

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-補-023-02改05
提出年月日	2023年3月30日

耐震評価対象の網羅性，既工認との手法の相違点の
整理について

2023年3月

中国電力株式会社

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。

目 次

1. 島根原子力発電所第2号機における耐震評価に係る整理	1
1.1 Sクラス施設の評価（Sクラス施設への波及的影響評価及び非常用取水設備の評価含む）	3
1.1.1 基準地震動 S_s による評価	3
1.1.2 弾性設計用地震動 S_d による評価	9
1.1.3 静的地震力による評価	9
1.2 Bクラス施設の評価	10
1.3 Cクラス施設の評価	10
1.4 Sクラス設備の間接支持構造物の評価	10
1.5 Bクラス設備の間接支持構造物の評価	10
1.6 Cクラス設備の間接支持構造物の評価	11
2. 既工認との手法の相違点の整理	12
2.1 既工認との手法の整理一覧	12
2.2 相違点及び適用性の説明	12
2.2.1 機器・配管系	12
2.2.2 建物・構築物，屋外重要土木構造物，浸水防護施設	19

添付-1 別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

添付-2 対象設備の評価部位の網羅性

添付-3 対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性

添付 4-1 対象設備の耐震重要度分類の区分（主要設備等）を踏まえた整理

添付 4-2 建物・構築物，土木構造物及び浸水防護施設の耐震評価フロー並びに評価対象一覧

添付-5 別表第二の対象外である S クラス施設の耐震安全性評価結果

添付-6 既工認との手法の整理一覧表（機器・配管系）

- (1) 既工認との手法の整理一覧表（設計基準対象施設のうち機器）（構造強度評価）
- (2) 既工認との手法の整理一覧表（設計基準対象施設のうち配管・サポート）
（構造強度評価）
- (3) 既工認との手法の整理一覧表（設計基準対象施設のうち機器・配管）
（動的機能維持評価）
- (4) 既工認との手法の整理一覧表（波及的影響を及ぼすおそれのある施設のうち機器・配管）
- (5) 既工認との手法の整理一覧表（重大事故等対処施設のうち機器・配管）

添付 6-1 立形ポンプの応答解析モデルの精緻化について

添付 6-2 ベントヘッダ等の応力解析への F E M モデルの適用について

添付 6-3 最新知見として得られた減衰定数の採用について

添付 6-4 機器・配管系における水平方向と鉛直方向の動的地震力の組合せについて

添付-7 既工認との手法の整理一覧表（建物・構築物，土木構造物）

添付-8 耐震計算書に地震応答解析が記載されていない設備の整理

添付-9 建物・構築物の主な解析手法

添付-10 耐震計算に適用する機器質量について

1. 島根原子力発電所第2号機における耐震評価に係る整理

工事計画認可申請書添付書類「VI-2 耐震性に関する説明書」（以下「今回工認」という。）においては、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則別表第二に基づく対象施設のうち、Sクラス施設及び、B、Cクラス施設のうち、Sクラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある設備について耐震評価結果を示しており、その他のB、Cクラス施設については耐震評価方針を示している。本資料は、評価対象施設及び評価項目・部位の網羅性、代表性を示すとともに島根原子力発電所第2号機における既工認（以下「既工認」という。）との評価手法の相違点を整理したものである。

なお、本資料が関連する工認図書は以下のとおり。

- ・「VI-2 耐震性に関する説明書」

本資料においては、島根原子力発電所第2号機の建設工認及び改造工認を「既工認」、新規制基準施行後に認可となった工認（川内1・2号機、伊方3号機、高浜1・2号機、高浜3・4号機、美浜3号機、大飯3・4号機、玄海3・4号機、東海第二、柏崎刈羽7号機及び女川2号機）を「新規制基準対応工認」と記載する。

上記以外の工認実績については対象のプラントに加え、建設工認か改造工認であるかを個別に記載する。

申請施設の網羅性に関する確認手順を図1-1に示す。

【評価手順の説明】

①別表第二に照らした設備の選定

- ・島根原子力発電所第2号機の別表第二に該当する施設を抽出した。
- ・別表第二に該当する施設のうち、Sクラス設備であるものについて、評価対象設備として選定し、添付-1に整理した。
- ・別表第二に該当する施設のうち、Sクラス設備への波及的影響がある設備（以下「波及的影響設備」という。）及びSクラス設備の間接支持構造物並びに非常用取水設備についても、評価対象設備として選定し、添付-1に整理した。

②重要度分類表による整理

- ・①にて選定した設備について、重要度分類表による整理を行った。結果を添付4-1に示す。
- ・①にて選定した設備に関連する間接支持構造物、別表第二対象設備ではないが耐震Sクラス施設への波及的影響がある設備及び地下水位低下設備についても、併せて添付4-1に整理した。その整理結果については添付-1にフィードバックし、評価対象設備として整理している。

③評価の実施

- ・選定した設備及びそれに関連する設備について、評価部位を添付-2、応力分類を添付-3に整理し、評価を実施した。

- ・間接支持構造物については、基準地震動 S_s による評価を実施した。
- ・なお、上記に該当しない別表第二のBクラス及びCクラス施設(波及的影響設備を除く。)については、評価の方針を示した。

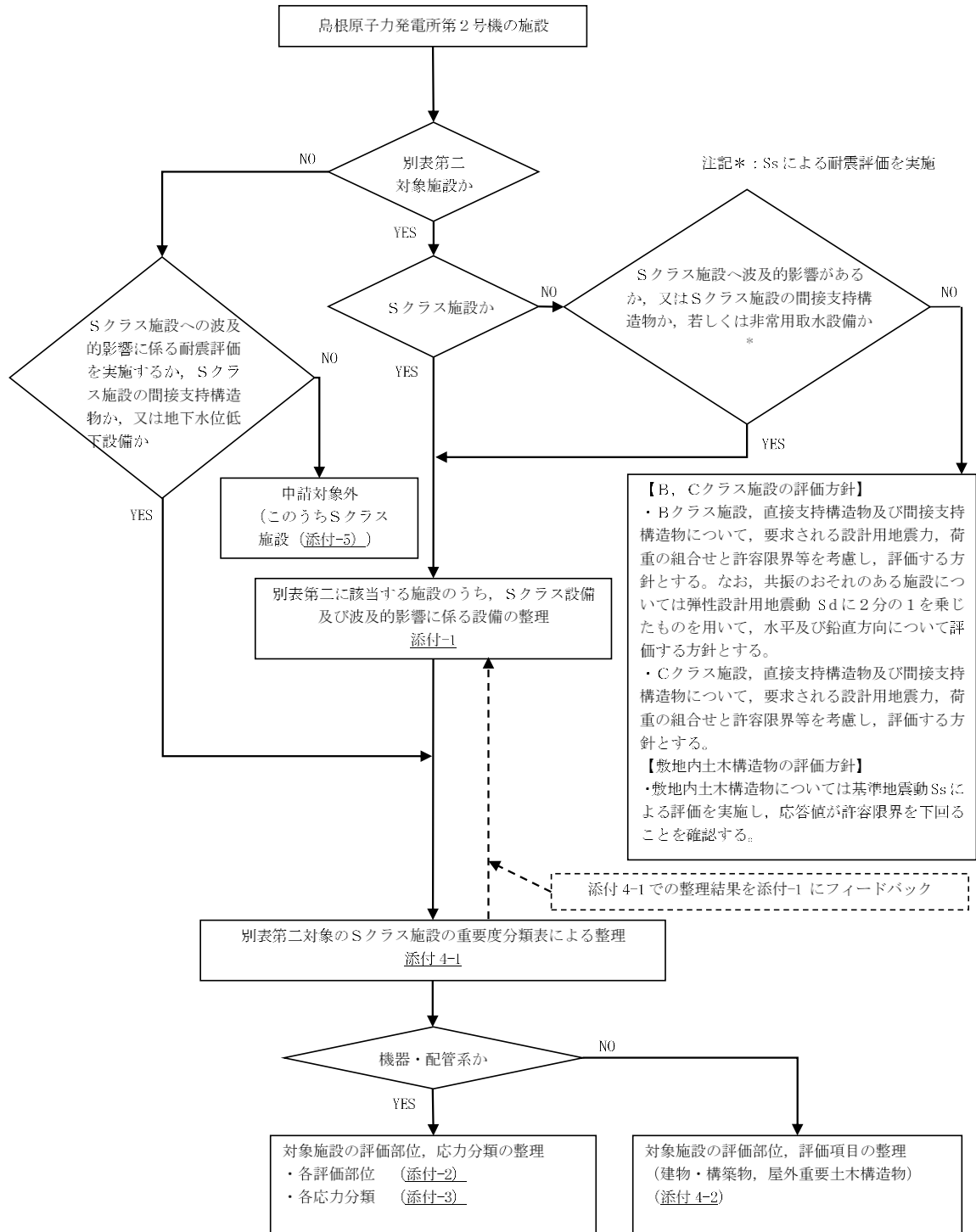


図 1-1 申請施設の網羅性に関する確認手順

1.1 Sクラス施設の評価（Sクラス施設への波及的影響評価及び非常用取水設備の評価含む）

1.1.1 基準地震動S_sによる評価

評価の対象設備としては、別表第二の対象設備の分類に基づき、既工認での評価対象設備をベースに対象設備を選定しており、それらに対して、基準地震動S_sによる評価を実施する。

さらに、波及的影響設備及び非常用取水設備についても、検討すべき地震動（基準地震動S_s）にて評価を実施する。評価部位については、既工認における評価部位及び**新增設の最新プラント**である大間1号機の建設工認における評価部位をベースにして評価部位を選定する。

評価の結果については、機器類は設備毎に評価上最も厳しい部位や設備の代表的な部位を、配管類は系統毎、弁類は型式毎に最も厳しいものを選定し、記載する。建物・構築物の評価結果は、既工認における評価部位を全て記載する。

評価対象設備が実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則別表第二に照らして網羅されていること及びそれらの評価項目が既往の評価等と比べて必要な項目が網羅されていることの確認を以下のとおり行った。

(1) 別表第二を踏まえた対象設備の網羅性について

別表第二を踏まえた対象設備について、対象設備を整理した結果を添付-1に示す。

ここでは、左欄に記載分類として別表第二の記載項目を示し、今回申請書記載内容の欄に該当する島根原子力発電所第2号機のSクラス施設名称及び波及的影響設備の名称を記載した。

「―」としている項目については、別表第二の記載項目に設備が該当しないものなど、備考の欄にその旨を記載した。

以上の整理により、別表第二の記載項目に該当する設備について、今回工認の記載が網羅されていることを確認した。

(2) 対象設備の評価部位の網羅性について

a. 機器・配管系

(a) 対象設備の評価部位

機器・配管系における対象設備の評価部位について、今回評価した評価部位と既工認及び**新增設の最新プラント**である大間1号機の建設工認にて実施していた評価部位とを比較したものを添付-2に示す。

ここでは、既工認における評価部位及び大間1号機の建設工認における評価部位を左欄に記載しており、それぞれ該当するところに「○」を示した。

さらにその右欄には、今回工認における評価した部位を「○」で示し、評価部位の選定理由についても併せて記載した。

「今回工認における評価」の欄で「―」で示した部位は、下記①から④に記載の理由により評価を省略し、一番右の欄に該当する番号を記載した。

① 構造上、他の部位にて代表評価可能
対象設備なし

② 過去の評価実績から他の部位にて代表評価可能

非常用ガス処理系前置ガス処理装置フィルタ（湿分除去装置取付ボルト，加熱コイル取付ボルト，プレフィルタ取付ボルト，粒子用高効率フィルタ取付ボルト，湿分除去装置取付バンク溶接部，加熱コイル取付バンク溶接部，プレフィルタ取付バンク溶接部，粒子用高効率フィルタ取付バンク溶接部）

評価部位として，湿分除去装置等の付属機器を非常用ガス処理系前置ガス処理装置へ取り付ける取付ボルト及び取付バンク溶接部に応力が生じるが，過去の評価実績から当該評価部位に作用する荷重は，基礎ボルト及び据付ボルトと比較して十分に小さいため，基礎ボルト及び据付ボルトを代表とする。

非常用ガス処理系後置ガス処理装置フィルタ（加熱コイル取付ボルト，粒子用高効率フィルタ取付ボルト，加熱コイル取付バンク溶接部，粒子用高効率フィルタ取付バンク溶接部）

評価部位として，加熱コイル等の付属機器を非常用ガス処理系後置ガス処理装置へ取り付ける取付ボルト及び取付バンク溶接部に応力が生じるが，過去の評価実績から当該評価部位に作用する荷重は，基礎ボルト及び据付ボルトと比較して十分に小さいため，基礎ボルト及び据付ボルトを代表とする。

③ 過去の評価実績から裕度を十分に有する

制御棒貫通孔（下部鏡板リガメント）

評価部位として，下部鏡板リガメントに応力が生じるが，設計・建設規格PVB-3140(6)に従って疲労評価不要であることを確認しており，またPVB-3510(1)に従って穴を補強しているため，評価を省略する。

④ 該当する部位がない

最新プラントにおいて比較対象とした部位に対して，島根原子力発電所第2号機において評価対象部位がないものについて，代替部位があるもの又は代替部位がないものに関して，その理由を表1.1-1に整理する。また表1.1-1に整理した設備のうち，最新プラントと構造が異なり評価部位が異なる設備について添付2-3に構造の詳細を示す。

表 1.1-1 最新プラントと比べて島根2号機において評価対象がない部位の整理

対象設備	評価対象がない部位	代表部位 (名称が異なるだけのものを 含む) (ない場合は「-」と記載する)	代表部位が なくとも問 題がない理 由	
上部格子板	リム部胴	上部胴 (炉心シュラウド)	-	
原子炉圧力容器	円筒胴	スカート付根部	下部鏡板	-
	下鏡	下部鏡板 (球殻部)	-	構造が異なるため
		下部鏡板 (球殻部と円錐部の接続部)		
		下部鏡板 (ナックル部)		
下部鏡板 (ナックル部と胴板の接続部)				
シュラウドヘッド	リング	-	構造が異なるため	
高圧及び低圧炉心スプレイス配管 (原子炉圧力容器内部)	サーマルリング	-	構造が異なるため	
原子炉補機海水ポンプ用原動機	原動機台取付ボルト	-	構造が異なるため	
高圧炉心スプレイス補機冷却水ポンプ用原動機	原動機台取付ボルト	-	構造が異なるため	

評価部位のうち支持構造物のコンクリート定着部に対して、原子炉圧力容器、配管類及び補機類についてそれぞれ評価を実施した内容について説明する。

原子炉本体の基礎については、アンカボルトの評価の中でコンクリート定着部の耐震評価を実施する。

また、配管類に関しても埋込金物 (ベースプレート及びスタッド) とコンクリート定着部の評価を J E A G 4 6 0 1 に基づき実施する。

(b) コンクリート定着部の耐震評価

補機類については、基礎ボルトの耐震評価を行っており、コンクリート定着部は直接評価していないが、耐震評価に代えて設計上の手法管理にて耐震性を担保している。補機類の基礎ボルト及びコンクリート定着部の設計では、基礎ボルトよりもコンクリート定着部の方が高い耐震性を有する設計を基本としている。即ち、ボルトの引張許容値から定めた限界引き抜き力に対して、必要な埋込深さを算定していることから、基礎ボルトに着目した耐震評価を行うことでコンクリート定着部の健全性も確認できる。(添付2-1)

(c) 鉛直方向動的地震力による影響検討

なお、鉛直方向の考慮すべき地震力条件について、既工認は静的地震力と基準地震動 (S_1 及び S_2) の最大加速度振幅の1/2から求めた震度を用いていたが、今回

工認では動的地震力も考慮するよう変更になっており、鉛直地震力の増大が考えられる。鉛直地震力が1Gを超えた場合に従来評価とは別に新たな評価が必要となる部位がないかを検討した。（添付2-2）

Sクラス設備及び地震時の波及的影響防止を考慮すべき設備について分類化し、各分類について、鉛直地震に対して剛な設備と柔な設備の2つの観点から検討を実施した。

まず、剛な設備については、鉛直地震力（1.2ZPA）が1Gを超える場合、浮き上がりなどの挙動が発生する可能性があるため、各建屋床面の鉛直地震力（1.2ZPA）を整理した結果、1Gを超える床面に設置される設備は逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ、逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ、ほう酸水注入系ポンプ、使用済燃料貯蔵ラック等であった。

これらの設備については、構造上浮上りは発生しないため、それに伴う衝撃等は発生しない。

また、自重は下向きに働くことから、地震動についても下向きに考慮する従来の評価が厳しい条件となるため、従来の評価で問題ない。

次に、柔な設備についても、鉛直地震力が1Gを超える場合、浮き上がりなどの挙動について検討が必要になる。柔な設備の場合は、鉛直方向の固有周期に相当する応答加速度が入力となるため、鉛直地震力が1Gを超えることが否定できないが、その場合でも、例えば、脱線防止が必要な燃料取替機には脱線防止ラグがついているなど、鉛直上向きに生じる変位を拘束する部材が備わっており、従来から当該部材を評価している設備については従来どおりの評価が可能である。また、鉛直上向きに生じる変位を拘束する部材が備わっていない原子炉建物天井クレーンについては、浮上り挙動を模擬した解析により浮上り量及び接触時の荷重を算出し、発生する応力及び浮上り量が許容値を下回ることを確認している。

その他、従来、十分裕度があり主要な評価部位ではないものや、鉛直地震力の影響を受けにくいものについても抽出し、念のため鉛直地震力の増大に伴う影響がないか個別に検討を実施した。抽出した具体的項目を表1.1-2に示す。

表1.1-2 十分裕度があり主要な評価部位ではないもの、鉛直地震力の影響を受けにくいもの

項目	機器
制御棒挿入性	制御棒
クレーン類吊部	ワイヤロープ、フック、ブレーキ
縦形ポンプモータ軸受	ECCSポンプ及び海水ポンプのモータスラスト軸受、原子炉再循環ポンプのモータスラスト軸受
スロッシング	燃料プール、水又は油を内包する容器、サプレッションチェンバ、原子炉圧力容器

以上の検討を踏まえ、鉛直地震加速度の増大により、一部の設備については浮上り等の影響が生じる可能性があるが、浮上り等による衝撃荷重を適切に評価していること、または衝撃荷重や浮上り等は生じないことを確認した。

b. 建物・構築物

Sクラスの建物・構築物の対象設備について、既工認、**新增設の**最新プラントである大間1号機の建設工認、女川2号機の新規制基準対応工認及び今回工認の評価部位の比較を添付4-2に示す。建物・構築物は、既工認、大間1号機の建設工認及び女川2号機の新規制基準対応工認にて評価を実施している以下の部位について、すべて評価を行う。

原子炉建物原子炉棟（二次格納施設）及び中央制御室遮蔽（1，2号機共用）の耐震壁については原子炉建物及び制御室建物の一部であり、構築物全体としての変形能力を層レベルで評価し、鉄筋コンクリート造耐震壁の最大せん断ひずみが許容限界を超えないことを確認する。

原子炉建物原子炉棟（二次格納施設）の耐震壁、屋根スラブ及び床スラブ、原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル及び原子炉建物主蒸気管トンネル室ブローアウトパネル、原子炉建物機器搬出入口、原子炉建物エアロック、中央制御室遮蔽（1，2号機共用）の耐震壁、天井スラブ及び床スラブ、燃料プール（キャスク置場を含む）並びに排気筒（非常用ガス処理系用）については、地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力（又はひずみ）が許容限界を超えないことを確認する。

また、建物・構築物の基礎地盤の支持性能について、基準地震動 S_s による接地圧が地盤の極限支持力度に対して妥当な安全余裕を有することを確認する。

c. 屋外重要土木構造物（Cクラス）

屋外重要土木構造物の対象設備について、既工認、**新增設の**最新プラントである大間1号機の建設工認、女川2号機の新規制基準対応工認及び今回工認の評価部位の比較を添付4-2に示す。

屋外重要土木構造物は、各部材（頂版、底版、側壁、隔壁等）について評価を行い、これらが許容限界以下であることを確認する。

なお、耐震評価断面については、構造物の配置、荷重条件、周辺地盤状況及び土木構造物の形状を考慮し、保守的な断面選定を行う。詳細については、NS2-補-026-01「屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について」で説明する。

d. 浸水防護施設

浸水防護施設の対象設備について、既工認、**新增設の**最新プラントである大間1号機の建設工認、女川2号機の新規制基準対応工認及び今回工認の評価部位の比較を添付4-2に示す。浸水防護施設は、各設備について機能・構造上の特徴を踏まえたうえで必要となる構造部材について評価を行い、許容限界以下であることを確認する。

なお、防波壁の耐震評価断面については、構造物の配置、荷重条件、周辺地盤状況

及び構造物の形状を考慮し、保守的な断面選定を行う。詳細については、NS2-補-027-08「浸水防護施設の耐震性に関する説明書の補足説明資料」で説明する。

この結果、既工認等における評価部位を踏まえて評価部位を網羅的に選定していることを確認した。

(3) 対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について添付-3 に示す。

ここでは、今回工認に評価結果を記載する設備について、J E A G 4 6 0 1・補-1984 等にて要求されている評価項目を左欄に示しており、その右側に各項目の評価実施有無を整理し、実施するものを「○」で示した。

なお、評価を省略した項目が一部あるが、それらは既工認から以下の理由により省略するものであり、今回工認にて新たに省略した項目ではない。

- ① 設備の構造上、当該応力が生じる部位がない。
- ② 規格基準上、省略が可能
- ③ 他の応力分類にて代表可能

この結果、J E A G 4 6 0 1・補-1984 にて要求されている評価項目を網羅的に評価していることを確認した。

(4) 対象設備の耐震重要度分類の区分（主要設備など）を踏まえた整理について

対象設備について、耐震重要度分類ごとに主要設備、補助設備、直接支持構造物、間接支持構造物及び波及的影響を検討すべき設備に区分して整理した結果を添付 4-1 に示す。

添付 4-1 では、左欄に記載分類として別表第二の記載項目を示し、その右側に別表第二に該当する島根原子力発電所第 2 号機の S クラス設備を主要設備、補助設備、直接支持構造物に記載するとともに、間接支持構造物及び波及的影響を検討すべき設備についても記載した。

添付 4-1 に記載する建物・構築物、屋外重要土木構造物及び浸水防護施設の評価については、添付 4-2 にその詳細を示し、対象施設ごとに表及びフロー図を整理した。

(5) 別表第二の対象外である S クラス施設の耐震安全性評価結果

図 1-1 の評価手順に従い、別表第二に記載がなく申請対象外と整理された施設のうち S クラス施設については、技術基準規則への適合性の観点から、これらの施設についても同様に評価を実施しており、その結果を添付-5 に示す。

(6) 地震応答解析を引用している設備の整理について

今回工認における計算書においては、基本的に地震応答解析モデル、応力解析モデル、方法、結果を記載する。炉心支持構造物等については、他の耐震計算書にて得られた結果を引用しているため、引用している設備を整理し添付-8 に示す。

1.1.2 弾性設計用地震動 S d による評価

(1) 機器・配管系

機器・配管系の評価対象設備が弾性設計用地震動 S d に対して概ね弾性状態にあることを確認するために、弾性設計用地震動 S d による地震力又は静的地震力 (3.6C_i, C_i については 1.1.3 項を参照) のいずれか大きい方の地震力 (以下「S d *」という。) と、地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力が許容限界を超えないことを確認する。ここで、水平方向と鉛直方向の動的地震力の組合せを SRSS 法により行う場合であっても、静的地震力の水平地震力と鉛直地震力は、同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。

原子炉格納容器の S d * 評価において、J E A G 4 6 0 1 ・ 補-1984 では LOCA 時荷重を考慮する記載があることから、LOCA 時最大内圧を包絡した最高使用圧力を組み合わせた評価も実施する。

また、非常用炉心冷却系ストレーナの S d * 評価においては、「非常用炉心冷却設備又は格納容器熱除去設備に係るろ過装置の性能評価等について (内規)」(平成 20 年 2 月 27 日付け平成 20 ・ 02 ・ 12 原院第 5 号) の規定に基づき、異物荷重を組み合わせた評価を実施する。

(2) 建物・構築物

S クラスの建物・構築物の対象設備について、既工認、**新增設の**最新プラントである大間 1 号機の建設工認、女川 2 号機の新規制基準対応工認及び今回工認の評価部位の比較を添付 4-2 に示す。建物・構築物は、既工認、大間 1 号機の建設工認及び女川 2 号機の新規制基準対応工認にて評価を実施している以下の部位について評価を行う。

原子炉建物原子炉棟 (二次格納施設) の耐震壁、屋根スラブ及び床スラブ、原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル及び原子炉建物主蒸気管トンネル室ブローアウトパネル、原子炉建物機器搬出入口、原子炉建物エアロック、中央制御室遮蔽 (1, 2 号機共用) の耐震壁、天井スラブ及び床スラブ、燃料プール (キャスク置場を含む) 並びに排気筒 (非常用ガス処理系用) については、弾性設計用地震動 S d による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力が許容限界を超えないことを確認する。

また、建物・構築物の基礎地盤の支持性能について、弾性設計用地震動 S d による接地圧又は静的地震力による接地圧のいずれか大きい方が地盤の短期許容支持力度に対して妥当な安全余裕を有することを確認する。

1.1.3 静的地震力による評価

既設の設備については、建設工認時において、旧建築基準法に基づく静的震度 (C₀) に対する評価もしくは現在の建築基準法に基づく静的震度 (C_i) に対する評価を実施し

