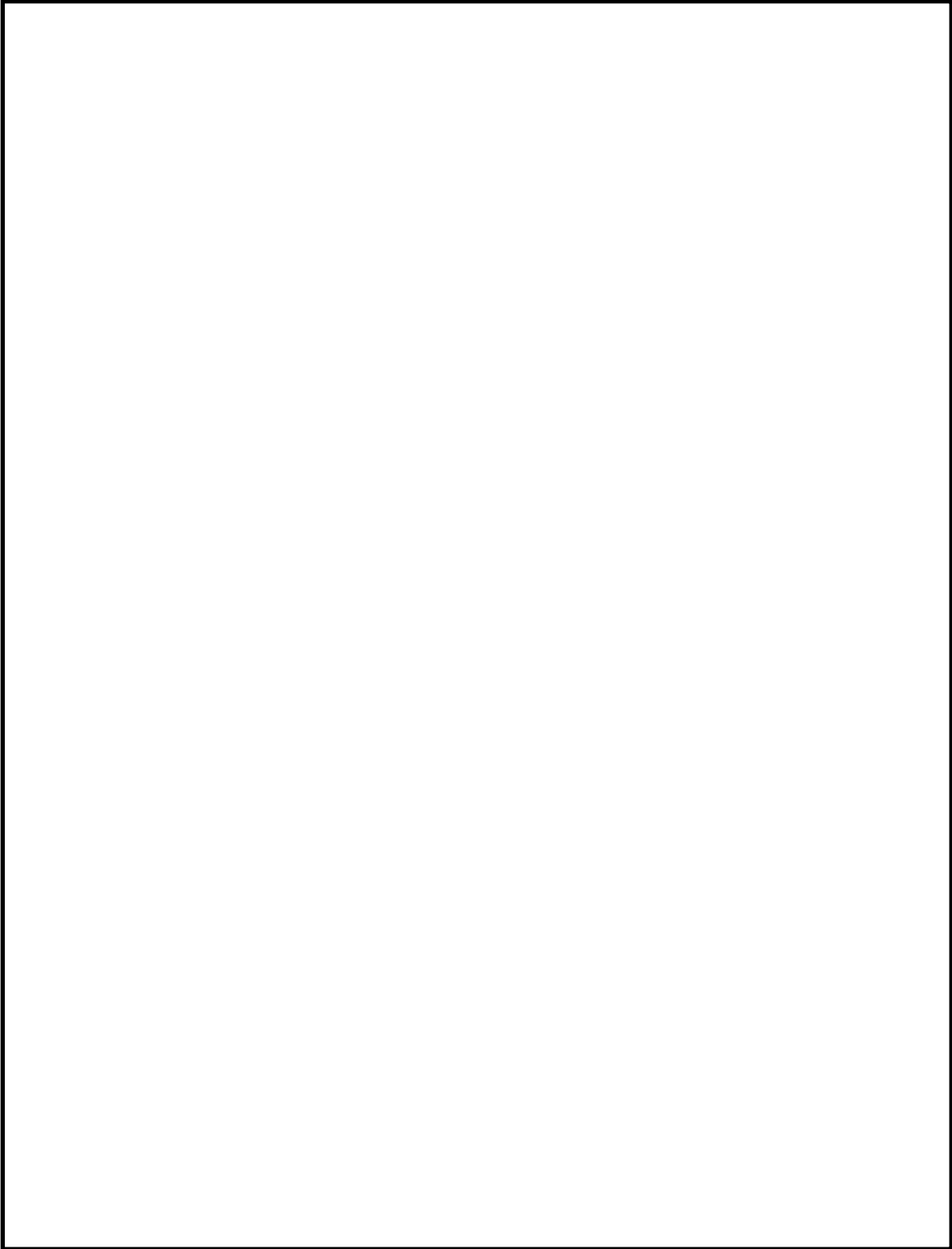
第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図 (2/15)



原子炉建物 EL 8800

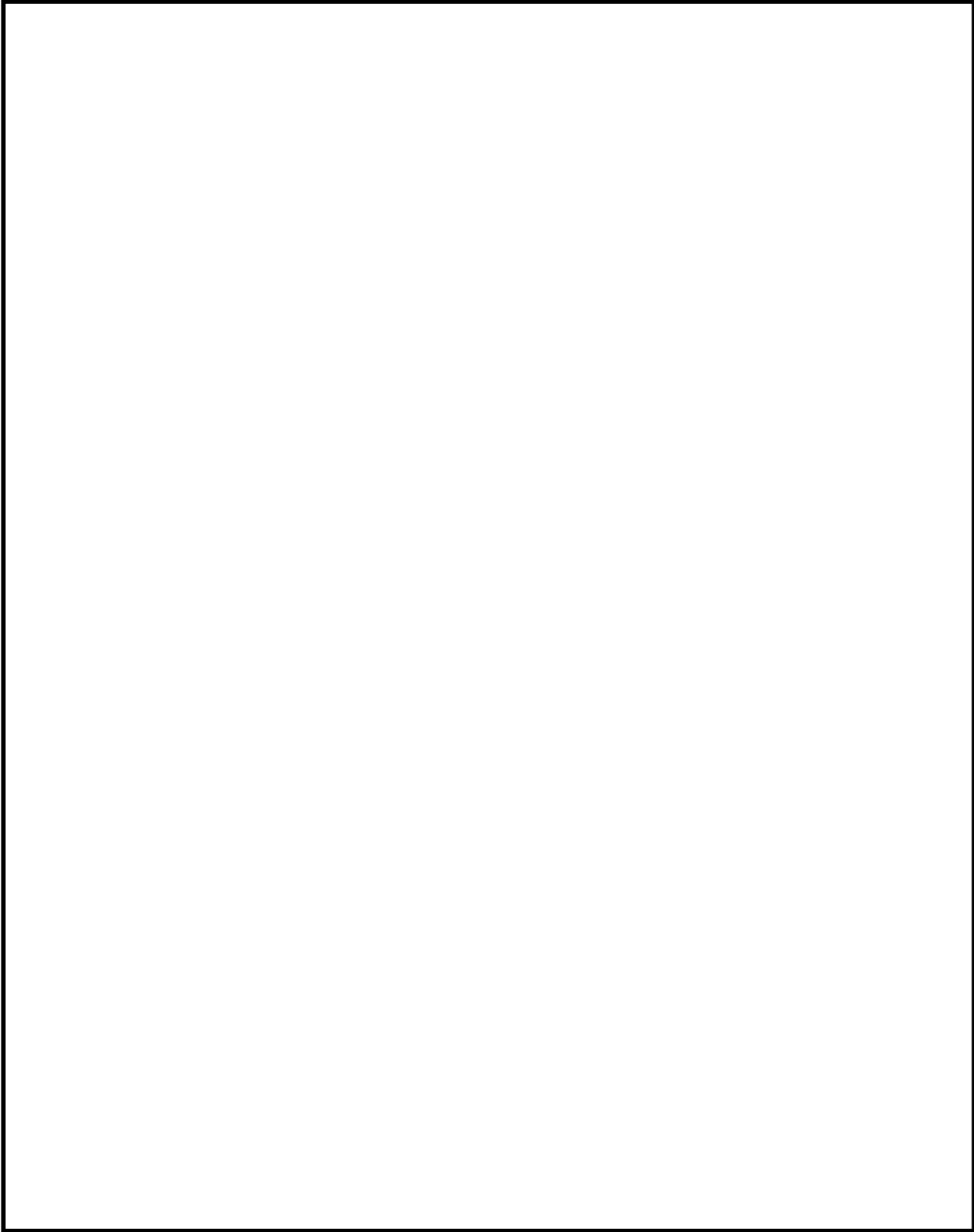
R-B1F-04N		R-B1F-09N	
整理番号	上位クラス施設	整理番号	上位クラス施設
E084	非常用ディーゼル発電機燃料デイトンク (A)	I014	高圧炉心スプレィポンプ出口流量
R-B1F-05N		R-B1F-11N	
整理番号	上位クラス施設	整理番号	上位クラス施設
E085	非常用ディーゼル発電機燃料デイトンク (B)	V029	RCW 常用補機冷却水 A-入口切替弁 (MV214-1A)
R-B1F-06N		V030	RCW 常用補機冷却水 B-入口切替弁 (MV214-1B)
整理番号	上位クラス施設	R-B1F-17-1N	
E093	高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機燃料デイトンク	整理番号	上位クラス施設
R-B1F-07N		B021	非常用コントロールセンタ盤 (2D1-R/B-C/C)
整理番号	上位クラス施設	R-B1F-26N, 27N	
I022	原子炉水位 (燃料域) (A)	整理番号	上位クラス施設
R-B1F-08N		E108	原子炉建物エアロック
整理番号	上位クラス施設		
I023	原子炉水位 (燃料域) (B)		
I069	原子炉圧力 (SA)		
I070	原子炉水位 (SA)		

第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図 (3/15)



第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図 (4/15)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



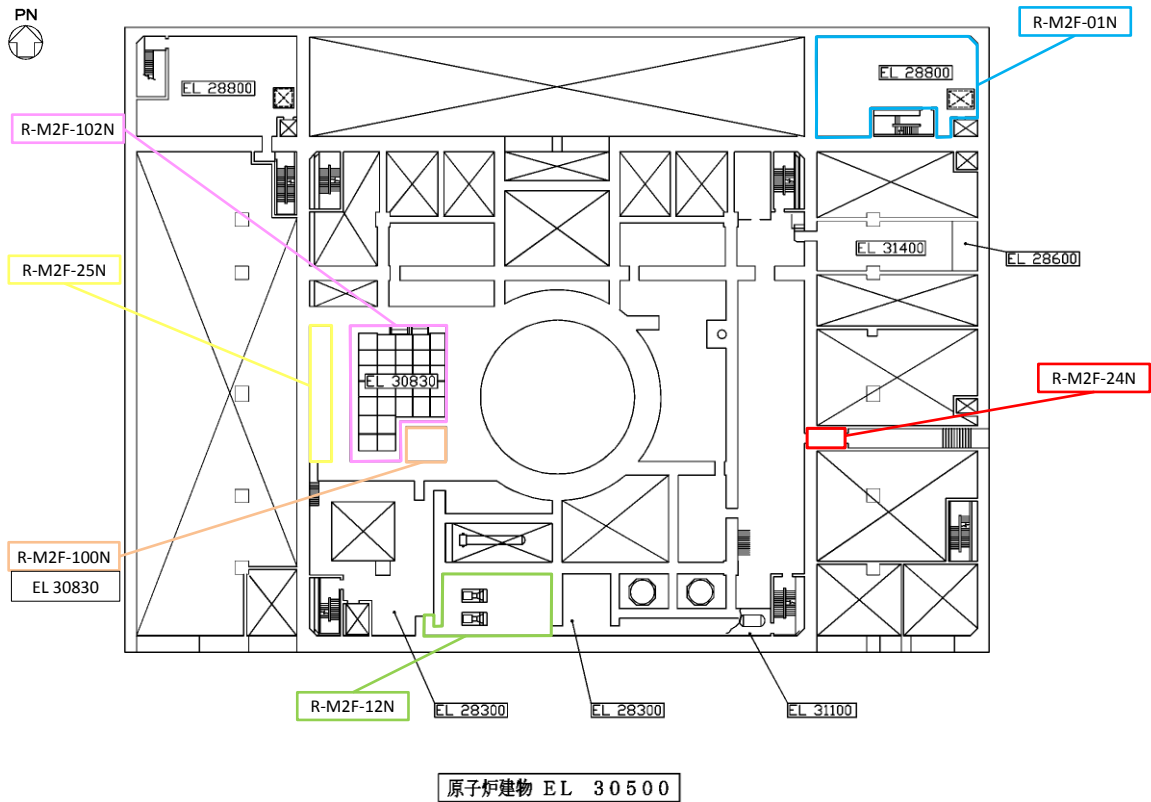
第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図 (5/15)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



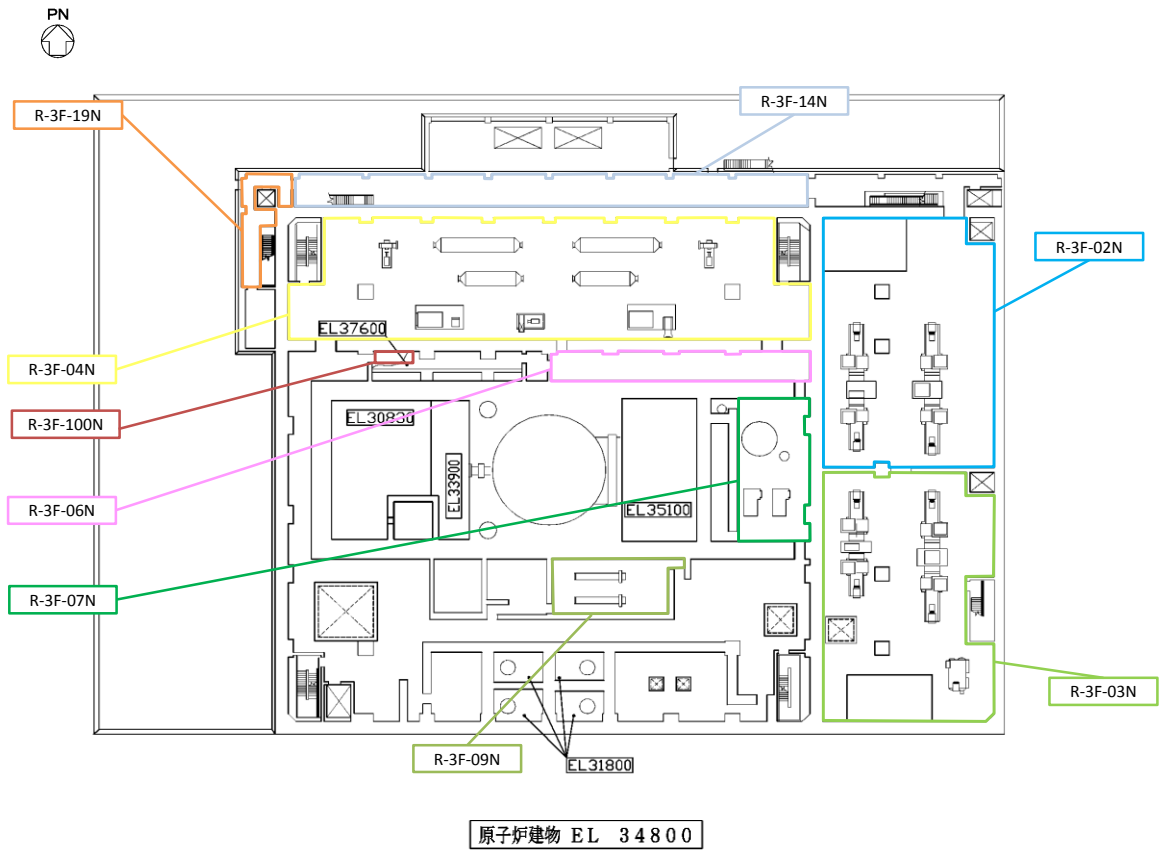
第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図 (6/15)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



R-M2F-01N	
整理番号	上位クラス施設
B019	非常用コントロールセンタ盤(2C2-R/B-C/C)
B020	非常用コントロールセンタ盤(2C3-R/B-C/C)
R-M2F-12N	
整理番号	上位クラス施設
E012	燃料プール冷却ポンプ
R-M2F-24N	
整理番号	上位クラス施設
E108	原子炉建物エアロック
R-M2F-25N	
整理番号	上位クラス施設
I024	ドライウェル圧力 (SA)
I026	サブプレッション・チェンバ圧力 (SA)
I034	格納容器水素濃度 (SA)
I035	格納容器酸素濃度 (SA)
R-M2F-100N	
整理番号	上位クラス施設
E008	キャスク置場
R-M2F-102N	
整理番号	上位クラス施設
E007	燃料プール
E009	使用済燃料貯蔵ラック
E010	制御棒・破損燃料貯蔵ラック

第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図 (7/15)

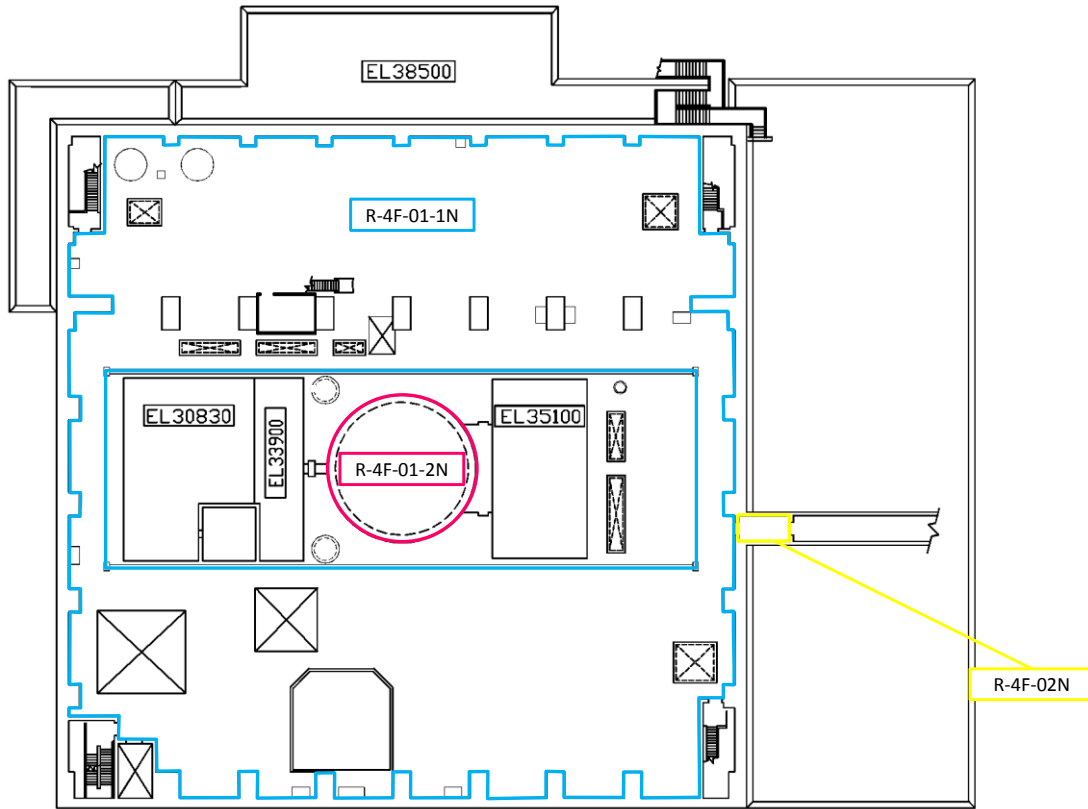


原子炉建物 EL 3480

R-3F-02N	
整理番号	上位クラス施設
B068	S A 2 コントロールセンタ
B074	S A 電源切替盤 (C 系)
R-3F-03N	
整理番号	上位クラス施設
B073	S A 電源切替盤 (D 系)
R-3F-04N	
整理番号	上位クラス施設
E063	非常用ガス処理系排気ファン
E064	非常用ガス処理系前置ガス処理装置
E065	非常用ガス処理系後置ガス処理装置
E066	可燃性ガス濃度制御系再結合装置
E067	可燃性ガス濃度制御系再結合装置加熱器
E068	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ
E069	可燃性ガス濃度制御系再結合装置再結合器
E070	可燃性ガス濃度制御系再結合装置冷却器
V048	NGC 非常用ガス処理入口隔離弁 (MV217-18)
V049	HVR 入口隔離弁 (AV217-19)
V050	NGC 非常用ガス処理入口隔離弁バイパス弁 (MV217-23)
V088	A-入口弁 (MV226-1A)
V089	B-入口弁 (MV226-1B)
V090	A-出口弁 (MV226-2A)
V091	B-出口弁 (MV226-2B)
V092	A-SGT 排風機入口弁 (MV226-4A)
V093	B-SGT 排風機入口弁 (MV226-4B)
V094	A-R/B 連絡弁 (AV226-1A)
V095	B-R/B 連絡弁 (AV226-1B)

R-3F-06N	
整理番号	上位クラス施設
I028	格納容器水素濃度 (A)
I029	格納容器酸素濃度 (A)
R-3F-07N	
整理番号	上位クラス施設
E044	ほう酸水注入ポンプ
E045	ほう酸水貯蔵タンク
R-3F-09N	
整理番号	上位クラス施設
E011	燃料プール冷却系熱交換器
R-3F-14N	
整理番号	上位クラス施設
E105	遠隔手動弁操作機構 (MV217-18)
E106	遠隔手動弁操作機構 (MV217-23)
E109	燃料プール監視カメラ用冷却設備
R-3F-19N	
整理番号	上位クラス施設
E109	燃料プール監視カメラ用冷却設備
R-3F-100N	
整理番号	上位クラス施設
I024	ドライウェル圧力 (SA)
I026	サブプレッション・チェンバ圧力 (SA)
I065	格納容器水素濃度 (B)
I066	格納容器酸素濃度 (B)

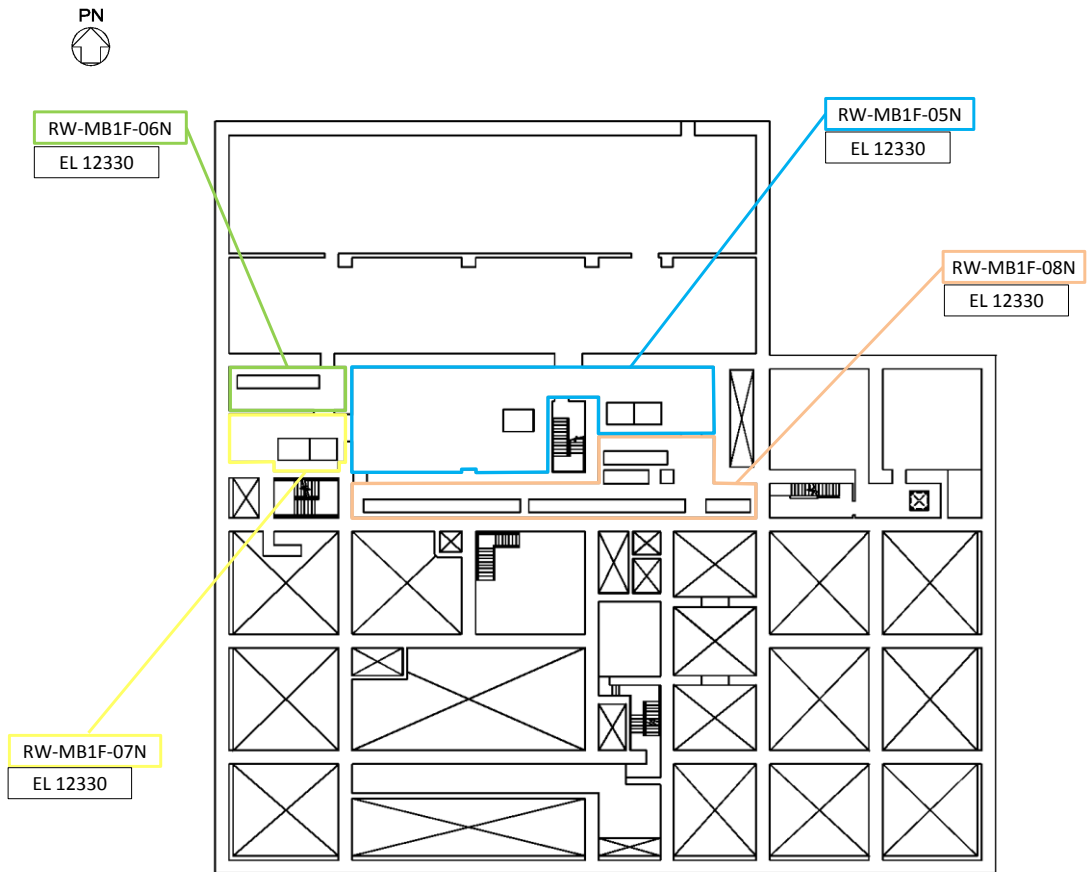
第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図 (8/15)



原子炉建物 EL 42800

R-4F-01-1N	
整理番号	上位クラス施設
E013	スキマ・サージ・タンク
E040	原子炉補機冷却系サージタンク
E071	静的触媒式水素処理装置
E107	原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル閉止装置
I001	燃料プール水位・温度 (S A)
I002	燃料プール水位 (S A)
I042	原子炉建物水素濃度 (H2E278-10C, D)
I050	燃料取替階放射線モニタ
I053	燃料プールエリア放射線モニタ (高レンジ・低レンジ) (SA)
I058	静的触媒式水素処理装置入口温度
I059	静的触媒式水素処理装置出口温度
R-4F-01-2N	
整理番号	上位クラス施設
V077	RHR 炉頂部冷却水逆止弁 (V222-7)
R-4F-02N	
整理番号	上位クラス施設
E108	原子炉建物エアロック

第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図 (9/15)

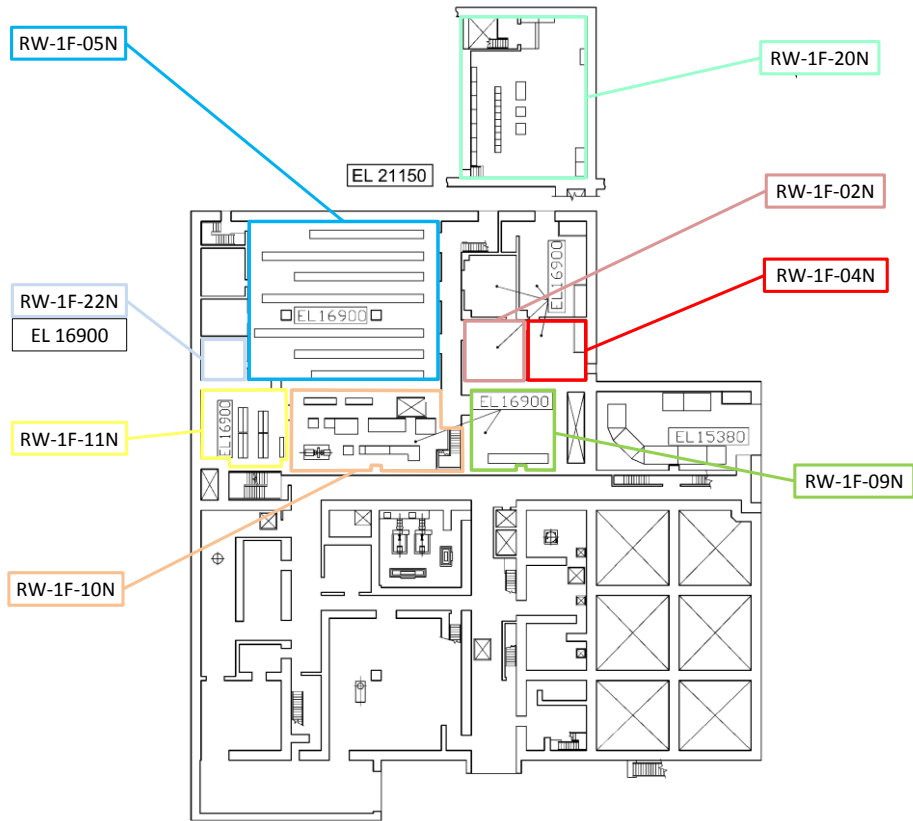


廃棄物処理建物 EL 12300

RW-MB1F-05N	
整理番号	上位クラス施設
B053	B-原子炉中性子計装用充電器盤
B054	230V 系充電器 (常用)
B056	B-115V 系充電器
B066	充電器電源切替盤
B071	230V 系直流盤 (RCIC)
B077	230V 系充電器 (RCIC)
B079	B-115V 系直流盤
B082	計装用コントロールセンタ盤 (B-計装-C/C)
RW-MB1F-06N	
整理番号	上位クラス施設
B051	B-原子炉中性子計装用蓄電池
B062	B1-115V 系蓄電池 (SA)

RW-MB1F-07N	
整理番号	上位クラス施設
B061	B1-115V 系充電器 (SA)
B064	SA 用 115V 系充電器
B080	B-115V 系直流盤 (SA)
RW-MB1F-08N	
整理番号	上位クラス施設
B046	230V 系蓄電池 (常用)
B048	B-115V 系蓄電池
B067	230V 系蓄電池 (RCIC)

第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図(10/15)

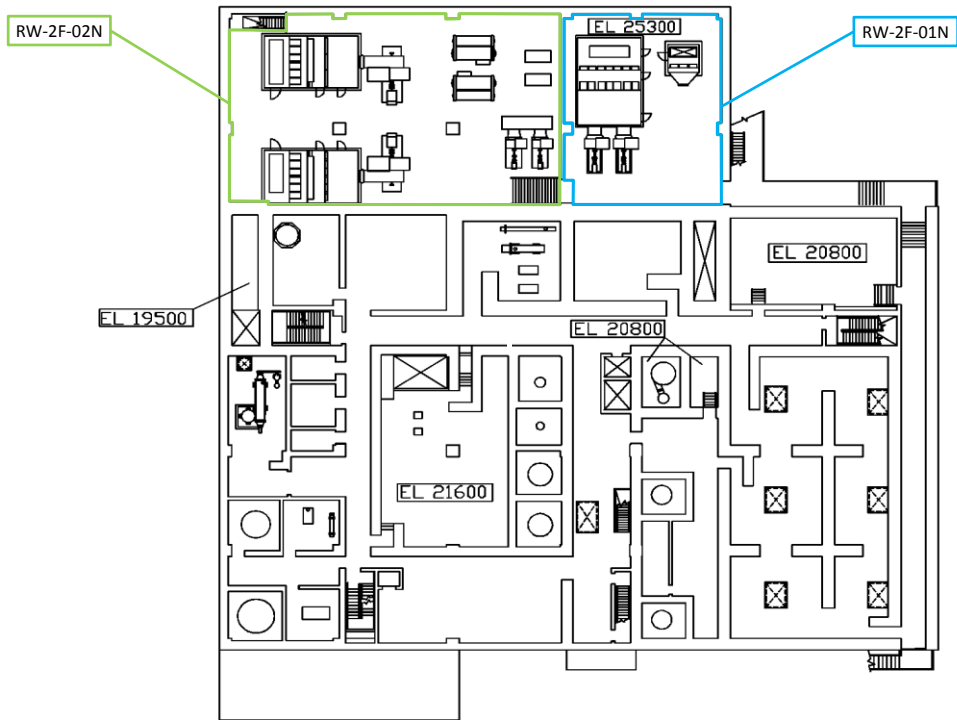


廃棄物処理建物 EL 15300

RW-1F-02N	
整理番号	上位クラス施設
B060	重大事故操作盤
RW-1F-04N	
整理番号	上位クラス施設
B060	重大事故操作盤
B085	燃料プール・津波監視カメラ制御盤
RW-1F-05N	
整理番号	上位クラス施設
B009	S I -工学的安全施設トリップ設定器盤 (2-976A)
B010	S II -工学的安全施設トリップ設定器盤 (2-976B)
RW-1F-09N	
整理番号	上位クラス施設
B065	SA 用 115V 系蓄電池

RW-1F-10N	
整理番号	上位クラス施設
B052	A-原子炉中性子計装用充電器盤
B055	A-115V 系充電器
B078	A-115V 系直流盤
B081	計装用コントロールセンタ盤 (A-計装-C/C)
RW-1F-11N	
整理番号	上位クラス施設
B047	A-115V 系蓄電池
B050	A-原子炉中性子計装用蓄電池
RW-1F-20N	
I072	安全パラメータ表示システム (SPDS) データ収集サーバ
RW-1F-22N	
B063	SRV 用電源切替盤

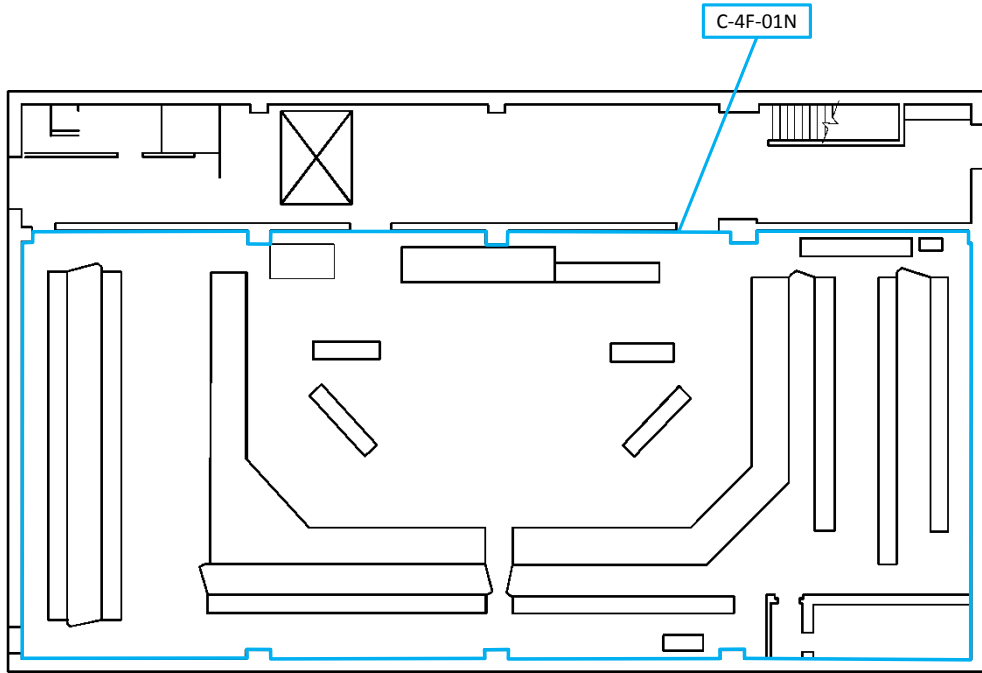
第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図(11/15)



廃棄物処理建物 EL 22100

RW-2F-01N	
整理番号	上位クラス施設
E047	中央制御室非常用再循環送風機
E048	中央制御室非常用再循環処理装置フィルタ
V106	外気取入量調整用ダンパ (MV264-1)
V107	制御室給気外側隔離ダンパ (CV264-17)
V108	制御室給気内側隔離ダンパ (CV264-18)
RW-2F-02N	
整理番号	上位クラス施設
E046	中央制御室送風機
V109	制御室排気内側隔離ダンパ (AV264-5)
V110	制御室排気外側隔離ダンパ (AV264-6)

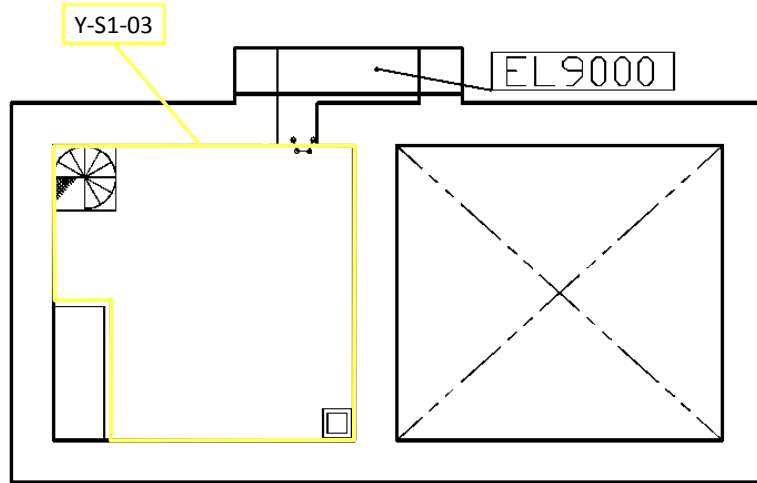
第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図(12/15)



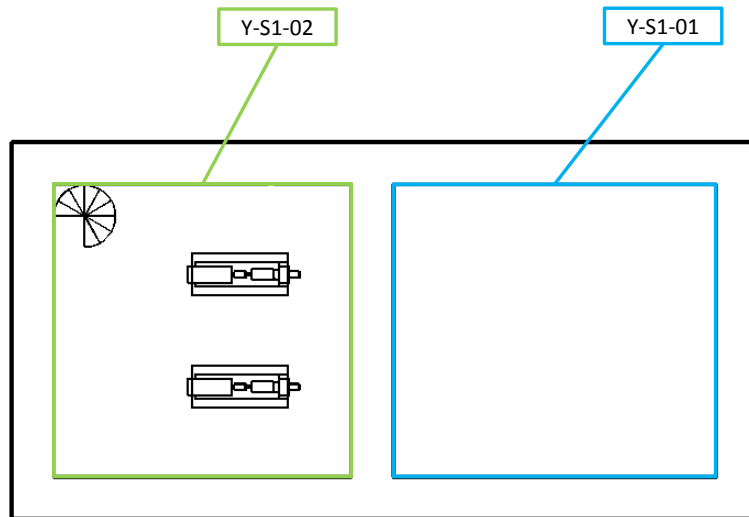
制御室建物 EL 16900

C-4F-01N	
整理番号	上位クラス施設
E049	中央制御室遮蔽
E050	中央制御室待避室遮蔽
B001	安全設備制御盤 (2-903)
B002	原子炉補機制御盤 (2-904-1)
B003	原子炉制御盤 (2-905)
B004	A-起動領域モニタ盤 (2-910A)
B005	B-起動領域モニタ盤 (2-910B)
B006	出力領域モニタ盤 (2-911)
B007	プロセス放射線モニタ盤 (2-914)
B008	AM設備制御盤 (2-974)
B058	所内電気盤 (2-908)
I055	無線通信設備 (固定型)
I057	衛星電話設備 (固定型)

第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図(13/15)



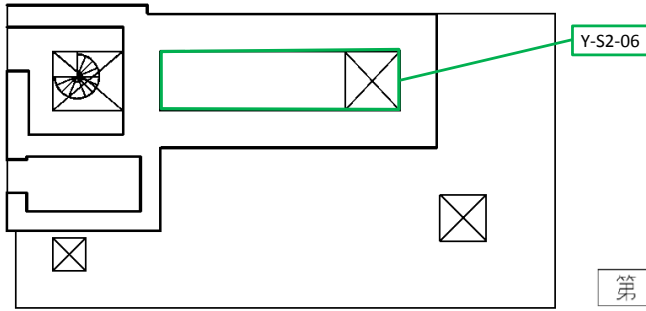
低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽 EL 8200



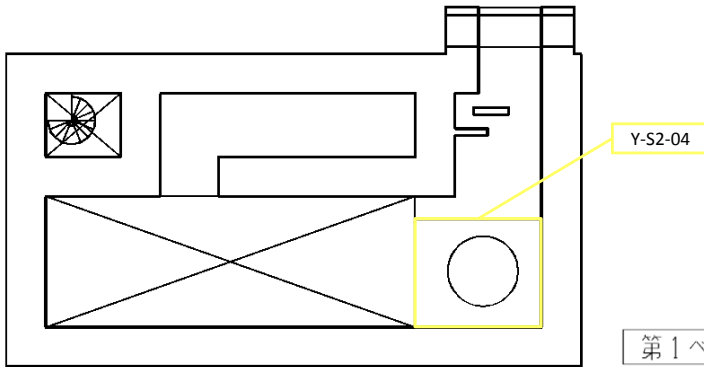
低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽 EL 700

Y-S1-01	
整理番号	上位クラス施設
E032	低圧原子炉代替注水槽
Y-S1-02	
整理番号	上位クラス施設
E031	低圧原子炉代替注水ポンプ
I017	代替注水流量 (常設)
I038	低圧原子炉代替注水槽水位
Y-S1-03	
整理番号	上位クラス施設
B069	S A 1 コントロールセンタ
B070	S A ロードセンタ

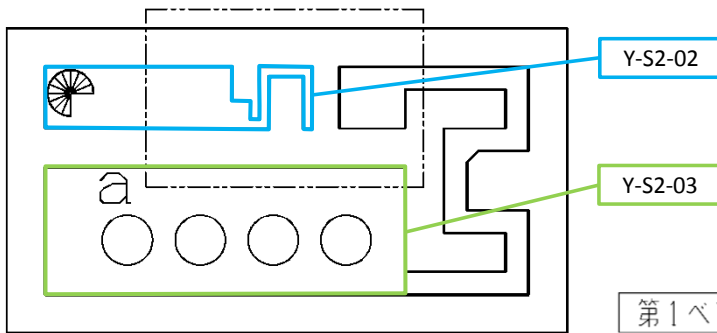
第 6-3-1 図 島根原子力発電所 2 号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図(14/15)



第1ベントフィルタ格納槽 EL 15300



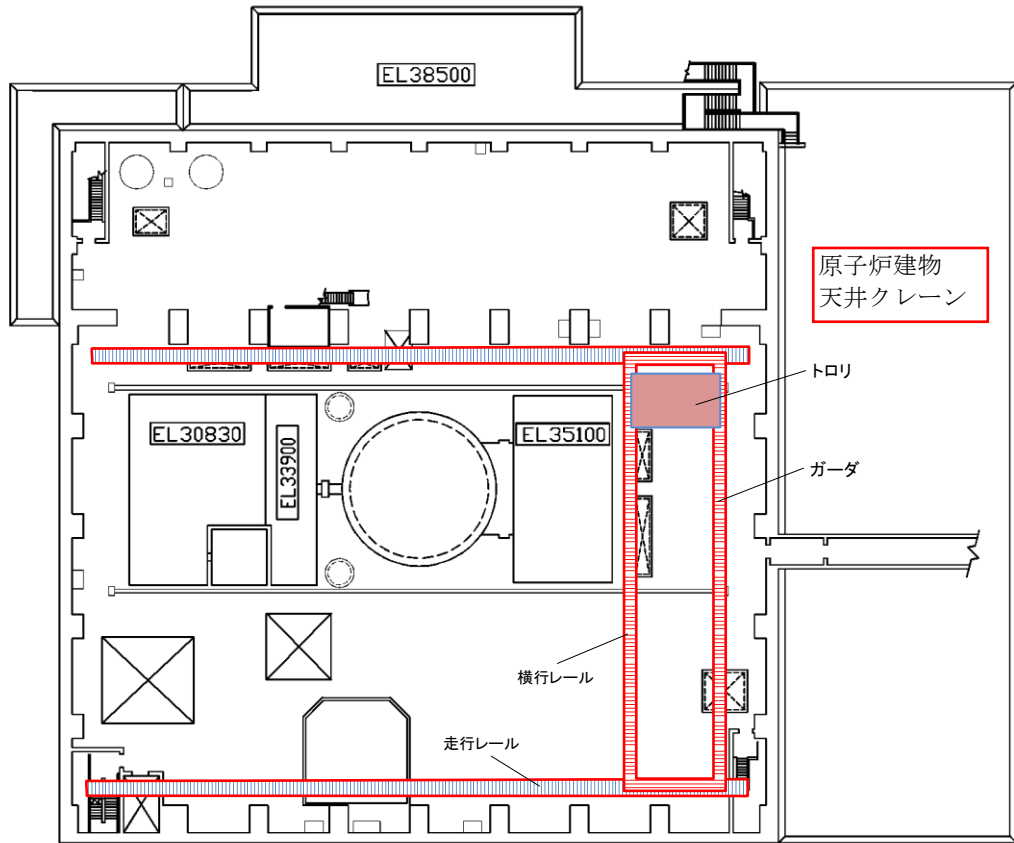
第1ベントフィルタ格納槽 EL 8800



第1ベントフィルタ格納槽 EL 2700

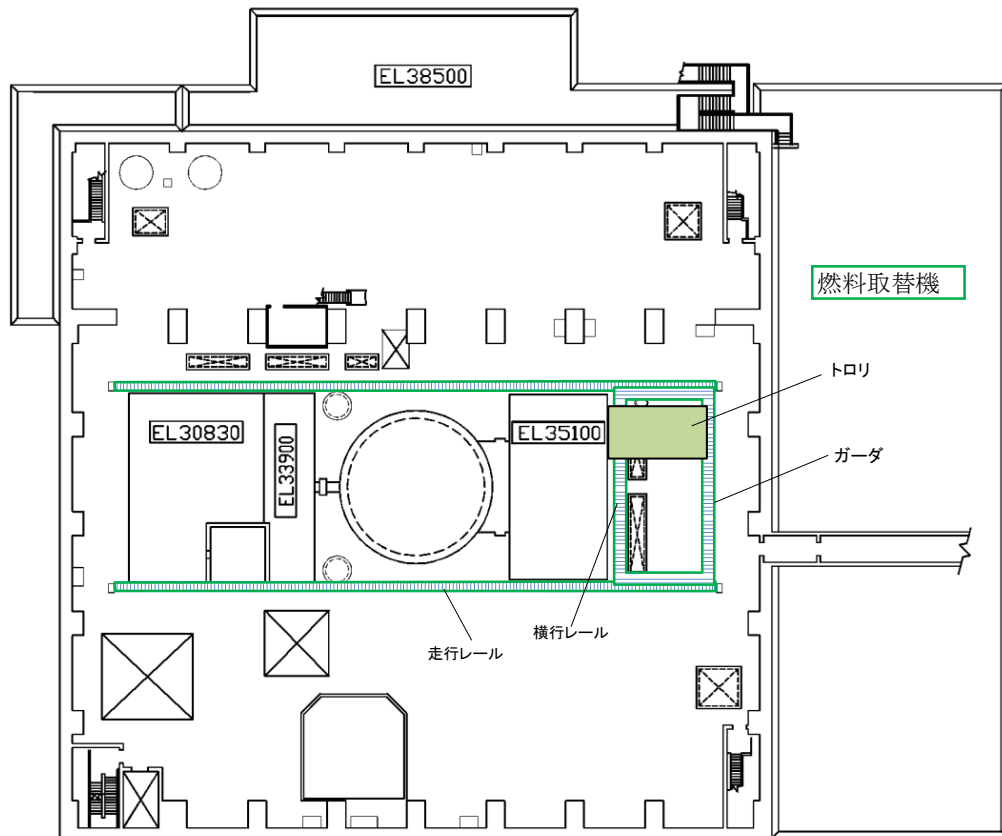
Y-S2-02	
整理番号	上位クラス施設
I060	スクラバ容器圧力
I061	スクラバ容器水位
Y-S2-03	
整理番号	上位クラス施設
E072	第1ベントフィルタスクラバ容器
I062	スクラバ容器温度
Y-S2-04	
整理番号	上位クラス施設
E073	第1ベントフィルタ銀ゼオライト容器
Y-S2-06	
整理番号	上位クラス施設
I052	第1ベントフィルタ出口放射線モニタ (高レンジ・低レンジ)

第6-3-1 図 島根原子力発電所2号炉 屋内上位クラス施設配置エリア図(15/15)

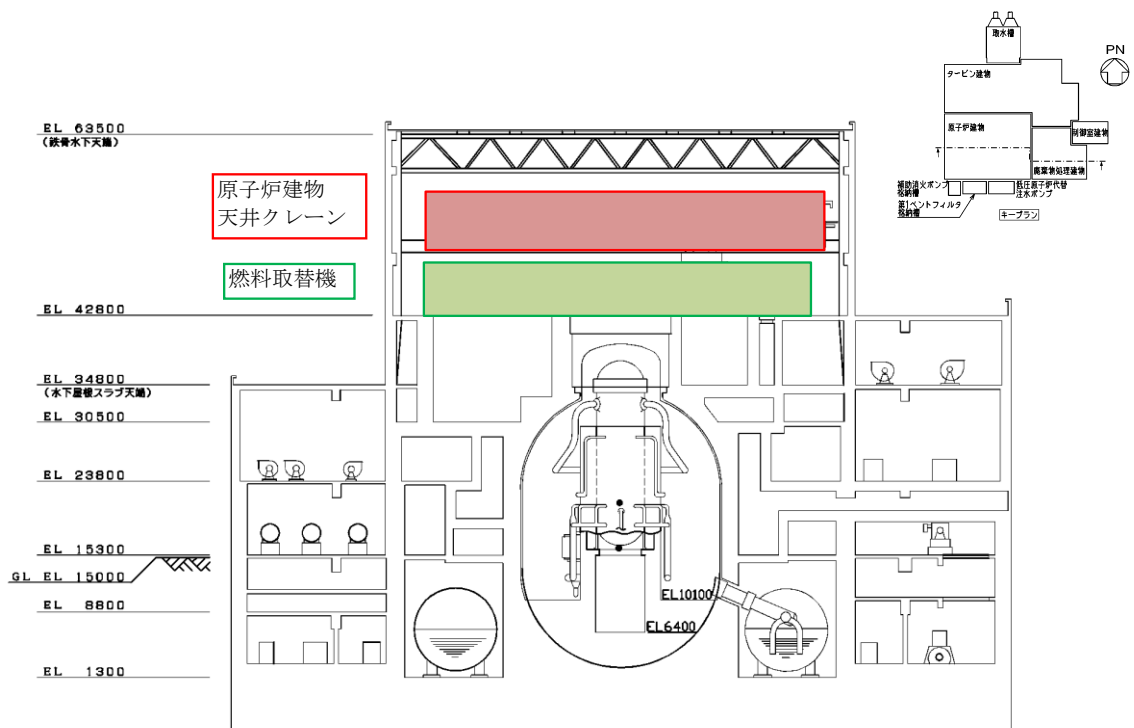


第 6-3-2 図 島根原子力発電所 2 号炉 建物内主要クレーン位置関係概要図 (1/3)

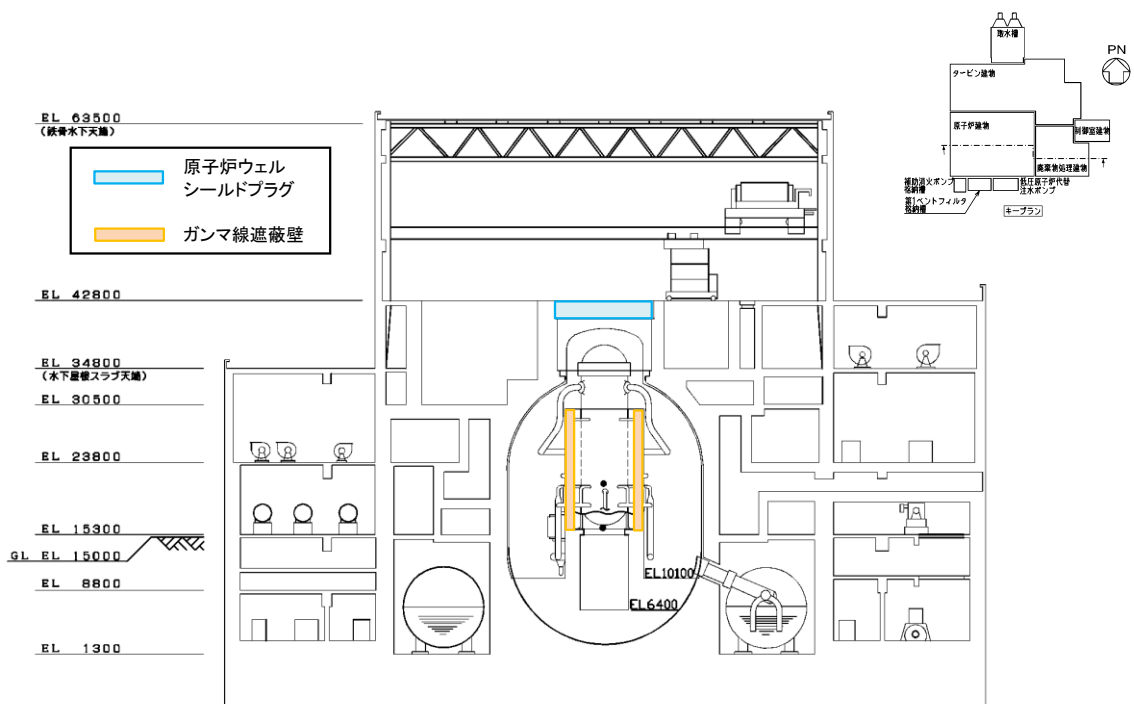
PN



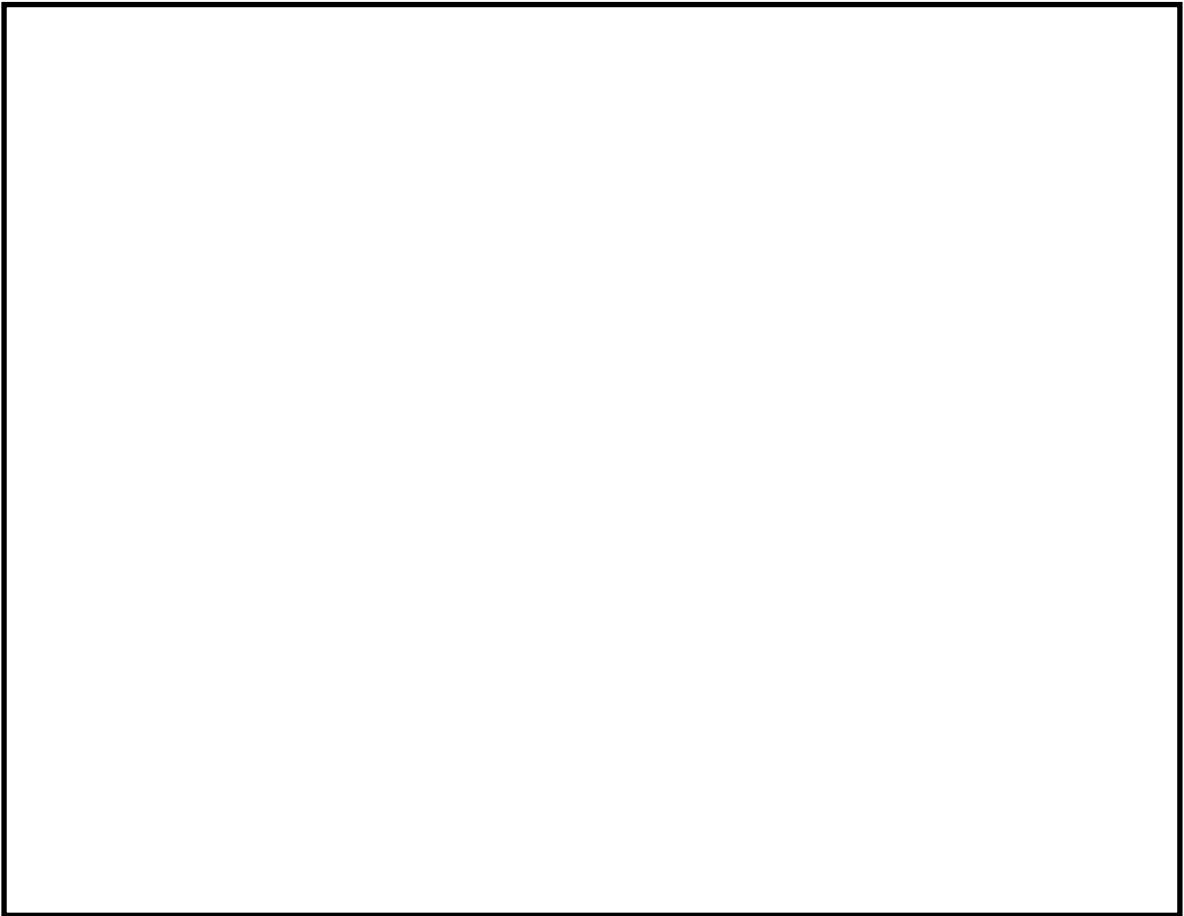
第 6-3-2 図 島根原子力発電所 2 号炉 建物内主要クレーン位置関係概要図 (2/3)



第 6-3-2 図 島根原子力発電所 2 号炉 建物内主要クレーン位置関係概要図 (3/3)

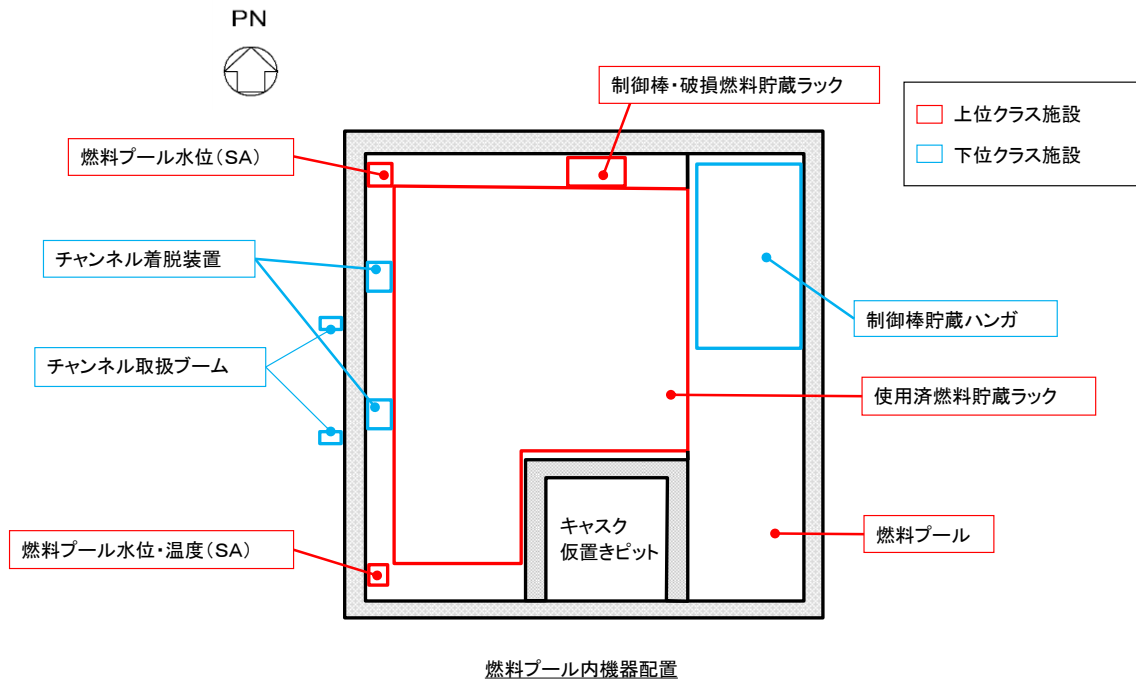


第 6-3-3 図 島根原子力発電所 2号炉 原子炉ウェルシールドプラグ及びガンマ線遮蔽壁位置関係概要図 (1/2)

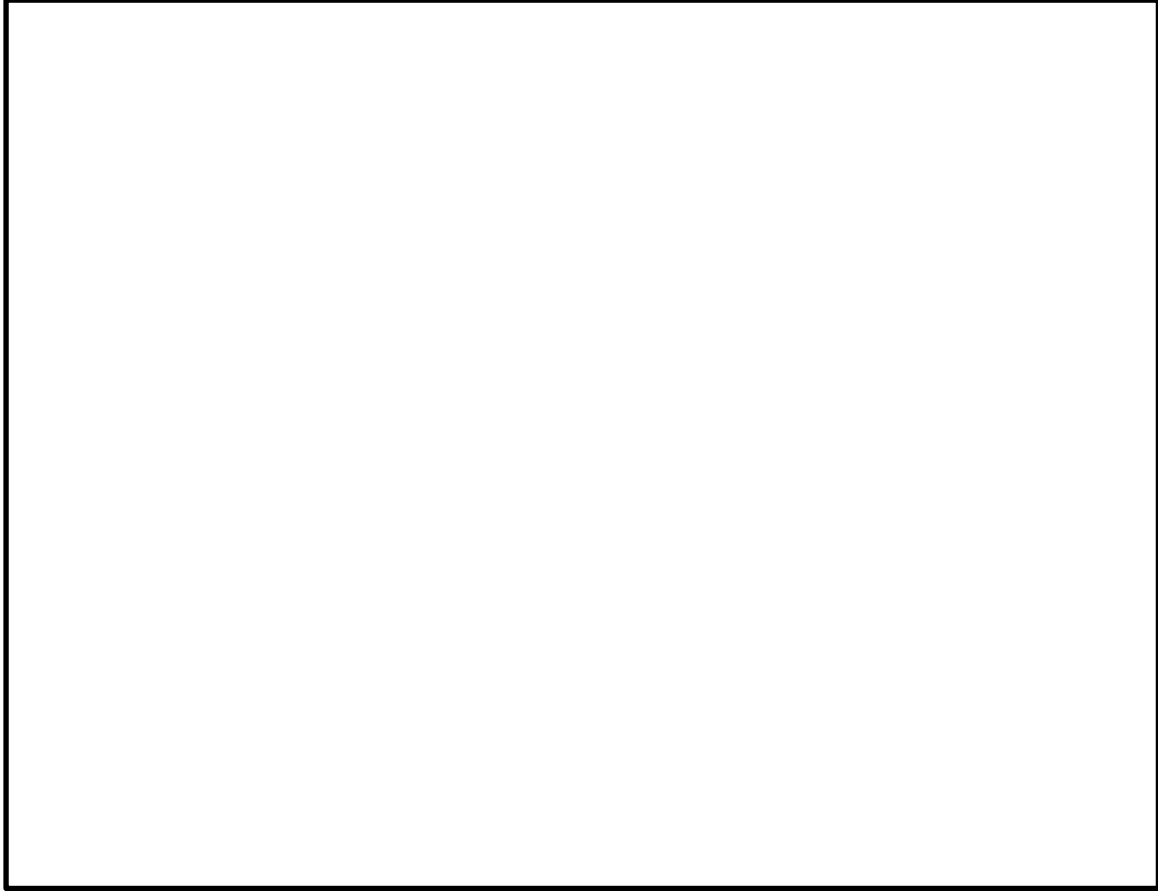


第 6-3-3 図 島根原子力発電所 2 号炉 原子炉ウェルシールドプラグ及びガンマ線遮蔽壁
位置関係概要図 (2/2)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

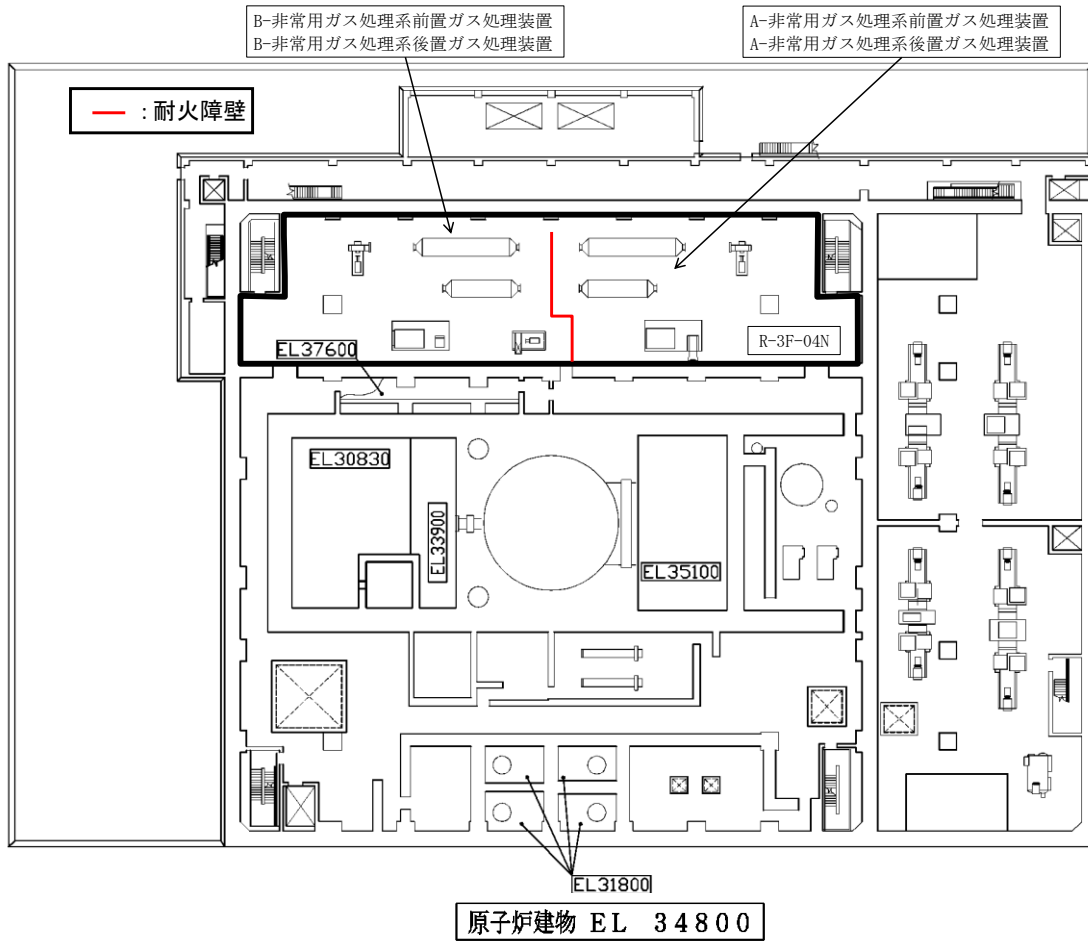


第 6-3-4 図 燃料プール内外における上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係概要図

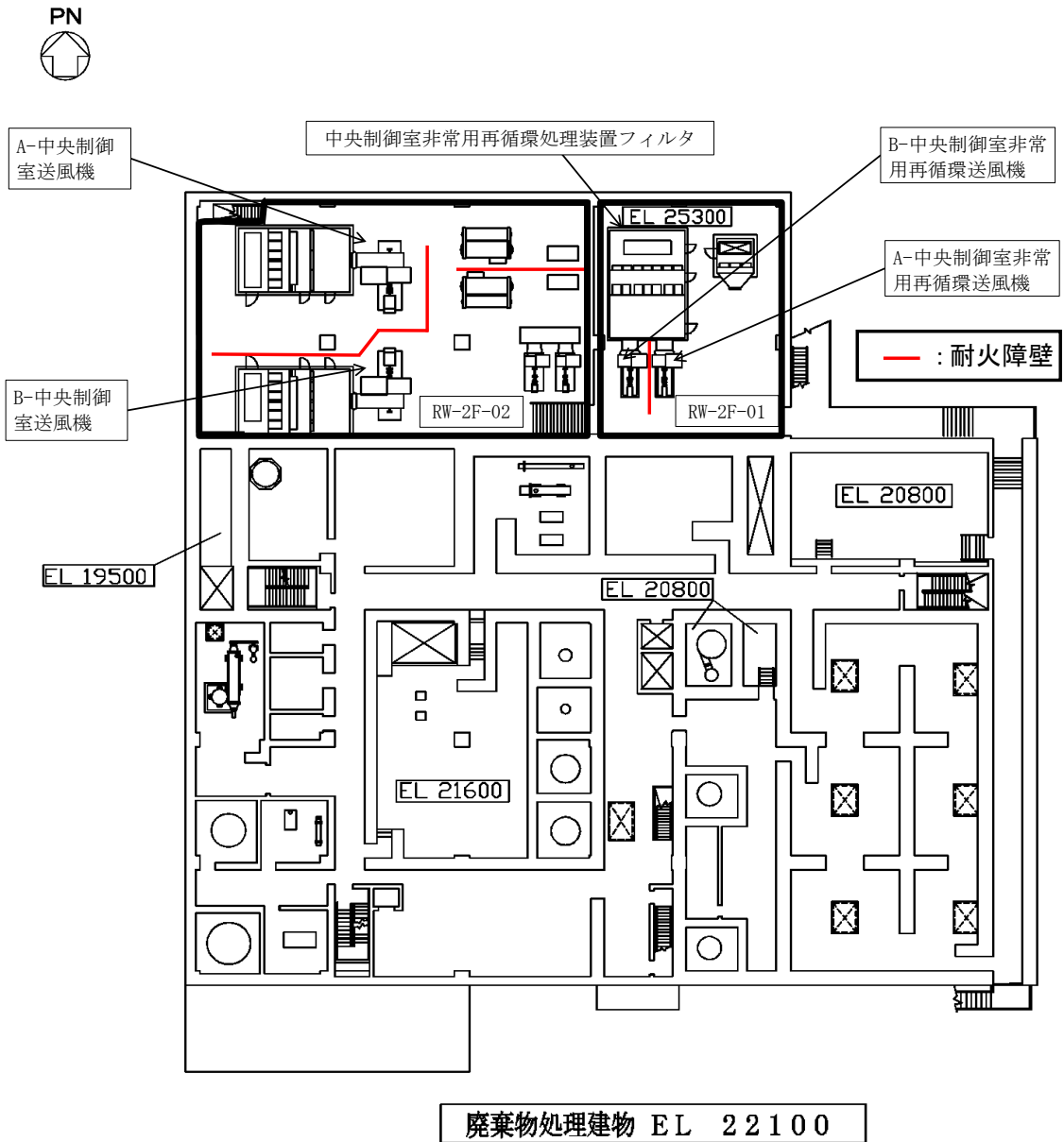


第 6-3-5 図 島根原子力発電所 2 号炉 上位クラス施設と耐火障壁の
位置関係概要図 (1/3)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



第 6-3-5 図 島根原子力発電所 2号炉 上位クラス施設と耐火障壁の位置関係概要図 (2/3)



第 6-3-5 図 島根原子力発電所 2 号炉 上位クラス施設と耐火障壁の位置関係概要図 (3/3)

第6-3-1表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設へ波及の影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(1/7)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ		備考
						○:あり, ×:なし	損傷・転倒・落下	
E001	燃料集合体	Sクラス	R/B	PCV内	—	×	×	※4
E002	炉心支持構造物	Sクラス	R/B	PCV内	—	×	×	※4
E003	原子炉圧力容器	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	ガンマ線遮蔽壁	○	○	※1
E004	原子炉圧力容器支持構造物	Sクラス	R/B	PCV内	—	×	×	※2
E005	原子炉圧力容器付属構造物	Sクラス	R/B	PCV内	—	×	×	※3
E006	原子炉圧力容器内部構造物	Sクラス	R/B	PCV内	—	×	×	※4
E007	燃料プール	Sクラス/SA施設	R/B	R-M2F-102N	原子炉建物天井クレーン	○	○	
					燃料取替機	○	○	
					制御棒貯蔵ハンガ	○	○	
					チャンネル着脱装置	○	○	
E008	キャスク置場	Sクラス	R/B	R-M2F-100N	原子炉建物天井クレーン	○	○	
					燃料取替機	○	○	
E009	使用済燃料貯蔵ラック	Sクラス/SA施設	R/B	R-M2F-102N	原子炉建物天井クレーン	○	○	
					燃料取替機	○	○	
					制御棒貯蔵ハンガ	○	○	
					チャンネル着脱装置	○	○	
E010	制御棒・破損燃料貯蔵ラック	Sクラス/SA施設	R/B	R-M2F-102N	原子炉建物天井クレーン	○	○	
					燃料取替機	○	○	
E011	燃料プール冷却系熱交換器	SA施設	R/B	R-3F-09N	—	×	×	
E012	燃料プール冷却ポンプ	SA施設	R/B	R-M2F-12N	—	×	×	
E013	スキマサージタンク	SA施設	R/B	R-4F-01-1N	原子炉建物天井クレーン	○	○	
E014	原子炉再循環ポンプ	Sクラス	R/B	PCV内	—	×	×	
E015	逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×	×	
E016	逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×	×	
E017	残留熱除去系熱交換器(A)	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-09N R-1F-05N	—	×	×	
E018	残留熱除去系熱交換器(B)	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-10N R-1F-11N	—	×	×	
E019	残留熱除去ポンプ(A)	Sクラス	R/B	R-B2F-02N	—	×	×	
E020	残留熱除去ポンプ(B)	Sクラス	R/B	R-B2F-15N	—	×	×	
E021	残留熱除去ポンプ(C)	Sクラス	R/B	R-B2F-03N	—	×	×	
E022	A-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス	R/B	S/C内	—	×	×	
E023	B-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス/SA施設	R/B	S/C内	—	×	×	
E024	C-残留熱除去系ストレーナ	Sクラス/SA施設	R/B	S/C内	—	×	×	
E025	高圧炉心スプレイポンプ	Sクラス	R/B	R-B2F-10N	—	×	×	
E026	高圧炉心スプレイ系ストレーナ	Sクラス	R/B	S/C内	—	×	×	
E027	低圧炉心スプレイポンプ	Sクラス	R/B	R-B2F-09N	—	×	×	
E028	低圧炉心スプレイ系ストレーナ	Sクラス	R/B	S/C内	—	×	×	
E029	高圧原子炉代替注水ポンプ	SA施設	R/B	R-B2F-03N	—	×	×	
E030	低圧原子炉代替注水ポンプ	SA施設	FL/H	Y-S1-02	—	×	×	
E031	低圧原子炉代替注水槽	SA施設	FL/H	Y-S1-01	—	×	×	※5
E032	原子炉隔離時冷却ポンプ	Sクラス	R/B	R-B2F-01N	—	×	×	
E033	原子炉隔離時冷却系ストレーナ	Sクラス	R/B	S/C内	—	×	×	
E034	原子炉補機冷却系熱交換器(A1~A3)	Sクラス	R/B	R-1F-14N	耐火障壁	○	○	
E035	原子炉補機冷却系熱交換器(B1~B3)	Sクラス	R/B	R-1F-15N	耐火障壁	○	○	
E036	原子炉補機冷却水ポンプ(A),(C)	Sクラス	R/B	R-1F-14N	—	×	×	
E037	原子炉補機冷却水ポンプ(B),(D)	Sクラス	R/B	R-1F-15N	—	×	×	
E038	原子炉補機冷却系サージタンク	SA施設	R/B	R-4F-01-1N	—	×	×	
E039	制御棒	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×	×	※4
E040	制御棒駆動機構	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×	×	
E041	制御棒駆動水圧設備 水圧制御ユニット	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-24N R-2F-25N	—	×	×	
E042	ほう酸水注入ポンプ	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-07N	—	×	×	
E043	ほう酸水貯蔵タンク	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-07N	—	×	×	
E044	中央制御室送風機	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-2F-02N	耐火障壁	○	○	
E045	中央制御室非常用再循環送風機	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-2F-01N	耐火障壁	○	○	
E046	中央制御室非常用再循環処理装置フィルタ	Sクラス/SA施設	Rw/B	Rw-2F-01N	耐火障壁	○	○	
E047	中央制御室遮蔽	Sクラス/SA施設	C/B	C-4F-01N	—	×	×	
E048	中央制御室待避室遮蔽	SA施設	C/B	C-4F-01N	—	×	×	
E049	原子炉格納容器	Sクラス/SA施設	R/B	PCV	原子炉ウエルシールドブラグ	○	○	※1
E050	機器搬出入口	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×	×	
E051	所員用エアロック	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×	×	
E052	真空破壊装置	Sクラス/SA施設	R/B	S/C	—	×	×	
E053	ダウンカム	Sクラス/SA施設	R/B	S/C	—	×	×	
E054	サブプレッション・チェンバ	Sクラス/SA施設	R/B	S/C	—	×	×	
E055	ベントヘッド	Sクラス/SA施設	R/B	S/C	—	×	×	
E056	原子炉建物機器搬出入口	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-16N	—	×	×	
E057	A-ドライウエルズブレイ管	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×	×	
E058	B-ドライウエルズブレイ管	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×	×	
E059	サブプレッション・チェンバブレイ管	Sクラス	R/B	S/C	—	×	×	
E060	非常用ガス処理系排気ファン	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-04N	—	×	×	
E061	非常用ガス処理系前置ガス処理装置	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-04N	耐火障壁	○	○	
E062	非常用ガス処理系後置ガス処理装置	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-04N	耐火障壁	○	○	
E063	可燃性ガス濃度制御系再結合装置	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×	×	
E064	可燃性ガス濃度制御系再結合装置加熱器	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×	×	
E065	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×	×	
E066	可燃性ガス濃度制御系再結合装置再結合器	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×	×	
E067	可燃性ガス濃度制御系再結合装置冷却器	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×	×	
E068	静的触媒式水素処理装置	SA施設	R/B	R-4F-01-1N	原子炉建物天井クレーン	○	○	
E069	第1ベントフィルタスクラバ容器	SA施設	FV/H	Y-S2-03	—	×	×	
E070	第1ベントフィルタ銀ゼオライト容器	SA施設	FV/H	Y-S2-04	—	×	×	
E071	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル機関(A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N	—	×	×	
E072	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル機関(B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N	—	×	×	
E073	非常用ディーゼル発電設備 調速装置(A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N	—	×	×	
E074	非常用ディーゼル発電設備 調速装置(B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N	—	×	×	
E075	非常用ディーゼル発電設備 非常調速装置(A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N	—	×	×	
E076	非常用ディーゼル発電設備 非常調速装置(B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N	—	×	×	