ている。今回工認では「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」(原子力規制委員会)で求められている静的震度(C_i)に基づく評価を行う。

静的地震力による評価方法については、1.1.2項を参照。

1.2 Bクラス施設の評価

Bクラス施設及び直接支持構造物について、要求される設計用地震力、荷重の組合せと許容限界等を考慮し、評価する方針とする。なお、共振のおそれのある施設については弾性設計用地震力 S_d に2分の1を乗じたものを用いて、水平及び鉛直方向について評価する方針とする。

1.3 Cクラス施設の評価

Cクラス施設及び直接支持構造物について、要求される設計用地震力、荷重の組合せと許容限界等を考慮し、評価する方針とする。

1.4 Sクラス設備の間接支持構造物の評価

添付4-1に記載した間接支持構造物となる建物・構築物及び土木構造物について、基準地震動 S_s による評価を実施する。

原子炉建物、制御室建物、タービン建物及び廃棄物処理建物について、構造物全体としての変形能力を層レベルで評価し、耐震壁の最大せん断ひずみが許容限界を超えないことを確認する。

排気筒(空調換気系用)及び原子炉建物屋根トラスについて、地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力が許容限界を超えないことを確認する。

基礎の評価として、原子炉建物、制御室建物、タービン建物及び排気筒について、地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力が許容限界を超えないこと及び接地圧が許容限界以下であることを確認する。

屋外重要土木構造物については、基準地震動 S_s による地震力に対して、構造部材に生じる応力または変形が許容限界値以下であることを確認する。

浸水防護施設の間接支持構造物については、基準地震動 S_s による地震力に対して、構造部材に生じる応力または変形が許容限界値以下であることを確認する。

上記について、添付4-2にその詳細を示し、対象施設ごとに表及びフロー図を整理する。

また、建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して妥当な安全余裕を有することを確認する。

1.5 Bクラス設備の間接支持構造物の評価

Bクラス設備の間接支持構造物について、要求される設計用地震力、荷重の組合せと許容限界等を考慮し、評価する方針とする。共振のおそれのある施設については弾性設計用地震動 S_d に2分の1を乗じたものを用いて、水平及び鉛直方向について、その影響を検討する。

1.6 Cクラス設備の間接支持構造物の評価

Cクラス設備の間接支持構造物については、要求される設計用地震力、荷重の組合せと許容限界等を考慮し、評価する方針とする。

2. 既工認との手法の相違点の整理

2.1 既工認との手法の整理一覧

既工認との手法の相違点の整理にあたっては、今回工認における評価手法と既工認における評価手法の比較を実施し、添付-6,7 のとおり一覧に整理した。整理にあたっては、添付-1 で抽出された設備を対象とした。なお、主蒸気系配管及び復水器（Bクラス施設）については、既工認における評価手法との相違があることから対象とする。また、設計基準対象施設と兼用する場合を除き既工認が存在しない重大事故等対処施設についても参考として評価手法の一覧を整理した。

まず、各設備の解析手法、解析モデル、減衰定数及びその他（評価条件の変更等）について既工認と今回工認で比較した。

次に解析手法、解析モデル、減衰定数及びその他（評価条件の変更等）が既工認と今回工認で異なる場合（既工認の記載がない場合を含む）には、**新增設の最新プラント**である大間 1 号機の建設工認、新規制基準対応工認等を含む自他プラントにおける同じ手法の適用例の有無を整理した。

加えて、同じ手法の適用例があると整理したものについては、規格・基準類等に基づき、プラントの仕様等によらず適用性が確認された手法は“プラント共通の適用例”，プラント個別に適用性が確認された手法は“プラント個別の適用例”として整理した。

なお、添付-6,7 は各設備に対して、評価部位や応力分類によらず、既工認と今回工認で耐震評価の内容（解析手法、解析モデル、減衰定数及びその他（評価条件の変更等））が異なるものを整理した結果である。

2.2 相違点及び適用性の説明

2.2.1 機器・配管系

2.2.1.1 手法の相違点

添付-6 における既工認との相違点のうち、既工認から評価手法を変更したものについて分類化し、以下のとおり内容を整理した。また、他プラントを含めた建設工認及び新規制基準対応工認で実績のあるものや他プラントを含めた**建設工認及び新規制基準対応工認**で実績のない新たな評価手法を適用したものについては、その旨を記載している。

なお、他プラントを含めた実績の参照にあたっては、原則として以下の優先順位で適用例を参照するが、PWR プラントの設備と仕様が同一の場合には PWR プラントの新規制基準対応工認実績を参照することも可能とする。

- ①島根 2 号機の同種設備における既工認実績
- ②大間 1 号機の建設工認実績
- ③BWR プラントの新規制基準対応工認（認可が早い順）

(1) 取水槽ガントリクレーンへの制震装置（単軸粘性ダンパ）の設置

取水槽ガントリクレーンに、地震応答の低減による耐震性向上を目的として制震装置（単軸粘性ダンパ）を設置する。単軸粘性ダンパの適用にあたっては、質量及び減衰性能を地震応答解析モデルへ反映し、単軸粘性ダンパの特性を適切に考慮した地震応答解析を実施する。本設備への単軸粘性ダンパの設置については、他プラントを含めた既工認及び新規制基準対応工認での適用例はないが、島根2号機の排気筒において単軸粘性ダンパを設置した実績がある。（詳細はNS2-補-027-10-48「取水槽ガントリクレーンの耐震性についての計算書に関する補足説明資料」参照）。

(2) Bクラス配管系への制震装置（三軸粘性ダンパ）の設置

外側主蒸気隔離弁から低圧タービン、復水器までの主蒸気系配管及び蒸気タービン本体に属する配管（Bクラス配管）に制震装置（三軸粘性ダンパ）を設置する。三軸粘性ダンパの適用にあたっては、質量及び減衰性能を地震応答解析モデルへ反映し、三軸粘性ダンパの特性を適切に考慮した地震応答解析を実施する。三軸粘性ダンパの設置については、他プラントを含めた既工認及び新規制基準対応工認での適用例はない。（詳細はNS2-補-027-10-29「主蒸気管の弾性設計用地震動S_dでの耐震評価について」参照）。

(3) クレーン類への非線形時刻歴応答解析の適用

原子炉建物天井クレーン及び取水槽ガントリクレーンの評価では、実機のクレーンが有する非線形性等を模擬する観点から、地震時のすべり及び浮上りといった挙動を非線形要素でモデル化した非線形時刻歴応答解析にて評価を実施する。クレーン類への非線形時刻歴応答解析の適用は、大間1号機の建設工認及び女川2号機の新規制基準対応工認において共通適用例がある手法である（詳細はNS2-補-027-10-21「原子炉建物天井クレーンの耐震性についての計算書に関する補足説明資料」参照）。なお、取水槽ガントリクレーンについては、大間1号機の建設工認の原子炉建屋クレーンと脚の有無を除き主要構造は同じである（詳細はNS2-補-027-10-48「取水槽ガントリクレーンの耐震性についての計算書に関する補足説明資料」参照）。

(4) サプレッションチェンバの内部水質量の考え方の変更

サプレッションチェンバは既工認において、地震荷重のうち内部水による荷重の算出にあたっては、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、今回工認では、これを考慮して地震荷重を算出する。

上記の考え方については、女川2号機の新規制基準対応工認において個別適用例がある（詳細はNS2-補-027-10-45「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」参照）。

(5) 立形ポンプの応答解析モデルの精緻化

既工認における立形ポンプの応答解析モデルは設備の寸法、質量情報に基づき、主要部であるロータ、コラムパイプ、バレルケーシング等を相互にばね等で接続した多質点モデルとして構築していたが、今回の評価では、J E A G 4 6 0 1-1991 追補版に基づきフランジ部を回転ばねとする等のモデルの詳細化を行っている。応答解析モデルの変更については、大間1号機の建設工認及び東海第二の新規制基準対応工認において同様の共通適用例がある手法である（詳細は添付6-1参照）。

(6) ベントヘッダ等の応力解析へのF E Mモデルの適用

既工認において、公式等による評価にて耐震計算を実施していた設備について、3次元F E Mモデル等を適用した耐震評価を実施する。F E Mモデルを用いた応力解析手法は、大間1号機の建設工認及び東海第二の新規制基準対応工認において共通適用例がある手法である（詳細は添付6-2参照）。

(7) 原子炉建物—大型機器連成解析モデルの変更

原子炉本体及び炉内構造物の水平方向応答解析モデルについて、既工認では建設工程の関係上、原子炉格納容器—原子炉压力容器モデルと原子炉压力容器—炉内構造物モデルの2種類のモデルを用いていたが、今回工認では、原子炉格納容器—原子炉压力容器—炉内構造物モデルを用いる。これに合わせて、原子炉压力容器スタビライザ及び原子炉格納容器スタビライザのばね定数算出方法について、最新の工認実績を踏まえた算出方法に変更する。原子炉格納容器—原子炉压力容器—炉内構造物モデルは東海第二の新規制基準対応工認において共通適用例があり、ばね定数算出方法は大間1号機の建設工認において共通適用例がある手法である。

また、鉛直方向に動的地震力が導入されたことから、原子炉本体及び炉内構造物について、鉛直方向の応答を適切に評価する観点で、水平方向応答解析モデルとは別に鉛直方向応答解析モデル（原子炉格納容器—原子炉压力容器—炉内構造物モデル）を新たに採用し、鉛直地震動に対する評価を実施する。鉛直方向応答解析モデルは、大間1号機の建設工認及び東海第二の新規制基準対応工認において共通適用例がある（詳細はNS2-補-027-02「建物—機器連成解析に関する補足説明資料」参照）。

(8) 最新知見として得られた減衰定数の採用

最新知見として得られた減衰定数を採用する設備は以下のとおりであり、その値は、振動試験結果等を踏まえ、設計評価用として安全側に設定した減衰定数を採用したものである。また、鉛直方向の動的地震力を適用することに伴い、鉛直方向の設計用減衰定数についても新たに設定している。

- ①原子炉建物天井クレーンの減衰定数
- ②燃料取替機の減衰定数
- ③配管系の減衰定数

原子炉建物天井クレーン，燃料取替機及び配管系の減衰定数並びに鉛直方向の設計用減衰定数は大間1号機の建設工認において共通適用例のある知見である（詳細は添付6-3参照）。

- (9) 水平方向と鉛直方向の動的地震力の二乗和平方根（S R S S）法又は組合せ係数法による組合せ

今回工認の評価では，鉛直方向の動的地震力が導入されたことから，水平方向と鉛直方向の動的地震力の組合せとして，既往の研究等に基づき二乗和平方根（以下「S R S S」という。）法又は組合せ係数法を用いる。

S R S S法による荷重の組合せは，大間1号機の建設工認において共通適用例がある手法であり，組合せ係数法による荷重の組合せは，東海第二の新規制基準対応工認の建物・構築物の耐震評価において共通適用例がある手法である（詳細は添付6-4参照）

- (10) 流体中の構造物についての付加質量の考慮及び排除水質量による応答低減の考慮

今回の評価では，水中に設置する設備について，周囲の水の影響として既工認で考慮していた付加質量の他，水中に設置される機器が排除する流体の質量（排除水質量）の効果による応答低減を適切に考慮する。

本評価手法は柏崎7号機の新規制基準対応工認において共通適用例のある手法である。詳細はNS2-補-027-10-13「排除水質量の考慮による応答低減の考慮」に示す。

- (11) 基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対する等価繰返し回数の設定

等価繰返し回数について，既工認では一律100回と設定し評価を行っていた。

今回工認では基準地震動 S_s が増大したことに伴い，既工認と同様に J E A G 4 6 0 1 に基づき等価繰返し回数を再設定し，一律の回数として基準地震動 S_s に対して150回，弾性設計用地震動 S_d に対して300回を適用するか，又は設備ごとの個別の回数を適用する。

本手法については大間1号機の建設工認において共通適用例のある手法である（詳細はNS2-補-027-03「耐震評価における等価繰返し回数について」参照）。

- (12) 規格適用範囲外の動的機能維持評価の実施

今回工認では，地震時又は地震後に動的機能が要求される設備については，J E A G 4 6 0 1 に基づき，基準地震動 S_s に対する機能健全性を確認する。ただし，燃料移送ポンプ及びガスタービン発電機については，その型式が J E A G 4 6 0 1 に規格化されていないことから，J E A G 4 6 0 1 の考え方や既往検討の知見を適用して詳細な動的機能維持評価を実施する。

本手法は，東海第二の新規制基準対応工認において共通適用例がある（詳細はNS2-補-027-04「動的機能維持の詳細評価について（新たな検討又は詳細検討が必要な設

備の機能維持評価について) 」及びNS2-補-027-10-79「ガスタービン発電機の動的機能維持の詳細評価について」参照)。

(13) 一定の余裕を考慮した弁の動的機能維持評価

今回工認では、弁の動的機能維持評価にあたって、地震応答解析結果の応答加速度が当該機器を支持する配管の地震応答により増加すると考えられるときは、当該機器について配管の地震応答の影響を考慮し、一定の余裕を見込んだ評価を行う。

具体的には、配管系が剛構造の場合には最大加速度(ZPA)を1.2倍した値を適用し、柔構造の場合には20Hzを超える振動数領域まで考慮した床応答スペクトルを用いて配管系のスペクトルモーダル解析を実施して算出した弁駆動部の応答加速度と最大加速度(ZPA)を1.2倍した値のうちいずれか大きい値を適用する。

本手法は、東海第二の新規制基準対応工認において共通適用例がある(詳細はNS2-補-027-05「弁の動的機能維持評価について」参照)。

(14) 配管系に用いる支持装置の許容荷重の設定

配管系に用いる支持装置の許容荷重は、メーカーにて設定している許容荷重に加え、規格計算及び実耐力試験等の結果を用いた許容荷重を適用する。規格計算及び実耐力試験等の結果を用いた許容荷重は、女川2号機の新規制基準対応工認にて個別適用例がある(詳細はNS2-補-027-10-51「支持装置の評価手法の精緻化について」参照)。

(15) 原子炉本体の基礎の応力評価に用いる解析モデルの変更

原子炉本体の基礎の開口部を精緻に評価することを目的に、制御棒駆動機構搬入用開口部等の開口部をモデル化した上で、既工認で用いた90°モデルから360°モデルに変更する。本解析モデルは、東海第二の新規制基準対応工認にて共通適用例がある(詳細はNS2-補-027-10-39「原子炉本体の基礎の耐震計算に関する補足説明資料」参照)。

(16) 浸水防止設備のうち機器・配管系の基準地震動 S_s に対する許容限界

浸水防止設備のうち隔離弁、ポンプ及び配管のバウンダリ機能については、Sクラスの機器・配管系と同等の信頼性を確保する観点から、基準地震動 S_s による許容応力状態Ⅳ $_{AS}$ の評価に加えて、弾性設計用地震動 S_d による許容応力状態Ⅲ $_{AS}$ の評価を実施する。本評価方法は、大間1号機の建設工認のSクラス機器・配管系において共通適用例のある手法であるが、浸水防止設備のバウンダリ機能に係る耐震評価における適用実績はない。

(17) 復水器水室出入口弁への地震時復水器の影響

タービン建物への津波流入防止及び地震による溢水量低減を目的に復水器水室出入口弁を閉止する必要があるが、地震時に復水器の移動(ずれ)や水室の落下により水室

出入口弁に影響がないことを，3次元FEMによる耐震評価を実施する。

本評価方法は，女川2号機の新規制基準対応工認において個別適用例のある手法である。詳細はNS2-補-015「工事計画に係る説明資料（発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書）」に示す。

2.2.1.2 手法の変更項目に対する島根原子力発電所第2号機への適用性

2.2.1.1 に示す手法の変更点について，以下に示す4項目に分別した上で，島根原子力発電所第2号機としての適用性を示す。

(1) 先行プラントの知見反映を基本として変更する手法

先行プラントで適用されている知見を反映する以下の変更項目については，従来からの耐震設計手法に基づき，評価対象施設に応じて適切な解析手法及び解析モデルを用いた地震応答解析を実施する，あるいは規格・基準類等に基づいた設備仕様によらず共通的に適用可能な知見を反映することから，島根原子力発電所第2号機への適用に際して問題となることはない。

- ・立形ポンプの応答解析モデルの精緻化
- ・ベントヘッダ等の応力解析へのFEMモデルの適用
- ・原子炉建物－大型機器連成解析モデルの変更（原子炉格納容器－原子炉压力容器－炉内構造物モデルの採用，ばね定数の変更）
- ・最新知見として得られた減衰定数の採用
- ・流体中の構造物についての付加質量の考慮及び排除水質量による応答低減の考慮
- ・基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対する等価繰返し回数の設定
- ・規格適用範囲外の動的機能維持評価の実施
- ・一定の余裕を考慮した弁の動的機能維持評価
- ・配管系に用いる支持装置の許容荷重の設定
- ・原子炉本体の基礎の応力評価に用いる解析モデルの変更
- ・浸水防止設備のうち機器・配管系の基準地震動 S_s に対する許容限界

(2) 鉛直方向地震の動的な取扱いを踏まえて適用する手法

平成18年9月の耐震設計審査指針改訂から鉛直方向地震力に対する動的な取扱いがされており，大間1号機の建設工認及び東海第二の新規制基準対応工認において共通適用例があり，島根原子力発電所第2号機への適用に際して問題となることはない。

- ・クレーン類への非線形時刻歴応答解析の適用
- ・水平方向と鉛直方向の動的地震力の二乗和平方根（SRSS）法又は組合せ係数法による組合せ
- ・原子炉建物－大型機器連成解析モデルの変更（鉛直方向応答解析モデルの追加）

(3) より現実的な応答を模擬する観点から採用する手法

- a. サプレッションチェンバの内部水質量の考え方の変更

サプレッションチェンバの内部水質量の算出は、相似形の供試体を用いた振動試験の結果にて妥当性を確認した解析手法を用いている。振動試験ではサプレッションチェンバの実機形状や基準地震動を模擬した条件を適用しデータを採取しており、この結果と解析の結果はよく整合していることから、内部水質量の考え方の変更の際して問題となることはない（詳細はNS2-補-027-10-45「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」参照）。

b. 復水器水室出入口弁への地震時復水器の影響

復水器水室出入口弁への地震時の影響確認を目的とした3次元FEMによる復水器の耐震評価は女川2号機の新規制基準対応工認において個別適用例のある手法であり、復水器の地震時の挙動を精緻に模擬して復水器基礎部に生じる荷重や復水器水室フランジ変位量を算出するものであり、適用の際して問題となることはない（詳細はNS2-補-015「工事計画に係る説明資料（発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書）」参照）。

(4) 設備の耐震性向上を目的として採用する装置及び手法

a. 取水槽ガントリクレーンへの制震装置（単軸粘性ダンパ）の設置

取水槽ガントリクレーンへの単軸粘性ダンパ設置にあたっては、過去の適用例及びエネルギー吸収特性を踏まえて適用するダンパの種類を選定している。また、実機使用条件を踏まえた性能試験結果に基づき、単軸粘性ダンパの減衰性能をモデル化した地震応答解析モデルにて解析を実施しており、解析モデルと性能試験結果の減衰性能がよく一致していることから、適用の際して問題となることはない（詳細はNS2-補-027-10-48「取水槽ガントリクレーンの耐震性についての計算書に関する補足説明資料」参照）。

b. Bクラス配管系への制震装置（三軸粘性ダンパ）の設置

配管系への三軸粘性ダンパの設置にあたっては、配管系を対象とした加振試験を実施し、地震応答の低減に有効であることを確認している。また、実機使用条件を踏まえた性能試験結果に基づき、三軸粘性ダンパの減衰性能をモデル化した地震応答解析モデルにて解析を実施しており、解析モデルと性能試験結果の減衰性能がよく一致していることから、適用の際して問題となることはない（詳細はNS2-補-027-10-29「主蒸気管の弾性設計用地震動S_dでの耐震評価について」参照）。

2.2.1.3 耐震計算に適用する機器質量について

今回工認において、耐震計算に適用する機器質量を既工認から変更した設備を添付-10に示す。改造工事の質量反映以外の機器質量の変更理由は、既工認では余裕を持った計画値を評価に適用していたことに対して今回工認では図面等から実質量を算出して評価に適用するものであり、変更は妥当である。

2.2.2 建物・構築物，屋外重要土木構造物，浸水防護施設

2.2.2.1 建物・構築物

添付-7における既工認との相違点のうち，主な相違点を以下に示す。

なお，詳細については，VI-2-2-2「原子炉建物の地震応答計算書」の補足説明資料であるNS2-補-024-01別紙1「地震応答解析における既工認と今回工認の解析モデル及び手法の比較」，VI-2-9-3-1「原子炉建物原子炉棟（二次格納施設）の耐震性についての計算書」の補足説明資料であるNS2-補-025-01別紙1「応力解析における既工認と今回工認の解析モデル及び手法の比較」等に示す。

今回工認における各解析で共通事項として，材料物性について，「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 -許容応力度設計法-（（社）日本建築学会，1999改定）」及び「鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-（（社）日本建築学会，2005改定）」に基づき，コンクリート及び鉄骨のヤング係数並びにコンクリートのポアソン比を再設定する。

また，建物・構築物の主な解析手法を添付-9に示す。

(1) 地震応答解析における解析手法

a. 入力地震動

既工認では，原子炉建物等の地震応答解析における入力地震動は一次元波動論又は2次元FEM解析等により評価を実施している。今回工認では，既工認において採用実績のある一次元波動論又は2次元FEM解析等を採用しており，解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d を基に，対象建物・構築物の地盤条件を適切に考慮したうえで，地震応答解析モデルの入力位置で評価した入力地震動を設定する。なお，入力地震動の評価に用いる解析モデルについては，建設時以降の敷地内の追加地質調査結果の反映等により既工認からの差異はあるが，最新のデータを基に，より詳細にモデル化する。

b. 解析モデル

解析モデルについて，既工認では多質点系でモデル化しており，今回工認と同様である。

原子炉建物の基礎底面地盤ばねについて，既工認で水平及び回転ばねを考慮しており，今回工認と同様である。

耐震壁の非線形特性について，既工認で考慮しており，今回工認と同様である。

各建物について，「原子力発電所耐震設計技術規程 J E A C 4 6 0 1 -2008（（社）日本電気協会）」及び「原子力発電所耐震設計技術規程 J E A C 4 6 0 1 -2015（（社）日本電気協会）」を参考に，応答のレベルに応じた地震応答解析モデルを用いる。また，必要に応じて建物基礎底面の付着力を考慮する。

(2) 耐震性についての計算書における解析手法

a. 燃料プール（キャスク置場を含む）

評価方法について、既工認では、基準地震動 S_1 及び静的地震力による発生応力が短期許容応力度を超えないこと、基準地震動 S_2 による発生応力が許容値を超えないことを確認した。今回工認では、弾性設計用地震動 S_d 及び静的地震力による発生応力が短期許容応力度を超えないこと、基準地震動 S_s による発生応力（又はひずみ）が許容値を超えないことを確認する。

解析モデルについては、既工認では、燃料プールは東西軸に対してほぼ対称であるため、南半分について3次元FEMモデルとしており、今回工認と同様である。

評価条件について、既工認では弾性解析としており、今回工認と同様である。

b. 原子炉建物屋根トラス

評価方法について、既工認では、基準地震動 S_1 及び静的地震力による発生応力が短期許容応力度を超えないことを確認した。今回工認では、基準地震動 S_s による発生応力（又はひずみ）が許容値を超えないことを確認する。

解析モデルについて、既工認では2次元フレームモデルを用いた静的応力解析による評価としていたが、今回工認では、鉛直方向の地震動の影響を考慮するため、3次元FEMモデルにより水平方向と鉛直方向地震力の同時入力とした時刻歴応力解析による評価を行うこととした。

また、屋根トラスにおいては、トラス部材の耐震補強工事の内容を解析モデルへ反映する。

評価条件について、既工認では弾性解析としていたが、今回工認では入力の増大に伴い、塑性域の挙動を適切に評価するため、弾塑性解析とする。

c. 原子炉建物基礎スラブ

評価方法について、既工認では、基準地震動 S_1 及び静的地震力による発生応力が短期許容応力度を超えないこと、基準地震動 S_2 による発生応力が終局耐力を超えないことを確認した。今回工認では、基準地震動 S_s による発生応力（又はひずみ）が許容値を超えないことを確認する。

解析モデルについて、既工認では基礎スラブより立ち上がっている耐震壁を梁要素でモデル化した3次元FEMモデルとしていたが、今回工認では上部構造物からの応力をより適切に考慮するため、基礎スラブより立ち上がっている耐震壁を梁要素及びシェル要素でモデル化した3次元FEMモデルとしている。

評価条件について、既工認では弾性解析としていたが、今回工認では入力の増大に伴い、塑性域の挙動を適切に評価するため、弾塑性解析とする。

d. 制御室建物基礎スラブ

評価方法について、既工認では、動的地震力及び静的地震力による発生応力が短期許容応力度を超えないことを確認した。今回工認では、基準地震動 S_s による発生応力（又はひずみ）が許容値を超えないことを確認する。

解析モデルについて、既工認では公式による応力計算としていたが、今回工認では

3次元FEMモデルによる評価を行う。なお、上部構造物からの応力をより適切に考慮するため、基礎スラブより立ち上がっている耐震壁を梁要素及びシェル要素でモデル化した3次元FEMモデルとしている。

評価条件について、今回工認では入力が増大に伴い、塑性域の挙動を適切に評価するため、弾塑性解析とする。なお、地震応答解析の結果、基礎浮上りが発生しないために必要な付着力が、付着力試験に基づき設定した値を超えないことから、基礎底面の地盤ばねを、浮上りを考慮しない弾性地盤ばねとして解析を実施している。

e. タービン建物基礎スラブ

評価方法について、既工認では、静的地震力による発生応力が短期許容応力度を超えないこと、基準地震動 S_2 による発生応力が終局耐力を超えないことを確認した。今回工認では、基準地震動 S_s による発生応力（又はひずみ）が許容値を超えないことを確認する。

解析モデルについて、既工認では基礎スラブより立ち上がっている耐震壁を梁要素でモデル化した3次元FEMモデルとしていたが、今回工認では上部構造物からの応力をより適切に考慮するため、基礎スラブより立ち上がっている耐震壁を梁要素及びシェル要素でモデル化した3次元FEMモデルとしている。

評価条件について、既工認では弾性解析としていたが、今回工認では入力が増大に伴い、塑性域の挙動を適切に評価するため、弾塑性解析とする。

f. 排気筒

評価方法について、既工認では、基準地震動 S_1 及び静的地震力による発生応力が許容値を超えないことを確認した。今回工認では、基準地震動 S_s による発生応力が許容値を超えないことを確認する。

解析モデルについて、既工認では立体架構モデルとしており、今回工認と同様である。

また、排気筒においては、鉄塔及び脚部の耐震裕度向上工事の内容を解析モデルへ反映する。

評価条件について、既工認では弾性解析としており、今回工認と同様である。

2.2.2.2 屋外重要土木構造物

添付-7における既工認との相違点のうち、主な相違点を以下に示す。

なお、詳細については、NS2-補-026-01「屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について」に示す。

(1) 地震応答解析における解析手法

既工認における取水槽及び屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の地震応答解析は、基準地震動 S_1 又は S_2 による時刻歴応答解析又は周波数応答解析を行っている。今回工認では、構造物と地盤の動的相互作用を考慮できる2次元FEMモデルを用

いて、基準地震動 S_s による時刻歴応答解析を行う。解析手法については、地盤の剛性の変化に伴う地震時挙動を考慮できる全応力解析又は地盤の有効応力の変化に伴う地震時挙動を考慮できる有効応力解析を用いる。

全応力解析及び有効応力解析については、女川 2 号機の新規制基準対応工認で共通適用例のある解析手法である。

(2) 耐震性についての計算書における解析手法

a. 屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）

既工認における屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の耐震評価は、地震応答解析より得られる各部材の断面力に対し、曲げに対しては終局耐力、せん断に対しては許容せん断力を用いて評価している。

今回工認では、地震応答解析より得られる各部材の応答値に対し、曲げ及びせん断に対して限界状態設計法を用いて評価する。なお、既工認時と異なり、構造部材及び地盤（非線形材料）については非線形性を考慮する。

構造部材の非線形性については、ファイバーモデルで考慮し、地盤（非線形材料）の非線形性については、マルチスプリング要素で考慮する。また、3次元構造解析における構造部材については、材料の非線形性を考慮した非線形シェル要素でモデル化する。

限界状態設計法については、女川 2 号機の新規制基準対応工認で共通適用例のある解析手法である。

b. 取水槽

既工認における取水槽の耐震評価は、地震応答解析より得られる各部材の断面力に対し、曲げに対しては終局耐力、せん断に対しては許容せん断力を用いて評価している。

今回工認では、取水槽の形状を踏まえ、地震応答解析より得られる各部材の応答値に対し、シェル要素を用いた 3次元構造解析を行い、曲げ及びせん断に対し限界状態設計法を用いて評価する。なお、既工認時と異なり、構造部材及び地盤（非線形材料）については非線形性を考慮する。

地震応答解析における地盤（非線形材料）の非線形性については、マルチスプリング要素で考慮する。また、3次元構造解析における構造部材については、材料の非線形性を考慮した非線形シェル要素でモデル化する。

本解析モデル及び本解析手法については、女川 2 号機の新規制基準対応工認で共通適用例のある解析手法である。

(3) 耐震補強工事

a. 後施工せん断補強工法（ポストヘッドバー工法）

取水槽は、せん断耐力の向上を目的に後施工せん断補強筋による耐震補強工事（ポストヘッドバー工法）を実施する。

本工法は、美浜3号機の新規制基準対応工認で共通適用例のある工法である。

b. 部材の補強工事

取水槽は、耐震性の向上を目的に部材の増厚等の補強工事を実施する。本工法は、女川2号機の新規制基準対応工認で共通適用例のある工法である。

c. 周辺地盤の改良工事（高圧噴射攪拌工法）

取水槽は、構造物周囲の埋戻土からの土圧低減を目的に周辺地盤の改良工事（高圧噴射攪拌工法）を実施する。本工法は、女川2号機の新規制基準対応工認で共通適用例のある工法である。

2.2.2.3 浸水防護施設

添付-7に整理した概要を以下に示す。なお、浸水防護施設は新たに設置する設備であることから、既工認には存在しない。

詳細については、NS2-補-027-08「浸水防護施設の耐震性に関する説明書の補足説明資料」に示す。

(1) 地震応答解析における解析手法

a. 防波壁（多重鋼管杭式擁壁，逆T擁壁，波返重力擁壁）

防波壁（多重鋼管杭式擁壁，逆T擁壁，波返重力擁壁）は、構造物と地盤の動的相互作用を考慮できる2次元FEMモデルを用いて、基準地震動 S_s による時刻歴応答解析を行う。解析手法については、地盤の剛性の変化に伴う地震時挙動を考慮できる全応力解析または地盤の有効応力の変化に伴う地震時挙動を考慮できる有効応力解析を用いる。

構造部材については、線形はり要素又は平面ひずみ要素で考慮し、地盤（非線形材料）の非線形性については、マルチスプリング要素で考慮する。また、3次元構造解析における構造部材については、線形ソリッド要素または線形シェル要素で考慮する。

全応力解析については、女川2号機の新規制基準対応工認で、有効応力解析については、東海第二の新規制基準対応工認で共通適用例のある解析手法である。

b. 防波壁通路防波扉（荷揚場南，3号機東側）

防波壁通路防波扉（荷揚場南，3号機東側）は、構造物と地盤の動的相互作用を考慮できる2次元FEMモデルを用いて、基準地震動 S_s による時刻歴応答解析を行う。解析手法については、地盤の有効応力の変化に伴う地震時挙動を考慮できる有効応力解析を用いる。

有効応力解析については、東海第二の新規制基準対応工認で共通適用例のある解析手法である。

(2) 耐震性についての計算書における解析手法

a. 防波壁（多重鋼管杭式擁壁，逆T擁壁，波返重力擁壁）

防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の耐震評価は、地震応答解析又は3次元線形FEM解析より得られる各部材の断面力に対し、被覆コンクリート壁は許容応力度法、鋼管杭は限界状態設計法を用いて評価する。

防波壁（逆T擁壁）の耐震評価は、地震応答解析より得られた各部材の断面力に対し、逆T擁壁（鉄筋コンクリート造）は許容応力度法を用いて評価する。また、グラウンドアンカに生じる引張力が、設計アンカー力を上回らないことを確認する。

防波壁（波返重力擁壁）の耐震評価は、地震応答解析又は3次元線形FEM解析より得られる各部材の断面力に対し、重力擁壁及びケーソンは許容応力度法を用いて評価する。

防波壁の改良地盤は、すべり安全率による評価を行う。

許容応力度法、限界状態設計法及びすべり安全率による評価については、女川2号機の新規制基準対応工認で共通適用例がある解析手法であるが、グラウンドアンカの評価は適用例がない。

b. 防波壁通路防波扉（1号機北側，2号機北側）

防波壁通路防波扉（1号機北側，2号機北側）の耐震評価は、防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の地震応答解析より得られる設計震度を用いて公式等による評価を行い、各部材に生じる曲げ及びせん断に対して許容応力度法を用いて評価する。

応答加速度による評価、公式等による評価については、既工認で適用例がある解析手法である。また、許容応力度法による評価については、女川2号機の新規制基準対応工認で共通適用例のある解析手法である。

c. 防波壁通路防波扉（荷揚場南，3号機東側）

防波壁通路防波扉（荷揚場南，3号機東側）の耐震評価は、地震応答解析又は公式等による評価を行い、各部材に生じる曲げ及びせん断に対して許容応力度法、鋼管杭は限界状態設計法を用いて評価する。また、グラウンドアンカに生じる引張力が、設計アンカー力を上回らないことを確認する。

防波壁通路防波扉の改良地盤は、すべり安全率による評価を行う。

公式等による評価については、既工認で適用例がある解析手法である。また、許容応力度法、限界状態設計法及びすべり安全率による評価については、女川2号機の新規制基準対応工認で共通適用例がある解析手法であるが、グラウンドアンカの評価は適用例がない（防波壁（逆T擁壁）と同様の手法を適用）。

d. 1号機取水槽流路縮小工

1号機取水槽流路縮小工の耐震評価は、1号機取水槽北壁の地震応答解析より得られる設計震度を用いて公式による評価を行い、各部材に生じる曲げ及びせん断に対して許容応力度法を用いて評価する。

e. 浸水防止設備（屋外排水路逆止弁，防水壁及び水密扉）

浸水防止設備（屋外排水路逆止弁，防水壁及び水密扉）の耐震評価は，各間接支持構造物の地震応答解析より得られる設計震度を用いて公式による評価を行い，各部材に生じる曲げ及びせん断に対して許容応力度法を用いて評価する。

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目		島根2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根2号機建設工認記載内容	備考		
		Sクラス設備 ^{注1}	Sクラス設備(建設時A s, A)			
□別表第2との記載の整合確認		□当社「主要設備リスト」のSクラス設備と整合確認	□既工認の記載内容に漏れないか確認	□変更があれば変更理由を確認 □「-」の項目がSクラス以外か、該当しなしかを既工認または「主要設備リスト」で確認		
原子炉本体	炉型式、定格熱出力、過剰反応度及び反応度係数並びに減速材	-	-	設備ではないため対象外		
	炉心	炉心形状、格子形状、燃料集合体数、炉心有効高さ及び炉心等価直径	チャンネルボックス	チャンネルボックス	-	
		燃料材の種類、燃料集合体平均濃縮度又は富化度、燃料集合体最高燃焼度及び核燃料物質の最大装荷量	燃料集合体	燃料集合体	-	
			炉心支持構造物	炉心シュラウド及びシュラウドサポート	炉心シュラウド	-
		シュラウドサポート		シュラウドサポート	-	
		上部格子板		上部格子板	-	
		炉心支持板	炉心支持板	炉心支持板	-	
		燃料支持金具	中央燃料支持金具	燃料支持金具*	*: 建設時耐震計算なし	
	周辺燃料支持金具					
	制御棒案内管	制御棒案内管	制御棒案内管	-		
	反射材	-	-	設備ではないため対象外		
	原子炉压力容器	原子炉压力容器本体	原子炉压力容器	原子炉压力容器	-	
		監視試験片	-	-	Sクラス以外の設備	
		原子炉压力容器支持構造物	支持構造物	原子炉压力容器支持スカート	原子炉压力容器支持スカート	-
			基礎ボルト	原子炉压力容器基礎ボルト	原子炉压力容器基礎ボルト	-
		原子炉压力容器付属構造物	原子炉压力容器スタビライザ	原子炉压力容器スタビライザ	原子炉压力容器スタビライザ	-
			原子炉格納容器スタビライザ	原子炉格納容器スタビライザ	原子炉格納容器スタビライザ	-
			中性子束計測ハウジング	原子炉中性子計装ハウジング	原子炉中性子計装ハウジング*	*: 建設時耐震計算なし
			制御棒駆動機構ハウジング	制御棒駆動機構ハウジング	制御棒駆動機構ハウジング	-
			制御棒駆動機構ハウジング支持金具	制御棒駆動機構ハウジング支持金具	制御棒駆動機構ハウジング支持金具*	*: 建設時耐震計算なし
			ジェットポンプ計測管貫通部シール	ジェットポンプ計測管貫通部シール	ジェットポンプ計測管貫通部シール*	*: 建設時耐震計算なし
			差圧検出・ほう酸水注入配管	差圧検出・ほう酸水注入系配管 (ティーよりN11ノズルまでの外管)	差圧検出・ほう酸水注入系配管 (ティーよりN11ノズルまでの外管)	-
		蒸気乾燥器の蒸気乾燥器ユニット及び蒸気乾燥器ハウジング	蒸気乾燥器ユニット	蒸気乾燥器ユニット	蒸気乾燥器ユニット	-
			蒸気乾燥器ハウジング	蒸気乾燥器ハウジング	蒸気乾燥器ハウジング	-
			気水分離器及びスタンドパイプ	気水分離器	気水分離器	-
				スタンドパイプ	スタンドパイプ	-
		シュラウドヘッド	シュラウドヘッド	シュラウドヘッド	-	
ジェットポンプ		ジェットポンプ	ジェットポンプ	-		
原子炉压力容器内部構造物		スパーージャ及び内部配管	給水スパーージャ	給水スパーージャ	-	
			高圧炉心スプレイスパーージャ	高圧炉心スプレイスパーージャ	-	
			低圧炉心スプレイスパーージャ	低圧炉心スプレイスパーージャ	-	
		低圧注水系配管 (原子炉压力容器内部)	低圧注水系配管 (原子炉压力容器内部)	-		
		高圧炉心スプレイ系配管 (原子炉压力容器内部)	高圧炉心スプレイ系配管 (原子炉压力容器内部)	-		
		低圧炉心スプレイ系配管 (原子炉压力容器内部)	低圧炉心スプレイ系配管 (原子炉压力容器内部)	-		
	差圧検出・ほう酸水注入系配管 (原子炉压力容器内部)	差圧検出・ほう酸水注入系配管 (原子炉压力容器内部)	-			
	中性子束計測案内管	原子炉中性子計装案内管	原子炉中性子計装案内管	-		
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	燃料取扱設備	(燃料取替機) *1	(燃料取替機) *2	*1: Bクラスだが波及的影響防止の観点から評価実施 (今回工認はその他設備に記載) *2: 耐震Bクラス		
		新燃料又は使用済燃料を取扱う機器	(原子炉建物天井クレーン) *1	(原子炉建物天井クレーン) *2	*1: Bクラスだが波及的影響防止の観点から評価実施 (今回工認はその他設備に記載) *2: 耐震Bクラス	
		(チャンネル着脱装置) *1	(チャンネル着脱装置) *2	*1: Bクラスだが波及的影響防止の観点から評価実施 (今回工認はその他設備に記載) *2: 耐震Bクラス		
	原子炉ウェル	-	-	耐震Sクラス以外の設備		
	使用済燃料運搬用容器	-	-	該当設備なし		
	新燃料貯蔵設備	新燃料貯蔵庫 (仮貯蔵庫を含む。)	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
新燃料貯蔵ラック		-	-	該当設備なし		

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目		島根2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根2号機建設工認記載内容	備考		
		Sクラス設備 ^{注1}	Sクラス設備(建設時A s, A)			
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	使用済燃料貯蔵設備	使用済燃料貯蔵槽	燃料プール	燃料プール		
		使用済燃料運搬用容器ピット	キャスク置場	キャスク置場	燃料プールの評価に含まれる	
		使用済燃料貯蔵ラック	使用済燃料貯蔵ラック	使用済燃料貯蔵ラック		
		破損燃料貯蔵ラック	制御棒・破損燃料貯蔵ラック	制御棒・破損燃料貯蔵ラック		
		制御棒貯蔵ラック				
		制御棒貯蔵ハンガ	(制御棒貯蔵ハンガ) ^{*1}	(制御棒貯蔵ハンガ) ^{*2}	*1: Bクラスだが波及的影響防止の観点から評価実施(今回工認はその他設備に記載) *2: 耐震Bクラス	
		使用済燃料貯蔵用容器並びに放射線遮蔽材	-	-	該当設備なし	
		使用済燃料貯蔵槽の温度、水位及び漏えいを監視する装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		使用済燃料貯蔵用容器の密封性を監視する装置	-	-	該当設備なし	
	使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備	熱交換器	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		ポンプ並びに原動機	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		容器	-	-	該当設備なし	
		貯蔵槽	-	-	該当設備なし	
		スキマサージ槽	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		ろ過装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		主要弁	-	-	該当設備なし	
		主配管(スプレーヘッドを含む。)	燃料プール冷却系配管(サポート含む)	燃料プール冷却系配管		
	原子炉冷却系統施設	原子炉冷却材の種類及び純度並びに原子炉压力容器本体の入口及び出口の原子炉冷却材の圧力及び温度		-	-	設備ではないため対象外
原子炉压力容器本体の炉心の原子炉冷却材の流量及び蒸気の発生量		-	-	設備ではないため対象外		
原子炉冷却材再循環設備		ポンプ並びに原動機	原子炉再循環ポンプ	原子炉再循環ポンプ*	*: 建設時耐震計算なし	
		主要弁	- ^{*1}	原子炉再循環系弁 ^{*2}	*1: 該当設備なし *2: 建設時耐震計算なし	
		主配管	原子炉再循環系配管(サポート含む)	原子炉再循環系配管		
原子炉冷却材の循環設備		熱交換器	-	-	該当設備なし	
		ポンプ並びに原動機	-	-	該当設備なし	
		容器	逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ	逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ	逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ	
			逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	
			-*	主蒸気隔離弁用アキュムレータ	*: 該当設備なし	
		ろ過装置	-	-	該当設備なし	
		主蒸気流量制限器	主蒸気流量制限器	主蒸気流量制限器*	*: 建設時耐震計算なし	
		安全弁及び逃がし弁	RV202-1A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M	逃がし安全弁*	*: 建設時耐震計算なし	
		主要弁	AV202-1A, B, C, D	主蒸気系弁*		*: 建設時耐震計算なし
			AV202-2A, B, C, D			
AV204-101A, B V204-101A, B			給水系弁*		*: 建設時耐震計算なし	
主配管		主蒸気系配管(サポート含む)	主蒸気系配管			
		給水系配管(サポート含む)	給水系配管			
残留熱除去設備		冷却塔又は冷却池	-	-	該当設備なし	
		熱交換器	残留熱除去系熱交換器	残留熱除去系熱交換器		
	ポンプ並びに原動機	残留熱除去ポンプ(構造、動的)	残留熱除去ポンプ			
		残留熱除去ポンプ用原動機(構造、動的)	残留熱除去ポンプ用原動機			
	圧縮機並びに原動機	-	-	該当設備なし		
	ろ過装置	残留熱除去系ストレーナ	残留熱除去系ストレーナ			
	安全弁及び逃がし弁	RV222-1A, B, C	-			
RV222-2		-				

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目		島根2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根2号機建設工認記載内容	備考		
		Sクラス設備 ^{注1}	Sクラス設備(建設時A s, A)			
原子炉冷却系統施設	残留熱除去設備	主要弁	MV222-2A, B MV222-3A, B MV222-4A, B MV222-5A, B, C MV222-6 MV222-7 MV222-11A, B MV222-13 MV222-14 MV222-15A, B MV222-16A, B AV222-1A, B, C AV222-3A, B V222-7	残留熱除去系弁*	*: 建設時耐震計算なし	
		主配管 (使用済燃料貯蔵槽の補給及び冷却に用いるものを含む。)	残留熱除去系配管 (サポート含む)	残留熱除去系配管		
		送風機並びに原動機	-	-	該当設備なし	
		排風機並びに原動機	-	-	該当設備なし	
		非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備	ポンプ並びに原動機	高圧炉心スプレイポンプ (構造, 動的)	高圧炉心スプレイポンプ	
				高圧炉心スプレイポンプ用原動機 (構造, 動的)	高圧炉心スプレイポンプ用原動機	
				低圧炉心スプレイポンプ (構造, 動的)	低圧炉心スプレイポンプ	
				低圧炉心スプレイポンプ用原動機 (構造, 動的)	低圧炉心スプレイポンプ用原動機	
			容器	-	-	該当設備なし
			貯蔵槽	-	-	該当設備なし
			ろ過装置	高圧炉心スプレイ系ストレーナ	高圧炉心スプレイ系ストレーナ	
				低圧炉心スプレイ系ストレーナ	低圧炉心スプレイ系ストレーナ	
			安全弁及び逃がし弁	RV224-1	-	
	RV223-1			-		
	主要弁		MV224-2	高圧炉心スプレイ系弁*	*: 建設時耐震計算なし	
MV224-3						
AV224-1		低圧炉心スプレイ系弁*	*: 建設時耐震計算なし			
MV223-2						
AV223-1						
主配管	高圧炉心スプレイ系配管 (サポート含む)	高圧炉心スプレイ系配管				
	低圧炉心スプレイ系配管 (サポート含む)	低圧炉心スプレイ系配管				
原子炉冷却材補給設備	ポンプ並びに原動機	原子炉隔離時冷却ポンプ (構造, 動的)	原子炉隔離時冷却ポンプ			
		原子炉隔離時冷却ポンプ駆動用蒸気タービン (構造, 動的)	原子炉隔離時冷却ポンプ駆動用蒸気タービン			
	容器	-	-	該当設備なし		
	貯蔵槽	-	-	該当設備なし		
	主要弁	MV221-20	原子炉隔離時冷却系弁*	*: 建設時耐震計算なし		
MV221-21						
主配管	原子炉隔離時冷却系配管 (サポート含む)	原子炉隔離時冷却系配管				

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目		島根 2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根 2号機建設工認記載内容	備考	
		Sクラス設備 ^{注1}	Sクラス設備(建設時A s, A)		
原子炉冷却系統施設	冷却塔又は冷却池	-	-	該当設備なし	
	熱交換器	原子炉補機冷却系熱交換器	原子炉補機冷却系熱交換器		
		高压炉心スプレィ補機冷却系熱交換器	高压炉心スプレィ補機冷却系熱交換器*	*: 建設時工認では「その他発電用原子炉の附属施設」として申請	
	ポンプ並びに原動機	原子炉補機冷却水ポンプ(構造, 動的)	原子炉補機冷却水ポンプ		
		原子炉補機冷却水ポンプ用原動機(構造, 動的)	原子炉補機冷却水ポンプ用原動機		
		原子炉補機海水ポンプ(構造, 動的)	原子炉補機海水ポンプ		
		原子炉補機海水ポンプ用原動機(構造, 動的)	原子炉補機海水ポンプ用原動機		
		高压炉心スプレィ補機冷却水ポンプ(構造, 動的)	高压炉心スプレィ補機冷却水ポンプ*	*: 建設時工認では「その他発電用原子炉の附属施設」として申請	
		高压炉心スプレィ補機冷却水ポンプ用原動機(構造, 動的)	高压炉心スプレィ補機冷却水ポンプ用原動機		
		高压炉心スプレィ補機海水ポンプ(構造, 動的)	高压炉心スプレィ補機海水ポンプ*	*: 建設時工認では「その他発電用原子炉の附属施設」として申請	
		高压炉心スプレィ補機海水ポンプ用原動機(構造, 動的)	高压炉心スプレィ補機海水ポンプ用原動機		
	圧縮機並びに原動機	-	-	該当設備なし	
	容器	原子炉補機冷却系サージタンク	原子炉補機冷却系サージタンク		
		高压炉心スプレィ補機冷却系サージタンク	高压炉心スプレィ補機冷却系サージタンク*	*: 建設時工認では「その他発電用原子炉の附属施設」として申請	
	ろ過装置	原子炉補機海水ストレーナ	原子炉補機海水ストレーナ		
		高压炉心スプレィ補機海水ストレーナ	高压炉心スプレィ補機海水ストレーナ*	*: 建設時工認では「その他発電用原子炉の附属施設」として申請	
	安全弁及び逃がし弁	-	-	該当設備なし	
	主要弁	MV214-1A, B	原子炉補機冷却系弁*	*: 建設時耐震計算なし	
		MV214-7A, B			
	主配管	原子炉補機冷却系配管(サポート含む)	原子炉補機冷却系配管		
原子炉補機海水系配管(サポート含む)		原子炉補機海水系配管			
高压炉心スプレィ補機冷却系配管(サポート含む)		高压炉心スプレィ補機冷却系配管*	*: 建設時工認では「その他発電用原子炉の附属施設」として申請		
高压炉心スプレィ補機海水系配管(サポート含む)		高压炉心スプレィ補機海水系配管*	*: 建設時工認では「その他発電用原子炉の附属施設」として申請		
送風機並びに原動機	-	-	該当設備なし		
排風機並びに原動機	-	-	該当設備なし		
原子炉冷却材浄化設備	熱交換器	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	ポンプ並びに原動機	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	ろ過装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	安全弁及び逃がし弁	-	-	該当設備なし	
	主要弁	MV213-3	原子炉浄化系弁*	*: 建設時耐震計算なし	
		MV213-4			
主配管	原子炉浄化系配管(サポート含む)	原子炉浄化系配管			
原子炉格納容器内の原子炉冷却材の漏えいを監視する装置		-	-	耐震Sクラス以外の設備	
蒸気タービン本体	蒸気タービン本体	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	車室, 円板, 隔板, 噴口, 翼, 車軸並びに管	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	調速装置及び非常調速装置並びに調速装置で制御される主要弁	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	復水器	復水器	-	-	耐震Sクラス以外の設備
空気抽出器, 復水ポンプ及び冷却水ポンプ		-	-	耐震Sクラス以外の設備	
蒸気タービンの附属設備	冷却塔又は冷却池	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	熱交換器(湿分離器を含む。)	熱交換器	-	-	耐震Sクラス以外の設備
		蒸気を発生する熱交換器の安全弁	-	-	耐震Sクラス以外の設備
	給水ポンプ, 原動機, 貯水設備並びに給水処理設備		-	-	耐震Sクラス以外の設備
	管等	主配管	-	-	耐震Sクラス以外の設備
		蒸気だめ, ドレンタンク	-	-	耐震Sクラス以外の設備
安全弁及び逃がし弁		-	-	耐震Sクラス以外の設備	