第6-3-1表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設へ波及的影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(2/7)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ(○:あり, ×:なし)		備考
						損傷・転倒・落下		
E077	非常用ディーゼル発電設備 冷却水ポンプ (A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N	—	×		
E078	非常用ディーゼル発電設備 冷却水ポンプ (B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N	—	×		
E079	非常用ディーゼル発電設備 空気だめ (A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N	—	×		
E080	非常用ディーゼル発電設備 空気だめ (B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N	—	×		
E081	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク (A)	Sクラス	R/B	R-B1F-04N	—	×		
E082	非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク (B)	Sクラス	R/B	R-B1F-05N	—	×		
E083	非常用ディーゼル発電設備 発電機 (A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N	—	×		
E084	非常用ディーゼル発電設備 発電機 (B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N	—	×		
E085	高圧炉心スプレイスターターディーゼル発電設備 ディーゼル機関	Sクラス	R/B	R-B2F-07N	—	×		
E086	高圧炉心スプレイスターターディーゼル発電設備 調速装置	Sクラス	R/B	R-B2F-07N	—	×		
E087	高圧炉心スプレイスターターディーゼル発電設備 非常調速装置	Sクラス	R/B	R-B2F-07N	—	×		
E088	高圧炉心スプレイスターターディーゼル発電設備 冷却水ポンプ	Sクラス	R/B	R-B2F-07N	—	×		
E089	高圧炉心スプレイスターターディーゼル発電設備 空気だめ	Sクラス	R/B	R-B2F-07N	—	×		
E090	高圧炉心スプレイスターターディーゼル発電設備 ディーゼル燃料デイトンク	Sクラス	R/B	R-B1F-06N	—	×		
E091	高圧炉心スプレイスターターディーゼル発電設備 発電機	Sクラス	R/B	R-B2F-07N	—	×		
E092	高圧炉心スプレイスターター補機冷却系熱交換器	Sクラス	R/B	R-B2F-12N	—	×		
E093	高圧炉心スプレイスターター補機冷却水ポンプ	Sクラス	R/B	R-B2F-12N	—	×		
E094	ガスタービン発電機 ガスタービン機関	SA施設	GT/B	—	—	×		
E095	ガスタービン発電機 調速装置	SA施設	GT/B	—	—	×		
E096	ガスタービン発電機 非常調速装置	SA施設	GT/B	—	—	×		
E097	ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ	SA施設	GT/B	—	—	×		
E098	ガスタービン発電機用サービスタンク	SA施設	GT/B	—	—	×		
E099	ガスタービン発電機	SA施設	GT/B	—	—	×		
E100	コリウムシールド	SA施設	R/B	PCV内	—	×		
E101	主蒸気流量制限器	Sクラス	R/B	PCV内	—	×	※3	
E102	原子炉隔離時冷却ポンプ駆動用蒸気タービン	Sクラス	R/B	R-B2F-01N	—	×		
E103	原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル閉止装置	SA施設	R/B	R-4F-01-1N	—	×		
E104	主蒸気管トンネル室ブローアウトパネル閉止装置	SA施設	R/B	R-1F-09N R-1F-26N	※6	※6		
E105	緊急時対策所遮蔽	SA施設	E/B	—	—	×		
E106	遠隔手動弁操作機構 (MV217-4)	SA施設	R/B	R-2F-21N	※6	※6		
E107	遠隔手動弁操作機構 (MV217-5)	SA施設	R/B	R-1F-14N	※6	※6		
E108	遠隔手動弁操作機構 (MV217-18)	SA施設	R/B	R-3F-14N	※6	※6		
E109	遠隔手動弁操作機構 (MV217-23)	SA施設	R/B	R-3F-14N	※6	※6		
E110	残留熱代替除去ポンプ	SA施設	R/B	R-B2F-16N	※6	※6		
E111	欠番							
E112	計装用無停電交流電源装置 (A)	Sクラス	Rw/B	Rw-1F-10N	—	×		
E113	計装用無停電交流電源装置 (B)	Sクラス	Rw/B	Rw-MB1F-05N	—	×		
E114	原子炉建物エアロック	Sクラス/SA施設	R/B	R-B1F-26N R-B1F-27N R-1F-19N R-1F-28N R-M2F-24N R-4F-02N	—	×		
E115	燃料プール監視カメラ (SA)	SA施設	R/B	R-4F-01-1N	—	×		
E116	燃料プール監視カメラ用冷却設備	SA施設	R/B	R-3F-14N R-3F-19N	※6	※6		
E117	貫通部止水処置	Sクラス	R/B, T/B	※6	※6	※6		
E118	タービン建物防水壁	Sクラス	T/B	※6	※6	※6		
E119	タービン建物水密扉	Sクラス	T/B	※6	※6	※6		

第6-3-1表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設へ波及的影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(3/7)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設		備考
					波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ(○:あり, ×:なし) 損傷・転倒・落下	
P001	燃料プール冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—	原子炉建物天井クレーン	○	
					燃料取替機	○	
P002	原子炉再循環系配管	Sクラス	R/B	—	—	×	
P003	主蒸気系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—	—	×	
P004	給水系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—	—	×	
P005	残留熱除去系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—	—	×	
P006	高圧炉心スプレイ系配管	Sクラス	R/B	—	—	×	
P007	低圧炉心スプレイ系配管	Sクラス	R/B	—	—	×	
P008	低圧原子炉代替注水系配管	SA施設	R/B	—	—	×	
P009	原子炉隔離時冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—	—	×	
P010	原子炉補機冷却系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—	燃料プール冷却系ポンプ室冷却機	○	
					原子炉浄化系補助熱交換器	○	
					循環水系配管	○	
P011	原子炉補機海水系配管	Sクラス	R/B, T/B	—	タービン補機海水系配管	○	
					給水系配管	○	
					タービンヒータドレン系配管	○	
					タービン補機冷却系熱交換器	○	
P012	原子炉補機代替冷却系配管	SA施設	R/B	—	—	×	
P013	原子炉浄化系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—	—	×	
P014	制御棒駆動水圧系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—	—	×	
P015	ほう酸水注入系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—	—	×	
P016	逃がし安全弁窒素ガス供給系配管	SA施設	R/B	—	—	×	
P017	液体廃棄物処理系配管	Sクラス	R/B	—	—	×	
P018	中央制御室換気系ダクト	Sクラス/SA施設	Rw/B, C/B	—	—	×	
P019	緊急時対策所空気浄化装置配管	SA施設	E/B	—	—	×	
P020	緊急時対策所空気ポンプ配管	SA施設	E/B	—	—	×	
P021	原子炉格納容器配管貫通部	Sクラス/SA施設	R/B	—	—	×	
P022	格納容器代替スプレイ系配管	SA施設	R/B	—	—	×	
P023	ベドスタル代替注水系配管	SA施設	R/B	—	—	×	
P024	非常用ガス処理系配管	Sクラス/SA施設	R/B, T/B, 屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)	—	復水輸送系配管	○	
					復水系配管	○	
					グラウンド蒸気排ガスフィルタ	○	
P025	可燃性ガス濃度制御系配管	Sクラス	R/B	—	—	×	
P026	窒素ガス制御系配管	Sクラス/SA施設	R/B	—	—	×	
P027	格納容器フィルタベント系配管	SA施設	R/B, FV/H	—	—	×	
P028	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	Sクラス	R/B, T/B, 屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)	—	グラウンド蒸気排ガスフィルタ	○	
P029	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備配管	Sクラス	R/B	—	—	×	
P030	高圧炉心スプレイ補機冷却系配管	Sクラス	R/B	—	—	×	
P031	高圧炉心スプレイ補機海水系配管	Sクラス	R/B, T/B	—	循環水系配管	○	
					消火系配管	○	
P032	ガスタービン発電機燃料移送系配管	SA施設	GT/B	—	—	×	
P033	高圧原子炉代替注水系配管	SA施設	R/B	—	—	×	
P034	原子炉格納容器電気配線貫通部	Sクラス/SA施設	R/B	—	—	×	
P035	中央制御室待避室空気ポンプ配管	SA施設	C/B	—	—	×	
P036	非常用ディーゼル発電設備配管 (A)	Sクラス	R/B	—	—	×	
P037	非常用ディーゼル発電設備配管 (B)	Sクラス	R/B	—	—	×	
P038	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (A)	Sクラス	R/B, T/B, 屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)	—	グラウンド蒸気排ガスフィルタ	○	
P039	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (B)	Sクラス	R/B, 屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)	—	—	×	
P040	残留熱代替除去系配管	SA施設	R/B	—	※6	※6	
P041	窒素ガス代替注入系配管	SA施設	R/B	—	—	×	
P042	燃料プールスプレイ系配管	SA施設	R/B	—	原子炉建物天井クレーン	○	

第6-3-1表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設へ波及的影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（4/7）

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ		備考
						（○：あり，×：なし）	損傷・転倒・落下	
V001	A-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1A)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V002	B-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1B)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V003	C-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1C)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V004	D-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1D)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V005	E-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1E)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V006	F-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1F)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V007	G-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1G)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V008	H-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1H)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V009	J-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1J)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V010	K-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1K)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V011	L-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1L)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V012	M-主蒸気逃がし安全弁 (RV202-1M)	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×		
V013	A-主蒸気内側隔離弁 (AV202-1A)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V014	B-主蒸気内側隔離弁 (AV202-1B)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V015	C-主蒸気内側隔離弁 (AV202-1C)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V016	D-主蒸気内側隔離弁 (AV202-1D)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V017	A-主蒸気外側隔離弁 (AV202-2A)	Sクラス	R/B	R-1F-26N	—	×		
V018	B-主蒸気外側隔離弁 (AV202-2B)	Sクラス	R/B	R-1F-26N	—	×		
V019	C-主蒸気外側隔離弁 (AV202-2C)	Sクラス	R/B	R-1F-26N	—	×		
V020	D-主蒸気外側隔離弁 (AV202-2D)	Sクラス	R/B	R-1F-26N	—	×		
V021	A-原子炉給水外側隔離逆止弁 (AV204-101A)	Sクラス	R/B	R-1F-09N	—	×		
V022	B-原子炉給水外側隔離逆止弁 (AV204-101B)	Sクラス	R/B	R-1F-09N	—	×		
V023	A-原子炉給水内側隔離逆止弁 (V204-101A)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V024	B-原子炉給水内側隔離逆止弁 (V204-101B)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V025	CRD入口スクラム弁 (AV212-126)	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-24N R-2F-25N	—	×		
V026	CRD出口スクラム弁 (AV212-127)	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-24N R-2F-25N	—	×		
V027	CUW入口内側隔離弁 (MV213-3)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V028	CUW入口外側隔離弁 (MV213-4)	Sクラス	R/B	R-1F-07-1N	—	×		
V029	RCW常用補機冷却水A-入口切替弁 (MV214-1A)	Sクラス	R/B	R-B1F-11N	—	×		
V030	RCW常用補機冷却水B-入口切替弁 (MV214-1B)	Sクラス	R/B	R-B1F-11N	—	×		
V031	RCW A-RHR熱交換冷却水出口弁 (MV214-7A)	Sクラス	R/B	R-2F-09N	—	×		
V032	RCW B-RHR熱交換冷却水出口弁 (MV214-7B)	Sクラス	R/B	R-2F-10N	—	×		
V033	RCW A1-DG冷却水出口弁 (MV214-12A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N	—	×		
V034	RCW B1-DG冷却水出口弁 (MV214-12B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N	—	×		
V035	RCW A2-DG冷却水出口弁 (MV214-13A)	Sクラス	R/B	R-B2F-04N	—	×		
V036	RCW B2-DG冷却水出口弁 (MV214-13B)	Sクラス	R/B	R-B2F-06N	—	×		
V037	HPAC注水弁 (MV2B1-4)	SA施設	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V038	HPACタービン蒸気入口弁 (MV221-34)	SA施設	R/B	R-B2F-01N	※6	※6		
V039	外気取入量調節用ダンパ (MV264-1)	SA施設	Rw/B	Rw-2F-01N	—	×		
V040	N2ドライウェル入口隔離弁 (AV217-2)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V041	N2トラス入口隔離弁 (AV217-3)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V042	NGC N2ドライウェル出口隔離弁 (MV217-4)	Sクラス/SA施設	R/B	R-2F-15N	—	×		
V043	NGC N2トラス出口隔離弁 (MV217-5)	Sクラス/SA施設	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V044	N2補給隔離弁 (AV217-7)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V045	N2補給ドライウェル入口隔離弁 (AV217-8A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V046	N2補給トラス入口隔離弁 (AV217-8B)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V047	A-トラス真空破壊隔離弁 (AV217-10A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V048	B-トラス真空破壊隔離弁 (AV217-10B)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V049	NGC 非常用ガス処理入口隔離弁 (MV217-18)	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-04N	—	×		
V050	HVR入口隔離弁 (AV217-19)	Sクラス	R/B	R-3F-04N	格納容器空気置換排風機	○		
V051	NGC 非常用ガス処理入口隔離弁バイパス弁 (MV217-23)	SA施設	R/B	R-3F-04N	—	×		
V052	蒸気内側隔離弁 (MV221-20)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V053	蒸気外側隔離弁 (MV221-21)	Sクラス	R/B	R-1F-07-2N	—	×		
V054	A-RHR熱交換バイパス弁 (MV222-2A)	Sクラス	R/B	R-1F-30N	—	×		
V055	B-RHR熱交換バイパス弁 (MV222-2B)	Sクラス	R/B	R-1F-10N	—	×		
V056	A-RHRドライウェル第1スプレイ弁 (MV222-3A)	Sクラス	R/B	R-2F-14N	—	×		
V057	B-RHRドライウェル第1スプレイ弁 (MV222-3B)	Sクラス	R/B	R-1F-12N	—	×		
V058	A-RHRドライウェル第2スプレイ弁 (MV222-4A)	Sクラス	R/B	R-2F-14N	—	×		
V059	B-RHRドライウェル第2スプレイ弁 (MV222-4B)	Sクラス	R/B	R-1F-12N	—	×		
V060	A-RHR注水弁 (MV222-5A)	Sクラス	R/B	R-1F-07-2N	—	×		
V061	B-RHR注水弁 (MV222-5B)	Sクラス	R/B	R-2F-15N	—	×		
V062	C-RHR注水弁 (MV222-5C)	Sクラス	R/B	R-2F-15N	—	×		
V063	RHR炉水入口内側隔離弁 (MV222-6)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V064	RHR炉水入口外側隔離弁 (MV222-7)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V065	A-RHR炉水戻り弁 (MV222-11A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V066	B-RHR炉水戻り弁 (MV222-11B)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V067	RHR炉頂部冷却外側隔離弁 (MV222-13)	Sクラス	R/B	R-2F-14N	—	×		
V068	RHR炉頂部冷却内側隔離弁 (MV222-14)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V069	A-RHRテスト弁 (MV222-15A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V070	B-RHRテスト弁 (MV222-15B)	Sクラス	R/B	R-1F-10N	—	×		
V071	A-RHRトラススプレイ弁 (MV222-16A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V072	B-RHRトラススプレイ弁 (MV222-16B)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×		
V073	A-試験可能逆止弁 (AV222-1A)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V074	B-試験可能逆止弁 (AV222-1B)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V075	C-試験可能逆止弁 (AV222-1C)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V076	A-炉水戻り試験可能逆止弁 (AV222-3A)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V077	B-炉水戻り試験可能逆止弁 (AV222-3B)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V078	RHR炉頂部冷却水逆止弁 (V222-7)	Sクラス	R/B	R-4F-01-2N	—	×		
V079	LPCS注水弁 (MV223-2)	Sクラス	R/B	R-1F-32N	—	×		
V080	試験可能逆止弁 (AV223-1)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V081	HPCSポンプ復水貯蔵水入口弁 (MV224-1)	Sクラス	R/B	R-B2F-10N	—	×		
V082	HPCS注水弁 (MV224-3)	Sクラス	R/B	R-1F-33N	—	×		
V083	試験可能逆止弁 (AV224-1)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×		
V084	A-入口弁 (MV226-1A)	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×		
V085	B-入口弁 (MV226-1B)	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×		
V086	A-出口弁 (MV226-2A)	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×		
V087	B-出口弁 (MV226-2B)	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×		
V088	A-SGT排風機入口弁 (MV226-4A)	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×		

第6-3-1表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設へ波及的影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(5/7)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ	備考
						(○:あり, ×:なし) 損傷・転倒・落下	
V089	B-SGT排風機入口弁 (MV226-4B)	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×	
V090	A-R/B連絡弁 (AV226-1A)	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×	
V091	B-R/B連絡弁 (AV226-1B)	Sクラス	R/B	R-3F-04N	—	×	
V092	A-逃がし弁N2入口弁 (MV227-2A)	Sクラス	R/B	R-2F-14N	—	×	
V093	B-逃がし弁N2入口弁 (MV227-2B)	Sクラス	R/B	R-2F-15N	—	×	
V094	A-FCS入口隔離弁 (MV229-1A)	Sクラス	R/B	R-2F-14N	—	×	
V095	B-FCS入口隔離弁 (MV229-1B)	Sクラス	R/B	R-2F-15N	—	×	
V096	A-FCS出口隔離弁 (MV229-2A)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×	
V097	B-FCS出口隔離弁 (MV229-2B)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×	
V098	ドライバ機器ドレン内側隔離弁 (MV252-1)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×	
V099	ドライバ機器ドレン外側隔離弁 (MV252-2)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×	
V100	ドライバ機器ドレン内側隔離弁 (MV252-3)	Sクラス	R/B	PCV内	—	×	
V101	ドライバ機器ドレン外側隔離弁 (MV252-4)	Sクラス	R/B	R-B2F-31N	—	×	
V102	制御室給気外側隔離ダンパ (CV264-17)	SA施設	Rw/B	Rw-2F-01N	—	×	
V103	制御室給気内側隔離ダンパ (CV264-18)	SA施設	Rw/B	Rw-2F-01N	—	×	
V104	制御室排気外側隔離ダンパ (AV264-6)	SA施設	Rw/B	Rw-2F-02N	—	×	
V105	制御室排気内側隔離ダンパ (AV264-5)	SA施設	Rw/B	Rw-2F-02N	—	×	
V106	RHR RHRライン入口止め弁 (MV222-1002)	SA施設	R/B	R-B2F-15N	—	×	
V107	RHRライン流量調整弁 (MV228-7)	SA施設	R/B	R-B2F-15N	※6	※6	
V108	RHR A-FLSR連絡ライン止め弁 (MV222-1010)	SA施設	R/B	R-1F-34N	※6	※6	
V109	RHR A-FLSR連絡ライン流量調整弁 (MV222-1011)	SA施設	R/B	R-1F-34N	※6	※6	
V110	RHR PCVスブレイ連絡ライン流量調整弁 (MV222-1020)	SA施設	R/B	R-1F-12N	※6	※6	
V111	タービン建物床ドレン逆止弁	Sクラス	T/B	※6	※6	※6	
V112	タービン建物機器ドレン逆止弁	Sクラス	T/B	※6	※6	※6	

第6-3-1表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設へ波及の影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(6/7)

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア	波及の影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設		備考
					波及の影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及の影響のおそれ(○:あり, ×:なし) 損傷・転倒・落下	
B001	安全設備制御盤 (2-903)	スクラス	C/B	C-4F-01N	中央制御室天井照明	○	
B002	原子炉補機制御盤 (2-904-1)	スクラス/SA施設	C/B	C-4F-01N	中央制御室天井照明	○	
B003	原子炉制御盤 (2-905)	スクラス	C/B	C-4F-01N	中央制御室天井照明	○	
B004	A-起動領域モニタ盤 (2-910A)	スクラス	C/B	C-4F-01N	中央制御室天井照明	○	
B005	B-起動領域モニタ盤 (2-910B)	スクラス	C/B	C-4F-01N	中央制御室天井照明	○	
B006	出力領域モニタ盤 (2-911)	スクラス	C/B	C-4F-01N	中央制御室天井照明	○	
B007	プロセス放射線モニタ盤 (2-914)	スクラス	C/B	C-4F-01N	中央制御室天井照明	○	
B008	AM設備制御盤 (2-974)	SA施設	C/B	C-4F-01N	中央制御室天井照明	○	
B009	S I-工学的安全施設トリップ設定器盤 (2-976A)	スクラス	Rw/B	Rw-1F-05N	—	×	
B010	S II-工学的安全施設トリップ設定器盤 (2-976B)	スクラス	Rw/B	Rw-1F-05N	—	×	
B011	中央制御室外原子炉停止制御盤 (2-2215-1)	スクラス	R/B	R-2F-01N	—	×	
B012	中央制御室外原子炉停止制御盤 (2-2215-2)	スクラス	R/B	R-2F-01N	—	×	
B013	非常用高圧母線C系	スクラス/SA施設	R/B	R-2F-04N	—	×	
B014	非常用高圧母線D系	スクラス/SA施設	R/B	R-2F-05N	—	×	
B015	高圧炉心スプレイスメタクラ盤 (2HPCS-M/C)	スクラス	R/B	R-B2F-14N	—	×	
B016	非常用ロードセンタ盤 (2C-L/C)	スクラス	R/B	R-2F-04N	—	×	
B017	非常用ロードセンタ盤 (2D-L/C)	スクラス	R/B	R-2F-05N	—	×	
B018	非常用コントロールセンタ盤 (2C1-R/B-C/C)	スクラス	R/B	R-2F-04N	—	×	
B019	非常用コントロールセンタ盤 (2C2-R/B-C/C)	スクラス	R/B	R-M2F-01N	—	×	
B020	非常用コントロールセンタ盤 (2C3-R/B-C/C)	スクラス	R/B	R-M2F-01N	—	×	
B021	非常用コントロールセンタ盤 (2D1-R/B-C/C)	スクラス	R/B	R-B1F-17-1N	—	×	
B022	非常用コントロールセンタ盤 (2D2-R/B-C/C)	スクラス	R/B	R-2F-05N	—	×	
B023	非常用コントロールセンタ盤 (2D3-R/B-C/C)	スクラス	R/B	R-2F-05N	—	×	
B024	高圧炉心スプレイスコントロールセンタ盤 (2HPCS-C/C)	スクラス	R/B	R-B2F-11N	—	×	
B025	A-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220A1)	スクラス	R/B	R-B2F-05N	—	×	
B026	A-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220A2)	スクラス	R/B	R-B2F-05N	—	×	
B027	A-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220A3)	スクラス	R/B	R-B2F-05N	—	×	
B028	A-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220A4)	スクラス	R/B	R-B2F-05N	—	×	
B029	A-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220A5)	スクラス	R/B	R-B2F-05N	—	×	
B030	A-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220A6)	スクラス	R/B	R-B2F-05N	—	×	
B031	A-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220A7)	スクラス	R/B	R-B2F-05N	—	×	
B032	B-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220B1)	スクラス	R/B	R-B2F-08N	—	×	
B033	B-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220B2)	スクラス	R/B	R-B2F-08N	—	×	
B034	B-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220B3)	スクラス	R/B	R-B2F-08N	—	×	
B035	B-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220B4)	スクラス	R/B	R-B2F-08N	—	×	
B036	B-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220B5)	スクラス	R/B	R-B2F-08N	—	×	
B037	B-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220B6)	スクラス	R/B	R-B2F-08N	—	×	
B038	B-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220B7)	スクラス	R/B	R-B2F-08N	—	×	
B039	HPCS-ディーゼル発電機制御盤 (2-2220H1)	スクラス	R/B	R-B2F-11N	—	×	
B040	HPCS-ディーゼル発電機自動電圧調整器盤 (2-2220H2)	スクラス	R/B	R-B2F-11N	—	×	
B041	HPCS-ディーゼル発電機整流器盤 (2-2220H3)	スクラス	R/B	R-B2F-11N	—	×	
B042	HPCS-ディーゼル発電機リアクトル盤 (2-2220H4)	スクラス	R/B	R-B2F-11N	—	×	
B043	HPCS-ディーゼル発電機整流器用変圧器盤 (2-2220H5)	スクラス	R/B	R-B2F-11N	—	×	
B044	HPCS-ディーゼル発電機飽和変流器盤 (2-2220H6)	スクラス	R/B	R-B2F-11N	—	×	
B045	HPCS-ディーゼル発電機中性点接地装置盤 (2-2220H7)	スクラス	R/B	R-B2F-11N	—	×	
B046	230V系蓄電池 (常用)	SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-08N	—	×	
B047	A-115V系蓄電池	スクラス/SA施設	Rw/B	Rw-1F-11N	—	×	
B048	B-115V系蓄電池	スクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-08N	—	×	
B049	高圧炉心スプレイス蓄電池	スクラス	Rw/B	Rw-B2F-13N	—	×	
B050	A-原子炉中性子計装用蓄電池	スクラス	Rw/B	Rw-1F-11N	—	×	
B051	B-原子炉中性子計装用蓄電池	スクラス	Rw/B	Rw-MB1F-06N	—	×	
B052	A-原子炉中性子計装用充電器盤	スクラス	Rw/B	Rw-1F-10N	—	×	
B053	B-原子炉中性子計装用充電器盤	スクラス	Rw/B	Rw-MB1F-05N	—	×	
B054	230V系充電器 (常用)	SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N	—	×	
B055	A-115V系充電器	スクラス	Rw/B	Rw-1F-10N	—	×	
B056	B-115V系充電器	スクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N	—	×	
B057	高圧炉心スプレイス充電器	スクラス	R/B	R-B2F-14N	—	×	
B058	所内電気盤 (2-908)	SA施設	C/B	C-4F-01N	中央制御室天井照明	○	
B059	緊急時対策所低圧母線盤	SA施設	E/B	—	—	×	
B060	重大事故操作盤	SA施設	Rw/B	Rw-1F-02N Rw-1F-04N	—	×	
B061	B1-115V系充電器 (SA)	スクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-07N	—	×	
B062	B1-115V系蓄電池 (SA)	スクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-06N	—	×	
B063	SRV用電源切替盤	SA施設	Rw/B	Rw-1F-22N	—	×	
B064	SA用115V系充電器	SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-07N	—	×	
B065	SA用115V系蓄電池	SA施設	Rw/B	Rw-1F-09N	—	×	
B066	充電器電源切替盤	SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N	—	×	
B067	230V系蓄電池 (RCIC)	スクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-08N	—	×	
B068	SA 2コントロールセンタ	SA施設	R/B	R-3F-02N	—	×	
B069	SA 1コントロールセンタ	SA施設	FL/H	Y-S1-03	—	×	
B070	SAロードセンタ	SA施設	FL/H	Y-S1-03	—	×	
B071	230V系直流盤 (RCIC)	スクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N	—	×	
B072	緊急用メタクラ	SA施設	GT/B	—	—	×	
B073	SA電源切替盤 (D系)	SA施設	R/B	R-3F-03N	—	×	
B074	SA電源切替盤 (C系)	SA施設	R/B	R-3F-02N	—	×	
B075	メタクラ切替盤 (C系)	SA施設	R/B	R-2F-04N	—	×	
B076	メタクラ切替盤 (D系)	SA施設	R/B	R-2F-05N	—	×	
B077	230V系充電器 (RCIC)	スクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N	—	×	
B078	A-115V系直流盤	スクラス/SA施設	Rw/B	Rw-1F-10N	—	×	
B079	B-115V系直流盤	スクラス/SA施設	Rw/B	Rw-MB1F-05N	—	×	
B080	B-115V系直流盤 (SA)	スクラス	Rw/B	Rw-MB1F-07N	—	×	
B081	計装用コントロールセンタ盤 (A-計装-C/C)	スクラス	Rw/B	Rw-1F-10N	—	×	
B082	計装用コントロールセンタ盤 (B-計装-C/C)	スクラス	Rw/B	Rw-MB1F-05N	—	×	
B083	非常用ディーゼルコントロールセンタ盤 (2A-DG-C/C)	スクラス	R/B	R-B2F-05N	—	×	
B084	非常用ディーゼルコントロールセンタ盤 (2B-DG-C/C)	スクラス	R/B	R-B2F-08N	—	×	
B085	燃料プールの津波監視カメラ制御盤	スクラス/SA施設	Rw/B	Rw-1F-04N	—	×	

第6-3-1表 島根原子力発電所2号炉 建物内上位クラス施設へ波及的影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（7/7）

整理番号	建物内上位クラス施設	区分	設置建物	エリア	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設		備考
					波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり、×：なし） 損傷・転倒・落下	
1001	燃料プール水位・温度（SA）	SA施設	R/B	R-4F-01-1N	原子炉建物天井クレーン	○	
					燃料取替機	○	
					チャンネル着脱装置	○	
1002	燃料プール水位（SA）	SA施設	R/B	R-4F-01-1N	原子炉建物天井クレーン	○	
					燃料取替機	○	
					チャンネル着脱装置	○	
1003	中性子源領域計装	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×	
1004	中間領域計装	Sクラス	R/B	PCV内	—	×	
1005	平均出力領域計装	Sクラス/SA施設	R/B	PCV内	—	×	
1006	残留熱除去系熱交換器入口温度（A）	Sクラス	R/B	R-1F-30N	—	×	
1007	残留熱除去系熱交換器入口温度（B）	Sクラス	R/B	R-1F-10N	—	×	
1008	残留熱除去系熱交換器出口温度（A）	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-30N	—	×	
1009	残留熱除去系熱交換器出口温度（B）	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-10N	—	×	
1010	残留熱除去ポンプ出口流量（A）	Sクラス	R/B	R-B2F-02N	—	×	
1011	残留熱除去ポンプ出口流量（B）	Sクラス	R/B	R-B2F-15N	—	×	
1012	残留熱除去ポンプ出口流量（C）	Sクラス	R/B	R-B2F-03N	—	×	
1013	原子炉隔離時冷却ポンプ出口流量	Sクラス	R/B	R-B2F-01N	—	×	
1014	高圧炉心スプレイポンプ出口流量	Sクラス	R/B	R-B1F-09N	—	×	
1015	低圧炉心スプレイポンプ出口流量	Sクラス	R/B	R-B2F-09N	—	×	
1016	高圧原子炉代替注水流量	SA施設	R/B	R-B2F-03N	—	×	
1017	代替注水流量（常設）	SA施設	FL/H	Y-S1-02	※6	※6	
1018	原子炉圧力	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-22N	—	×	
1019	原子炉水位（狭帯域）	Sクラス	R/B	R-1F-22N	—	×	
1020	原子炉水位（広帯域）	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-22N	—	×	
1021	欠番						
1022	原子炉水位（燃料域）（A）	Sクラス/SA施設	R/B	R-B1F-07N	—	×	
1023	原子炉水位（燃料域）（B）	Sクラス/SA施設	R/B	R-B1F-08N	—	×	
1024	ドライウェル圧力（SA）	SA施設	R/B	R-M2F-25N R-3F-100N	—	×	
1025	ドライウェル圧力	Sクラス	R/B	R-2F-24N R-2F-25N	—	×	
1026	サブプレッション・チェンバ圧力（SA）	SA施設	R/B	R-M2F-25N R-3F-100N	—	×	
1027	サブプレッション・チェンバ圧力	Sクラス	R/B	R-2F-24N R-2F-25N	—	×	
1028	格納容器水素濃度（A）	Sクラス	R/B	R-3F-06N	—	×	
1029	格納容器酸素濃度（A）	Sクラス	R/B	R-3F-06N	—	×	
1030	ドライウェル温度（SA）	SA施設	R/B	PCV内	—	×	
1031	ベダスタル温度（SA）	SA施設	R/B	PCV内	※6	※6	
1032	サブプレッション・チェンバ温度（SA）	SA施設	R/B	R-B2F-31N	—	×	
1033	サブプレッション・プール水温度（SA）	SA施設	R/B	R-B2F-31N	—	×	
1034	格納容器水素濃度（SA）	SA施設	R/B	R-M2F-25N	—	×	
1035	格納容器酸素濃度（SA）	SA施設	R/B	R-M2F-25N	—	×	
1036	サブプレッション・プール水位（SA）（A）	SA施設	R/B	R-B2F-09N	—	×	
1037	サブプレッション・プール水位（SA）（B）	SA施設	R/B	R-B2F-15N	—	×	
1038	低圧原子炉代替注水槽水位	SA施設	FL/H	Y-S1-02	—	×	
1039	原子炉建物水素濃度（H2E278-15）	SA施設	R/B	R-1F-20N	※6	※6	
1040	原子炉建物水素濃度（H2E278-17）	SA施設	R/B	R-2F-12N	※6	※6	
1041	原子炉建物水素濃度（H2E278-14）	SA施設	R/B	R-2F-13N	※6	※6	
1042	原子炉建物水素濃度（H2E278-10C,D）	SA施設	R/B	R-4F-01-1N	※6	※6	
1043	ドライウェル水位	SA施設	R/B	PCV内	※6	※6	
1044	ベダスタル水位	SA施設	R/B	PCV内	※6	※6	
1045	原子炉建物水素濃度（H2E278-16）	SA施設	R/B	R-1F-13N	※6	※6	
1046	主蒸気管放射線モニタ	Sクラス	R/B	R-1F-09N	—	×	
1047	格納容器雰囲気放射線モニタ（ドライウェル）（A）	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-07-1N	—	×	
1048	格納容器雰囲気放射線モニタ（ドライウェル）（B）	Sクラス/SA施設	R/B	R-1F-12N	—	×	
1049	格納容器雰囲気放射線モニタ（サブプレッション・チェンバ）（A）	Sクラス/SA施設	R/B	R-B2F-31N	—	×	
1050	燃料取替階放射線モニタ	Sクラス	R/B	R-4F-01-1N	—	×	
1051	原子炉棟排気高レンジ放射線モニタ	Sクラス	R/B	R-2F-12N	—	×	
1052	第1ベントフィルタ出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	SA施設	FV/H	Y-S2-06	—	×	
1053	燃料プールエリア放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）（SA）	SA施設	R/B	R-4F-01-1N	—	×	
1054	ベダスタル水温度（SA）	SA施設	R/B	PCV内	—	×	
1055	無線通信設備（固定型）	SA施設	C/B, E/B	C-4F-01N	—	×	
1056	原子炉圧力容器温度（SA）	SA施設	R/B	PCV内	—	×	
1057	衛星電話設備（固定型）	SA施設	C/B, E/B	C-4F-01N	—	×	
1058	静的触媒式水素処理装置入口温度	SA施設	R/B	R-4F-01-1N	—	×	
1059	静的触媒式水素処理装置出口温度	SA施設	R/B	R-4F-01-1N	—	×	
1060	スクラバ容器圧力	SA施設	FV/H	Y-S2-02	—	×	
1061	スクラバ容器水位	SA施設	FV/H	Y-S2-02	—	×	
1062	スクラバ容器温度	SA施設	FV/H	Y-S2-03	—	×	
1063	欠番						
1064	格納容器雰囲気放射線モニタ（サブプレッション・チェンバ）（B）	Sクラス/SA施設	R/B	R-B2F-31N	—	×	
1065	格納容器水素濃度（B）	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-100N	—	×	
1066	格納容器酸素濃度（B）	Sクラス/SA施設	R/B	R-3F-100N	—	×	
1067	残留熱代替除去系原子炉注水流量	SA施設	R/B	R-1F-22N	※6	※6	
1068	残留熱代替除去系格納容器スプレイ流量	SA施設	R/B	R-1F-22N	※6	※6	
1069	原子炉圧力（SA）	SA施設	R/B	R-B1F-08N	—	×	
1070	原子炉水位（SA）	SA施設	R/B	R-B1F-08N	※6	※6	
1071	安全パラメータ表示システム（SPDS）データ表示装置	SA施設	E/B	—	—	×	
1072	安全パラメータ表示システム（SPDS）データ収集サーバ	SA施設	Rw/B	Rw-1F-20N	—	×	
1073	安全パラメータ表示システム（SPDS）データ伝送サーバ	SA施設	E/B	—	—	×	
1074	タービン建物漏えい検知器	Sクラス	T/B	—	※6	※6	

※1 仮置物や照明器具等の影響を受けない施設のため机上検討のみ実施

※2 狭帯域に設置される施設のため机上検討のみ実施

※3 原子炉圧力容器付属構造のうち原子炉圧力容器スタビライザ及び主蒸気流量制限器については狭帯域に設置される施設のため机上検討のみ実施

※4 内部構造等機器の内部に設置される施設のため机上検討のみ実施

※5 地下に設置される又はコンクリート埋設施設のため机上検討のみ実施

※6 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-3-2表 島根原子力発電所2号炉 建物内施設の評価結果及び評価方針（損傷・転倒・落下等）

建物内上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針	備考
原子炉圧力容器	ガンマ線遮蔽壁	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、ガンマ線遮蔽壁が転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
燃料プール キャスク置場 使用済燃料貯蔵ラック 制御棒・破損燃料貯蔵ラック スキマサージタンク 静的触媒式水素処理装置 燃料プール冷却系配管 燃料プールのプレイ配管 燃料プール水位・温度（SA） 燃料プール水位（SA）	原子炉建物天井クレーン	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、原子炉建物天井クレーンが転倒及び落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
燃料プール キャスク置場 使用済燃料貯蔵ラック 制御棒・破損燃料貯蔵ラック スキマサージタンク 燃料プール冷却系配管 燃料プールのプレイ配管 燃料プール水位・温度（SA） 燃料プール水位（SA）	燃料取替機	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、燃料取替機が転倒及び落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
燃料プール 使用済燃料貯蔵ラック 制御棒・破損燃料貯蔵ラック	制御棒貯蔵ハンガ	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、制御棒貯蔵ハンガが転倒及び落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
燃料プール 使用済燃料貯蔵ラック 燃料プール水位・温度（SA） 燃料プール水位（SA）	チャンネル着脱装置	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、チャンネル着脱装置が転倒及び落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
原子炉補機冷却系熱交換器（A1～A3） 原子炉補機冷却系熱交換器（B1～B3） 中央制御室送風機 中央制御室非常用再循環送風機 中央制御室非常用再循環処理装置フィルタ 非常用ガス処理系前置ガス処理装置 非常用ガス処理系後置ガス処理装置	耐火障壁	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、耐火障壁が転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
原子炉格納容器	原子炉ウエルシールドブラグ	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、原子炉ウエルシールドブラグが落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
安全設備制御盤（2-903） 原子炉補機制御盤（2-904-1） 原子炉制御盤（2-905） A-起動領域モニタ盤（2-910A） B-起動領域モニタ盤（2-910B） 出力領域モニタ盤（2-911） プロセス放射線モニタ盤（2-914） AM設備制御盤（2-974） 所内電気盤（2-908）	中央制御室天井照明	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、中央制御室天井照明が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
燃料プール 使用済燃料貯蔵ラック	チャンネル取扱ブーム	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、チャンネル取扱ブームが転倒及び落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
原子炉補機冷却系配管	燃料プール冷却系ポンプ室冷却機	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、燃料プール冷却系ポンプ室冷却機が転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	原子炉浄化系補助熱交換器	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、原子炉浄化系補助熱交換器が転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
原子炉補機海水系配管 高圧炉心スプレー補機海水系配管	循環水系配管	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、循環水系配管が転倒及び落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
原子炉補機海水系配管	タービン補機海水系配管	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、タービン補機海水系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	給水系配管	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、給水系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	タービンヒータドレン系配管	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、タービンヒータドレン系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	タービン補機冷却系熱交換器	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、タービン補機冷却系熱交換器が転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
非常用ガス処理系配管	復水輸送系配管	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、復水輸送系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	復水系配管	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、復水系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
非常用ガス処理系配管 高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機燃料移送系配管 非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管（A）	グラント蒸気排ガスフィルタ	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、グラント蒸気排ガスフィルタが転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
HVR入口隔離弁（AV217-19）	格納容器空気置換排風機	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、格納容器空気置換排風機が転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
高圧炉心スプレー補機海水系配管	消火系配管	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、消火系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定

6.4 屋外における損傷、転倒、落下等による影響検討結果

6.4.1 抽出手順

机上検討及び現地調査をもとに、屋外上位クラス施設に対して、損傷、転倒、落下等により影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出する。なお、机上検討は上位クラス施設周辺の下位クラス施設の転倒及び落下を想定した場合にも上位クラス施設に衝突しない離隔距離をとって配置されていることを確認する。また、上位クラス施設に対して、下位クラス施設が影響を及ぼさない程度の大きさ、重量等である場合は影響無しと判断する。

6.4.2 下位クラス施設の抽出結果

第5-4図のフローのaに基づいて抽出された下位クラス施設を第6-4-1表に示す。なお、机上検討のみにより評価した施設を第6-4-1表の備考にて示す。

なお、敷地の被覆層である埋戻土（液状化評価対象層）はEL+8.5m盤及びEL+15m盤に分布している。

したがって、液状化による影響のうち側方流動については、EL+15m盤では地表面が傾斜していないことから、上位クラス施設へ影響を及ぼさない。EL+50m盤の下位クラス施設周辺には埋戻土は分布していないことから、上位クラス施設へ影響を及ぼさない。EL+8.5m盤の下位クラス施設については、埋戻土の分布状況等を踏まえて詳細設計段階で評価を実施する。

また、その他の液状化の影響として浮き上がりについては、設計地下水位を設定し評価を実施する。

6.4.3 影響検討結果

6.4.2で抽出した屋外下位クラス施設の評価方針について、第6-4-2表に示す。

第6-4-1表 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設へ波及的影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(1/5)

整理番号	屋外上位クラス施設	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ	備考
				(○:あり, ×:なし) 損傷・転倒・落下	
0001	原子炉補機海水ポンプ (A), (C)	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
			除じん機	○	
0002	原子炉補機海水ポンプ (B), (D)	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
			除じん機	○	
0003 0004 0007	原子炉補機海水ストレーナ (A) 原子炉補機海水ストレーナ (B) 高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ	Sクラス	取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0005	原子炉補機海水系配管	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
			タービン補機海水系配管	○	
0006	高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
			除じん機	○	
0008	高圧炉心スプレイ補機海水系配管	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0009	排気筒 (非常用ガス処理系用)	Sクラス/SA施設	高光度航空障害灯管制器	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
0010	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク (A)	Sクラス	—	×	

第6-4-1表 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設へ波及的影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（2/5）

整理番号	屋外上位クラス施設	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ	備考
				（○：あり，×：なし） 損傷・転倒・落下	
0011	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク（B）	Sクラス	—	×	
0012	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ（A）	Sクラス	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
0013	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ（B）	Sクラス	—	×	
0014	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料貯蔵タンク	Sクラス	—	×	
0015	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ	Sクラス	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
0016	取水槽水位計	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア防水壁	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0017	取水管立入ピット閉止板	Sクラス	取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0018	取水槽床ドレン逆止弁	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0019	防波壁通路防波扉	Sクラス	1号炉排気筒	○	
0020	取水槽除じん機エリア防水壁	Sクラス	取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0021	1号放水連絡通路防波扉	Sクラス	1号放水連絡通路防波扉周辺斜面	○	
0022	防波壁	Sクラス	サイトバンカ建物	○	
			1号炉排気筒	○	
			1,2号炉北東防波壁周辺斜面	○	
			3号炉北西防波壁周辺斜面	○	
			2号炉放水路	○	
			3号炉放水路	○	
			3号炉取水路	○	
			1号炉取水管	○	
施設護岸	○				
0023	屋外排水路逆止弁	Sクラス	—	×	
0024	津波監視カメラ	Sクラス	—	×	
0025	圧力開放板	SA施設	1号炉南側切取斜面	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
0026	取水管	屋外重要土木構造物 SA施設	—	×	※1
0027	取水口	屋外重要土木構造物 SA施設	—	×	※1

第6-4-1表 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設へ波及的影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(3/5)

整理番号	屋外上位クラス施設	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ	備考
				(○:あり, ×:なし) 損傷・転倒・落下	
0028	取水槽	屋外重要土木構造物 SA施設	取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0029 0030 0031	低圧原子炉代替注水系配管（接続口） 格納容器代替スプレィ系配管（接続口） ベDESTAL代替注水系配管（接続口）	SA施設	1号炉南側切取斜面	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
0032	ガスタービン発電機用軽油タンク	SA施設	ガスタービン発電機建物周辺斜面	○	
0033	2号炉原子炉建物（原子炉棟含む）	Sクラス SA施設 Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉排気筒	○	
			1号炉南側切取斜面	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
0034	制御室建物	Sクラス SA施設 Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉原子炉建物	○	
			1号炉タービン建物	○	
			1号炉廃棄物処理建物	○	
			1号炉排気筒	○	
0035	2号炉廃棄物処理建物	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉廃棄物処理建物	○	
			1号炉排気筒	○	
			1号炉南側切取斜面	○	
0036	2号炉排気筒	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	2号炉排気筒モニタ室	○	
			燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
			主排気ダクト	○	
0037	2号炉タービン建物	Sクラス施設間接支持構造物 SA施設間接支持構造物	1号炉タービン建物	○	
			1号炉排気筒	○	
0038	緊急時対策所	SA施設	緊急時対策所周辺斜面	○	
			免震重要棟遮蔽壁	○	
0039	ガスタービン発電機建物	SA施設間接支持構造物	ガスタービン発電機建物周辺斜面	○	
0040 0041	第1ベントフィルタ格納槽 低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽	SA施設間接支持構造物	1号炉南側切取斜面	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
0042	屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)	屋外重要土木構造物 SA施設間接支持構造物	—	×	
0043	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管(A)	Sクラス	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
0044	高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	Sクラス	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
0045	非常用ガス処理系配管	Sクラス/SA施設	—	×	
0046	格納容器フィルタベント系配管（接続口）	SA施設	1号炉南側切取斜面	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
0047	非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管(B)	Sクラス	—	×	

第6-4-1表 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設へ波及的影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(4/5)

整理番号	屋外上位クラス施設	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ	備考
				(○:あり, ×:なし) 損傷・転倒・落下	
0048	屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）	屋外重要土木構造物	—	×	
0049	欠番				
0050	ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎	屋外重要土木構造物	—	×	
0051	ガスタービン発電機用燃料移送配管	SA施設	ガスタービン発電機建物周辺斜面	○	
0052	屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機）	SA施設間接支持構造物	ガスタービン発電機建物周辺斜面	○	
0053	ガスタービン発電機用軽油タンク基礎	SA施設間接支持構造物	ガスタービン発電機建物周辺斜面	○	
0054	緊急時対策所用燃料地下タンク	SA施設	—	×	
0055	取水槽除じん機エリア水密扉	Sクラス	取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0056	欠番				
0057	貫通部止水処置	Sクラス	※2	※2	
0058	緊急時対策所発電機接続プラグ盤	SA施設	緊急時対策所周辺斜面	○	
			免震重要棟遮蔽壁	○	
0059	高圧発電機車接続プラグ収納箱	SA施設	1号炉南側切取斜面	○	
			2号炉西側切取斜面	○	
0060	1号炉取水槽流路縮小工	Sクラス	1号炉取水槽ビット部	○	
0061	タービン補機海水ポンプ（A）	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0062	タービン補機海水ポンプ（B）、（C）	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0063	タービン補機海水系配管（ポンプ出口～第二出口弁）	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0064	タービン補機海水ポンプ出口弁（MV247-1A）	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	

第6-4-1表 島根原子力発電所2号炉 屋外上位クラス施設へ波及的影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設(5/5)

整理番号	屋外上位クラス施設	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ	備考
				(○:あり, ×:なし) 損傷・転倒・落下	
0065	タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1B, C)	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0066	タービン補機海水ポンプ第二出口弁	Sクラス	※2	※2	
0067	循環水ポンプ (A), (B), (C)	Sクラス	取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0068	循環水系配管 (ポンプ出口～タービン建物外壁)	Sクラス	取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
			タービン補機海水ストレーナ	○	
0069	欠番				
0070	除じんポンプ (A), (B)	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0071	除じん系配管 (ポンプ入口配管, ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁)	Sクラス	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	○	
			取水槽海水ポンプエリア防水壁	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	
			1号炉排気筒	○	
0072	屋外配管ダクト (タービン建物～放水槽)	屋外重要土木構造物	—	×	
0073	タービン補機海水系逆止弁	Sクラス	※2	※2	
0074	液体廃棄物処理系配管 (逆止弁下流)	Sクラス	—	×	
0075	液体廃棄物処理系逆止弁	Sクラス	※2	※2	
0076	1号炉取水槽北側壁	Sクラス施設間接支持構造物	1号炉取水槽ビット部	○	
0077	取水槽漏えい検知器	Sクラス	※2	※2	

※1 仮置物や照明器具等の影響を受けない施設のため机上検討のみ実施
 ※2 詳細な設置状況を確認後評価実施

第6-4-2表 島根原子力発電所2号炉 屋外施設の評価結果及び評価方針（損傷・転倒・落下等）（1/3）

屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針	備考
原子炉補機海水ポンプ (A), (C) 原子炉補機海水ポンプ (B), (D) 原子炉補機海水系配管 高圧炉心スプレー補機海水ポンプ 高圧炉心スプレー補機海水系配管 取水槽床ドレン逆止弁 タービン補機海水ポンプ (A) タービン補機海水ポンプ (B), (C) タービン補機海水系配管 (ポンプ出口～第二出口弁) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1A) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1B, C) 除じんポンプ (A), (B) 除じん系配管 (ポンプ入口配管, ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁)	取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
原子炉補機海水ポンプ (A), (C) 原子炉補機海水ポンプ (B), (D) 原子炉補機海水ストレーナ (A) 原子炉補機海水ストレーナ (B) 高圧炉心スプレー補機海水ストレーナ 原子炉補機海水系配管 高圧炉心スプレー補機海水ポンプ 高圧炉心スプレー補機海水系配管 取水管立入ビット閉止板 取水槽除じん機エリア防水壁 取水槽除じん機エリア水密扉 取水槽 取水槽水位計 取水槽床ドレン逆止弁 タービン補機海水ポンプ (A) タービン補機海水ポンプ (B), (C) タービン補機海水系配管 (ポンプ出口～第二出口弁) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1A) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1B, C) 循環水ポンプ (A), (B), (C) 循環水系配管 (ポンプ出口～タービン建物外壁) 除じんポンプ (A), (B) 除じん系配管 (ポンプ入口配管, ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁)	取水槽ガントリクレーン	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、取水槽ガントリクレーンが損傷、転倒及び落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
原子炉補機海水ポンプ (A), (C) 原子炉補機海水ポンプ (B), (D) 原子炉補機海水ストレーナ (A) 原子炉補機海水ストレーナ (B) 高圧炉心スプレー補機海水ストレーナ 原子炉補機海水系配管 高圧炉心スプレー補機海水ポンプ 高圧炉心スプレー補機海水系配管 取水槽水位計 取水管立入ビット閉止板 取水槽床ドレン逆止弁 防波壁通路防波扉 取水槽除じん機エリア防水壁 防波壁 取水槽 2号炉原子炉建物 (原子炉棟含む) 制御室建物 2号炉廃棄物処理建物 2号炉タービン建物 取水槽除じん機エリア水密扉 タービン補機海水ポンプ (A) タービン補機海水ポンプ (B), (C) タービン補機海水系配管 (ポンプ出口～第二出口弁) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1A) タービン補機海水ポンプ出口弁 (MV247-1B, C) 循環水ポンプ (A), (B), (C) 循環水系配管 (ポンプ出口～タービン建物外壁) 除じんポンプ (A), (B) 除じん系配管 (ポンプ入口配管, ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁)	1号炉排気筒	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、1号炉排気筒が損傷、転倒及び落下しないことを確認する。なお、影響の確認にあたっては地盤の液状化による影響を考慮する。 ^{**1}	工認計算書添付予定
原子炉補機海水ポンプ (A), (C) 原子炉補機海水ポンプ (B), (D) 高圧炉心スプレー補機海水ポンプ	除じん機	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、除じん機が損傷及び転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
原子炉補機海水ストレーナ (A) 原子炉補機海水ストレーナ (B) 高圧炉心スプレー補機海水ストレーナ 原子炉補機海水系配管 高圧炉心スプレー補機海水系配管 取水槽床ドレン逆止弁 タービン補機海水系配管 (ポンプ出口～第二出口弁) 循環水ポンプ (A), (B), (C) 循環水系配管 (ポンプ出口～タービン建物外壁)	取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
2号炉排気筒	2号炉排気筒モニタ室	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、2号炉排気筒モニタ室が損傷及び転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
排気筒 (非常用ガス処理系用)	高光度航空障害灯管制器	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、高光度航空障害灯管制器が転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定

第6-4-2表 島根原子力発電所2号炉 屋外施設の評価結果及び評価方針（損傷・転倒・落下等）（2/3）

屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針	備考
非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (A) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ 2号炉排気筒 非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (A) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備が損傷、転倒及び落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
取水槽水位計 除じん系配管（ポンプ入口配管、ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁）	取水槽海水ポンプエリア防水壁	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、取水槽海水ポンプエリア防水壁が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
防波壁	サイトバンカ建物	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、サイトバンカ建物が損傷及び転倒しないことを確認する。 ^{*2} なお、影響の確認にあたっては地盤の液状化による影響を考慮する。 ^{*1}	工認計算書添付予定
1号放水連絡通路防波扉	1号放水連絡通路防波扉周辺斜面	斜面高さ、勾配等から1号炉南側切取斜面の安定性評価に代表させる。	
防波壁	1、2号炉北東防波壁周辺斜面 3号炉北西防波壁周辺斜面	斜面高さ、勾配等から1号炉南側切取斜面の安定性評価に代表させる。	
排気筒（非常用ガス処理系用） 非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (A) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ 圧力開放板 低圧原子炉代替注水系配管（接続口） 格納容器代替スプレイ系配管（接続口） ペDESTAL代替注水系配管（接続口） 2号炉原子炉建物（原子炉棟含む） 2号炉排気筒 第1ベントフィルタ格納槽 低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽 非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (A) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管 格納容器フィルタベント系配管（接続口） 高圧発電機車接続プラグ収納箱	2号炉西側切取斜面	切取による対策工を実施していることから、切取後の基準地震動Ssに対する安定解析を実施し、2号炉西側切取斜面が崩壊するおそれがないことを確認する。	
圧力開放板 低圧原子炉代替注水系配管（接続口） 格納容器代替スプレイ系配管（接続口） ペDESTAL代替注水系配管（接続口） 2号炉原子炉建物（原子炉棟含む） 2号炉廃棄物処理建物 第1ベントフィルタ格納槽 低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽 格納容器フィルタベント系配管（接続口） 高圧発電機車接続プラグ収納箱	1号炉南側切取斜面	基準地震動Ssに対する安定解析を実施し、1号炉南側切取斜面が崩壊するおそれがないことを確認する。	
ガスタービン発電機用軽油タンク ガスタービン発電機建物 ガスタービン発電機用燃料移送配管 屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機） ガスタービン発電機用軽油タンク基礎	ガスタービン発電機建物周辺斜面	基準地震動Ssに対する安定解析を実施し、ガスタービン発電機建物周辺斜面が崩壊するおそれがないことを確認する。	
制御室建物	1号炉原子炉建物	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、1号炉原子炉建物が損傷及び転倒しないことを確認する。なお、影響の確認にあたっては地盤の液状化による影響を考慮する。 ^{*1}	工認計算書添付予定
制御室建物 2号炉タービン建物	1号炉タービン建物	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、1号炉タービン建物が損傷及び転倒しないことを確認する。なお、影響の確認にあたっては地盤の液状化による影響を考慮する。 ^{*1}	工認計算書添付予定
制御室建物 2号炉廃棄物処理建物	1号炉廃棄物処理建物	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、1号炉廃棄物処理建物が損傷及び転倒しないことを確認する。なお、影響の確認にあたっては地盤の液状化による影響を考慮する。 ^{*1}	工認計算書添付予定
緊急時対策所 緊急時対策所発電機接続プラグ盤	緊急時対策所周辺斜面	斜面高さ、勾配等からガスタービン発電機建物周辺斜面の安定性評価に代表させる。	
緊急時対策所 緊急時対策所発電機接続プラグ盤	免震重要棟遮蔽壁	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、免震重要棟遮蔽壁が損傷及び転倒しないことを確認する。なお、影響の確認にあたっては地盤の液状化による影響を考慮する。 ^{*1}	工認計算書添付予定
2号炉排気筒	主排気ダクト	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、主排気ダクトが損傷、転倒及び落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
原子炉補機海水系配管	タービン補機海水系配管	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、タービン補機海水系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定

第6-4-2表 島根原子力発電所2号炉 屋外施設の評価結果及び評価方針（損傷・転倒・落下等）（3/3）

屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価方針	備考
循環水系配管（ポンプ出口～タービン建物外壁）	タービン補機海水ストレーナ	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、タービン補機海水ストレーナが転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
1号炉取水槽流路縮小工 1号炉取水槽北側壁	1号炉取水槽ビット部	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、1号炉取水槽ビット部が損傷及び落下しないことを確認する。なお、影響の確認にあたっては地盤の液状化による影響を考慮する。 ^{※1}	工認計算書添付予定
防波壁	2号炉放水路	2号炉放水路の損傷を想定し、防波壁の有する機能を保持するように設計する。 ^{※3}	
防波壁	3号炉放水路	3号炉放水路の損傷を想定し、防波壁の有する機能を保持するように設計する。 ^{※3}	
防波壁	3号炉取水路	C_H 級及び C_V 級の硬質な岩盤に設置されたトンネルであり、構造物上面から防波壁下端までの離隔が十分確保されていることから、損傷等による防波壁への影響はない。	本資料参考資料10参照
防波壁	1号炉取水管	1号炉取水管の損傷を想定し、防波壁の有する機能を保持するように設計する。 ^{※3}	
防波壁	施設護岸	施設護岸の損傷を想定し、防波壁の有する機能を保持するように設計する。 ^{※3}	

※1 地盤の液状化による影響の確認にあたっては、下位クラス施設周辺の液状化評価対象層の分布状況等を確認し、詳細設計段階で示す。

※2 添付資料6にて防波壁に対するサイトバンカ建物の波及的影響評価方針について記載

※3 防波壁の工認計算書において、防波壁へ波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の影響を含めて説明する。

波及的影響評価に係る現地調査の実施要領

1. 目的

建物内及び屋外の上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響評価のため、現地調査を実施し、上位クラス施設周辺の下位クラス施設の位置、構造、影響防止措置等の状況を確認し、下位クラス施設による波及的影響のおそれの有無等を調査する。

2. 調査対象

2.1 調査対象施設

以下に示す上位クラス施設を現地調査の対象とする。

- (1) 設計基準対象施設のうち、Sクラス施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を含む。）並びに間接支持構造物である建物・構築物
- (2) 重大事故等対処施設のうち、常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備並びに間接支持構造物である建物・構築物

なお、狭暗部、内部構造物等機器の内部、コンクリート埋設、地下、高所、高線量区域及び水中については、現地調査が困難であるが、狭暗部（原子炉圧力容器支持構造物等）については、外部から閉ざされた区域にあり、元々Sクラス施設しかなく、内部構造物等機器の内部（原子炉圧力容器内部構造物等）はその物全体が上位クラス施設であること、コンクリート埋設、地下については、周囲に波及的影響を及ぼすものはないことから、これらの箇所に設置されている上位クラス施設に対する波及的影響はないと判断する。

高所については、施設下方から周辺機器の位置関係を俯瞰的に見ることで波及的影響の有無を確認する。

水中については、対象上位クラス施設として燃料プール、使用済燃料貯蔵ラック、制御棒・破損燃料貯蔵ラック等が該当するが、燃料プール内に設置されている下位クラス施設は設計図書類で網羅的に確認できることから、現地調査では燃料プール等の上部を俯瞰的に見ることで波及的影響の有無を確認する。

ケーブルについては、各階の天井付近等の高所に設置することで下位クラス施設の損傷・転倒・落下による波及的影響を考慮した配置としていることから、高所のケーブルについて波及的影響はないと判断する。トレイ等から機器や計器に接続する場合は、電線管等で保護し波及的影響を防止している。

2.2 現地調査にて確認する検討事象

別記2に記載された事項に基づく検討事象に対する現地調査による確認項目を第1表に示す。

第1表 別記2に記載された事項に基づく検討事象に対する現地調査による確認項目

調査対象施設	屋外施設		接続部 (建物内外)	建物内施設
	別記2①	別記2④	別記2②	別記2③
現地調査による 確認項目	×※1	○	×※2	○

※1 不等沈下又は相対変位の観点として、上位クラス施設の建物・構築物と下位クラス施設の位置関係が机上検討で確認したところであることを現地で確認する。

※2 接続部については、系統図等により網羅的に確認が可能であり、プラント建設時及び改造工事の際は、施工に伴う確認、系統図作成時における現場確認、使用前検査、試運転等から接続部が設計図書どおりであることを確認していることから、接続部の波及的影響については、机上検討により評価対象の抽出を実施し、その後、机上検討で調査した情報が現場の状況と相違ないことを現地で確認する。

3. 調査要員

調査要員の要件は、以下のとおりとする。

- (1) 島根原子力発電所の耐震設計、構造設計又は機械・電気計装設計等に関する専門的な知識・技能及び経験を有する者。
- (2) 島根原子力発電所の保修業務等に従事し、施設の構造、機能及び特性等に関する専門的な知識・技能及び経験を有する者。

上記(1)または(2)の要件に該当する者の複数名でチームを編成し、現地調査を実施する。

4. 現地調査実施日

2019年5月27日～2019年6月19日

2019年8月26日～2019年10月31日

2020年4月15日～2020年4月16日

5. 調査方法

5.1 調査手順

調査対象施設について、別紙の「島根原子力発電所 プラントウォークダウンチェックシート」に従い、周辺の下位クラス施設の位置、構造、影響防止措置（落下防止措置、固縛措置等）等の状況から、波及的影響を及ぼすおそれの有無を確認する。なお、施設周辺の状況については、「島根原子力発電所 プラントウォークダウンチェックシート」の所見欄に写真等を用いて記録する。

5.2 確認項目及び判断基準

各確認項目に対する波及的影響のおそれの有無の判断基準を第2表に示す。

なお、対象となる上位クラス施設に対して、下位クラス施設が影響を及ぼさない程度の大きさ、重量等である場合（小口径配管、照明器具等）は影響なしと判断する。

第2表 確認項目及び判断基準

確認項目	判断基準
<p>○B, Cクラス施設等との十分な離隔距離をとる等により、当該設備に与える影響はない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・周辺のB, Cクラス施設等の転倒・落下を想定した場合にも上位クラス施設に衝突しないだけの離隔距離をとって配置・保管されていること。 ・影響の有無の判断にあたっては、上位クラス施設とB, Cクラス施設等がB, Cクラス施設等の高さ以上の離隔を有していることを目安とするが、設置状況や位置関係を考慮し、調査メンバー2人以上で協議の上、判断すること。 ・十分な離隔距離がとれていない下位クラス施設がある場合、当該施設の設置状況や施設の構造、重量等を勘案し、調査メンバー2人以上で協議の上、判断すること。
<p>○周辺に作業用ホイスト・レール、グレーチング、手すり等がある場合、落下防止措置等により、当該設備に与える影響はない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・作業用ホイスト・レール、グレーチング、手すり等について、離隔距離が十分でない場合は、適切な落下防止措置等が講じられていること。 ・離隔距離をとっていても地震により移動する可能性があるもの（チェーンブロック等）は移動防止措置が講じられていること。
<p>○周辺に仮置き機器がある場合、固縛措置等により、当該設備に与える影響はない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・仮置き機器について、離隔距離が十分でない場合は、固縛措置等により落下防止または移動防止措置が講じられていること。
<p>○上部に照明器具がある場合、落下防止措置等により、当該設備に与える影響はない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・照明器具について、離隔距離が十分でない場合は、適切な落下防止措置等が講じられていること。

島根原子力発電所 プラントウォークダウンチェックシート

実施日：____年 ____月 ____日

実施者：_____

号機 : _____

施設名称 (整理番号) : _____

機器No : _____

設置場所 : _____ 設置高さ : _____ 設置区画 : _____

(記号の説明) Y: YES, N: NO, U: 調査不可, N/A: 対象外

波及的影響について		Y	N	U	N/A
1	下位クラス施設の損傷, 転倒, 落下等による上位クラス施設への影響はない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-1	下位クラス施設等との十分な離隔距離をとる等により, 当該施設に与える影響はない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-2	周辺に作業用ホイス・レール, グレーチング, 手すり等がある場合, 落下防止措置等により, 当該施設に与える影響はない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-3	周辺に仮置機器がある場合, 固縛措置等により, 当該施設に与える影響はない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-4	上部に照明器具がある場合, 落下防止措置等により, 当該施設に与える影響はない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	その他 ()	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

上位クラス施設の健全性について		Y	N	U	N/A
1	対象施設と支持構造物との接合部に外見上の異常 (ボルトの緩み, 腐食, き裂等) はない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

所見 (写真等を用いて施設周辺の状況について記載)

--

波及的影響評価に係る現地調査記録

島根原子力発電所 プラントウォークダウンチェックシート

実施日：2019年5月29日

実施者：_____

号機：2号機

施設名称（整理番号）：原子炉補機海水ポンプ（B）（0002）

機器No：P215-1B

設置場所：取水槽 設置高さ：EL1100 設置区画：Y-24AN

（記号の説明） Y：YES, N：NO, U：調査不可, N/A：対象外

波及的影響について		Y	N	U	N/A
1	下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による上位クラス施設への影響はない。	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-1	下位クラス施設等との十分な離隔距離をとる等により、当該施設に与える影響はない。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-2	周辺に作業用ホイス・レール、グレーチング、手すり等がある場合、落下防止措置等により、当該施設に与える影響はない。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-3	周辺に仮置機器がある場合、固縛措置等により、当該施設に与える影響はない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1-4	上部に照明器具がある場合、落下防止措置等により、当該施設に与える影響はない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	その他（ ）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

上位クラス施設の健全性について		Y	N	U	N/A
1	対象施設と支持構造物との接合部に外見上の異常（ボルトの緩み、腐食、き裂等）はない。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

所見（写真等を用いて施設周辺の状況について記載）

- ① 取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備の落下
- ② 取水槽ガントリクレーンと1号炉排気筒の損傷、転倒及び落下により、取水槽内に設置されている上位クラス施設全体に波及的影響を及ぼす可能性があるため、下位クラス施設として抽出する。

No.	現場写真 (上位クラス施設は「赤色」、下位クラス施設は「青色」マーキング)
①	

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (1/13)

地震被害に関する NUCIA 情報の検討内容							
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害発生要因		
地震被害発生要因 I							
※下線は要因 I 相当箇所							
1	宮城沖 (女川)	8・16 宮城地震による女川原子力発電所全プラント停止について	1 号機 2 号機 3 号機	地震による安全上重要となる被害なし。以下の軽微な被害が発生。 ○女川 1 号機 ・主変圧器、起動用変圧器の避圧弁動作 ・サイトバンガ建屋プールに水銀灯落下 ○女川 2 号機 ・主変圧器、起動用変圧器、補助ボイラー変圧器 (A) (B) の避圧弁動作 ○女川 3 号機 ・原子炉建屋内見学者用ギャラリー室のガラスのひび ・主変圧器の避圧弁動作 ○その他構内 ・環境放射能測定センターの希硫酸 (5%濃度) 貯蔵施設が漏えいおよび苛性ソーダの一部滴下 ・建屋エレベータ停止 ・排気筒航空障害灯レンズカバー破損 ・構内道路アスファルト亀裂・波うら・段差発生	I III VI		
2	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 HT r 3 B 火災発生	3 号機	・変圧器と周囲の基礎面沈下により、沈下量に差が発生し、二次側接続母線ダクトが変圧器側接続部より落下して変圧器二次ブッシング端子部に接触。 ・この際の衝撃及び二次側接続母線側導体の変位により変圧器二次ブッシング導管が損傷し漏油が発生。 ・二次側接続母線ダクトが落下し、ブッシング端子部と接触し三相地絡・短絡を引き起こし、大電流のアーク放電により変圧器火災が発生。 ・変圧器二次側と二次側接続母線ダクトの接続部が損傷開口し、着火した絶縁油が基礎面上に流出し、延焼。	I		
3	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 スタックへのダクト配管ズレ	1 号機	周辺地盤及びダクト基礎部の沈下による主排気ダクトのズレ (ペローズの変形)。	I		
4	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 スタックへのダクト配管ズレ	2 号機				
5	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 スタックへのダクト配管ズレ	3 号機				
6	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 スタックへのダクト配管ズレ	4 号機				
7	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 スタックと主排気ダクトカバーのゆがみ確認	5 号機				
8	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 K 3 励磁用変圧器基礎ボルト切断・相非分割母線沈下有り	3 号機			地震の揺れによる主変圧器及び励磁電源用変圧器の基礎ボルトの切断、 <u>相非分割母線基礎の沈下</u> 。	I III
9	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 C/S B 5 F 浸水及び MUWC 全停	1 号機			・建屋周辺の地盤沈下等の要因による地中埋設の消火配管の損傷、それに伴う深さ約 40cm の浸水。 ・浸水による MUWC の全停	I
10	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 軽油タンク B 前の消火配管破断し水漏れ	1 号機	不等沈下により消火配管が破断したことによる漏水。	I		
11	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 1 S/B 北側屋外消火配管が破断し漏水	その他				
12	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 消火設備 4 箇所配管損傷・漏水	その他				
13	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 軽油タンク前他屋外消火配管が破断し漏水	その他				
14	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 500kV 新新高線 2 L しゃ断器付近のエアリーク	その他	地盤沈下により当該回線の現場操作盤の基礎が傾斜したことによる、しゃ断器操作用の配管からの空気漏れ。	I		
15	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 取水設備スクリーン洗浄ポンプ A 吐出フランジ連続滴下・配管サポート変形	5 号機	地震の影響により地盤が変形したことによる配管及びサポートの変形。	I		
16	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 RW/B R/W 制御室制御盤各系制御電源喪失	RW 設備	・建屋周辺の地盤沈下等の要因による地中埋設の消火配管の損傷、それに伴う深さ約 40cm の浸水。 ・浸水による低電導度廃液系等の制御電源喪失。	I		
17	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 1 号機 変圧器防油堤の沈下・傾き、コンクリートのひび割れ・はく離、目地部の開き	1 号機	地震による変圧器防油堤の被害は以下のとおり。 ・1 号機 沈下・傾き、コンクリートのひび割れ・はく離、目地部の開き ・2 号機 沈下・横ずれ ・3 号機 ひび割れ、段差発生 ・4 号機 沈下、大きな傾斜 (一部目地部の開き) ・5 号機 底板部のひび割れ、目地部の開き、陥没 ・7 号機 沈下、外側への開き、目地部のずれ、目地部の開き、目地部の段差	I		
18	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 2 号機 変圧器防油堤の沈下、横ズレ	2 号機		I		
19	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 3 号機 変圧器防油堤のひび割れ、段差	3 号機		I		
20	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 4 号機 変圧器防油堤の沈下、大きな傾斜 (一部目地部の開き)	4 号機		I		
21	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 5 号機 変圧器防油堤のひび割れ	5 号機		I		
22	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 7 号機 変圧器防油堤の沈下、外側への開き、目地部のズレ、目地部の開き、目地部の段差	7 号機		I		
23	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】 取水槽まわりの地盤沈下等	1 号機		地震により、取水槽まわりに地盤沈下 (30m×20m、最大 15cm 程度)、隆起 (35m×15m、最大 20cm 程度) 及び法面波打ち (30m×5m、最大 10cm 程度) が発生。	I IV	