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目		島根 2 号機 今回工認記載内容	(参考) 島根 2 号機建設工認記載内容	備考		
		S クラス設備 ^{注1}	S クラス設備 (建設時 A s, A)			
計測制御系統施設	制御方式及び制御方法		—	—	設備ではないため対象外	
	制御材	制御棒	制御棒	制御棒		
		ほう酸水	—	—	耐震 S クラス以外の設備	
	制御材駆動装置	制御棒駆動機構		制御棒駆動機構	制御棒駆動機構	
		制御棒駆動水圧設備	ポンプ並びに原動機	—	—	耐震 S クラス以外の設備
				容器	水圧制御ユニット (アキュムレータ)	水圧制御ユニット
			ろ過装置	—	—	耐震 S クラス以外の設備
			主要弁	AV212-126	—	
		主配管	AV212-127	—		
			制御棒駆動水圧系配管 (サポート含む)	制御棒駆動水圧系配管		
	ほう酸水注入設備	ポンプ並びに原動機		ほう酸水注入ポンプ (構造, 動的)	ほう酸水注入ポンプ	
				ほう酸水注入ポンプ用原動機 (構造, 動的)	ほう酸水注入ポンプ用原動機	
		容器	ほう酸水貯蔵タンク		ほう酸水貯蔵タンク	
		安全弁及び逃がし弁	RV225-1A, B		—	
		主要弁	—*1		ほう酸水注入系弁*2	*1: 該当設備なし *2: 建設時耐震計算なし
	主配管		ほう酸水注入系配管 (サポート含む)	ほう酸水注入系配管		
	計測装置	起動領域計測装置 (中性子源領域計測装置, 中間領域計測装置) 及び出力領域計測装置		中性子源領域計装	中性子源領域計装	
				中間領域計装	中間領域計装	
				出力領域計装	出力領域計装	
		原子炉压力容器本体の入口又は出口の原子炉冷却材の圧力, 温度又は流量 (代替注水の流量を含む。) を計測する装置		残留熱除去ポンプ出口圧力	—	
				低圧炉心スプレイポンプ出口圧力	—	
				残留熱除去系熱交換器入口温度	残留熱除去系熱交換器入口温度*	*: 盤の耐震計算を代表で実施
				残留熱除去系熱交換器出口温度	残留熱除去系熱交換器出口温度*	*: 盤の耐震計算を代表で実施
				残留熱除去ポンプ出口流量	残留熱除去ポンプ出口流量*	*: 盤の耐震計算を代表で実施
原子炉隔離時冷却ポンプ出口流量				原子炉隔離時冷却ポンプ出口流量*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
高圧炉心スプレイポンプ出口流量				高圧炉心スプレイポンプ出口流量*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
低圧炉心スプレイポンプ出口流量		低圧炉心スプレイポンプ出口流量*	*: 盤の耐震計算を代表で実施			
原子炉压力容器本体内の圧力又は水位を計測する装置		原子炉圧力	原子炉圧力*	*: 盤の耐震計算を代表で実施		
		原子炉水位 (広帯域)	原子炉水位*	*: 盤の耐震計算を代表で実施		
		原子炉水位 (燃料域)				
		原子炉水位 (狭帯域)				
原子炉格納容器本体内の圧力, 温度, 酸素ガス濃度又は水素ガス濃度を計測する装置		ドライウエル圧力	—			
		サブプレッションチェンバ圧力	—			
		サブプレッションプール水温度	—			
		格納容器酸素濃度	—			
		格納容器水素濃度	—			
非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備に係る容器内又は貯蔵槽内の水位を計測する装置		—	—	耐震 S クラス以外の設備		
原子炉冷却材浄化設備に係る原子炉冷却材の水質を計測する装置		—	—	耐震 S クラス以外の設備		
原子炉冷却材再循環流量を計測する装置		—	—	該当設備なし		
制御棒の位置を計測する装置		—	—	該当設備なし		
制御棒駆動水の圧力を計測する装置		—	—	該当設備なし		
原子炉格納容器本体への冷却材流量を計測する装置		残留熱除去ポンプ出口流量	—			
原子炉格納容器本体の水位を計測する装置		サブプレッションプール水位	—			
原子炉建屋内の水素ガス濃度を計測する装置		—	—	該当設備なし		

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目		島根2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根2号機建設工認記載内容	備考	
		Sクラス設備 ^{注1}	Sクラス設備(建設時A s, A)		
原子炉非常停止信号		原子炉圧力高	原子炉圧力高*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		原子炉水位低	原子炉水位低*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		ドライウエル圧力高	ドライウエル圧力高*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		中性子束高	中性子束高*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		スクラム排水容器水位高	スクラム排水容器水位高		
		中性子束計装不動作	中性子束計装不動作*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		主蒸気管放射能高	主蒸気管放射能高*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		主蒸気隔離弁閉	主蒸気隔離弁閉*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		原子炉モードスイッチ「停止」	モードスイッチ「停止」*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		手動	手動*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
	地震加速度大	地震加速度大*	*: 盤の耐震計算を代表で実施		
工学的安全施設等の起動信号		主蒸気隔離弁(原子炉水位低(レベル2))	主蒸気隔離弁(原子炉水位低(レベル2))*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		主蒸気隔離弁(主蒸気管放射能高)	主蒸気隔離弁(主蒸気管放射能高)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		主蒸気隔離弁(主蒸気管トンネル温度高)	主蒸気隔離弁(主蒸気管トンネル温度高)		
		主蒸気隔離弁(主蒸気管流量大)	主蒸気隔離弁(主蒸気管流量大)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		主蒸気隔離弁(手動)	主蒸気隔離弁(手動)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		その他の原子炉格納容器隔離弁(1)(ドライウエル圧力高)	その他の原子炉格納容器隔離弁(1)(ドライウエル圧力高)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		その他の原子炉格納容器隔離弁(1)(原子炉水位低(レベル3))	その他の原子炉格納容器隔離弁(1)(原子炉水位低(レベル3))*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		その他の原子炉格納容器隔離弁(2)(原子炉水位低(レベル3))	その他の原子炉格納容器隔離弁(2)(原子炉水位低(レベル3))*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		その他の原子炉格納容器隔離弁(手動)	その他の原子炉格納容器隔離弁(手動)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		非常用ガス処理系(原子炉棟放射能高)	非常用ガス処理系(原子炉棟放射能高)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		非常用ガス処理系(燃料取替階放射能高)	非常用ガス処理系(燃料取替階放射能高)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		非常用ガス処理系(ドライウエル圧力高)	非常用ガス処理系(ドライウエル圧力高)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		非常用ガス処理系(原子炉水位低(レベル3))	非常用ガス処理系(原子炉水位低(レベル3))*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		非常用ガス処理系(手動)	非常用ガス処理系(手動)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		高圧炉心スプレイ系(ドライウエル圧力高)	高圧炉心スプレイ系(ドライウエル圧力高)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		高圧炉心スプレイ系(原子炉水位低(レベル1H))	高圧炉心スプレイ系(原子炉水位低(レベル1H))*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		高圧炉心スプレイ系(手動)	高圧炉心スプレイ系(手動)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		低圧炉心スプレイ系(ドライウエル圧力高)	低圧炉心スプレイ系(ドライウエル圧力高)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		低圧炉心スプレイ系(原子炉水位低(レベル1))	低圧炉心スプレイ系(原子炉水位低(レベル1))*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		低圧炉心スプレイ系(手動)	低圧炉心スプレイ系(手動)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		残留熱除去系、低圧注水系(ドライウエル圧力高)	残留熱除去系 低圧注水系(ドライウエル圧力高)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		残留熱除去系、低圧注水系(原子炉水位低(レベル1))	残留熱除去系 低圧注水系(原子炉水位低(レベル1))*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		残留熱除去系、低圧注水系(手動)	残留熱除去系 低圧注水系(手動)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		残留熱除去系、格納容器冷却系(手動)	残留熱除去系 格納容器冷却系(手動)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		自動減圧系(原子炉水位低(レベル1)とドライウエル圧力高の同時信号)	自動減圧系(原子炉水位低(レベル1)とドライウエル圧力高の同時信号)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		自動減圧系(原子炉水位低(レベル1)とドライウエル圧力高の同時信号)	自動減圧系(原子炉水位低(レベル1)とドライウエル圧力高の同時信号)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
		自動減圧系(手動)	自動減圧系(手動)*	*: 盤の耐震計算を代表で実施	
	制御用空気設備	圧縮機並びに原動機	-	-	耐震Sクラス以外の設備
		容器	-	-	耐震Sクラス以外の設備
		安全弁	RV227-1A, B	-	
主要弁		MV227-2A, B	-		
主配管		逃がし安全弁室素ガス供給系配管(サポート含む)	-		
原子炉冷却材再循環ポンプ電源装置	原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	原子炉冷却材再循環ポンプMGセット、発電機並びに原動機	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
発電用原子炉の運転を管理するための制御装置	制御方式	-	-	設備ではないため対象外	
	中央制御室機能及び中央制御室外原子炉停止機能	-	-	設備ではないため対象外	
	緊急時制御室操作機能	-	-	設備ではないため対象外	

計測制御系統施設

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目		島根 2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根 2号機建設工認記載内容	備考		
		Sクラス設備 ^{注1}	Sクラス設備(建設時A s, A)			
放射性廃棄物の廃棄施設	気体、液体又は固体廃棄物貯蔵設備	ポンプ並びに原動機	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		容器	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		貯蔵槽	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		ろ過装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		主配管	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		廃棄物貯蔵庫	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	気体、液体又は固体廃棄物処理設備(機器がある処理能力を發揮することを目的として一体となった装置を構成する場合は、その装置)	熱交換器	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		ポンプ並びに原動機	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		圧縮機並びに原動機	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		容器	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		流体状の放射性廃棄物の運搬用容器(放射性物質の濃度が三十七ミリベクレル毎立方センチメートル(流体が液体の場合にあっては、三十七キロボケル毎立方センチメートル)以上の流体状の放射性廃棄物を内包するものに限る。)	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		固体状の放射性廃棄物(原子炉冷却材圧力バウダリ内に施設されたものから発生する高放射化された主要な廃棄物に限る。)の運搬用容器	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		貯蔵槽	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		ろ過装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		主要弁	MV252-1	ドレン移送系*	-	*: 建設時耐震計算なし
			MV252-2			
	MV252-3					
	MV252-4					
	気体、液体又は固体廃棄物処理設備(機器がある処理能力を發揮することを目的として一体となった装置を構成する場合は、その装置)	主配管	ドレン移送系配管(サポート含む)	ドレン移送系配管		
送風機並びに原動機		-	-	耐震Sクラス以外の設備		
排風機並びに原動機		-	-	耐震Sクラス以外の設備		
ブロア並びに原動機		-	-	耐震Sクラス以外の設備		
減容・固化設備に係る焼却装置、溶融装置、圧縮装置、アスファルト固化装置、セメント固化装置、ガラス固化装置又はプラスチック固化装置に係る主要機器のうち(1)から(13)までに掲げるもの以外の主要機器並びに原動機		-	-	耐震Sクラス以外の設備		
排気口		-	-	耐震Sクラス以外の設備		
堰その他の設備	排気筒	排気筒(非常用ガス処理系用)	排気筒(非常用ガス処理系用)			
	原子炉格納容器本体外に設置される流体状の放射性廃棄物(気体状のものを除く。以下同じ。)を内包する容器(放射性物質の濃度が三十七キロボケル毎立方センチメートル以上の流体状の放射性廃棄物を内包するものに限る。)からの流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大を防止するために施設する堰	-	-	耐震Sクラス以外の設備		
	原子炉格納容器本体外に設置される流体状の放射性廃棄物を内包する容器からの流体状の放射性廃棄物の施設外への漏えいを防止するために施設する堰(放射性廃棄物運搬用容器にあっては、流体状の放射性廃棄物の施設外への漏えいを防止するために施設する設備)	-	-	耐震Sクラス以外の設備		
原子炉格納容器本体外の廃棄物貯蔵設備又は廃棄物処理設備からの流体状の放射性廃棄物の漏えいの検出装置又は自動警報装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備			
放射線管理施設	プロセスモニタリング設備	主蒸気管中の放射性物質濃度を計測する装置	主蒸気管放射線モニタ	主蒸気管放射線モニタ		
		原子炉格納容器本体内の放射性物質濃度を計測する装置	格納容器雰囲気放射線モニタ(ドライウエル)	格納容器雰囲気放射線モニタ(ドライウエル)		
			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)	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)		
		放射線物質により汚染するおそれがある管理区域から環境に放出する排水中又は排気中の放射性物質濃度を計測する装置	原子炉棟排気高レンジ放射線モニタ	原子炉棟排気高レンジ放射線モニタ		
		燃料取替階放射線モニタ	燃料取替階放射線モニタ	燃料取替階放射線モニタ		
			非常用ガス処理系排ガス高レンジ放射線モニタ	非常用ガス処理系排ガス高レンジ放射線モニタ		
	放射線管理用計測装置	中央制御室の線量当量率を計測する装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		緊急時制御室の線量当量率を計測する装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		緊急時対策所の線量当量率を計測する装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	エアモニタリング設備	使用済燃料貯蔵槽エリアの線量当量率を計測する装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		放射線物質により汚染するおそれがある管理区域内の人の放射線防護を目的として線量当量率を計測する装置	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	固定式周辺モニタリング設備	-	-	-	該当設備なし	
移動式周辺モニタリング設備	-	-	-	該当設備なし		

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目		島根2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根2号機建設工認記載内容	備考		
		Sクラス設備 ^{注1}	Sクラス設備(建設時A s, A)			
放射線管理施設	換気設備 (中央制御室、緊急時制御室及び緊急時対策所に設置するもの(非常用のものに限る。))並びに放射性物質により汚染された空気による放射線障害を防止する目的で給気又は排気設備として設置するもの、一時的に設置する可搬型のものを除く。)	容器	-	-	該当設備なし	
	主要弁	-	-	-	該当設備なし	
	主配管	中央制御室空調換気系配管(サポート含む)	-	-		
	送風機並びに原動機	中央制御室送風機(構造、動的)	中央制御室送風機	-		
		中央制御室送風機用原動機(構造、動的)	-	-		
		中央制御室非常用再循環送風機(構造、動的)	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送風機用原動機(構造、動的)	-	-		
	排風機並びに原動機	-*	中央制御室排風機	-	*: 該当設備なし	
	フィルター(公衆の放射線障害の防止及び中央制御室の従事者等の放射線防護を目的として設置するものに限る。)	中央制御室非常用再循環処理装置フィルター	中央制御室非常用再循環処理装置フィルター	-		
	生体遮蔽装置(一次遮蔽、二次遮蔽、補助遮蔽、中央制御室遮蔽、原子炉遮蔽並びに緊急時制御室及び緊急時対策所において従事者等の放射線防護を目的として設置するものに限る。使用済燃料運搬用容器の放射線遮蔽材、使用済燃料貯蔵用容器の放射線遮蔽材、放射性廃棄物運搬用容器の放射線遮蔽材及び一時的に設置するものを除く。)	中央制御室遮蔽(1号機設備、1, 2号機共用) (原子炉遮蔽(ガンマ線遮蔽壁))* ¹	中央制御室しゃへい壁 (ガンマ線しゃへい壁)* ²	-	*1: Bクラスだが波及的影響防止の観点から評価を実施(今回工認はその他設備に記載) *2: 耐震Bクラス	
原子炉格納施設	原子炉格納容器	原子炉格納容器本体	原子炉格納容器	原子炉格納容器		
		機器搬出入口	機器搬入口	機器搬入口		
			逃がし安全弁搬出ハッチ	逃がし安全弁搬出ハッチ		
			制御棒駆動機構搬出ハッチ	制御棒駆動機構搬出ハッチ		
			サブプレッションチェンバアクセスハッチ	サブプレッションチェンバアクセスハッチ*	*建設時耐震計算なし	
	エアロック	所員用エアロック	所員用エアロック			
	原子炉格納容器配管貫通部及び電気配線貫通部	配管貫通部	配管貫通部			
		電気配線貫通部	電気配線貫通部			
	原子炉建屋	原子炉建屋原子炉棟	原子炉建物原子炉棟(二次格納施設)	原子炉建物原子炉棟		
		機器搬出入口	原子炉建物機器搬出入口	-		
		エアロック	原子炉建物エアロック	-		
		原子炉建屋基礎スラブ	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
	圧力低減設備その他の安全設備	真空破壊装置	真空破壊装置	真空破壊装置		
		ダイヤフラムフロア	-	-	該当設備なし	
		ダウソウ	ダウソウ	ダウソウ	ダウソウ	
			ベント管	ベント管	-	
				ベント管バローズ	-	
		ベントヘッダ	ベントヘッダ	ベントヘッダ		
	圧力低減設備その他の安全設備	原子炉格納容器安全設備	冷却塔又は冷却池	-	-	該当設備なし
			熱交換器	-	-	該当設備なし
ポンプ並びに原動機			-	-	該当設備なし	
圧縮機並びに原動機			-	-	該当設備なし	
容器			-	-	該当設備なし	
貯蔵槽			-	-	該当設備なし	
ろ過装置			-	-	該当設備なし	
安全弁及び逃がし弁			-	-	該当設備なし	
主要弁			-	-	該当設備なし	
主配管(スプレッドヘッドを含む。)			A-ドライウェルスプレイ管	ドライウェルスプレイ管		
			B-ドライウェルスプレイ管			
			サブプレッションチェンバースプレイ管	サブプレッションチェンバースプレイ管		
送風機並びに原動機	-	-	該当設備なし			
排風機並びに原動機	-	-	該当設備なし			

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目		島根2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根2号機建設工認記載内容	備考		
		Sクラス設備 ^{注1}	Sクラス設備(建設時As, A)			
原子炉格納施設	圧力低減設備その他の安全設備	冷却塔又は冷却池	—	—	該当設備なし	
		熱交換器	—	—	該当設備なし	
		ポンプ並びに原動機	—	—	該当設備なし	
		圧縮機並びに原動機	—	—	該当設備なし	
		加熱器	可燃性ガス濃度制御系再結合装置加熱器	—	再結合装置に含まれる	
		容器	—	—	該当設備なし	
		蒸発器	—	—	該当設備なし	
		加温器	—	—	該当設備なし	
		安全弁及び逃がし弁	RV229-1A, B	—		
		放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備	主要弁	AV226-1A, B	非常用ガス処理系弁 ^{*1,2}	*1: 建設時工認では「放射線管理施設」として申請 *2: 建設時耐震計算なし
				MV229-1A, B	可燃性ガス濃度制御系弁 [*]	*: 建設時耐震計算なし
				MV229-2A, B		
		主配管	非常用ガス処理系配管(サポート含む)	非常用ガス処理系配管 [*]	可燃性ガス濃度制御系配管	*: 建設時工認では「放射線管理施設」として申請
			可燃性ガス濃度制御系配管(サポート含む)			
		ブロワ並びに原動機	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ(構造, 動的)	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ用原動機	
			可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ用原動機(構造, 動的)	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ用原動機		
		再結合装置並びに電熱器	可燃性ガス濃度制御系再結合装置	可燃性ガス濃度制御系再結合装置		
			可燃性ガス濃度制御系再結合装置内配管	可燃性ガス濃度制御系再結合装置内配管		再結合装置に含まれる
		送風機並びに原動機	—	—	—	該当設備なし
		排風機並びに原動機	非常用ガス処理系排風機(構造, 動的)	非常用ガス処理系排風機 [*]		*: 建設時工認では「放射線管理施設」として申請
	非常用ガス処理系排風機用原動機(構造, 動的)		非常用ガス処理系排風機 [*]		*: 建設時工認では「放射線管理施設」として申請	
	フィルター(公衆の放射線障害の防止を目的として設置するものに限る。)	非常用ガス処理系前置ガス処理装置フィルター [*]	非常用ガス処理系前置ガス処理装置フィルター [*]		*: 建設時工認では「放射線管理施設」として申請	
		非常用ガス処理系後置ガス処理装置フィルター [*]	非常用ガス処理系後置ガス処理装置フィルター [*]		*: 建設時工認では「放射線管理施設」として申請	
	原子炉格納容器調気設備	容器	—	—	該当設備なし	
		蒸発器	—	—	該当設備なし	
		加温器	—	—	該当設備なし	
		主要弁	AV217-2	窒素ガス制御系弁 ^{*1,2}		*1: 建設時工認では「放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備」として申請 *2: 建設時耐震計算なし
			AV217-3			
			AV217-7			
			AV217-8A, B			
			AV217-10A, B			
			AV217-19			
			MV217-4			
	MV217-5					
	MV217-18					
	主配管	窒素ガス制御系配管(サポート含む)	窒素ガス制御系配管 [*]		*: 建設時工認では「放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備」として申請	
	圧力逃がし装置	容器	—	—	耐震Sクラス以外の設備	
		主要弁	—	—	耐震Sクラス以外の設備	
		圧力開放板	—	—	耐震Sクラス以外の設備	
		主配管	—	—	耐震Sクラス以外の設備	
		排風機並びに原動機	—	—	該当設備なし	
		フィルター(公衆の放射線障害の防止を目的として設置するものに限る。)	—	—	—	耐震Sクラス以外の設備

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目		島根2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根2号機建設工認記載内容	備考		
		Sクラス設備 ^{注1}	Sクラス設備(建設時As, A)			
ガスタービン	常用電源設備との切替方法		-	-	設備ではないため対象外	
	ガスタービン	ガスタービン	-	-	耐震Sクラス以外の設備	
		主要な管	-	-	該当設備なし	
		調速装置及び非常調速装置	-	-	該当設備なし	
		ガスタービンに附属する熱交換器	-	-	該当設備なし	
		ガスタービンに附属する空気圧縮機及びガス圧縮機	空気だめ及びガスだめ	-	-	該当設備なし
			空気だめ及びガスだめの安全弁	-	-	該当設備なし
			空気圧縮機及びガス圧縮機	-	-	該当設備なし
			冷却塔又は冷却池	-	-	該当設備なし
		空気冷却器	空気冷却器	-	-	該当設備なし
			中間冷却器	-	-	該当設備なし
	ガスタービンに附属する管	主要な管	-	-	該当設備なし	
		安全弁及び逃がし弁	-	-	該当設備なし	
	内燃機関	機関並びに過給機		ディーゼル機関(非常用ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	ディーゼル機関(非常用ディーゼル発電設備)	
		調速装置及び非常調速装置		ディーゼル機関(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	ディーゼル機関(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)	
		調速装置(非常用ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	調速装置(非常用ディーゼル発電設備)*	*: 建設時耐震計算なし		
		非常調速装置(非常用ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	非常調速装置(非常用ディーゼル発電設備)*	*: 建設時耐震計算なし		
		調速装置(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	調速装置(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)*	*: 建設時耐震計算なし		
		非常調速装置(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	非常調速装置(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)*	*: 建設時耐震計算なし		
内燃機関に附属する冷却水設備		-	排気タービン過給機(非常用ディーゼル発電設備)*	*: 建設時耐震計算なし		
		冷却水ポンプ(非常用ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	冷却水ポンプ(非常用ディーゼル発電設備)*	*: 建設時耐震計算なし		
		-	排気タービン過給機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)*	*: 建設時耐震計算なし		
		冷却水ポンプ(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	冷却水ポンプ(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)*	*: 建設時耐震計算なし		
内燃機関に附属する空気圧縮設備		空気だめ	空気だめ(非常用ディーゼル発電設備)	空気だめ(非常用ディーゼル発電設備)		
			空気だめ(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)	空気だめ(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)		
		空気だめの安全弁	RV280-300A, B RV280-301A, B	空気だめ安全弁(非常用ディーゼル発電設備)*		*: 建設時耐震計算なし
			RV280-300H RV280-301H	空気だめ安全弁(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)*		*: 建設時耐震計算なし
圧縮機並びに原動機		-*	空気圧縮機(非常用ディーゼル発電設備)		*: 該当設備なし	
燃料デイトンク又はサービスタンク		ディーゼル燃料デイトンク(非常用ディーゼル発電設備)	ディーゼル燃料デイトンク(非常用ディーゼル発電設備)			
		ディーゼル燃料デイトンク(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(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)			
ガスタービン及び内燃機関以外を用いた発電装置		-	-	該当設備なし		
燃料設備	ポンプ並びに原動機	A-ディーゼル燃料移送ポンプ(非常用ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	-			
		A-ディーゼル燃料移送ポンプ用原動機(非常用ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	-			
		B-ディーゼル燃料移送ポンプ(非常用ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	-			
		B-ディーゼル燃料移送ポンプ用原動機(非常用ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	-			
		ディーゼル燃料移送ポンプ(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	-			
		ディーゼル燃料移送ポンプ用原動機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)(構造, 動的)	-			
	容器	A-ディーゼル燃料貯蔵タンク(非常用ディーゼル発電設備)	-			
		B-ディーゼル燃料貯蔵タンク(非常用ディーゼル発電設備)	-			
		ディーゼル燃料貯蔵タンク(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)	-			
	貯蔵槽	-	-	該当設備なし		
主配管	ディーゼル燃料移送系配管(サポート含む)(非常用ディーゼル発電設備)	-				
	ディーゼル燃料移送系配管(サポート含む)(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)	-				

非常用電源設備
 非常用発電装置
 その他発電用原子炉の附属施設

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目			島根 2 号機 今回工認記載内容	(参考) 島根 2 号機建設工認記載内容	備考
			S クラス設備 ^{注1}	S クラス設備 (建設時 A s, A)	
非常用電源設備	非常用発電装置	発電機	発電機 (非常用ディーゼル発電設備) (構造, 動的)	発電機 (非常用ディーゼル発電設備)	
			発電機 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備) (構造, 動的)	発電機 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備)	
		励磁装置	励磁装置 (非常用ディーゼル発電設備)	励磁装置 (非常用ディーゼル発電設備) *	* : 建設時耐震計算なし
			励磁装置 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備)	励磁装置 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備) *	* : 建設時耐震計算なし
		保護継電装置	保護継電装置 (非常用ディーゼル発電設備)	保護継電装置 (非常用ディーゼル発電設備) *	* : 建設時耐震計算なし
			保護継電装置 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備)	保護継電装置 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備) *	* : 建設時耐震計算なし
			— *1	中性点接地装置 (非常用ディーゼル発電設備) *2	* 1 : 該当設備なし * 2 : 建設時耐震計算なし
			— *1	中性点接地装置 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備) *2	* 1 : 該当設備なし * 2 : 建設時耐震計算なし
		原動機との連結方法	—	—	設備ではないため対象外
		冷却設備	熱交換器	—	—
	ポンプ並びに原動機		—	—	該当設備なし
			—	—	該当設備なし
	ろ過装置		—	—	該当設備なし
	主要弁		—	—	該当設備なし
	主配管		—	—	該当設備なし
			—	—	該当設備なし
	冷却塔又は冷却池		—	—	該当設備なし
	送風機並びに原動機	—	—	該当設備なし	
	排風機並びに原動機	—	—	該当設備なし	
その他発電用原子炉の附属施設	無停電電源装置	計装用無停電交流電源装置	計装用無停電交流電源装置		
		B1-115V 系充電器 (SA)	—		
	電力貯蔵装置	230V系蓄電池 (RCIC)	230V系 (蓄電池, 充電器)		
		A-115V系蓄電池	115V系 (蓄電池, 充電器)		
		B-115V系蓄電池			
		B1-115V 系蓄電池 (SA)	—		
		高圧炉心スプレィ系蓄電池	高圧炉心スプレィ系 (蓄電池, 充電器)		
原子炉中性子計装用蓄電池	原子炉中性子計装用 (蓄電池, 充電器)				
常用電源設備	—	—	耐震 S クラス以外の設備		
補助ボイラー	—	—	耐震 S クラス以外の設備		
火災防護設備	—	—	耐震 S クラス以外の設備		
浸水防護施設	外郭浸水防護設備	防波壁	—	新規設置	
		防波壁通路防波扉	—	新規設置	
		1 号機取水槽流路縮小工	—	新規設置	
		屋外排水路逆止弁	—	新規設置	
		取水槽除じん機エリア防水壁	—	新規設置	
		取水槽除じん機エリア水密扉	—	新規設置	
	内郭浸水防護設備	防水区画構造物	タービン建物復水器エリア防水壁	—	新規設置
			タービン建物復水器エリア水密扉	—	新規設置
		区画排水設備	ポンプ並びに原動機	—	該当設備なし
	主要弁		—	該当設備なし	
	基本設計方針		主配管	—	該当設備なし
			床ドレン逆止弁	—	新規設置
			隔離弁・機器配管	—	新規設置
タービン補機海水系隔離システム (漏えい検知器、タービン補機海水ポンプ出口弁及び制御盤)			—	新規設置	
津波監視カメラ			—	新規設置	
取水槽水位計	—	新規設置			

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二 記載項目		島根2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根2号機建設工認記載内容	備考
		Sクラス設備 ^{注1}	Sクラス設備(建設時A s, A)	
その他発電用原子炉の附属施設	補機駆動用燃料設備 (非常用電源設備及び補助ボイラーに係るものを除く。)	—	—	耐震Sクラス以外の設備
	非常用取水設備 取水設備 (非常用の冷却用海水を確保する構築物に限る。)	取水槽*	—	*: 耐震Cクラスの施設であるが、基準地震動S sによる評価を実施する。
		取水管*	—	*: 耐震Cクラスの施設であるが、基準地震動S sによる評価を実施する。
		取水口*	—	*: 耐震Cクラスの施設であるが、基準地震動S sによる評価を実施する。
	敷地内土木構造物 (敷地内土木構造物 (地震による斜面の崩壊の防止措置を実施するためのものに限る。))	—*	—	*: 別表第二の該当施設として抑止杭がある。別途、VI-1-9-3-1「斜面安定性に関する説明書」にて、評価結果を記載している。
対緊急時	緊急時対策所機能	—	—	設備ではないため対象外

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二に記載のない施設（添付4-1からのフィードバック）			
	島根2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根2号機建設工認記載内容	備考
地下水位低下設備	地下水位低下設備ドレーン*	-	*：耐震Cクラスの施設であるが、基準地震動S _s による評価を実施する。
	地下水位低下設備揚水井戸*	-	*：耐震Cクラスの施設であるが、基準地震動S _s による評価を実施する。
	地下水位低下設備揚水ポンプ*	-	*：耐震Cクラスの施設であるが、基準地震動S _s による評価を実施する。
	地下水位低下設備配管*	-	*：耐震Cクラスの施設であるが、基準地震動S _s による評価を実施する。
	地下水位低下設備水位計*	-	*：耐震Cクラスの施設であるが、基準地震動S _s による評価を実施する。
	地下水位低下設備揚水ポンプ制御盤*	-	*：耐震Cクラスの施設であるが、基準地震動S _s による評価を実施する。
間接支持構造物	原子炉压力容器ベDESTAL	原子炉压力容器ベDESTAL	
	原子炉建物	原子炉建物	
	制御室建物	制御室建物	
	廃棄物処理建物	廃棄物処理建物	
	タービン建物	タービン建物	
	排気筒の基礎	排気筒の基礎	
	排気筒（空調換気系用）	排気筒（空調換気系用）	
	原子炉建物基礎スラブ	原子炉建物基礎スラブ	
	取水槽	-	-
	屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）	-	-
	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽	-	新規設置
	屋外配管ダクト（B-ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）	-	新規設置
	屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）	-	-
	1号機取水槽北側壁	-	-
	防波壁	-	新規設置
	集水桝	-	新規設置
波及的影響に係る耐震評価を実施する設備	1号機タービン建物	-	-
	1号機廃棄物処理建物	-	-
	排気筒モニタ室	-	-
	ディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備	-	新規設置
	原子炉ウェルシールドブラグ	-	-
	1号機排気筒	-	-
	サイトバンカ建物（増築部含む）	-	-
	1号機原子炉建物	-	-
	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	-	-
	ガンマ線遮蔽壁	ガンマ線遮へい壁	-
	原子炉建物天井クレーン	原子炉建物天井クレーン	-
	燃料取替機	燃料取替機	-
	制御棒貯蔵ハンガ	-	-
	チャンネル着脱装置	-	-
	耐火障壁	-	-
	中央制御室天井照明	-	-
	チャンネル取扱ブーム	-	-
	循環水系配管	-	-
	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ーン系配管	-	-
	タービン補機冷却系熱交換器	-	-
	復水輸送系配管	-	-
	復水系配管	-	-
	グラント蒸気排ガスフィルタ	-	-
	格納容器空気置換排風機	-	-
消水系配管	-	-	

別表第二を踏まえた対象設備の網羅性

別表第二に記載のない施設（添付4-1からのフィードバック）			
	島根2号機 今回工認記載内容	(参考) 島根2号機建設工認記載内容	備考
波及的影響に係る耐震評価を実施する設備	廃棄物処理建物排気処理装置	—	—
	液体廃棄物処理系配管	—	—
	床ドレン系配管	—	—
	取水槽ガントリクレーン	—	—
	除じん機	—	—
	タービン補機海水ストレーナ	—	—
	主排気ダクト	—	—
	高光度航空障害灯管制器	—	—
	建物開口部竜巻防護対策設備	—	上位クラス施設は特定しないが波及的影響に係る耐震評価を実施する設備
	取水槽海水ポンプエリア防護対策設備	—	新規設置
	取水槽循環水ポンプエリア防護対策設備	—	新規設置
	復水貯蔵タンク遮蔽壁	—	—
	1号機取水槽ビット部及び1号機取水槽漸拡ダクト部底版	—	—
	仮設耐震構台	—	新規設置
	土留め工（親杭）	—	新規設置

注1：主要弁等、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則 別表第二（電気事業法施行規則 別表第三）の変遷により建設工認と今回工認で工認対象設備が異なるため、耐震計算書を添付する設備が異なっているものがある。

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項		主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備	
□別表第二との整合性確認		□耐震計算書との整合性確認			□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認	□波及的影響審査資料との整合性確認	
炉心	炉心形状、格子形状、燃料集合体、炉心有効高さ及び炉心等価直径	— (他のSクラス設備の補助設備)	チャンネルボックス	炉心支持構造物	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	燃料材の種類、燃料集合体平均濃縮度又は富化度、燃料体最高燃焼度及び核燃料物質の最大装荷量	燃料集合体	—	炉心支持構造物	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
炉心支持構造物	炉心シュラウド及びシュラウドサポート	— (他のSクラス設備の補助設備)	炉心シュラウド	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			シュラウドサポート	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	上部格子板	—	上部格子板	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	炉心支持板	—	炉心支持板	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	燃料支持金具	中央燃料支持金具	—	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		周辺燃料支持金具	—	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	制御棒案内管	—	制御棒案内管	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
原子炉本体	原子炉圧力容器本体	原子炉圧力容器	—	原子炉圧力容器支持構造物	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	原子炉圧力容器支持構造物	支持構造物	— (他のSクラス設備の直接支持構造物)	原子炉圧力容器支持スカート	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		基礎ボルト	—	原子炉圧力容器基礎ボルト	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	原子炉圧力容器付属構造物	原子炉圧力容器スタビライザ	— (他のSクラス設備の直接支持構造物)	原子炉圧力容器スタビライザ	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		原子炉格納容器スタビライザ	— (他のSクラス設備の直接支持構造物)	原子炉格納容器スタビライザ	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		中性子束計測ハウジング	原子炉中性子計測ハウジング	—	制御棒駆動機構ハウジング 支持金具	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		制御棒駆動機構ハウジング	制御棒駆動機構ハウジング	—	制御棒駆動機構ハウジング 支持金具	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		制御棒駆動機構ハウジング支持金具	— (他のSクラス設備の直接支持構造物)	制御棒駆動機構ハウジング 支持金具	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		ジェットポンプ計測管貫通部シール	ジェットポンプ計測配管貫通部シール	—	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		差圧検出・ほう酸水注入配管	差圧検出・ほう酸水注入配管 (ティーよりN11ノズルまでの外管)	—	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
	原子炉圧力容器内部構造物	蒸気乾燥器の蒸気乾燥器ユニット及び蒸気乾燥器ハウジング	蒸気乾燥器ユニット	—	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			蒸気乾燥器ハウジング	—	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		気水分離器及びスタンドパイプ	気水分離器	—	炉心支持構造物	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
	スタンドパイプ	—	炉心支持構造物	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項			主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備	
□別表第二との整合性確認			□耐震計算書との整合性確認			□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認	□波及的影響審査資料との整合性確認	
原子炉本体	原子炉压力容器	原子炉压力容器内部構造物	シュラウドヘッド	シュラウドヘッド	—	炉心支持構造物	原子炉压力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			ジェットポンプ	ジェットポンプ	—	原子炉压力容器	原子炉压力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			スパージャ及び内部配管	給水スパージャ	—	原子炉压力容器	原子炉压力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				高圧炉心スプレイスパージャ	—	炉心支持構造物	原子炉压力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				低圧炉心スプレイスパージャ	—	炉心支持構造物	原子炉压力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				低圧注水系配管（原子炉压力容器内部）	—	原子炉压力容器	原子炉压力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				高圧炉心スプレイ系配管（原子炉压力容器内部）	—	原子炉压力容器 炉心支持構造物	原子炉压力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				低圧炉心スプレイ系配管（原子炉压力容器内部）	—	原子炉压力容器 炉心支持構造物	原子炉压力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				差圧検出・ほう酸水注入系配管（原子炉压力容器内部）	—	原子炉压力容器 炉心支持構造物	原子炉压力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			中性子束計測案内管	原子炉中性子計測案内管	—	原子炉压力容器 炉心支持構造物	原子炉压力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	使用済燃料貯蔵設備	使用済燃料貯蔵槽	燃料プール	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 原子炉建物天井クレーン 燃料取扱機 制御棒貯蔵ハンガ チャンネル着脱装置 チャンネル取扱ブーム 土留め工（親杭）	
		使用済燃料運搬用容器ビット	キャスク置場	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 原子炉建物天井クレーン 燃料取扱機 土留め工（親杭）	
		使用済燃料貯蔵ラック	使用済燃料貯蔵ラック	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 原子炉建物天井クレーン 燃料取扱機 制御棒貯蔵ハンガ チャンネル着脱装置 チャンネル取扱ブーム 土留め工（親杭）	
		破損燃料貯蔵ラック	制御棒・破損燃料貯蔵ラック	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 原子炉建物天井クレーン 燃料取扱機 制御棒貯蔵ハンガ 土留め工（親杭）	
		制御棒貯蔵ラック		—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 原子炉建物天井クレーン 燃料取扱機 土留め工（親杭）	
	使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備	主配管（スプレイヘッドを含む。）	燃料プール冷却系配管（サポート含む）	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 原子炉建物天井クレーン 燃料取扱機 土留め工（親杭）	
原子炉冷却材再循環設備	原子炉冷却材再循環設備	ポンプ並びに原動機	原子炉再循環ポンプ	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		主配管	原子炉再循環系配管（サポート含む）	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	原子炉冷却材の循環設備	容器	逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ	—	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	—	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		主蒸気流量制限器	主蒸気流量制限器	—	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項		主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備	
□別表第二との整合性確認		□耐震計算書との整合性確認			□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認	□波及的影響審査資料との整合性確認	
原子炉冷却材の循環設備	安全弁及び逃がし弁	RV202-1A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	主要弁	AV202-1A, B, C, D	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		AV202-2A, B, C, D	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		AV204-101A, B	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		V204-101A, B	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	主配管	主蒸気系配管（サポート含む）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		給水系配管（サポート含む）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	原子炉冷却系統設備	熱交換器	残留熱除去系熱交換器	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			ポンプ並びに原動機	残留熱除去ポンプ	-	-	原子炉建物
		残留熱除去ポンプ用原動機		-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		ろ過装置	残留熱除去系ストレーナ	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		安全弁及び逃がし弁	RV222-1A, B, C	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			RV222-2	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		主要弁	MV222-2A, B	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			MV222-3A, B	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			MV222-4A, B	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			MV222-5A, B, C	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			MV222-6	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			MV222-7	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		主要弁	MV222-11A, B	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
MV222-13			-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
MV222-14			-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
MV222-15A, B			-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
MV222-16A, B			-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
AV222-1A, B, C			-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
AV222-3A, B			-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
V222-7			-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項		主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備		
□別表第二との整合性確認		□耐震計算書との整合性確認			□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認	□波及的影響審査資料との整合性確認		
原子炉冷却系統施設	残留熱除去設備	主配管（使用済燃料貯蔵槽の補給及び冷却に用いるものを含む。）	残留熱除去系配管（サポート含む）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備	ポンプ並びに原動機	高圧炉心スプレイポンプ	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			低圧炉心スプレイポンプ	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			高圧炉心スプレイポンプ用原動機	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			低圧炉心スプレイポンプ用原動機	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		ろ過装置	高圧炉心スプレイ系ストレーナ	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			低圧炉心スプレイ系ストレーナ	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		安全弁及び逃がし弁	RV224-1	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			RV223-1	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		主要弁	MV224-2	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			MV224-3	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			AV224-1	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			MV223-2	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
	AV223-1		-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	主配管	高圧炉心スプレイ系配管（サポート含む）	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		低圧炉心スプレイ系配管（サポート含む）	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	原子炉冷却材補給設備	ポンプ並びに原動機	原子炉隔離時冷却ポンプ	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			原子炉隔離時冷却ポンプ駆動用蒸気タービン	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		主要弁	MV221-20	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			MV221-21	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		主配管	原子炉隔離時冷却系配管（サポート含む）	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
	原子炉補機冷却設備	熱交換器	原子炉補機冷却系熱交換器	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 耐火障壁 土留め工（親杭）
			高圧炉心スプレイ補機冷却系熱交換器	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		ポンプ並びに原動機	原子炉補機冷却水ポンプ	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			原子炉補機海水ポンプ	-	-	-	取水槽	1号機排気筒 取水槽海水ポンプエリア防護対策設備 除じん機 取水槽ガントリクレーン
			原子炉補機冷却水ポンプ用原動機	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			原子炉補機海水ポンプ用原動機	-	-	-	取水槽	1号機排気筒 取水槽海水ポンプエリア防護対策設備 取水槽ガントリクレーン
- (他のSクラス設備の補助設備)			-	-	-	-	-	

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項			主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備		
□別表第二との整合性確認			□耐震計算書との整合性確認		□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認		□波及的影響審査資料との整合性確認		
原子炉冷却系統施設	原子炉補機冷却設備	ポンプ並びに原動機	(他のSクラス設備の補助設備)	高圧炉心スプレイ補機冷却水ポンプ	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
				高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	-	取水槽	1号機排気筒 取水槽海水ポンプエリア防護対策設備 除じん機 取水槽ガントリクレーン		
				高圧炉心スプレイ補機冷却水ポンプ用原動機	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
				高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ用原動機	-	取水槽	1号機排気筒 取水槽海水ポンプエリア防護対策設備 取水槽ガントリクレーン		
		容器		原子炉補機冷却系サージタンク	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
				高圧炉心スプレイ補機冷却系サージタンク	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
		ろ過装置		原子炉補機海水ストレーナ	-	取水槽	1号機排気筒 取水槽循環水ポンプエリア防護対策設備 取水槽ガントリクレーン		
				高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ	-	取水槽	1号機排気筒 取水槽循環水ポンプエリア防護対策設備 取水槽ガントリクレーン		
		主要弁		MV214-1A, B	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
				MV214-7A, B	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
		主配管		原子炉補機冷却系配管（サポート含む）	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 燃料プール冷却ポンプ室冷却機 原子炉浄化系補助熱交換器 土留め工（親杭）		
				原子炉補機海水系配管（サポート含む）	-	原子炉建物 タービン建物 取水槽	1号機排気筒 1号機タービン建物 取水槽海水ポンプエリア防護対策設備 取水槽ガントリクレーン 取水槽循環水ポンプエリア防護対策設備 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 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 土留め工（親杭）		
	高圧炉心スプレイ補機冷却系配管（サポート含む）		-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）				
	高圧炉心スプレイ補機海水系配管（サポート含む）		-	原子炉建物 タービン建物 取水槽	1号機排気筒 1号機タービン建物 取水槽海水ポンプエリア防護対策設備 取水槽ガントリクレーン 取水槽循環水ポンプエリア防護対策設備 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 消火系配管 液体廃棄物処理系配管 床ドレン系配管 土留め工（親杭）				
	原子炉冷却材浄化設備		MV213-3	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
			MV213-4	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
		主配管	原子炉浄化系配管（サポート含む）	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
	計測制御系統施設	制御材	制御棒	制御棒	炉心支持構造物 チャンネルボックス	-	原子炉圧力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			制御棒駆動機構	制御棒駆動機構	-	-	原子炉圧力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		制御材駆動装置	制御棒駆動水圧設備	容器	水圧制御ユニット（アキュムレータ）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					水圧制御ユニット（室素容器）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項				主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備
□別表第二との整合性確認				□耐震計算書との整合性確認			□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認	□波及的影響審査資料との整合性確認
計測制御系統施設	制御材駆動装置	制御棒駆動水圧設備	主要弁	AV212-126	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				AV212-127	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			主配管	制御棒駆動水圧系配管（サポート含む）	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
	ほう酸水注入設備	ポンプ並びに原動機		ほう酸水注入ポンプ	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				ほう酸水注入ポンプ用原動機	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		容器	ほう酸水貯蔵タンク	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		安全弁及び逃がし弁	RV225-1A, B	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		主配管	ほう酸水注入系配管（サポート含む）	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	計測装置	起動領域計測装置（中性子源領域計測装置、中間領域計測装置）及び出力領域計測装置		— （他のSクラス設備の補助設備）	中性子源領域計装	—	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					中間領域計装	—	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					出力領域計装	—	原子炉圧力容器ベDESTAL 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		原子炉圧力容器本体の入口又は出口の原子炉冷却材の圧力、温度又は流量（代替注水の流量を含む。）を計測する装置		— （他のSクラス設備の補助設備）	残留熱除去ポンプ出口圧力	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					低圧炉心スプレイポンプ出口圧力	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					残留熱除去系熱交換器入口温度	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					残留熱除去系熱交換器出口温度	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					残留熱除去ポンプ出口流量	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					原子炉隔離時冷却ポンプ出口流量	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					高圧炉心スプレイポンプ出口流量	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		原子炉圧力容器本体内の圧力又は水位を計測する装置		— （他のSクラス設備の補助設備）	原子炉圧力	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					原子炉水位（広帯域）	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					原子炉水位（燃料域）	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					原子炉水位（狭帯域）	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		原子炉格納容器本体内の圧力、温度、酸素ガス濃度又は水素ガス濃度を計測する装置		— （他のSクラス設備の補助設備）	ドライウエル圧力	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					サブプレッションチェンバ圧力	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				サブプレッションプール水温度	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項		主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備	
□別表第二との整合性確認		□耐震計算書との整合性確認			□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認	□波及的影響審査資料との整合性確認	
計測制御系統施設	計測装置	原子炉格納容器本体内の圧力、温度、酸素ガス濃度又は水素ガス濃度を計測する装置	— (他のSクラス設備の補助設備)	格納容器酸素濃度	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				格納容器水素濃度	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		原子炉格納容器本体への冷却材流量を計測する装置	— (他のSクラス設備の補助設備)	残留熱除去ポンプ出口流量	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		原子炉格納容器本体の水位を計測する装置	— (他のSクラス設備の補助設備)	サブプレッションプール水位	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		原子炉非常停止信号	— (他のSクラス設備の補助設備)	原子炉圧力高	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				原子炉水位低	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				ドライウェル圧力高	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				中性子束高	—	原子炉圧力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				スクラム排出水容器水位高	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				中性子束計装不動作	—	原子炉圧力容器ベダスタル 原子炉建物	ガンマ線遮蔽壁 1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
	主蒸気管放射能高			—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	主蒸気隔離弁閉			—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	原子炉モードスイッチ「停止」			—	制御室建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備 中央制御室天井照明	
	手動			—	制御室建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備 中央制御室天井照明	
	地震加速度大	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
	工学的安全施設等の起動信号	— (他のSクラス設備の補助設備)	主蒸気隔離弁（原子炉水位低（レベル2））	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			主蒸気隔離弁（主蒸気管放射能高）	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			主蒸気隔離弁（主蒸気管トンネル温度高）	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			主蒸気隔離弁（主蒸気管流量大）	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			主蒸気隔離弁（手動）	—	制御室建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備 中央制御室天井照明	
その他の原子炉格納容器隔離弁（1）（ドライウェル圧力高）			—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
その他の原子炉格納容器隔離弁（1）（原子炉水位低（レベル3））			—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
その他の原子炉格納容器隔離弁（2）（原子炉水位低（レベル3））			—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
その他の原子炉格納容器隔離弁（手動）	—	制御室建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備 中央制御室天井照明				
非常用ガス処理系（原子炉棟放射能高）	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）				