地震被害発生要因： I：地盤の不等沈下による損傷 II：建物間の相対変位による損傷 III：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 IV：周辺斜面の崩落 V：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 VI：その他 (地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わない I～V 以外の要因等)

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (2/13)

地震被害に関する NUCIA 情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害 発生要因
24	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】道路および法面のひび割れ	その他	地震により以下の被害が発生。 ①5号見晴台道路き裂 ②片平山周辺よう壁目開き、道路き裂 ③平地ヤード舗装地き裂 ④5号放水口モータ室東側よう壁 (ブロック積み) き裂 ⑤固体廃棄物貯蔵庫 (第2棟) 周辺よう壁 (ブロック積み) および道路のき裂 ⑥発電所東側点検ヤード舗装き裂 ⑦発電所東側海岸道路き裂	Ⅳ
25	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】御前崎港の当社専用岸壁に段差 (40m×2cm、最大 3cm 程度の段差)	その他	地震による岸壁の段差。	I
26	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】タービン建屋の東側屋外エリアの地盤沈下	5号機	地震によるタービン建屋の東側屋外エリアの地盤沈下 (15m×15m、10cm 程度)。	I
27	東北地方 太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】ランドリーボイラ重油タンク油漏れ	—	地震により、ランドリーボイラー用重油サービスタンクの基礎が沈下したことによる、接続配管ユニオン部からの油漏れ。	I
27-1	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	軽油タンク、復水貯蔵タンクの基礎周りに地面の沈降	1~4号機	軽油タンク、復水貯蔵タンクの基礎周りに地面の沈降が確認された。	I
27-2	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	南東側防災道路の損傷	5号機	5号機南東側の防災道路に損傷が見られた。	I
27-3	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	アクセス道路の段差発生	5,6号機	アクセス道路は途中で段差ができており通行不可能な状態であった。	I

地震被害発生要因：I：地盤の不等沈下による損傷 II：建物間の相対変位による損傷 III：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 IV：周辺斜面の崩落 V：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 VI：その他 (地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わない I~V 以外の要因等)

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (3/13)

地震被害に関する NUCIA 情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害 発生要因
地震被害発生要因 II					
※下線は要因 II 相当箇所					
28	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 固体廃棄物貯蔵庫地下 1 階管理棟-第 1 棟接続部通路部付近漏水	その他	地震により接続部エキスパンションとドレンピットが破損し、建屋内に湧水が発生。	II III
29	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 柏崎刈羽原子力発電所 1, 3 号機における排気筒サンプリングラインの損傷について	1 号機 3 号機	・地震の揺れによる主排気筒放射線モニタサンプリング配管の破損。 ・地震の影響でモニタ建屋と配管 (屋外) の位置がずれたことによる当該配管接続部のズレ。	II III
30	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 A x / B B 1 F 北西側壁面亀裂部より雨水漏えい	その他	地震の影響により、連絡通路が建屋と衝突し、建屋の壁面に亀裂が生じたことによる雨水の流入。	II III
31	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】 補助建屋東側雨樋の亀裂	5 号機	補助建屋と風除室屋上の地震による揺れの違いによる、補助建屋と風除室屋上で固定された雨樋の亀裂。	II
32	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	【東日本大震災関連】 4 号機主排気ダクトからの漏えいについて	4 号機	4 号機主排気ダクトからの支持脚溶接部からの空気漏えい(2か所)を確認した。 地震発生時、3・4 号機コントロール建屋と 3・4 号建屋間に一時的なズレが生じたため、建屋境界部に設置されて支持脚の溶接部へ大きな応力が局所的にかかった。	II
33	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 固体廃棄物貯蔵所コンクリート壁の剥離	その他	固体廃棄物貯蔵所の壁および天井は、伸縮継手により構造的に分離していたが、床には伸縮継手がなく、一体構造となっていたことから、壁および天井と床に地震による揺れ方の違いが生じ損傷が発生した。また、床の損傷が波及的に拡大したことで壁に損傷が発生した。	II

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (4/13)

地震被害に関する NUC1A 情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害発生要因
地震被害発生要因 III					
※下線は要因III相当箇所					
34	宮城沖 (女川)	8・16宮城地震による女川原子力発電所全プラント停止について	1号機 2号機 3号機	地震による安全上重要となる被害なし。以下の軽微な被害が発生。 ○女川1号機 ・主変圧器、起動用変圧器の避圧弁動作 ・サイトバンカ建屋プールに水銀灯落下 ○女川2号機 ・主変圧器、起動用変圧器、補助ボイラー変圧器 (A) (B) の避圧弁動作 ○女川3号機 ・原子炉建屋内見学者用ギャラリー室のガラスのひび ・主変圧器の避圧弁動作 ○その他構内 ・環境放射能測定センターの希硫酸 (5%濃度) 貯蔵施設が漏えいおよび苛性ソーダの一部滴下 ・建屋エレベータ停止 ・排気筒航空障害灯レンズカバー破損 ・構内道路アスファルト亀裂・波うち・段差発生	I III VI
35	能登半島 (志賀)	能登半島地震に伴う低圧タービン組み立て中のタービンロータの位置ずれ	2号機	地震による低圧タービンの被害は以下のとおり。 ・組み立て中の低圧タービンロータを仮止めていた治具の変形による、ロータのわずかな位置ずれ。 ・動翼の微小な接触底。	III
36	能登半島 (志賀)	能登半島地震に伴う水銀灯の落下	2号機	地震時の振動による水銀灯の損傷・落下。	III
37	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】R/BオベフロR/B天井クレーンユニバーサルジョイントに破損確認	6号機	地震動により、走行車輪と電動機間のユニバーサルジョイントに過大なトルクが発生したことによる、ユニバーサルジョイントのクロスピンの破損。	III
38	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】所内変圧器1Aと相分離母線のずれによる基礎ボルトの切断	1号機	地震の震動により、所内変圧器と相分離母線接続部がずれたことによる基礎ボルトの切断。	III
39	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】励磁変圧器からの油漏れ及び基礎ベースからのズレ	1号機	地震の震動により、一次プッシング碼子が破損したことによる漏油。 地震の震動による変圧器本体の基礎ベースからのズレ。	III
40	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】主変圧器基礎ボルト折損及びクーラー母管と本体間からの油リーク	2号機	地震の震動により主変圧器基礎ボルトが折損し、クーラー母管と本体間が破損したことによる油流出。	III
41	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】励磁用変圧器基礎部・バスダクト横ずれ	2号機	地震の震動による励磁用変圧器の基礎部及びバスダクトの横ずれ。	III
42	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】K3励磁用変圧器基礎ボルト切断・相非分割母線沈下有り	3号機	地震の揺れによる主変圧器及び励磁電源用変圧器の基礎ボルトの切断、相非分割母線基礎の沈下。	I III
43	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】No. 4ろ過水タンク配管破断	5号機	地震の振動によるタンク配管の伸縮継手部の損傷。	III
44	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】R/B使用済燃料プール内ワーキングテーブル燃料上に落下	4号機	地震による使用済燃料プールの被害は以下のとおり。 ・4号機、7号機 ・使用済燃料貯蔵プール内に取り付けられている水中作業台が外れ、使用済燃料上に落下。 ・6号機 水中作業台の固定位置からの外れ。	III
45	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】R/B 使用済燃料プール内ワーキングテーブルがラック上 (燃料あり) に落下	7号機		III
46	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】6号機使用済み燃料プール内の水中作業台の固定位置からのはずれ	6号機		III
47	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】C/S B1FD/G-A北側付近「RW固化エリア」扉 S1-15Dから漏水	1号機	地震による屋外消火配管の損傷により発生した水が、原子炉復合建屋の電線管貫通口を経て流入したことによる漏水。	III
48	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】T/B復水器水室B1-B2連絡弁フランジ部漏えい・エキスパンション亀裂	4号機	地震による復水器水室間の過大な変位による伸縮継手の損傷・漏えい。	III
49	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】500kV 南新潟線2L 黒相プッシング油漏れによる南新潟線2L停止	その他	地震により送電線引込架線が上下に振れ、プッシング端子部のフランジ面が変形したことによる漏油。	III
50	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】Hx/B B1FP-40ラインから漏水	2号機	地震の振動により、熱交換器建屋の消火配管引き込み部ラバーブーツが損傷したことによる漏水。	III
51	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】荒浜側避雷鉄塔の斜材が5本破断	その他	地震の振動による斜材の破断。	III
52	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】固体廃棄物貯蔵庫内のドラム缶数百本が転倒し、内数十本のドラム缶の蓋が開いていることを確認	その他	地震の影響によりドラム缶が転倒したことによる蓋の開放。	III
53	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】事務本館常用電源断、緊急時対策室電源等は非常用電源より供給	その他	地震の影響により、常用系の高圧受変電盤とチャンネルベースをとめているボルトが切断し、高圧受変電盤が移動したため常用系電源が断となったことによる非常用電源への切替。	III
54	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】ヤードT/BサブドレンNo. 8 流入水油混入およびK1~4放水庭に微量の油膜確認について	1号機	地震の振動で変圧器防油堤が損傷したことによる、変圧器からの絶縁油の流出。	III
55	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】7号原子炉ウエルライナーからの漏洩について	7号機	建設時に原子炉ウエルライナーの溶接余盛り部を平滑化するためにグラインダで除去していたため、残存板厚が薄くなっており、地震により残存板厚が薄くなった部分に過大な荷重がかかり貫通したことによる漏えい。	III VI
56	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】T/Bブローアウトパネル破損	2号機		III
57	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】R/Bブローアウトパネル破損	3号機	地震によるブローアウトパネルを固定する止め板の変形・外れ。	III
58	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】T/B海側・山側ブローアウトパネル外れ・脱落	3号機		III
59	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】スクリーン起動不可	2号機	地震によりケーブルトレイが脱落し、ケーブルが損傷して地絡したことによる起動不可。	III
60	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】K1 S/B 環境モニコン県テレメータ等伝送不能	その他	地震時の振動により中央処理装置とディスプレイを繋ぐケーブルコネクタに接触不良が発生したことによる中央処理装置の停止。	III
61	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】重油タンク防油堤での目地の開き (貫通)	その他	地震による目地部の開き。	III

地震被害発生要因: I: 地盤の不等沈下による損傷 II: 建物間の相対変位による損傷 III: 地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 IV: 周辺斜面の崩落 V: 使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 VI: その他 (地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わないI~V以外の要因等)

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (5/13)

地震被害に関する NUC1A 情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害発生要因
62	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】重油タンク用消火設備の現場盤損傷	その他	地震による現場盤の支柱と盤BOXの接合部分の破断。	Ⅲ
63	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】A x / B B 1 F 北西側壁面亀裂部より雨水漏れ	その他	地震の影響により、連絡通路が建屋と衝突し、建屋の壁面に亀裂が生じたことによる雨水の流入。	ⅡⅢ
64	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】固体廃棄物貯蔵庫地下1階管理棟-第1棟接続部通路部付近漏水	その他	地震により接続部エキスパンションとドレンピットが破損し、建屋内に湧水が発生したことによる漏水。	ⅡⅢ
65	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】C / B 2 F 中機天井の地震による脱落・ひび割れ・非常灯ずれ・点検口開放を確認について	7号機	地震の震動による、飾り照明の落下、天井化粧板の脱落・ひび割れ、非常灯ずれ、点検口開放。	Ⅲ
66	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】R/B ホドホスタッドテンションナー除染パン内油漏れ・油圧制御ホース切断について	4号機	地震の揺れにより、スタッドテンションナーと構造フレームとの間に油圧ホースが挟まれ切断されたことによる油漏れ。	Ⅲ
67	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】R / B 2 F 南壁東 (SFP 側) からの水漏れ	7号機	地震による、原子炉建屋管理区域内2階のエレベータ付近の壁面の鉄筋コンクリートの継ぎ目部に生じた微細なひび割れからの水のにじみ。	ⅢⅤ
68	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】R / B 3 F I S I 試験片室からの水漏れ	7号機	地震による、原子炉建屋管理区域内3階北側の床面コンクリート継ぎ目部からのわずかな水のみ出し。	ⅢⅤ
69	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】平均出力領域モニタ制御盤の電源装置の位置ずれについて	4号機	地震水平力による当該電源装置の位置ずれ。	Ⅲ
70	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】原子炉建屋 原子炉ウエルライニング面 (ウエルカバー着座面) のすり傷について	7号機	地震によりウエルカバーが動いたことによる着座面のすり傷。	Ⅲ
71	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】柏崎刈羽原子力発電所1、3号機における排気筒サンプリングラインの損傷について	1号機 3号機	・地震の揺れによる主排気筒放射線モニタサンプリング配管の破損。 ・地震の影響でモニタ建屋と配管 (屋外) の位置がずれたことによる当該配管接続部のズレ。	ⅡⅢ
72	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】各サービス建屋退域モニタ故障について	全号機	地震の振動による各サービス建屋の退域モニタ検出器のズレ、及び駆動部の故障	Ⅲ
73	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】3号機原子炉建屋地下2階S L C系注入ライン (格納容器外側貫通部) 板金保温へこみについて	3号機	地震により点検機材 (I S I 用 R P V 機擬ノズル) が移動し、当該配管の板金保温材に接触したことによるへこみ	Ⅲ
74	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】3号機原子炉圧力容器遮へい体の地震による移動について	3号機	・スライド式遮へい体が正規位置に取り付けられておらず、地震により移動して接触したことによる、RPV 水位計装配管の保温材の変形。 ・スライド式遮へい体のストッパーが取り付けられておらず、地震によりスライド式遮へい体が移動して遮へいブロックが崩れたことによる、遮へいブロックのRPV 水位計装配管への接触。	ⅢⅥ
75	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】原子炉建屋1階 (放射線管理区域外) の扉の閉不能	1号機	地震の揺れにより扉枠が干渉したことによる閉止不能。	Ⅲ
76	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】タービン建屋1階 (放射線管理区域内) の扉金具の落下 (1箇所)	1号機	地震の揺れによる、ドアクローザー付属の温度ヒューズの破損・落下。	Ⅲ
77	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】タービン建屋2階 (放射線管理区域内) コンクリート片 (親指大) 確認	2号機	地震の揺れによる、タービン建屋側躯体とタービン建屋ベデスタル躯体間の境界部のコンクリートの表面破損。	Ⅲ
78	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機 (A) 排気消音器の吸音材カバー固定金具の外れ	2号機	地震の揺れによる、非常用ディーゼル発電機 (A) 排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ。	Ⅲ
79	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】源水タンクまわりの構内配電線電柱の支線外れ (1箇所)	その他	地震により、支線と支線アンカーを接続するターンバックルが破損したことによる支線の外れ。	Ⅲ
80	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】275kV 開閉所壁面の鉄骨耐火被覆材のひび割れ	その他	地震の揺れによる275kV 開閉所壁面の鉄骨耐火被覆材のひび割れ。	Ⅲ
81	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】275kV 開閉所内の構内放送用スピーカーの脱落	その他	地震の揺れにより、留め具が破損したことによる構内放送用スピーカーの脱落。	Ⅲ
82	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機の排気消音器の吸音材カバー固定金具の外れおよび台座シール材の劣化	3号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響による、非常用ディーゼル発電機 (A) 排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ、及び非常用ディーゼル発電機 (B) の排気消音器台座シール材の劣化。	ⅢⅥ
83	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】タービン系配管の保温材のずれ	4号機	地震の揺れによるタービン系配管の保温材のずれ。	Ⅲ
84	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】低圧タービン軸の接触痕	4号機	地震の揺れによる、低圧タービン (A) ~ (C) 軸の軸受油切り部との接触痕。	Ⅲ
85	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】組合せ中間弁 (C) 室内の間仕切板の脱落	4号機	地震の揺れによる、タービン建屋3階 (放射線管理区域内) の組合せ中間弁 (C) 室内の間仕切板の一部脱落。	Ⅲ
86	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】発電機励磁電源用バスダクト支持部材の接続板の亀裂	4号機	地震の揺れによる、タービン建屋屋外 (放射線管理区域外) の発電機励磁電源用バスダクトの支持部材とバスダクトをつなぐ接続板の亀裂。	Ⅲ
87	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】空調ダクトからの空気の微少な漏れ	4号機	地震の揺れによる空調ダクト (フランジ部) からの空気の微少な漏れ。	Ⅲ
88	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】発電機ブラシホルダの接触痕について	4号機	地震の揺れによる、発電機ブラシホルダの一部とコレクタリング (集電環) との軽微な接触痕、及びコレクタリング表面の茶色の変色。	Ⅲ
89	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機 (A) 排気消音器の吸音材カバー固定金具等の外れ	4号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響による、非常用ディーゼル発電機 (A) 排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ、及び一部カバーのずれ。	ⅢⅥ
90	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】主タービンスラスト軸受摩擦トリップ警報点灯	5号機	地震の揺れによる主タービンの被害は以下のとおり。 ・タービン基礎の揺れに伴う中間軸受箱取付ボルトの損傷。 ・中間軸受箱取付ボルトの損傷による、中間軸受箱の軸方向固定キーの傾き及びキー溝の変形。 ・中間軸受箱の揺動により、スラスト軸受の揺動、タービンロータの軸方向移動、及び低圧内部車室のスラストキー部の変形による動摩 (回転体) とダイヤフラム (静止体) の接触、及びロータと油切り等の接触。 ・中間軸受箱の揺動、及びタービンロータの軸方向移動によるスラスト保護装置の動作 (「主タービンスラスト軸受摩擦トリップ」信号発信)	Ⅲ

地震被害発生要因: I: 地盤の不等沈下による損傷 II: 建物間の相対変位による損傷 III: 地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 IV: 周辺斜面の崩落 V: 使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 VI: その他 (地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わない I~V 以外の要因等)

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (6/13)

地震被害に関する NUC1A 情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害 発生要因
91	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】タービン建屋3階タービンスラスト装置まわりのデッキプレート取り付け用ネジ折損	5号機	地震の揺れによる、タービンスラスト保護装置まわりの作業床用デッキプレートの取り付け用ネジの折損。	Ⅲ
92	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】発電機回転数検出装置の摺動痕	5号機	地震の揺れによる、発電機回転数検出装置歯車と検出器の接触による摺動痕。	Ⅲ
93	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】原子炉格納容器の機器搬入口遮へい扉の固定金具破損	5号機	地震の揺れによる、原子炉格納容器の機器搬入口に設置されている金属製遮へい扉の固定用金具アンカー部(床面)の破損。	Ⅲ
94	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】No. 3 脱塩水タンク基礎部の防食テープの剥れ	5号機	地震によりタンク端部が一時的に浮き上がったことによる、タンク基礎部の防食テープの一部剥離。	Ⅲ
95	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】タービン振動位相角計の損傷	5号機	地震の揺れの影響により、ロータが接触したことによる振動位相角計の先端の欠損。	Ⅲ
96	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】原子炉建屋2階(放射線管理区域内)東側壁面の仕上げモルタルの剥がれと浮き(30cm×5cm程度)	5号機	地震の揺れによる仕上げモルタルの剥がれと浮き。	Ⅲ
97	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】タービン建屋2階(放射線管理区域内)高圧第2ヒータまわり床面に、配管貫通部に詰められていた仕上げモルタルの一部の剥がれ(5cm×5cm程度)	5号機	地震の揺れによる仕上げモルタル表面の剥がれ。	Ⅲ
98	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】化学分析室内の放射線測定装置の固定ボルトの浮き上がり	5号機	地震の揺れによる、化学分析室内に設置している放射線測定装置(波高分析装置)の固定用アンカーボルトの浮き上がり。	Ⅲ
99	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】発電機ブラシホルダ等の接触痕について	5号機	地震の揺れによる、発電機ブラシホルダの一部とコレクタリングとの軽微な接触痕、コレクタリング表面の茶色の変色、及び回転子とコレクタハウジングとの軽微な接触痕。	Ⅲ
100	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】タービン建屋内の蛍光灯不点について	5号機	地震による蛍光管とソケット部の接触不良。	Ⅲ
101	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機(B)排気消音器の吸音材カバー固定金具等の外れ	5号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響による、非常用ディーゼル発電機(B)排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ、及び一部カバーのずれ。	ⅢVI
102	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】タービン建屋内でのビス(5個)の発見	5号機	地震の揺れによる、照明器具用電線管つなぎ部固定用及び配管保温材の外装板用のビスの落下。	Ⅲ
103	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】変圧器消火配管建屋貫通部のシール材の一部損傷	5号機	地震の揺れによる、屋外(放射線管理区域外)連絡ダクト貫通部付近の変圧器消火配管貫通部シール材の一部損傷、及びフランジ部からの微少なリーク。	Ⅲ
104	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】原子炉格納容器内の点検結果	5号機	地震の揺れによる原子炉格納容器内(放射線管理区域内)の被害は以下のとおり。 ・主蒸気遮り安全弁排気管のベース支持構造物の動作(摺動痕)。 ・作業用ターンテーブルの車輪位置ずれ。 ・空調ダクト接続部の位置ずれ。	Ⅲ
105	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】発電機固定子固定キーの隙間の拡大	5号機	地震による発電機の被害は以下のとおり。 ・発電機固定子固定キーの両サイドの隙間の拡大。 ・ベースボルトの一部塗装剥がれ。 ・発電機固定子固定キーの軽微な傷。 ・発電機固定子固定キーとの接触による発電機本体脚部及びベースのへこみ・段差。	Ⅲ
106	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】タービン開放点検の結果	5号機	地震の揺れによる主タービンの被害は以下のとおり。 ・タービン基礎の揺れに伴う中間軸受取付ボルトの損傷。 ・中間軸受箱取付ボルトの損傷による、中間軸受箱の軸方向固定キーの傾き及びキー溝の変形。 ・中間軸受箱の揺動により、スラスト軸受の揺動、タービンロータの軸方向移動、及び低圧内部車室のスラストキー部の変形による動翼(回転体)とダイヤフラム(静止体)の接触、及びロータと油切り等の接触。	Ⅲ
107	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】主要変圧器上部グレーチングと相分離母線箱との接触痕	5号機	地震の揺れによる、屋外(放射線管理区域外)主要変圧器用の相分離母線箱と点検用のグレーチングの手すりボルト部分との接触痕。	Ⅲ
108	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】原子炉格納容器内作業用ターンテーブルの点検結果	5号機	地震の揺れによる、作業用ターンテーブルの車輪位置ずれ、車輪カバーの一部割れ、及び回転角検出装置歯車のレールからの外れ。	Ⅲ
109	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】原子炉機器冷却水系の配管支持構造物の摺動痕	5号機	地震の揺れによる、原子炉機器冷却水系配管(海水熱交換器建屋から原子炉機器冷却水系連絡ダクト間)の支持構造物の摺動痕(塗装の剥離)。	Ⅲ
110	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】タービン駆動給水ポンプベース部のライナーシム変形	5号機	地震の揺れによる、タービン駆動給水ポンプ(A)(B)ポンプのベース部に取り付けられているライナーシムの変形。	Ⅲ
111	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】原子炉建屋内の主蒸気系配管、給水系配管および配管支持構造物の点検結果	5号機	地震の揺れによる原子炉建屋内の主蒸気系配管及び給水系配管の被害は以下のとおり。 ・配管支持構造物の配管自重受け部のわずかな隙間。 ・給水配管の壁貫通部の養生用のラバーブーツと保温外装板の一部ずれ。 ・主蒸気系配管の配管フックの摺動痕。	Ⅲ
112	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】発電機シールリング油切り摺動痕	5号機	地震の揺れによる第9、10軸受のシールリング油切りと発電機ロータの軽微な摺動痕。	Ⅲ
113	東北地方太平洋沖(福島第二)	【東日本大震災関連】福島第二原子力発電所3号機原子炉建屋天井クレーンの走行車輪軸受部の一部損傷について	3号機	震災直後の目視点検において、走行用レール架台に脱線防止ラグによる接触跡が確認されていることから、地震の影響で外力が加わったことにより車輪軸受に亀裂等が発生し、その後、当該天井クレーンを使用したことで、クレーンの自重により損傷に至ったものと推定した。	Ⅲ
114	東北地方太平洋沖(女川)	【東日本大震災関連】タービン建屋地下1階高圧電源盤火災	1号機	地震による振動により、タービン建屋地下1階の高圧電源盤内のしゃ断器(吊り下げ設置型)が大きく揺れ、当該しゃ断器の断路部が破損し、高圧電源盤内で周囲の構造物と接触して短絡等が生じ、ケーブルの絶縁被覆が溶けたことによる発火。	Ⅲ
115	東北地方太平洋沖(女川)	【東日本大震災関連】杜鹿幹線2号線避雷器の一部損傷	全号機	地震による大きな揺れにより、避雷器内部に部分放電が発生したことによる杜鹿幹線2号線避雷器の一部損傷。	Ⅲ
116	東北地方太平洋沖(女川)	【東日本大震災関連】杜鹿1号線避雷器の損傷	全号機	地震による大きな揺れにより、避雷器内部に部分放電が発生したことによる杜鹿幹線1号線避雷器の一部損傷。	Ⅲ

地震被害発生要因: I: 地盤の不等沈下による損傷 II: 建物間の相対変位による損傷 III: 地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 IV: 周辺斜面の崩落 V: 使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 VI: その他(地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わないI~V以外の要因等)

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (7/13)

地震被害に関する NUC1A 情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害 発生要因
117	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 蒸気タービン中間軸受箱の浮き上がり	3号機	地震の揺れにより、タービン主軸が移動して中間軸受箱に力が加わったことによる、蒸気タービン中間軸受箱の浮き上がり、及び締付けボルトの変形。	Ⅲ
118	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 蒸気タービン中間軸受基礎部の損傷	2号機	地震の揺れにより、タービン主軸が移動して中間軸受箱及びソールプレート（中間軸受箱を設置する平板）に力が加わり、ソールプレートが動いたことによる、蒸気タービン中間軸受箱の基礎部の損傷。	Ⅲ
119	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 制御棒駆動系ハウジング支持金具サポートバーのずれ	1号機 2号機 3号機	地震の影響による、制御棒駆動機構ハウジングのハウジング支持金具（グリッド）のずれ。	Ⅲ
120	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 使用済燃料プールにおけるゲート押さえの脱落	3号機	地震の揺れによる、使用済燃料プールのゲート押さえ金具のスイングボルトの外れ。	Ⅲ
121	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 使用済燃料キャスクピットにおけるゲート押さえの一部脱落	3号機	地震の揺れによる、使用済燃料キャスクピットのゲート押さえ金具のスイングボルトの外れ。	Ⅲ
122	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 当社モニタリングステーション（4局）の停電および伝送回線停止に伴う欠測	全号機	地震・津波の影響により、牡鹿半島周辺の配電設備および伝送回線が損壊したことによる、モニタリングステーション（4局）の欠測。	ⅢVI
123	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 高圧電源盤しゃ断器の投入不可	1号機	地震の振動により、高圧電源盤内のしゃ断器が傾いたことによる、インターロックローラーの正常位置からの外れ。	Ⅲ
124	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 燃料交換機制御室内の地上操作装置落下	3号機	地震の影響による、燃料交換機制御室内の地上操作装置の机上から床面に落下したことによる、端子部の破損。	Ⅲ
125	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 燃料交換機の配線ケーブルの脱線	3号機	地震の揺れによる、燃料交換機ブリッジ給電装置のケーブル支持具のガードレールからの外れ。	Ⅲ
126	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 地下1階電動ステップバック遮へい扉の駆動装置の破損	2号機	地震の影響による、電動ステップバック遮へい扉の駆動装置の破損。	Ⅲ
127	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 モニタリングポスト（チャンネル6）信号変換器の故障に伴う指示不良	全号機	地震により、ケーブルコネクタのロック部分が破損してケーブルコネクタが緩んだことによる、モニタリングポストのチャンネル6 指示値の一時的変動。	Ⅲ
128	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 燃料交換機入出力装置の破損	1号機	地震により、燃料交換機入出力装置内の表示装置及びキーボード（各運転状態表示、手順データの入力および編集作業）がラックから落下したことによる、燃料交換機入出力装置の故障。	Ⅲ
129	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 主蒸気逃し安全弁（C）リミットスイッチの接点不良	1号機	地震の揺れによる、主蒸気逃しが安全弁（C）の位置検出スイッチの位置ズレによる接点不良。	Ⅲ
130	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 原子炉格納容器内遮へい扉 留め具の外れ	1号機	地震の揺れにより、原子炉格納容器内原子炉遮へい開口部扉と遮へい材カーテンの押さえ板が接触したことによる、遮へい材カーテンの押さえ板の変形。	Ⅲ
131	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 原子炉格納容器内遮へい扉 留め具の変形	2号機 3号機	地震の揺れにより、原子炉格納容器内原子炉遮へい壁の開口部扉の留め具のパートとステーが接触したことによる、開口部扉の留め具の変形。	Ⅲ
132	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 補助ボイラー（A）蒸気だめ基礎部の損傷	2号機	地震による荷重により、補助ボイラー（A）蒸気だめがわずかに移動したことによる、蒸気だめ基礎部の損傷。	Ⅲ
133	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 蒸気タービン中間軸受箱の基礎ボルト曲がり	2号機	地震の揺れにより、タービン主軸が移動して中間軸受箱及びソールプレート（中間軸受箱を設置する平板）に力が加わったことによる、ソールプレートの基礎ボルトの曲がり。	Ⅲ
134	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 起動用変圧器放熱器油漏れ	2号機	地震による、起動用変圧器放熱器の数ミリ程度のき裂による絶縁油の漏れ。	Ⅲ
135	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 天井クレーン運転席鋼材等の損傷	2号機	地震の影響により、原子炉建屋天井クレーンの運転席の鋼材溶接部の一部損傷。	Ⅲ
136	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 天井クレーン走行部等のすり傷	3号機	地震の影響により、原子炉建屋天井クレーンの走行レール上の車輪が滑れたことによる、走行レールと走行車輪の接触面の局所的なすり傷。	Ⅲ
137	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 女川原子力発電所1号機 原子炉建屋天井クレーン走行部の損傷について	1号機	地震の影響で原子炉建屋クレーンの軸受つばが損傷し、その破片が軸受コロに挟まれた状態で走行したことにより、軸受に大きな荷重が付加されたことで軸受が損傷し走行部内部の隙間から油受けに落下した。	Ⅲ
138	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 主タービン動翼の損傷	3号機	地震の揺れにより、蒸気タービンの動翼が主軸とともに移動し、静翼と接触したことにより発生。	Ⅲ
139	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 2号機 蒸気タービン動翼の損傷	2号機	地震の揺れにより、蒸気タービンの動翼が移動し、静翼と接触したことにより発生。	Ⅲ
140	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 2号機タービン建屋外壁ひび割れ	2号機	2号タービン建屋外壁の塗装面に21本のひび割れを確認。地震による建物の曲げ変形により、外壁躯体にひび割れが発生。	Ⅲ
141	東北地方 太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】 1号機原子炉建屋 天井クレーン運転席鋼材等の損傷について	1号機	原子炉建屋天井クレーンの運転席まわりの鋼材等の溶接部に、地震の影響により生じたと推定される損傷を確認。	Ⅲ
142	東北地方 太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】 原子炉格納容器ハッチ遮へい扉止め金具破損	-	地震による原子炉格納容器機器ハッチ遮へい扉の止め金具（スライド固定）の破損。	Ⅲ
143	東北地方 太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】 格納容器雰囲気計測系サンプル昇圧ポンプB異常	-	地震による、格納容器雰囲気計測系（CAMS）のサンプル昇圧ポンプのモータとポンプの芯ずれ。	Ⅲ
144	東北地方 太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】 使用済燃料プール小ゲート取付けボルトの位置ズレ	-	地震の揺れによる、使用済燃料プール小ゲートの取付けボルトの位置ズレ。	Ⅲ
145	東北地方 太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】 地震による水処理建屋構造材の損傷	-	地震の影響による、水処理建屋のブレース（筋交い）の切断。	Ⅲ
146	東北地方 太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】 津波による取水口電気室建屋の損傷	-	地震・津波による、取水口電気室の建具（窓、シャッター）の割れ・歪み。	ⅢVI
146-1	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	純水タンクの座屈	その他	純水タンクについて座屈による歪みが生じた。	Ⅲ

地震被害発生要因：Ⅰ：地盤の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落 Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (8/13)

地震被害に関する NUC1A 情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害 発生要因
146-2	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	No.1 純水タンクのフレキシブル短管部分から漏水	その他	No.1 純水タンクのタンク付配管と外部配管を連結するフレキシブルの短管部分から漏水した。	Ⅲ
146-3	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	No.2 純水タンクの底部損傷及び漏水	その他	No.2 純水タンクの底部が損傷しており、量は多くないものの継続して漏水した。	Ⅲ
146-4	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	ろ過水タンクの座屈	その他	ろ過水タンクについて座屈による歪みが生じた。	Ⅲ
146-5	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	変圧器防災用配管連結部分からの漏水	その他	変圧器防災用配管について、連結部分が外れ漏水していた。当該防災配管は斜面下部に設置されており、斜面を降りてきている別の配管と斜面下部で交差していた。地震により斜面が崩れ、斜面を降りてきていた配管がサポート部分から変位した。 この傾いたサポートが交差部分に位置する当該防災配管の連結部分に力を加え、連結部分が外れた。これは、地震の二次的な影響を受け、損傷したものである。	ⅢⅣ
146-6	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	湿分離器ドレン配管に接続されている小口径配管の破損	5号機	高圧タービンと低圧タービンの中間にある湿分離器のドレン配管のサポートがずれており、そのドレン配管に接続されている小口径配管一カ所で破損が認められた。	Ⅲ
146-7	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	給水加熱器(5B)固定脚基礎の割れ	6号機	給水加熱器(5B)の固定脚基礎に割れが確認された。	Ⅲ
146-8	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	共用プール天井クレーン走行用車軸の連結部ケーシングの割れ	その他	共用プール天井クレーンの走行用車軸の連結部ケーシングの1つに割れを確認した。	Ⅲ
146-9	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	遮断器、断路器などの変電機器の損傷	その他	遮断器、断路器などががいし形の変電機器が損傷した。	Ⅲ
146-10	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	鉄塔及び電線へのアーク痕の発生	その他	鉄塔及び電線にアーク痕を確認した。	Ⅲ
146-11	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	碼子の破損	1,2号機	ステーを支持するベース部の変形が発生しておりステーの緩みにより碼子が破損し遮断部が倒壊した。	Ⅲ
146-12	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	事務本館の天井パネルの落下及び棚の転倒	その他	事務本館の天井パネルが落下し、棚が倒れて物が散乱した。	Ⅲ

地震被害発生要因：Ⅰ：地盤の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地盤の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落 Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (9/13)

地震被害に関する NUC I A 情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害 発生要因
地震被害発生要因 IV					※下線は要因IV相当箇所
147	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】土捨て場一部崩落 (北側斜面) 等	その他	地震の震動による土捨て場北側斜面の一部崩落。	IV
148	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】開閉所東側法面一部滑り出し	その他	地震の震動による開閉所東側法面の一部滑り出し、及び約 10 cm のひび割れ。	IV
149	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】取水槽まわりの地盤沈下等	1号機	地震により、取水槽まわりで地盤沈下 (30m×20m、最大 15cm 程度)、隆起 (35m×15m、最大 20cm 程度) 及び法面波打ち (30m×5m、最大 10cm 程度) が発生。	I IV
150	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】道路および法面のひび割れ	他	地震により以下の被害が発生。 ①5号見晴台道路き裂 ②片平山周辺よう壁目開き、道路き裂 ③平場ヤード舗装他き裂 ④5号放水口モニタ室東側よう壁 (ブロック積み) き裂 ⑤固体廃棄物貯蔵庫 (第2棟) 周辺よう壁 (ブロック積み) および道路のき裂 ⑥発電所東側点検ヤード舗装き裂 ⑦発電所東側海岸道路き裂	I IV
150-1	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	変圧器防災用配管連結部分からの漏水	その他	変圧器防災用配管について、連結部分が外れ漏水していた。当該防災配管は斜面下部に設置されており、斜面を降りてきている別の配管と斜面下部で交差していた。地震により斜面が崩れ、斜面を降りてきていた配管がサポート部分から変位した。 この傾いたサポートが交差部分に位置する当該防災配管の連結部分に力を加え、連結部分が外れた。これは、地震の二次的な影響を受け、損傷したものである。	III IV
150-2	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	盛土の大規模な崩落による夜の森線 No. 27 鉄塔の倒壊	その他	夜の森線の No. 27 鉄塔が隣接地の盛土の大規模な崩落により倒壊した。	IV
150-3	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	原子炉建物西側斜面の陥没及び土砂崩れ	5号機	原子炉建物西側の斜面が陥没し土砂崩れて崩落していた。	IV
150-4	東北地方 太平洋沖 (福島第一)	正門付近の道路の崩落	その他	車両は通行可能な状態であったが、正門を出た付近の道路の崩落があった。	IV

地震被害発生要因：I：地盤の不等沈下による損傷 II：建物間の相対変位による損傷 III：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 IV：周辺斜面の崩落 V：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 VI：その他 (地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わない I～V 以外の要因等)

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (10/13)

地震被害に関する NUCIA 情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害発生要因
地震被害発生要因 V					※下線は要因 V 相当箇所
151	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 R/B 3 F オペフロ全域水浸し	1号機	地震による使用済燃料プールのスロッシングによる溢水。	V
152	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 R/B 使用済燃料プール水飛散	2号機		
153	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 R/B オペフロ床への使用済燃料プール水飛散	3号機		
154	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 R/B 使用済燃料プール水飛散による R/B オペフロ水浸し・SFP 混濁不可視	4号機		
155	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 R/B オペフロほぼ全域への使用済燃料プール水飛散	5号機		
156	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 R/B (管理) オペフロほぼ全域への使用済燃料プール水飛散	6号機		
157	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 R/B 4 F オペフロ全域水たまり有り	7号機		
158	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 R/B 3 階、中 3 階の非管理区域への放射能含む水の漏えい・海への放射能放出	6号機	地震による使用済燃料プールのスロッシングによる被害は以下のとおり。 ・原子炉建屋 4 階オペレーティングフロア (管理区域) への溢水。 ・上記溢水が燃料交換機給電ボックスへ流入し、設計上の考慮不足あるいは施工不良による当該給電ボックス内電線貫通部のケーブル部の隙間を通り電線管へ流入。 ・当該電線管へ流入した水が原子炉建屋 3 階 (非管理区域) へ滴下。 ・滴下した水が床面の排水口を通じて原子炉建屋地下 1 階 (非管理区域) の非放射性排水収集タンクに流入し、排水ポンプにより海に放出。	V VI
159	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 1号機使用済燃料プールの水位低による運転上制限の逸脱及び復帰	1号機	地震によるスロッシングにより溢水したことによる使用済燃料プールの水位低下。	V
160	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 2号機使用済燃料プールの水位低による運転上制限の逸脱及び復帰	2号機		
161	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 3号機使用済燃料プールの水位低による運転上制限の逸脱及び復帰	3号機		
162	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 R/B 2 F 南壁東 (SFP 側) からの水漏れ	7号機	地震による、原子炉建屋管理区域内 2 階のエレベータ付近の壁面の鉄筋コンクリートの継ぎ目部に生じた微細なひび割れの水のしみ。	III V
163	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】 R/B 3 F I S I 試験片室からの水漏れ	7号機	地震による、原子炉建屋管理区域内 3 階北側の床面コンクリート継ぎ目部からのわずかな水のしみ出し。	III V
164	東北地方太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】 東海第二発電所 使用済燃料プール水飛散	-	地震による使用済燃料プールのスロッシングにより、プール水が浸入して制御棒位置指示系信号コネクタ部が絶縁低下したことによる、制御棒位置指示表示の不良。	V
165	東北地方太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】 東海第二発電所 固体廃棄物貯蔵用サイトバンカプール水飛散	-	地震による、廃棄物処理建屋固体廃棄物貯蔵用サイトバンカプールの溢水。	V
165-1	東北地方太平洋沖 (福島第二)	使用済燃料プール水のスロッシングによる溢水	-	地震によるスロッシングにより、放射性物質を含む使用済燃料プール水が溢水した。	V
165-2	東北地方太平洋沖 (福島第二)	サイトバンカ貯蔵プールのスロッシングによる溢水	-	地震によるスロッシングにより、放射性物質を含む使用済燃料プール水が溢水した。	V

地震被害発生要因: I: 地盤の不等沈下による損傷 II: 建物間の相対変位による損傷 III: 地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 IV: 周辺斜面の崩落 V: 使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 VI: その他 (地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わない I~V 以外の要因等)

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (11/13)

地震被害に関する NUC1A 情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害発生要因
地震被害発生要因 VI ※下線は要因VI相当箇所					
166	宮城沖 (女川)	8・16宮城地震による女川原子力発電所全プラント停止について	1号機 2号機 3号機	地震による安全上重要となる被害なし。以下の軽微な被害が発生。 ○女川1号機 ・主変圧器、起動用変圧器の避圧弁動作 ・サイパン方建屋プールに水銀灯落下 (b)女川2号機 ・主変圧器、起動用変圧器、補助ボイラー変圧器(A)(B)の避圧弁動作 ○女川3号機 ・原子炉建屋内見学者用ギャラリースのガラスのひび ・主変圧器の避圧弁動作 ○その影響内 ・環状放射能測定センターの希硫酸(5%濃度)貯蔵施設が漏えいおよび苛性ソーダの一部滴下 ・建屋エレベータ停止 ・排気筒航空障害灯レンズカバー破損 ・構内道路アスファルト亀裂・波うち・段差発生	I III VI
167	能登半島 (志賀)	能登半島地震観測データ波形記録の一部消失について	その他	短時間に多くの余震を連続して記録したこと、及び地震観測用強震計の収録装置の容量が少なかったことから、一旦保存した本震記録等をサーバーに転送する前に、新たな余震記録により上書きされたもの。	VI
168	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】R/B3階、中3階の非管理区域への放射能含む水の漏えい・海への放射能放出	6号機	地震による使用済燃料プールのスロッシングによる被害は以下のとおり。 ・原子炉建屋4階オペレーティングフロア(管理区域)への溢水。 ・上記溢水が燃料交換機給電ボックスへ流入し、設計上の考慮不足あるいは施工不良による当該給電ボックス内電線貫通部のシール部の隙間を通り電線管へ流入。 ・当該電線管へ流入した水が原子炉建屋3階(非管理区域)へ滴下。 ・滴下した水が床面の排水口を通じて原子炉建屋地下1階(非管理区域)の非放射性排水収集タンクに流入し、排水ポンプにより海へ放出。	V VI
169	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】低起動変圧器3SB「放圧装置動作」及び放圧装置油リーク	3号機	地震の揺れにより放圧装置が動作したことによる噴油。	VI
170	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】低起動変圧器6SB放圧装置油リークによる低起動変圧器6SB停止	6号機	地震の揺れにより放圧装置が動作したことによる噴油。	VI
171	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】T/B RFP-T主油タンク(B)タンク室床に油たまり	2号機	地震の影響によりRFP-T(B)油プーンプの電源が喪失したことによる、RFP-T(B)油タンクのオーバーフロー。	VI
172	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】地震記録装置データ上書き	その他	短時間に多くの余震を連続して発生したこと等により、観測装置内に記録・保存されていた本震の記録等を転送する前に、新たな余震記録により本震記録を上書きされたもの。	VI
173	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】主排気筒の定期測定(1回/週)においてヨウ素及び粒子状放射性物質(クロム51、コバルト60)の検出について	7号機	地震スクラム後の原子炉の冷温停止操作が輻射し、タービングランド蒸気排風機の手動停止操作が遅れたことによる、復水器内の放射性ヨウ素及び粒子状放射性物質の放出。	VI
174	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】6号機R/Bより海に放出された放射線量の評価・通報連絡の遅延	6号機	管理区域に隣接する非管理区域における放射性物質を含む水の漏えいのリスクを考慮した放射線管理プロセスが構築されておらず、原子炉建屋非放射線モニタリングの起動阻止が遅れたことによる、サンプに流入した放射能を含む水の放出等。	VI
175	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】7号原子炉ウェルライナーからの漏洩について	7号機	建設時に原子炉ウェルライナーの溶接余剰部を平滑化するためにグラインダで除去していたため、残存板厚が薄くなっており、地震により残存板厚が薄くなっていた部分に過大な荷重がかかり貫通したことによる漏えい。	III VI
176	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】R/B 1F北西側二重扉電源喪失のため内外開放中	1号機	二重扉の電源である「MCC1SA-1-1」に漏えいした水がかかっていたため、当直員がMCCを停止させた等による、二重扉の動作不能。	VI
177	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】R/B オペフロ原子炉ウェル内バルクヘッド上に赤靴を確認	1号機	使用済燃料プール及び原子炉ウェルから溢れた水による、ウェル開口部付近にあったC靴の移動。	VI
178	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】「6号機の放射性物質の漏えいについて」における海に放出された放射線量の訂正について	6号機	放射線の測定結果を記録した帳票において記載された合計値がすべての放射性核種の濃度の合計値と誤算したことによる、海に放出された水の放射線量の計算の誤り。	VI
179	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】T/B B2F T/BHCW 7A/B(LPCP(A)-(C)室雨水流入	1号機	タービン建屋へ海水熱交換器建屋・補助ボイラー建屋・ランドリー建屋・ランドリー建屋ダクトで発生した漏水が近傍のファンネルへ大量に流入し、目詰まりを起こして高電導度廃液サンプに流入したことによるサンプからの溢水。	VI
180	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】T/B T/B B1F(管)南側壁上部5m(ヤードHTF 奥ノセグ室)より雨水流入	3号機	タービン建屋に隣接したピットに水がたまり、電線管貫通部を通してタービン建屋内に流入。	VI
181	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】5号機燃料取替機荷重異常発生に伴う自動除外	5号機	燃料交換機の不適切な設定標準等により、燃料集合体の下部先端が燃料支持金具の外側に乗り上げた状態であったため、地震により燃料集合体が燃料支持金具からさらに外れたことによるもの。	VI
182	中越沖 (柏崎)	【中越沖地震】3号機原子炉圧力容器遮へい体の地震による移動について	3号機	・スライド式遮へい体が正規位置に取り付けられておらず、地震により移動して接触したことによる、RPV 計水位装置配管の保温材の変形。 ・スライド式遮へい体のストッパーが取り付けられておらず、地震によりスライド式遮へい体が移動して遮へいブロックが崩れたことによる、遮へいブロックのRPV 水位計装置配管への接触。	III VI
183	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】廃棄物減容処理建屋「復水バッチタンク水位高高」警報点灯	2号機	地震により復水バッチタンク水位が変動し、補給水系統からタンクへの自動補給が行われたことにより水位上昇したことによる水位高高警報の発信。	VI
184	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】原子炉建屋3階(放射線管理区域内)燃料プール冷却浄化系ポンプ室の放射線モニタ指示の上昇	2号機	地震の揺れにより、燃料集合体表面の放射性物質を含んだ鉄錆び等が燃料プール水に遊離したことによる、燃料プール水の放射線の上昇。	VI
185	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機の排気消音器の吸音材カバー固定金具の外れおよび台座シール材の劣化	3号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響による、非常用ディーゼル発電機(A)排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ、及び非常用ディーゼル発電機(B)の排気消音器台座シール材の劣化。	III VI
186	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機(A)排気消音器の吸音材カバー固定金具等の外れ	4号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響による、非常用ディーゼル発電機(A)排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ、及び一部カバーのずれ。	III VI
187	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】補助変圧器過電流トリップ	5号機	地震の振動でトリップ接点に接触したことによる保護継電器の誤動作。	VI
188	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】制御棒駆動機構モータ制御ユニットの故障警報点灯について	5号機	上記、補助変圧器過電流トリップ事象により、制御棒駆動機構モータ制御装置が一時停止したことによる警報発信。	VI
189	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】原子炉建屋管理区域区分の変更	5号機	地震の揺れで原子炉建屋5階オペフロ高所に蓄積していた放射性物質が落下し、原子炉建屋全体に拡散したことによる、燃料交換エリア床面の放射性物質密度上昇に伴う放射線管理区分の変更。	VI

地震被害発生要因：I：地盤の不等沈下による損傷 II：建物間の相対変位による損傷 III：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 IV：周辺斜面の崩落 V：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 VI：その他(地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わないI～V以外の要因等)

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (12/13)

地震被害に関する NUCIA 情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害 発生要因
190	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】計測制御系定電圧定周波数電源装置のインバーター過電流による電源切替 (通常→予備)	5号機	地震により4、5号機が原子炉スクラムした瞬間の発電機出力低下を5号機の系統安定化装置が検出し、発電機電圧を上昇させた際の過渡的な電圧上昇及び過電流による、計測制御系定電圧定周波数電源装置の電源切替。	VI
191	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】原子炉建屋5階 (放射線管理区域内) 燃料交換エリア換気放射線モニタ指示の一時的な上昇	5号機	地震の揺れにより、燃料集合体表面の放射性物質を含んだ鉄錆び等が燃料プール水に遊離したことによる、プール表面からの放射線線量率の上昇。	VI
192	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】燃料プール水の放射能の上昇	5号機		VI
193	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】原子炉建屋3階 (放射線管理区域内) 燃料プール冷却浄化系ポンプ室の放射線モニタ指示の上昇	5号機		VI
194	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】非常用ガス処理系 (B) 放射線モニタ下限点灯	5号機	地震の振動による補助変圧器トリップに伴う、電圧の一時的な低下によるモニタ指示値の一時的な低下。	VI
195	駿河湾 (浜岡)	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機 (B) 排気消音器の吸音材カバー固定金具等の外れ	5号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響による、非常用ディーゼル発電機 (B) 排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ、及び一部カバーのずれ。	III VI
196	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】屋外重油タンクの倒壊	1号機	津波の影響による、補助ボイラー用重油貯蔵タンクの倒壊、重油移送ポンプの浸水及び油輸送管の損傷。	VI
197	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】原子炉補機冷却水系熱交換器 (B) 室、高圧炉心スプレィ補機冷却水系熱交換器室および海水ポンプ室への浸水	2号機	津波の影響による、原子炉建屋地下3階の非管理区域のRCW熱交換器 (A) (B) 室、HPCW熱交換器室、エレベーターエリアにアクセスする階段室及びR海水ポンプ室への海水の流入、RCWポンプ (B)、(D) 及びHPCWポンプの浸水。	VI
198	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】1、2、3号機放水ロモニターの津波による浸水および破損	1号機 2号機 3号機	津波による、放水ロモニターの測定・データ伝送設備の水没・破損。	VI
199	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】当社モニタリングステーション (4局) の停電および伝送回線停止に伴う欠測	全号機	地震・津波の影響により、牡鹿半島周辺の配電設備および伝送回線が損壊したことによる、モニタリングステーション (4局) の欠測。	III VI
200	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】海水温度モニタリング装置の津波による破損に伴う全局欠測	全号機	津波により、海水温度モニタリング装置のデータ伝送設備が冠水し破損したことによる全局欠測。	VI
201	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】母連しゃ断器の制御電源喪失	1号機	地震により火災が発生した高圧電源盤の制御電源回路の溶損による地絡及び短絡の影響により、母連しゃ断器用制御電源回路の電圧が変動したことによる、リレーの動作及び「制御電源喪失」警報発信。	VI
202	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】変圧器避圧弁の油面変動に伴う動作	1号機	地震の揺れにより、主変圧器、起動変圧器及び所内変圧器内の絶縁油の油面が変動して内部圧力が上昇したことによる、避圧弁の動作。	VI
203	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】燃料取替エリア放射線モニタ (A) 記録計の指示不良	3号機	指示不良による、燃料取替エリア放射線モニタ (A) 記録計の指示値の一時的な変動。	VI
204	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】変圧器避圧弁の油面変動に伴う動作	3号機	地震の揺れにより、主変圧器及び所内変圧器内の絶縁油の油面が変動して内部圧力が上昇したことによる、避圧弁の動作。	VI
205	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】125V直流主母線盤の地絡 (計2件発見)	1号機	火災により配線が地絡したことによる、125V直流分電盤の地絡警報発信。	VI
206	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】125V直流主母線盤の地絡 (計4件発見)	3号機	津波により、除塵装置制御盤が水没して地絡したことによる、125V直流電源設備の地絡警報発信。	VI
207	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】ほう酸水貯蔵タンク水位指示回路不良	1号機	火災による高圧電源盤の地絡電流により、電源フェーズが断線して電源がなくなったことによる、ほう酸水貯蔵タンク水位指示計のスケールダウン。	VI
208	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】変圧器避圧弁の油面変動に伴う動作 (計7件)	2号機	地震の揺れにより、主変圧器、起動変圧器、所内変圧器及び補助ボイラー用変圧器内の絶縁油の油面が変動して内部圧力が上昇したことによる、避圧弁の動作。	VI
209	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】125V直流主母線盤の地絡	2号機	津波により、原子炉補機冷却水系/原子炉補機冷却水系 (B) 制御回路の電動弁、非放射性ドレン移送系のサンプポンプ操作箱、及び除塵装置制御盤が水没して地絡したことによる、125V直流電源設備の地絡警報発信。	VI
210	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】非常用ディーゼル発電機 (A) 界磁回路の損傷	1号機	火災により、同期検出継電器と接続している制御ケーブルが溶損して地絡し、地絡に伴いDG (A) しゃ断器が自動投入されたため界磁過電圧が生じたことによる、バリスタの損傷、断線及びダイオードの短絡。	VI
211	東北地方太平洋沖 (女川)	【東日本大震災関連】高圧炉心スプレィ系圧力抑制室吸込弁自動での全開動作不能	3号機	地震により、高圧炉心スプレィ系圧力抑制室吸込弁の開閉指示を行うスイッチ等が誤動作したことによる、自動での全開動作不能。	VI
212	東北地方太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】非常用ディーゼル発電機2C用海水ポンプの自動停止について	-	津波により、非常用ディーゼル発電機2C用海水ポンプ電動機が水没したことによる、当該海水ポンプの自動停止。	VI
213	東北地方太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】125V蓄電池2B室における溢水について	-	実験室サンプ (管理区域内) と125V蓄電池2B室 (非管理区域内) のドレンファンネルを接続する配管が存在していたこと、及び当該サンプと当該ファンネルに高低差がなく逆流防止措置が講じられていなかったことにより、当該サンプ水が当該ファンネルへ流入したことによる、125V蓄電池2B室における溢水。	VI
214	東北地方太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】D/W床及び機器ドレンサンプレベルスイッチの地絡	-	流入水により、床ドレン及び機器ドレンサンプレベルスイッチが被水したことによる、当該サンプレベルスイッチ回路の地絡。	VI
215	東北地方太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】T/B機器ドレンサンプBからの水漏れ	-	サンプ電源喪失中における、電動機駆動原子炉給水ポンプシール水の流入による、タービン建屋機器ドレンサンプ (B) からの水漏れ。	VI
216	東北地方太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】主変圧器、起動変圧器 (2A、2B) 放圧管からの絶縁油漏えい	-	地震動により、主変圧器及び起動変圧器 (2A、2B) 内の絶縁油の油面が変動して放圧板に漏れが生じたことによる、放圧管からの絶縁油の漏えい。	VI
217	東北地方太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】津波による屋外機器の被水 (安重設備以外)	-	津波による、CWP潤滑水ポンプ等の屋外機器の被水。	VI
218	東北地方太平洋沖 (東海第二)	【東日本大震災関連】津波による取水口電気室建屋の損傷	-	地震・津波による、取水口電気室の建具 (窓、シャッター) の割れ・歪み。	III VI
219	東北地方太平洋沖 (福島第二)	R/B LCWサンプのオーバーフロー	1号機	LCWサンプからオーバーフローし、サンプピット内に漏えいした。	VI

地震被害発生要因: I: 地盤の不等沈下による損傷 II: 建物の相対変位による損傷 III: 地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 IV: 周辺斜面の崩落 V: 使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 VI: その他 (地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わないI~V以外の要因等)

原子力発電所における地震被害事例の要因整理 (13/13)

地震被害に関するNUC1A情報の検討内容					
No.	対象地震 (発電所)	件名	号機	地震被害事象及び発生要因の概要	地震被害 発生要因
220	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	R/B SDサンプのオーバーフロー	1号機	SDサンプからオーバーフローし、原子炉建屋B2Fへ漏えいした。	VI
221	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	R/B LCWサンプのオーバーフロー	2号機	LCWサンプからオーバーフローし、サンプビット内に漏えいした。	VI
222	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	T/B LCWサンプのオーバーフロー	2号機	LCWサンプからオーバーフローし、サンプビット内に漏えいした。	VI
223	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	R/B SDサンプのオーバーフロー	3号機	SDサンプからオーバーフローし、原子炉建屋B2Fへ漏えいした。	VI
224	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	T/B LCWサンプのオーバーフロー	4号機	LCWサンプからオーバーフローし、サンプビット内に漏えいした。	VI
225	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	電源盤の浸水による機能喪失	1号機	海水が電源盤の内部へ海水が浸水し絶縁抵抗が低下したことにより電源供給が不能となった。	VI
226	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	制御盤の浸水による機能喪失	1号機	海水が制御盤の内部へ海水が浸水し機能喪失した。	VI
227	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	各種ポンプモーターの浸水による機能喪失	1号機	各種ポンプのモーターの内部へ海水が浸水し絶縁抵抗が低下したことにより使用不能となった。	VI
228	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	ディーゼル発電機の浸水による機能喪失	1号機	ディーゼル発電機や機関付属機器の内部へ海水が浸水し絶縁抵抗が低下したことにより使用不能となった。	VI
229	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	電源盤の浸水による機能喪失	2号機	海水が電源盤の内部へ海水が浸水し絶縁抵抗が低下したことにより電源供給が不能となった。	VI
230	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	各種ポンプモーターの浸水による機能喪失	2号機	各種ポンプのモーターの内部へ海水が浸水し絶縁抵抗が低下したことにより使用不能となった。	VI
231	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	電源盤の浸水による機能喪失	3号機	海水が電源盤の内部へ海水が浸水し絶縁抵抗が低下したことにより電源供給が不能となった。	VI
232	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	各種ポンプモーターの浸水による機能喪失	3号機	各種ポンプのモーターの内部へ海水が浸水し絶縁抵抗が低下したことにより使用不能となった。	VI
233	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	電源盤の浸水による機能喪失	4号機	海水が電源盤の内部へ海水が浸水し絶縁抵抗が低下したことにより電源供給が不能となった。	VI
234	東北地方 太平洋沖 (福島第二)	各種ポンプモーターの浸水による機能喪失	4号機	各種ポンプのモーターの内部へ海水が浸水し絶縁抵抗が低下したことにより使用不能となった。	VI

地震被害発生要因：Ⅰ：地盤の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物の相対変位による損傷 Ⅲ：地盤の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落 Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等、施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

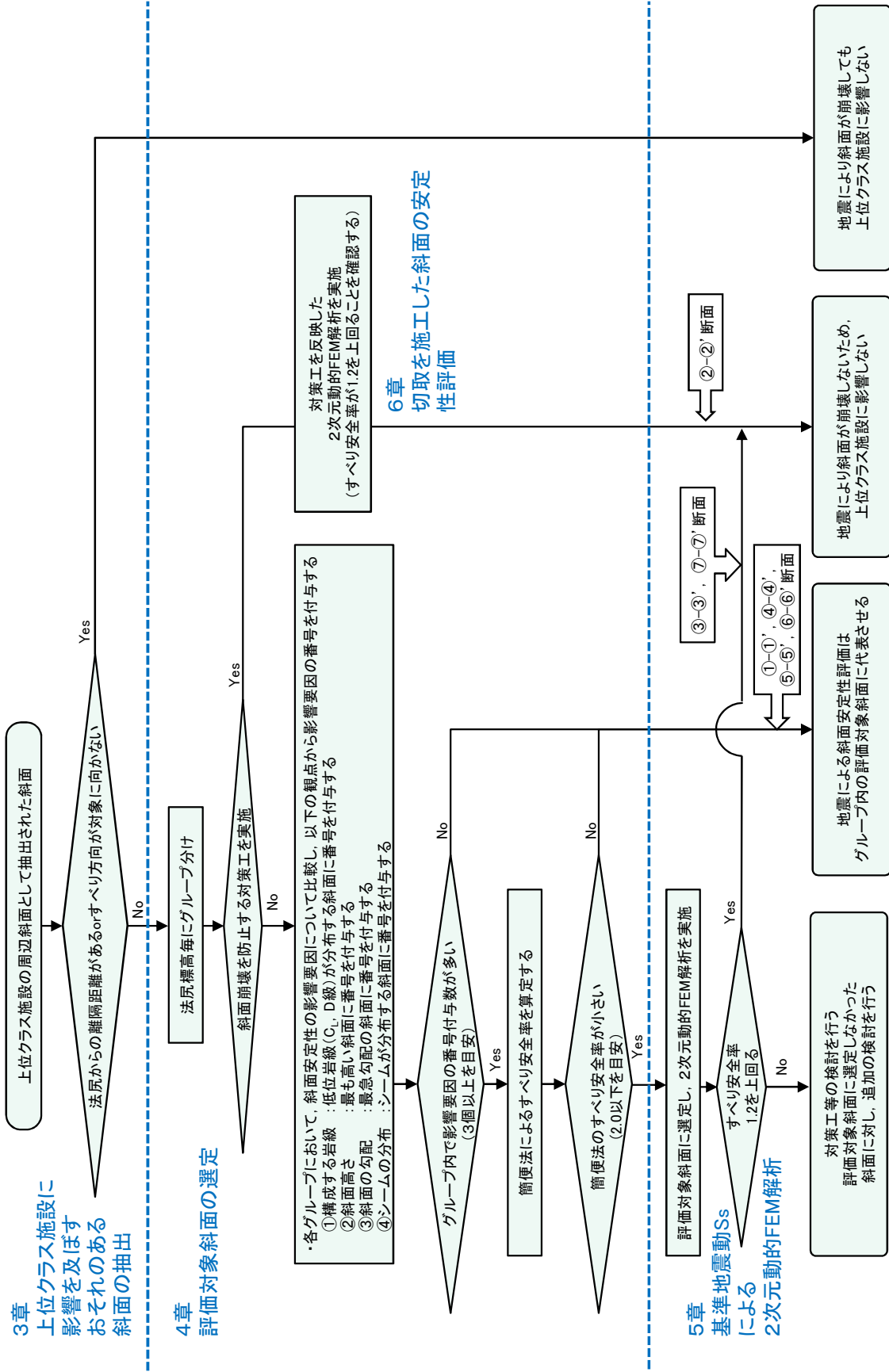
周辺斜面の崩壊等による施設への影響について

1. 評価方針

審査ガイドに準拠し、上位クラス施設の周辺斜面の地震時の安定性評価（斜面のすべり）を実施する。

2. 地震時の安定性評価手順

上位クラス施設の周辺斜面の地震時の安定性評価のフローを第 1 図に示す。

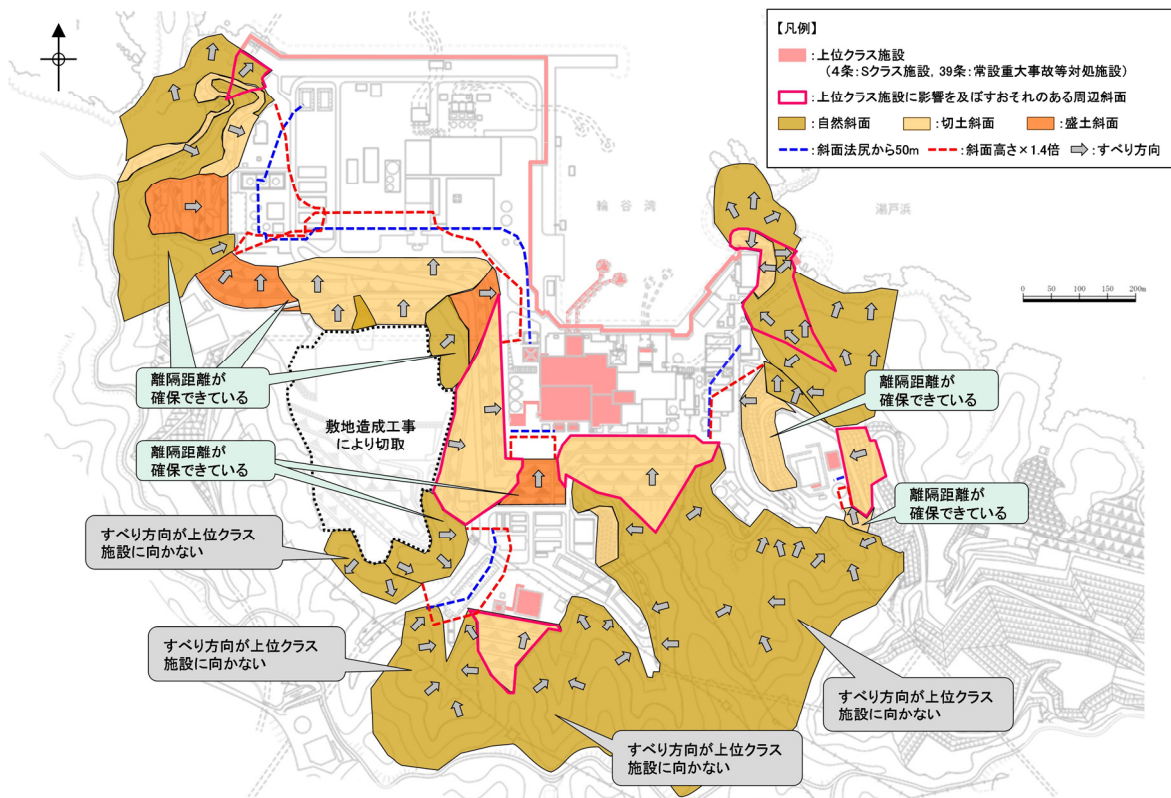


第1図 上位クラス施設の評価対象斜面のすべりに対する安定性評価のフロー

3. 上位クラス施設に影響を及ぼすおそれのある斜面の抽出

地形図に基づき、上位クラス施設の周辺斜面を網羅的に抽出した。抽出された斜面に対し、離隔距離及びすべり方向を考慮し、崩壊した際に上位クラス施設に影響を及ぼすおそれのある斜面を選定した。離隔距離については、『土木学会（2009）： 原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術<技術資料>，土木学会原子力土木委員会，2009』及び『宅地防災マニュアルの解説： 宅地防災マニュアルの解説[第二次改訂版][Ⅱ]，[編集]宅地防災研究会，2007』に基づき，法尻から「斜面高さ×1.4倍以内」もしくは「50m」とした。（斜面高さは，上位クラス施設に影響を及ぼすおそれのある斜面の地質断面図（第6，8図）及び離隔距離が確保されている斜面の地質断面図（参考-2）を参照）

抽出結果を第2図に示す。

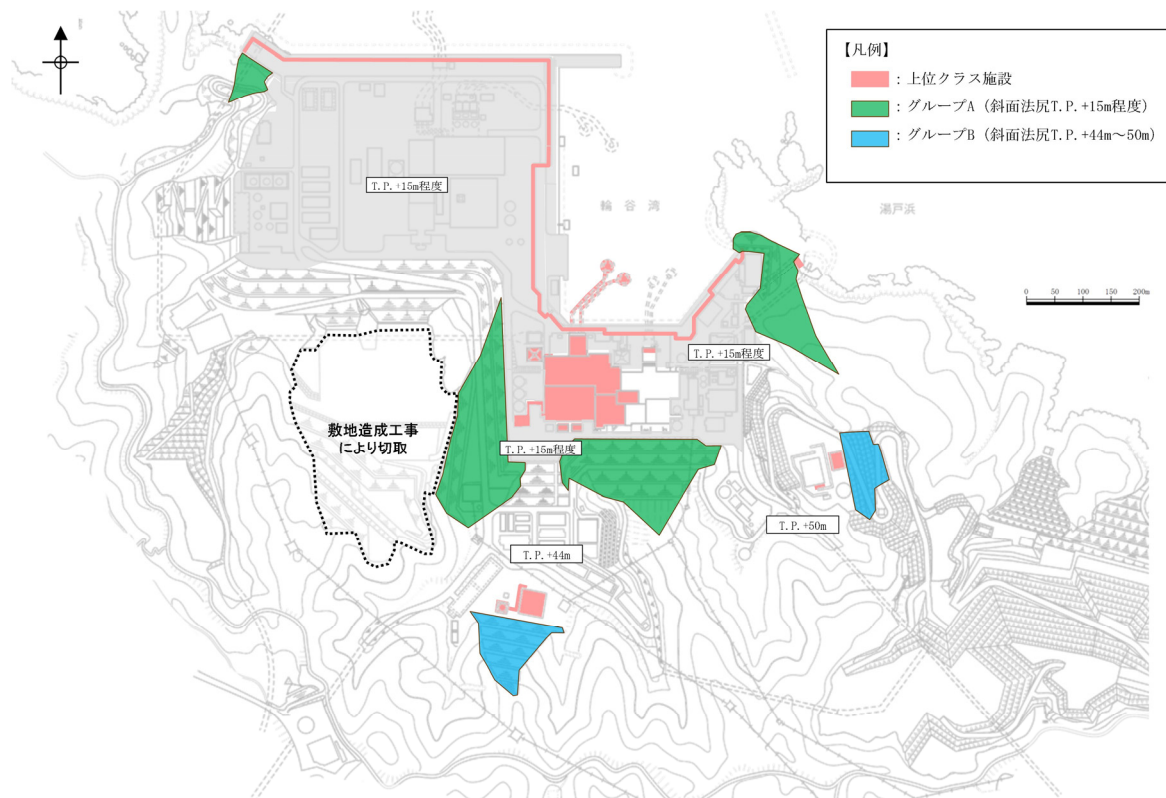


第2図 上位クラス施設に影響を及ぼすおそれのある斜面の平面位置図

4. 評価対象斜面の選定

4.1 標高毎のグループ分け

前項で選定した上位クラス施設に影響を及ぼすおそれのある斜面について、斜面法尻標高毎にグループA (T. P. +15m程度)、グループB (T. P. +44m~50m)の2つのグループに分類した。分類結果を第3図に示す。



第3図 グループA～Bの平面位置図

4.2 影響要因を踏まえた評価対象斜面の選定

評価対象斜面の選定については、分類したグループ毎に、すべり安全率が厳しくなると考えられる「影響要因」（①構成する岩級，②斜面高さ，③斜面の勾配，④シームの分布の有無）の観点から比較を行い，影響要因の番号を付与した。影響要因の番号付与が多い斜面に対して簡便法による定量的な比較検討を行い，簡便法のすべり安全率が小さい斜面について，評価対象斜面に選定した。簡便法は，JEAG4601-2015に基づき，静的震度 $K_H=0.3$ ， $K_V=0.15$ を用いた。

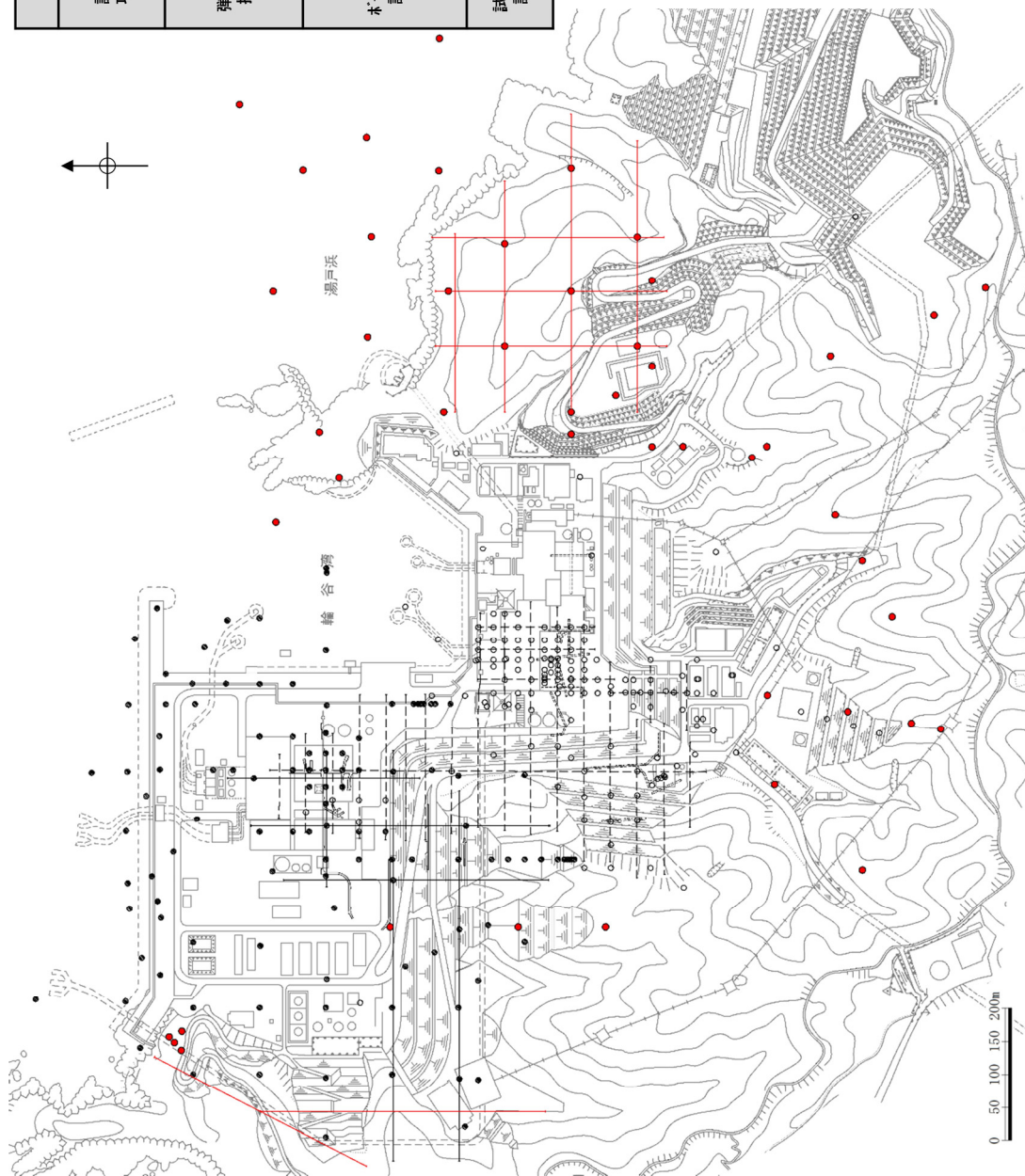
選定結果を a～b に示す。

影響要因の検討においては，第4図に示す既往の地質調査結果（『島根原子力発電所2号炉敷地の地質・地質構造』の審査で説明済）を踏まえて実施した。

調査数量一覧表				
調査項目	1・2号炉調査他 1988～1982年度 2006～2008年度	3号炉調査 1995～2002年度	その他調査 1995年度 2007～2008年度 2011～2015年度 2019年度	合計
弾性波 探査	5,600m (24測線)	2,520m (6測線)	3,320m (9測線)	11,440m (39測線)
	8,120m (30測線)			
ボーリング 調査	155孔 (延9,230m)	113孔 (延12,293m)	47孔 (延4,907m)	315孔 (延26,430m)
	268孔 (延21,523m)			
	840m	930m	—	1,770m
試験坑 調査				1,770m