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項			主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備	
□別表第二との整合性確認			□耐震計算書との整合性確認			□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認	□波及的影響審査資料との整合性確認	
計測制御系統施設	計測装置	工学的安全施設等の起動信号	-	(他のSクラス設備の補助設備)	非常用ガス処理系（燃料取替階放能高）	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					非常用ガス処理系（ドライウエル圧力高）	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					非常用ガス処理系（原子炉水位低（レベル3））	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					非常用ガス処理系（手動）	-	制御室建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備 中央制御室天井照明
					高圧炉心スプレイ系（ドライウエル圧力高）	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					高圧炉心スプレイ系（原子炉水位低（レベル1H））	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					高圧炉心スプレイ系（手動）	-	制御室建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備 中央制御室天井照明
					低圧炉心スプレイ系（ドライウエル圧力高）	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					低圧炉心スプレイ系（原子炉水位低（レベル1））	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					低圧炉心スプレイ系（手動）	-	制御室建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備 中央制御室天井照明
					残留熱除去系、低圧注水系（ドライウエル圧力高）	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					残留熱除去系、低圧注水系（原子炉水位低（レベル1））	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					残留熱除去系、低圧注水系（手動）	-	制御室建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備 中央制御室天井照明
					残留熱除去系、格納容器冷却系（手動）	-	制御室建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備 中央制御室天井照明
	自動減圧系（原子炉水位低（レベル1）とドライウエル圧力高の同時信号）	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）				
	自動減圧系（原子炉水位低（レベル1）とドライウエル圧力高の同時信号）	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）				
	自動減圧系（手動）	-	制御室建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備 中央制御室天井照明				
	制御用空気設備	安全弁	-	(他のSクラス設備の補助設備)	RV227-1A, B	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		主要弁			MV227-2A, B	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		主配管			逃がし安全弁室素ガス供給系配管（サポート含む）	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
放射性廃棄物の廃棄施設	気体、液体又は固体廃棄物処理設備（機器がある処理能力を発揮することを目的として一体となった装置を構成する場合は、その装置）	主要弁	MV252-1	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			MV252-2	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			MV252-3	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			MV252-4	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項		主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備			
□別表第二との整合性確認		□耐震計算書との整合性確認		□今回事業における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認	□波及的影響審査資料との整合性確認				
放射線施設 放射線廃棄物の廃棄	気体、液体又は固体廃棄物処理設備（機器がある処理能力を發揮することを目的として一体となった装置を構成する場合は、その装置）	主配管	ドレン移送系配管（サポート含む）	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
		排気筒	排気筒（非常用ガス処理系用）	—	—	排気筒（空調換気系用） 排気筒の基礎	排気筒モニタ室 ディーゼル燃料移送ポンプエリア 防護対策設備 主排気ダクト 高光度航空障害灯管制器		
放射線管理施設	放射線管理用計測装置	プロセスモニタリング設備	主蒸気管中の放射性物質濃度を計測する装置	— （他のSクラス設備の補助設備）	主蒸気管放射線モニタ	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			原子炉格納容器本体内の放射性物質濃度を計測する装置		格納容器雰囲気放射線モニタ（ドライウェル）	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			放射線物質により汚染するおそれがある管理区域から環境に放出する排水中又は排気中の放射性物質濃度を計測する装置		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）	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		換気設備（中央制御室、緊急時制御室及び緊急時対策所に設置するもの（非常用のものに限る。）並びに放射性物質により汚染された空気による放射線障害を防止する目的で給気又は排気設備として設置するもの。一時的に設置する可搬型のものを除く。）	主配管	— （他のSクラス設備の補助設備）	原子炉棟排気高レンジ放射線モニタ	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					燃料取替階放射線モニタ	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					非常用ガス処理系排気高レンジ放射線モニタ	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
	送風機並びに原動機	— （他のSクラス設備の補助設備）	中央制御室空調換気系配管（サポート含む）	—	—	—	制御室建物 廃棄物処理建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			中央制御室送風機	—	—	—	廃棄物処理建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 耐火障壁 土留め工（親杭）	
			中央制御室非常用再循環送風機	—	—	—	廃棄物処理建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 耐火障壁 土留め工（親杭）	
			中央制御室送風機用原動機	—	—	—	廃棄物処理建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 耐火障壁 土留め工（親杭）	
			中央制御室非常用再循環送風機用原動機	—	—	—	廃棄物処理建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 耐火障壁 土留め工（親杭）	
	フィルター（公衆の放射線障害の防止及び中央制御室の従事者等の放射線防護を目的として設置するものに限る。）	— （他のSクラス設備の補助設備）	中央制御室非常用再循環処理装置フィルター	—	—	—	廃棄物処理建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 耐火障壁 土留め工（親杭）	
生体遮蔽装置（一次遮蔽、二次遮蔽、補助遮蔽、中央制御室遮蔽、原子炉遮蔽並びに緊急時制御室及び緊急時対策所において従事者等の放射線防護を目的として設置するものに限る。使用済燃料運搬用容器の放射線遮蔽材、使用済燃料貯蔵用容器の放射線遮蔽材、放射性廃棄物運搬用容器の放射線遮蔽材及び一時的に設置するものを除く。）	— （他のSクラス設備の補助設備）	中央制御室遮蔽（1号機設備、1、2号機共用）	—	—	—	制御室建物	1号機排気筒 1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 建物開口部電巻防護対策設備		
原子炉格納施設	原子炉格納容器	原子炉格納容器本体	原子炉格納容器	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 原子炉ウェルシールドプラグ 土留め工（親杭）		
		機器搬出入口	機器搬入口	—	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			逃がし安全弁搬出ハッチ	—	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			制御棒駆動機構搬出ハッチ	—	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			サブプレッションチェンバアクセスハッチ	—	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		エアロック	所員用エアロック	—	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		原子炉格納容器配管貫通部及び電気配線貫通部	配管貫通部	—	—	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			電気配線貫通部	—	—	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項		主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備			
□別表第二との整合性確認		□耐震計算書との整合性確認			□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認	□波及的影響審査資料との整合性確認			
原子炉格納施設	原子炉建屋	原子炉建屋原子炉棟	原子炉建物原子炉棟（二次格納施設）	—	—	原子炉建物 原子炉建物基礎スラブ	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
		機器搬出入口	原子炉建物機器搬出入口	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
		エアロック	原子炉建物エアロック	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
	圧力低減設備その他の安全設備	真空破壊装置	真空破壊装置	真空破壊装置	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			ダウンカマ	ダウンカマ	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			ベント管	ベント管	ベント管	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		ベント管ベローズ		ベント管ベローズ	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		ベントヘッド	ベントヘッド	ベントヘッド	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			原子炉格納容器安全設備	主配管（スプレイヘッドを含む。）	A-ドライウエルスプレイ管	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					B-ドライウエルスプレイ管	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		サブプレッションチェンバースプレイ管			—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
		放射線物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備	加熱器	可燃性ガス濃度制御系再結合装置加熱器	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
				安全弁及び逃がし弁	RV229-1A, B	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				主要弁	AV226-1A, B	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					MW229-1A, B	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		放射線物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備	主配管	非常用ガス処理系配管（サポート含む）	—	—	原子炉建物 タービン建物 屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）	1号機排気筒 1号機タービン建物 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 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 土留め工（親杭）	
				可燃性ガス濃度制御系配管（サポート含む）	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			ブロワ並びに原動機	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
				可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ用原動機	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			再結合装置並びに電熱器	可燃性ガス濃度制御系再結合装置	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
	可燃性ガス濃度制御系再結合装置内配管			—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
	排風機並びに原動機		非常用ガス処理系排風機	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
			非常用ガス処理系排風機用原動機	—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）		
フィルター（公衆の放射線障害の防止を目的として設置するものに限る。）	非常用ガス処理系前置ガス処理装置フィルター		—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 耐火障壁 土留め工（親杭）			
	非常用ガス処理系後置ガス処理装置フィルター		—	—	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 耐火障壁 土留め工（親杭）			

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項			主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備				
□別表第二との整合性確認			□耐震計算書との整合性確認			□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認	□波及的影響審査資料との整合性確認				
原子炉格納施設	圧力低減設備その他の安全設備	原子炉格納容器調気設備	主要弁	AV217-2	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
				AV217-3	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
				AV217-7	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
				AV217-8A, B	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
				AV217-10A, B	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
				AV217-19	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 格納容器空気置換排風機 土留め工（親杭）			
				MV217-4	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
				MV217-5	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
			MV217-18	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）				
主配管		窒素ガス制御系配管（サポート含む）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）					
その他発電用原子炉の附属施設	非常用電源装置	内燃機関	機関並びに過給機	ディーゼル機関（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
				ディーゼル機関（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）			
			調速装置及び非常調速装置	-		調速装置（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
				-		非常調速装置（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
				-		調速装置（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
				-		非常調速装置（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			内燃機関に附属する冷却水設備	-		冷却水ポンプ（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
				-		冷却水ポンプ（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
			内燃機関に附属する空気圧縮設備	空気だめ	-		空気だめ（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					-		空気だめ（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			燃料設備	ポンプ並びに原動機	空気だめの安全弁	-		RV280-300A, B RV280-301A, B	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
						-		RV280-300H RV280-301H	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					-		ディーゼル燃料ダイタンク（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
					-		ディーゼル燃料ダイタンク（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
			-		A-ディーゼル燃料移送ポンプ（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	排気筒の基礎	ディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備		
			-		B-ディーゼル燃料移送ポンプ（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽	復水貯蔵タンク遮蔽壁		
			-		ディーゼル燃料移送ポンプ（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備）	-	-	排気筒の基礎	ディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備		

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項				主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備
□別表第二との整合性確認				□耐震計算書との整合性確認		□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認		□波及的影響審査資料との整合性確認
非常用発電装置	燃料設備	ポンプ並びに原動機	-	A-ディーゼル燃料移送ポンプ用原動機（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	排気筒の基礎	ディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備
				B-ディーゼル燃料移送ポンプ用原動機（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽	復水貯蔵タンク遮蔽壁
				ディーゼル燃料移送ポンプ用原動機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備）	-	-	排気筒の基礎	ディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備
		容器	-	A-ディーゼル燃料貯蔵タンク（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	排気筒の基礎	-
				B-ディーゼル燃料貯蔵タンク（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽	復水貯蔵タンク遮蔽壁
				ディーゼル燃料貯蔵タンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備）	-	-	排気筒の基礎	-
		主配管	-	ディーゼル燃料移送系配管（サポート含む）（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物 タービン建物 排気筒の基礎 屋外配管ダクト（タービン建物へ排気筒） B-ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽 屋外配管ダクト（B-ディーゼル燃料貯蔵タンクへ原子炉建物）	1号機排気筒 1号機タービン建物 ディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備 復水貯蔵タンク遮蔽壁 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 グラウンド蒸気排ガスフィルタ土留め工（親杭）
				ディーゼル燃料移送系配管（サポート含む）（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物 タービン建物 排気筒の基礎 屋外配管ダクト（タービン建物へ排気筒）	1号機排気筒 1号機タービン建物 ディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 グラウンド蒸気排ガスフィルタ土留め工（親杭）
				発電機（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		発電機	-	発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				励磁装置（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				励磁装置（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				保護継電装置（非常用ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
		発電機	-	保護継電装置（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備）	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）
				計装用無停電交流電源装置	-	-	廃棄物処理建物	1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 1号機排気筒 土留め工（親杭）
				B1-115V系充電器（SA）	-	-	廃棄物処理建物	1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 1号機排気筒 土留め工（親杭）
				230V系蓄電池（RCIC）	-	-	廃棄物処理建物	1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 1号機排気筒 土留め工（親杭）
		その他の電源設備	電力貯蔵装置	-	A-115V系蓄電池	-	-	廃棄物処理建物
B-115V系蓄電池	-				-	廃棄物処理建物	1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 1号機排気筒 土留め工（親杭）	
B1-115V系蓄電池（SA）	-				-	廃棄物処理建物	1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 1号機排気筒 土留め工（親杭）	
高圧炉心スプレイ系蓄電池	-				-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	
原子炉中性子計装用蓄電池	-				-	廃棄物処理建物	1号機原子炉建物 1号機タービン建物 1号機廃棄物処理建物 1号機排気筒 土留め工（親杭）	

対象施設の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二 施設別記載事項		主要設備	補助設備 ^{注1}	直接支持構造物 ^{注2}	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備	
□別表第二との整合性確認		□耐震計算書との整合性確認			□今回工認における申請設備の耐震重要度分類表との整合性確認	□波及的影響審査資料との整合性確認	
浸水防護施設 その他発電用原子炉の附属施設	外郭浸水防護設備	防波壁	-	-	-	サイトバンカ建物（増築部含む） 1号機排気筒	
		防波壁通路防波扉	-	-	-	1号機排気筒	
		1号機取水槽流路縮小工	-	-	1号機取水槽北側壁	1号機取水槽ビット部及び1号機取水槽潮氈ダクト部底版	
		屋外排水路逆止弁	-	-	防波壁集水桝	サイトバンカ建物（増築部含む） 1号機排気筒	
		取水槽除じん機エリア防水壁	-	-	取水槽	取水槽ガントリクレーン 1号機排気筒	
		取水槽除じん機エリア水密扉	-	-	取水槽	取水槽ガントリクレーン 1号機排気筒	
	内郭浸水防護設備	防水区画構造物	タービン建物復水器エリア水密扉（タービン建物 地下1階 復水系配管室北側水密扉、復水系配管室南側水密扉、復水系配管室南東側水密扉、封水回収ポンプ室北側水密扉）	-	-	タービン建物	1号機排気筒 1号機タービン建物
			タービン建物復水器エリア防水壁（タービン建物 地下1階 復水系配管室防水壁、復水器室北西側防水壁、復水器室北側防水壁、復水器室北東側防水壁）	-	-	タービン建物	1号機排気筒 1号機タービン建物 循環水系配管 タービン補機海水系配管
	基本設計方針	床ドレン逆止弁	-	-	タービン建物 取水槽	取水槽海水ポンプエリア防護対策設備 取水槽循環水ポンプエリア防護対策設備 1号機排気筒 1号機タービン建物 取水槽ガントリクレーン	
		隔離弁・機器配管	-	-	タービン建物 取水槽 屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）	取水槽海水ポンプエリア防護対策設備 取水槽循環水ポンプエリア防護対策設備 1号機排気筒 1号機タービン建物 取水槽ガントリクレーン タービン補機海水ストレナ タービン補機冷却系熱交換器 タービン補機海水系配管	
		タービン補機海水系隔離システム（漏洩検知器、タービン補機海水ポンプ出口弁及び制御盤）	-	-	タービン建物 取水槽 屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）	取水槽循環水ポンプエリア防護対策設備 1号機排気筒 1号機タービン建物 取水槽ガントリクレーン 循環水系配管	
		津波監視カメラ	-	-	防波壁 排気筒（空調換気系用）	サイトバンカ建物（増築部含む） 1号機排気筒 排気筒モニタ室 ディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備 主排気ダクト	
		取水槽水位計	-	-	取水槽	取水槽海水ポンプエリア防護対策設備 取水槽ガントリクレーン 1号機排気筒	
		取水設備（非常用の冷却用海水を確保する構築物に限る。）	取水槽	-	-	-	取水槽ガントリクレーン 1号機排気筒
		取水管	-	-	-	-	
	取水口	-	-	-	-		
(別表第二) 該当施設ではないが、S s 機能維持設計とする地下水位低下設備							
地下水位低下設備	地下水位低下設備ドレーン	-	-	-	-	-	
	地下水位低下設備揚水井戸	-	-	-	-	-	
	地下水位低下設備揚水ポンプ	-	-	-	地下水位低下設備揚水井戸	-	
	地下水位低下設備配管	-	-	-	地下水位低下設備揚水井戸	-	
	地下水位低下設備水位計	-	-	-	地下水位低下設備揚水井戸	-	
	地下水位低下設備揚水ポンプ制御盤	-	-	-	原子炉建物	1号機排気筒 仮設耐震構台 建物開口部電巻防護対策設備 土留め工（親杭）	

注1：炉心支持構造物、原子炉補機冷却設備、計測装置、原子炉非常停止信号、工学的安全施設等の起動信号、制御用空気設備、放射線管理用計測装置、換気設備、生体遮蔽装置、非常用電源設備は他の耐震Sクラス設備全般に必要な設備である。本表では別表第二の該当設備として記載しており、主要設備に対応する設備として個別には記載しない。
 注2：各主要設備、補助設備の耐震計算書の中で評価しているものは記載せず、既工認で支持構造物として耐震計算書を示している炉心支持構造物、原子炉圧力容器支持構造物及び付属構造物を記載している。また、炉心支持構造物、原子炉圧力容器付属構造物、原子炉圧力容器内部構造物、原子炉冷却材再循環設備を支持する原子炉圧力容器本体についても記載する。

別表第二の対象外であるSクラス施設の安全性評価結果

評価対象施設	構造強度評価				電氣的機能維持評価		
	評価部位	応力分類	発生値 (MPa)	許容値 (MPa)	機能維持評価用加速度* ($\times 9.8\text{m/s}^2$)		機能確認済加速度 ($\times 9.8\text{m/s}^2$)
R C I C 継電器盤 (2-922)	取付ボルト	引張	36	189	水平	1.07	
		せん断	7	146	鉛直	0.81	
制御棒スクラムテスト盤 (2-925)	取付ボルト	引張	36	189	水平	1.07	
		せん断	7	146	鉛直	0.81	
スクラムソレノイドヒューズ盤 (2-2206A)	取付ボルト	引張	6	189	水平	—	—
		せん断	7	146	鉛直	—	—
スクラムソレノイドヒューズ盤 (2-2206B)	取付ボルト	引張	6	189	水平	—	—
		せん断	7	146	鉛直	—	—
スクラムソレノイドヒューズ盤 (2-2206C)	取付ボルト	引張	6	189	水平	—	—
		せん断	7	146	鉛直	—	—
スクラムソレノイドヒューズ盤 (2-2206D)	取付ボルト	引張	6	189	水平	—	—
		せん断	7	146	鉛直	—	—
スクラムソレノイドヒューズ盤 (2-2206E)	取付ボルト	引張	6	189	水平	—	—
		せん断	7	146	鉛直	—	—
スクラムソレノイドヒューズ盤 (2-2206F)	取付ボルト	引張	6	189	水平	—	—
		せん断	7	146	鉛直	—	—
スクラムソレノイドヒューズ盤 (2-2206G)	取付ボルト	引張	6	189	水平	—	—
		せん断	7	146	鉛直	—	—
スクラムソレノイドヒューズ盤 (2-2206H)	取付ボルト	引張	6	189	水平	—	—
		せん断	7	146	鉛直	—	—
可燃性ガス濃度制御ヒータ制御盤 (2-2213A)	取付ボルト	引張	41	210	水平	1.02	
		せん断	7	161	鉛直	1.28	
可燃性ガス濃度制御ヒータ制御盤 (2-2213B)	取付ボルト	引張	41	210	水平	1.02	
		せん断	7	161	鉛直	1.28	
R C I C タービン制御盤 (2-2360)	基礎ボルト	引張	91	151	水平	1.02	
		せん断	12	116			
	取付ボルト	引張	83	207	鉛直	1.28	
		せん断	8	159			
ほう酸水注入系操作箱 (2RCB-51)	溶接部	せん断	9	39	水平	1.46	
		せん断	9	39	鉛直	1.51	
R C I C 直流コントロールセンタ	取付ボルト	引張	27	210	水平	0.98	
		せん断	4	161	鉛直	0.70	
A-中央分電盤 (2-961A)	取付ボルト	引張	39	189	水平	1.07	
		せん断	7	146	鉛直	0.81	
B-中央分電盤 (2-961B)	取付ボルト	引張	39	189	水平	1.07	
		せん断	7	146	鉛直	0.81	
HPCS-中央分電盤 (2-961H)	取付ボルト	引張	36	189	水平	1.07	
		せん断	7	146	鉛直	0.81	
A-計装分電盤 (2-2260A)	取付ボルト	引張	34	210	水平	1.07	
		せん断	4	161	鉛直	0.81	
B-計装分電盤 (2-2260B)	取付ボルト	引張	30	210	水平	1.03	
		せん断	4	161	鉛直	0.70	
一般計装分電盤 (2-2260C)	取付ボルト	引張	16	210	水平	1.07	
		せん断	3	161	鉛直	0.81	

注記*：設計用震度 I (基準地震動 S s) により定まる加速度

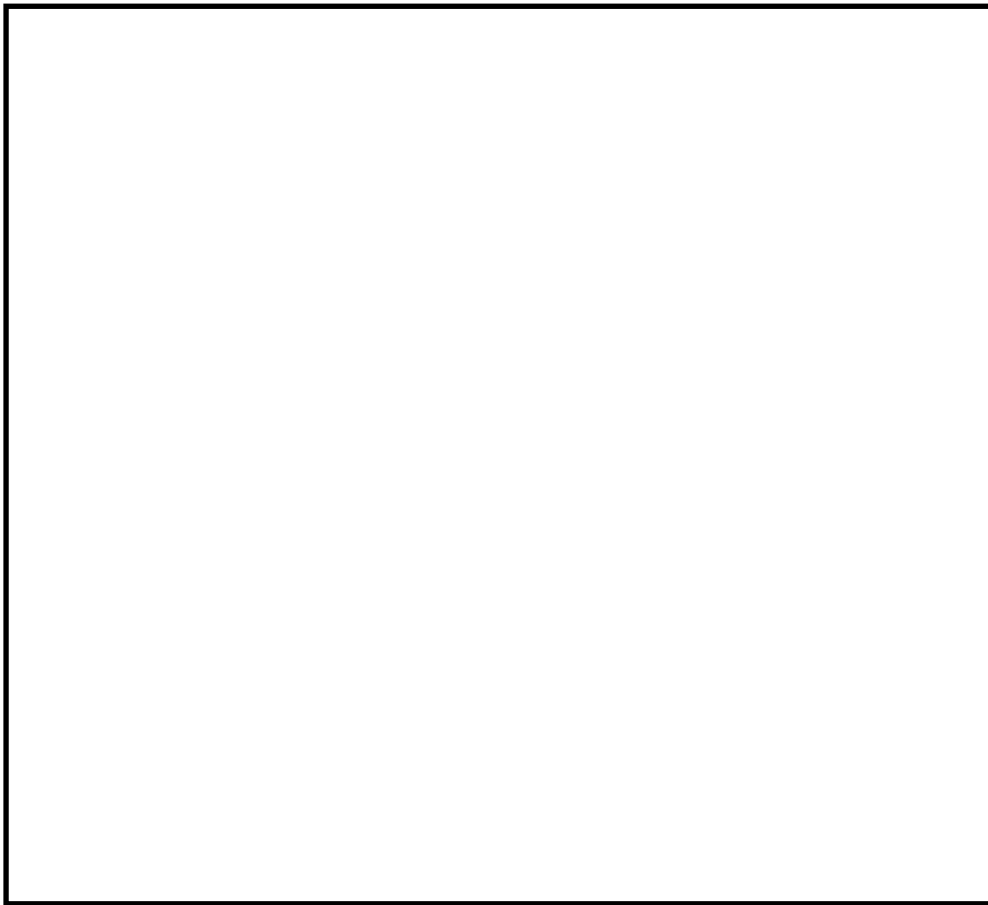
立形ポンプの応答解析モデルの精緻化について

1. 立形ポンプの応答解析モデルの精緻化

既工認における残留熱除去ポンプ，高圧炉心スプレイポンプ，低圧炉心スプレイポンプ，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの応答解析モデルは，実機構造を踏まえた振動特性とするため，設備の寸法，質量情報に基づき，主要部であるロータ，コラムパイプ，バレルケーシング及びディスチャージケーシングを相互にばね等で接続した多質点モデルとして構築していた。

今回工認では，最新の知見に基づくモデル化を行う観点から，既工認モデルに対して J E A G 4 6 0 1 - 1991 追補版に基づき，フランジ部の剛性を回転ばねとして考慮する。また，鉛直方向の動的地震力を適用することに伴い，鉛直方向の固有周期を算出するため，新たに鉛直ばねを考慮する（図 1～図 5 参照）。

本解析モデルにおけるフランジ部分の回転ばねの考慮については，大間 1 号機の建設工認及び東海第二の新規制基準対応工認にて共通適用例がある。また，立形ポンプの応答解析モデルで新たに考慮している鉛直ばねのばね剛性の算定方法については NS2-補-027-10-51「立形ポンプの応答解析モデルの精緻化における鉛直ばねの算定方法について」に示す。



既工認解析モデル 今回工認解析モデル

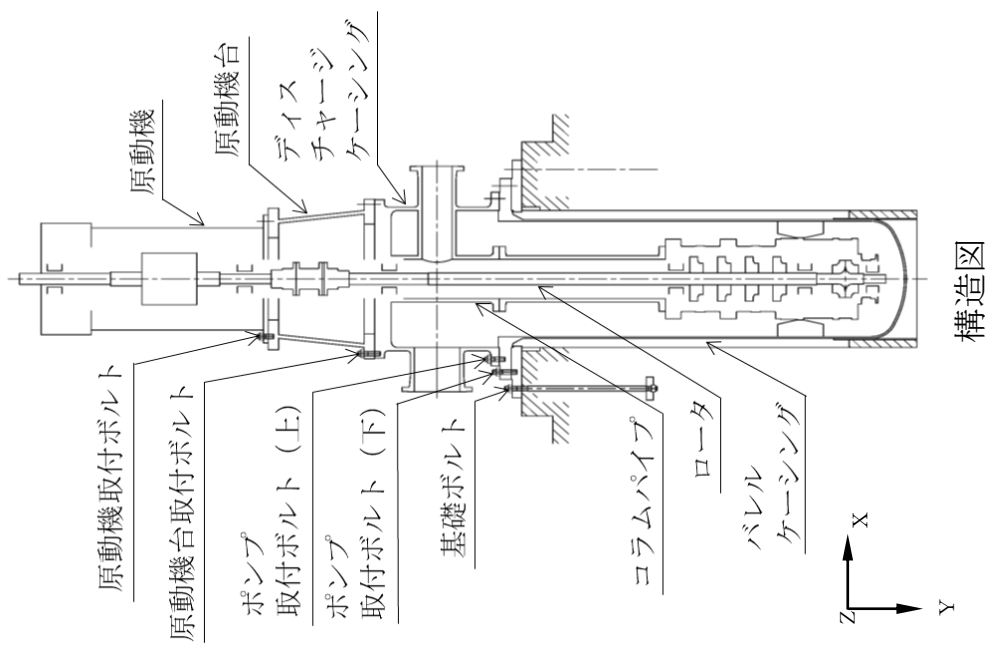
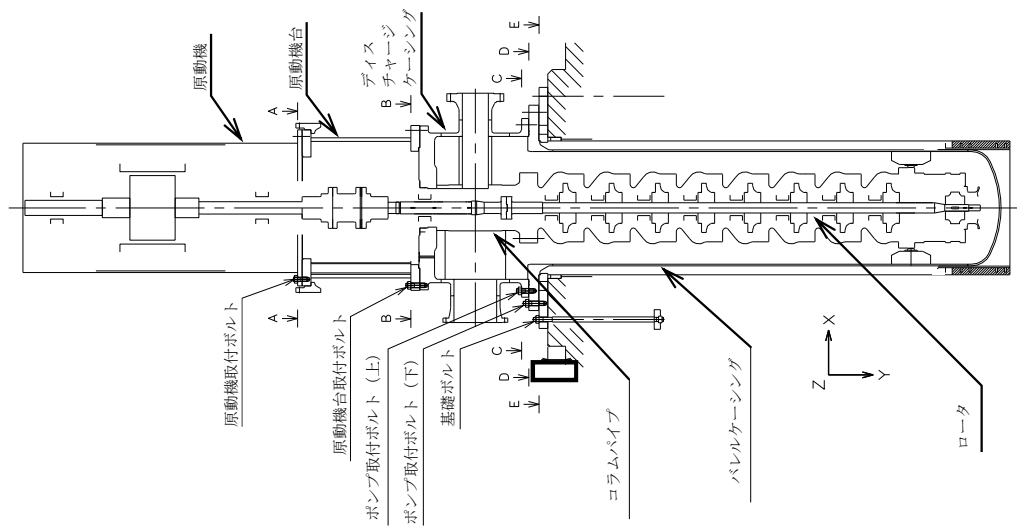
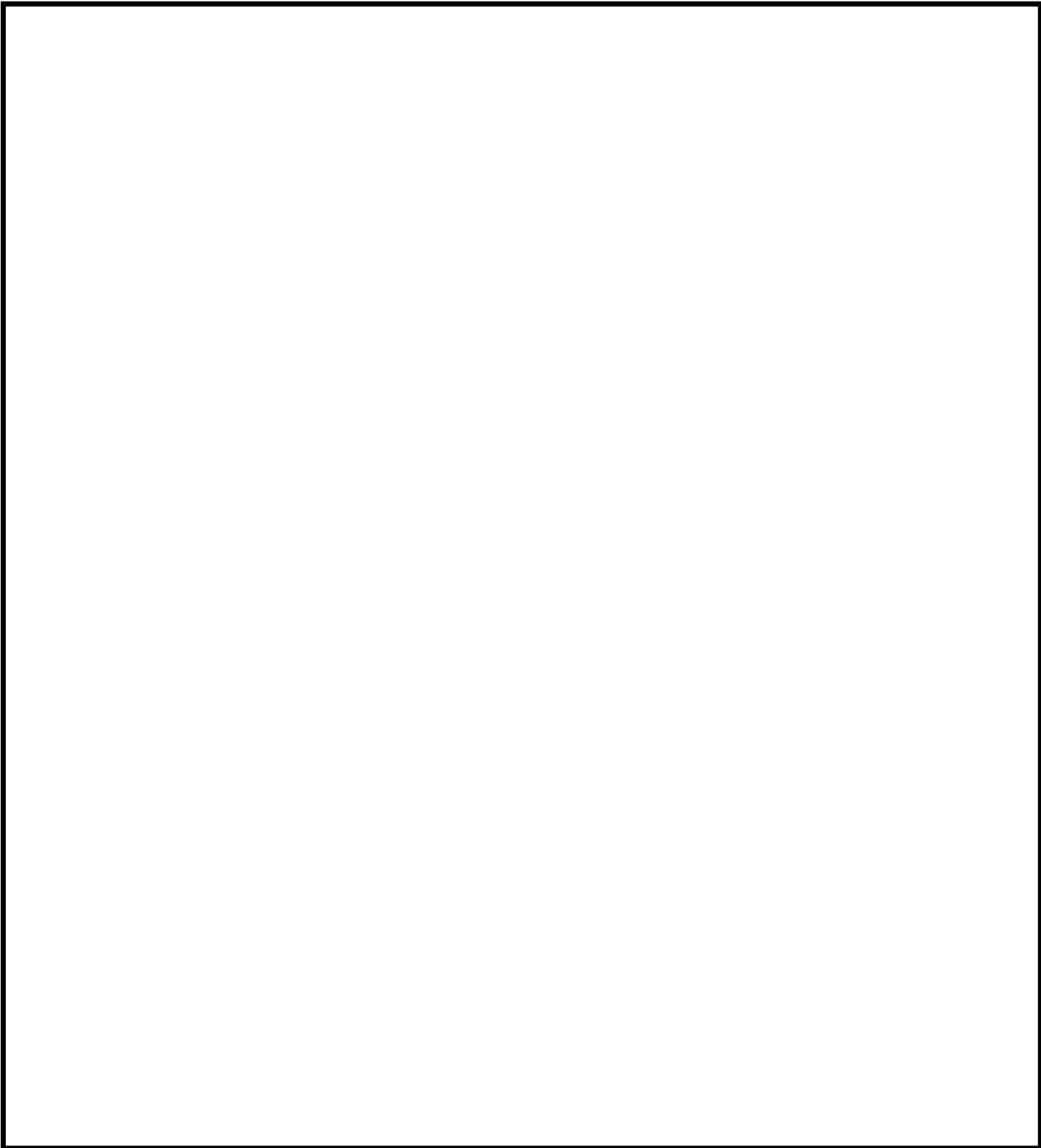


図1 残留熱除去ポンプ応答解析モデル図

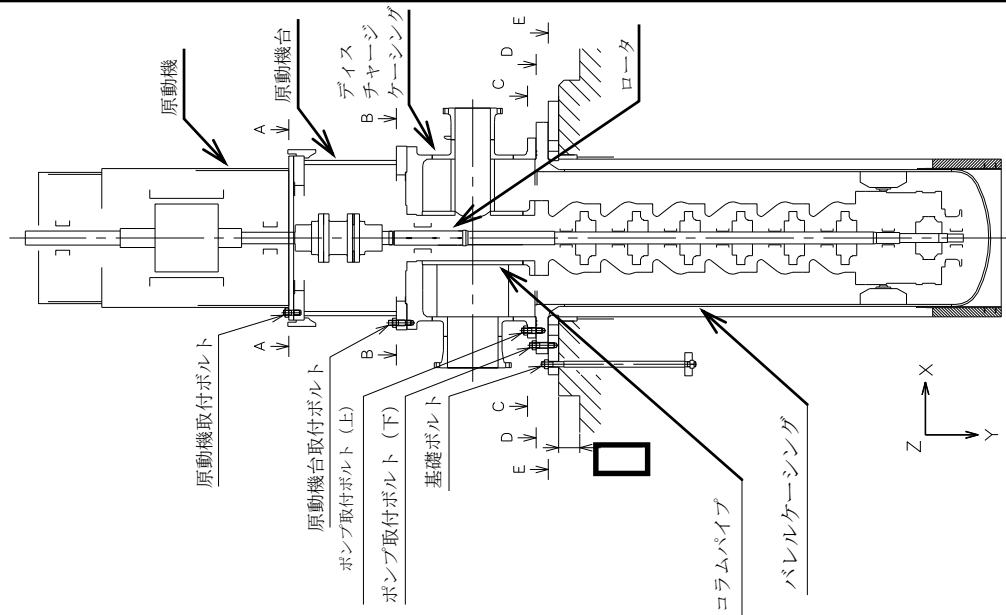
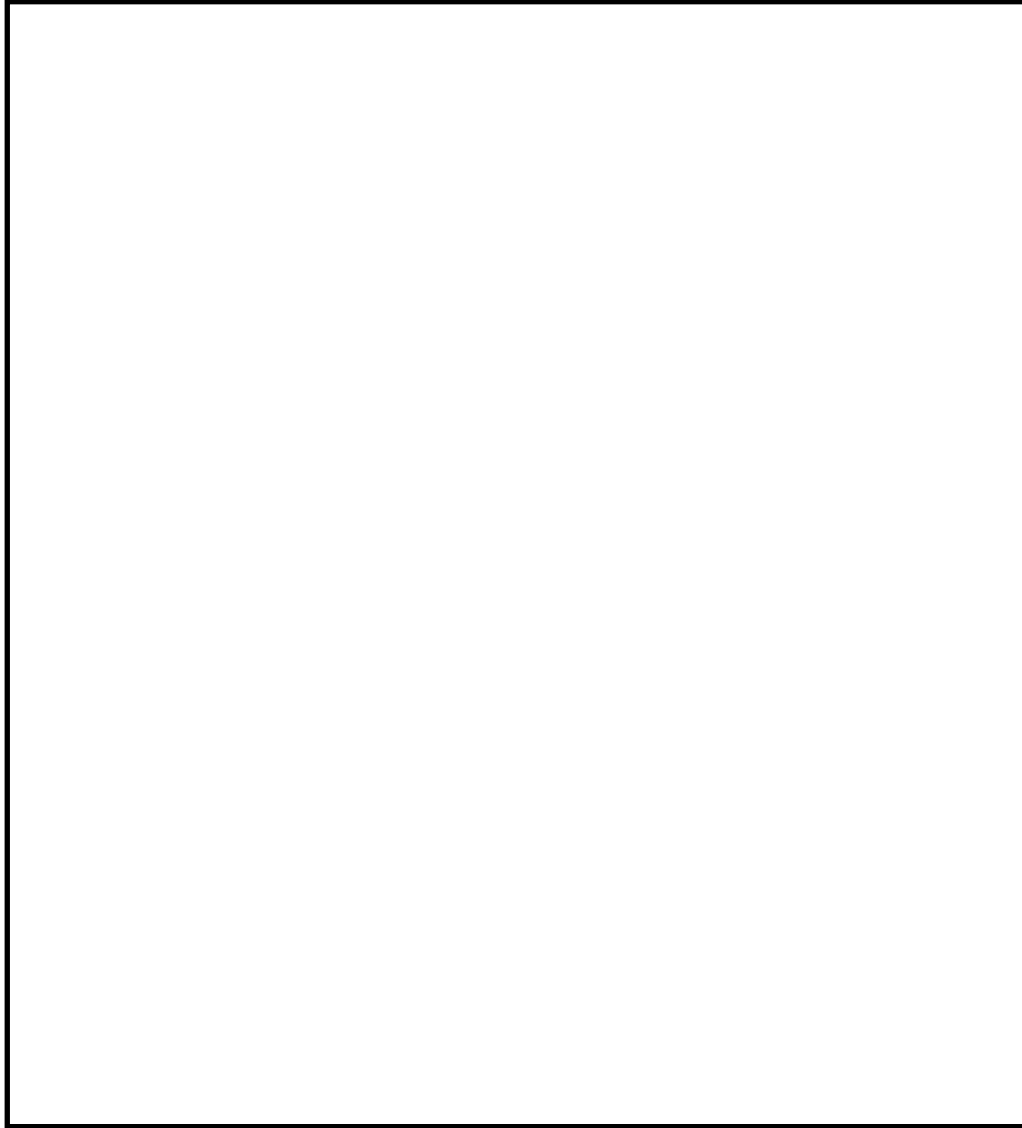


構造図

今回工認解析モデル

図2 高圧炉心スプレイポンプ芯答解析モデル図

既工認解析モデル

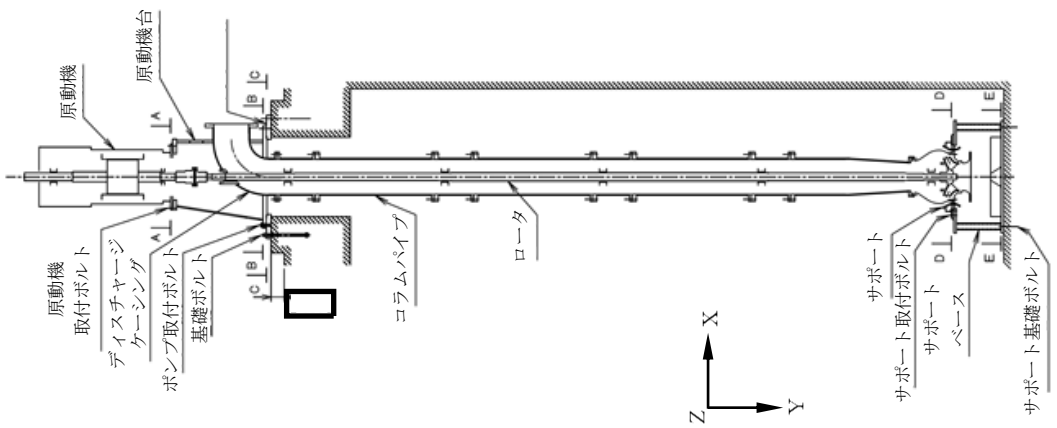


構造図

今回工認解析モデル

既工認解析モデル

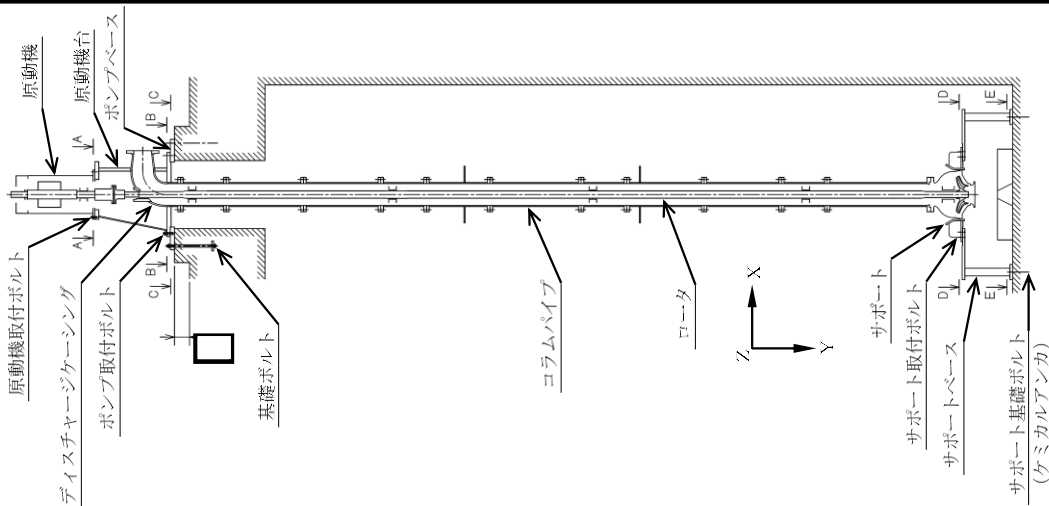
図 3 低圧炉心スプレイポンプ応答解析モデル図



構造図

既工認解析モデル 今回工認解析モデル

図 4 原子炉補機海水ポンプ応答解析モデル図



構造図

図 5 高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ応答解析モデル図

今回工認解析モデル

ベントヘッド等の応力解析へのFEMモデルの適用について

既工認において、公式等による評価にて耐震計算を実施していた設備について、至近の既工認の適用実績を踏まえて、3次元FEMモデルを適用した耐震評価を実施する。FEMモデルを用いる手法は、大間1号機の建設工認及び東海第二の新規制基準対応工認において共通適用例がある手法である。

1. ベントヘッド及びダウンカマへのFEMモデルの適用

ベント系の評価において、公式等による計算では許容値を超える見込みであることから、精緻な評価を行うため、原子炉格納容器ベント管、ベントヘッド、ダウンカマ、ベントヘッドサポート及びダウンカマサポートを模擬したFEMモデルを適用する。

FEMモデルを用いた耐震評価方法についてはNS2-補-027-10-54「原子炉格納容器ベント系設備の地震応答解析モデルの精緻化等に関する補足説明資料」に示す。

2. 原子炉格納容器電気配線貫通部へのFEMモデルの適用

原子炉格納容器における電気配線貫通部の評価において、公式等による計算では許容値を超える見込みであることから、原子炉格納容器胴部とスリーブとの取付部を精緻に評価するため、実機形状をシェル要素により模擬したFEMモデルを適用する。

モデル化範囲は、モデルの境界条件が応力評価点の応力に影響しない範囲とする。応力解析に用いる解析モデル図を図2に示すとともに、表2に解析概要を示す。

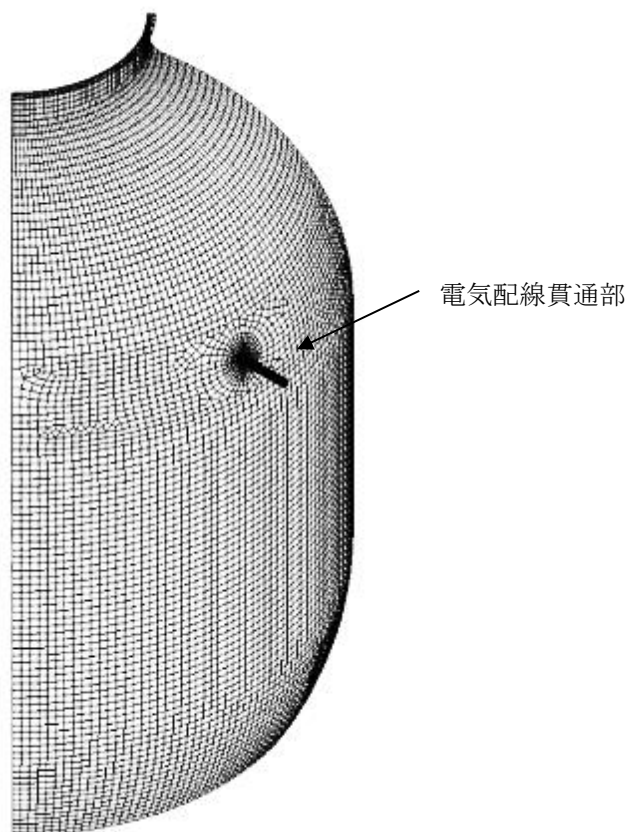


図2 解析モデル（原子炉格納容器電気配線貫通部）

表2 解析概要

項目	内容
適用部位	原子炉格納容器胴とスリーブとの取付部（胴側）
解析コード	NASTRAN (Ver. 2005)
地震条件	別途実施する原子炉建物—大型機器連成解析から得られる加速度を入力する。

最新知見として得られた減衰定数の採用について

1. 概要

今回工認では、以下の設備について最新知見として得られた減衰定数を採用する。これらの変更は、振動試験結果を踏まえ設計評価用として安全側に設定した減衰定数を最新知見として反映したものであり、大間1号機の建設工認及び東海第二の新規制基準対応工認において共通適用例がある。

- ①原子炉建物天井クレーンの減衰定数*¹
- ②燃料取替機の減衰定数*¹
- ③配管系の減衰定数*^{2*3}

注記*1：電力共通研究「鉛直地震動を受ける設備の耐震評価手法に関する研究（H7～H10）」

*2：電力共通研究「機器・配管系に対する合理的耐震評価法の研究（H12～H13）」

*3：（財）原子力工学試験センター「BWR再循環系配管耐震実証試験（S55～S60）」

なお、本資料に記載する①～③の内容については、「大間原子力発電所1号機の工事計画認可申請に関わる意見聴取会」において聴取されたものである。

また、鉛直方向の動的地震力を適用することに伴い、鉛直方向の設計用減衰定数についても大間1号機と同様に新たに設定している。

2. 今回工認で用いた設計用減衰定数

最新知見として反映した原子炉建物天井クレーン、燃料取替機及び配管系の設計用減衰定数を表1及び表2に示す。

表1 原子炉建物天井クレーン及び燃料取替機の設計用減衰定数

設 備	設計用減衰定数 (%)			
	水平方向		鉛直方向	
	J E A G 4 6 0 1 * ¹	島根原子力発電所 第2号機	J E A G 4 6 0 1 * ¹	島根原子力発電所 第2号機
原子炉建物 天井クレーン	1.0	2.0	—	2.0
燃料取替機	1.0	2.0	—	1.5(2.0) * ²

□：新たに設定したもの

□：J E A G 4 6 0 1 から見直したもの

注記*1：原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版（社団法人日本電気協会）

*2：括弧外は、燃料取替機のトロリ位置が端部にある場合。
括弧内は、燃料取替機のトロリ位置が中央部にある場合。

表 2 配管系の設計用減衰定数

配管区分		設計用減衰定数*3 (%)			
		保温材無		保温材有*4	
		J E A G 4 6 0 1 *1	島根原子力 発電所 第 2 号機	J E A G 4 6 0 1 *1	島根原子力 発電所 第 2 号機
I	支持具がスナップ及び架構レストレイント主体の配管系で、その数が4個以上のもの	2.0	同左	2.5	3.0
II	スナップ、架構レストレイント、ロッドレストレイント、ハンガ等を有する配管系で、アンカ及びUボルトを除いた支持具の数が4個以上であり、配管区分Iに属さないもの	1.0	同左	1.5	2.0
III*2	Uボルトを有する配管系で、架構で水平配管の自重を受けるUボルトの数が4個以上のもの	—	2.0	—	3.0
IV	配管区分I、II及びIIIに属さないもの	0.5	同左	1.0	1.5

□：新たに設定したもの

□：J E A G 4 6 0 1 から見直したもの

注記*1：原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版（社団法人日本電気協会）

*2：区分IIIについては新たに設定されたものであり、現行 J E A G 4 6 0 1 では区分IVに含まれる。

*3：水平方向及び鉛直方向の設計用減衰定数は同じ値を使用。

*4：保温材有の設計用減衰定数は、無機多孔質保温材による付加減衰定数として、1.0%を考慮したものである。金属保温材による付加減衰定数は、配管ブロック全長に対する金属保温材使用割合が40%以下の場合1.0%を適用してよいが、金属保温材使用割合が40%を超える場合は0.5%とする。

(適用条件)

a. 適用対象がアンカからアンカまでの独立した振動系であること。

大口径管から分岐する小口径管は、その口径が大口径管の口径の1/2倍以下である場合、その分岐部をアンカ相当とする独立の振動系とみなしてよい。

- b. 配管系全体として、配管系支持具の位置及び方向が局所的に集中していないこと。
- c. 配管系の支持点間の間隔が次の条件を満たすこと。
配管系全長／（配管区分ごとに定められた支持具の支持点数） ≤ 15 (m／支持点)
ここで、支持点とは、支持具が取り付けられている配管節点をいい、複数の支持具が取り付けられている場合も1支持点とする。
- d. 配管と支持構造物間のガタの状態等が施工管理規程に基づき管理されていること。
ここで、施工管理規程とは、支持装置の設計仕様に要求される内容を反映した施工要領等をいう。

3. 設計用減衰定数の設定の考え方

3.1 原子炉建物天井クレーン及び燃料取替機の設計用減衰定数

(1) 既工認の設計用減衰定数

原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版（以下「J E A G 4 6 0 1」という。）におけるクレーン類は溶接構造物に分類されるため、設計用減衰定数は1.0%と規定されている。ただし、既工認においては原子炉建物天井クレーン、燃料取替機ともに水平方向に剛構造であり、上記減衰定数を適用した応答解析は実施していない。

(2) 設計用減衰定数の変更

原子炉建物天井クレーン及び燃料取替機の減衰特性に寄与する要素には、材料減衰とクレーンを構成する部材間に生じる構造減衰に加え、車輪とレール間のガタや摩擦による減衰があり、溶接構造物としての1.0%よりも大きな減衰定数を有すると考えられることから、実機を試験体とした振動試験が実施された。振動試験の結果、原子炉建物天井クレーンの減衰定数については、水平2.0%、鉛直2.0%が得られている。また、燃料取替機については、水平2.0%、鉛直2.0%（燃料取替機のトロリ位置が中央部にある場合）、鉛直1.5%（燃料取替機のトロリ位置が端部にある場合）が得られている。

(3) 島根原子力発電所第2号機への適用性

振動試験の概略と、振動試験における試験体と島根原子力発電所第2号機及び先行認可実績のある大間1号機の実機との仕様の比較を参考資料-1, 2に示す。

島根原子力発電所第2号機の原子炉建物天井クレーン及び燃料取替機については、試験結果の適用性が確認されている大間1号機の原子炉建屋クレーン及び燃料取替機と同等の基本仕様であり、重量比（トロリ重量／総重量）の比較から振動特性は同等である。

ここで、原子炉建物天井クレーン（トロリ中央／端部）及び燃料取替機（トロリ中央位置）の鉛直方向の減衰定数については、応答振幅の増加に伴い減衰比は増加する傾向が試験結果から得られており、島根原子力発電所第2号機の応答振幅はこの試験における応答振幅よりも大きくなる。

一般的に構造物の減衰は、材料減衰及び構造減衰によるものが支配的であると考えられる。材料減衰は、材料が変形する際の内部摩擦による減衰であり、減衰比は振幅によらず一定となる。一方、構造減衰は、部材の接合部における摩擦現象によって発生し、

振幅とともに増大すると言われている。

実機のクレーン類は、機上に駆動部品や搭載機器類（取付器具、電気盤、巻上機、ワイヤロープ、燃料取替機マストチューブ等）を多数持つ構造であり、振幅とともに増大する構造減衰を期待できると考えられる。

また、燃料取替機のトロリ端部位置については、試験結果から明確な応答振幅に対する増加傾向が確認できていないものの、燃料取替機にはボルト締結部等の摩擦減衰を期待できる電気盤等の上部構造物が多数設置されていることから、応答振幅の増加に伴い減衰比は少なくとも増加する傾向となり、1.5%以上で推移すると考えられる。

さらに、水平方向の減衰定数については、原子炉建物天井クレーン及び燃料取替機ともに鉛直方向よりも大きい減衰が得られている。

したがって、今回工認における原子炉建物天井クレーンの減衰定数については水平2.0%、鉛直2.0%を用いる。また、燃料取替機については水平2.0%、鉛直1.5%（燃料取替機のトロリ位置が端部にある場合）、鉛直2.0%（燃料取替機のトロリ位置が中央部にある場合）を用いる。

3.2 配管系の設計用減衰定数

(1) 既工認の設計用減衰定数

J E A G 4 6 0 1における配管系の設計用減衰定数は、配管支持装置の種類や個数によって3区分に分類されており、さらに保温材を設置した場合の設計用減衰定数が規定されている。既工認では、上記の設計用減衰定数を適用していた。