凡 例

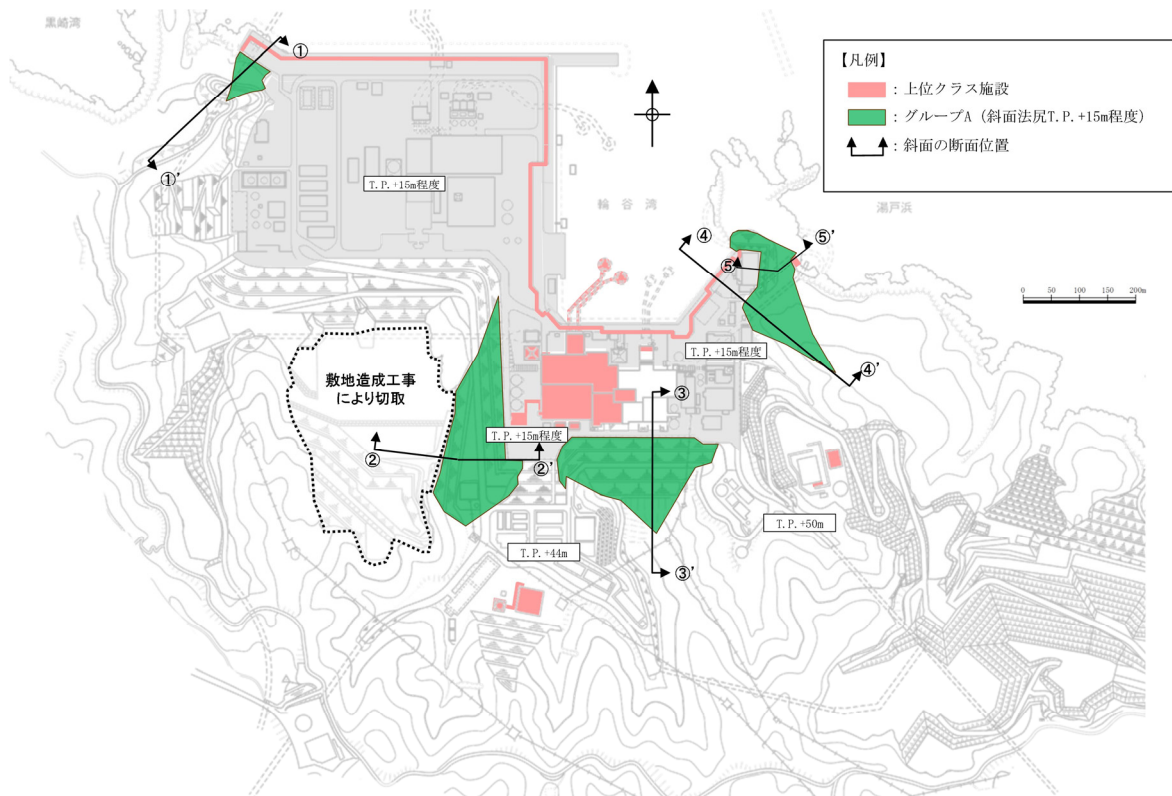
- 1・2号炉調査他ボーリング位置
- 3号炉調査ボーリング位置
- その他調査ボーリング位置
- 1・2号炉調査他弾性波探査測線
- 3号炉調査弾性波探査測線
- その他調査弾性波探査測線
- 1・2号炉調査試験坑・試験坑
- 3号炉調査試験坑・試験坑



第4図 既往の地質調査位置図

a. 評価対象斜面の選定（グループA（T.P.+15m程度））

第5図に示すとおり、各斜面の代表断面として①-①'～⑤-⑤'断面の5断面を作成し、この中から評価対象斜面を選定した。①-①'～⑤-⑤'断面は、各斜面において、最も斜面高さが高くなり、地形の最急勾配方向となるように断面位置を設定した。さらに、自然斜面の断面位置は、風化層が厚くなる尾根部を通るようにした。



第5図 グループA（T.P.+15m程度）の斜面の断面位置図

第1表に示すとおり、第6図に示す①-①'、③-③'～⑤-⑤'断面について影響要因の観点から比較検討した結果、③-③'断面及び⑤-⑤'断面の影響要因の番号付与数が多いことから、これらの断面で簡便法を実施した。その結果、③-③'断面のすべり安全率が小さくなったことから、評価対象斜面に選定した（各断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細は参考-1を参照）。

②-②'断面については、切取による対策工を実施しているため、2次元動的FEM解析によりすべり安全率が1.2を上回ることを確認する。（6章を参照）

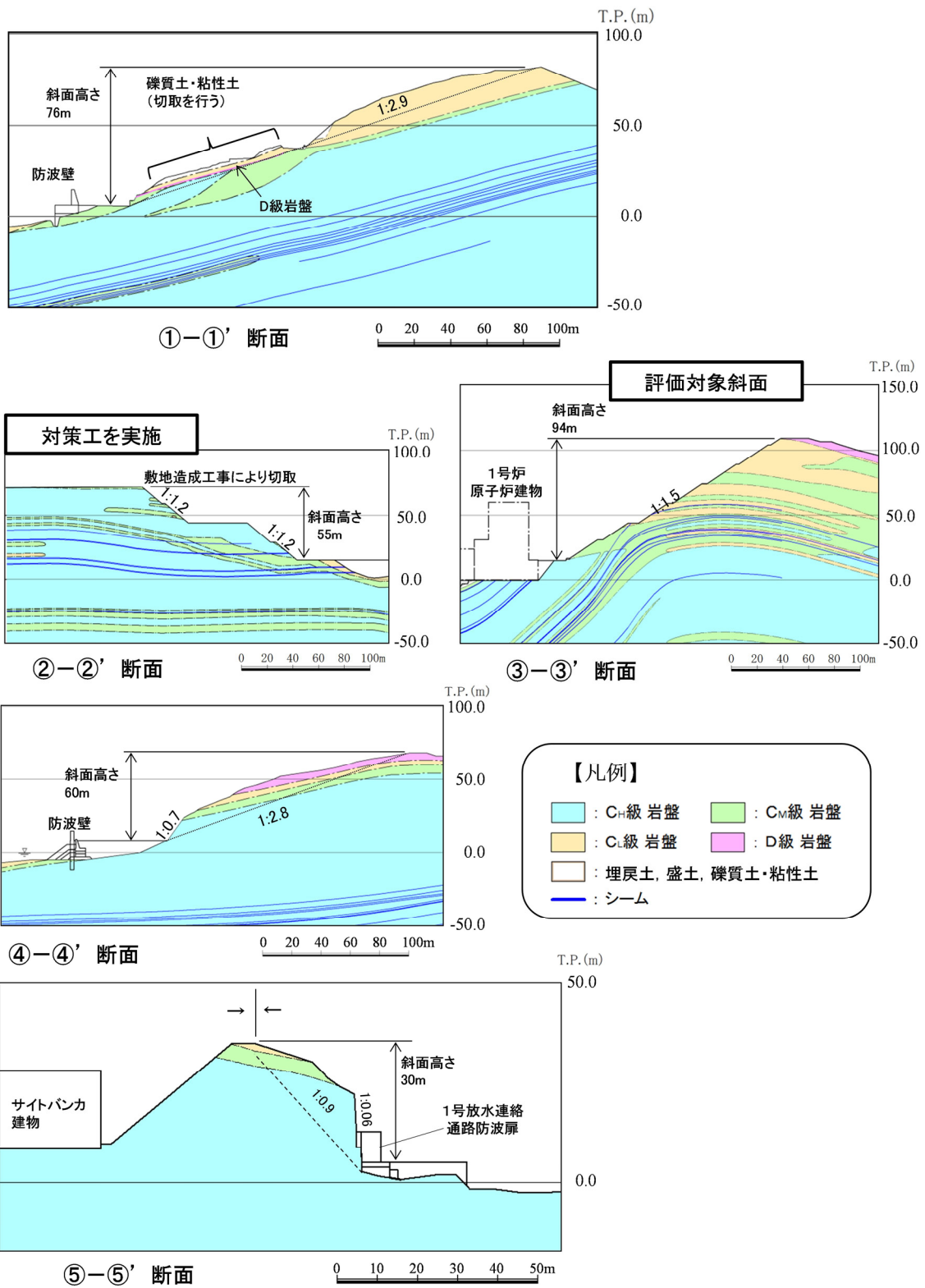
なお、防波壁及び1号放水連絡通路防波扉の周辺斜面については、「島根原子力発電所2号炉 防波壁及び1号放水連絡通路防波扉の周辺斜面の安定性評価について」（現在、審議中（令和元年12月16日））を反映しており、今後、審査の進捗に併せて適宜、更新する。

第1表 グループA（T.P.+15m程度）の評価対象斜面の選定結果

保管場所・アクセスルートに影響するおそれのある斜面	影響要因				該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由
	【影響要因①】 構成する岩級	【影響要因②】 斜面高さ	【影響要因③】 斜面の勾配	【影響要因④】 シームの分布の有無			
①-①'	C _H 、C _M 、C _L 、D級	76	1:2.9	なし	①	—	D級岩盤及びC _L 級岩盤が分布するが、③-③'断面に比べて斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、及びシームが分布しないことから、③-③'断面の評価に代表させる。
評価対象斜面に選定 ③-③'	C _H 、C _M 、C _L 級	94	1:1.5	あり:7条	①、②、④	2.41	C _L 級岩盤が分布すること、斜面高さが最も高いこと、及びシームが分布することから、簡便法を実施した。その結果、最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。
④-④'	C _H 、C _M 、C _L 、D級	60	1:2.8 (一部、1:0.7の急勾配部あり)	なし	①	—	D級岩盤及びC _L 級岩盤が分布するが、③-③'断面に比べて斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、及びシームが分布しないことから、③-③'断面の評価に代表させる。
⑤-⑤'	C _H 、C _M 、C _L 級	30	1:0.9 (一部、1:0.06の急勾配部あり)	なし	①、③	7.45	C _L 級岩盤が分布すること、及び平均勾配が急であることから、簡便法を実施した。その結果、最小すべり安全率が大きいことから、③-③'断面の評価に代表させる。

 : 番号を付与する影響要因
 : 影響要因の番号付与数が多い(3個以上を目安)、又は簡便法のすべり安全率が小さい(2.0以下を目安)

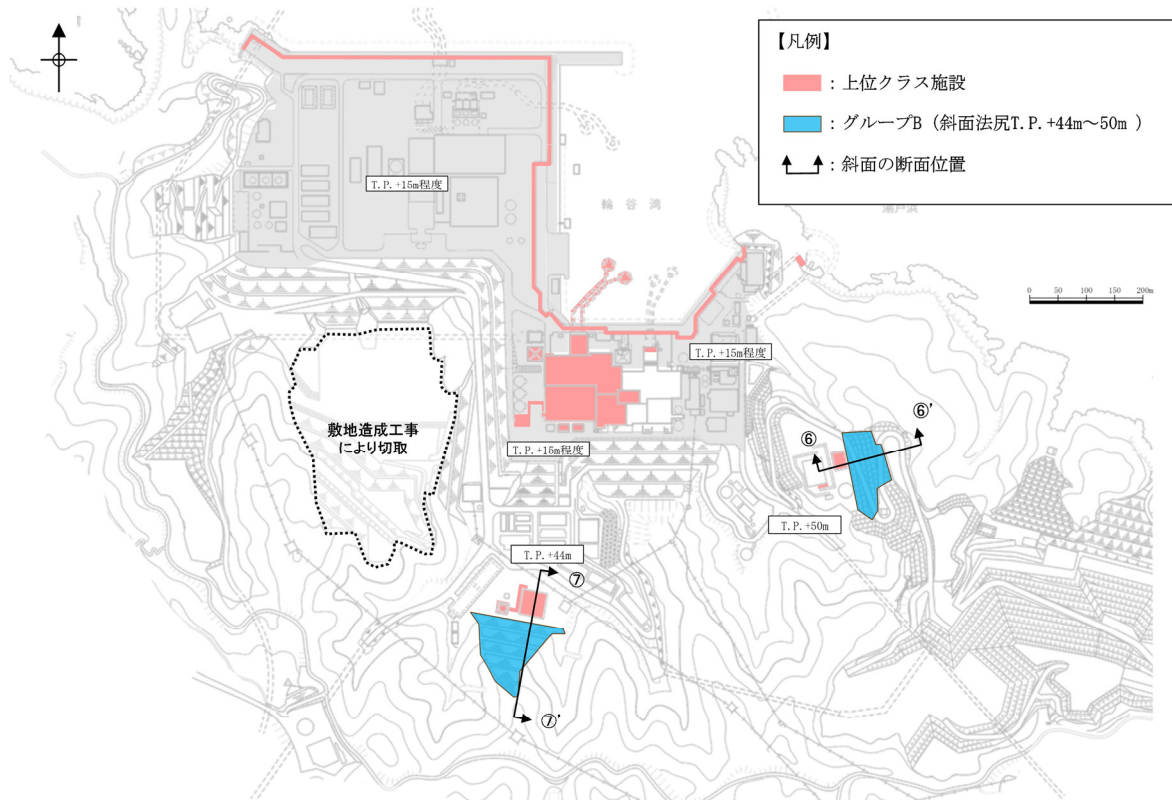
 : 選定した評価対象斜面



第6図 グループA (T.P.+15m程度) の斜面の地質断面図

b. 評価対象斜面の選定（グループB（T.P. +44m～50m））

第7図に示すとおり、各斜面の代表断面として⑥-⑥'断面及び⑦-⑦'断面の2断面を作成し、この中から評価対象斜面を選定した。⑥-⑥'断面及び⑦-⑦'断面は、各斜面において、最も斜面高さが高くなり、地形の最急勾配方向となるように断面位置を設定した。



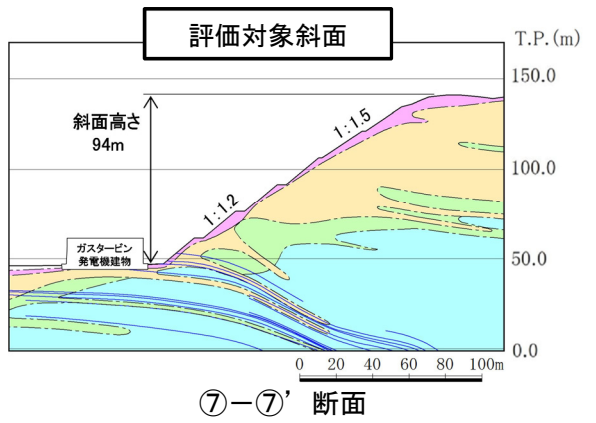
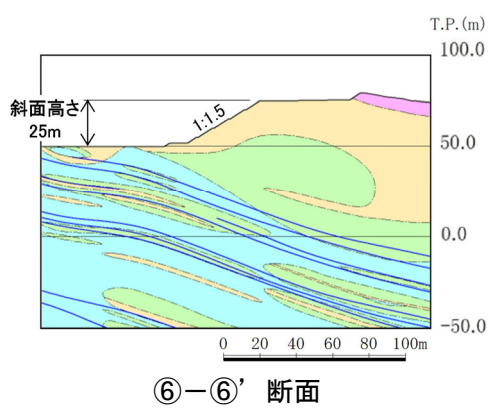
第7図 グループB（T.P. +44m～50m）の斜面の断面位置図

第2表に示すとおり、第8図に示す⑥-⑥'断面及び⑦-⑦'断面について影響要因の観点から比較検討した結果、⑦-⑦'断面の影響要因の番号付与数が多いことから、⑦-⑦'断面で簡便法を実施した。その結果、⑦-⑦'断面のすべり安全率が小さくなったことから、評価対象斜面に選定した（各断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細は参考-1を参照）。

第2表 グループB（T.P.+44m~50m）の評価対象斜面の選定結果

保管場所・アクセスルートに影響するおそれのある斜面	影響要因				該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由
	【影響要因①】構成する岩級	【影響要因②】斜面高さ	【影響要因③】斜面の勾配	【影響要因④】シームの分布の有無			
⑥-⑥'	C _M , C _L 級	25	1:1.5	なし	①	-	C _L 級岩盤が分布するが、⑦-⑦'断面に比べて斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、及びシームが分布しないことから、⑦-⑦'断面の評価に代表させる。
⑦-⑦' 評価対象斜面に選定	C _H , C _M , C _L , D級	94	1:1.2, 1:1.5	あり:3条	①, ②, ③, ④	1.51	D級岩盤及びC _L 級岩盤が分布すること、斜面高さが最も高いこと、平均勾配が急であること、及びシームが分布することから、簡便法を実施した。その結果、最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。

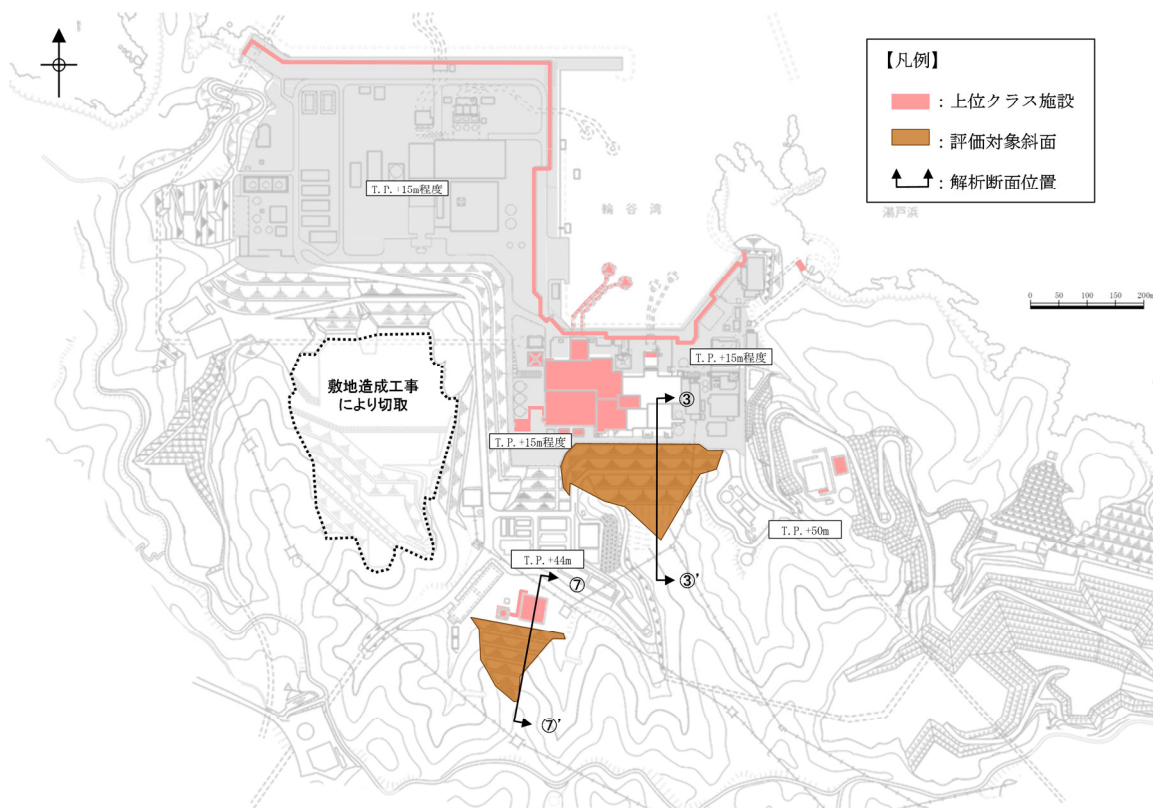
: 番号を付与する影響要因
 : 影響要因の番号付与数が多い(3個以上を目安)、又は簡便法のすべり安全率が小さい(2.0以下を目安)
 : 選定した評価対象斜面



第8図 グループB (T.P. +44m~50m) の斜面の地質断面図

c. 評価対象斜面の選定結果

評価対象斜面の選定結果を第9図に示す。



第9図 解析断面の平面位置図

5. 基準地震動 S_s による 2 次元動的 FEM 解析

上位クラス施設の周辺斜面について、基準地震動 S_s によるすべり安定性評価を実施する。

5.1 解析手法

基準地震動 S_s に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い、等価線形化法によりせん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。

地震時の応力は、静的解析による常時応力と地震応答解析による地震時増分応力を重ね合わせるにより算出する。常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力を考慮し、動的応力は水平地震動及び鉛直地震動による応答の同時性を考慮して求める。

地震応答解析に用いたコードを第 3 表に示す。

第 3 表 斜面の解析に用いたコード

静的解析	地震応答解析
s-stan Ver. 20_SI	ADVANF/Win Ver. 4.0

5.2 解析用物性値

解析用地盤物性値は、「島根原子力発電所 2 号炉 原子炉建物等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」（現在、審議中）の物性値を用いる。

5.3 解析モデルの設定

第 7 図に示した評価対象斜面の解析断面について、解析モデル図を第 10 図及び第 11 図に示す。解析モデルは「島根原子力発電所 2 号炉 原子炉建物等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価」（現在、審議中）と同様、以下のとおり設定した。

a. 地盤のモデル化

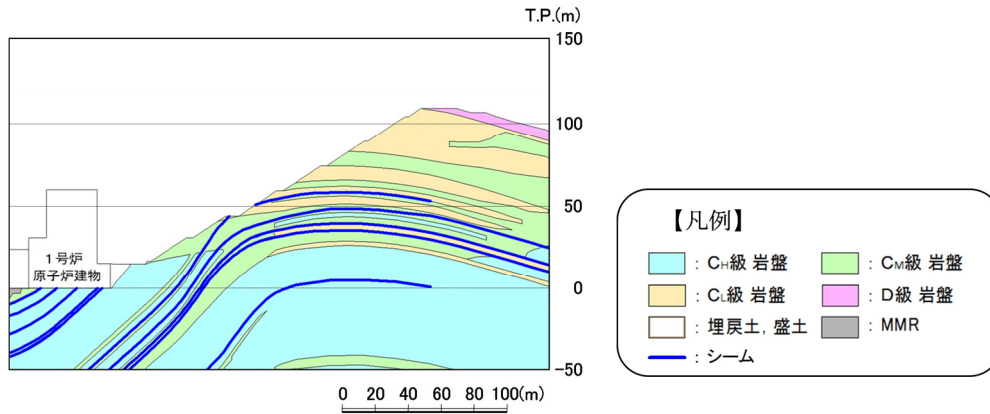
地盤は平面ひずみ要素でモデル化する。シームはジョイント要素でモデル化する。

b. 地下水位

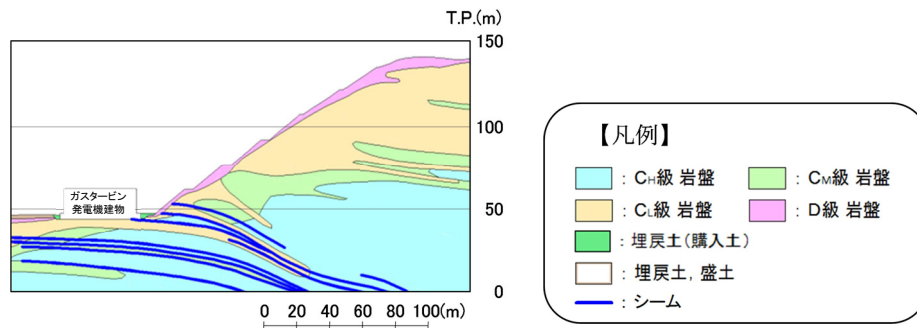
解析用地下水位は、保守的に地表面に設定する。

c. 減衰特性

JEAG4601-2015 に基づき、岩盤の減衰を 3% に設定する。



第10図 ③-③' 断面 解析モデル図



第11図 ⑦-⑦' 断面 解析モデル図

5.4 評価基準値の設定

評価基準値は、水平・鉛直震度を同時に考慮した基準地震動 S_s に対する動的解析により安全率 F_s が 1.2 を上回ることをとする。

すべり安全率は、想定したすべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求める。

引張応力が発生した要素については、すべり面に対して直応力が引張応力の場合には強度を 0 とし、圧縮応力の場合は残留強度を用いる。また、せん断強度に達した要素では残留強度を用いる。

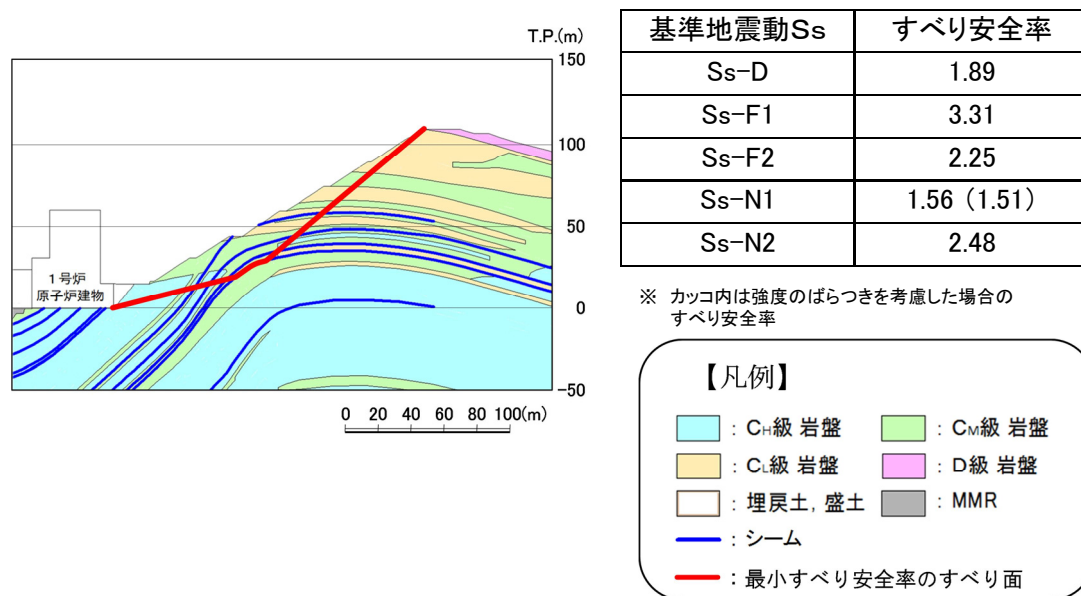
想定すべり面は、「島根原子力発電所 2 号炉 原子炉建物等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」（現在、審議中）と同様の方法により設定する。

5.5 入力地震動の策定

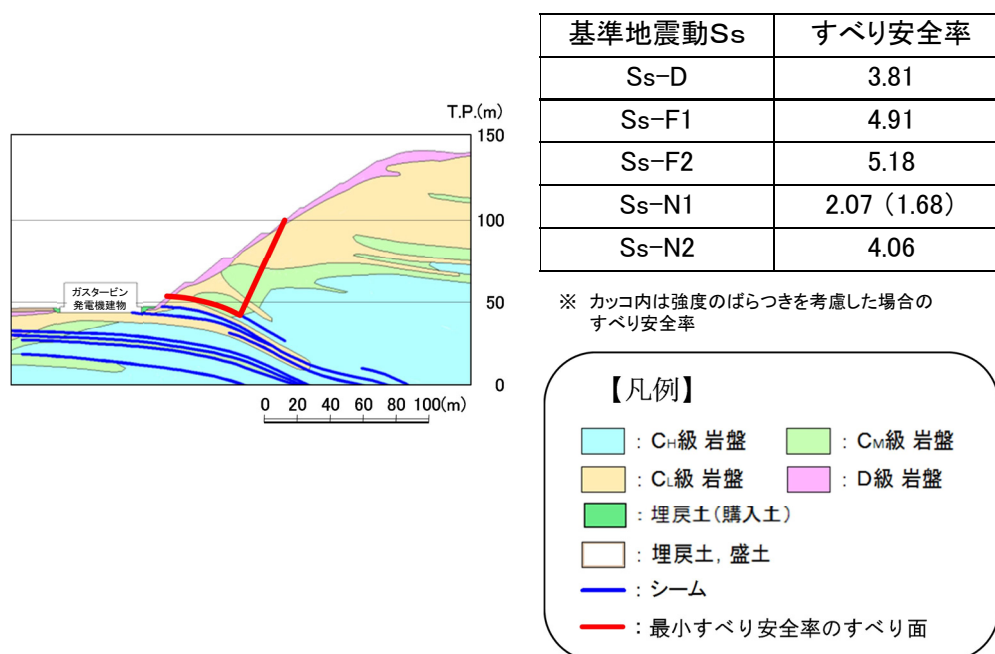
入力地震動の策定は、「島根原子力発電所 2 号炉 原子炉建物等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」（現在、審議中）と同様に行う。

5.6 評価結果

基準地震動 S_s による2次元動的FEM解析結果を第12図及び第13図に示す。全ての評価対象斜面において、最小すべり安全率（平均強度）が評価基準値1.2を上回っており、安定性を有することを確認した。



第12図 グループA (T.P.+15m程度) の評価対象斜面 (③-③'断面) の評価結果

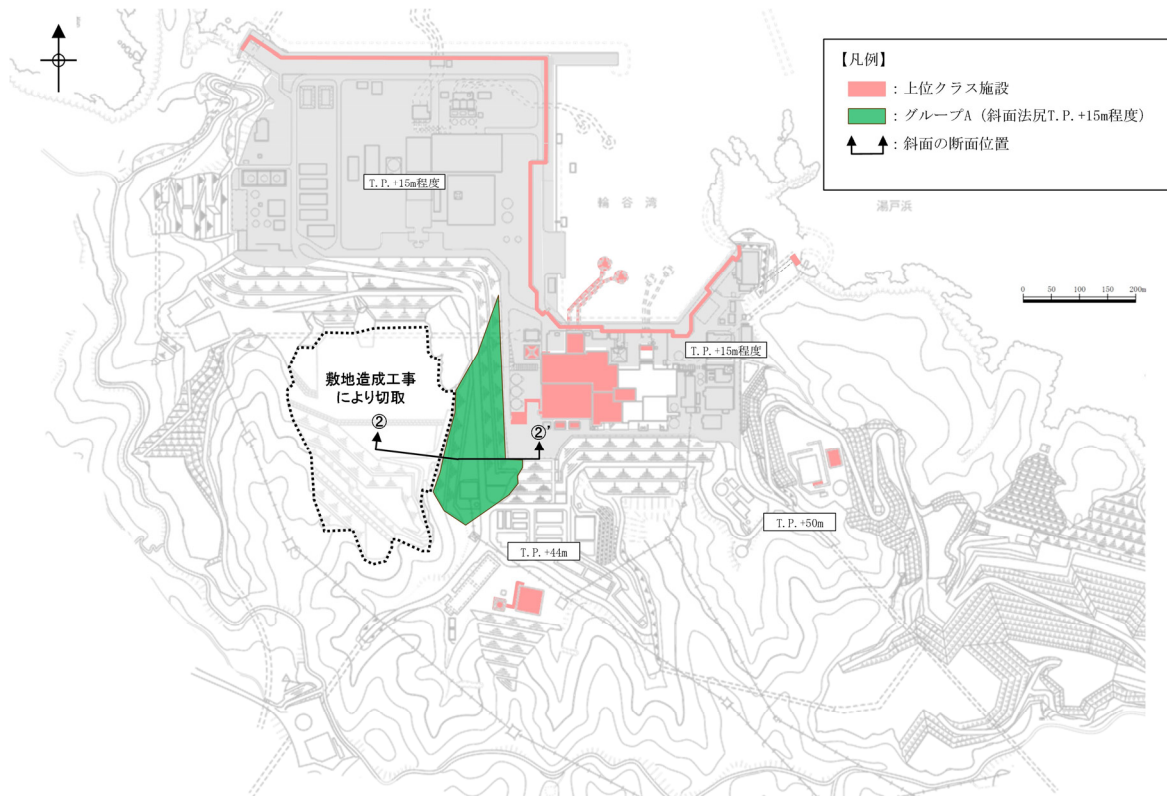


第13図 グループB (T.P.+44~50m程度) の評価対象斜面 (⑦-⑦'断面) の評価結果

6. 切取を実施した斜面の安定性評価

6.1 基本方針

第14図に示す②-②'断面については、敷地造成工事に伴って頂部の切取を行ったことから、切取後の斜面で安定性評価を実施した。

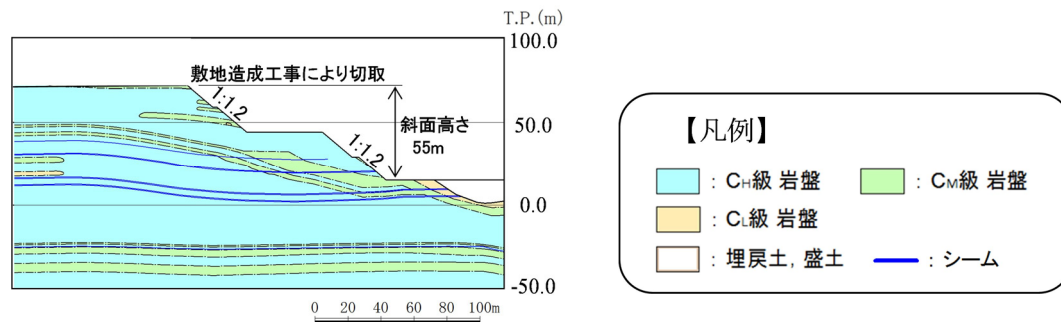


第14図 切取位置平面図

6.2 耐震評価

6.2.1 評価対象断面の設定

第15図に示すとおり、評価対象斜面は、斜面高さが最も高くなり、地形の最急勾配方向となるすべり方向に②-②'断面を選定した。



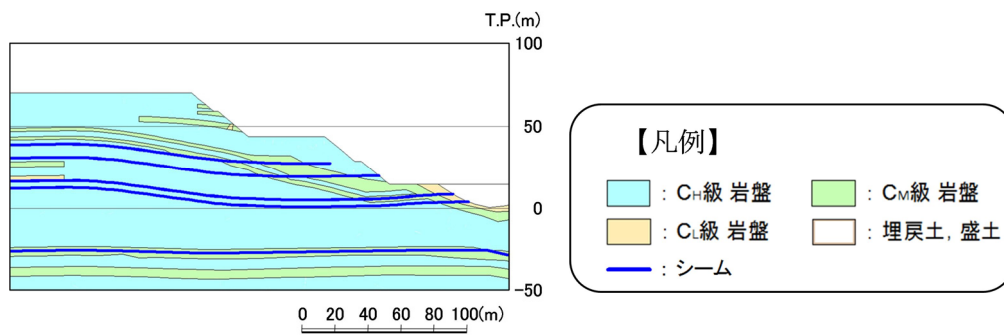
第15図 ②-②'断面の地質断面図

6.2.2 解析用物性値，地震応答解析手法等

②-②' 断面について，基準地震動 S_s によるすべり安定性評価を実施する。

解析手法，解析用物性値，評価基準値及び入力地震動は5章と同様である。

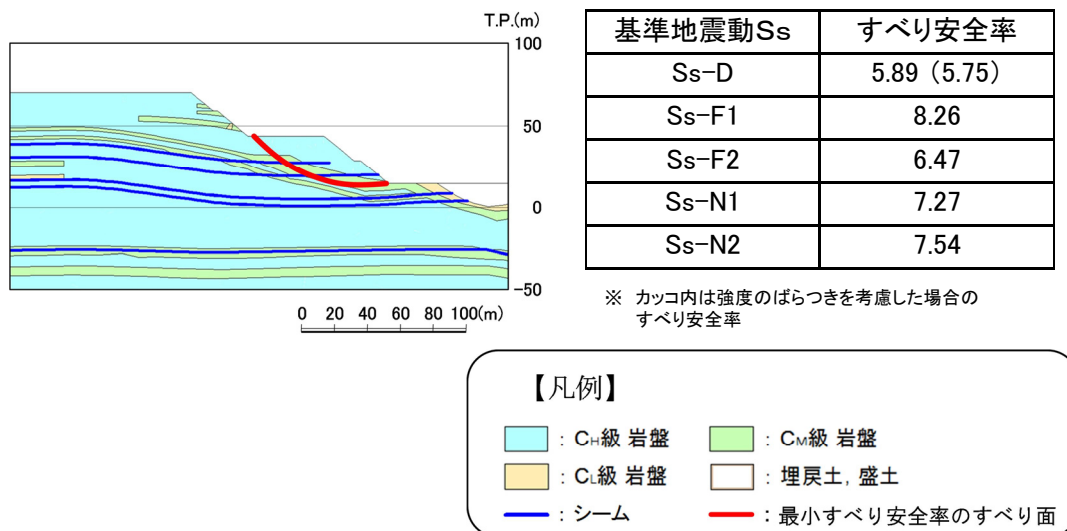
②-②' 断面の解析モデル図を第16図に示す。



第16図 解析モデル図

6.3 評価結果

②-②' 断面のすべり安定性評価結果を第 17 図に示す。最小すべり安全率（平均強度）が評価基準値 1.2 を上回っており，安定性を有することを確認した。



第 17 図 ②-②' 断面の評価結果

(参考-1) 評価対象斜面の選定理由 (詳細)

1. グループAにおける評価対象斜面の選定理由 (詳細)

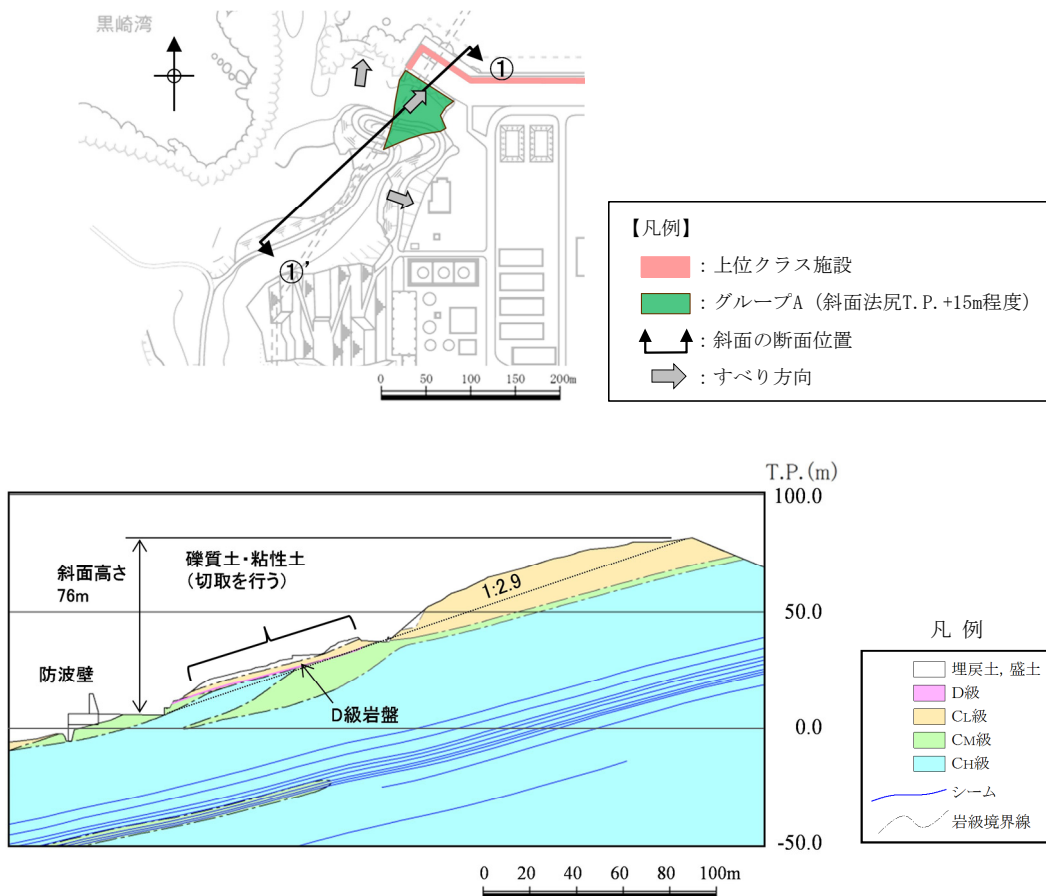
グループAの斜面である①-①' 断面, ③-③' 断面~⑤-⑤' 断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細を断面毎に示す。

【①-①' 断面】

①-①' 断面の斜面は一部切取斜面が存在するが, 大部分は自然斜面であることから, 斜面高さが最も高く, 風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は, D級及びC_L級岩盤が分布するが, ③-③' 断面に比べて斜面高さが低いこと, 平均勾配が緩いこと, 及びシームが分布しないことから, ③-③' 断面の評価に代表させる。

なお, 当該斜面については, 「島根原子力発電所2号炉 防波壁及び1号放水連絡通路防波扉の周辺斜面の安定性評価について」(現在, 審議中(令和元年12月16日))を反映しており, 今後, 審査の進捗に併せて適宜, 更新する。

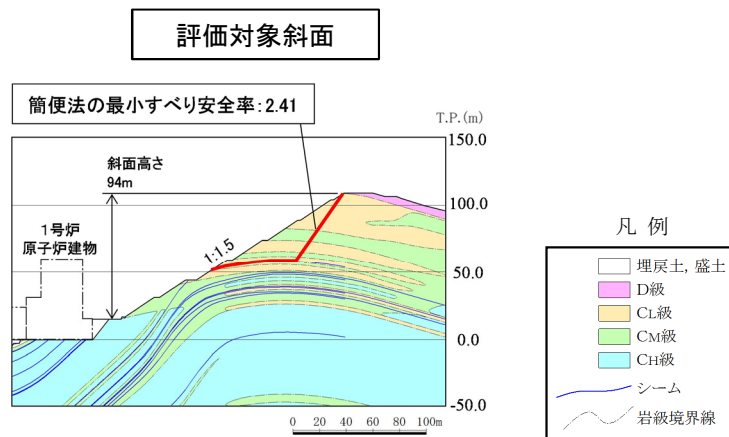
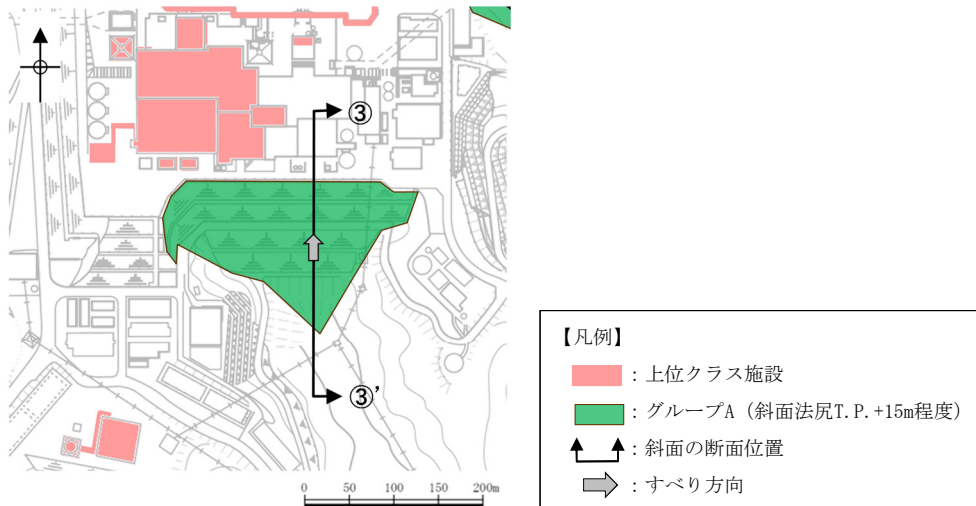


第18図 ①-①' 断面の比較結果

【③-③' 断面 (評価対象斜面)】

③-③' 断面の斜面は切取斜面であり、斜面高さが最も高く、地形の最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、C_L級岩盤が分布すること、斜面高さがグループA (T.P. +15m程度) の斜面である①-①' 断面、④-④' 断面及び⑤-⑤' 断面の中で94mと最も高いこと、及びシームが分布することから、簡便法を実施した。その結果、最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。

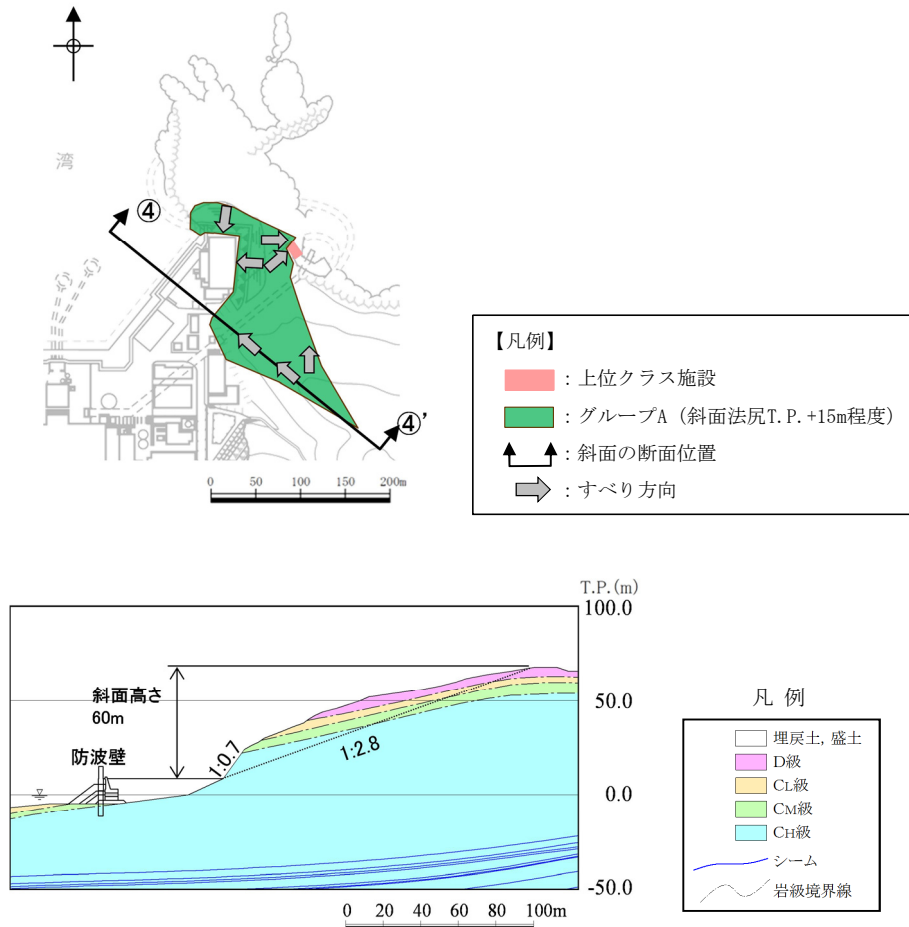


第 19 図 ③-③' 断面の比較結果

【④-④' 断面】

④-④' 断面の斜面は自然斜面であることから、斜面高さが最も高く、風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、D級岩盤及びC_L級岩盤が分布するが、③-③' 断面に比べて斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、及びシームが分布しないことから、③-③' 断面の評価に代表させる。

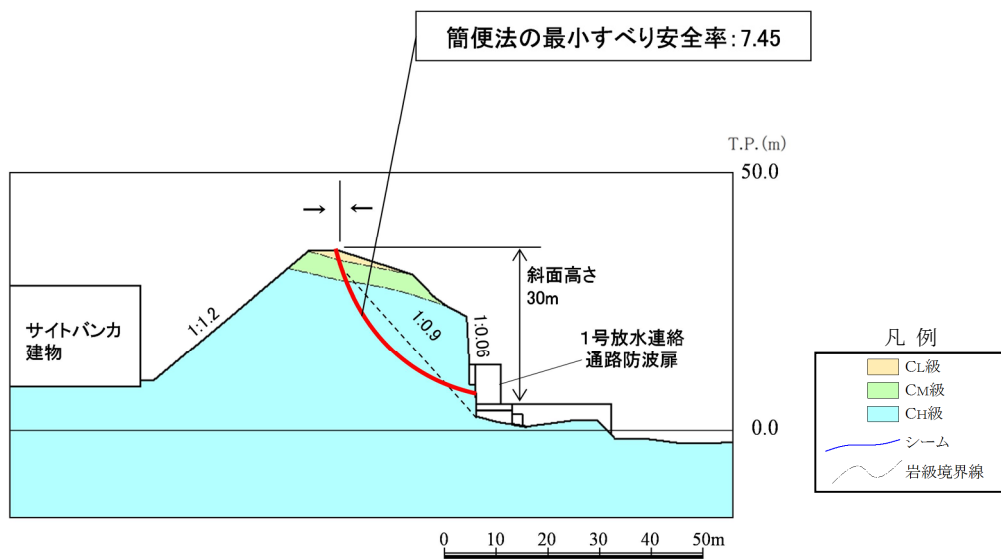
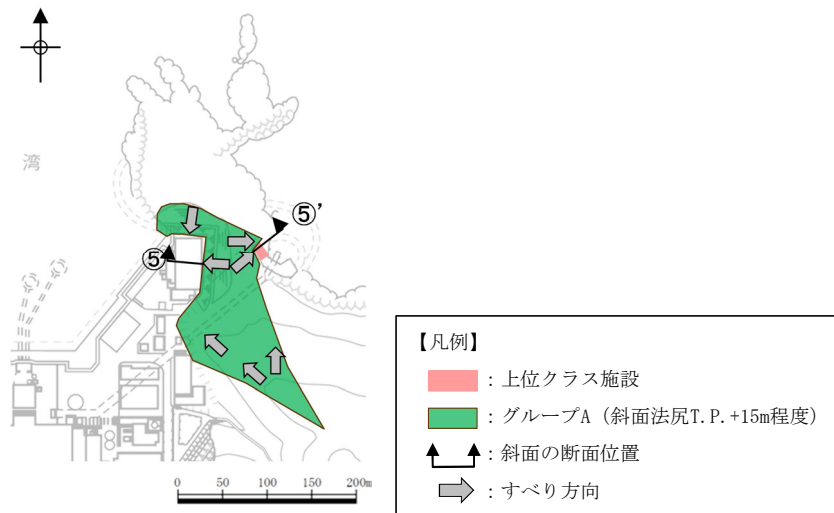


第20図 ④-④' 断面の比較結果

【⑤-⑤' 断面】

⑤-⑤' 断面は、1号放水連絡通路防波扉を通り、斜面高さが最も高く、地形の最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、C_L級岩盤が分布すること、平均勾配が急であること、及び局所的な急勾配部（1:0.06）が存在することから、簡便法を実施した。その結果、最小すべり安全率が大きいことから、③-③' 断面の評価に代表させる。



第 21 図 ⑤-⑤' 断面の比較結果

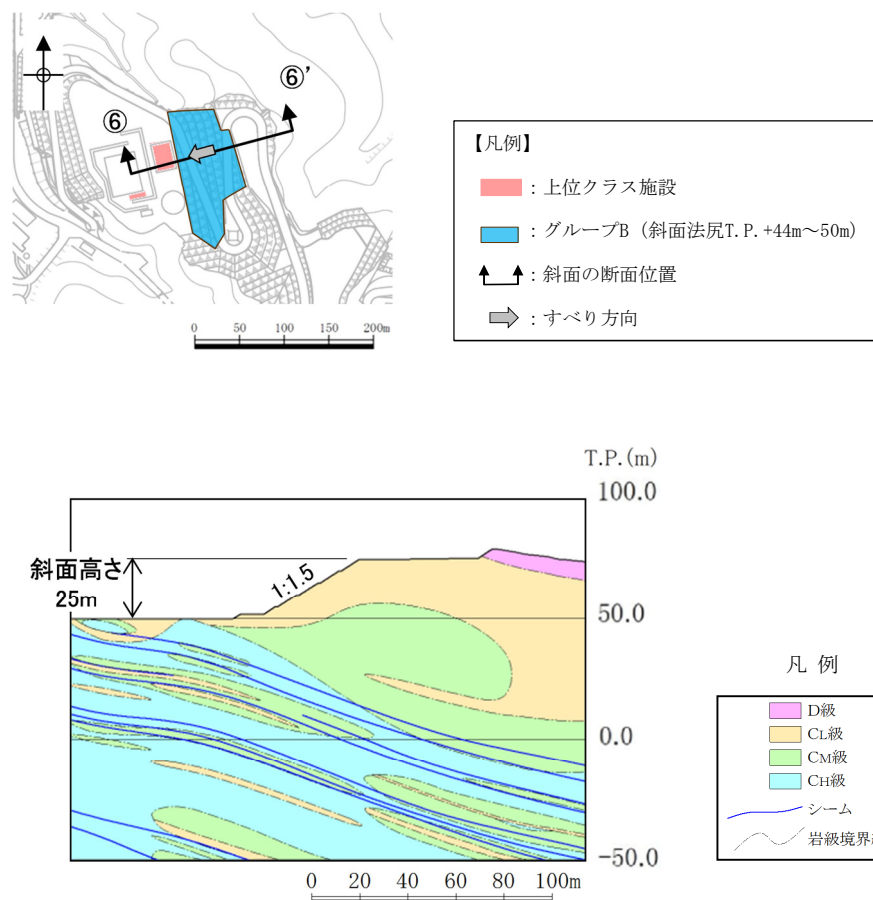
2. グループBにおける評価対象斜面の選定理由（詳細）

グループBの斜面である⑥-⑥'断面及び⑦-⑦'断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細を断面毎に示す。

【⑥-⑥'断面（評価対象斜面）】

⑥-⑥'断面の斜面は切取斜面であり、斜面高さが最も高く、地形の最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、C_L級岩盤が分布するが、⑦-⑦'断面に比べて斜面高さが低いこと、平均勾配が1:1.5と緩いこと、及びシームが分布しないことから、⑦-⑦'断面の評価に代表させる。

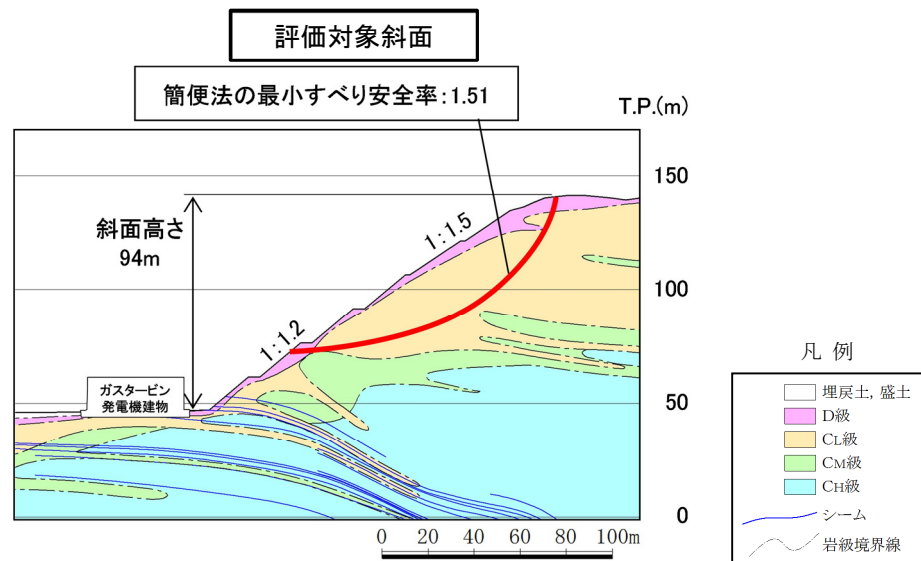
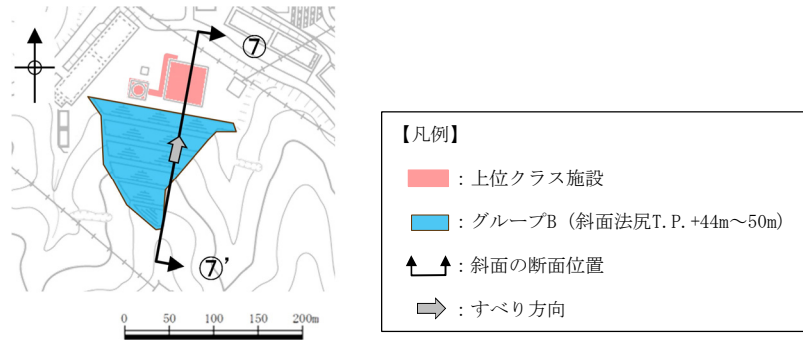


第22図 ⑥-⑥'断面の検討断面の選定根拠

【⑦-⑦' 断面】

⑦-⑦' 断面の斜面は切取斜面であり、斜面高さが最も高く、地形の最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。

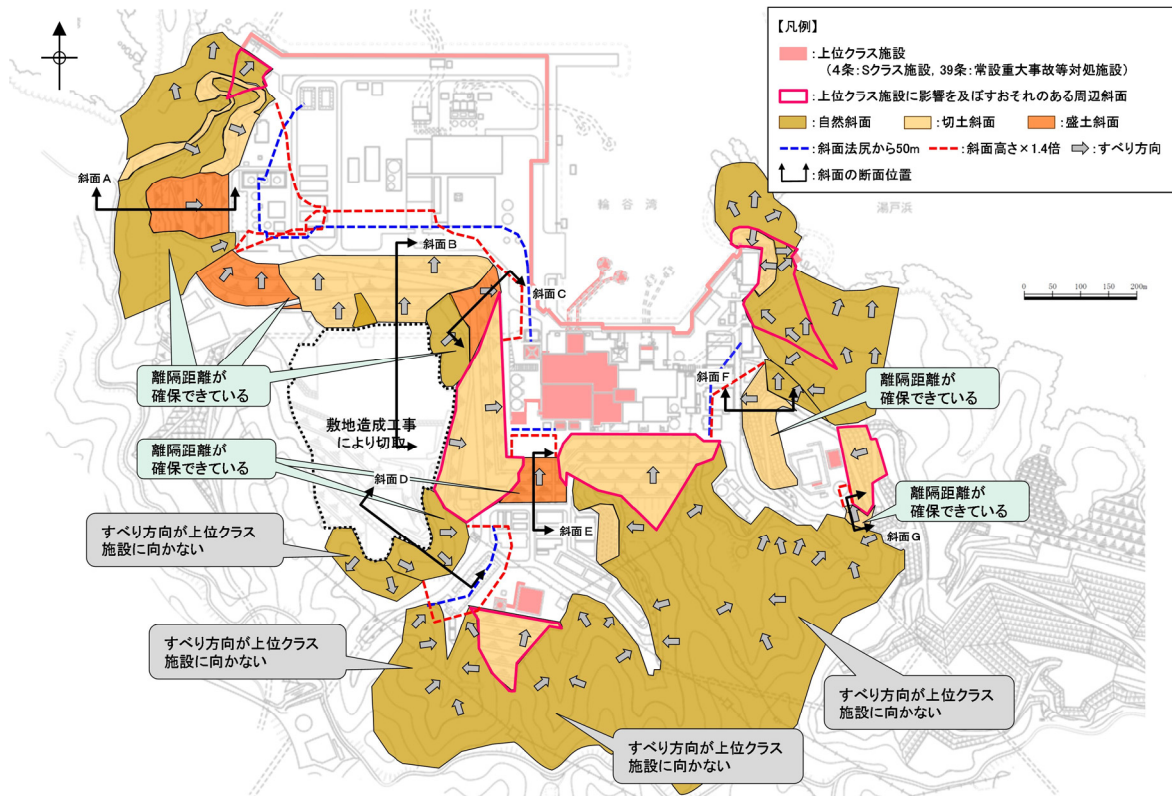
当該斜面は、D級岩盤及びC_L級岩盤が分布すること、斜面高さが94mとグループB (T.P. +44m~50m) の斜面で最も高いこと、1:1.2の急勾配部があること、及びシームが分布することから簡便法を実施した。その結果、最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。



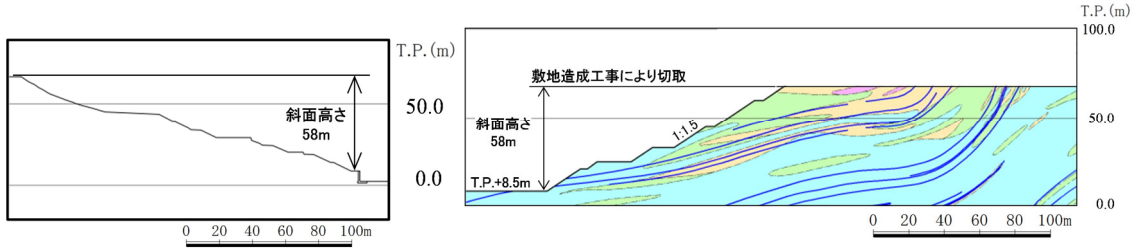
第 23 図 ⑦-⑦' 断面の検討断面の選定根拠

(参考-2) 離隔距離の算定に必要な斜面高さの諸元について

上位クラス施設から斜面までの離隔距離が確保されていることにより、上位クラス施設に影響を及ぼす可能性のある斜面から除外した斜面の平面位置図を第24図に、斜面高さを記載した地質断面図を第25図に示す。

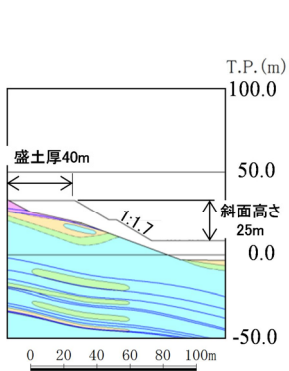


第24図 離隔距離が確保されている斜面の平面位置図

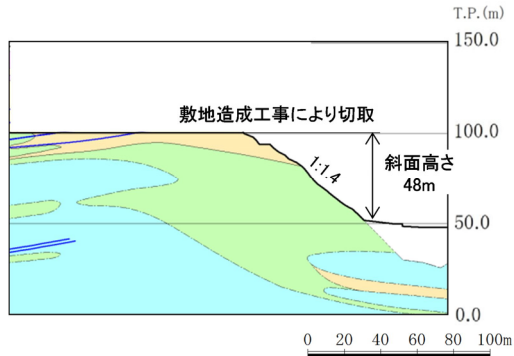


斜面A
(地形線のみを示す)

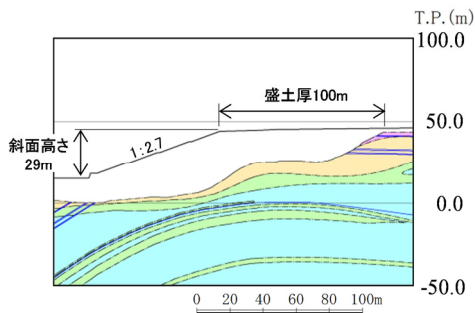
斜面B



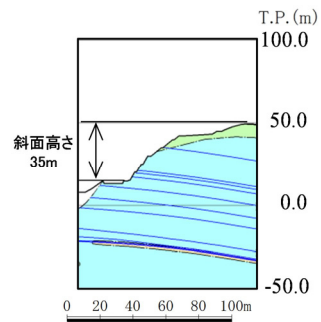
斜面C



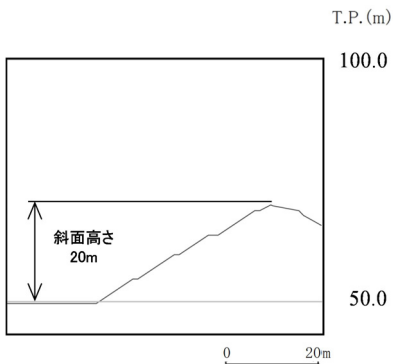
斜面D



斜面E

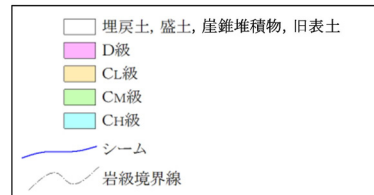


斜面F



斜面G
(地形線のみを示す)

凡例



第 25 図 離隔距離が確保されている斜面の地質断面図

上位クラス施設に隣接する下位クラス施設の支持地盤について

本資料では、島根原子力発電所 2 号炉において、上位クラス施設に隣接する下位クラス施設の支持地盤の状況について確認を行う。

発電所敷地内における下位クラス施設の配置を第 1 図に、下位クラス施設の接地状況を第 2 図～第 5 図に示す。

1 号炉排気筒については、第 2 図より、一部マンメイドロック（MMR）を介して堅固な岩盤に支持されていることを確認した。

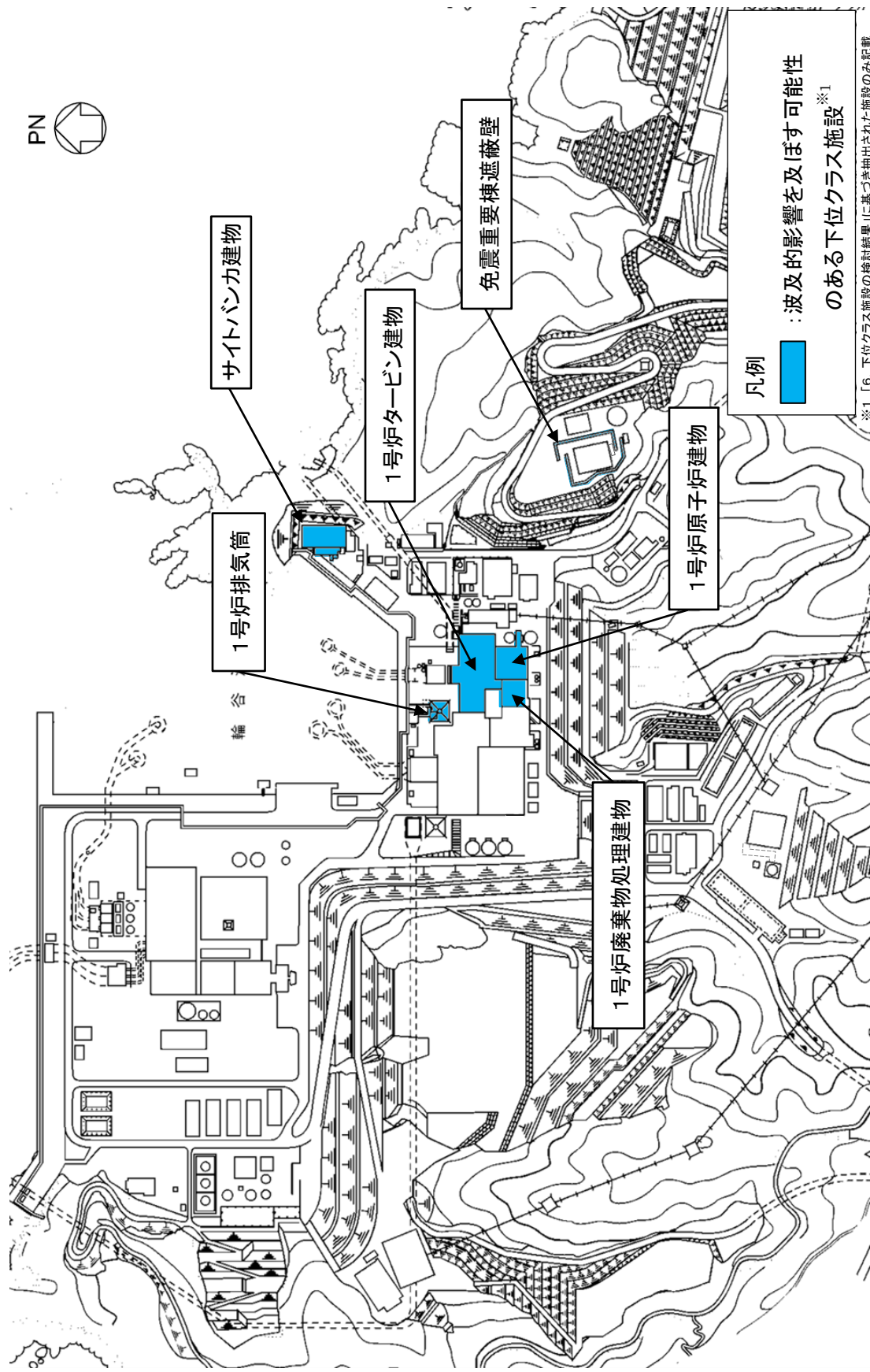
サイトバンカ建物については、第 3 図より、堅固な岩盤に直接支持されていることを確認した。

1 号炉原子炉建物については、第 4 図より、堅固な岩盤に直接支持されていることを確認した。

1 号炉タービン建物については、第 4 図より、一部マンメイドロック（MMR）を介して堅固な岩盤に支持されていることを確認した。

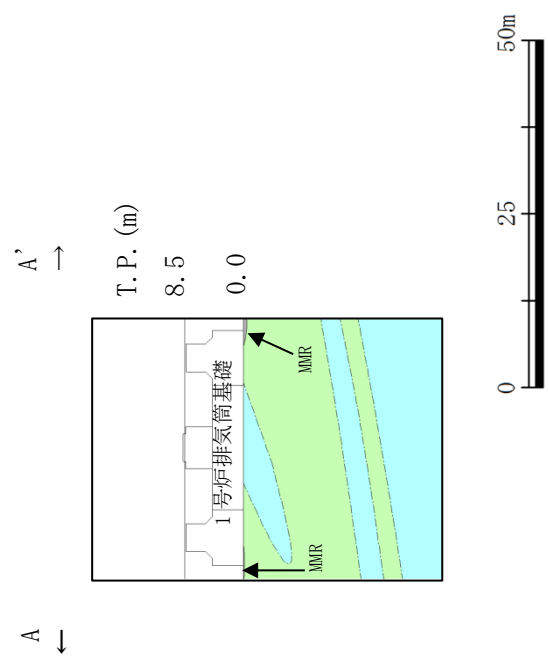
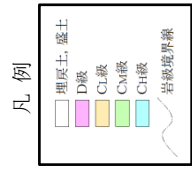
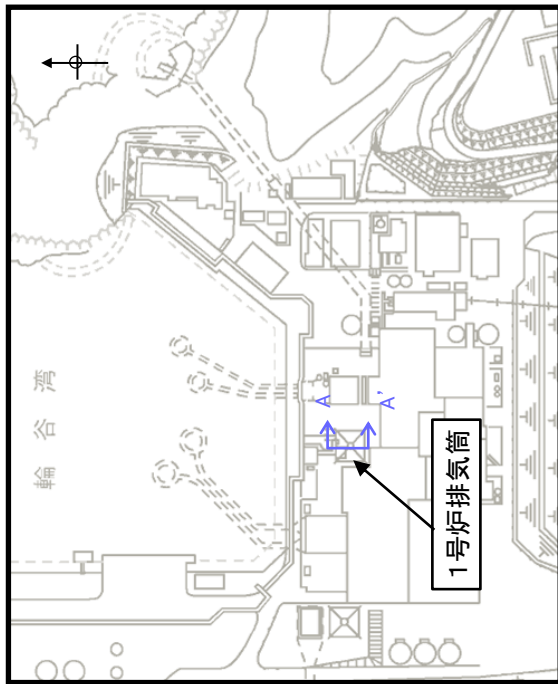
1 号炉廃棄物処理建物については、第 4 図より、堅固な岩盤に直接支持されていることを確認した。

免震重要棟遮蔽壁については、第 5 図より、堅固な岩盤に直接支持されていることを確認した。



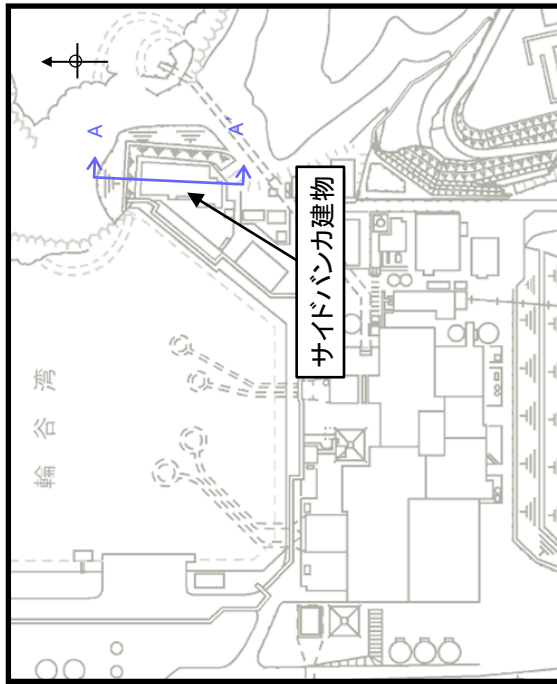
※1 「6. 下位クラス施設の検討結果」に基づき抽出された施設のみ記載

第1図 島根原子力発電所 屋外下位クラス施設配置図

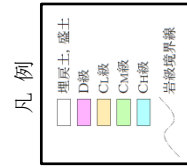
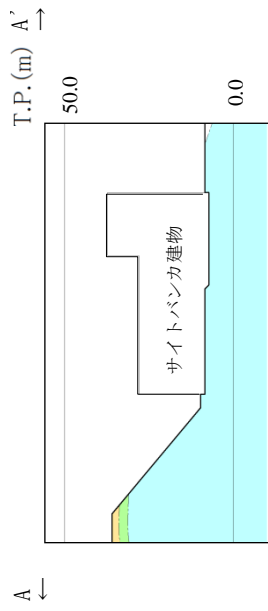


A-A' 断面

第2図 1号炉排気筒の接地状況

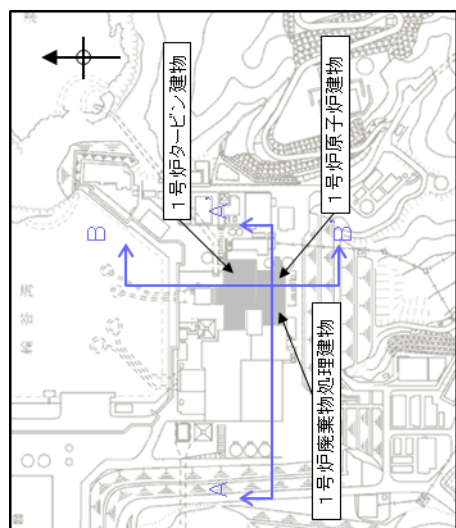


キープラン

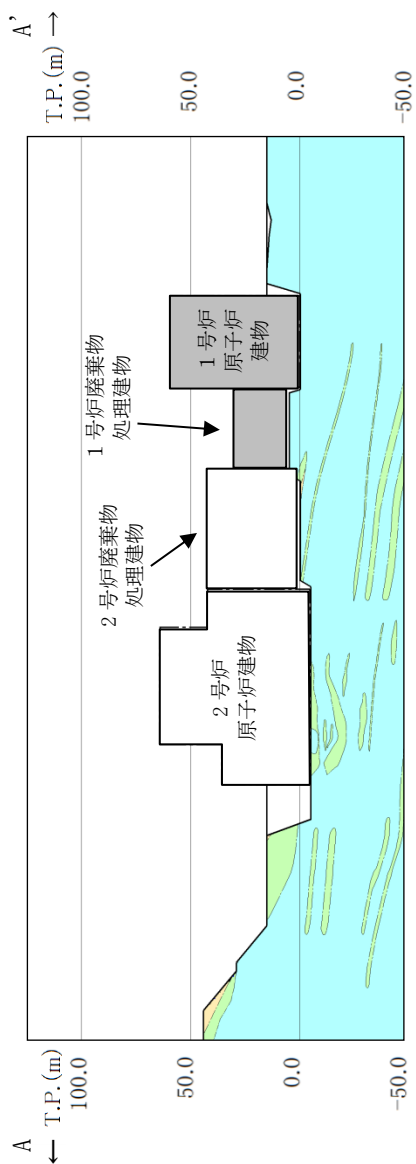


A-A' 断面

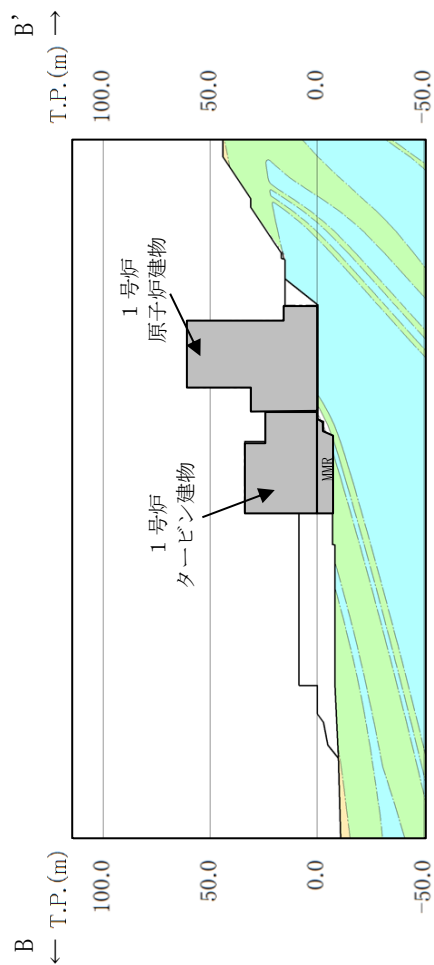
第3図 サイドバンカ建物の接地状況



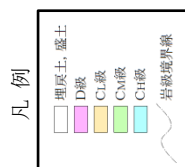
キープラン



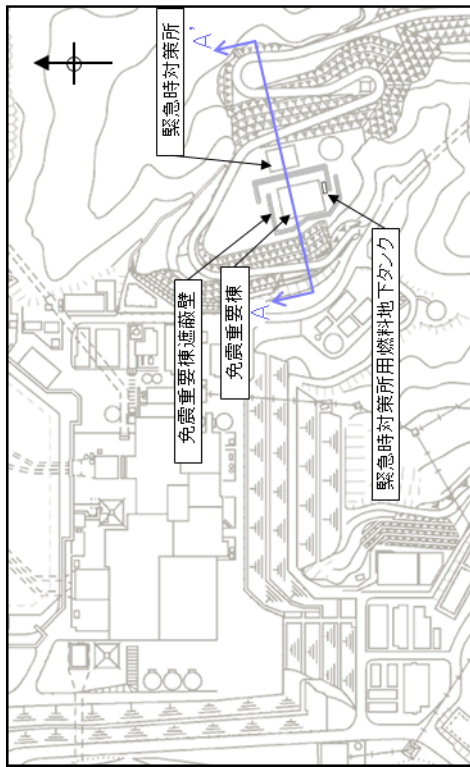
(a) A-A' 断面



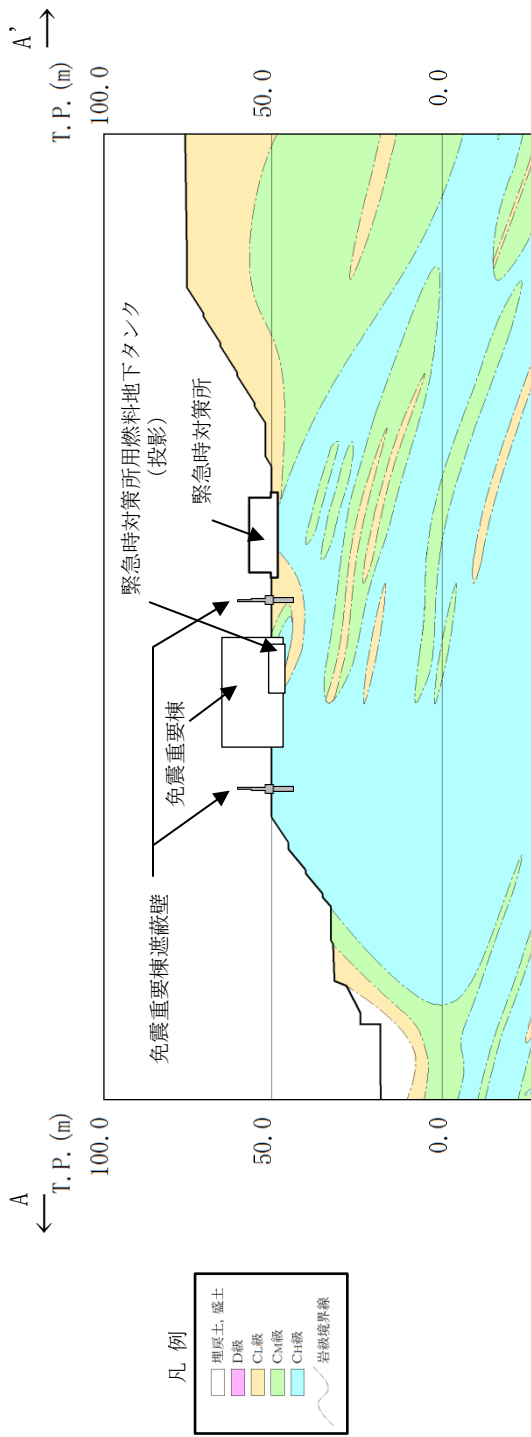
(b) B-B' 断面



第4図 1号炉原子炉建物、1号炉タービン建物及び1号炉廃棄物処理建物の接地状況



キープラン



A-A' 断面

第5図 免震重要棟遮蔽壁の接地状況

設置予定施設及び撤去予定施設に対する波及的影響評価手法について

施設を設置する際に、既設下位クラス施設から受ける波及的影響及び既設上位クラス施設に与える波及的影響評価の手法については、以下の通り実施するものとする。また、撤去予定の施設に対する波及的影響評価の考え方についても以下に示す。

1. 設置予定施設に対する波及的影響評価について

1.1 設置予定施設が上位クラス施設の場合

設置予定施設が上位クラス施設の場合には、当該施設に対して波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出した上で、影響評価を実施する。抽出された下位クラス施設については、「5. 下位クラス施設の抽出及び影響評価方法」に基づき、相対変位又は不等沈下による影響、接続部における影響、建物内及び屋外における損傷、転倒、落下等による影響の観点から、設置予定施設が機能を損なうおそれの有無を確認する。

その結果、設置予定施設が波及的影響により機能を損なうおそれがある場合には、設置予定施設に対して配置の見直し、構造変更等の設計の見直しを行う。設置予定施設の設計にて波及的影響を回避できない場合には、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設に対して、耐震補強や移設等の対策を実施する。

1.2 設置予定施設が下位クラス施設の場合

設置予定施設が下位クラス施設の場合には、1. 同様の観点から当該施設が既設上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼすおそれの有無を確認する。

その結果、設置予定施設による波及的影響によって既設上位クラス施設の機能を損なうおそれがある場合には、設置予定施設に対して配置の見直し、耐震性の確保等の設計の見直しを行う。

1.3 設置予定の個別設備の対応方針

設置予定施設として例示するが、波及的影響に対する対応方針としては上記方針に従って以下のとおり実施する。

1.3.1 遠隔手動弁操作機構

遠隔手動弁操作機構は、上位クラス施設として設置する設備であり、上記1. に基づき当該施設周辺に設置されている下位クラス施設が波及的影響を及ぼすおそれのない設計とする。

1.3.2 火災防護設備

火災防護設備は、下位クラス施設として設置する設備であり、周囲に上位クラス施設

が設置されている場合においては2. に基づき評価を行ったうえで必要に応じて対策を実施する。

2. 撤去予定施設に対する波及的影響評価について

今後、撤去する予定の施設については、撤去計画が島根2号炉の再起動前までの場合には、撤去を前提として波及的影響評価を実施する。また、撤去計画が再起動後若しくは未確定の場合には、設置されている現在の状況を対象とした波及的影響評価を実施する。

3. 設置予定施設及び撤去予定施設の方針確認について

1.項及び2.項で示した、設置予定施設及び撤去予定施設の対応方針については、詳細設計段階で状況を再確認し、確定状況に対する波及的影響の再評価を実施する。

防波壁に対するサイトバンカ建物の波及的影響評価について

サイトバンカ建物の増築部については、上位クラス施設の防波壁に近接していることから地震による建物の損傷・転倒による波及的影響を評価する方針としている。

評価にあたって、サイトバンカ建物（増築部）の既工認では地震応答解析を実施していないことから、今回工認で地震応答解析モデルを設定し、基準地震動 S_s に対して損傷・転倒しない（防波壁に衝突しない）ことを確認する。

評価にあたっては、以下の損傷に対する評価及び転倒に対する評価を行う。

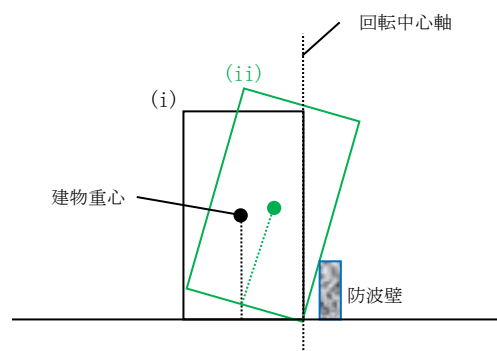
1. 損傷に対する評価

先行審査で適用実績のある基礎固定モデルを用いた地震応答解析により建物上部構造の健全性を確認し、建物が損傷し倒壊しないことを説明する。

2. 転倒に対する評価

地震時の応答に伴うエネルギー収支の観点から建物が転倒しない(防波壁に衝突しない)ことを説明する。具体的には第1図に示す状態(i)及び(ii)を想定し、(i) < (ii)となることを確認する。

- (i) 建物直立時の初速として基準地震動 S_s の速度応答スペクトルの最大値を入力した運動エネルギー
- (ii) 建物が防波壁に衝突する角度 (17.4°) に到達するのに必要なエネルギー（建物が防波壁に衝突する位置まで建物重心が上昇する）

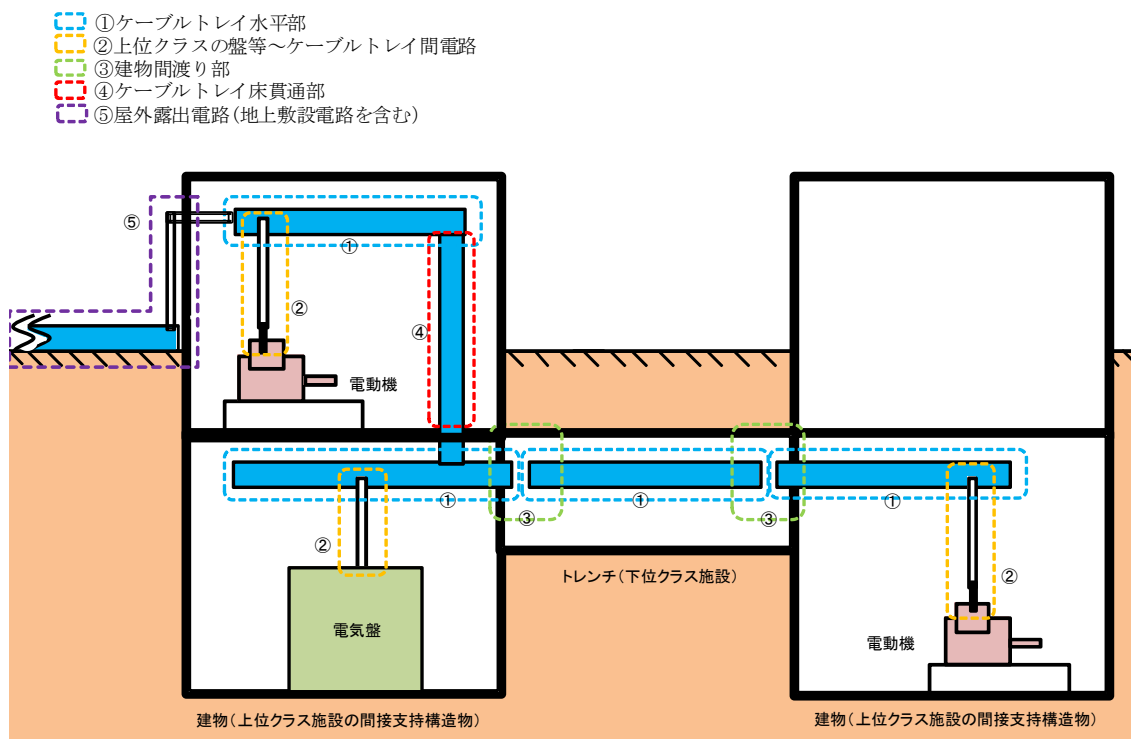


第1図 転倒に対する評価

上位クラス電路に対する下位クラス施設からの波及的影響の検討について

1. 評価概要

下位クラス施設からの波及的影響によって上位クラス電路の機能が損なわれないことを確認するために、上位クラス電路の敷設方法から第1図のように五つの敷設パターンに分類し、それぞれの敷設パターンについて波及的影響の有無を検討した。



第1図 上位クラス電路の敷設方法及び評価部位

2. 下位クラス施設の抽出及び影響評価方法

以下の五つの敷設パターンについて、上位クラス電路への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出する。現地調査を実施する場合は添付資料 1-1 の実施要領に従って実施する。なお、上位クラス電路の一部は、火災防護対策として耐火ボード等を付近に設置しているが、これらの火災防護対策設備については基準地震動 S_s による地震力に対して健全性を維持できる設計とするため、下位クラス施設の抽出からは除外する。

2.1 ケーブルトレイ水平部（第 1 図の①）

ケーブルトレイ水平部は、第 1 図の①のように各階の天井付近等の高所に設置することで下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による波及的影響を考慮した配置としているため、上位クラス電路に対して下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による波及的影響のおそれはない。

2.2 上位クラスの盤等～ケーブルトレイ間電路（第 1 図の②）

上位クラスの盤等～ケーブルトレイ間電路は、第 1 図の②のように盤等から天井付近まで電路が立ち上がって設置されており、上位クラスの盤等と同様に周辺に位置する下位クラス施設から波及的影響を及ぼすおそれがある。このため、本文の第 5-3 図及び第 5-4 図のフローに従い、建物内外の上位クラス電路の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を現地調査により抽出し、波及的影響の有無を検討する。

2.3 建物間渡り部（第 1 図の③）

上位クラス施設の間接支持構造物である建物・構築物と下位クラス施設の上位クラス電路渡り部（以下「建物間渡り部」という。）は、第 1 図の③のように下位クラス施設の不等沈下や上位クラス施設の間接支持構造物である建物・構築物と下位クラス施設間での相対変位により、波及的影響を及ぼされるおそれがある。しかし、島根原子力発電所 2 号炉には上位クラス施設の間接支持構造物である建物・構築物と下位クラス施設を渡って敷設される上位クラス電路がないため、波及的影響のおそれはない。

2.4 ケーブルトレイ床貫通部（第 1 図の④）

ケーブルトレイ床貫通部は、第 1 図の④及び第 2 図のように床面から天井付近までケーブルトレイが立ち上がって設置されており、2.2 と同様に床貫通部の周辺に位置する下位クラス施設が波及的影響を及ぼすおそれがある。このため、本文の第 5-3 図のフローに従い、上位クラス電路の床貫通部周辺

に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し、波及的影響の有無を検討する。

a. 上位クラス電路床貫通部の抽出

上位クラス電路床貫通部一覧を第1表及び第2表に、上位クラス電路床貫通部の配置図を第3-1図及び第3-2図に示す。

b. 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出

現場調査をもとに、上位クラス電路床貫通部に対して、損傷、転倒、落下等により波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出する。

c. 耐震性の確認

b. で抽出した下位クラス施設について、基準地震動 S_s に対して損傷、転倒、落下等が生じないように構造健全性が維持できることを確認する。



第2図 ケーブルトレイ床貫通部外観

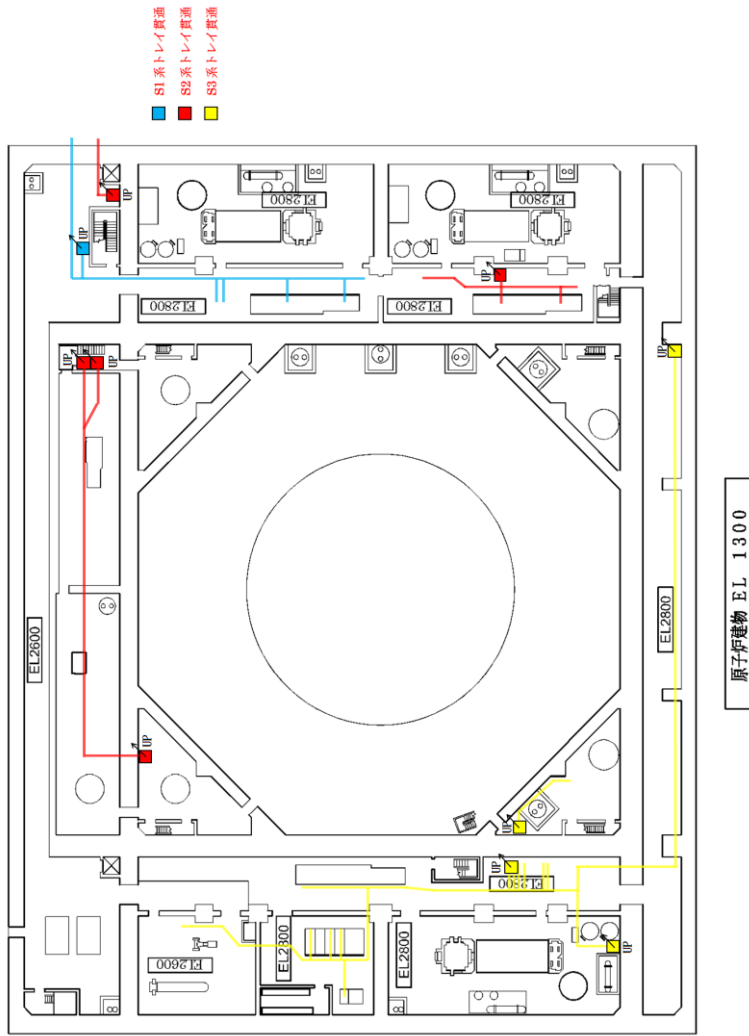
第1表 上位クラス電路床貫通部一覧表 (S1系, S2系, S3系)

整理番号	上位クラス電路床貫通部	配置図番号※
C001	原子炉建物 地下2階電路貫通部	1
C002	原子炉建物 地下1階電路貫通部	2
C003	原子炉建物 地上1階電路貫通部	3
C004	原子炉建物 地上2階電路貫通部	4
C005	原子炉建物 地上中2階電路床貫通部	5
C006	原子炉建物 地上3階電路貫通部	6
C007	タービン建物 地下1階電路貫通部	7
C008	タービン建物 地上1階電路貫通部	8
C009	廃棄物処理建物 地下1階電路貫通部	9
C010	廃棄物処理建物 地下中1階電路貫通部	10
C011	廃棄物処理建物 地上1階電路貫通部	10
C012	廃棄物処理建物 地上2階電路貫通部	11
C013	廃棄物処理建物 地上3階電路貫通部	11
C014	取水槽 電路垂直部	12

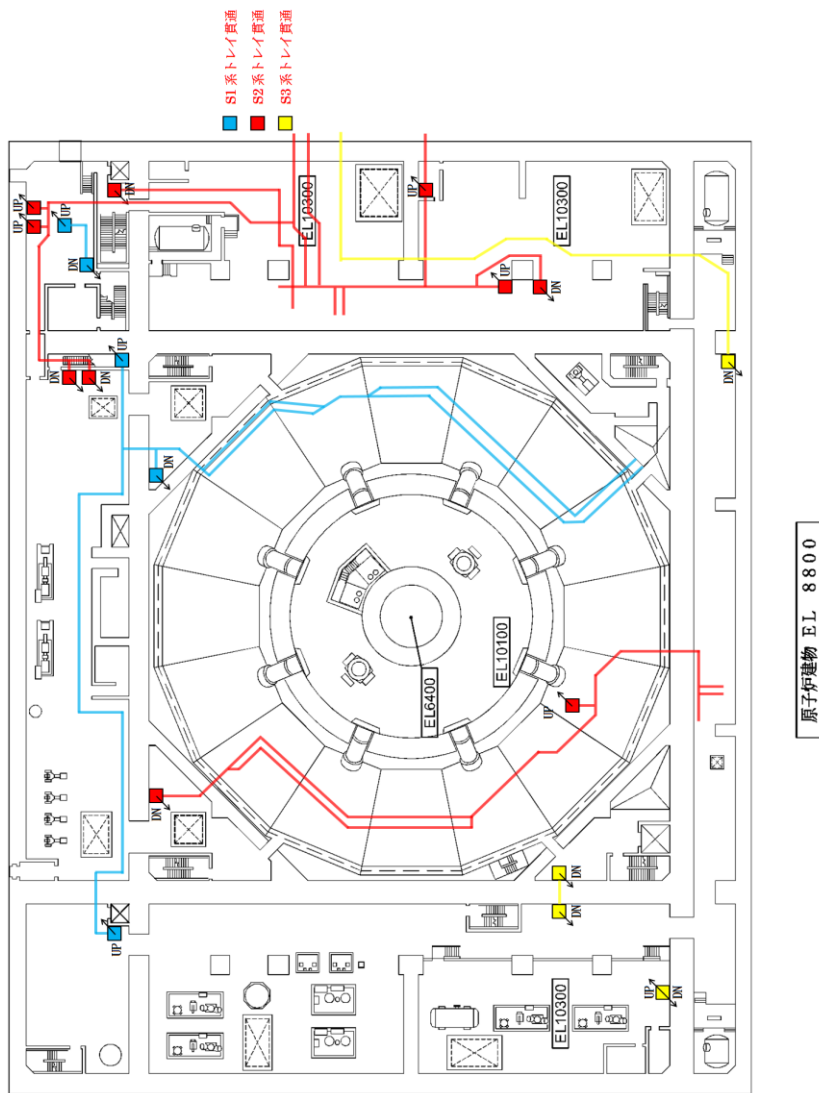
第2表 上位クラス電路床貫通部一覧表 (SSN系)

整理番号	上位クラス電路床貫通部	配置図番号※
C015	原子炉建物 地下2階電路貫通部	1
C016	原子炉建物 地下1階電路貫通部	2
C017	原子炉建物 地上1階電路貫通部	3
C018	原子炉建物 地上2階電路貫通部	4
C019	タービン建物 地下1階電路貫通部	5
C020	タービン建物 地上1階電路貫通部	6
C021	廃棄物処理建物 地下2階電路貫通部	7
C022	廃棄物処理建物 地下1階電路貫通部	7
C023	廃棄物処理建物 地下中1階電路貫通部	8
C024	廃棄物処理建物 地上1階電路貫通部	8
C025	緊急時対策所 地上1階電路垂直部	9

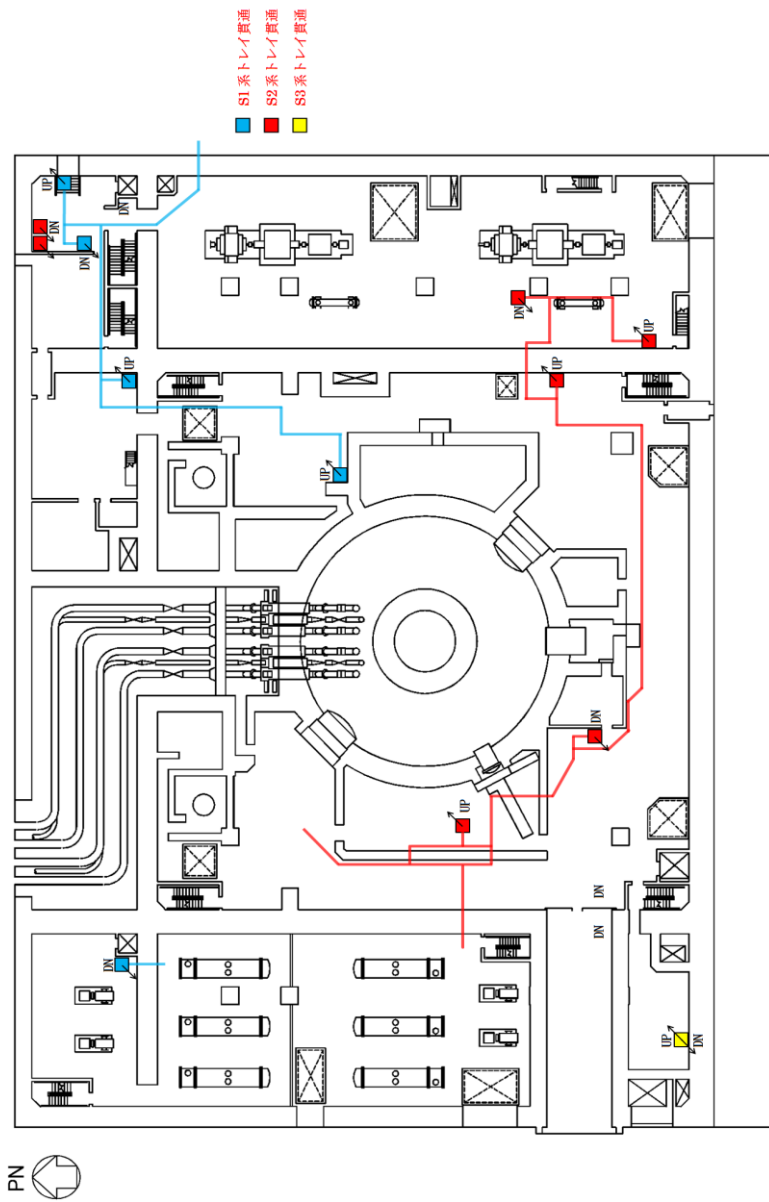
※ 第3-1図及び第3-2図でケーブルトレイ床貫通部が記載されている配置図の通し番号を示す



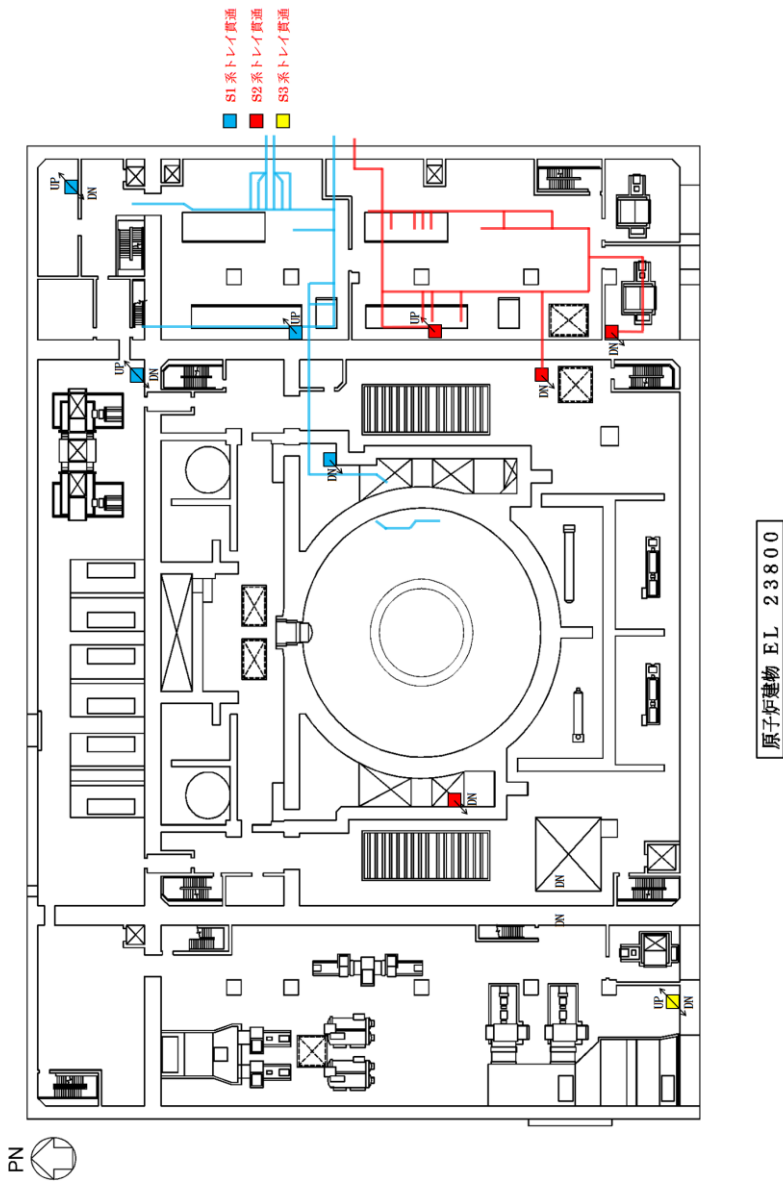
第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (1/12)



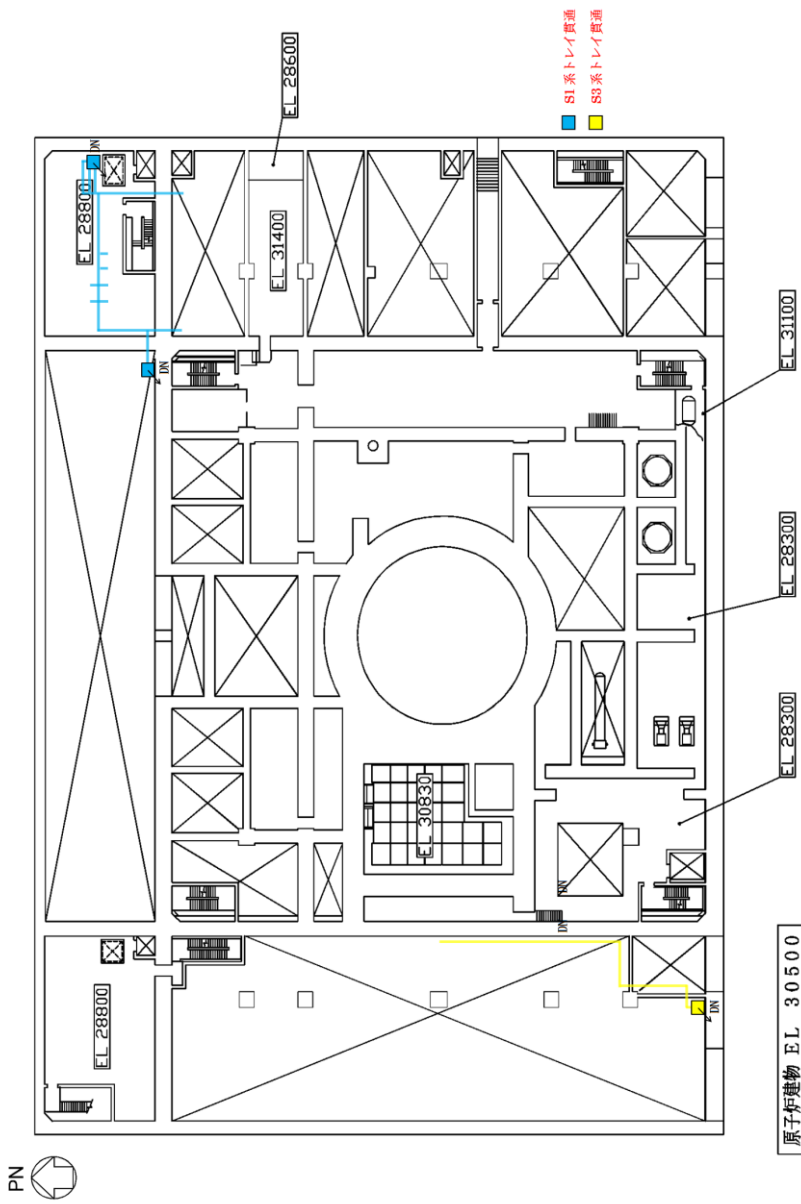
第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (2/12)



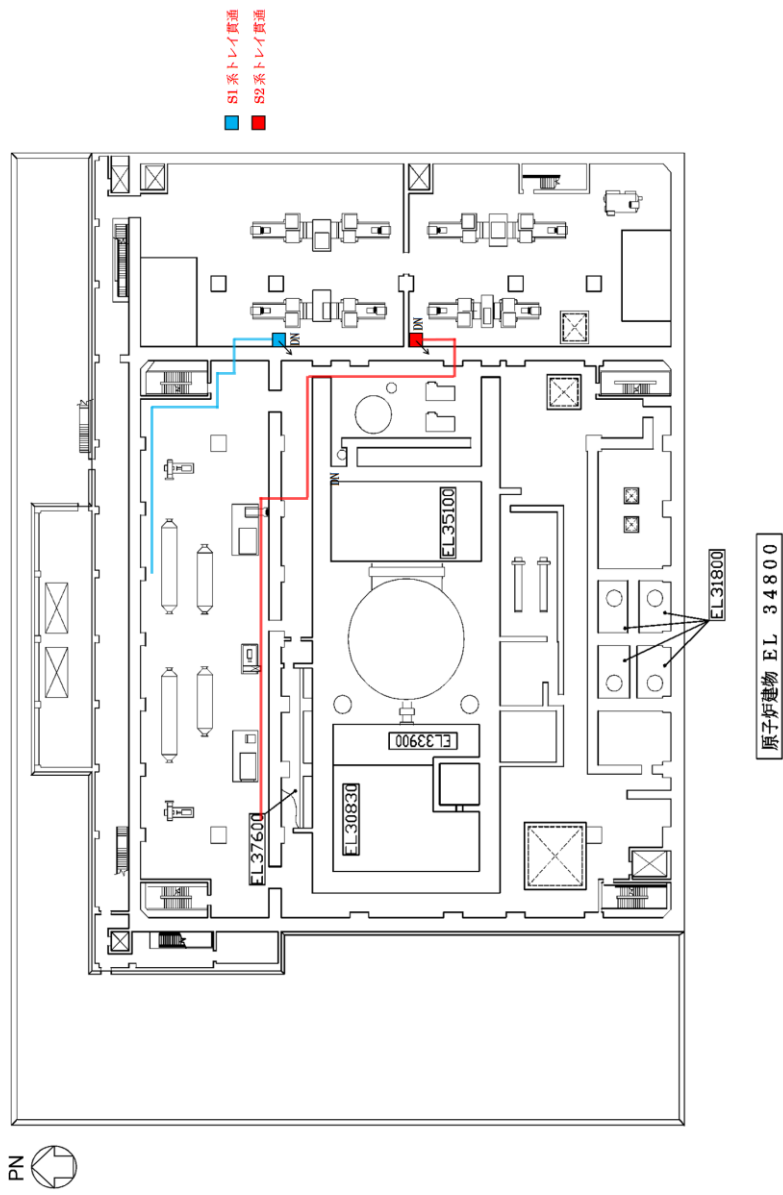
第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (3/12)



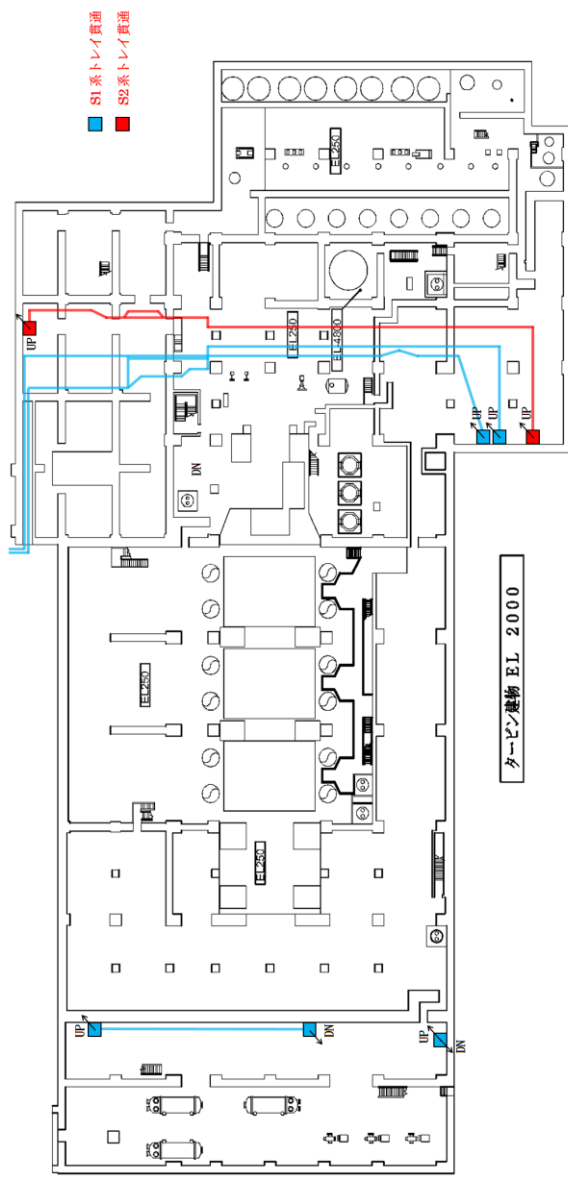
第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (4/12)



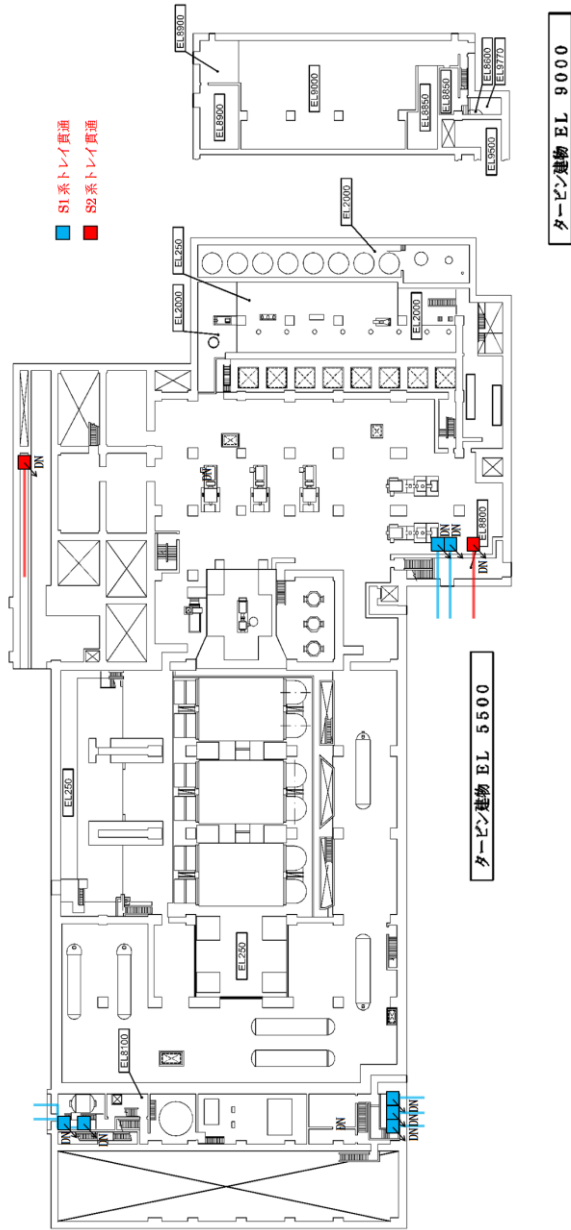
第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (5/12)



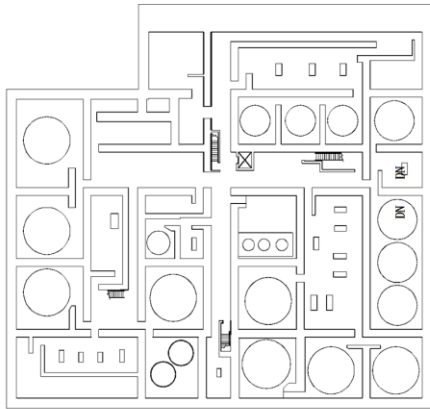
第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (6/12)



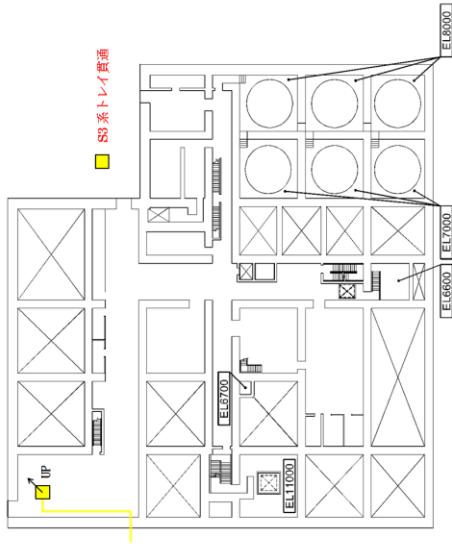
第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (7/12)



第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (8/12)

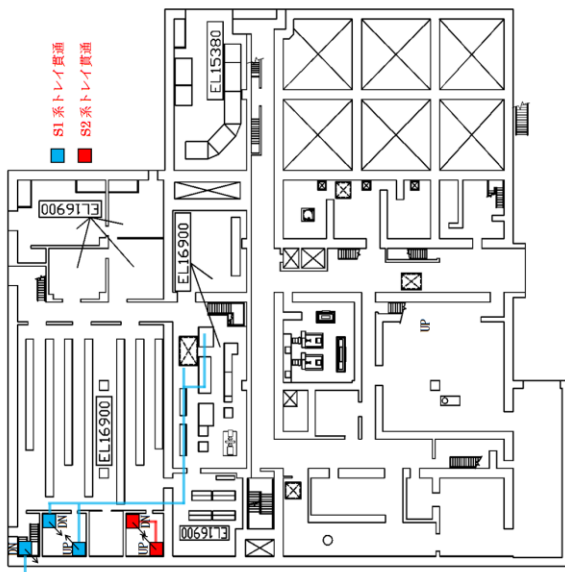


廃棄物処理建物 E.L 3000

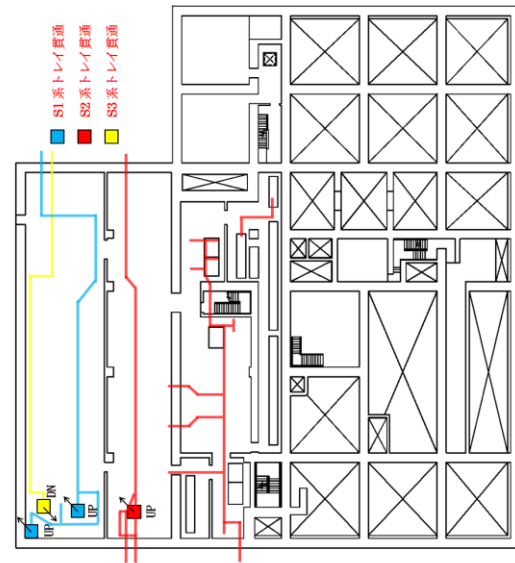


廃棄物処理建物 E.L 8000

第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (9/12)

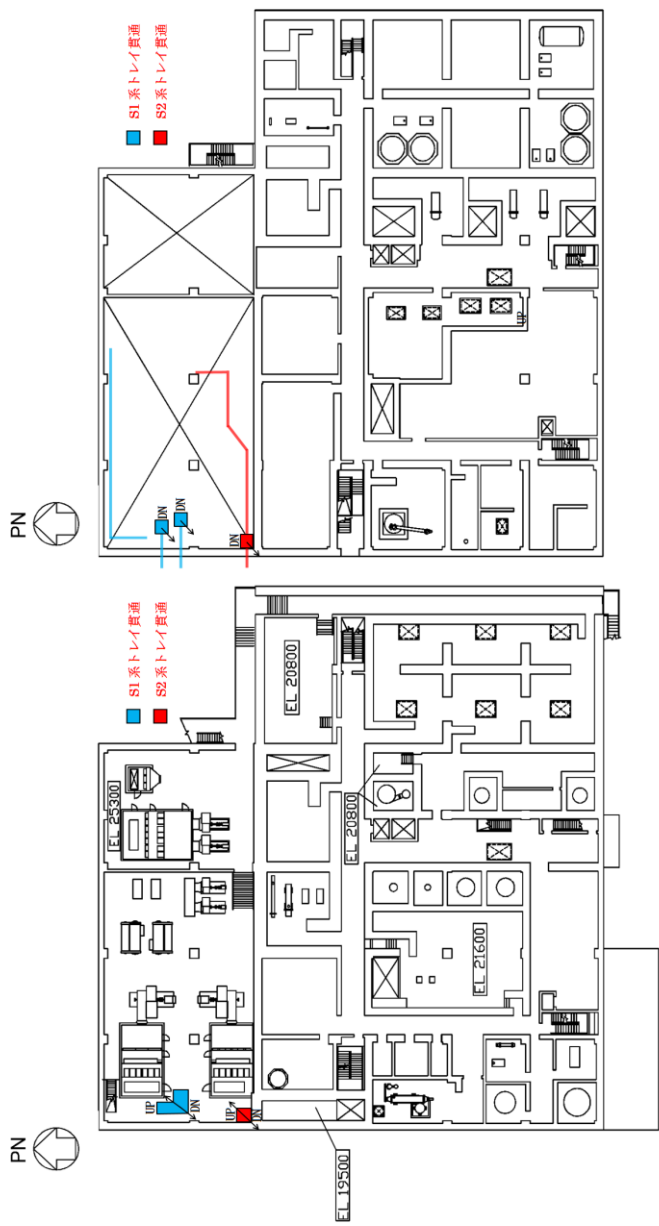


廃棄物処理建物 EL 15300



廃棄物処理建物 EL 12300

第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (10/12)

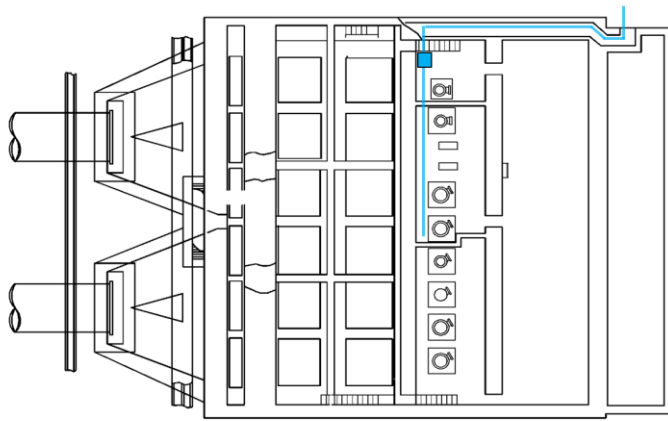


廃棄物処理建物 E.L. 26700

廃棄物処理建物 E.L. 22100

第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (11/12)

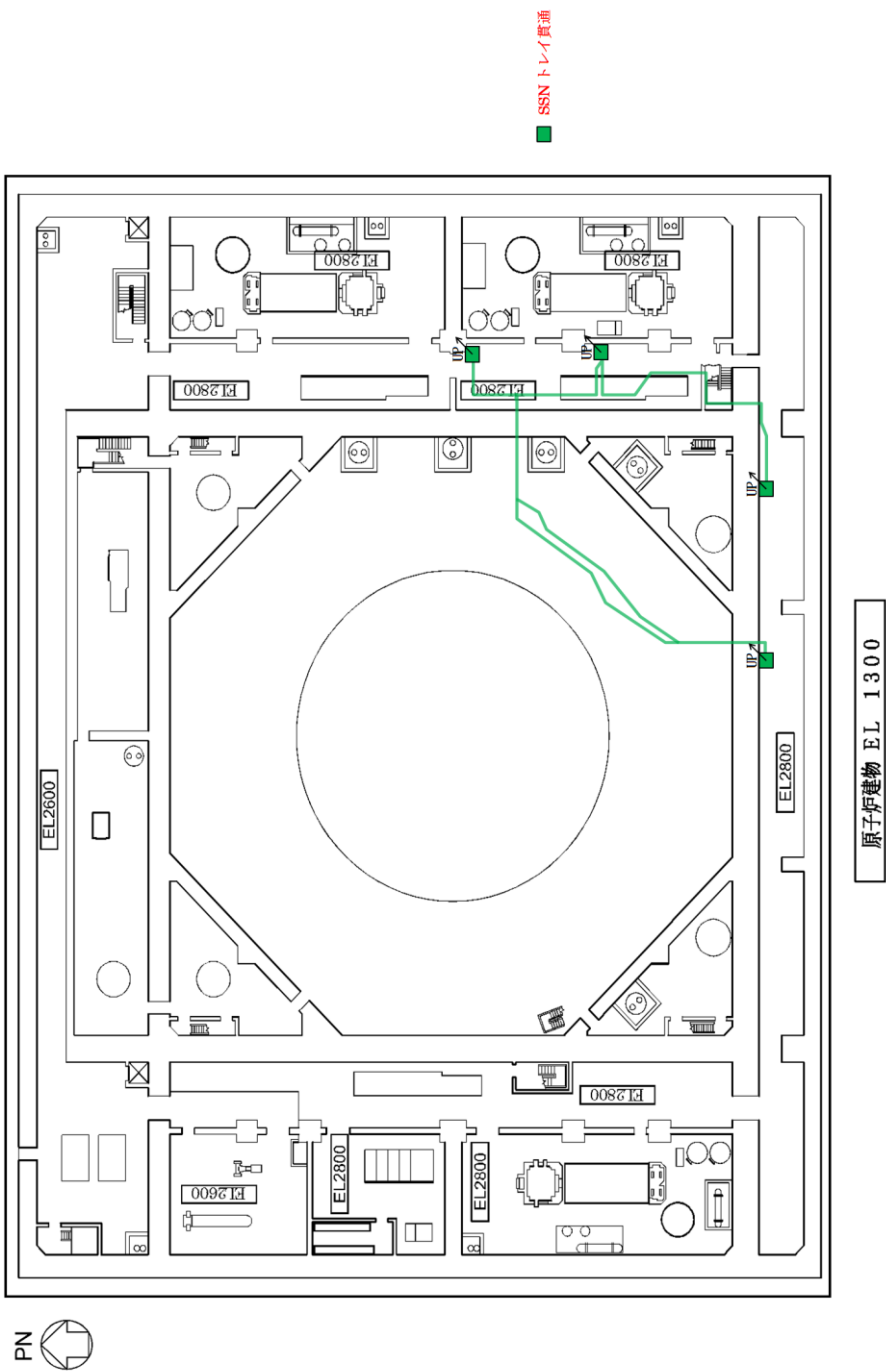
PN



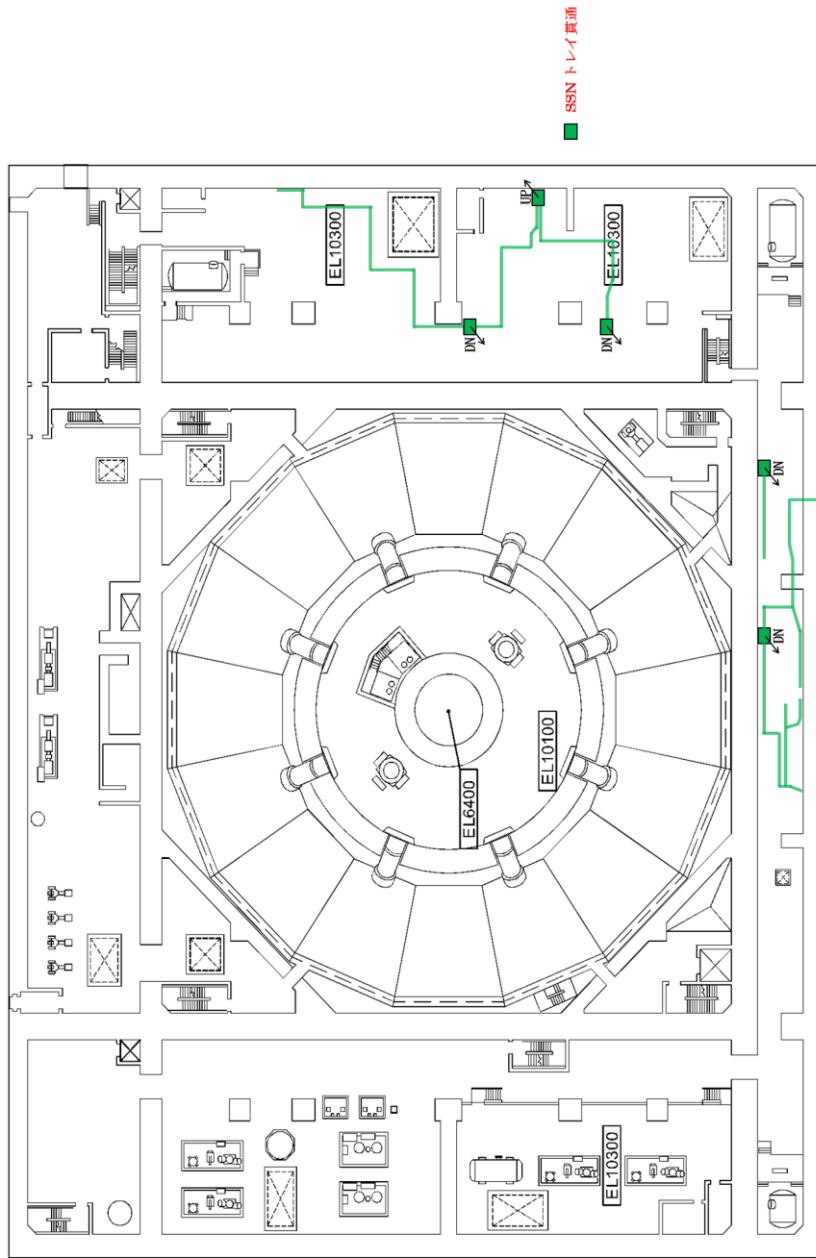
■ S1系トレイ蓋部

取水槽 EL 1100

第3-1図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (S I, S II, S III系) (12/12)

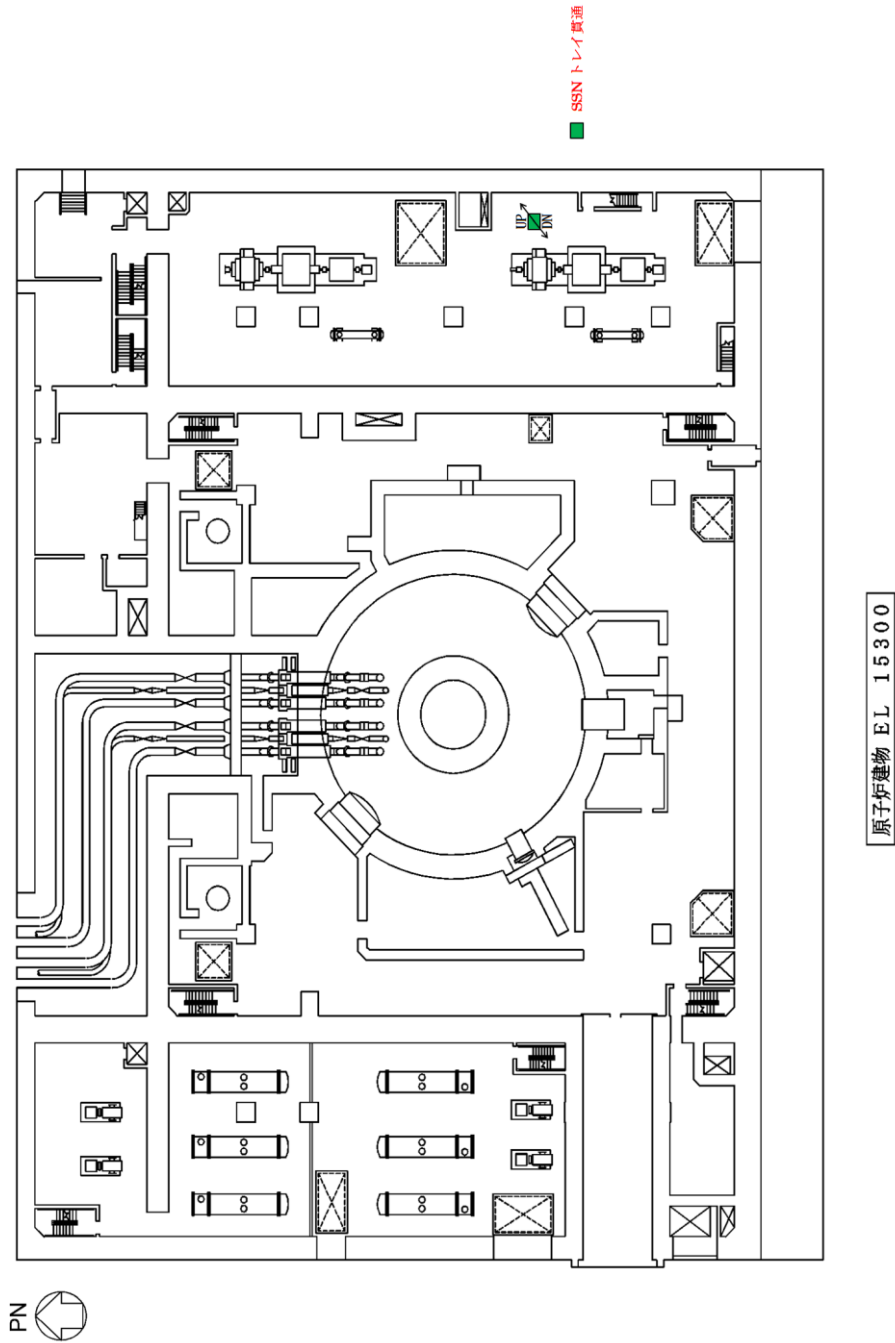


第3-2図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (SSN系) (1/9)

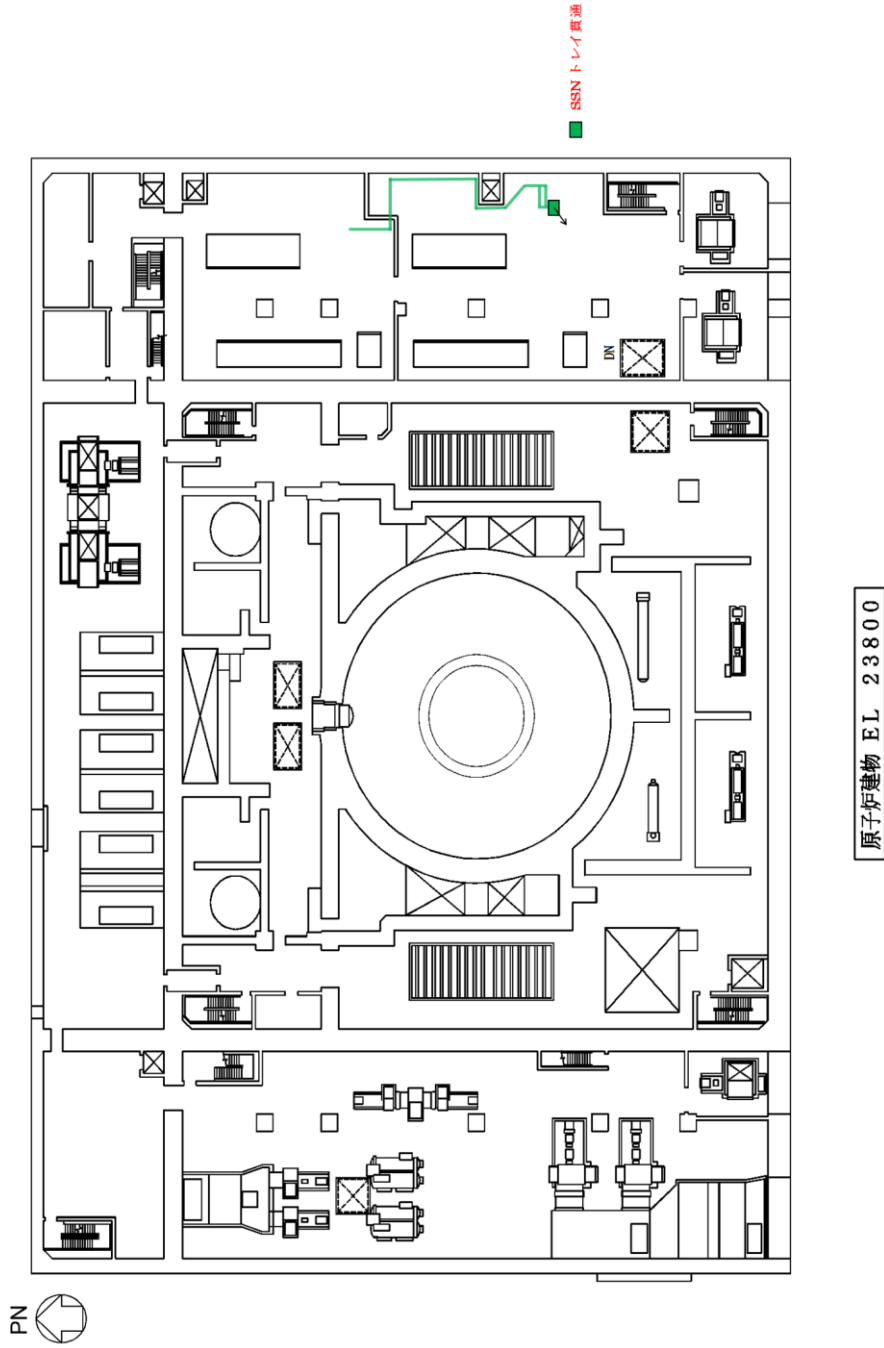


原子炉建物 E L 8 8 0 0

第3-2図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (SSN系) (2/9)

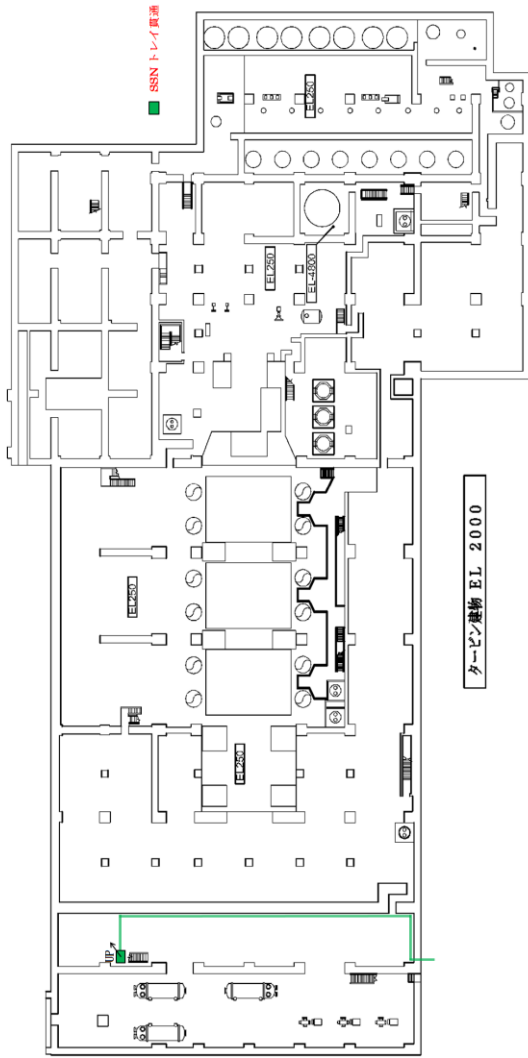


第3-2図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (SSN系) (3/9)



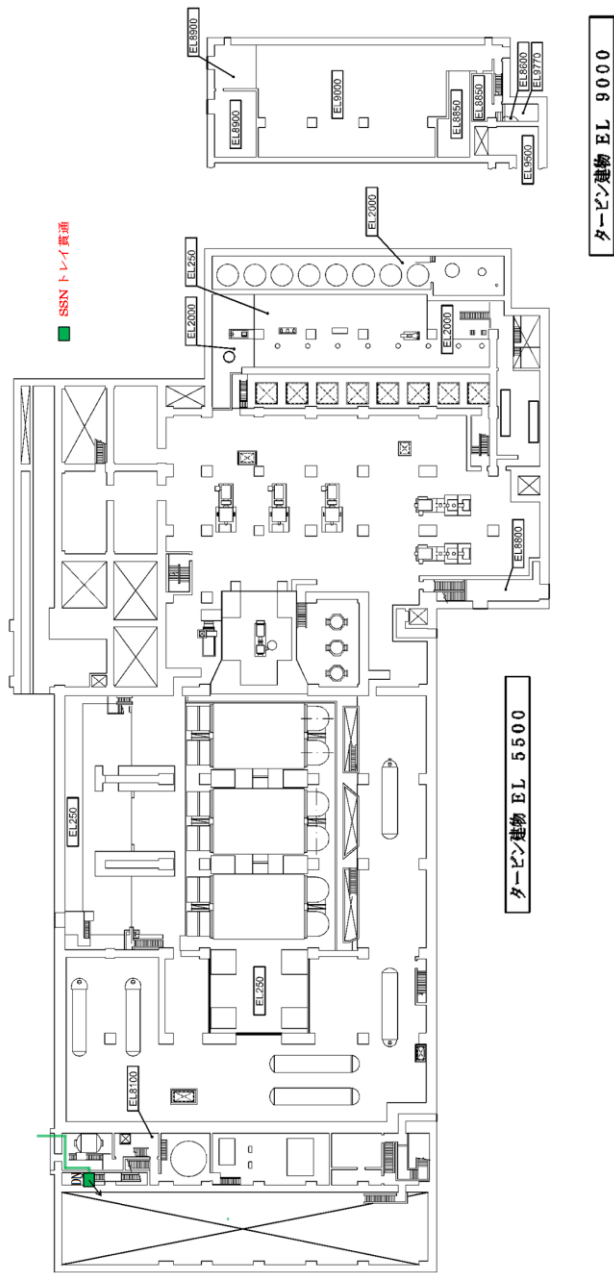
第3-2図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (SSN系) (4/9)

PN

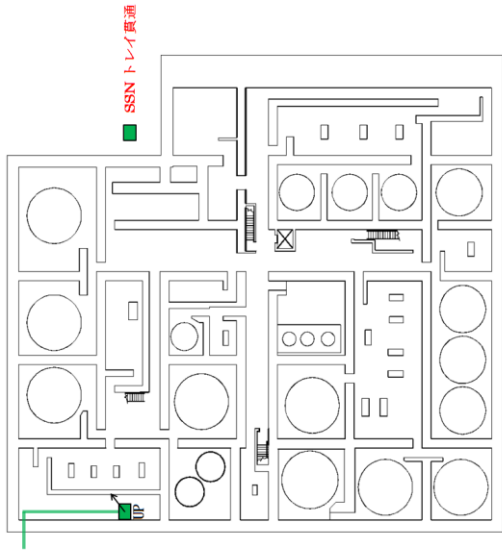


第3-2図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (SSN系) (5/9)

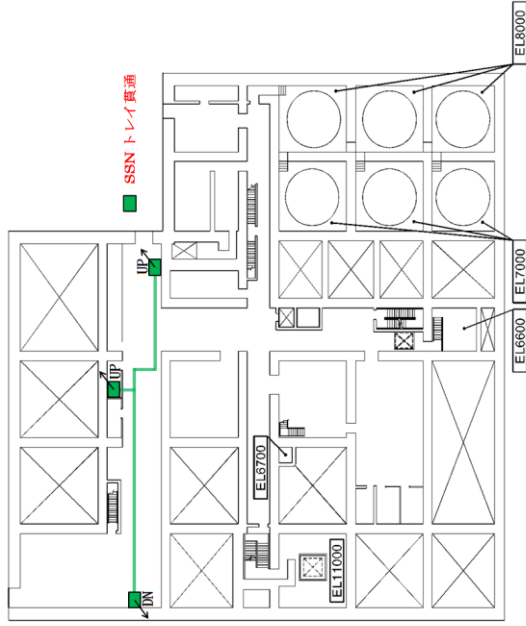
PN



第3-2図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (SSN系) (6/9)

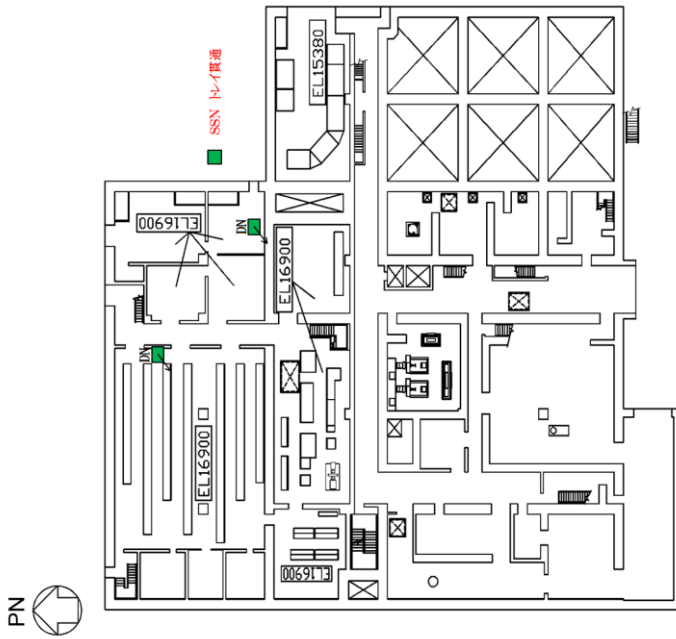


廃棄物処理建物 E.L. 3000

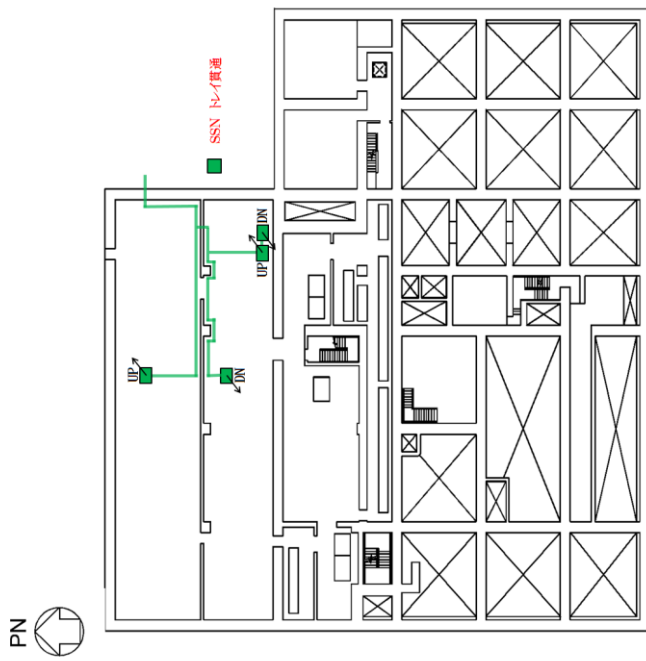


廃棄物処理建物 E.L. 8800

第3-2図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (SSN系) (7/9)

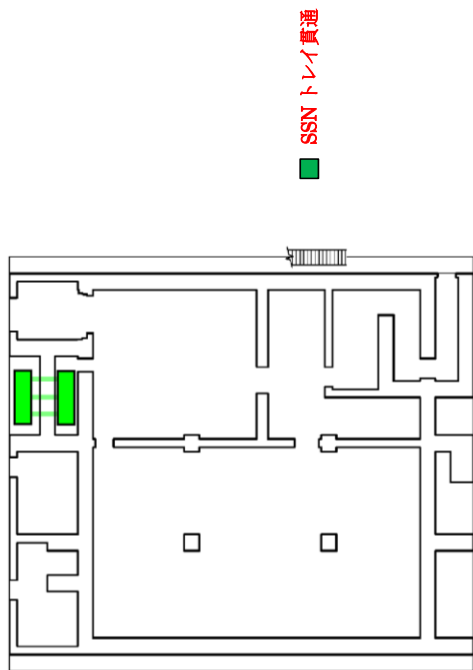


廃棄物処理建物 E.L. 15300



廃棄物処理建物 E.L. 12300

第3-2図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (SSN系) (8/9)



緊急時対策所 E.L. 50800

第3-2図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス電路貫通部配置図 (SSN系) (9/9)

2.5 屋外露出電路（第1図の⑤）

屋外露出電路（地上敷設電路を含む）は、第1図の⑤のように建物の側壁及び地上等に敷設されるため、周辺に位置する屋外下位クラス施設から波及的影響を及ぼされるおそれがある。このため、下記の検討事項を基に上位クラス電路への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し、波及的影響の有無を検討する。

なお、ガスタービン発電機用電路については、屋外露出電路を地中へ埋設する電路へ変更する。変更内容を補足説明資料へ示す。

2.5.1 不等沈下による影響

本文の第5-1-1図のフローに従い、上位クラス電路の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し、波及的影響の有無を検討する。

a. 屋外露出電路の抽出

屋外露出電路一覧を第3表に、屋外露出電路の配置図を第3-3図に示す。

b. 下位クラス施設の抽出

地盤の不等沈下による下位クラス施設の傾きや倒壊を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な離隔距離をとって配置されていることを確認し、離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出する。

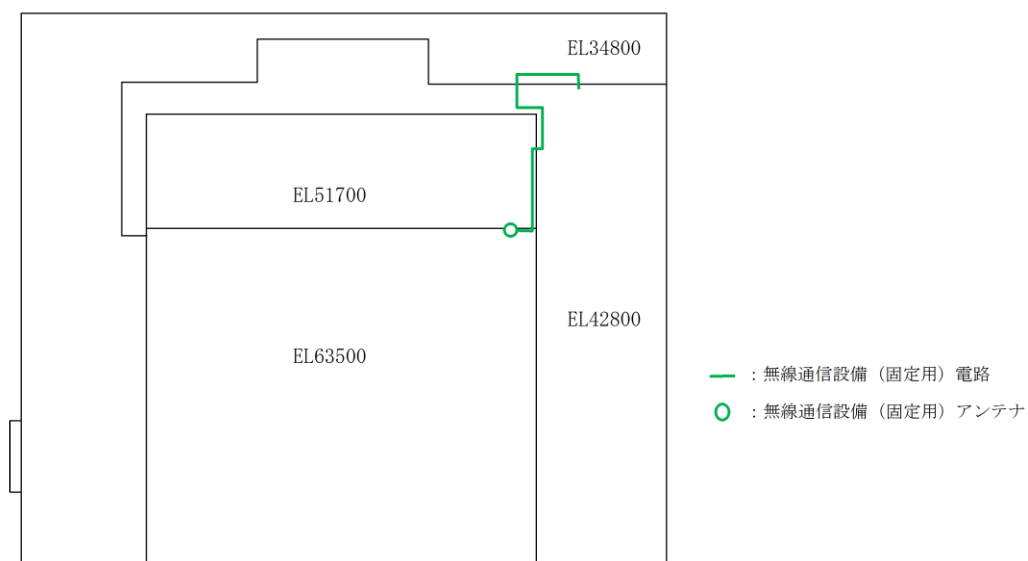
c. 耐震性の確認

b.で抽出した下位クラス施設について、基準地震動 S_s に対して、基礎地盤が十分な支持性能を持つ岩盤等に設置されていることの確認により、不等沈下しないことを確認する。

第3表 上位クラス屋外露出電路一覧表

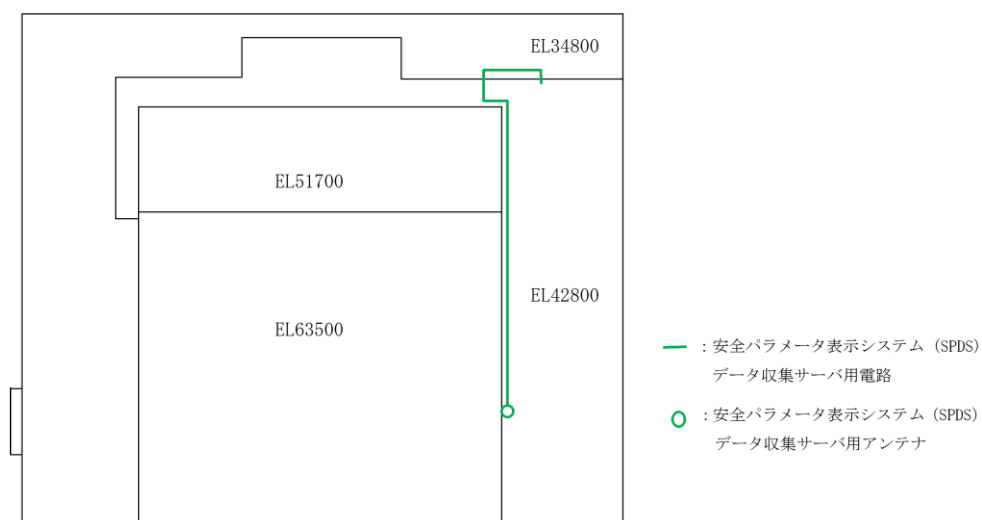
整理番号	上位クラス屋外露出電路	配置図番号*
電 001	無線通信設備（固定型）用電路	1
電 002	安全パラメータ表示システム（SPDS）データ収集サーバ用電路	2
電 003	高圧原子炉代替注水ポンプ用電路	3
電 004	津波監視カメラ用電路	4
電 005	安全パラメータ表示システム（SPDS）データ伝送サーバ用電路	— (設計中)

※ 第3-3図で上位クラス屋外露出電路が記載されている配置図の通し番号を示す



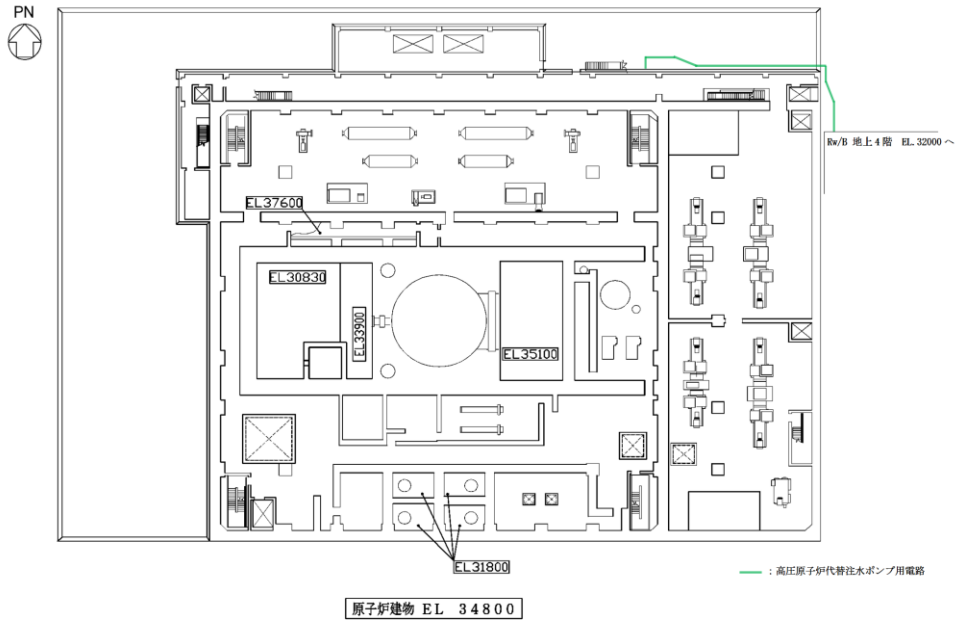
原子炉建物 [平面図]

第3-3図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス屋外露出電路配置図 (1/4)

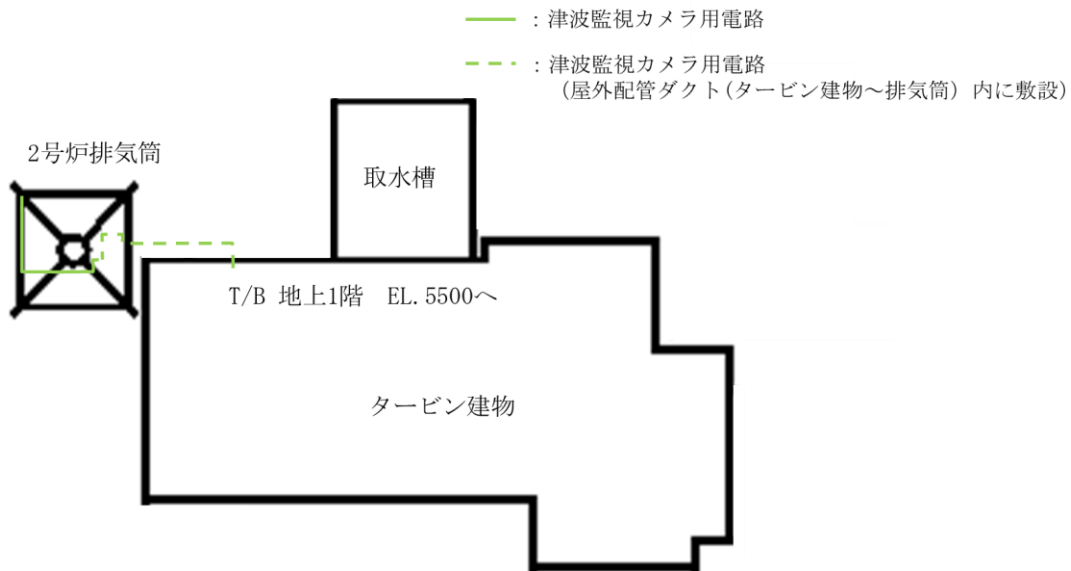


原子炉建物 [平面図]

第3-3図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス屋外露出電路配置図 (2/4)



第3-3図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス屋外露出電路配置図 (3/4)



第3-3図 島根原子力発電所2号炉 上位クラス屋外露出電路配置図 (4/4)

2.5.2 屋外における損傷，転倒，落下等による影響

本文の第 5-4 図のフローに従い，上位クラス電路の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し，波及的影響の有無を検討する。

a. 下位クラス施設の抽出

下位クラス施設の抽出にあたって，下位クラス施設の損傷，転倒，落下等を想定しても上位クラス電路に衝突しない程度の十分な距離をとって配置されていることを確認する。離隔距離が十分でない場合には，落下防止措置等を適切に実施していることを確認する。

また，以上の確認ができなかった下位クラス施設について，構造上の特徴，上位クラス施設との位置関係，重量等を踏まえて，損傷，転倒，落下等を想定した場合の上位クラス電路への影響を評価し，上位クラス施設の機能を損なうおそれがないことを確認する。

b. 耐震性の確認

a. で損傷，転倒，落下等を想定した場合に上位クラス電路の機能への影響が否定できない下位クラス施設について，基準地震動 S_s に対して，損傷，転倒，落下等が生じないように，構造健全性が維持できることを確認する。

3. 下位クラス施設の抽出及び影響評価結果

3.1 上位クラスの盤等～ケーブルトレイ間電路（第 1 図の②）

上位クラスの盤等からケーブルトレイ間の電路については，本文 6.3 及び 6.4 の建物内及び屋外における損傷，転倒，落下等による影響検討結果の中で上位クラス施設である盤等に含んで影響検討を実施する。

3.2 ケーブルトレイ床貫通部（第 1 図の④）

上位クラス電路の床貫通部に対して波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果は第 4-1 表及び第 4-2 表のとおりであり，上位クラス電路の床貫通部に対して下位クラス施設の損傷，転倒，落下等により波及的影響を及ぼすおそれがないことを確認した。

第 4-1 表 上位クラス電路床貫通部へ波及的影響を及ぼすおそれのある
下位クラス施設 (S1 系, S2 系, S3 系)

整理 番号	上位クラス電路床貫通部	波及的影響を及ぼ すおそれのある下 位クラス施設	波及的影響のおそれ (○:有, ×:無)	備考
			損傷・転倒・落下	
C001	原子炉建物 地下 2 階電路貫通部	—	×	
C002	原子炉建物 地下 1 階電路貫通部	—	×	
C003	原子炉建物 地上 1 階電路貫通部	—	×	
C004	原子炉建物 地上 2 階電路貫通部	—	×	
C005	原子炉建物 地上中 2 階電路床貫通部	—	×	
C006	原子炉建物 地上 3 階電路貫通部	—	×	
C007	タービン建物 地下 1 階電路貫通部	—	×	
C008	タービン建物 地上 1 階電路貫通部	—	×	
C009	廃棄物処理建物 地下 1 階電路貫通部	—	×	
C010	廃棄物処理建物 地下中 1 階電路貫通部	—	×	
C011	廃棄物処理建物 地上 1 階電路貫通部	—	×	
C012	廃棄物処理建物 地上 2 階電路貫通部	—	×	
C013	廃棄物処理建物 地上 3 階電路貫通部	—	×	
C014	取水槽 電路垂直部	—	×	貫通部 なし

第 4-2 表 上位クラス電路床貫通部へ波及的影響を及ぼすおそれのある
下位クラス施設 (SSN 系)

整理 番号	上位クラス電路床貫通部	波及的影響を及ぼ すおそれのある下 位クラス施設	波及的影響のおそれ (○:有, ×:無)	備考
			損傷・転倒・落下	
C015	原子炉建物 地下 2 階電路貫通部	—	×	
C016	原子炉建物 地下 1 階電路貫通部	—	×	
C017	原子炉建物 地上 1 階電路貫通部	—	×	
C018	原子炉建物 地上 2 階電路貫通部	—	×	
C019	タービン建物 地下 1 階電路貫通部	—	×	
C020	タービン建物 地上 1 階電路貫通部	—	×	
C021	廃棄物処理建物 地下 2 階電路貫通部	—	×	

整理 番号	上位クラス電路床貫通部	波及的影響を及ぼ すおそれのある下 位クラス施設	波及的影響のおそれ (○:有, ×:無)	備考
			損傷・転倒・落下	
C022	廃棄物処理建物 地下1階電路貫通部	—	×	
C023	廃棄物処理建物 地下中1階電路貫通部	—	×	
C024	廃棄物処理建物 地上1階電路貫通部	—	×	
C025	緊急時対策所 地上1階電路垂直部	—	×	貫通部 なし

3.3 屋外露出電路（第1図の⑤）

3.3.1 不等沈下による影響検討結果

(1) 下位クラス施設の抽出結果

本文の第5-1-1図のフローのaに基づいて影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出した結果を第5-1表に示す。

(2) 影響検討結果

(1)で抽出した波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の評価結果及び評価方針は第5-2表の通りである。1号炉排気筒については、上位クラス電路に対して下位クラス施設の不等沈下により波及的影響を及ぼすおそれがないことを確認した。

第5-1表 上位クラス屋外露出電路へ波及的影響（不等沈下）を及ぼすおそれのある下位クラス施設

整理番号	上位クラス屋外露出電路	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ (○：有，×：無)
			不等沈下
電 001	無線通信設備（固定型）用電路	1号炉排気筒	○
電 002	安全パラメータ表示システム（SPDS） データ収集サーバ用電路	1号炉排気筒	○
電 003	高圧原子炉代替注水ポンプ用電路	1号炉排気筒	○
電 004	津波監視カメラ用電路	—	×
電 005	安全パラメータ表示システム（SPDS） データ伝送サーバ用電路	— (設計中)	— (設計中)

第5-2表 上位クラス屋外露出電路の評価結果及び評価方針（地盤の不等沈下による影響）

上位クラス屋外露出電路	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価結果及び評価方針	備考
無線通信設備（固定型）用電路 安全パラメータ表示システム（SPDS）データ収集サーバ用電路 高圧原子炉代替注水ポンプ用電路	1号炉排気筒	一部マンメイドロックを介して堅固な岩盤に支持されており、不等沈下は生じない。	本資料 添付資料4 参照

3.3.2 屋外における損傷，転倒，落下等による影響検討結果

(1) 下位クラス施設の抽出結果

本文の第 5-4 図のフローの a に基づいて抽出された下位クラス施設について抽出したものを第 6-1 表に示す。

(2) 影響検討結果

(1) で抽出した屋外下位クラス施設の評価方針について，第 6-2 表に示す。

第 6-1 表 上位クラス屋外露出電路へ波及的影響（損傷・転倒・落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設

整理番号	上位クラス屋外露出電路	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ (○：有，×：無)
			損傷・転倒・落下等
電 001	無線通信設備（固定型）用電路	1 号炉排気筒	○
電 002	安全パラメータ表示システム（SPDS） データ収集サーバ用電路	1 号炉排気筒	○
電 003	高圧原子炉代替注水ポンプ用電路	1 号炉排気筒	○
電 004	津波監視カメラ用電路	2 号炉排気筒モニタ室	○
電 005	安全パラメータ表示システム（SPDS） データ伝送サーバ用電路	— （設計中）	— （設計中）

第 6-2 表 上位クラス屋外露出電路の評価方針（損傷・転倒・落下等による影響）

上位クラス屋外露出電路	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針	備考
無線通信設備（固定型）用電路 安全パラメータ表示システム（SPDS）データ収集サーバ用電路 高圧原子炉代替注水ポンプ用電路	1 号炉排気筒	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、1 号炉排気筒が損傷、転倒及び落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
津波監視カメラ用電路	2 号炉排気筒モニタ室	基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、2 号炉排気筒モニタ室が損傷及び転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定

ガスタービン発電機用電路について

1. 概要

ガスタービン発電機用の電路については、当初設計では一部の電路を地上へ敷設していたが、全ての電路を地中へ埋設する設計に変更する。

変更前後の電路配置について、以下に示す。また、電路配置図を第 2-1 図に示す。

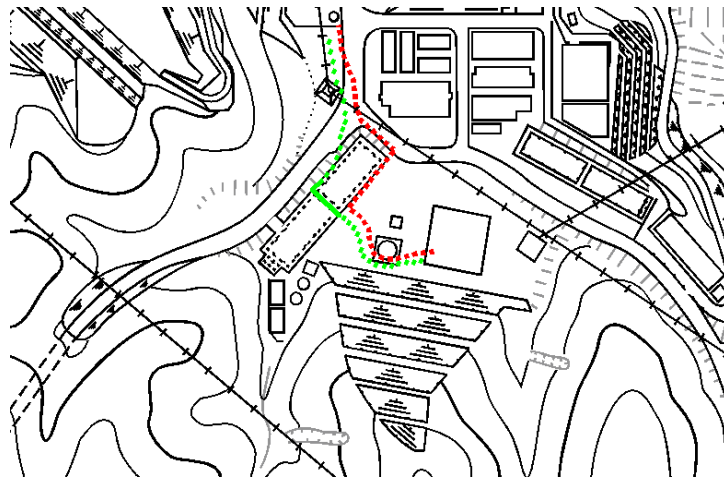
2. 電路配置

2.1 変更前

輪谷貯水槽（西側）の間に電路を地上敷設し、それ以外の電路は地中へ埋設していた。

2.2 変更後

輪谷貯水槽（西側）の間に地上敷設していた電路について、輪谷貯水槽（西側）の北側を迂回させる経路へ変更し、全ての電路を地中へ埋設する。



変更前	<p>—— :ガスタービン発電機用電路(地上敷設部)</p> <p>..... :ガスタービン発電機用電路(地中埋設部)</p>
変更後	<p>..... :ガスタービン発電機用電路(地中埋設部)</p>

第 2-1 図 ガスタービン発電機用電路配置図

下位クラス配管の損傷形態の検討について

1. 概要

下位クラス配管の損傷形態である閉塞については、地震時慣性力では発生することは考え難いが、建物間の相対変位や不等沈下、周辺の下位クラス施設の損傷等の影響により閉塞のおそれがあるため、本資料において検討を実施する。なお、検討対象は閉塞により波及的影響のおそれがある上位クラス施設と隔離されずに接続されている下位クラス配管とする。

2. 閉塞事象に対する検討

2.1 閉塞事象の発生要因について

地震時の閉塞事象発生要因として以下の3ケースが考えられる。

- ① 地震時慣性力によって、上位クラス施設と接続している下位クラス配管（以下「対象下位クラス配管」という。）が軸直交方向に大きな荷重を受けることで大きく折れ曲がり流路を完全に遮断するケース
- ② 地震時に建物間の相対変位又は不等沈下によって、建物間を渡って敷設されている対象下位クラス配管が軸直交方向に荷重を受けることで大きく折れ曲がり流路を完全に遮断するケース
- ③ 地震時に対象下位クラス配管の周辺にある他の下位クラス施設が、損傷、転倒及び落下することによって、対象下位クラス配管に衝突し、対象下位クラス配管の流路を完全に遮断するケース

地震発生時に、これら3つの発生要因によって、閉塞が発生する可能性について検討した結果を2.2項に示す。

2.2 閉塞事象発生有無の検討について

2.1項の発生要因3ケースに対して、地震時に実際に発生する可能性を以下のとおり検討した。

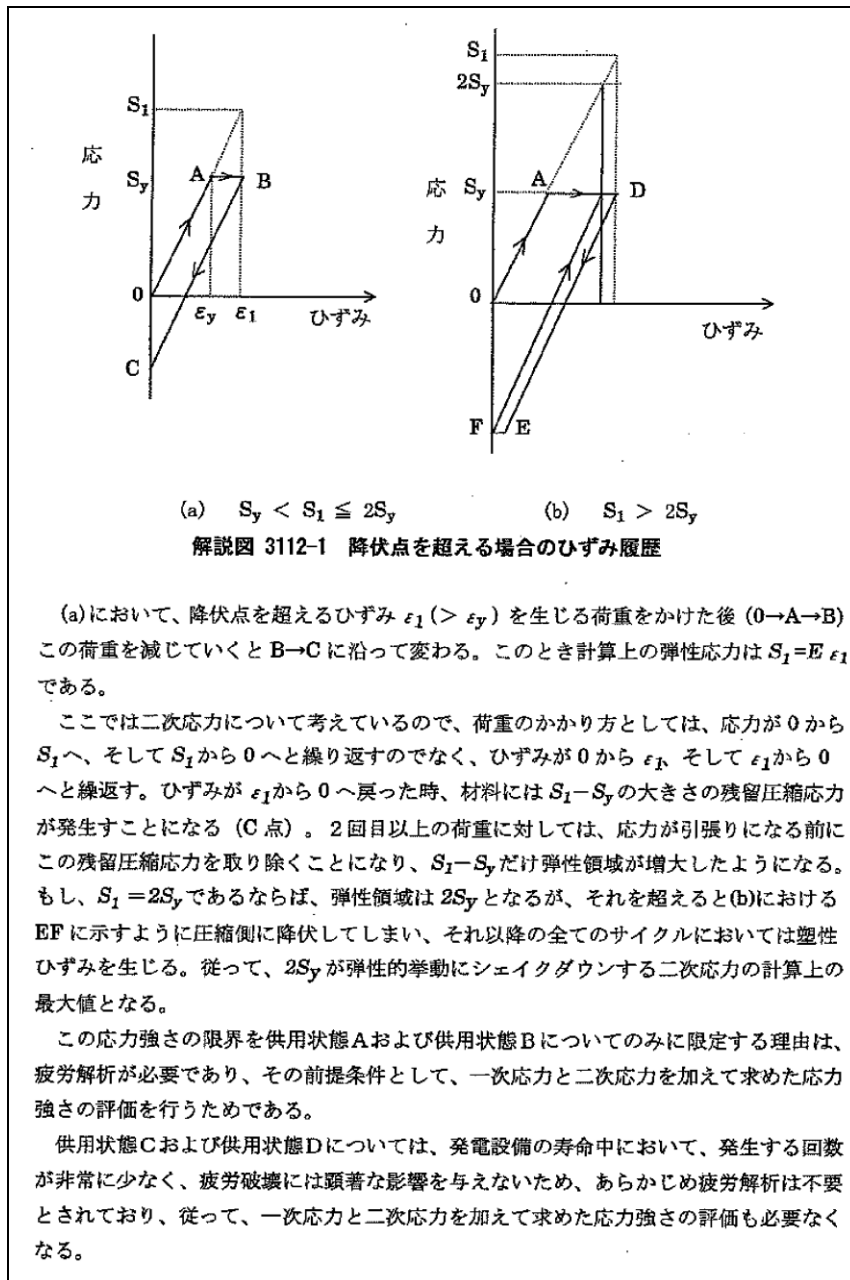
(1) 地震時慣性力による閉塞

地震荷重は一定の方向に大きな荷重が負荷し続けるものではなく、荷重が負荷する方向を交互に変えながら発生する交番荷重であることから、弾性応答範囲を超えた場合、鋼製材料の履歴減衰による応答低減が期待できる。また、材料のシェイクダウン*により地震時はおおむね弾性的な挙動となることを踏まえると、配管が折れ曲がり完全閉塞するような状況は考え難い。

また、既往研究⁽¹⁾において配管が有する安全余裕の検証として、配管の各

種試験が実施されており、配管の損傷は応力が集中する箇所に発生する疲労き裂が主たる損傷形態であり、閉塞による損傷は確認されていない。

※ 鋼製材料は降伏応力を超過する応力を受けた場合、塑性変形が発生するものの、その後は再び弾性的な挙動を繰り返す。この特性のことをシェイクダウンという。以下に設計建設規格に記載されているシェイクダウンの解説を引用する。



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

(2) 建物間の相対変位又は不等沈下の影響による閉塞

上位クラス施設と隔離されずに接続されている下位クラス配管のうち、建物間を渡り敷設されている対象下位クラス配管について、島根原子力発電所2号炉では対象の配管はない。

(3) 周辺の下位クラス施設の影響による閉塞

上位クラス施設と隔離されずに接続されている下位クラス配管について、周辺の下位クラス施設の影響による閉塞事象の有無を確認するため、現場調査を実施して影響を検討した。第2-1表に対象となる配管を示す。

第2-1表 上位クラス施設と隔離されずに接続されている下位クラス施設

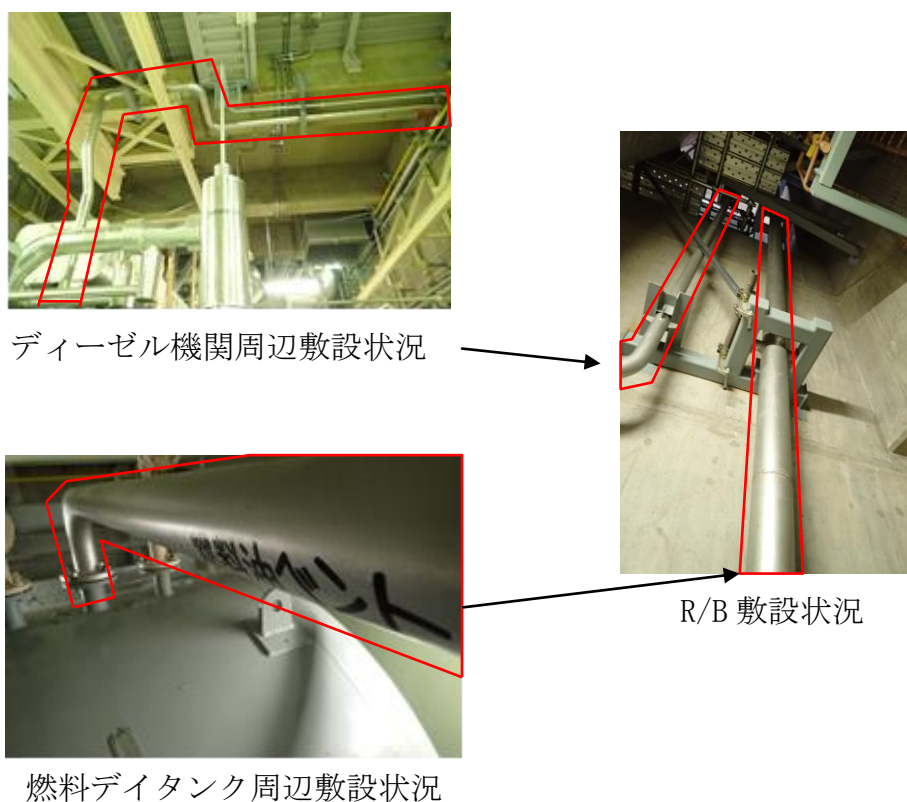
整理番号	対象下位クラス配管	設置場所
M001	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル機関ミスト管	R/B
M002	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料デイトンクベント管	R/B
M003	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル機関ミスト管	R/B
M004	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料デイトンクベント管	R/B
M005	ガスタービン発電機用サービスタンクベント管	GT/B

a. 現場調査結果

現場調査の結果、調査対象の下位クラス配管に対して、損傷、転倒、落下等によって波及的影響（閉塞）を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出した。調査結果を第2-2表に、調査時の写真記録について第2-1図に一例を示す。

第2-2表 対象下位クラス配管へ波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設

整理番号	対象下位クラス配管	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ (有：○，無：×)	備考
			損傷・転倒・落下	
M001	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル機関ミスト管	—	×	第2-1図
M002	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料デイトンクベント管	—	×	
M003	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル機関ミスト管	—	×	
M004	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料デイトンクベント管	—	×	
M005	ガスタービン発電機用サービスタンクベント管	—	×	



第2-1 図 対象下位クラス配管と下位クラス施設の現場状況

b. 評価結果

上位クラス施設と隔離されずに接続されている下位クラス配管について、周辺の下位クラス施設の影響による閉塞事象のおそれがないことを確認した。

3. まとめ

対象下位クラス配管の閉塞事象について検討した結果、地震時慣性力による閉塞については、発生し難いことを確認した。また、建物間の相対変位又は不等沈下、周辺の下位クラス施設の損傷、転倒、落下等により対象下位クラス配管が閉塞するおそれがないことを確認した。

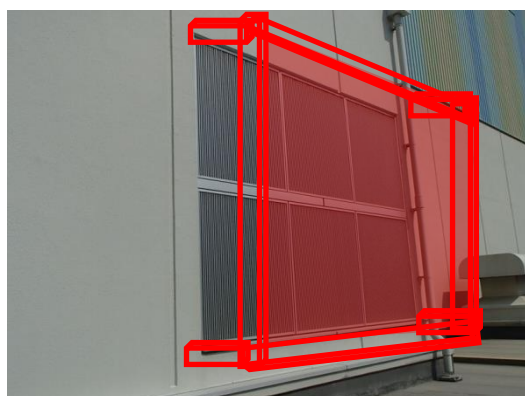
4. 参考文献

- (1) 平成15年度 原子力発電施設耐震信頼性実証に関する報告書
配管系終局強度（平成16年6月 （独）原子力安全基盤機構）

建物開口部竜巻防護対策設備の波及的影響評価における対応方針について

島根 2 号炉では、竜巻防護対象設備が設置されている原子炉建物及び廃棄物処理建物の開口部に建物開口部竜巻防護対策設備を設置し、飛来物から建物内の竜巻防護対象設備を防護する設計としている。屋外に設置される下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による波及的影響評価においては、上位クラス施設の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し、波及的影響の有無を検討する方針であるが、建物開口部竜巻防護対策設備は、比較的大型の鋼製構造物であり、建物の上部にも設置されているため、地震により破損・脱落した場合の影響範囲の限定が難しいことから、建物開口部竜巻防護対策設備全てを基準地震動 S_s による地震力に対して健全性を維持できる設計（以下「 S_s 機能維持設計」という。）とする。原子炉建物及び廃棄物処理建物に設置している建物開口部竜巻防護対策設備の概要を第 1 図に示す。

なお、海水ポンプエリア、ストレーナエリア、循環水ポンプエリア及び燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備については、地震により破損・脱落した場合の影響範囲が想定できるため、本資料「5.4 屋外における損傷、転倒、落下等による影響」の検討を行い、本資料「6.4 屋外における損傷、転倒、落下等による影響検討結果」に示すとおり S_s 機能維持設計とする。



- ・ 設計飛来物から防護対象設備を護るため、防護対象設備近傍にある建物開口部へ支持部材又は竜巻防護ネットを設置。
- ・ 竜巻防護ネットは設計飛来物の運動エネルギーを吸収可能な設計にするとともに、小径の飛来物のすり抜けを防止する設計とする。

第 1 図 建物開口部竜巻防護対策設備の概要図

島根 2 号炉の特徴を踏まえた波及的影響評価について

1. はじめに

波及的影響評価においては、本文 2 章の評価方針に示すとおり、設計図書類を用いた机上検討及び現地調査（プラントウォークダウン）による敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い、下位クラス施設を抽出したうえで、抽出された下位クラス施設について、配置、設計、運用上の観点から上位クラス施設への影響評価を実施する。評価の実施にあたっては、施設の配置、構成等のプラントの特徴を考慮する必要がある。

本資料では、島根 2 号炉の特徴である取水槽及びタービン建物内に設置している上位クラス施設に対して、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出過程を網羅的に説明する。

2. 島根 2 号炉の特徴

上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響評価においては、損傷、転倒、落下等を考慮した下位クラス施設と上位クラス施設の位置関係に着目して評価を実施する方針であることから、施設の位置関係に関わる島根 2 号炉の特徴を以下に示す。

<施設の位置関係に関わる島根 2 号炉の特徴>

- ①取水槽内のうち取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアにおいて、下位クラス施設と原子炉補機海水系配管等の上位クラス施設が物理的に分離されず設置されている。
- ②下位クラス施設が複数設置されているタービン建物内において、循環水系配管等の比較的大型の下位クラス施設と原子炉補機海水系配管等の上位クラス施設が物理的に分離されず設置されている。

3. 上位クラス施設の設置状況

施設の位置関係に関わる島根2号炉の特徴である取水槽及びタービン建物内に設置している上位クラス施設を表3-1に、配置状況を図3-1に示す。なお、新設の上位クラス施設については、設置状況及び波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果を詳細設計段階にて説明する。

表3-1 取水槽及びタービン建物内の上位クラス施設

エリア	上位クラス施設
<p style="text-align: center;">取水槽 (取水槽海水ポンプエリア, 取水槽循環水ポンプエリア)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉補機海水ポンプ ・高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ ・原子炉補機海水系配管 ・高圧炉心スプレイ補機海水系配管 ・原子炉補機海水ストレーナ ・高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ ・原子炉補機海水系電路 ・取水槽水位計 ・取水槽床ドレン逆止弁 ・貫通部止水処置* ・タービン補機海水ポンプ ・タービン補機海水系配管(ポンプ出口～第二出口弁) ・タービン補機海水ポンプ出口弁 ・タービン補機海水ポンプ第二出口弁* ・循環水ポンプ ・循環水系配管(ポンプ出口～タービン建物外壁) ・除じんポンプ ・除じん系配管(ポンプ入口配管, ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁) ・取水槽水位計電路 ・取水槽漏えい検知器*
<p style="text-align: center;">タービン建物地下1階</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉補機海水系配管 ・高圧炉心スプレイ補機海水系配管 ・非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管 ・高圧炉心スプレイ補機海水系電路 ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路 ・非常用ガス処理系配管 ・原子炉補機海水系電路 ・貫通部止水処置* ・タービン建物防水壁* ・タービン建物水密扉* ・タービン建物床ドレン逆止弁* ・タービン建物機器ドレン逆止弁*

エリア	上位クラス施設
タービン建物地下1階	<ul style="list-style-type: none"> ・タービン建物漏えい検知器※ ・津波監視カメラ電路 ・取水槽水位計電路
タービン建物1階	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用ガス処理系配管 ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管 ・非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路 ・非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ電路 ・原子炉補機海水系配管 ・原子炉補機海水系電路 ・高圧炉心スプレイ補機海水系配管 ・高圧炉心スプレイ補機海水系電路 ・津波監視カメラ電路 ・取水槽水位計電路

※ 新設の上位クラス施設

- 【凡例】**
- I-原子炉補機海水系配管
 - II-原子炉補機海水系配管
 - 高圧炉心スプレイ補機海水系配管
 - 非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管
 - 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管
 - 非常用ガス処理系配管
 - タービン補機海水系配管（ポンプ出口～第二出口弁）
 - 循環水系配管（ポンプ出口～タービン建物外壁）
 - 除じん系配管（ポンプ入口配管，ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁）
 - I-原子炉補機海水系配管
 - II-原子炉補機海水系配管
 - 高圧炉心スプレイ補機海水系配管
 - 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ配管
 - 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ配管
 - 取水槽水位計配管
 - 津波監視カメラ配管
 - タービン建物防水壁
 - タービン建物水密扉
- （点線部は埋設を示す）
- 上階へ
- 下階へ

※新設の上位クラス施設は詳細設計段階にて説明する。

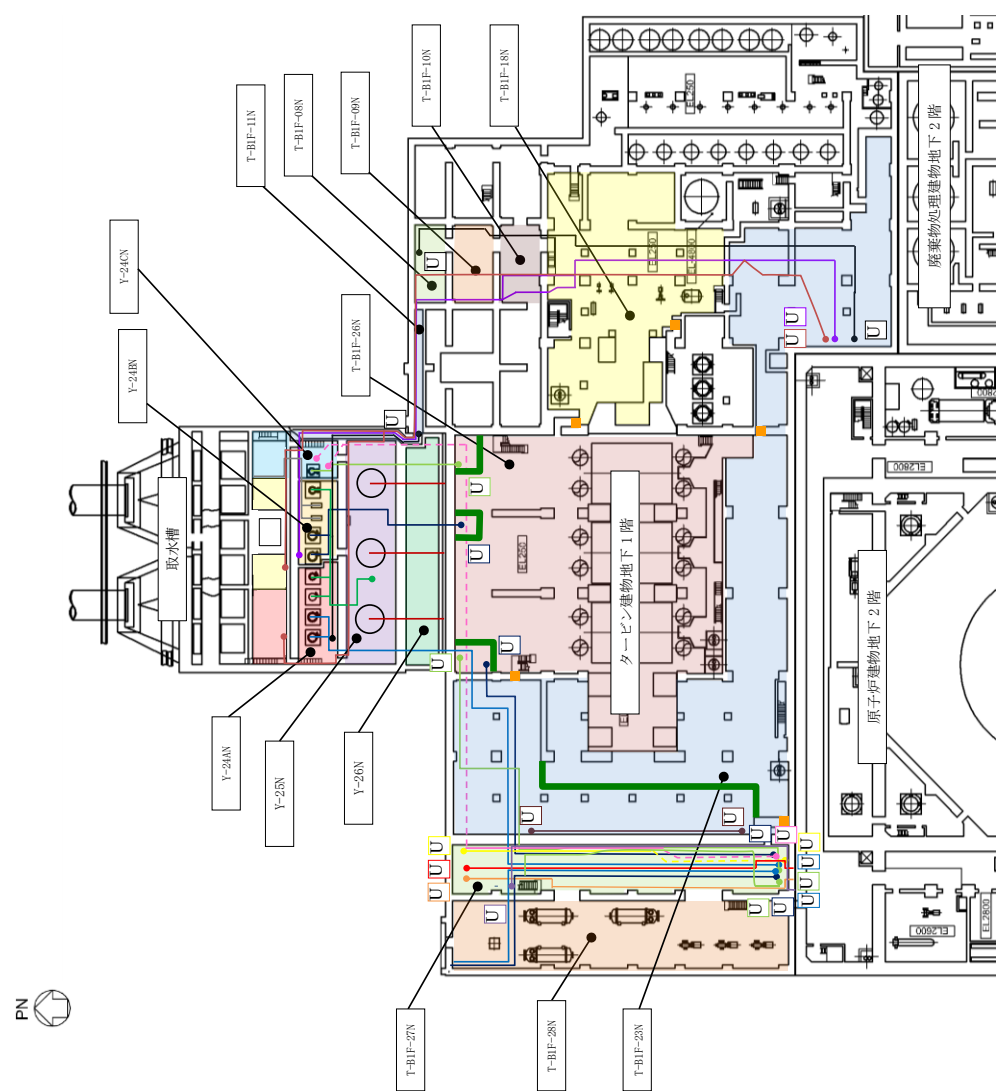


図 3-1 取水槽及びタービン建物内の上位クラス施設の配置図 (1/2)

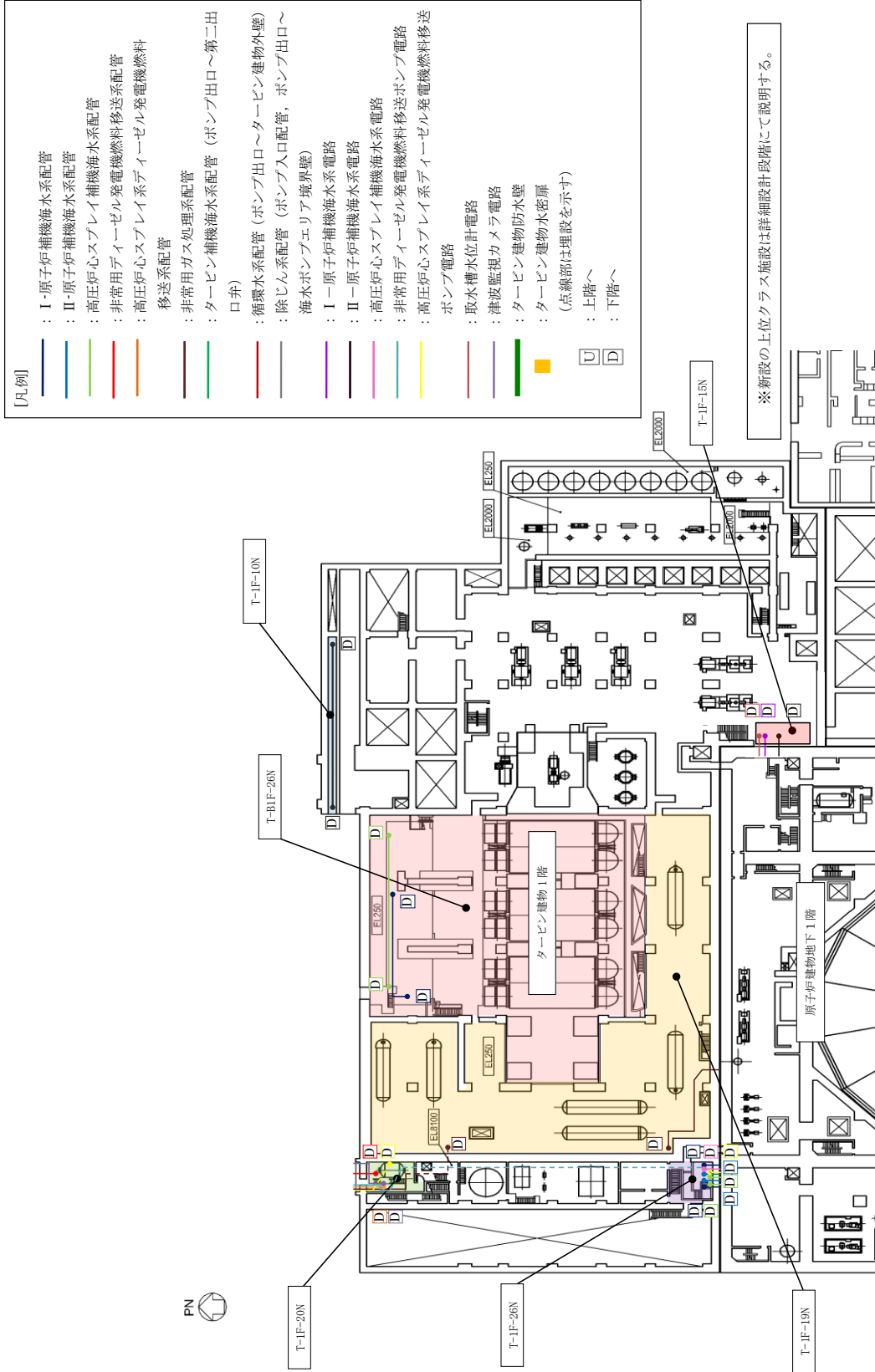


図 3-1 取水槽及びタービン建物内の上位クラス施設の配置図 (2/2)

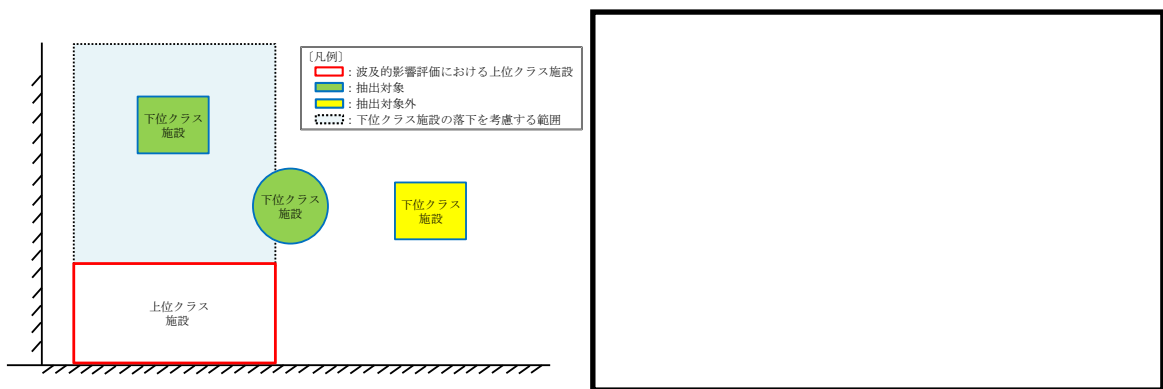
4. 下位クラス施設の検討結果

4.1 下位クラス施設の抽出手順と抽出方法

本文 5.3 及び 5.4 と同様の手順により、建物内及び屋外における下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による上位クラス施設への影響の観点で、上位クラス施設の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出する。具体的な抽出方法は、以下に示すとおり、下位クラス施設の落下及び転倒を想定し、上位クラス施設の直上及び離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出する。なお、対象となる上位クラス施設に対して、下位クラス施設が影響を及ぼさない程度の大きさ、重量等である場合（小口径配管、照明器具等）は影響なしと判断する。

(1) 下位クラス施設の落下に伴う上位クラス施設への衝突を想定した抽出方法

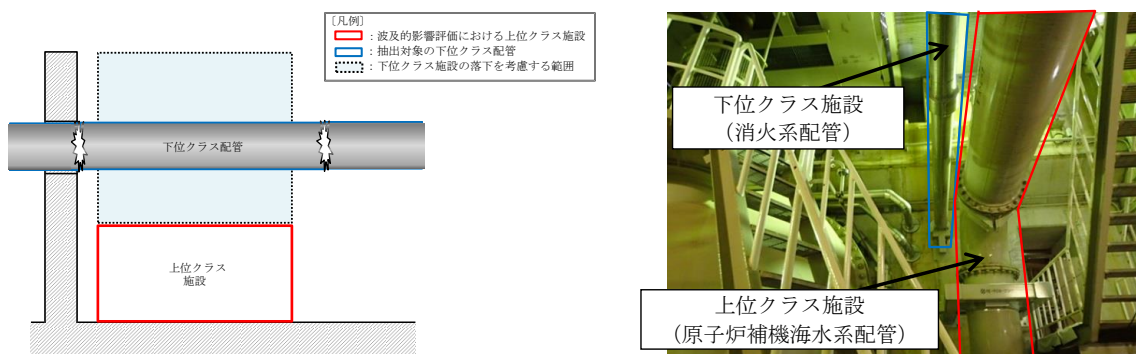
図 4-1 に示すとおり上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されている場合、当該下位クラス施設は上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出する。なお、下位クラスの配管については図 4-2 に示すとおり落下を想定し、上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出する。



(a) 抽出方法

(b) 具体例

図 4-1 下位クラス施設の落下に伴う上位クラス施設への衝突を想定した抽出方法及び具体例



(a) 抽出方法

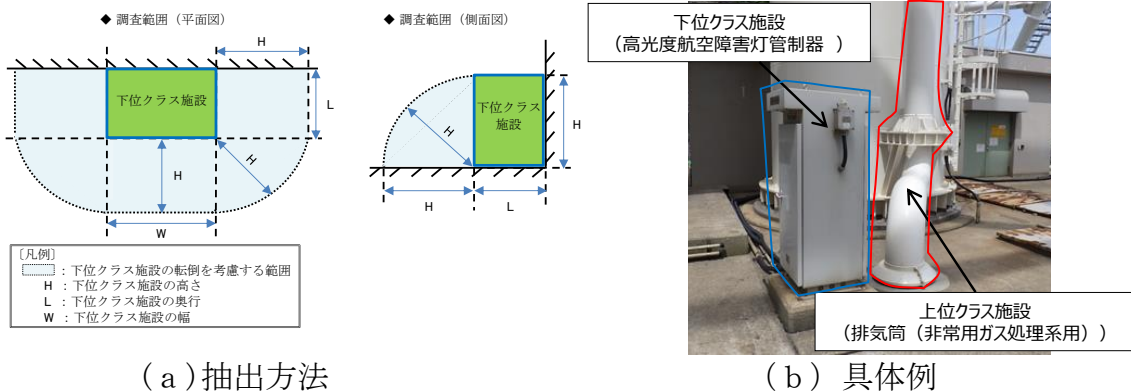
(b) 具体例

図 4-2 下位クラスの配管の落下に伴う上位クラス施設への衝突を想定した抽出方法及び具体例

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

(2) 下位クラス施設の転倒に伴う上位クラス施設への衝突を想定した抽出方法

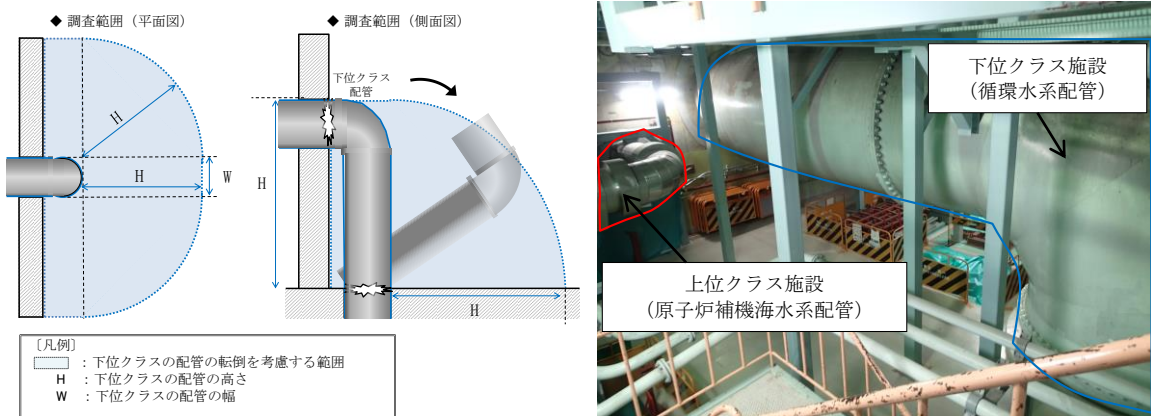
図 4-3 に示すとおり下位クラス施設の高さ(H)の範囲に上位クラス施設が設置されている場合、当該下位クラス施設は上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出する。なお、下位クラスの配管については図 4-4 に示すとおり転倒を想定し、上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出する。



(a) 抽出方法

(b) 具体例

図 4-3 下位クラス施設の転倒に伴う上位クラス施設への衝突を想定した抽出方法及び具体例



(a) 抽出方法

(b) 具体例

図 4-4 下位クラスの配管の転倒に伴う上位クラス施設への衝突を想定した抽出方法及び具体例

4.2 下位クラス施設の抽出結果

4.1 の手順・方法により上位クラス施設の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出した。抽出結果を表 4-1 に示す。また、上位クラス施設と周辺の下位クラス施設の位置関係を図 4-5 に、また現場状況の例を図 4-6 に示す。

4.3 評価結果及び評価方針

4.2 で抽出した下位クラス施設のうち、下位クラス施設の落下を想定しても上位クラス施設の有する機能に影響を及ぼさない施設は波及的影響しないと判断した（補足説明資料参照）。一方、上位クラス施設の有する機能への影響が否定できない下位クラス施設については、基準地震動 S_s による地震力に対して構造

健全性評価を行い、上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれがないことを確認する。下位クラス施設に対する評価結果及び評価方針を表 4-2 に示す。

なお、建物内の間仕切壁等については、その損傷により上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼすおそれがあるが、建物全体としては、地震力を主に耐震壁で負担する構造となっており、間仕切壁等が耐震壁の変形に追従し、また、建物全体が剛性の高い構造となっており、耐震壁の変形が小さく間仕切壁等の変形も抑えられる。

よって、詳細設計段階において、間仕切壁の位置・構造等を踏まえ、基準地震動 S_s に対する地震応答解析により、各層の耐震壁が最大せん断ひずみの許容限界を満足することで間仕切壁等の構造健全性を確認し、上位クラス施設の有する機能を損なわないことを確認する。

表 4-1 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (1/11)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○:対象 -:対象外	備考	
			直上 上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○:あり、-:なし	水平 十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○:あり、-:なし (「○」の場合は、離隔距離を記載)			
取水槽 取水槽海水ポンプ エリア 【Y-24AN】	II-原子炉補機海水系配管(700A)	消火系配管(150A)	○	-	○	図4-5の①に示す。	
	取水槽水位計 取水槽水位計電路	取水槽海水ポンプエリア防水壁	○	○	○		
		取水槽ガントリクレーン	○	○	○		
		1号炉排気筒	○	○	○		
	取水槽水位計電路	取水槽海水ポンプエリア電巻防護対策設備	○	○	○		
		取水槽ガントリクレーン	○	○	○		
			取水槽海水ポンプエリア電巻防護対策設備	○	○	○	
	タービン補機海水系配管(ポンプ出口～第二出口弁) (750A)	原子炉補機海水ポンプ(B) 原子炉補機海水ポンプ(D) II-原子炉補機海水系配管(700A) 取水槽床トレン逆止弁	タービン補機海水系配管(ポンプ出口～第二出口弁) (750A)	○	○	○	
		タービン補機海水ポンプ(B) タービン補機海水ポンプ(C)		○	○	○	
	タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1B) タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1C)			○	○	○	

表 4-1 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (2/11)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○:対象 -:対象外	備考
			直上 上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし	水平 十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし (「○」の場合は、離隔距離を記載)		
取水槽	取水槽海水ポンプエリア 【Y-24BN】	取水槽水位計 取水槽水位計電路	取水槽海水ポンプエリア防水壁	○	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	○	
			1号炉排気筒	○	○	
			取水槽ガントリクレーン	○	○	
			取水槽海水ポンプエリア電巻防護対策設備	○	○	
			1号炉排気筒	○	○	
		原子炉補機海水ポンプ(A) 原子炉補機海水ポンプ(C) 原子炉補機海水系配管(700A) I-原子炉補機海水系配管 取水槽床ドレン逆止弁 I-原子炉補機海水系電路 II-原子炉補機海水系電路 タービン補機海水ポンプ(A) タービン補機海水系配管(ポンプ出口~第二出口弁) (750A) タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1A) 除じんポンプ(A) 除じんポンプ(B) 除じん系配管(ポンプ入口配管, ポンプ出口~海水ポンプエリア境界壁)(400A)				

表 4-1 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (3/11)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○:対象 -:対象外	備考
			直上 上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○:あり、-:なし	水平 十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○:あり、-:なし (「○」の場合は、離隔距離を記載)		
取水槽	取水槽海水ポンプエリア 【Y-24CN】	高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ 高圧炉心スプレイ補機海水系配管(250A) 取水槽床ドレン逆止弁 I-原子炉補機海水系配管 II-原子炉補機海水系配管 除じん系配管(ポンプ入口配管、ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁)(400A) 取水槽水位計配管	取水槽ガントリクレーン	○	○	
		除じん系配管(ポンプ入口配管、ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁)(400A) 取水槽水位計配管	取水槽海水ポンプエリア防水壁	○	○	
取水槽	取水槽循環水ポンプエリア 【Y-25N】	II-原子炉補機海水系配管(700A)	消火系配管(150A)	○	○	図4-5の①に示す。
		I-原子炉補機海水系配管(700A) II-原子炉補機海水系配管(700A) 高圧炉心スプレイ補機海水系配管(250A) タービン補機海水系配管(ポンプ出口～第二出口弁)(750A) 循環水ポンプ(A) 循環水ポンプ(B) 循環水ポンプ(C) 循環水系配管(A)(ポンプ出口～タービン建物外壁)(2600ID) 循環水系配管(B)(ポンプ出口～タービン建物外壁)(2600ID) 循環水系配管(C)(ポンプ出口～タービン建物外壁)(2600ID) 取水槽水位計配管	取水槽ガントリクレーン 取水槽循環水ポンプエリア巻巻防護対策設備	○	○	
			1号炉排気筒	○	○	
			1号炉排気筒	○	○	

表 4-1 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (4/11)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○: 対象 -: 対象外	備考
			直上	水平		
		十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○: あり, -: なし 〔○〕の場合は、離隔距離を記載)				
取水槽 取水槽循環水ポンプエリア (ストレートエリア) 【Y-26N】	原子炉補機海水ストレーナ(A) 原子炉補機海水ストレーナ(B) 高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ I-原子炉補機海水系配管(700A) II-原子炉補機海水系配管(700A) 高圧炉心スプレイ補機海水系配管(250A) 取水槽床トレン逆止弁 循環水系配管(A)(ポンプ出口~タービン建物外壁) (2600ID) 循環水系配管(B)(ポンプ出口~タービン建物外壁) (2600ID) 循環水系配管(C)(ポンプ出口~タービン建物外壁) (2600ID)	取水槽ガントリクレーン	○	○	○	
	取水槽循環水ポンプエリア (ストレートエリア) 【Y-26N】	取水槽循環水ポンプエリア巻巻防護対策設備	○	○	○	
		1号炉排気筒	○	○	○	
		消火系配管(150A)	○	-	○	図4-5の①に示す。
		タービン補機海水ストレーナ(A) 【高さ: 3.6m】	-	○(1.6m)	○	図4-5の②に示す。
		タービン補機海水ストレーナ(B) 【高さ: 3.6m】	-	○(0.9m)	○	図4-5の③に示す。

表 4-1 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (5/11)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○:対象 -:対象外	備考
			直上 上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし	水平 十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし 〔「○」の場合は、離隔距離を記載〕		
T/B_B1F 【T-B1F-26N】	I - 原子炉補機海水系配管 (700A)	循環水系配管(A)(100A)	○	-	○	図4-5の④に示す。
		循環水系配管(B)(100A)	○	-	○	図4-5の⑤に示す。
		消火系配管(150A)	○	-	○	図4-5の④、⑦に示す。
	II - 原子炉補機海水系配管 (700A)	循環水系配管(3100ID) 【高さ:5.3m】	-	○(1.7m)	○	図4-5の⑥に示す。
		循環水系配管(3100ID) 【高さ:5.3m】	-	○(1.3m)	○	図4-5の⑥に示す。 図4-6の(1/3)に示す。
		タービン補機海水系配管(750A)	○	-	○	図4-5の⑤に示す。 図4-6の(1/3)に示す。
	高圧炉心スプレィ補機海水系配管 (250A)	消火系配管(150A)	○	-	○	図4-5の⑤に示す。
		循環水系配管(3100ID) 【高さ:5.3m】	-	○(1.7m)	○	図4-5の⑥に示す。
		消火系配管(150A)	○	-	○	図4-5の⑤に示す。
		消火系配管(150A)	○	-	○	図4-5の⑦に示す。

表 4-1 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (6/11)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○:対象 -:対象外	備考
			直上 上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし	水平 十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし (「○」の場合は、離隔距離を記載)		
T/B,B1F 【T-B1F-23N】	I - 原子炉補機海水系配管(700A)	給水系配管(600A)	○	-	○	図4-5の⑧に示す。 図4-6の(2/3)に示す。
		タービンヒータドレン系配管(300A)	○	-	○	図4-5の⑧に示す。 図4-6の(2/3)に示す。
	II - 原子炉補機海水系配管(700A)	給水系配管(600A)	○	-	○	図4-5の⑧に示す。
		タービンヒータドレン系配管(300A)	○	-	○	図4-5の⑧に示す。
	高圧炉心スプレイ補機海水系配管(250A)	-	-	-	-	-
		消火系配管(100A)	○	-	○	図4-5の⑨に示す。
	非常用ガス処理系配管(400A)	I - 原子炉補機海水系電路	-	-	-	-
		II - 原子炉補機海水系電路	-	-	-	-
		取水槽水位計電路	-	-	-	-

表 4-1 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (7/11)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○:対象 -:対象外	備考
			直上	水平		
			上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし	十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし (「○」の場合は、離隔距離を記載)		
T/B_B1F 【T-B1F-27N】	I 一原子炉補機海水系配管(700A)	-	-	-	-	
	II 一原子炉補機海水系配管(700A)	-	-	-	-	
	高圧炉心スプレイ補機海水系配管(250A)	-	-	-	-	
	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 燃料移送系配管(50A)	-	-	-	-	
	非常用ディーゼル発電機 燃料移送系配管(A)(50A)	-	-	-	-	
	高圧炉心スプレイ補機海水系電路	-	-	-	-	
	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 燃料移送ポンプ電路	-	-	-	-	
	津波監視カメラ電路	-	-	-	-	

表 4-1 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (8/11)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○:対象 -:対象外	備考
			直上 上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし	水平 十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし (「○」の場合は、離隔距離を記載)		
T/B1F	I - 原子炉補機海水系配管(700A)	タービン補機海水系配管(550A)	○	-	○	図4-5の⑩に示す。
		タービン補機海水系配管(750A)	○	-	○	図4-5の⑩に示す。
		タービン補機冷却系熱交換器(A) 【高さ:2.4m】	-	○(0.8m)	○	図4-5の⑩に示す。
	II - 原子炉補機海水系配管(700A)	タービン補機冷却系熱交換器(C) 【高さ:2.4m】	-	○(0.8m)	○	図4-5の⑩に示す。
		タービン補機海水系配管(550A)	○	-	○	図4-5の⑩に示す。
		タービン補機海水系配管(750A)	○	-	○	図4-5の⑩に示す。
【T-B1F-08N,09N,10N,11N】	I - 原子炉補機海水系電路	-	-	-	-	
	取水槽水位計電路	-	-	-	-	
【T-B1F-08N,09N,10N】	II - 原子炉補機海水系電路	-	-	-	-	

表 4-1 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (9/11)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○:対象 -:対象外	備考
			直上 上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし	水平 十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし (「○」の場合は、離隔距離を記載)		
T/B_B1F	I - 原子炉補機海水系電路	-	-	-	-	
		II - 原子炉補機海水系電路	-	-	-	
			取水槽水位計電路	-	-	-
T/B_1F	非常用ガス処理系配管(400A)	復水輸送系配管(150A)	○	-	○	図4-5の⑫に示す。 図4-6の(3/3)に示す。
		復水系配管(700A)	○	-	○	図4-5の⑫に示す。 図4-6の(3/3)に示す。
		復水系配管(500A)	○	-	○	図4-5の⑬に示す。
		真空掃除系配管(100A)	○	-	○	図4-5の⑬に示す。

表 4-1 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (10/11)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○:対象 -:対象外	備考
			直上 上位クラス施設の直上に 下位クラス施設が設置され ているか ○:あり, -:なし	水平 十分な離隔距離を有して いない下位クラス施設が 設置されているか ○:あり, -:なし		
T/B,IF	非常用ガス処理系配管(400A)	グラウンド蒸気排ガスフィルタ 【高さ:2.5m】	-	○(1.5m)	○	図4-5の⑬に示す。
	高圧炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機 燃料移送系配管(50A)	グラウンド蒸気排ガスフィルタ 【高さ:2.5m】	-	○(0.5m)	○	図4-5の⑬に示す。
	非常用ディーゼル発電機 燃料移送系配管(A)(50A)	グラウンド蒸気排ガスフィルタ 【高さ:2.5m】	-	○(1.9m)	○	図4-5の⑬に示す。
	非常用ディーゼル発電機 燃料移送ポンプ電路	-	-	-	-	
	高圧炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機 燃料移送ポンプ電路	-	-	-	-	
	津波監視カメラ電路	-	-	-	-	
【T-IF-26N】	I-原子炉補機海水系配管(700A)	-	-	-	-	
	II-原子炉補機海水系配管(700A)	-	-	-	-	
	高圧炉心スプレイスライ補機海水系配管(250A)	-	-	-	-	

表 4-1 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果 (11/11)

エリア	上位クラス施設	下位クラス施設	上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係		波及的影響を及ぼす可能性の検討対象 ○:対象 -:対象外	備考
			直上 上位クラス施設の直上に下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし	水平 十分な離隔距離を有していない下位クラス施設が設置されているか ○:あり, -:なし (「○」の場合は、離隔距離を記載)		
【T-1F-26N】	高圧炉心スプレイ補機海水系電路	-	-	-	-	
	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 燃料移送ポンプ電路	-	-	-	-	
【T-1F-15N】	I - 原子炉補機海水系電路	-	-	-	-	
	II - 原子炉補機海水系電路	-	-	-	-	
【T-1F-10N】	取水槽水位計電路	-	-	-	-	
	II - 原子炉補機海水系電路	-	-	-	-	

T/B_1F

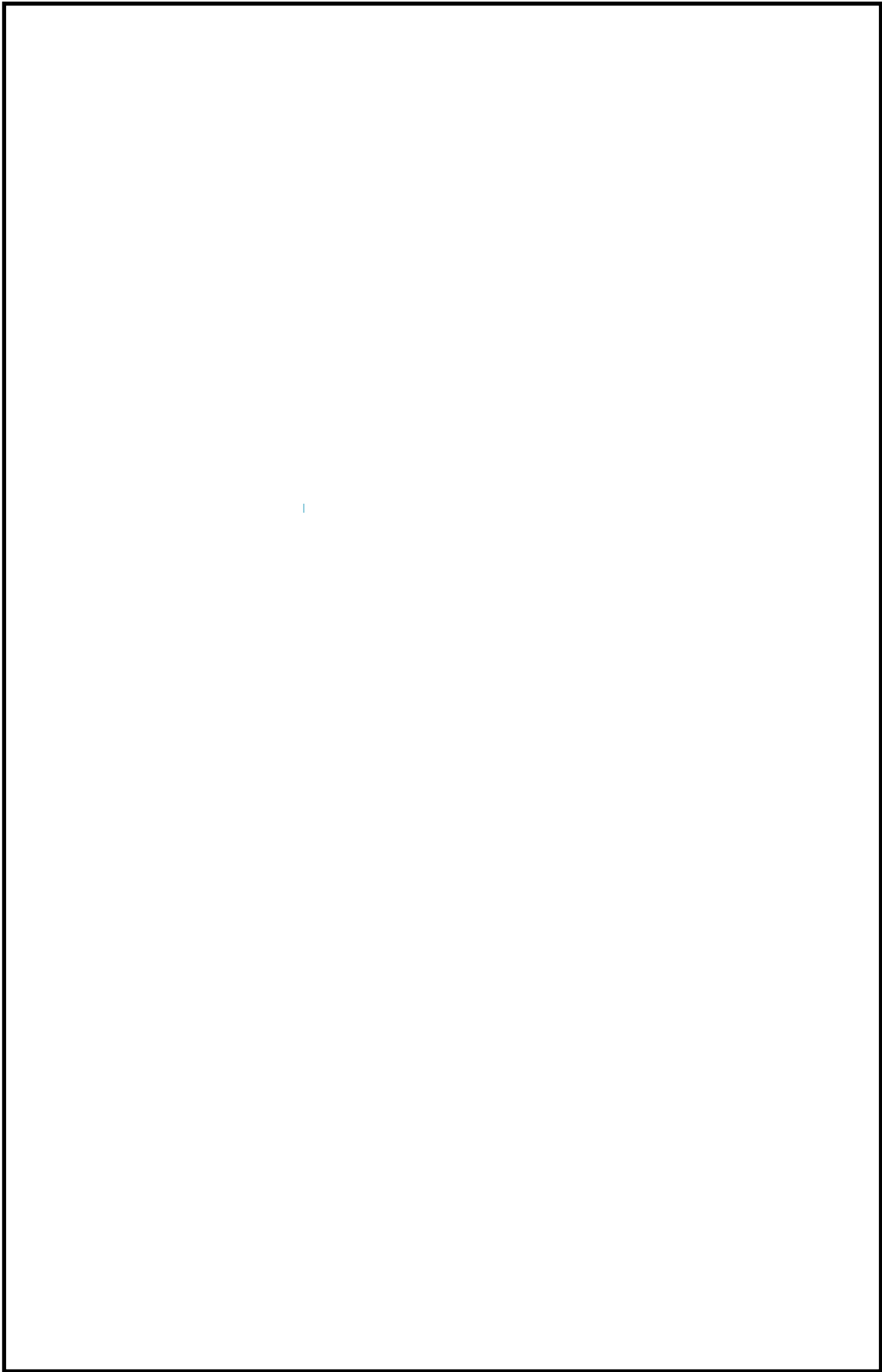


図 4-5 上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係 (取水槽) (1/4)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

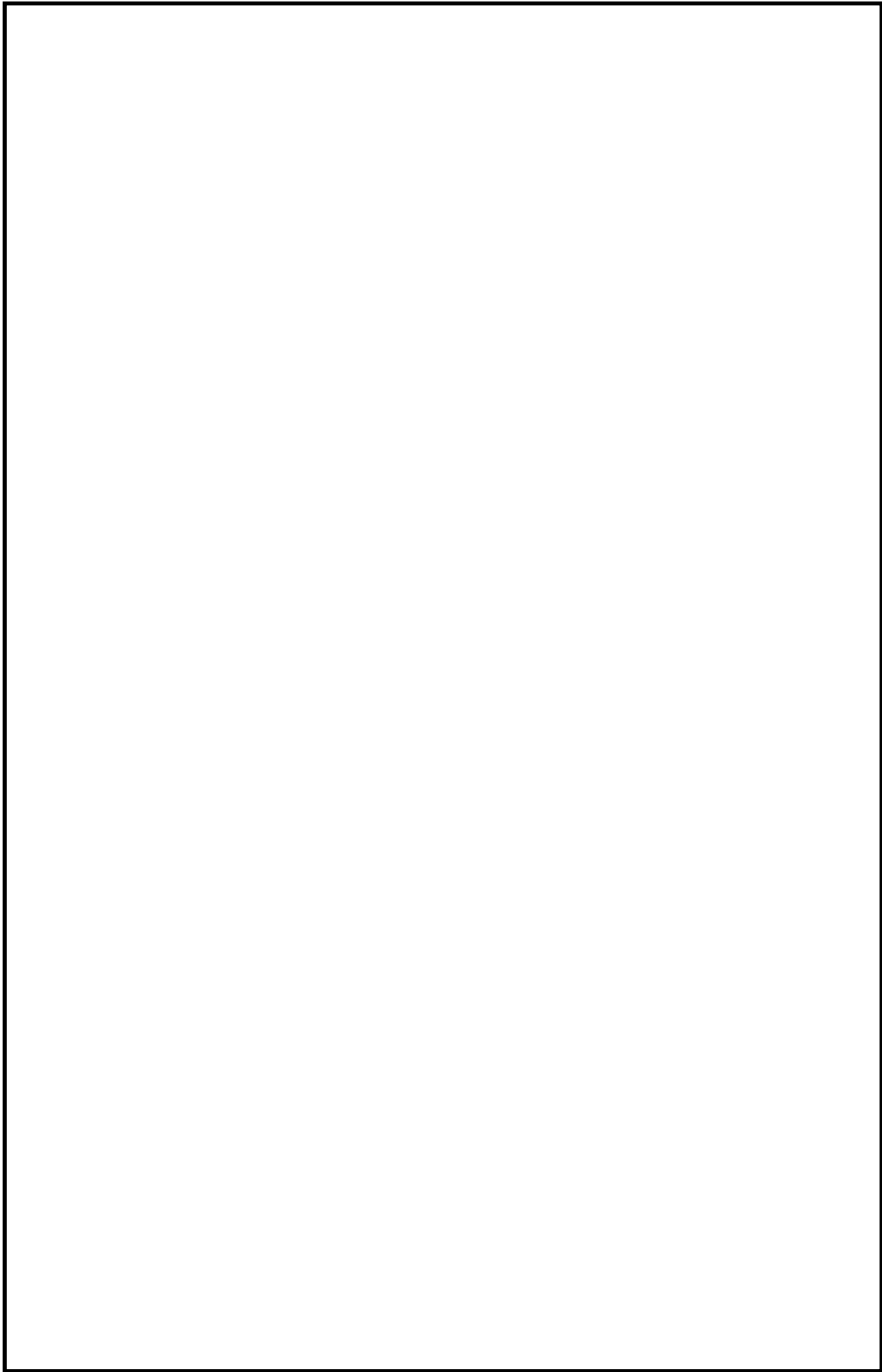


図 4-5 上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係 (T/B B1FL 北側) (2/4)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

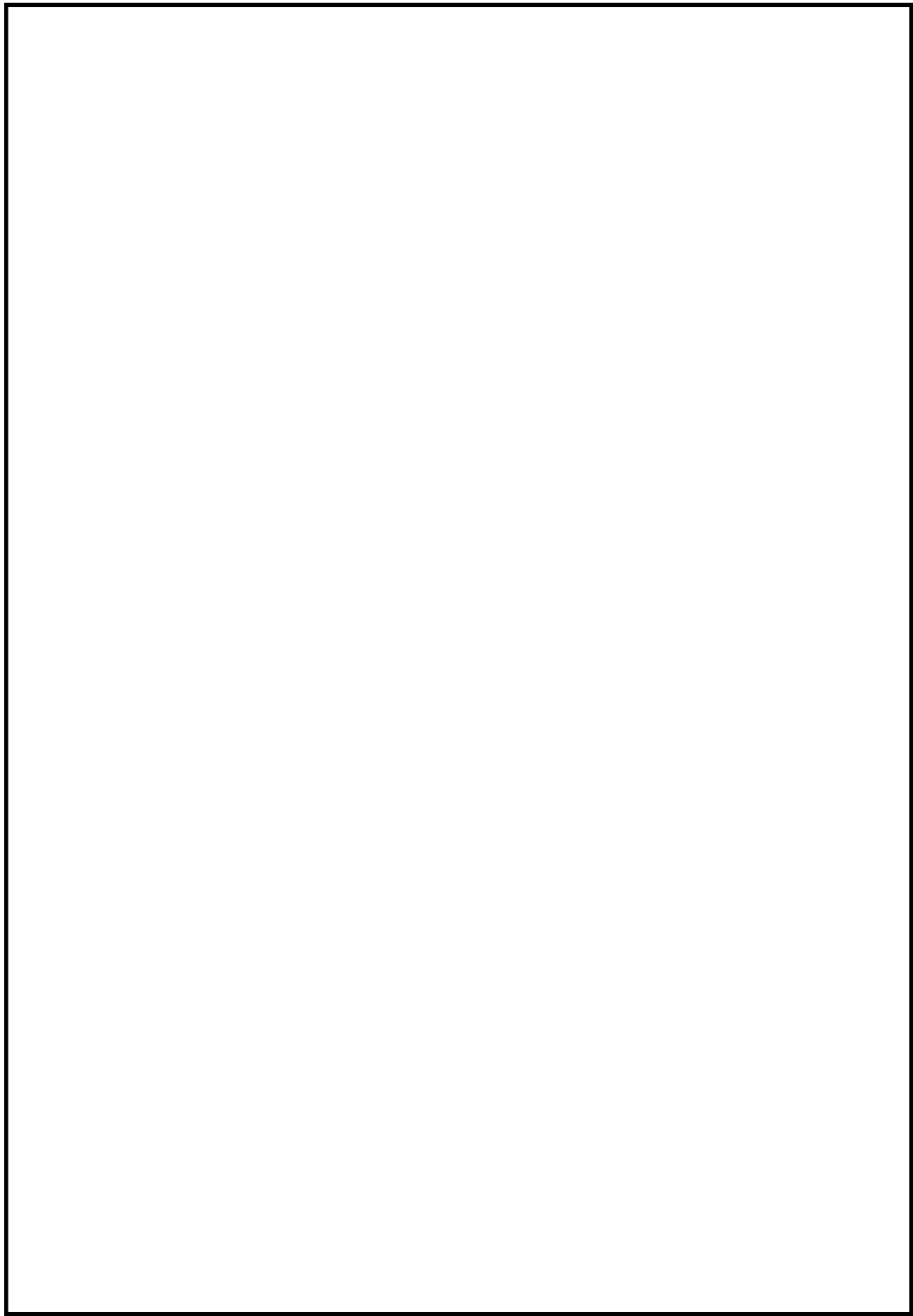


図 4-5 上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係 (T/B B1FL 西側) (3/4)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

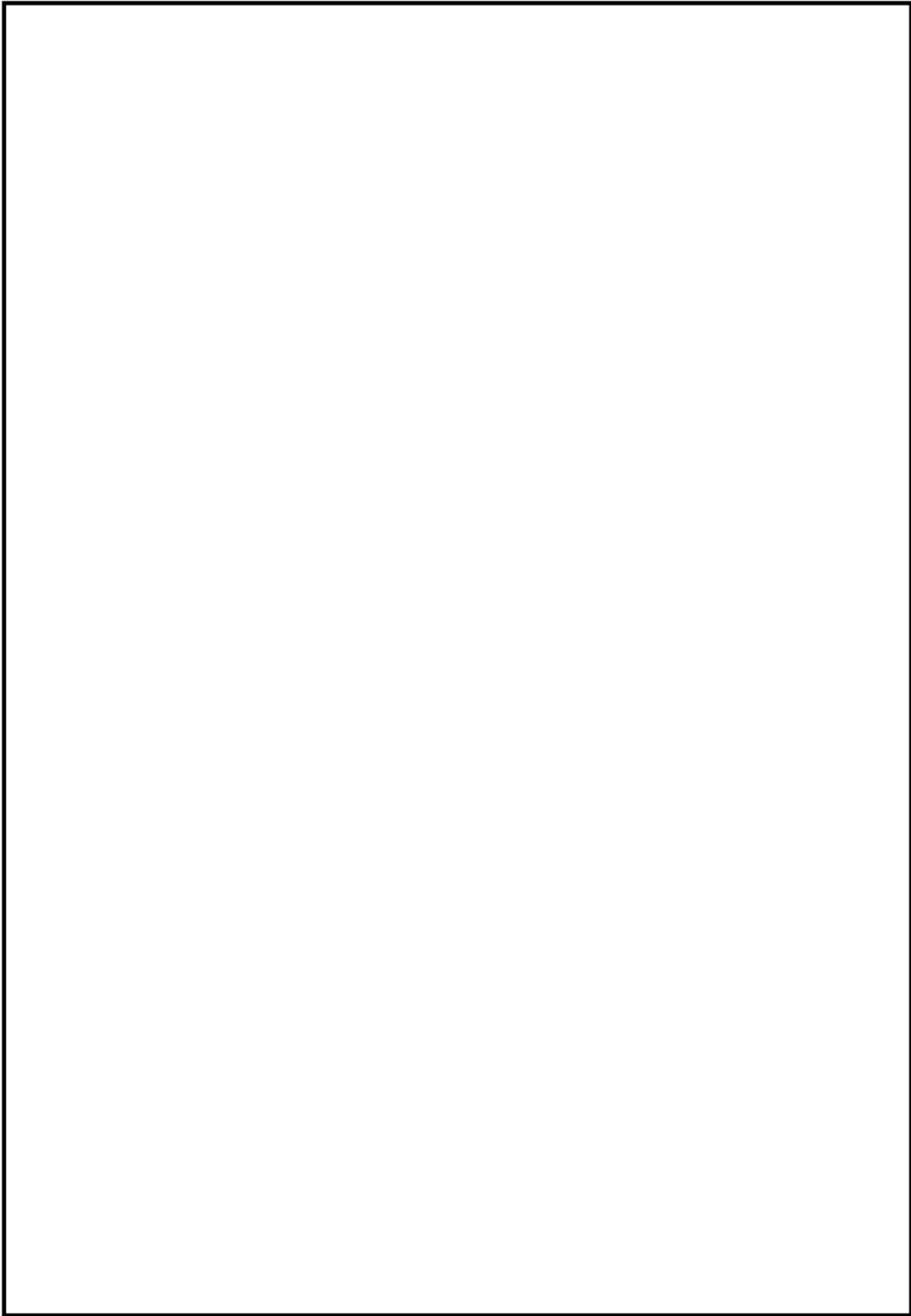


図 4-5 上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係 (T/B 1FL 西側) (4/4)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

	復水器室【T-B1F-26N】
上位クラス施設 (赤色)	II - 原子炉補機海水系配管 (700A)
下位クラス施設 (青色)	循環水系配管 (3100ID), タービン補機海水系配管 (750A)

図 4-6 現場状況の例 (1/3)

エリア	T-B1F-23N
上位クラス施設 (赤色)	I - 原子炉補機海水系配管 (700A)
下位クラス施設 (青色)	給水系配管 (500A), タービンヒータドレン系配管 (300A)

図 4-6 現場状況の例 (2/3)

エリア	T-1F-19N
上位クラス施設 (赤色)	非常用ガス処理系配管 (400A)
下位クラス施設 (青色)	復水系配管 (700A), 復水輸送系配管 (150A)

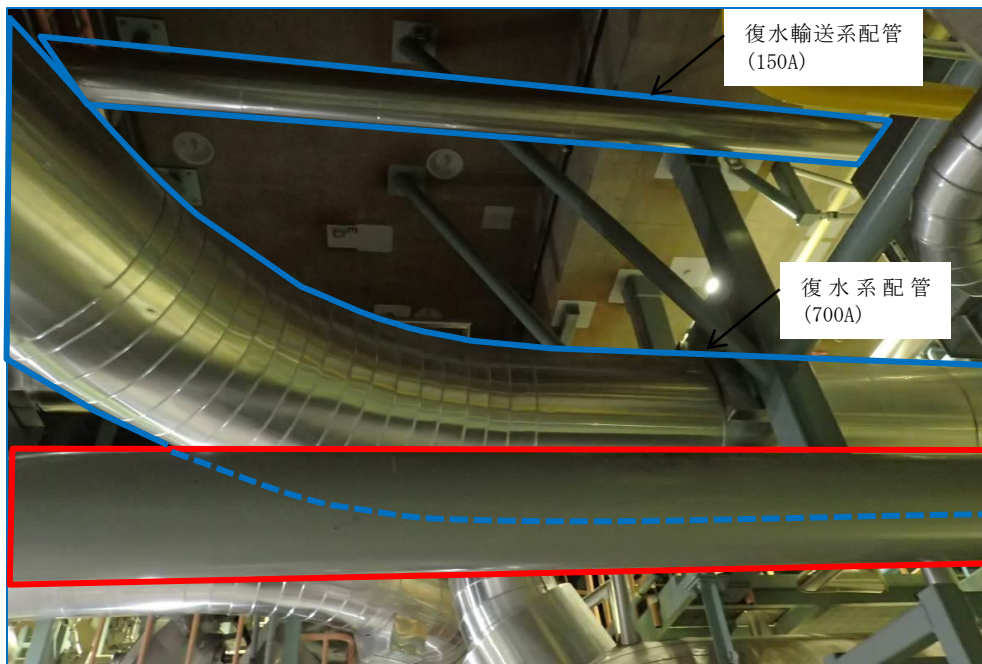


図 4-6 現場状況の例 (3/3)

表 4-2 下位クラス施設の評価結果及び評価方針 (2/5)

エリア	上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価結果及び評価方針	備考
取水槽	<p>原子炉補機海水ポンプ(A) 原子炉補機海水ポンプ(B) 原子炉補機海水ポンプ(C) 原子炉補機海水ポンプ(D) 高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ I-原子炉補機海水系配管(700A) II-原子炉補機海水系配管(700A) 高圧炉心スプレイ補機海水系配管(250A) I-原子炉補機海水系配管(250A) II-原子炉補機海水系配管 取水槽床ドレン逆止弁 タービン補機海水ポンプ(A) タービン補機海水ポンプ(B) タービン補機海水ポンプ(C) タービン補機海水系配管(ポンプ出口～第二出口弁) (750A) タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1A) タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1B) タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1C) 除じんポンプ(A) 除じんポンプ(B) 除じん系配管(ポンプ入口配管、ポンプ出口～海水ポンプ エリア境界壁)(400A) 取水槽水位計電路</p>	<p>取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備</p>	<p>基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、取水槽海水ポンプエリア竜巻防護対策設備が落下・転倒しないことを確認する。</p>	<p>工認計算書添付予定</p>
	<p>原子炉補機海水ストレーナ(A) 原子炉補機海水ストレーナ(B) 高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ I-原子炉補機海水系配管(700A) II-原子炉補機海水系配管(700A) 高圧炉心スプレイ補機海水系配管(250A) 取水槽床ドレン逆止弁 タービン補機海水系配管(ポンプ出口～第二出口弁) (750A) 循環水ポンプ(A) 循環水ポンプ(B) 循環水ポンプ(C) 循環水系配管(A)(ポンプ出口～タービン建物外壁) (2600ID) 循環水系配管(B)(ポンプ出口～タービン建物外壁) (2600ID) 循環水系配管(C)(ポンプ出口～タービン建物外壁) (2600ID) 取水槽水位計電路</p>	<p>取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備</p>	<p>基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備が落下・転倒しないことを確認する。</p>	<p>工認計算書添付予定</p>

表 4-2 下位クラス施設の評価結果及び評価方針 (3/5)

エリア	上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価結果及び評価方針	備考
取水槽	取水槽水位計 除じん系配管(ポンプ入口配管、ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁)(400A) 取水槽水位計電路	取水槽海水ポンプエリア防水壁	基準地震動Ss1に対する構造健全性評価により、取水槽海水ポンプエリア防水壁が落下・転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	取水槽水位計 原子炉補機海水ポンプ(A) 原子炉補機海水ポンプ(B) 原子炉補機海水ポンプ(C) 原子炉補機海水ポンプ(D) 高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ 原子炉補機海水ストレーナ(A) 原子炉補機海水ストレーナ(B) 高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ Iー原子炉補機海水系配管(700A) IIー原子炉補機海水系配管(700A) 高圧炉心スプレイ補機海水系配管(250A) Iー原子炉補機海水系電路 IIー原子炉補機海水系電路 取水槽床トレン逆止弁 タービン補機海水ポンプ(A) タービン補機海水ポンプ(B) タービン補機海水ポンプ(C) タービン補機海水系配管(ポンプ出口～第二出口弁)(750A) タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1A) タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1B) タービン補機海水ポンプ出口弁(MV247-1C) 循環水ポンプ(A) 循環水ポンプ(B) 循環水ポンプ(C) 循環水系配管(A)(ポンプ出口～タービン建物外壁)(2600ID) 循環水系配管(B)(ポンプ出口～タービン建物外壁)(2600ID) 循環水系配管(C)(ポンプ出口～タービン建物外壁)(2600ID) 除じんポンプ(A) 除じんポンプ(B) 除じん系配管(ポンプ入口配管、ポンプ出口～海水ポンプエリア境界壁)(400A) 取水槽水位計電路	1号炉排気筒	基準地震動Ss1に対する構造健全性評価により、1号炉排気筒が落下・転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	循環水系配管(B)(ポンプ出口～タービン建物外壁)(2600ID)	タービン補機海水ストレーナ(A)	基準地震動Ss1に対する構造健全性評価によりタービン補機海水ストレーナが転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定

表 4-2 下位クラス施設の評価結果及び評価方針 (4/5)

エリア	上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価結果及び評価方針	備考
取水槽	循環水系配管(C)(ポンプ出口～タービン建物外壁) (2600ID)	タービン補機海水ストレーナ(B)	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、タービン補機海水ストレーナが転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	非常用ガス処理系配管(400A) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管(50A) 非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管(A)(50A)	グラント蒸気排ガスフィルタ	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、グラント蒸気排ガスフィルタが転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	Iー原子炉補機海水系配管(700A) IIー原子炉補機海水系配管(700A) 高圧炉心スプレイ補機海水系配管(250A)	循環水系配管(3100ID)	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、循環水系配管が転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	Iー原子炉補機海水系配管(700A) IIー原子炉補機海水系配管(700A)	タービン補機海水系配管(750A)	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、タービン補機海水系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
T/B	非常用ガス処理系配管(400A)	復水系配管(700A)	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、復水系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	非常用ガス処理系配管(400A)	復水系配管(500A)	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、復水系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	Iー原子炉補機海水系配管(700A) IIー原子炉補機海水系配管(700A)	給水系配管(500A)	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、給水系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	Iー原子炉補機海水系配管(700A) IIー原子炉補機海水系配管(700A)	タービンヒータドレン系配管(300A)	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、タービンヒータドレン系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	非常用ガス処理系配管(400A)	復水輸送系配管(150A)	基準地震動Ssに対する構造健全性評価により、復水輸送系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定

表 4-2 下位クラス施設の評価結果及び評価方針 (5/5)

エリア	上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価結果及び評価方針	備考
T/B	高圧炉心スプレイ補機海水系配管(250A)	消火系配管(150A)	基準地震動Ss1に対する構造健全性評価により、消火系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	Iー原子炉補機海水系配管(700A) IIー原子炉補機海水系配管(700A)	タービン補機海水系配管(550A)	基準地震動Ss1に対する構造健全性評価により、タービン補機海水系配管が落下しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	Iー原子炉補機海水系配管(700A)	タービン補機冷却系熱交換器(A)	基準地震動Ss1に対する構造健全性評価により、タービン補機冷却系熱交換器が転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	Iー原子炉補機海水系配管(700A)	タービン補機冷却系熱交換器(C)	基準地震動Ss1に対する構造健全性評価により、タービン補機冷却系熱交換器が転倒しないことを確認する。	工認計算書添付予定
	Iー原子炉補機海水系配管(700A) IIー原子炉補機海水系配管(700A)	消火系配管(150A)	下位クラス施設の落下を想定しても上位クラス施設の有する機能に影響を及ぼさないことを確認する。	補足説明資料参照
	Iー原子炉補機海水系配管(700A)	循環水系配管(A)(100A)	下位クラス施設の落下を想定しても上位クラス施設の有する機能に影響を及ぼさないことを確認する。	補足説明資料参照
	Iー原子炉補機海水系配管(700A)	循環水系配管(B)(100A)	下位クラス施設の落下を想定しても上位クラス施設の有する機能に影響を及ぼさないことを確認する。	補足説明資料参照
	非常用ガス処理系配管(400A)	消火系配管(100A)	下位クラス施設の落下を想定しても上位クラス施設の有する機能に影響を及ぼさないことを確認する。	補足説明資料参照
	非常用ガス処理系配管(400A)	真空掃除系配管(100A)	下位クラス施設の落下を想定しても上位クラス施設の有する機能に影響を及ぼさないことを確認する。	補足説明資料参照

5. まとめ

施設の位置関係に関わる島根2号炉の特徴である比較的大型の下位クラス施設の近傍に上位クラス施設が設置されている取水槽（取水槽海水ポンプエリア、取水槽循環水ポンプエリア）及びタービン建物内の波及的影響評価を実施した結果、上位クラス施設の有する機能への影響が否定できない下位クラス施設を抽出した。これらの下位クラス施設については、詳細設計段階において、基準地震動Ssに対する構造健全性評価を行い、上位クラス施設の有する機能を損なわないことを確認する。

下位クラス配管に係る波及的影響評価の考え方について

1. 概要

参考資料4においては、タービン建物及び取水槽内に設置している上位クラス施設に対して、下位クラス施設のうち落下を想定しても影響を及ぼさない程度の大きさ、重量等である小口径配管は波及的影響を及ぼさないと判断しており、具体的には、上位クラス配管の1/4以下の口径の下位クラス配管を小口径配管とし、波及的影響を及ぼさない施設とした。ここでは、下位クラス配管の地震による損傷形態の観点と、下位クラス配管が落下して上位クラス配管に衝突した場合の影響度合いの観点の両面から、その妥当性を確認する。

なお、下位クラスの小口径配管のうち低エネルギー配管については、内部流体の漏えいに伴う影響が軽微であることを確認したうえで、波及的影響を及ぼさない施設とする。高エネルギー配管については、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス配管として抽出することとし、内部流体の漏えいによって生じる荷重の影響を詳細設計段階にて検討する。

2. 配管の損傷形態の確認

地震による配管の損傷形態としては、疲労き裂による破損が現実的な損傷形態であり、構造上の弱部と考えられる曲げ管やT管には全周破断は生じ難いという知見が得られている。また、原子力発電所における地震被災事例においても、B、Cクラス配管がバウンダリ機能を喪失したという報告は極めて少ないことが確認されている。これを踏まえ、島根2号炉のタービン建物及び取水槽に敷設している配管について、落下を伴う損傷形態が地震により生じるか確認するため、入力地震力、配管長さ及び口径等に保守的な条件を設定して配管の解析を実施する。

2.1 配管の損傷形態に関する既往知見

配管系終局強度試験等の既往研究により、配管は地震によって塑性崩壊することではなく、地震時の配管の損傷形態は低サイクルラチェット疲労であることが確認されている^{(1),(2)}。配管系終局強度試験における試験体の損傷状況を図2.1-1に示す。配管系の構造上の弱部である曲げ管やT管が曲げ変形により生じる疲労き裂は、その応力分布から配管軸方向のき裂となり、配管周方向のき裂とならないため、配管の全周破断には至らない。

また、原子力発電所近傍で発生した大規模地震によるB、Cクラス機器・配管の地震被災事例を調査し、「バウンダリ機能」及び「支持機能」に対して損傷レベルを分類、整理した結果が報告されている⁽³⁾⁽⁴⁾。調査対象とした28プラントの配管の機能低下及び機能喪失レベルの損傷事例を表2.1-1に示す。バウンダリ機能に関する機能低下・喪失レベルの損傷に着目すると、全11件のうち10件が屋外の岩着していない基礎等に設置された配管で生じている。上位クラスの機器・配管系が設置されている岩着した基礎・建物等においては、地震時にバウンダリ機能を喪失した事例はタービン建物内での小口径配管の破断1件のみであることから、B、Cクラス配管が地震で損傷した事例は極めて少ないといえる。なお、タービン建物内で確認された小口径配管の損傷事例は、湿分分離器のドレン配管に接続されている小口径配管の接続部に生じた相対変位による破断であ

り、この事例においても、ドレン配管との接続部1箇所のみが確認されており、配管の落下は確認されていない。以上のことから、配管の落下に至る損傷は生じ難いことを確認した。

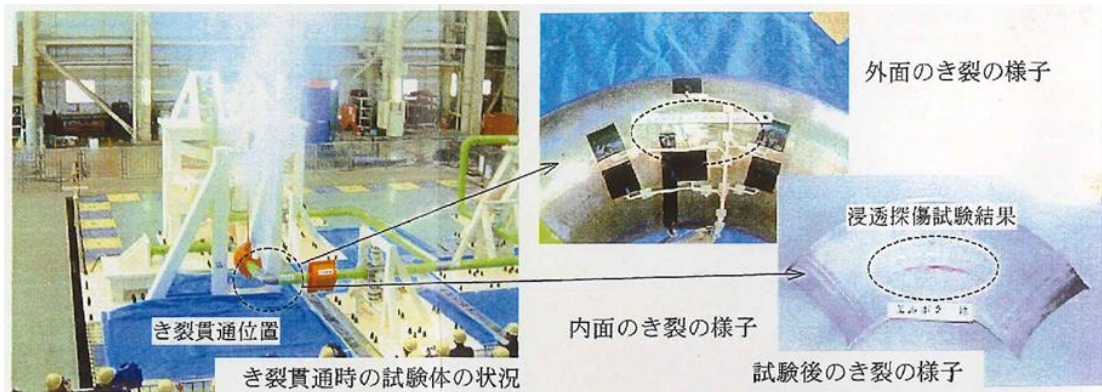


図 2.1-1 配管系終局強度試験における試験体の損傷状況

表 2.1-1 機能低下及び機能喪失レベルの損傷事例

設置場所		バウンダリ機能	支持機能
屋内	原子炉建物	0	0
	タービン建物	1	0
	その他建物	0	0
屋外	岩着	0	0
	非岩着（地上）	4	0
	非岩着（地中）	6	0
合計		11	0

2.2 配管の解析による検討

島根2号炉のタービン建物及び取水槽の下位クラス配管について地震により落下に至る損傷が生じるか確認するため、発電用設備規格 設計・建設規格 第I編 軽水炉規格 事例規格「弾塑性応答解析に基づく耐震Sクラス配管の耐震設計に関する代替規定」(JSME S NC-CC-008)に基づき、配管の弾塑性特性を考慮した評価を行う。なお、本事例規格は、溶接継ぎ手部やフランジ継ぎ手部を除いた配管の直管(母材部)を評価対象としたものである。

配管の構造上の弱部である曲げ管やT管は配管軸方向のき裂となるため、損傷した場合でも配管の落下に至らない。一方、直管は周方向のき裂となるため、直管2か所が周方向に損傷した場合には配管の落下に至る可能性がある。これを踏まえ、評価部位は薄肉大口径の配管の直管(母材部)とし、支持条件は両端単純支持とする。

(1) 地震力

入力地震力は、島根2号炉の配管系設置フロアにおける基準地震動 S_s による床応答のうち加速度応答スペクトルのピーク値が最大のものを用いることとし、これを2方向(配管直角2方向)同時に作用させる。加速度応答スペクトルを図2.2-1に示す。

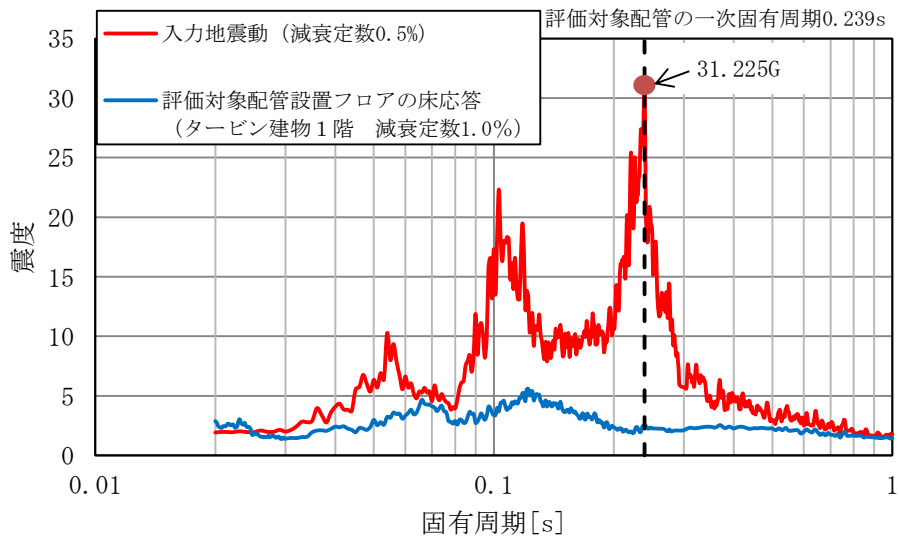


図 2.2-1 加速度応答スペクトル

(2) 配管系

評価上厳しくなる薄肉大口径配管であるタービン補機海水系配管を評価対象とする。

配管仕様：口径 750A
 板厚 9.5mm
 材質 SM400A

(3) 解析モデル

解析する配管系は、1 スパンを両端単純支持条件でモデル化することとし、配管長さは、配管系の受ける地震力が最大となるよう図 2.2-1 に示す加速度応答スペクトルのピーク周期と配管の一次固有周期が一致する配管長さに設定する。このように配管長さを設定した配管に対し、両端単純支持条件の梁の公式で、入力地震力に対応した等分布荷重による曲げ応力を算出すると、図 2.2-2 に示すとおり薄肉大口径の配管ほど発生応力が大きくなる傾向であることから、タービン補機海水系配管 (750A, STD) を評価対象としている。

解析モデルにおいて評価上着目する範囲は弾塑性シェル要素を用い、これに影響を及ぼさない範囲は弾性梁要素を用いる。解析モデルの概要を図 2.2-3 に示す。

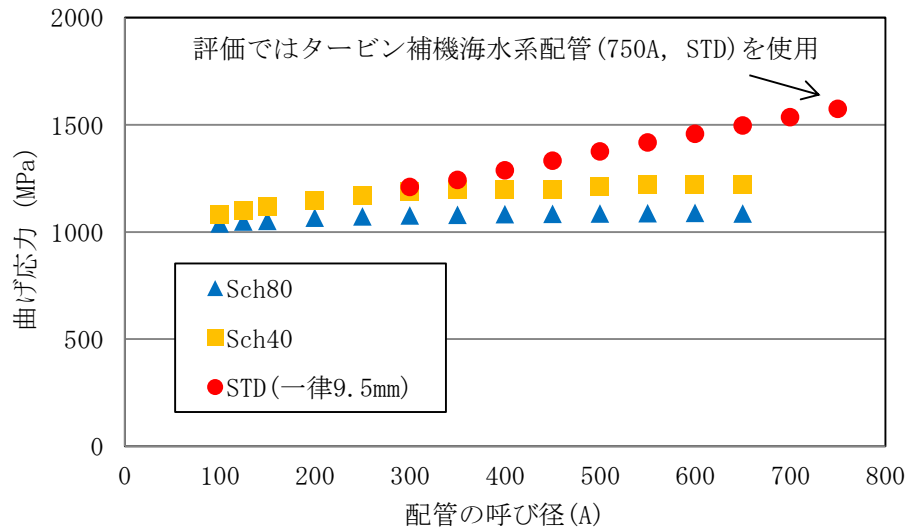


図 2.2-2 口径、板厚と曲げ応力の関係（両端単純支持条件の配管）

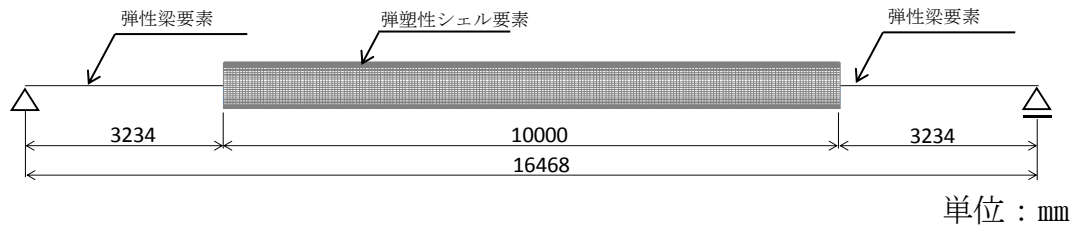


図 2.2-3 解析モデル概要

(4) 解析手法

Abaqus/Standard 6.11-1, 6.14-1 を用いて有限要素法による幾何学的非線形性（大変形）及び材料非線形性（弾塑性）を考慮した時刻歴応答解析とする。減衰比は 0.5% とし、レイリー減衰を用いる。

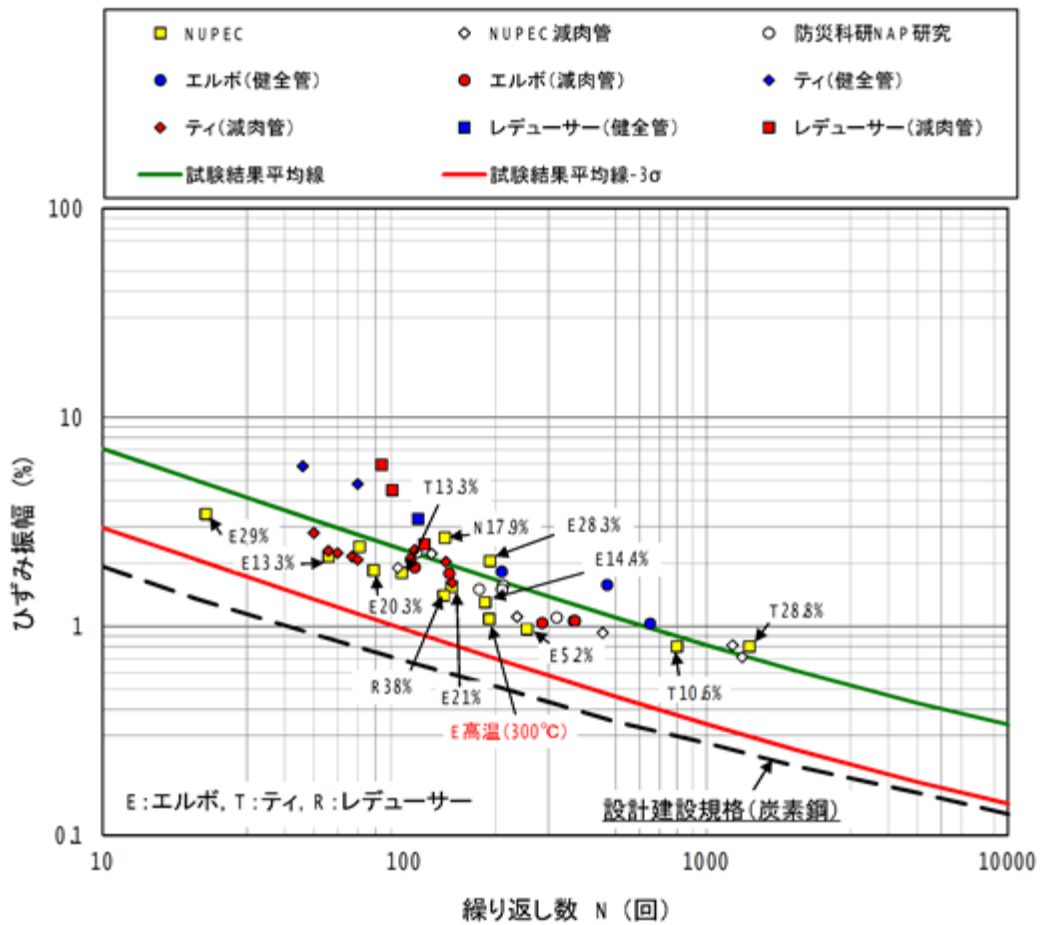
(5) 評価結果

地震の等価繰り返し回数を 150 回（基準地震動 S_s による暫定値）とした最大相当ひずみ振幅 (STEP1 評価) と疲労累積係数 (STEP2 評価) の評価結果を表 2.2-1 に示す。保守的な評価条件においても、最大相当ひずみ振幅の発生値が許容値を下回っており、また疲労累積係数は 9.43×10^{-2} であり、許容値 1 に対して余裕が大きく、疲労き裂は発生しない。なお、評価に用いている設計疲労曲線は図 2.2-4 に示すとおりひずみ範囲に対して 2 倍以上の十分な余裕を有している。

従って、島根 2 号炉のタービン建物及び取水槽の下位クラスの下位クラスの直管 (母材部) には、基準地震動 S_s により周方向の疲労き裂は発生せず、配管が落下することはない。

表 2.2-1 疲労評価結果

STEP1 最大相当ひずみ振幅		STEP2 疲労累積係数		総合判定	
発生値	4.20×10^{-3}	発生値	9.43×10^{-2}		OK
許容値	5.97×10^{-3}	許容値	1		
判定	OK	判定	OK		



* 図中の記号は、E：エルボ，T：ティ，R：レデューサー。パーセントで表された数値は、ラチェットひずみ（残留ひずみ）を示す。

解説図 SEGP-1-1300 既往研究における配管要素の疲労強度

図 2.2-4 設計疲労曲線の保守性*

※ 発電用設備規格 設計・建設規格 第 I 編 軽水炉規格 事例規格「弾塑性応答解析に基づく耐震 S クラス配管の耐震設計に関する代替規定」(JSME S NC-CC-008) より

(6) まとめ

地震時の配管の損傷形態は低サイクルラチェット疲労であり，配管系の構造上の弱部である曲げ管や T 管に生じる疲労き裂は，その応力分布から配管軸方向のき裂となり，配管周方向のき裂とならないため，配管の全周破断には至らない。また，直管に生じる疲労き裂は，配管周方向のき裂となり，配管の全周破断に至る可能性があるが，島根 2 号炉の基準地震動 S_s では，事例規格に基づく評価をした結果，タービン建物及び取水槽の下位クラス配管には疲労き裂は発生しないため，配管の破断により落下する可能性は十分小さい。

3. 下位クラス配管の上位クラス配管への衝突について

下位クラス配管が落下することを仮定し、下位クラス配管が上位クラス配管に衝突した場合の影響度合いを確認する。上位クラス配管に衝突した場合の影響については、衝突する下位クラス配管の口径によって影響の程度が異なると考えられることから、ここでは下位クラス配管のうち小口径配管(上位クラス配管の1/4以下の口径)について、上位クラス配管に衝突した場合の影響を衝突評価により確認する。

3.1 評価方針

下位クラス配管の衝突評価に係る評価フローを図 3.1-1 に示す。

下位クラス配管のうち大口径配管(上位クラス配管の1/4を超える口径)は、波及的影響を及ぼすおそれがあるものとして抽出の対象とすることから、下位クラス配管のうち小口径配管(上位クラス配管の1/4以下の口径)が、上位クラス配管に衝突した場合の影響を衝突評価により確認する。

衝突評価においては、衝突部の局所的な影響の観点と衝突による配管全体に与える影響の観点の両面について考慮することとし、以下の評価を実施する。

- ・上位クラス配管の貫通有無(衝突部の局所的な影響の観点)
- ・上位クラス配管に対する衝突荷重の影響(配管全体に与える影響の観点)

以上の検討に基づき、上位クラス配管に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス配管の抽出対象を整理する。

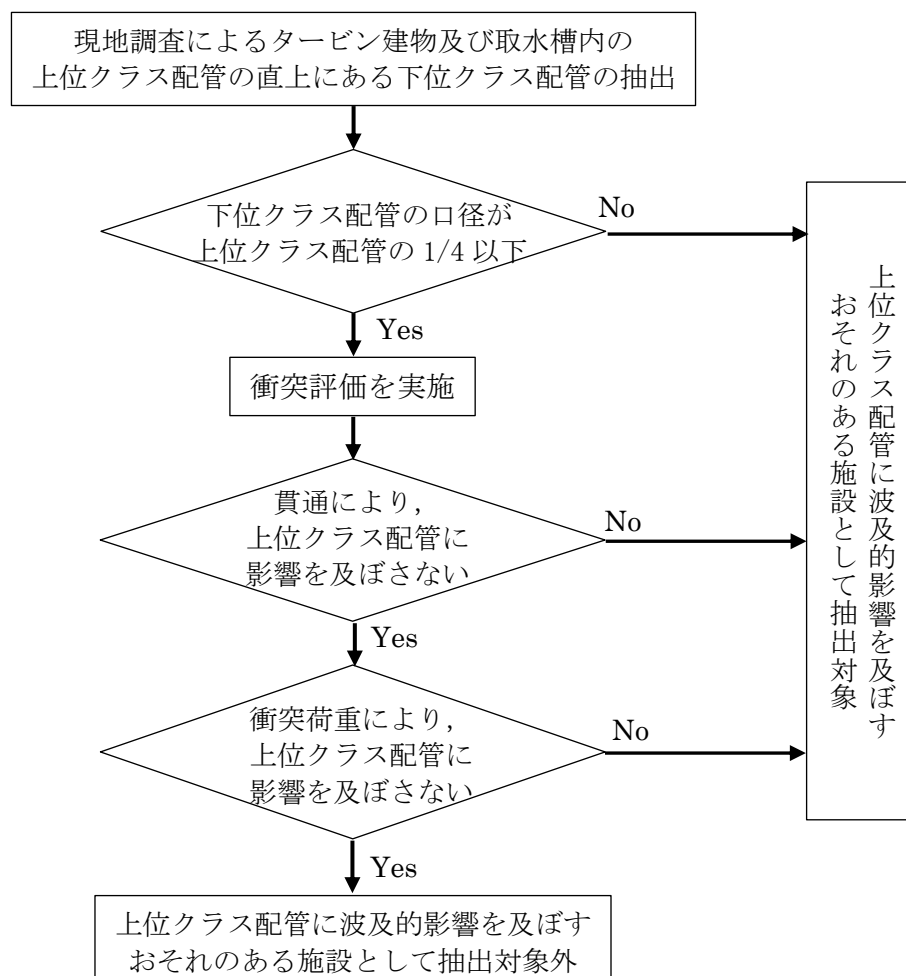


図 3.1-1 下位クラス配管の衝突評価に係る評価フロー

3.2 上位クラス配管と下位クラス配管の位置関係及び諸元

取水槽及びタービン建物内の上位クラス配管に対して、現地調査により抽出された直上にある下位クラス配管を表 3.2-1 に示す。なお、衝突評価においては、直上にある下位クラス配管のうち上位クラス配管口径の1/4以下のものについて、上位クラス配管に衝突した場合の影響を確認する。

表 3.2-1 上位クラス配管と下位クラス配管の位置関係及び諸元

No	設置区画	上位クラス配管			直上にある下位クラス配管のうち 上位クラス配管口径の1/4以下のもの			
		系統	口径	肉厚 [mm]	系統	口径	肉厚 [mm]	初期高さ [m]
1	取水槽	原子炉 補機 海水系	700A	9.5	消火系	150A	7.1	0.5
2	取水槽				消火系	150A	7.1	0.2
3	タービン建物 B1F				循環水系(A)	100A	6.0	1.5
4	タービン建物 B1F				循環水系(B)	100A	6.0	3.0
5	タービン建物 B1F				消火系	150A	7.1	0.5
6	タービン建物 B1F	非常用 ガス 処理系	400A	9.5	消火系	100A	6.0	2.0
7	タービン建物 1F				真空掃除系	100A	4.5	1.5

3.3 上位クラス配管の貫通有無に対する検討

(1) 評価方法

下位クラス配管が落下し、上位クラス配管に衝突した場合の上位クラス配管の貫通厚さを評価する方法として、BRL 式を用いた評価を実施する。BRL 式は「タービンミサイル評価について(昭和52年7月20日 原子炉安全専門審査会)」の中で、鋼板に対する貫通厚さの算出式として用いられており、竜巻影響評価における飛来物の鋼板に対する貫通厚さの算出式としても実績がある。BRL 式により、下位クラス配管の衝突方向、落下高さ及び配管長さに保守性を有した評価を実施し、下位クラス配管の落下により上位クラス配管に貫通が生じないことを確認する。

【BRL式】(鋼板に対する貫通厚さT)：

$$T^{3/2} = \frac{0.5MV^2}{1.4396 \times 10^9 K^2 D^{3/2}}$$

- T:鋼板貫通厚さ (m)
- M:ミサイル質量 (kg)
- V:ミサイル速度 (m/s)
- D:ミサイル直径 (m)
- K:鋼板の材質に関する係数 (≒1)

出典：ISES7607-3「軽水炉構造機器の衝撃荷重に関する調査 その3
ミサイルの衝突による構造壁の損傷に関する評価式の比較検討」
(高温構造安全技術研究組合)

(2) 評価条件

貫通評価は、衝突する側の断面積が小さいほど保守的な評価となるため、下位クラス配管の衝突方向は配管軸方向とする。また、下位クラス配管の落下時の高さは図 3.3-1 (a) のとおり保守的に配管 2 箇所を同時破損を想定することとし、上位クラス配管からの初期高さ H から下位クラス配管の長さ x の半分 $x/2$ を引いた $(H-x/2)$ を設定することとする。この場合、BRL 式中のミサイル重量 M とミサイル速度 V は以下のように書き換えられる。

$$M = \rho x$$

ρ : 配管の単位長さあたりの重量 (kg/m)

$$V = \sqrt{2g \left(H - \frac{x}{2} \right)}$$

よって、BRL 式は以下のとおり、配管長さ x の 2 次関数となり、 $x=H$ で鋼板貫通厚さ T が最大となる。

$$T^3 = \frac{\rho g \left(Hx - \frac{x^2}{2} \right)}{1.4396 \times 10^9 K^2 D^2}$$

以上より、下位クラス配管の長さは鋼板貫通厚さ T が最大となるように $x=H$ と設定し、落下時の高さは $(H-x/2)=H/2$ を設定し、貫通厚さを算出する。

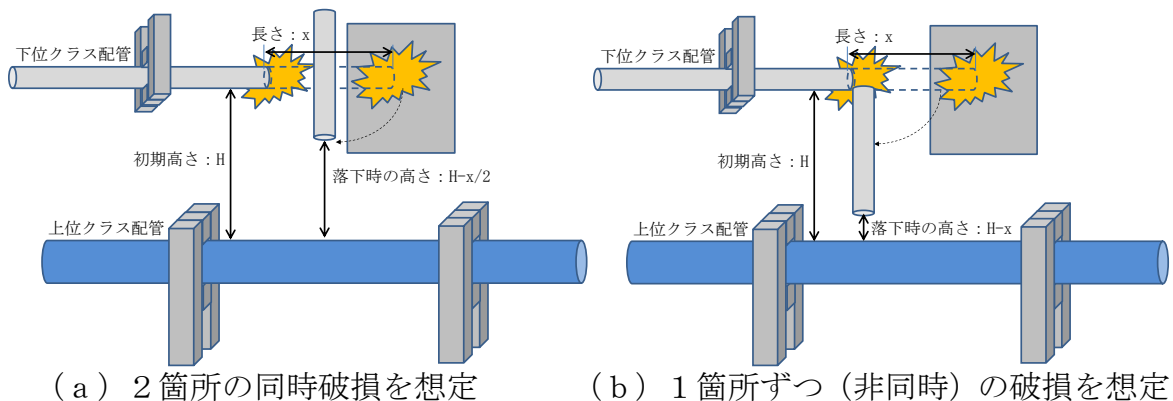


図 3.3-1 配管破損形態の想定と落下高さの設定

(3) 評価対象及び評価結果

評価対象配管は、表 3.2-1 に示す上位クラス配管と下位クラス配管の組み合わせとする。評価対象配管及び評価結果を表 3.3-1 に示す。表 3.3-1 より、下位クラス配管の落下による貫通厚さ $t1$ は上位クラス配管の公称厚さ t から計算上必要な厚さ t_r を差し引いた値を下回っており、上位クラス配管の安全機能に影響を及ぼさないことが確認された。

なお、表 3.3-1 の No. 4 の組合せについて、現実的に 1 箇所ずつ (非同時) の破損を想定した場合 (図 3.3-1 の (b)) と、今回評価で想定した 2 箇所同時破損 (図 3.3-1 の (a)) を比較すると、落下高さが大きくなることから図 3.3-2 に

示すとおり貫通厚さ t_1 の最大値は約 1.5 倍となり、今回の評価は保守性を有することが分かる。

表 3.3-1 BRL 式による貫通評価結果

No	上位クラス配管					下位クラス配管								評価 ($t-tr > t_1$: OK)
	口径	系統	公称厚さ t [mm]	計算上 必要な 厚さ tr [mm]	厚さ 余裕 $t-tr$ [mm]	系統	口径	公称 厚さ [mm]	配管 長さ [mm]	質量 ^{※1} [kg]	落下時 の高さ [m]	衝突 速度 ^{※2} [m/s]	貫通 厚さ t_1 [mm]	
1	700 A	原子炉 補機 海水系	9.5	4.96	4.54	消火系	150A	7.1	0.5	13.8	0.25	2.22	0.13	OK
2						消火系	150A	7.1	0.2	5.5	0.10	1.40	0.04	OK
3						循環水系(A)	100A	6.0	1.5	24.0	0.75	3.84	0.49	OK
4						循環水系(B)	100A	6.0	3.0	48.1	1.50	5.43	1.22	OK
5						消火系	150A	7.1	0.5	13.8	0.25	2.22	0.13	OK
6	400 A	非常用 ガス 処理系	9.5	0.60	8.9	消火系	100A	6.0	2.0	32.1	1.00	4.43	0.72	OK
7						真空掃除系	100A	4.5	1.5	18.3	0.75	3.84	0.47	OK

※1 配管長さより算出

※2 落下時の高さより算出

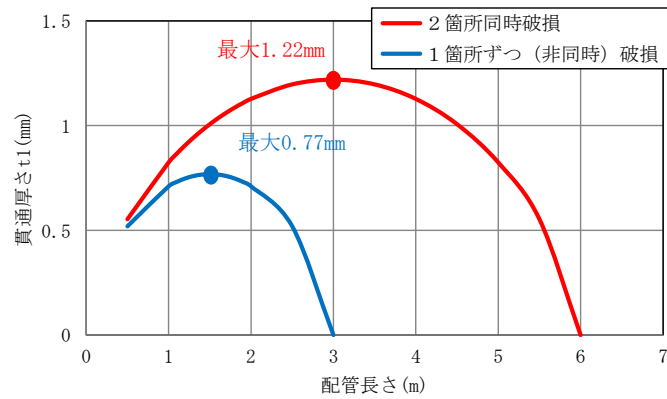


図 3.3-2 配管長さ と 貫通厚さ の関係
(表 3.3-1 No. 4 の組合せの例)

3.4 上位クラス配管に対する衝突荷重の影響検討

下位クラス配管が落下し、上位クラス配管に衝突した場合に上位クラス配管に過大な衝突荷重が生じないことを衝突角度、初期高さ及び配管長さに保守性を有した数値解析により確認する。解析手法としては、配管が破損に至るまでの挙動を現実的に評価するため、材料の弾塑性特性を考慮した時刻歴解析を実施する。算出された衝突荷重から上位クラス配管に生じる曲げ応力を算出し、地震により発生する応力と組み合わせて評価することで、上位クラス配管への影響を確認する。

(1) 評価対象配管

衝突荷重の影響検討については、衝突荷重が大きいと想定される代表ケースを設定して実施する。評価対象配管としては、上位クラス配管と下位クラス配管の口径差が小さい方が、上位クラス配管への衝突荷重による影響が大きいと考えられるため、口径比が4：1となる非常用ガス処理系配管(400A)と消火系配管(100A)の組み合わせを代表ケースとする。上位クラス配管の長さは、実機配管の支持間隔を概ね包絡する10mとし、下位クラス配管の長さは、2.2の事例規格に基づく評価では、溶接部は対象外になっていることから、実機配管の周方向溶接継ぎ手部の間隔及びフランジ部の間隔を概ね包絡する10mとする。当該箇所の消火系配管のフランジ部の間隔は約4mであり、約2.5倍の配管長さを設定している。また、下位クラス配管の初期高さは、現地調査で確認された下位クラス配管の初期高さ1.2mを切り上げた2mとする。

上位クラス配管に作用する曲げ応力を保守的に算出するため、下位クラス配管と上位クラス配管は、それぞれの重心位置で直交するように衝突すると想定する。

上位クラス配管と下位クラス配管の位置関係を図3.4-1に、衝突解析における評価対象配管を表3.4-1に示す。

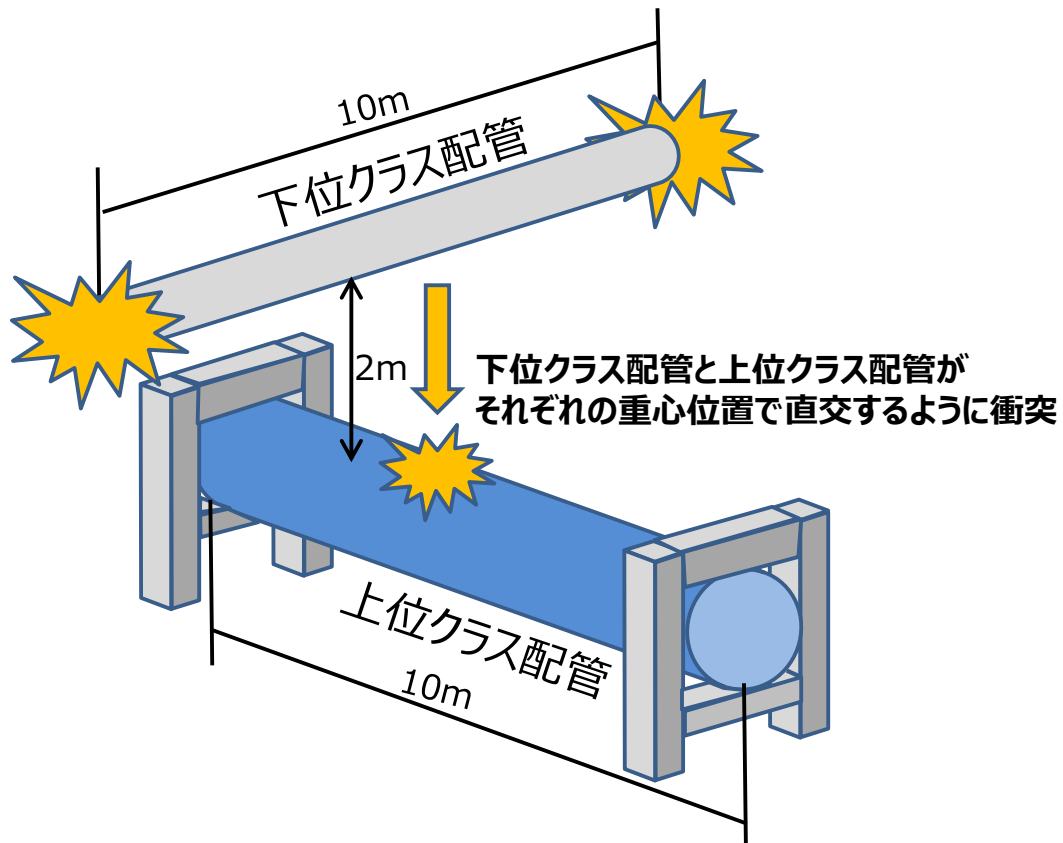


図 3. 4-1 上位クラス配管と下位クラス配管の位置関係の概要

表 3. 4-1 衝突解析における評価対象配管

上位クラス配管					直上にある下位クラス配管						
系統	口径	材質	厚さ [mm]	配管 長さ [m]	系統	口径	材質	厚さ [mm]	初期 高さ [m]	配管 長さ [m]	質量 [kg]
非常用ガス 処理系	400A	STPT 410	9.5	10	消火系	100A	STPT 410	6.0	2.0	10	161

(2) 解析モデル

モデル概要を図 3. 4-2 に示す。下位クラス配管については、表 3. 4-1 の通り、長さ 10m の配管が初期高さ 2m の位置から自由落下するとして設定する。上位クラス配管は、曲げ応力を保守的に算出するため、両端単純支持とする。

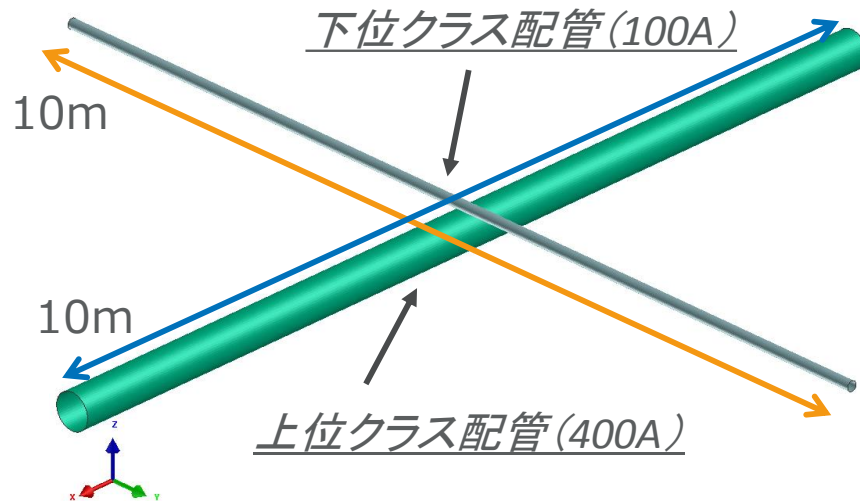


図 3.4-2 配管モデル概要

(3) 解析手法

汎用有限要素法構造解析プログラム「Virtual Performance Solution」を用いて有限要素法により評価を実施する。

(4) 解析結果

衝突解析により算出した衝突荷重を図 3.4-3 に示す。なお、図 3.4-4 に示すとおり下位クラス配管が上位クラス配管に対して平行な状態となる衝突角度 0° において衝突荷重は最大となるため、衝突角度は 0° に設定している。

衝突荷重の最大値が、衝突位置に集中荷重として負荷した際の発生応力を算出した。発生応力の算出は、図 3.4-5 に示す両端単純支持条件の梁の公式を用いて実施した。衝突荷重による応力、自重・内圧による応力、地震 (Ss) による応力及びこれらを組み合わせた応力を表 3.4-2 に示す。なお、衝突荷重による応力及び地震 (Ss) による応力の組み合わせにあたっては、それらの最大値の非同時性を考慮して SRSS 法を用いた。また、地震による応力は、当該上位クラス配管における最大発生応力を保守的に用いた。表 3.4-1 より、下位クラス配管の衝突荷重による応力と自重・内圧及び地震による応力を組み合わせた応力は、上位クラス配管の許容応力以下であり、上位クラス配管の安全機能に影響を及ぼさないことが確認された。

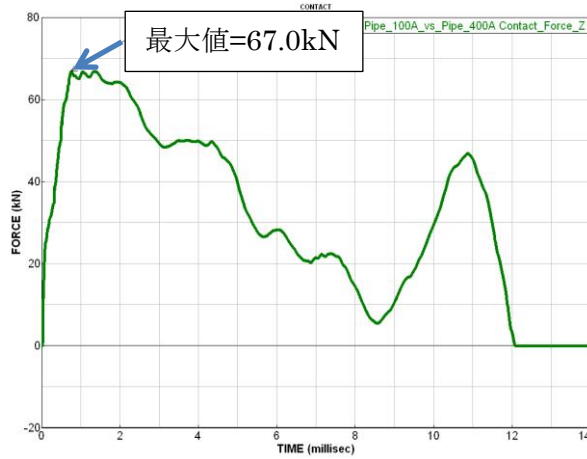


図 3.4-3 衝突荷重の時刻歴

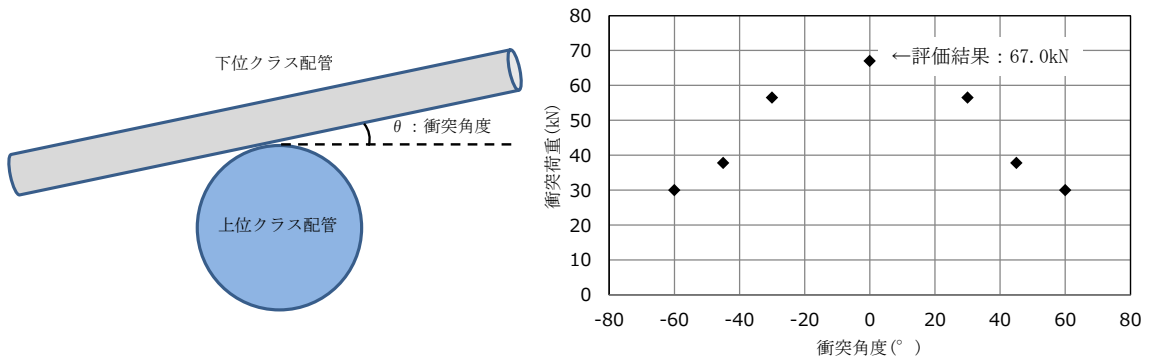


図 3.4-4 衝突角度と衝突荷重の関係

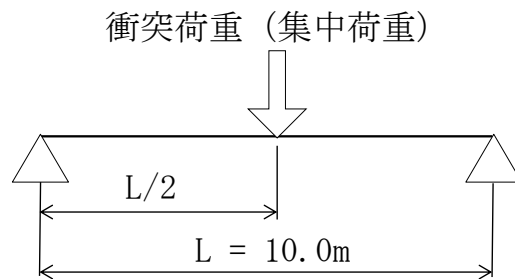


図 3.4-5 応力算出モデル

表 3.4-2 上位クラス配管の応力評価 (一次応力) [MPa]

上位クラス配管口径	下位クラス配管口径	衝突荷重による応力	自重・内圧による応力	地震による応力	左記を組み合わせた応力	許容応力 (Ds)
400A	100A	146	2	133	200	363

4. 内部流体の漏えいに伴う影響の確認

4.1 低エネルギー配管の内部流体の漏えいに伴う影響の確認

「2.2 配管の解析による検討」にて示したとおり、地震による配管の疲労き裂は発生しないことを確認したが、配管に貫通クラック^{※1}を仮定した評価においても低エネルギー配管については内部流体の漏えいに伴う影響は軽微であることを確認する。

※1 貫通クラックの面積は「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（原子力規制委員会，平成26年8月6日改訂）」（以下「溢水ガイド」という。）を参考に $1/2D$ （配管内径） $\times 1/2t$ （配管肉厚）として算定する。

(1) 評価方法

貫通クラックの面積 A_e は溢水ガイドを参考に $1/2D$ （配管内径） $\times 1/2t$ （配管肉厚）として算定し、貫通クラックによるジェット荷重 F_j は「Design Basis for Protection of Light Water Nuclear Power Plants Against the Effects of Postulated Pipe Rupture ANSI/ANS-58.2-1988」を参考に下記の通り算定する。

$$F_j = DLF \times C_T \times P_0 \times A_e$$

DLF：ダイナミックロードファクタ^{※2}

C_T ：定常スラスト係数^{※2}

P_0 ：最高使用圧力

A_e ：貫通クラックの面積

※2 「Design Basis for Protection of Light Water Nuclear Power Plants Against the Effects of Postulated Pipe Rupture ANSI/ANS-58.2-1988」より

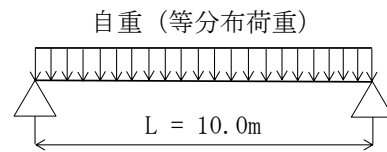
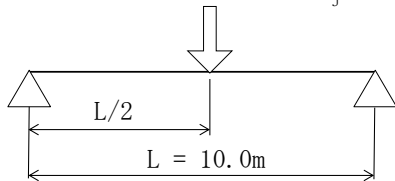
(2) 評価結果

表3.2-1に示す上位クラス配管の1/4以下の口径の下位クラス配管のうち、口径及び圧力が最大である消火系配管（150A）を評価対象とした。貫通クラックによるジェット荷重 F_j の計算諸元及び計算結果を表4.1-1に示す。貫通クラックによるジェット荷重 F_j を集中荷重として単純支持条件の梁（図4.1-1（a））の公式で算出した応力は約21MPaであり、自重（図4.1-1（b））による応力約42MPaの半分程度である（表4.1-2参照）。なお、支持間隔は口径150Aの配管の支持間隔を包絡する10mとする。このことから、貫通クラックによるジェット荷重 F_j に伴う応力は十分に小さく、低エネルギー配管については内部流体の漏えいに伴う影響は軽微であることを確認した。

表 4.1-1 貫通クラックによるジェット荷重の
計算諸元及び計算結果（消火系配管）

記号	記号の説明	単位	数値
DLF	ダイナミックロードファクタ	—	2.0
C_T	定常スラスト係数	—	2.0
P_0	最高使用圧力	MPa	1.02
D	配管内径	mm	151
t	配管肉厚	mm	7.1
A_e	貫通クラックの面積	mm ²	269
F_j	貫通クラックによるジェット荷重	kN	1.1

貫通クラックによるジェット荷重 F_j （集中荷重）



(a) ジェット荷重による応力の算出 (b) 自重による応力の算出

図 4.1-1 応力の影響検討モデル

表 4.1-2 応力評価結果

記号	記号の説明	単位	数値
σ_j	貫通クラックによるジェット荷重に伴う応力	MPa	21
σ_g	自重による応力	MPa	42

4.2 高エネルギー配管の損傷形態の確認及び対応方針

表 2.1-1 に示すとおり，原子力発電所の地震被災事例において，高エネルギー配管を含めた B，C クラス配管に関して落下に至る損傷は確認されていないが，高エネルギー配管については，波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出することとし，内部流体の漏えいによって生じる荷重の影響を詳細設計段階にて検討する。

5. まとめ

下位クラス配管が地震により損傷した場合の上位クラス配管への影響について、下位クラス配管の損傷形態の観点と下位クラス配管が落下して上位クラス配管に衝突した場合の影響度合いの観点の両面から検討を行った。

地震による配管の損傷形態としては、既往の知見より、配管の落下に至る全周破断は生じ難いことを確認した。また、過去の被災事例より、岩着した基礎・建物に設置した配管については、地震時の慣性力による配管のバウンダリ機能に係る損傷はなく、地震時の相対変位による小口径配管の破断 1 件のみであることを確認した。さらに島根 2 号炉の配管を想定して保守的な条件を設定した事例規格に基づく評価においても、タービン建物及び取水槽の下位クラス配管には疲労き裂は発生しないため、配管の破断により落下する可能性は十分小さい。

下位クラス配管が落下して上位クラス配管に衝突した場合の影響の観点では、小口径配管(上位クラス配管の 1/4 以下の口径)が上位クラス配管に衝突した場合の影響は軽微であることを貫通力及び衝突荷重に対する検討により確認した。

内部流体の漏えいに伴う影響の観点では、低エネルギー配管については内部流体の漏えいに伴う影響は軽微であることを確認した。

これらの確認結果に基づき、下位クラス配管のうち低エネルギー配管であり、かつ小口径(上位クラス配管の 1/4 以下の口径)の配管については、落下に至る損傷形態が起り難く、仮に下位クラス配管が落下して上位クラス配管に衝突したとしても影響は軽微であるため、上位クラス配管に波及的影響を及ぼすおそれはない。なお、下位クラス配管のうち高エネルギー配管は、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出することとし、内部流体の漏えいによって生じる荷重の影響を詳細設計段階にて検討する。また、下位クラス配管のうち大口径配管(上位クラス配管の 1/4 を超える口径)は、衝突による上位クラス配管への影響が大きいと想定されることから、波及的影響を及ぼすおそれがあるものとして抽出の対象とする。以上の考え方を表 5-1 及び図 5-1 に示す。

表 5-1 小口径(上位クラス配管の 1/4 以下)の下位クラス配管に係る確認結果及び対応方針

	確認項目	確認結果
配管の損傷形態の確認	知見・被災事例の収集による確認	<ul style="list-style-type: none"> 配管系終局強度試験において確認された配管の損傷形態は、構造上弱部である曲げ管やT管の応力集中部に生じた配管軸方向の疲労き裂であり、配管の全周破断は生じ難いことを確認した。 原子力発電所の地震被災事例においても、配管の落下は確認されておらず、配管の落下に至る損傷は生じ難いことを確認した。
	時刻歴応答解析による確認	<ul style="list-style-type: none"> 保守的な条件を考慮した評価においても、直管(母材部)に疲労き裂は発生せず、配管が地震により破断して落下する可能性は十分小さい。
衝突による影響の確認	貫通の観点での確認	<ul style="list-style-type: none"> 保守的な条件を考慮した計算においても、下位クラス配管の落下による貫通厚さは、上位クラス配管の公称厚さから計算上必要な厚さを差し引いた値を下回っており、上位クラス配管の安全機能に影響を及ぼさない。
	衝突荷重の観点での確認	<ul style="list-style-type: none"> 保守的な条件を考慮した評価においても、下位クラス配管の落下による衝突荷重による応力、自重・内圧による応力、地震(Ss)による応力及びこれらを組み合わせた応力は、上位クラス配管の許容応力以下であり、上位クラス配管の安全機能に影響を及ぼさない。
内部流体の漏えいに伴う影響の確認	低エネルギー配管の内部流体の漏えいに伴う影響の確認	<ul style="list-style-type: none"> 配管に貫通クラックを仮定した評価においても低エネルギー配管については内部流体の漏えいに伴う影響は軽微であり、上位クラス配管の安全機能に影響を及ぼさない。
	高エネルギー配管の損傷形態の確認及び対応方針	<ul style="list-style-type: none"> 原子力発電所の地震被災事例において、高エネルギー配管を含めたB、Cクラス配管に関して落下に至る損傷は確認されていないが、高エネルギー配管については、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出することとし、内部流体の漏えいによって生じる荷重の影響を詳細設計段階にて検討する。
	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 下位クラス配管のうち低エネルギー配管であり、かつ小口径(上位クラス配管の 1/4 以下の口径)の配管については、落下に至る損傷形態が起り難く、仮に下位クラス配管が落下して上位クラス配管に衝突したとしても影響は軽微であるため、上位クラス配管に波及的影響を及ぼすおそれはない。 下位クラス配管のうち高エネルギー配管は、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出することとし、内部流体の漏えいによって生じる荷重の影響を詳細設計段階にて検討する。 下位クラス配管のうち大口徑配管(上位クラス配管の 1/4 を超える口径)は、衝突による上位クラス配管への影響が大きいと想定されることから、波及的影響を及ぼすおそれがあるものとして抽出の対象とする。

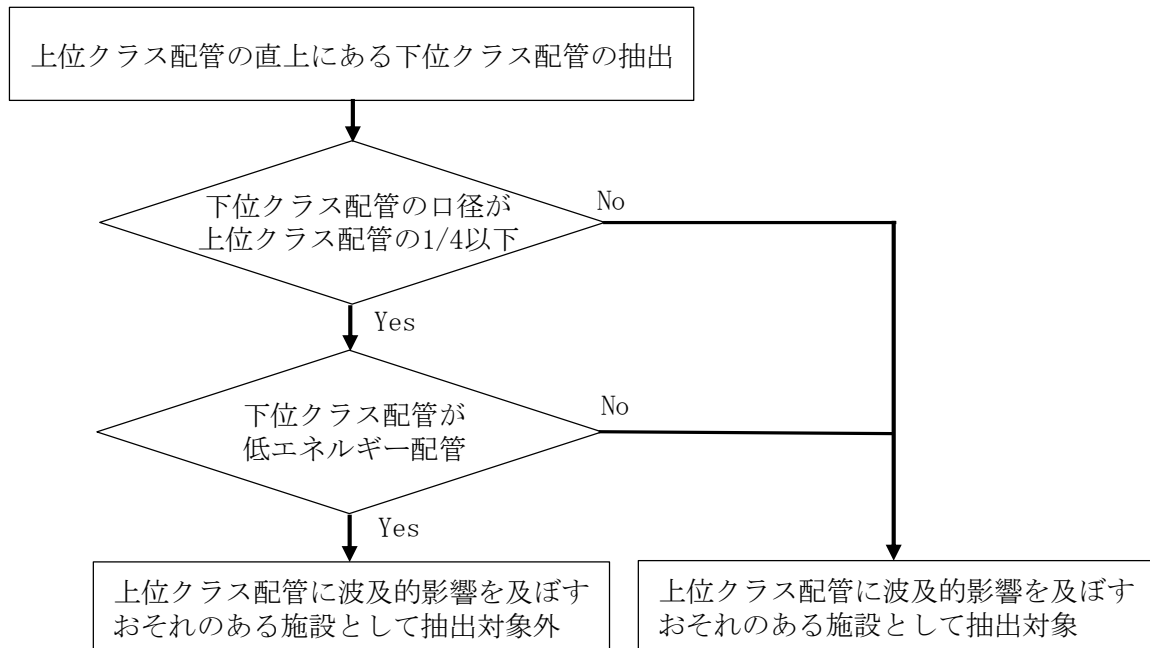


図 5-1 上位クラス配管に波及的影響を及ぼすおそれのある
下位クラス配管の抽出フロー

参考文献

- (1) 社団法人 日本電気協会 原子力規格委員会：原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008
- (2) 独立行政法人 原子力安全基盤機構（平成 16 年 6 月）：平成 15 年度原子力発電施設耐震信頼性実証に関する報告書 配管径終局強度
- (3) 森田良・稲田文夫・大鳥靖樹・南保光秀・檜館宏司・山口修平・竹内正孝・山口達也・沼田健・宮道秀樹・細谷照繁・木村勇介・雨宮満彦・田口豊信・福士直己・山口敦嗣・小島信之（2013）：原子力発電所の被災事例に基づく低耐震クラス機器の耐震信頼性に関する研究, 日本機械学会, No.13-18, Dynamics and Design Conference 論文集 203
- (4) Morita. R. (2014) :Statistical Analysis of Seismic Effects for Low Aseismic Class Equipment based on Actual Damage Case in NPPs, IAEA/ISSC Meeting on Selected Topics in Seismic Safety
- (5) 日本機械学会：発電用設備規格 設計・建設規格 第 I 編 軽水炉規格 事例規格 「弾塑性応答解析に基づく耐震 S クラス配管の耐震設計に関する代替規定」 (JSME S NC-CC-008)
- (6) 高温構造安全技術研究組合：ISES7607-3「軽水炉構造機器の衝撃荷重に関する調査 その 3 ミサイルの衝突による構造壁の損傷に関する評価式の比較検討」
- (7) 原子力規制委員会（平成 26 年 8 月 6 日改訂）：原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド
- (8) ANSI/ANS-58.2-1988 : Design Basis for Protection of Light Water Nuclear Power Plants Against the Effects of Postulated Pipe Rupture

島根 2 号炉排気筒廻りの波及的影響評価について

1. はじめに

2 号炉排気筒は、上位クラス施設である排気筒（非常用ガス処理系用）の間接支持構造物であるため、上位クラス施設としている。2 号炉排気筒と排気筒（非常用ガス処理系用）の位置関係を図 1-1 に示す。

これらの排気筒のうち、2 号炉排気筒に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として主排気ダクト（空調ダクト）を抽出していることから、本資料では、主排気ダクトの構造概要及び評価方針を示す。

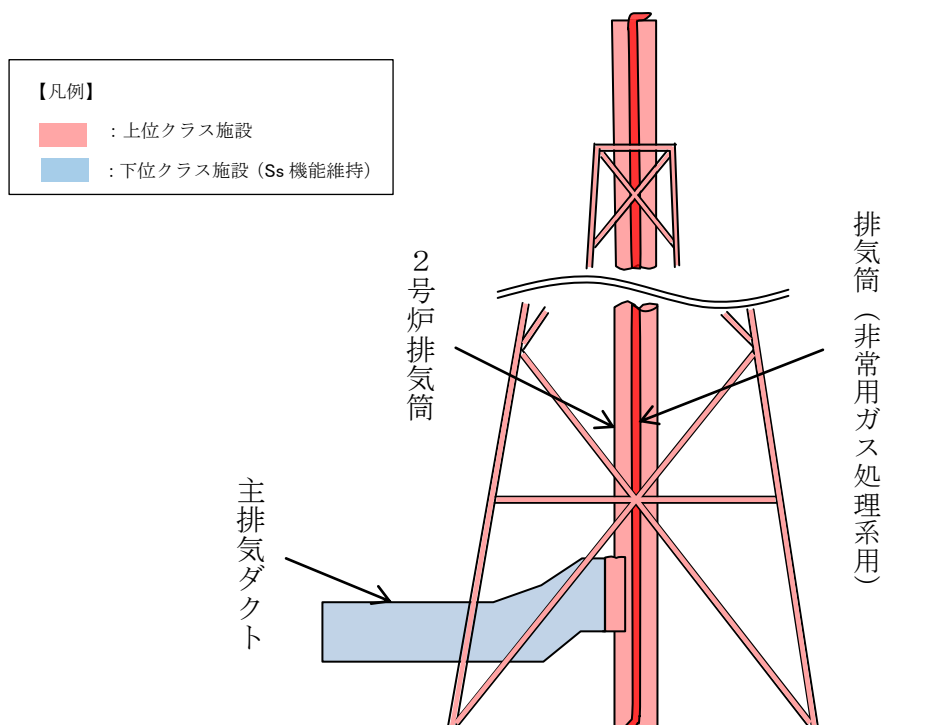


図 1-1 2 号炉排気筒と排気筒（非常用ガス処理系用）の位置関係

2. 主排気ダクトの構造概要

主排気ダクトは、原子炉建物、タービン建物及び廃棄物処理建物内に設置している排風機から主排気ダクトを経由して 2 号炉排気筒から排気するための流路であり、各建物の屋上、壁面及び 2 号炉排気筒廻りに設置されている。2 号炉排気筒廻りの主排気ダクトは、ダクト本体（角型：内径 2500W×5000H，丸型：φ 3800 又は φ 2700），エキスパンションジョイント及び支持構造物が主な構造部材である。

3. 評価方針

上位クラス施設である2号炉排気筒に波及的影響を及ぼすおそれのある主排気ダクトについては、詳細設計段階において、基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、上位クラス施設の有する機能を損なわないことを確認する。2号炉排気筒と主排気ダクトの位置関係を図3-1に示す。

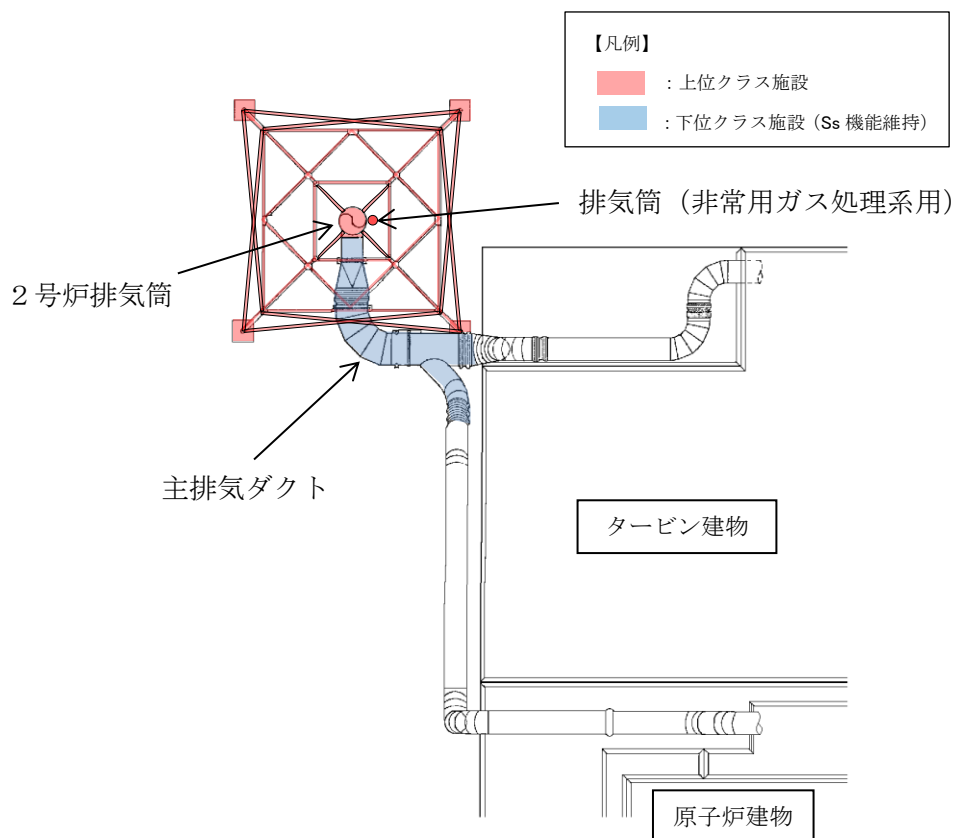


図3-1 2号炉排気筒と主排気ダクトの位置関係

原子炉建物の大物搬入口について

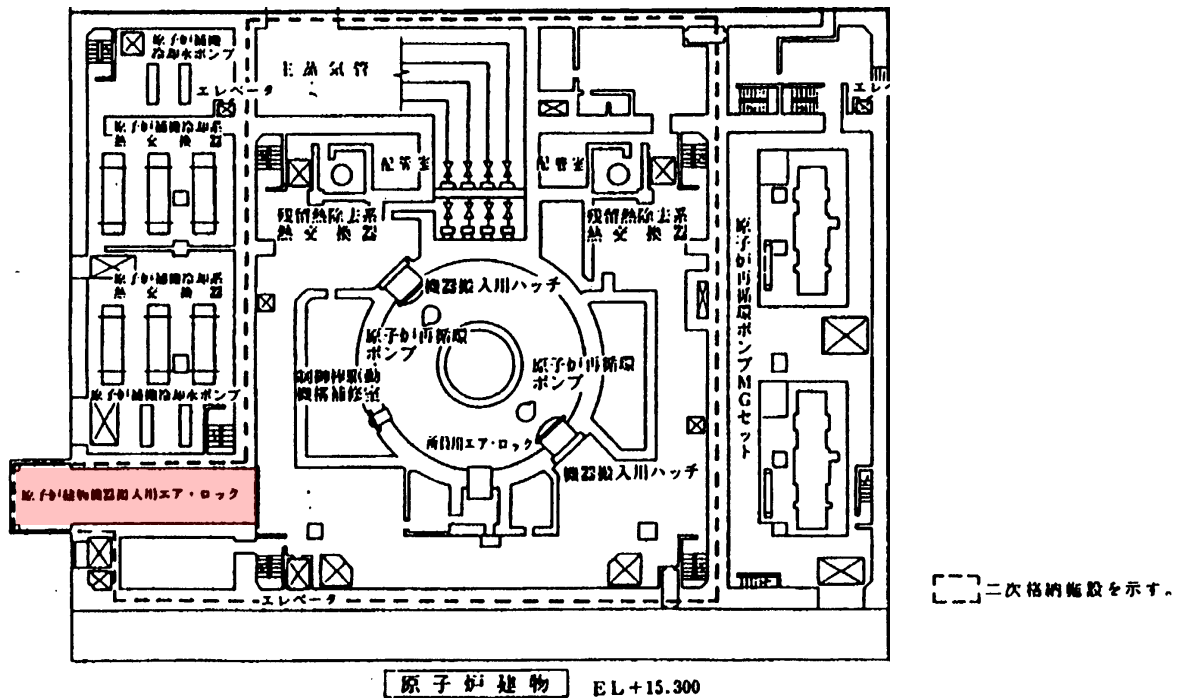
1. 概要

島根 2 号炉原子炉建物の大物搬入口は，二次格納施設としての原子炉建物原子炉棟（Sクラス範囲）の一部となっており，上位クラスへの波及的影響対象施設には該当しない。原子炉建物大物搬入口の概要を以下に示す。

2. 原子炉建物大物搬入口の概要（現状構造）

2.1 原子炉建物原子炉棟の範囲

原子炉建物の二次格納施設としての原子炉建物原子炉棟の S クラス範囲を第 1 図に示す。大物搬入口は，外扉までが S クラス範囲と設定している。

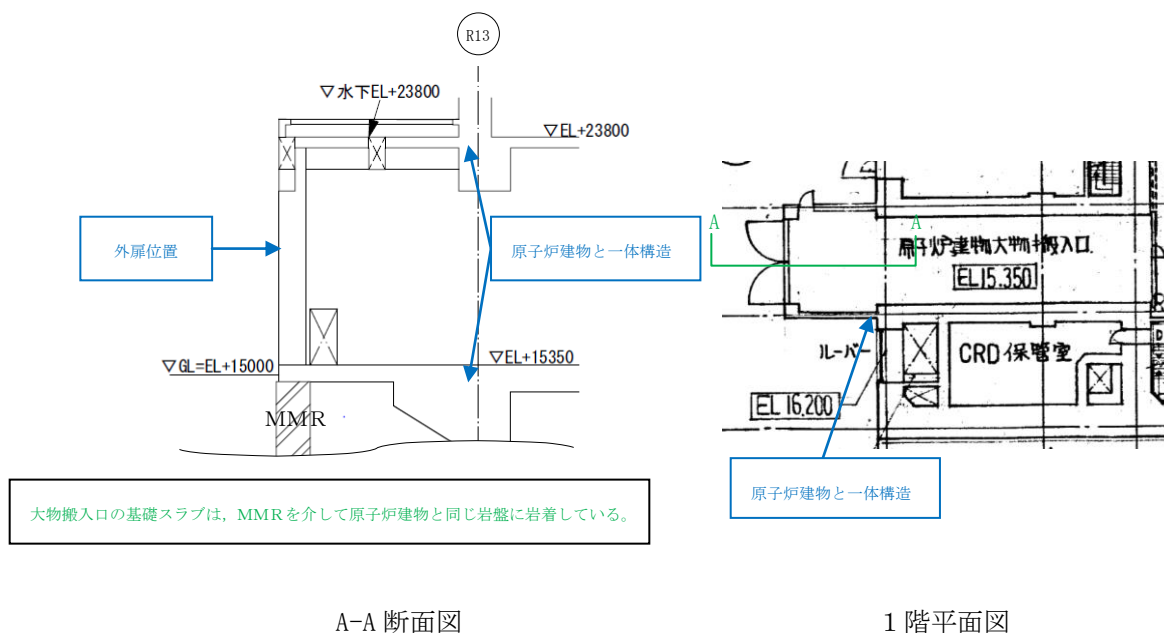


第 1 図 原子炉建物原子炉棟境界図（原子炉建物 1 階）

2.2 原子炉建物大物搬入口の構造概要

原子炉建物大物搬入口の構造概要を第2図に示す。

大物搬入口の外扉位置までが原子炉建物原子炉棟の一部であり、大物搬入口の基礎スラブ、壁及び屋根については、原子炉建物と連続した一体構造となっている。また、大物搬入口の基礎スラブはMMRを介して原子炉建物と同じ岩盤に支持されている。



第2図 大物搬入口エリアの構造（原子炉建物）

3. 大物搬入口の機能維持の評価方針

原子炉建物大物搬入口は、原子炉建物原子炉棟の一部であるため、基準地震動 S_s に対して二次格納施設のバウンダリを構成する躯体が気密性の要求機能を確保するように以下の点を確認する。

- ①二次格納施設のバウンダリを構成する躯体の気密性については、面内方向の荷重に対して、概ね弾性状態であることを確認する。概ね弾性状態を超える場合には、せん断ひずみ 2.0×10^{-3} での漏えい量が換気能力を下回ることを確認し、気密性の許容値をせん断ひずみ 2.0×10^{-3} と設定した上で、最大せん断ひずみが 2.0×10^{-3} 以下であることを確認する。また、面外方向の荷重に対しては、鉄筋が降伏しないこと（鋼材の基準強度 1.1 倍を超えないこと）を確認する（鉄筋が降伏する場合は別途詳細検討を行う）。
- ②原子炉建物と一体化している部分の力の伝達による影響や局所的な応力集中による影響、基礎躯体部分と周辺地盤の相互作用の影響についても考慮

した上で気密性を確認する。

- ③上記検討において、既設躯体のみで気密性を確保できない場合には、補強等の対策を実施する。

4. 原子炉建物大物搬入口の耐震対策について

原子炉建物大物搬入口については、基準地震動 S_s の増大に伴い、構成する部位の一部（原子炉建物外壁から張り出した躯体部分）が、その要求機能を満足するための耐震条件（許容限界）の目安値を超える見込みである。第1表に耐震評価の概算を示す。

第1表の結果より、耐震補強が必要であるが、大物搬入口の耐震補強（原子炉建物外壁から張り出した躯体部分）は地下構造物との干渉や施工スペースが狭隘であることから施工上困難である。

以上のことから、原子炉建物の大物搬入口については、その要求機能を満足するために、原子炉建物外壁から張り出した上部躯体を撤去し、外扉を新設する等の耐震対策工事を実施することにした。工事概要を第3図に示す。

本耐震対策工事の実施により、原子炉建物1階の床面積や原子炉棟の空間容積が小さくなり、二次格納施設の範囲が変更となるため、設置許可基準規則各条文に対する影響について整理した。整理結果を第2表に示す。

被ばく評価の場合、線量評価等の条件である二次格納施設内の放射性物質濃度が変更となり、影響があることから、影響があると整理したものについては、条件を見直し再評価する。なお、張り出した上部躯体（約7m）の撤去に伴い、外扉と内扉間の寸法が短くなるが、キャスク運搬用の車両長さ（約17m）や作業スペース等から内・外扉間寸法を約20m確保することで、プラント運用上影響がないことを確認している。

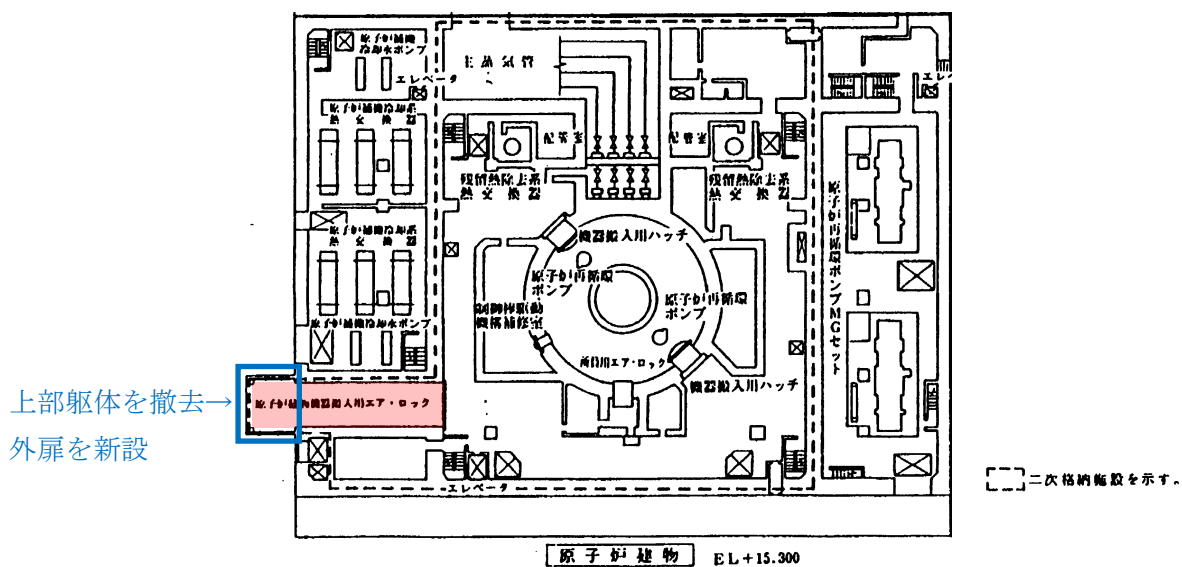
また、本耐震対策工事は、管理区域の変更（躯体撤去作業前の管理区域の解除、新規の原子炉建物大物搬入口（外扉）設置後の管理区域の設定）を伴うことから、保安規定の認可を得たうえで実施する。

第1表 耐震評価の概算

評価部位	地震動	主な評価項目	判定（許容限界）
大物搬入口 （原子炉建物外壁から張り出した躯体部分）	基準地震動 S s	応力度	目安値（短期許容応力度）を超える見込み（注1）

（注1）基準地震動S sによる鉄筋の応力度及び面外せん断応力を評価（暫定荷重による概算）した結果、引張応力や面外せん断応力が許容値を超える見込み。

原子炉建物外壁から張り出した上部躯体を撤去し、外扉を新設する。



第3図 大物搬入口の耐震対策工事概要

第2表 設置許可基準規則各条文への影響整理結果

設置許可基準規則 条文		影響有無	整理結果
第1条	適用範囲	×	適用範囲を示したものであり、影響はない。
第2条	定義	×	用語の定義であり、影響はない。
第3条	設計基準対象施設の地盤	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、地盤の変更はないため、影響はない。
第4条	地震による損傷の防止	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、地震に対する設計方針の変更はないため、影響はない。
第5条	津波による損傷の防止	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、津波に対する設計方針の変更はないため、影響はない。
第6条	外部からの衝撃による損傷の防止	○	二次格納施設の範囲の縮小に伴い、航空機墜落による火災の評価対象である原子炉建物外壁の形状が変更となるため、影響がある。その他の外部事象については、設計方針の変更はないため、影響はない。
第7条	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、不法な侵入等の防止に対する設計方針の変更はないため、影響はない。
第8条	火災による損傷の防止	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、火災に対する設計方針の変更はないため、影響はない。
第9条	溢水による損傷の防止等	○	二次格納施設の範囲の縮小に伴い、溢水水位の評価条件である区画面積が変更となるため、影響がある。なお、屋外タンク等の溢水伝播挙動評価については、大物搬入口付近で溢水が生じていないことから、評価モデルの変更による影響はない。
第10条	誤操作の防止	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、誤操作の防止に対する設計方針の変更はないため、影響はない。

設置許可基準規則 条文		影響有無	整理結果
第 11 条	安全避難通路等	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、安全避難通路等の変更はないため、影響はない。
第 12 条	安全施設	○	二次格納施設の範囲の縮小に伴い、単一故障に対する修復時等の線量評価等の条件である二次格納施設内の放射性物質濃度に変更となるため、影響がある。
第 13 条	運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止	○	二次格納施設の範囲の縮小に伴い、公衆の線量評価の条件である二次格納施設内の放射性物質濃度に変更となるため、影響がある。
第 14 条	全交流動力電源喪失対策設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、全交流動力電源喪失対策設備の変更はないため、影響はない。
第 15 条	炉心等	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、炉心等の変更はないため、影響はない。
第 16 条	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設の変更はないため、影響はない。
第 17 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、原子炉冷却材圧力バウンダリの変更はないため、影響はない。
第 18 条	蒸気タービン	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、蒸気タービンの変更はないため、影響はない。
第 19 条	非常用炉心冷却設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、非常用炉心冷却設備の変更はないため、影響はない。
第 20 条	一次冷却材の減少分を補給する設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、一次冷却材の減少分を補給する設備の変更はないため、影響はない。
第 21 条	残留熱を除去することができる設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、残留熱を除去することができる設備の変更はないため、影響はない。

設置許可基準規則 条文		影響有無	整理結果
第 22 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備の変更はないため、影響はない。
第 23 条	計測制御系統施設	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、計測制御系統施設の変更はないため、影響はない。
第 24 条	安全保護回路	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、安全保護回路の変更はないため、影響はない。
第 25 条	反応度制御系統及び原子炉制御系統	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、反応度制御系統及び原子炉制御系統の変更はないため、影響はない。
第 26 条	原子炉制御室等	○	二次格納施設の範囲の縮小に伴い、中央制御室の居住性に係る被ばく評価の条件である二次格納施設内の放射性物質濃度に変更となるため、影響がある。
第 27 条	放射性廃棄物の処理施設	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、放射性廃棄物の処理施設の変更はないため、影響はない。
第 28 条	放射性廃棄物の貯蔵施設	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、放射性廃棄物の貯蔵施設の変更はないため、影響はない。
第 29 条	工場等周辺における直接ガンマ線等からの防護	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、工場等周辺における直接ガンマ線等からの防護方針の変更はないため、影響はない。
第 30 条	放射線からの放射線業務従事者の防護	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、放射線からの放射線業務従事者の防護方針の変更はないため、影響はない。
第 31 条	監視設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、監視設備の変更はないため、影響はない。

設置許可基準規則 条文		影響有無	整理結果
第 32 条	原子炉格納施設	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、二次格納施設の容積等を基に設計している非常用ガス処理系機器仕様等の変更はないため、影響はない。
第 33 条	保安電源設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、保安電源設備の変更はないため、影響はない。
第 34 条	緊急時対策所	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、緊急時対策所の変更はないため、影響はない。
第 35 条	通信連絡設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、通信連絡設備の変更はないため、影響はない。
第 36 条	補助ボイラー	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、補助ボイラーの変更はないため、影響はない。
第 37 条	重大事故等の拡大の防止等	○	二次格納施設の範囲の縮小に伴い、格納容器バイパス（インターフェースシステム LOCA）時の建屋内温度評価や現場操作における線量評価条件である二次格納施設内の放射性物質濃度が変更となるため、影響がある。
第 38 条	重大事故等対処施設の地盤	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、地盤の変更はないため、影響はない。
第 39 条	地震による損傷の防止	○	二次格納施設の範囲の縮小に伴い、長期安定冷却時の作業エリアの線量評価条件である空間容積及び二次格納施設内の放射性物質濃度が変更となるため、影響がある。
第 40 条	津波による損傷の防止	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、津波に対する設計方針の変更はないため、影響はない。
第 41 条	火災による損傷の防止	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、火災に対する設計方針の変更はないため、影響はない。

設置許可基準規則 条文		影響有無	整理結果
第 42 条	特定重大事故等対処施設	—	本適合性審査の対象外である。
第 43 条	重大事故等対処設備	○	評価の条件である二次格納施設内の放射性物質濃度に変更となるため、影響がある。なお、重大事故等対処設備に対する設計方針の変更はないため、影響はない。
第 44 条	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備の変更はないため、影響はない。
第 45 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備の変更はないため、影響はない。
第 46 条	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備の変更はないため、影響はない。
第 47 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備の変更はないため、影響はない。
第 48 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備の変更はないため、影響はない。
第 49 条	原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、原子炉格納容器内の冷却等のための設備の変更はないため、影響はない。
第 50 条	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備の変更はないため、影響はない。

設置許可基準規則 条文		影響有無	整理結果
第 51 条	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備の変更はないため、影響はない。
第 52 条	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備の変更はないため、影響はない。
第 53 条	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	○	二次格納施設の範囲の縮小に伴い、原子炉棟内の水素挙動解析の条件である二次格納施設の容積が変更となるため、影響がある。
第 54 条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備の変更はないため、影響はない。
第 55 条	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備の変更はないため、影響はない。
第 56 条	重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備の変更はないため、影響はない。
第 57 条	電源設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、電源設備の変更はないため、影響はない。
第 58 条	計装設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、計装設備の変更はないため、影響はない。
第 59 条	運転員が原子炉制御室にとどまるための設備	○	二次格納施設の範囲の縮小に伴い、中央制御室の居住性に係る被ばく評価の条件である二次格納施設内の放射性物質濃度が変更となるため、影響がある。

設置許可基準規則 条文		影響有無	整理結果
第 60 条	監視測定設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、監視測定設備の変更はないため、影響はない。
第 61 条	緊急時対策所	○	二次格納施設の範囲の縮小に伴い、緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価の条件である二次格納施設内の放射性物質濃度に変更となるため、影響がある。
第 62 条	通信連絡を行うために必要な設備	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、通信連絡を行うために必要な設備の変更はないため、影響はない。
その他	技術的能力	×	二次格納施設の範囲を縮小するが、技術的能力の変更はないため、影響はない。

5. まとめ

原子炉建物大物搬入口は、二次格納施設としての原子炉建物原子炉棟（Sクラス範囲）の一部となっており、上位クラスへの波及的影響対象施設には該当せず、原子炉建物として上位クラスに分類される。

小規模建物を含めた上位クラス施設周辺の建物について

1. 概要

小規模建物を含めた上位クラス施設の周辺建物について、建物の種類と位置を網羅的に示した上で、各建物の波及的影響を及ぼすおそれのある範囲を示し、波及的影響の有無を整理した。

2. 波及的影響の整理

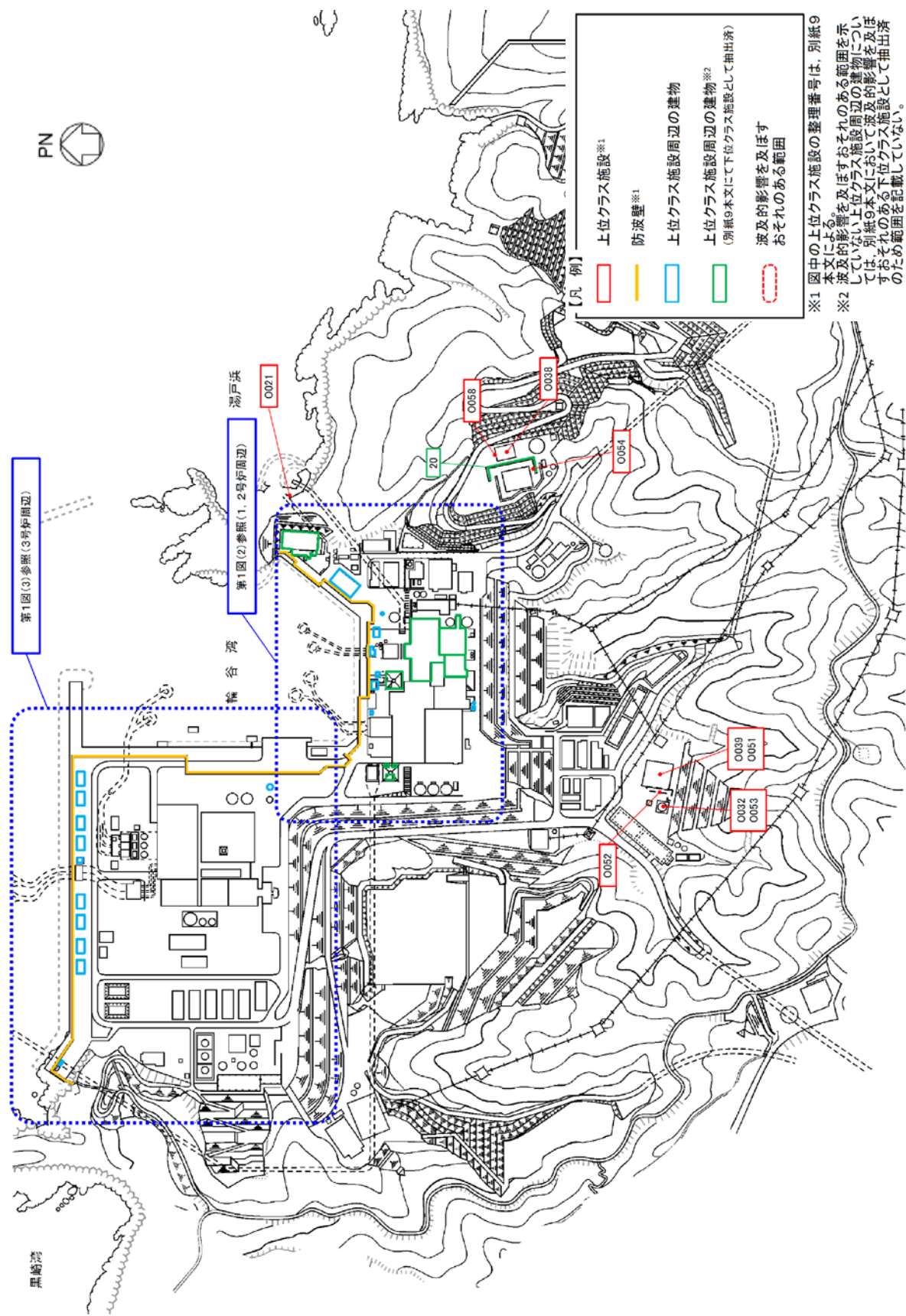
小規模建物を含めた上位クラス施設周辺の建物の配置図を第1図に示す。対象建物の抽出にあたっては、上位クラス施設との離隔距離が建物高さと同程度以下の建物を上位クラス施設周辺の建物として網羅的に抽出し、各建物位置及び波及的影響を及ぼすおそれのある範囲（建物高さに応じた倒壊範囲）を示した。

なお、本文「6. 下位クラス施設の検討結果」において波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出済の建物については、工認計算書において損傷、転倒及び落下しないことを確認することから建物位置のみを示す。

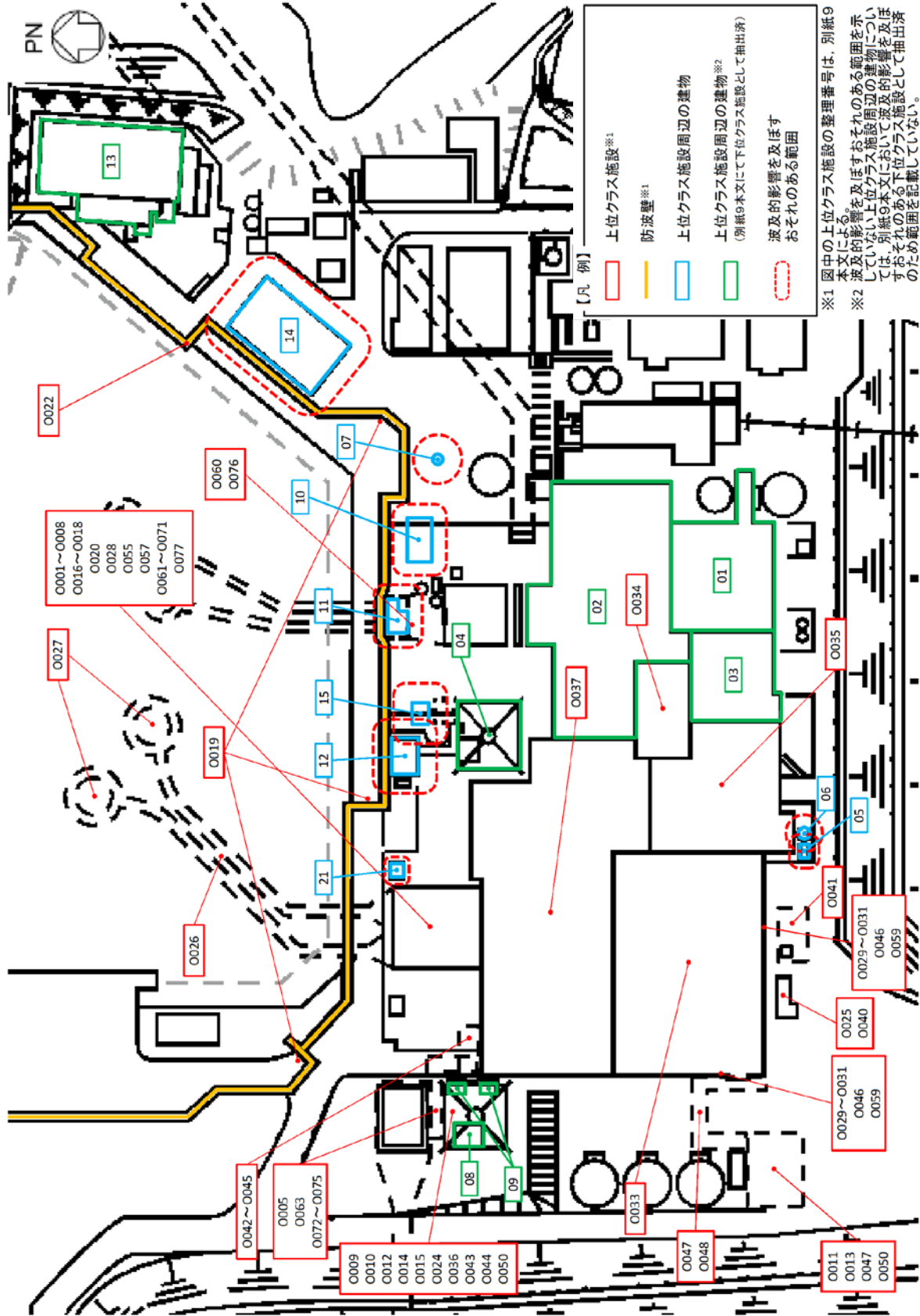
小規模建物を含めた上位クラス施設の周辺建物の波及的影響有無の整理結果を第1表に示す。

上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある範囲に位置する小規模建物等について、詳細設計段階において、上位クラス施設の要求機能及び下位クラス施設の構造諸元等を踏まえ、代表建物を選定した影響評価や撤去等の対策を行う方針とする。

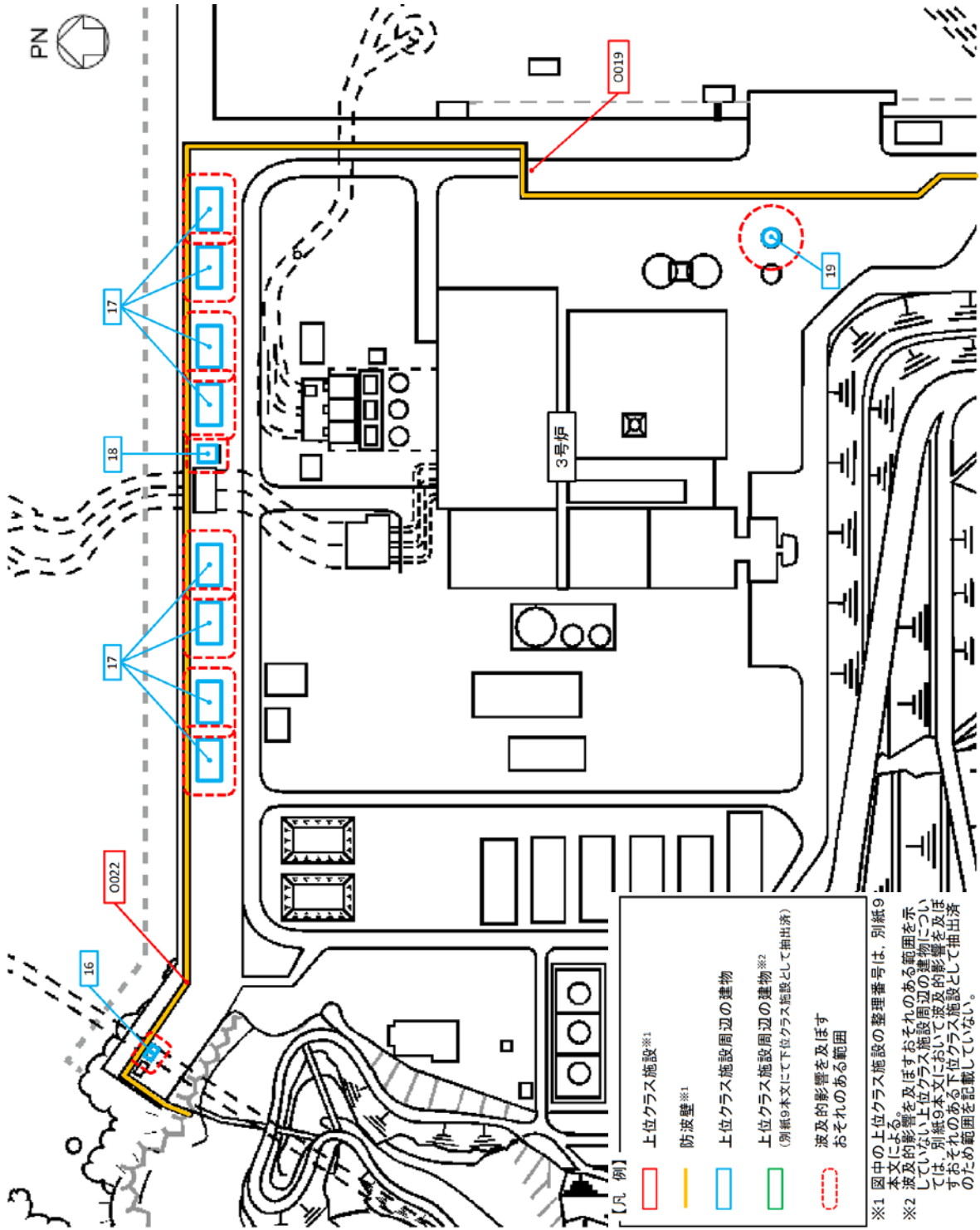
小規模建物等の諸元を第2表に示す。



第1図(1) 上位クラス施設及び上位クラス施設周辺建物 配置図(発電所全体)



第1図 (2) 上位クラス施設及び上位クラス施設周辺建物 配置図 (1, 2号炉周辺)



第1図 (3) 上位クラス施設及び上位クラス施設周辺建物 配置図 (3号炉周辺)

第1表 小規模建物を含めた上位クラス施設の周辺建物による波及的影響の整理結果 (1/3)

上位クラス施設	上位クラス施設周辺の建物			下位クラス施設としての抽出	備考
	整理番号	建物名称	構造種別		
(0034) 制御室建物	01	1号炉原子炉建物	RC造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価
	02	1号炉タービン建物	RC造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価
	03	1号炉廃棄物処理建物	RC造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価
	04	1号炉排気筒	S造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価
(0033) 2号炉原子炉建物 (原子炉棟含む)	04	1号炉排気筒	S造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価
(0037) 2号炉タービン建物	02	1号炉タービン建物	RC造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価
	04	1号炉排気筒	S造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価
(0035) 2号炉廃棄物処理建物	03	1号炉廃棄物処理建物	RC造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価
	04	1号炉排気筒	S造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価
	05	プラスチック固化設備建物	S造	有 ^{注1}	建物高さが離隔距離を上回るが、プラスチック固化設備建物は軽量のS造で、外壁は鉄骨柱梁材(主要柱寸法 角形鋼管 100mm×100mm×4.5mm)及び耐酸アクリル被覆鋼板(鋼板厚さ0.5mm)から構成されており、2号炉廃棄物処理建物(南側外壁厚さ900mmのRC造)に対して十分な重量差及び剛性差がある。また、2号炉廃棄物処理建物内において衝突のおそれのある建物外壁付近には上位クラス設備は設置されていない。
	06	固化材タンク	鋼板	有 ^{注1}	建物高さが離隔距離を上回るが、固化材タンクのタンク胴体部は鋼板(厚さ8mm)から構成されており、2号炉廃棄物処理建物(南側外壁厚さ900mmのRC造)に対して十分な剛性差がある。また、2号炉廃棄物処理建物内において衝突のおそれのある建物外壁付近には上位クラス設備は設置されていない。
	04	1号炉排気筒	S造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価
	(0028) 取水槽 (取水槽内に設置の上位クラス設備を含む)	04	1号炉排気筒	S造	有
(0036) 2号炉排気筒	08	2号炉排気筒モニタ室	RC造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価
	09	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	S造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済であり、工認計算書において影響を評価

第1表 小規模建物を含めた上位クラス施設の周辺建物による波及的影響の整理結果 (2/3)

上位クラス施設	上位クラス施設周辺の建物			下位クラス施設としての抽出	備考
	整理番号	建物名称	構造種別		
(0012) 非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (A) (0015) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル燃料移送ポンプ (0043) 非常用ディーゼル発電機燃料移送系配管 (A) (0044) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送系配管	09	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	S造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
(0022) 防波壁 (防波壁通路防波扉を含む)	04	1号炉排気筒	S造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
	11	塩素処理室建物	RC造	有 ^{注1}	建物高さが離隔距離を上回るが、塩素処理室建物は小規模な平屋建て（北側外壁厚さ150mm）であり、防波壁（厚さ2400mm）に対して十分な重量差及び剛性差がある（壁厚の差は16倍）。
	12	北口警備所	S造	有 ^{注1}	建物高さが離隔距離を上回るが、北口警備所は軽量なS造で、外壁は鉄骨柱梁材（主要柱寸法 H形鋼 350mm×350mm×12mm×19mm）及び軽量気泡コンクリート板（厚さ125mm）から構成されており、防波壁（厚さ2400mm）に対して十分な重量差及び剛性差がある。
	13	サイトバンカ建物 (増築部含む)	RC造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価
	14	管理事務所4号館	S造	有 ^{注1}	建物高さが離隔距離を上回るが、管理事務所4号館は軽量なS造で、外壁は鉄骨柱梁材（主要柱寸法 角形鋼管 350mm×350mm×12mm（1階）、角形鋼管 350mm×350mm×9mm（2階））及び木質系繊維混入セメントけい酸カルシウム板（厚さ16mm）から構成されており、防波壁（厚さ2400mm）に対して十分な重量差及び剛性差がある。
	16	2号炉放水路モニタ室	RC造	有 ^{注1}	建物高さが離隔距離を上回るが、2号炉放水路モニタ室は小規模な平屋建て（北側外壁厚さ200mm）であり、防波壁（建物高さ範囲の厚さ約2800～3900mm）に対して十分な重量差及び剛性差がある（壁厚の差は約14～19.5倍）。
	17	除じん機塗装ハウス	S造 (膜構造のテントハウス)	有 ^{注1}	建物高さが離隔距離を上回るが、除じん機塗装ハウスは軽量なS造（膜構造のテントハウス）で、トラス構造のフレーム（主要部材寸法 鋼管 60.5φ×2.3mm）及びポリ塩化ビニル被覆ポリエステル繊維布から構成されており、防波壁（建物高さ範囲の厚さ約2000～3900mm）に対して十分な重量差及び剛性差がある。

第1表 小規模建物を含めた上位クラス施設の周辺建物による波及的影響の整理結果 (3/3)

上位クラス施設	上位クラス施設周辺の建物			下位クラス施設としての抽出	備考
	整理番号	建物名称	構造種別		
(0022) 防波壁 (防波壁通路防波扉を含む)	18	3号炉放水路モニタ室	RC造	有 ^{注1}	建物高さが離隔距離を上回るが、3号炉放水路モニタ室は小規模な平屋建て（北側外壁厚さ470mm）であり、防波壁（建物高さ範囲の厚さ約2500～3900mm）に対して十分な重量差及び剛性差がある（壁厚の差は約5.3～8.3倍）。
(0038) 緊急時対策所 (0058) 緊急時対策所発電機接続プラグ盤	20	免震重要棟遮蔽壁	RC造	有	本文「6. 下位クラス施設の検討結果」にて抽出済みであり、工認計算書において影響を評価

※1 「07 酸素貯蔵タンク」, 「10 水素ガストレーラー建物」, 「15 変圧器消火水槽」, 「19 地上式淡水タンク (A)」について、建物高さに対して上位クラス施設と十分な離隔距離が確保されているため、波及的影響はない。また、「21 2号炉取水コントロール建物」について、建物高さに対して上位クラス施設と十分な離隔距離が確保されるよう改造工事を実施する計画としているため、波及的影響はない。

※2 「11 塩素処理室建物」について、波及的影響を及ぼすおそれのある範囲に上位クラス施設である「0060 1号炉取水槽流路縮小工」及び「0076 1号炉取水槽北側壁」が設置されているが、これらの上位クラス施設は地下構造物であり、建物が転倒しても衝突しないため、波及的影響はない。

注1：上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある範囲に位置する小規模建物等について、詳細設計段階において、上位クラス施設の要求機能及び下位クラス施設の構造諸元等を踏まえ、代表建物を選定した影響評価や撤去等の対策を行う。（小規模建物等の諸元を第2表に示す。）

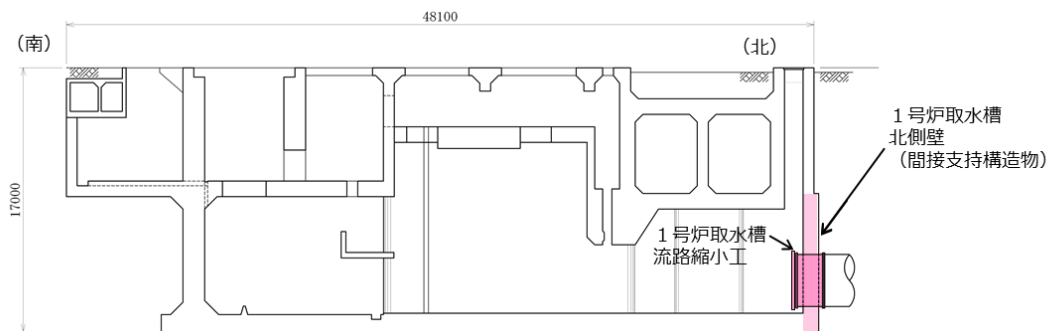
第2表 上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある小規模建物等の諸元

上位クラス施設		上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある小規模建物等							
名称	要求機能	整理番号	建物名称	構造種別	主要構造部材等	階数	建築面積 (㎡)	重量 (kN)	
(0035) 2号炉廃棄物 処理建物	耐震性	05	プラスチック 固化設備建物	S造	主要構造部材 (柱) : 角形鋼管 100mm×100mm×4.5mm 外装材 : 耐酸アクリル被覆鋼板 (厚さ 0.5mm)	平屋建	約 24	約 330 (約 34tf)	
		06	固化材タンク	鋼板	胴体部 : 鋼板 (厚さ 8mm)	—	—	約 290 (約 30tf)	
(0022) 防波壁	耐震性 耐津波性	11	塩素処理室建物	RC造	外壁厚 (北側) : 150mm	平屋建	約 99	約 4,600 (約 470tf)	
		12	北口警備所	S造	主要構造部材 (柱) : H形鋼 350mm×350mm×12mm×19mm 外装材 : 軽量気泡コンクリート板 (厚さ 125mm)	地上2階建	約 169	約 4,200 (約 430tf)	
		14	管理事務所 4号館	S造	主要構造部材 (柱) : 角形鋼管 350mm×350mm×12mm (1階) 角形鋼管 350mm×350mm×9mm (2階) 外装材 : 木質系繊維混入セメントけい酸カルシウム板 (厚さ 16mm)	地上2階建	約 1,119	約 14,400 (約 1,470tf)	
		16	2号炉放水路 モニタ室	RC造	外壁厚 (北側) : 200mm	平屋建	約 62	約 2,300 (約 230tf)	
		17	除じん機塗装 ハウス	S造 (膜構造のテン トハウス)	主要構造部材 : トラス構造フレーム (鋼管 60.5φ×2.3mm) 外装材 : ポリ塩化ビニル被覆ポリエステル繊維布	平屋建	約 260	約 90 (約 9tf)	
		18	3号炉放水路 モニタ室	RC造	外壁厚 (北側) : 470mm	平屋建	約 88	約 5,500 (約 560tf)	

1号炉取水槽流路縮小工について

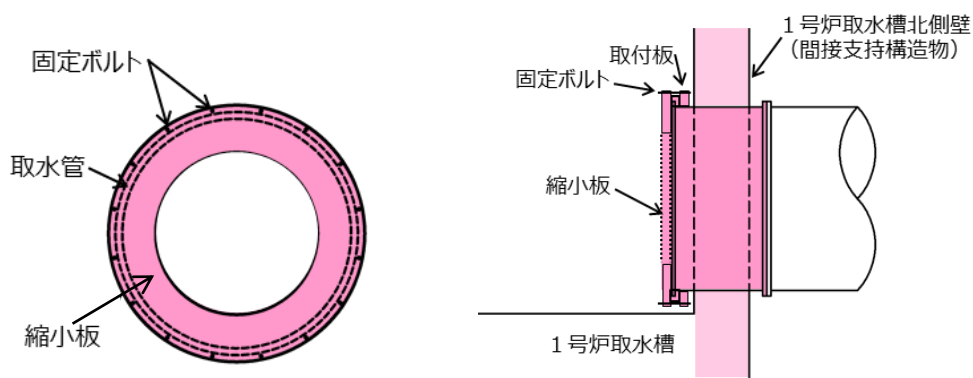
上位クラス施設である1号炉取水槽流路縮小工及びその間接支持構造物である1号炉取水槽北側壁の範囲を第1図に示す。

下位クラス施設による上位クラス施設への波及的影響として、具体的な事象としては、下位クラス施設の損傷及び落下に伴う上位クラス施設への衝突が考えられる。



縦断面図

(1号炉取水槽)



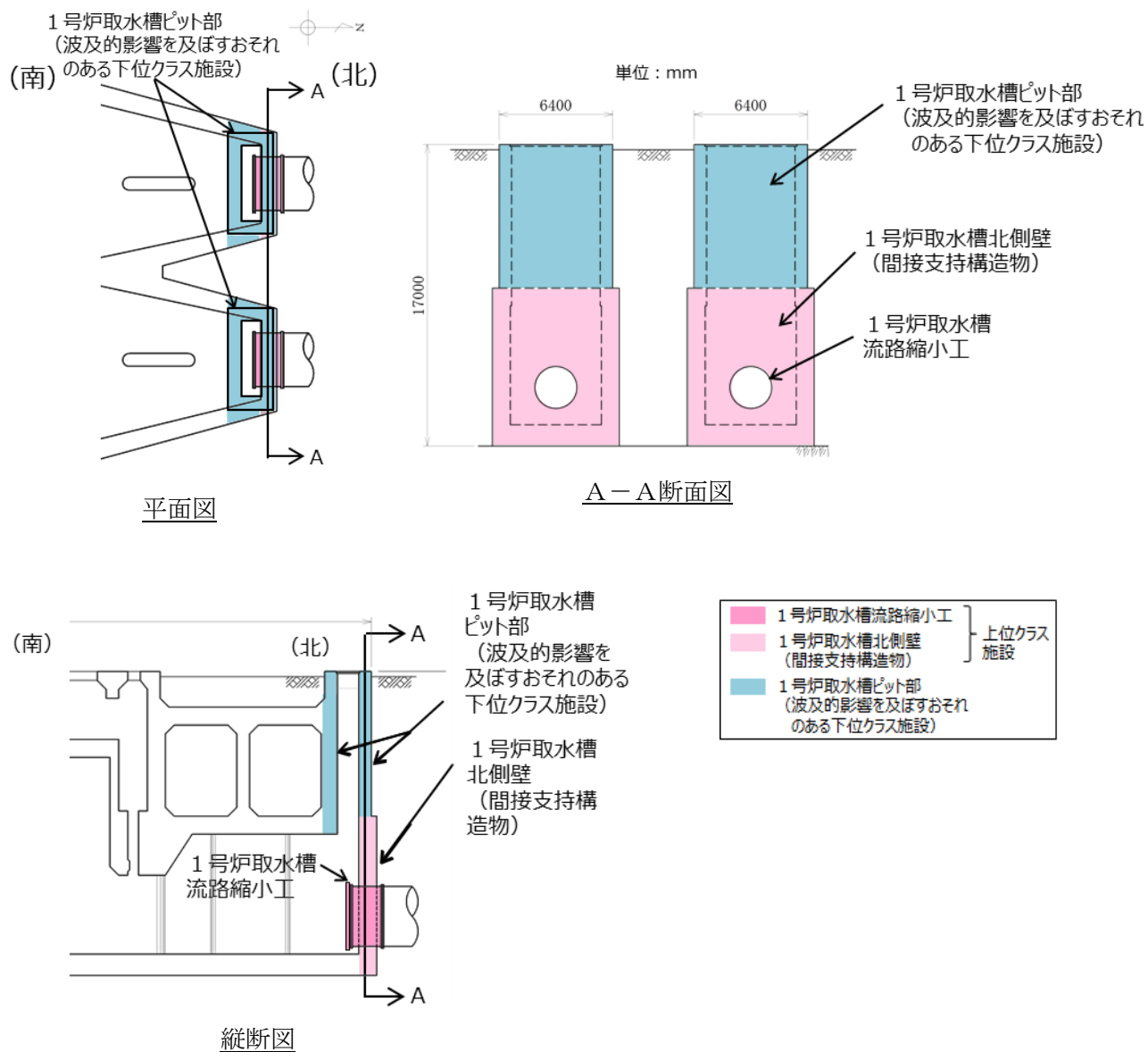
正面図

断面図

(1号炉取水槽流路縮小工 拡大イメージ図)

第1図 1号炉取水槽流路縮小工等の範囲

下位クラス施設の損傷及び落下を想定し、離隔距離が十分でなく、上位クラス施設の直上に設置されている1号炉取水槽ピット部を下位クラス施設部位として抽出する。1号炉取水槽ピット部の位置を第2図に示す。



(1号炉取水槽)

第2図 1号炉取水槽ピット部の範囲

原子炉補機海水系等の通水機能への下位クラス施設の
波及的影響の検討について

1. 評価方針

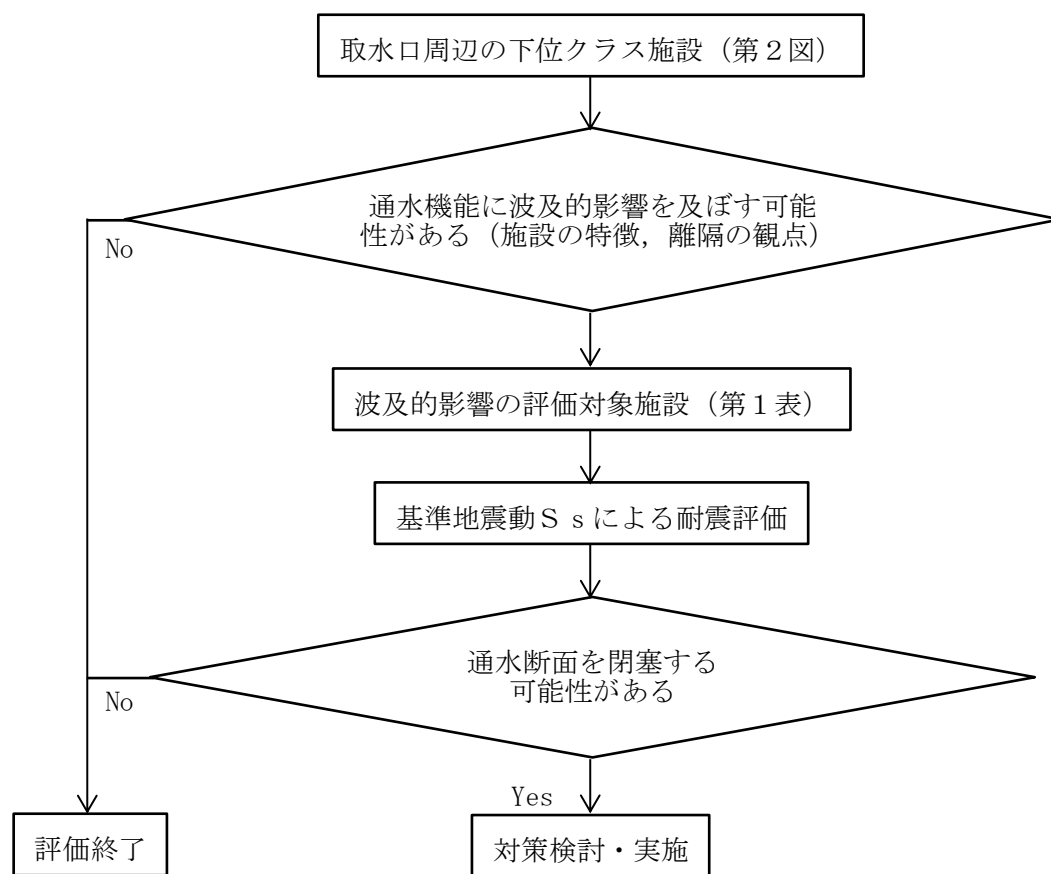
原子炉補機海水系等の通水機能が周辺の下位クラス施設の波及的影響によって損なわれることがないことについて、下位クラスの特徴や耐震性を考慮して検討を実施する。

なお、通水機能への波及的影響については、地震力による下位クラス施設の崩壊や変形等により、通水断面を閉塞するような事象を想定する。

2. 評価対象施設

海水を通水する屋外重要土木構造物（取水口，取水管，取水槽）並びに海水ポンプ及び配管については、基準地震動 S_s による耐震性を確認していることから、取水口周辺の施設について通水機能に影響を及ぼす可能性のある施設を抽出する。

通水機能に影響を及ぼす可能性のある下位クラス施設の抽出及び評価フローを第1図に示す。

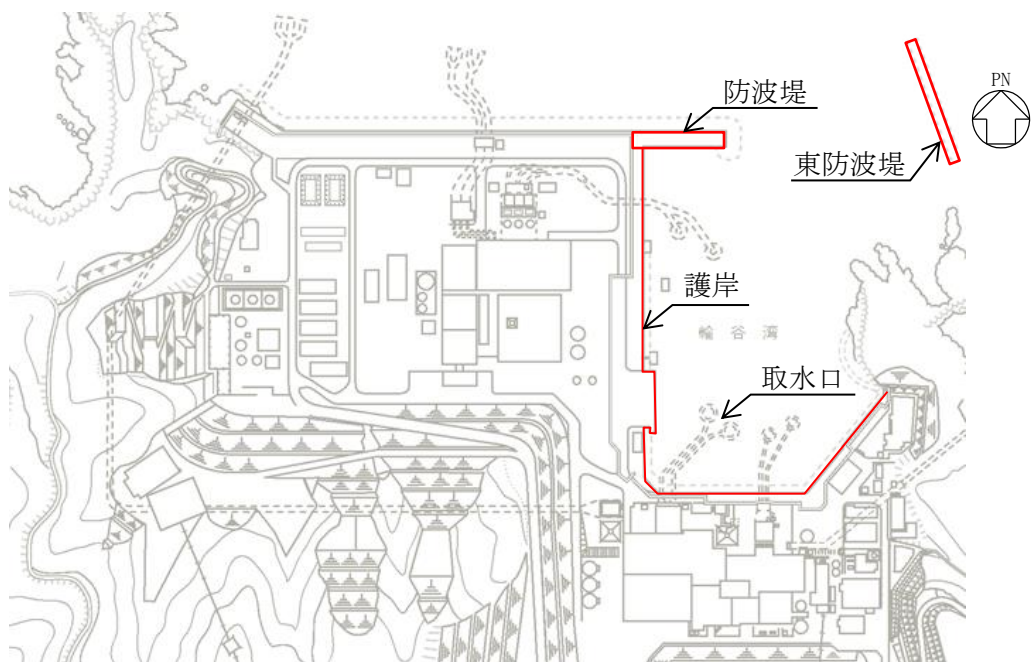


第1図 通水機能に影響を及ぼす可能性のある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

取水口周辺の下位クラス施設配置図を第2図に、評価対象施設のスクリーニング結果を第1表に示す。

防波堤及び護岸は、構造概要を第3～5図に示すとおり、重量物から構成されており、取水口からの離隔も十分にある。

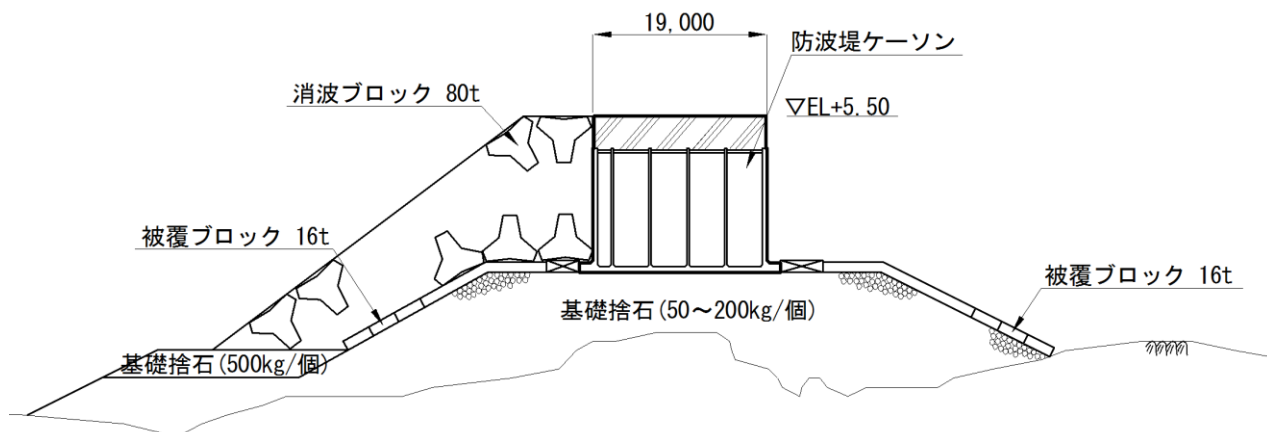
なお、基礎捨石及び捨石は比較的軽量（50kg～500kg程度）であるが、被覆ブロック等の下層に敷かれていること、港湾内に沈んだ場合においても海底面から取水口呑口下端まで5.5mの高さがあることを考えると、津波により滑動、転動し、取水口に到達することはない。取水口呑口概要図を第6図に示す。



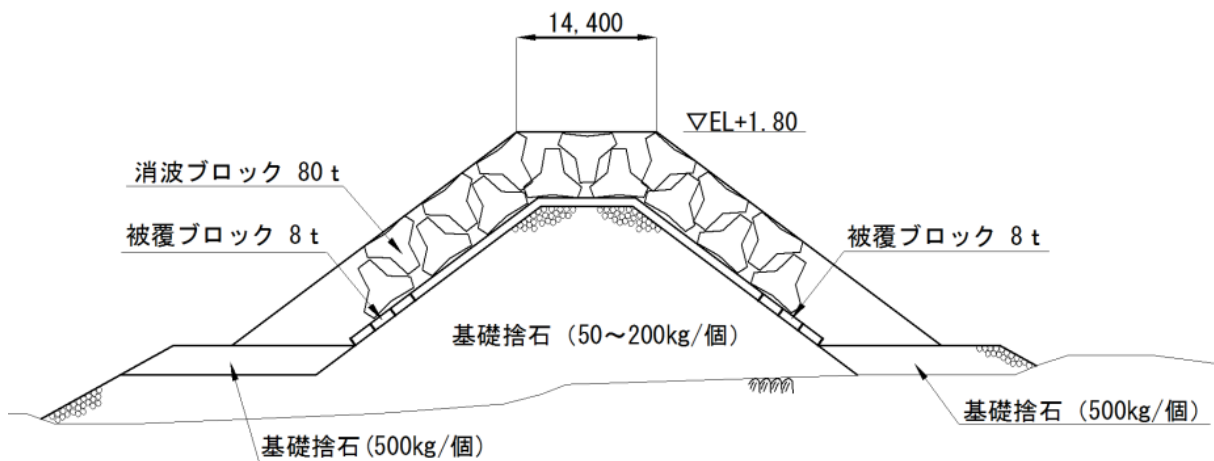
第2図 防波堤及び護岸の配置

第1表 評価対象施設のスクリーニング結果

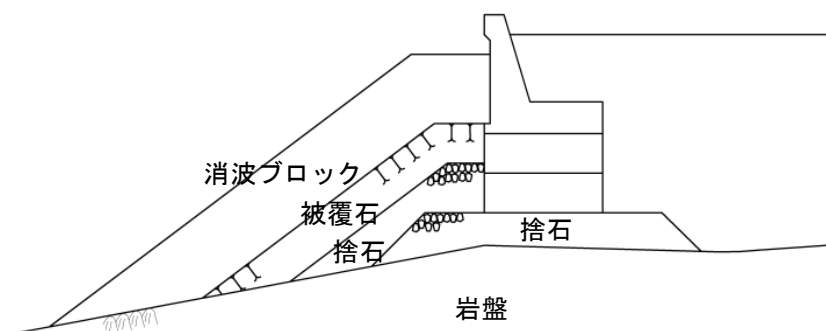
下位クラス施設	施設の特徴及び配置の観点からの評価	対象
防波堤, 東防波堤 (防波堤ケーソン, 消波ブロック, 被覆ブロック, 基礎捨石) 護岸 (消波ブロック, 被覆石, 捨石)	<ul style="list-style-type: none"> ・構成部材が重量物であり、かつ取水口とは十分な離隔を有する。 ・基礎捨石, 捨石は比較的軽量であるが、被覆ブロック等の下層に敷かれていること、港湾内に沈んだ場合においても海底面から取水口呑口下端まで5.5mの高さがあることを考えると、津波により滑動、転動し、取水口に到達することはない。 	×



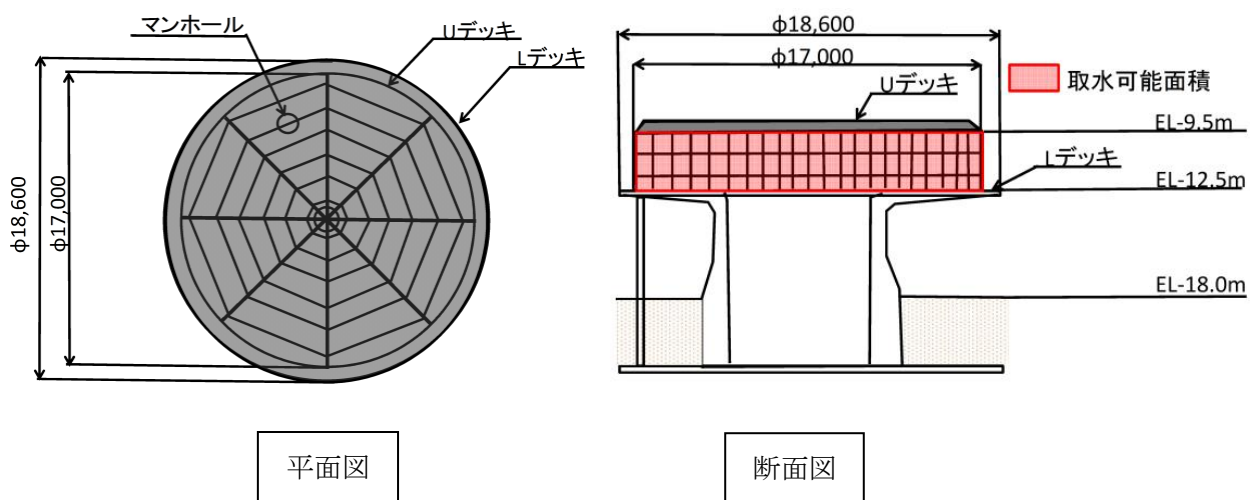
第3図 防波堤の構造概要



第4図 東防波堤の構造概要



第5図 護岸の構造概要



第6図 取水口呑口概要図

防波壁への下位クラス施設の波及的影響の検討について

1. 評価方針

防波壁へ波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設のうち、6.4項にて、損傷等による影響なし（スクリーニング）とした施設について、設置状況及び屋外上位クラス施設である防波壁との離隔の確認を行う。

2. 評価対象施設

評価対象となる下位クラス施設を第1表に示す。

第1表 評価対象下位クラス施設

屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	下位クラス施設構造形式
防波壁	3号炉取水路	岩盤トンネル (鉄筋コンクリート造)

3. 防波壁と下位クラス施設の離隔について

トンネル標準示方書（山岳工法編）・同解説（平成8年，土木学会）によると、第2表のとおり道路トンネルの地山分類に応じた、掘削時の応力解放に伴う緩み高さが示されている。岩盤トンネルである3号炉取水路は山岳工法（NATM）により施工されていることから、上記トンネル標準示方書（山岳工法編）・同解説の地山分類を適用し、島根原子力発電所における岩盤分類（第3表）に照らし合わせると、 $C_H \sim C_M$ 級岩盤が地山分類「B」、 $C_M \sim C_L$ 級岩盤が地山分類「C」に該当する。

第2表によると、地山分類「B」では緩み高さが1.5～3.0m、地山分類「C」では、緩み高さが2.0～4.0mである。下位クラス施設の損傷により掘削時の応力解放と同様の事象が想定されるが、上記緩み高さ分の離隔を確保されている場合は、上方に設置されている防波壁への波及的影響を及ぼすおそれはない。

第1表で示した下位クラス施設は C_H 級及び C_M 級岩盤に設置されていることから、防波壁の離隔については、上記緩み高さを包絡して、4.0m以上であることを確認する。

第3表 島根原子力発電所の岩盤分類（ボーリングコアの岩級区分）

■岩盤分類

風化程度	
1	新鮮である。ハンマーの軽打で澄んだ金属音を発する。
2	概ね新鮮であるが、部分的に褐色の風化汚染が認められる。ハンマーの軽打で一部低い金属音を発する。
3	全体的にやや風化変質している。ハンマーの軽打でやや濁った金属音を発する。
4	岩芯まで風化変質している。ハンマーの軽打で容易に岩片状となる。
5	強風化を受け、砂～粘土状を呈する。

割れ目間隔	
I	30cm以上(コア形状は長柱状)
II	10cm～30cm(コア形状は柱状)
III	5cm～10cm(コア形状は短柱状)
IV	3cm～5cm(コア形状は岩片状(柱状に復元可能))
V	3cm以下(コア形状に短片状(柱状に復元不可能))
VI	割れ目として認識できない土砂状の岩盤(コア形状は土砂状)

割れ目状態	
α	新鮮
β	割れ目が汚染され、岩石組織が若干変質
γ	粘土、風化物質、外来物資を介在する

■岩級区分

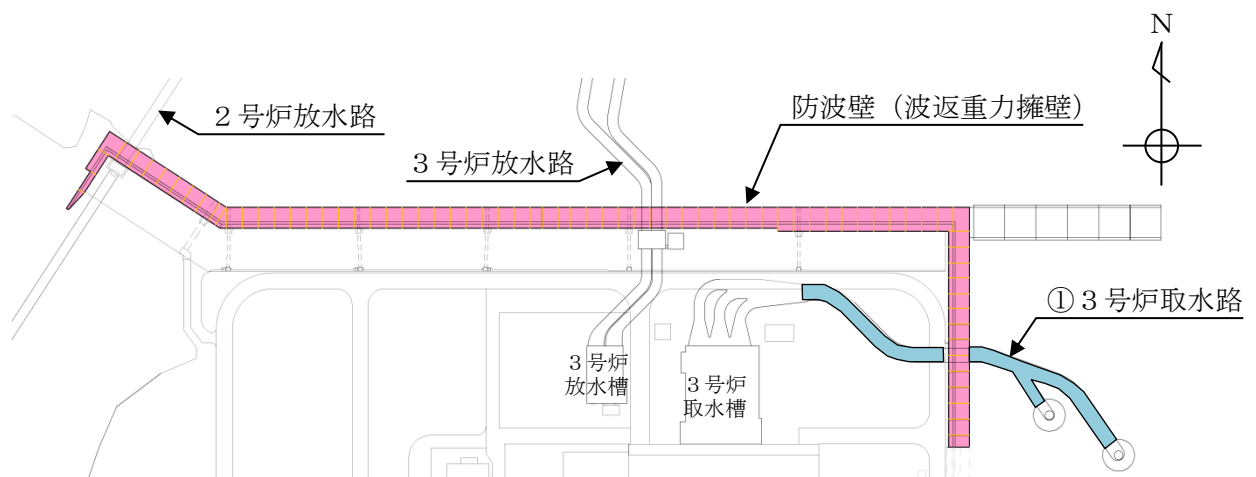
割れ目間隔	風化程度 割れ目状態	風化程度				
		1	2	3	4	5
I	α	C _H	C _H			
	β	C _H	C _H	C _M		
	γ	C _H	C _H	C _M	C _L	
II	α	C _H	C _H	C _M		
	β	C _H	C _M	C _M	C _L	
	γ	C _M	C _M	C _L	C _L	
III	α	C _M	C _M	C _M	C _L	
	β	C _M	C _L	C _L	C _L	
	γ	C _M	C _L	C _L	C _L	
IV	α	C _L	C _L	C _L		
	β	C _L	C _L	C _L	C _L	
	γ	C _L	C _L	C _L	C _L	
V	α	C _L	C _L	C _L	D	
	β	C _L	D	D	D	
	γ			D	D	D
VI	α					
	β					
	γ				D	D

— : 第2表地山分類「B」との対応
 — : 第2表地山分類「C」との対応

4. 下位クラス施設の配置及び防波壁との離隔について

下位クラスの施設の配置を第1図、防波壁と下位クラス施設の離隔を第4表に示す。また、3号炉取水路断面図を第2図に示す。

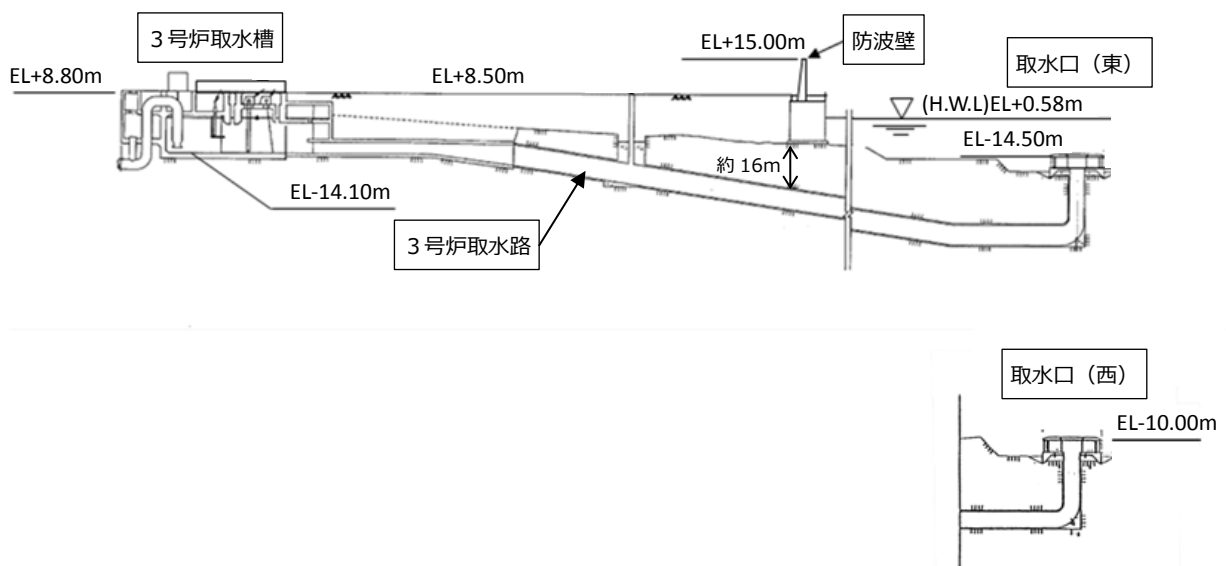
第4表より、防波壁と下位クラス施設は、4.0m以上の十分な離隔が確保されていることから、下位クラス施設の損傷に起因する岩盤の緩みによって、上位クラスである防波壁への波及的影響を及ぼすおそれはない。



第1図 評価対象下位クラス施設配置図

第4表 防波壁と下位クラス施設の離隔

番号 第1図	屋外上位クラス 施設	波及的影響を及ぼすおそれ のある下位クラス施設	上位クラスと下位 クラスの離隔
①	防波壁	3号炉取水路	約16m



第2図 3号炉取水路断面図