(2) 今回工認で用いる設計用減衰定数

以下、a、bに示す項目について、配管系の振動試験の研究成果に基づき、J E A G 4 6 0 1に規定する値を見直し設定する。

a. Uボルト支持配管系

J E A G 4 6 0 1におけるUボルト支持配管系の設計用減衰定数は、0.5%と規定されている。

Uボルト支持配管系の減衰に寄与する要素には、主に配管支持部における摩擦があり、架構レストレイントを支持具とする配管系と同程度の減衰定数を有すると考えられることから、振動試験等が実施され、減衰定数2.0%が得られた。

振動試験で用いられたUボルトについては、原子力発電所で採用されている代表的なものを用いていることから、振動試験等により得られた減衰定数を適用できると判断し、今回工認におけるUボルト支持配管系の設計用減衰定数は振動試験結果から得られた減衰定数2.0%を設定する。参考として振動試験の概略を参考資料-3に示す。

b. 保温材を設置した配管系

J E A G 4 6 0 1における保温材を設置した配管系の設計用減衰定数は、振動試験の結果に基づき、保温材を設置していない配管系に比べ設計用減衰定数を0.5%付加できることが規定されている。

その後、保温材の有無に関する減衰定数の試験データが拡充され、保温材を設置した場合に付加できる設計用減衰定数の検討が行われた。

今回工認における保温材を設置した場合に付加する設計用付加減衰定数は、振動試験結果から得られた減衰定数 1.0%を保温材無の場合に比べて付加することとする。また、金属保温材が施工されている場合は、金属保温材が施工されている配管長さが配管全長に対して 40%以下の場合は 1.0%を付加し、配管全長に対して 40%を超える場合には 0.5%を付加する。参考として振動試験の概略を参考資料-4, 5 に示す。

(3) 島根原子力発電所第 2 号機への適用性

減衰定数の検討においては、要素試験結果から減衰定数を算出するための評価式を求め、その上で実機配管系の解析を行い、減衰定数を求めている。

まず、要素試験においては、原子力発電所で採用されている代表的な 4 タイプ（参考資料-3 補足参照）を選定しており、島根原子力発電所第 2 号機においてもこの 4 タイプの U ボルトを採用している。次に実機配管系の解析対象とした 28 モデルには、BWR プラントの実機配管が含まれており、また配管仕様（口径、肉厚、材質）、支持間隔、配管ルートも異なっており、様々な配管剛性や振動モードに対応している（参考資料-3 参照）。

したがって、今回検討した設計用減衰定数は島根原子力発電所第 2 号機へ適用可能と判断し、島根原子力発電所第 2 号機における配管系の設計用減衰定数として設定する。

4. 鉛直方向の設計用減衰定数について

今回工認では、鉛直方向の動的地震力を適用することに伴い、鉛直方向の設計用減衰定数を新たに設定している。

機器・配管系の設計用減衰定数を表3に示す。鉛直方向の設計用減衰定数は、基本的に水平方向と同様とするが、電気盤や燃料集合体等の鉛直地震動に対し剛体挙動とする設備は1.0%とする。また、原子炉建物天井クレーン、燃料取替機及び配管系については、既往試験等により確認されている値を用いる。

なお、これらの設計用減衰定数は大間1号機建設工認及び東海第二新規工認において適用実績がある。

表3 機器・配管系の設計用減衰定数

設 備	設計用減衰定数 (%)			
	水平方向		鉛直方向	
	既工認	今回工認	既工認	今回工認
溶接構造物	1.0	同左	—	1.0
ボルト及びリベット構造物	2.0	同左	—	2.0
ポンプ・ファン等の機械装置	1.0	同左	—	1.0
燃料集合体	7.0	同左	—	1.0
制御棒駆動機構	3.5	同左	—	1.0
電気盤	4.0	同左	—	1.0
原子炉建物天井クレーン	1.0	2.0	—	2.0
燃料取替機	1.0	2.0	—	1.5(2.0)*
配管系	0.5~2.0	0.5~3.0	—	0.5~3.0

□：新たに設定したもの

注記*：括弧外は、燃料取替機のトロリ位置が端部にある場合

括弧内は、燃料取替機のトロリ位置が中央部にある場合

原子炉建物天井クレーンの振動試験～減衰比の検討～設計用減衰定数の設定

実機を試験体とした振動試験から得られた、原子炉建物天井クレーンの減衰特性に基づき、設計用減衰定数の検討を実施した。

1. 代表試験体の選定

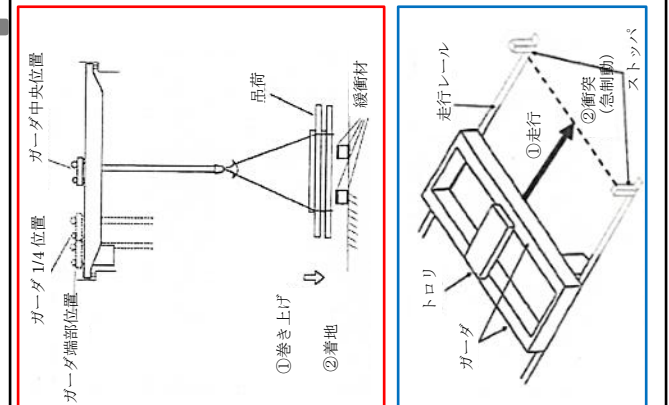
原子炉建物天井クレーン8タイプ、一般用クレーン2タイプの基本仕様(トロリ及びガーダの質量、高さ、スパン)を調査。各クレーンの構成要素、基本構造、減衰に影響を与えると考えられるクレーン全質量とトロリ質量の比及び振動特性が同等であることを確認。

一般用天井クレーンを代表試験体とし、個体差及びガーダ形状差の影響を確認するため、ガーダの断面形状が異なるタイプの同一仕様の試験体No.1,2及びガーダの断面形状が同じタイプの試験体No.3を使用し、合計3機の試験体で試験を実施。

2. 振動試験

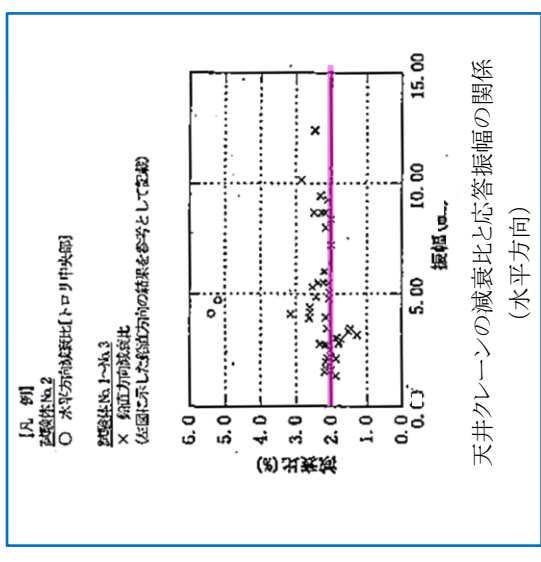
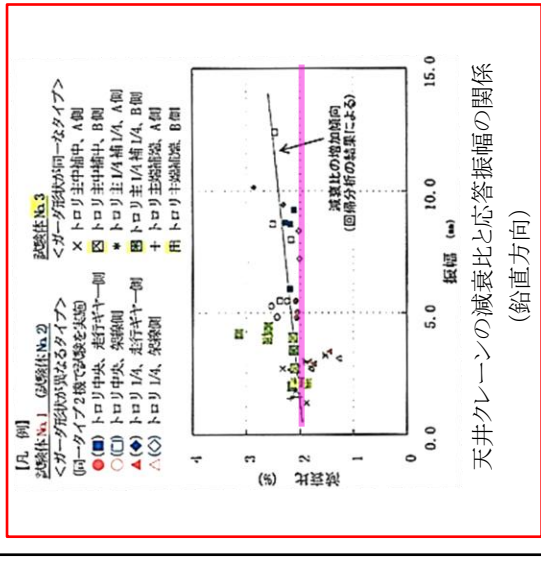
【鉛直方向加振方法】
吊荷を床から50mm程度まで持ち上げた後、最大速度で下降させて床に着地させ、この時の自由振動を計測。

【水平方向加振方法】
クレーンを1m程度走行させ、急停止することにより自由振動を計測。



3. 計測データの処理

振動試験で得られた自由振動波形から減衰比を算定。



4. 設計用減衰定数の設定

【試験結果(鉛直方向)】
応答振幅に対する減衰比の傾向は、応答振幅が比較的小さい場合にはばらつきが大きいですが、応答振幅が大きくなると減衰比の発生源となる構造減衰が増加し、減衰比が徐々に増加すると共に、そのばらつきが小さくなる。
応答振幅5.0mmで減衰比2.0%が得られた。

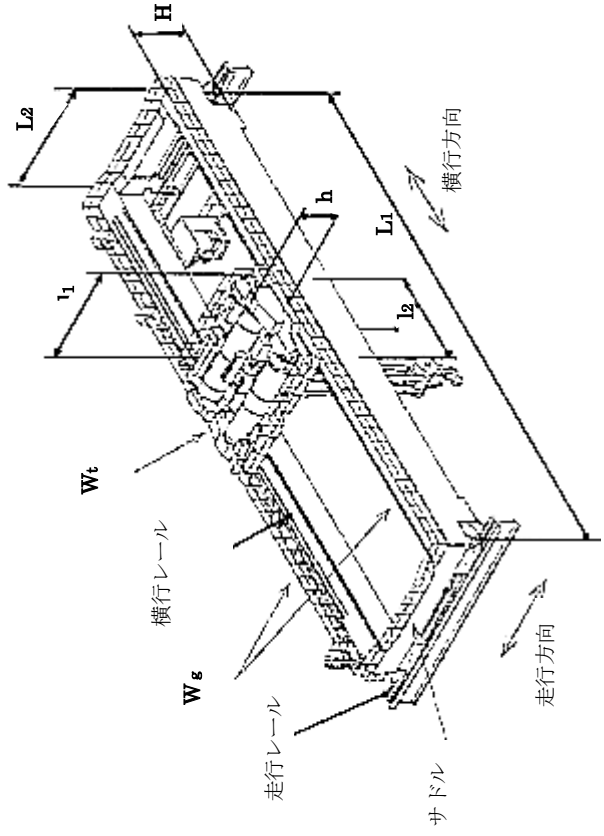
【設計用減衰定数(鉛直方向)】
応答振幅の増加に伴い、減衰比は増加傾向にあり、設計応答振幅(トロリ位置中央部12.2mm、端部6.0mm)レベルで減衰比2.0%以上となっておりことから、設計用減衰定数2.0%と設定する。

【試験結果(水平方向)】
水平方向の減衰比は、応答振幅4.7mmにおいて5.2%という結果が得られた。

【設計用減衰定数(水平方向)】
水平方向の減衰比は、応答振幅レベルが4.7mmにおいて5.0%程度の減衰比が得られているが、データ数が少ない(設計用減衰定数8.9mmに達していない)ため、鉛直方向と同様に設計用減衰定数を2.0%と設定する。

天井クレーン試験体と島根原子力発電所第2号機及び大間1号機の原子炉建物天井クレーンの仕様比較

仕様	試験体1,2	試験体3	島根2号機	大間1号機	備考
質量 W_t (t)	43.5	71.0	56.0	80.0	
高さ h (m)	2.265	3.0	3.393	2.815	
スパン I1 (m)	5.8	5.8	5.6	7.7	
スパン I2 (m)	4.1	3.0(主巻用) 2.5(補巻用)	4.85	4.6	
質量 W_g (t)	104.5	191.5	149.0	190.0	
高さ H (m)	1.32	2.3	2.4	2.5	
スパン L_1 (m)	33.0	33.0	34.9	34.9	
スパン L_2 (m)	7.06	8.9	7.3	9.38	
総質量 W (t)	148.0	262.5	205.0	270.0	
トロリ質量と 総質量の比 W_t/W	0.294	0.270	0.273	0.296	



【試験体と実機との比較の考え方】

減衰比は、一般的に振動エネルギーと消散エネルギーの比で表される。消散エネルギーはガーター等の構造部材の材料減衰、トロリ、ガーダ等のガタや摩擦による構造減衰により発生することから、トロリとガーダとの微小な相対運動によるエネルギーの消散が大きい因子と考えられる。ここで、トロリとガーダの相対運動による消散エネルギーはトロリ質量に比例し、振動エネルギーはクレーンの振動質量に比例する。天井クレーンは建物に対して走行車輪部のみで支持された両端支持の構造をしており、地震時の振動モードは上下・水平方向ともにガーダ中央のたわみが最大となる1次モードが支配的となる。そのため、振動質量はクレーンの総質量に比例し、減衰比はトロリ質量とクレーンの総質量の影響を受けることとなる。

上表より、島根原子力発電所第2号機の原子炉建物天井クレーンのトロリ質量と総質量の比は、試験体及び先行認可実績のある大間1号機の実機と同程度になることを確認している。

以上から、島根原子力発電所第2号機の原子炉建物天井クレーンの設計用減衰定数として水平2.0%、鉛直2.0%を適用する。

燃料取替機の振動試験～減衰比の設定

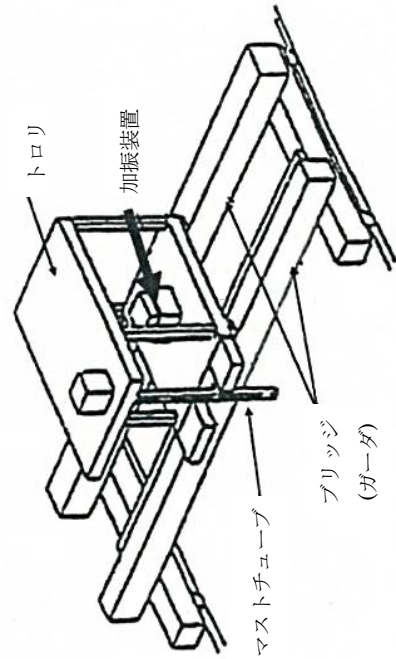
実機を試験体とした振動試験から得られた、燃料取替機の減衰特性に基づき、設計用減衰定数の検討を実施した。

1. 代表試験体の選定

燃料取替機 5 タイプについて、基本仕様(トロリ及びガーダの重量, 高さ, スパン)を調査。
各燃料取替機の構成要素, 基本構造, サイズ, 重量, 振動特性が同等であることを確認。

燃料取替機 5 機の中から, 建設中プラントの燃料取替機を代表試験体として選定。

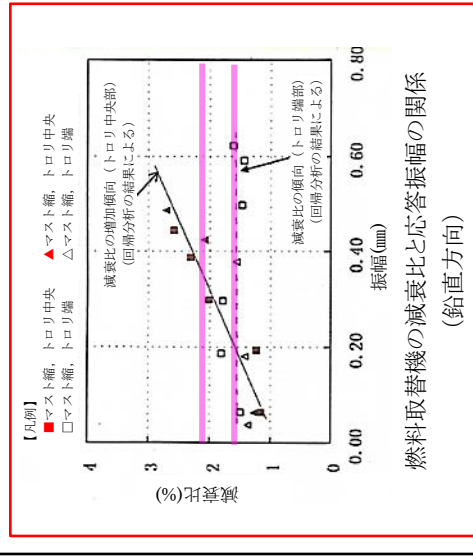
2. 振動試験



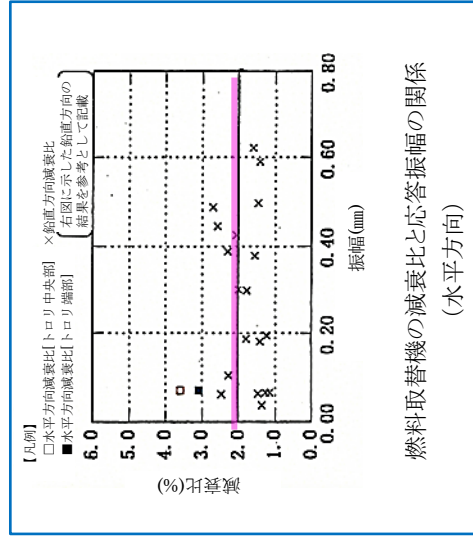
【加振方法(水平・鉛直方向)】
トロリ中央部に設置した加振装置による強制加振
(正弦波 5Hz～20Hz)

3. 計測データの処理

振動試験で得られた周波数応答曲線からハーフパワー法で減衰比を算定。



燃料取替機の減衰比と応答振幅の関係 (鉛直方向)



燃料取替機の減衰比と応答振幅の関係 (水平方向)

4. 設計用減衰定数の設定

【試験結果(鉛直方向)】
トロリ位置が中央の場合では, 応答振幅の増加にしたがって減衰比は増加する傾向を示している。応答振幅 0.40mm で減衰比 2.0%以上が得られている。トロリ位置が端部の場合では, 応答振幅に係らず, 1.5%程度の減衰比が得られている。

【設計用減衰定数(鉛直方向)】
トロリ位置が中央部の場合では, 応答振幅の増加に伴い減衰比は増加傾向にあり, 振幅レベル 0.40mm でも減衰比 2.0%以上となっていること, 振幅が増加すると取替機の振動等で構造減衰が増加し, 設計応答振幅レベルでも減少することはないと考えられることから, 設計用減衰定数 2.0%とした。
トロリ位置が端部の場合では, 応答振幅に係らず 1.5%程度の減衰が得られていることから, 設計用減衰定数 1.5%とした。

【試験結果(水平方向)】
燃料取替機の水平方向の減衰比は, トロリ位置が中央部では応答振幅 0.07mm において 3.6%, トロリ位置が端部では応答振幅 0.07mm において 3.1%という結果が得られている。

【設計用減衰定数(水平方向)】
水平方向の減衰比は, 振幅レベル 0.07mm でも鉛直方向の減衰を上回る結果が確認されており, 鉛直方向の試験結果から, 減衰比は応答振幅の増加とともに大きくなる傾向にあるが, データ点数が少ないため, 鉛直方向と同じ 2.0%を水平方向の設計用減衰定数とした。

燃料取替機試験体と島根原子力発電所第2号機及び大間1号機の燃料取替機の仕様の比較

仕様		試験体	島根2号機	大間1号機
トロリ	質量 W_t (t)	15.5	13.1	27.0
	高さ h (m)	4.795	5.795	5.795
	スパン L1 (m)	3.0	3.0	3.0
	スパン L2 (m)	2.6	2.6	3.0
ブリッジ	質量 W_g (t)	23.6	27.5	40.0
	高さ H (m)	2.005	2.005	2.075
	スパン L1 (m)	12.46	15.16	15.16
	スパン L2 (m)	4.6	4.6	4.43
総質量 W [t]		39.1	40.6	67.0

【試験体と実機との比較の考え方】

燃料取替機については、ブリッジ等の骨組み構造の材料減衰及びトロリ、ブリッジ等のガタや摩擦による構造減衰が影響を与えらる。トロリの構造減衰はトロリ位置によって異なる。試験で得られた減衰比データとしては、ブリッジ中央にトロリがある場合、ブリッジの端部にトロリがある場合の2種類ある。鉛直方向に関しては、ブリッジの中央にトロリがある場合の方が、ブリッジの端部にトロリがある場合に比べて減衰比は高くなっている。

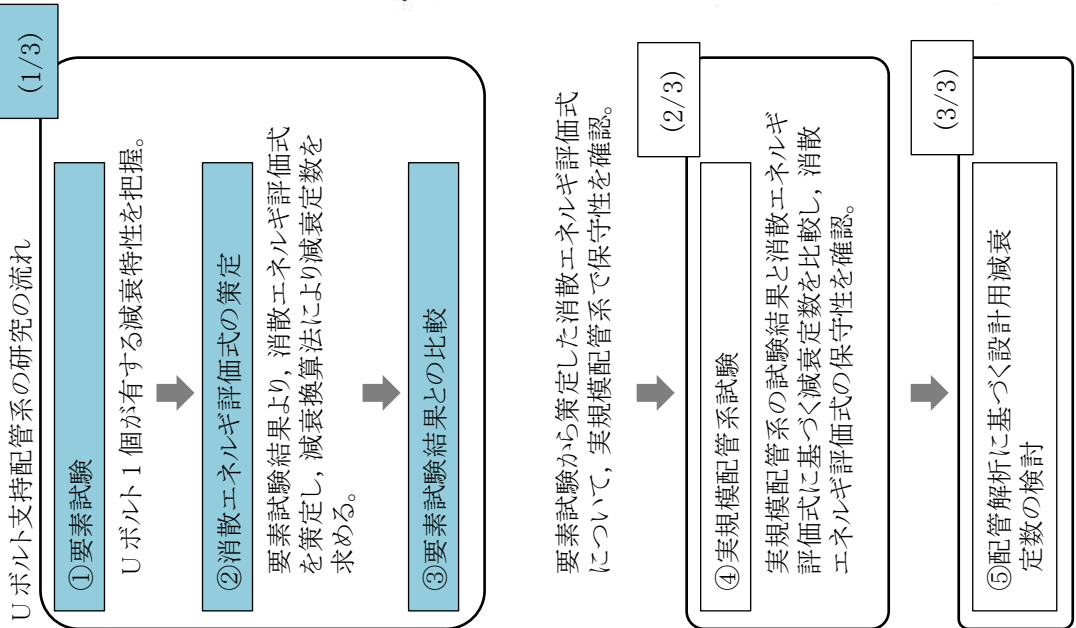
ブリッジの中央にトロリがある場合、鉛直方向に関しては、応答振幅の増加に伴い減衰比は増加傾向にあり、応答振幅レベル0.40mmで減衰比2.0%以上となっていることから、設計用減衰定数を2.0%とする。水平方向の減衰比は、応答振幅レベル0.07mmで3.6%の減衰比が得られているが、データ点数が少ないため、鉛直方向と同じ2.0%を水平方向の設計用減衰定数とした。

ブリッジの端部にトロリがある場合、鉛直方向に関しては、応答振幅に係らず1.5%程度の減衰比が得られていることから、設計用減衰定数を1.5%とした。水平方向の減衰比は、応答振幅レベル0.07mmで3.1%の減衰比が得られているが、データ点数が少ないため、鉛直方向と同じ2.0%を水平方向の設計用減衰定数とした。

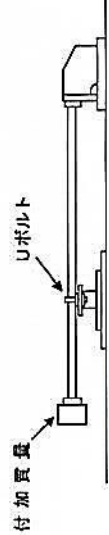
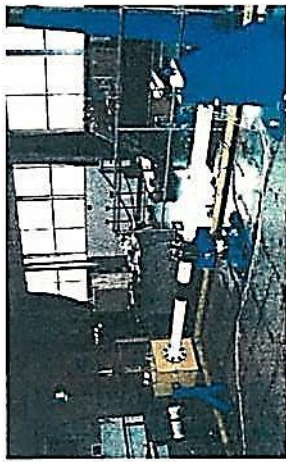
次に島根原子力発電所第2号機への適用性の観点では、上表より、サイズ及び質量は試験体とほぼ同等であるため、振動特性も同等であると考えられる。また、試験では低加速度レベル（水平約100gal、鉛直約200gal）にて実施されているが、実際の基準地震動S_sはそれよりも大きい加速度レベルとなる。試験結果から、応答の増幅に伴い減衰比も増加傾向にあるため、上記の試験結果より得られた減衰比は適用可能と考えられる。以上から、島根原子力発電所第2号機の燃料取替機における設計用減衰定数として水平2.0%、鉛直1.5%（燃料取替機のトロリ位置が端部にある場合）、2.0%（燃料取替機のトロリ位置が中央部にある場合）を適用する。

Uボルト支持配管系の振動試験 (1/3) : ①要素試験～②消散エネルギー評価式の策定～③要素試験結果との比較

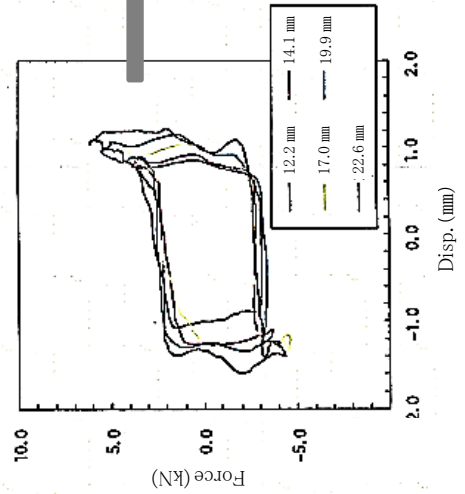
Uボルト支持部1箇所の減衰特性を把握するため、最も単純な試験体で振動試験を実施。



要素試験装置

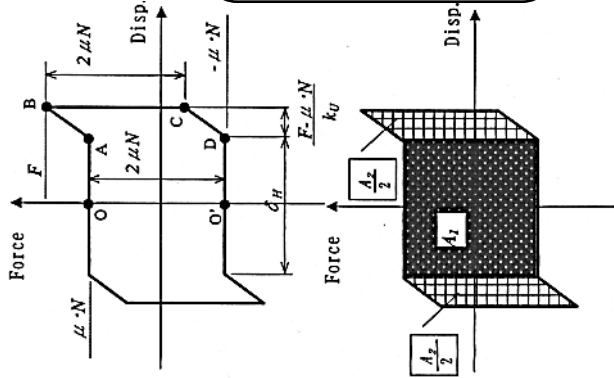


1サイクルあたりの履歴



付加質量位置での変位

変位一荷重履歴のモデル化



(消散エネルギー評価式の策定)

【消散エネルギー評価式の策定】
モデル内部の面積が消散されるエネルギーであり、この面積を数式化

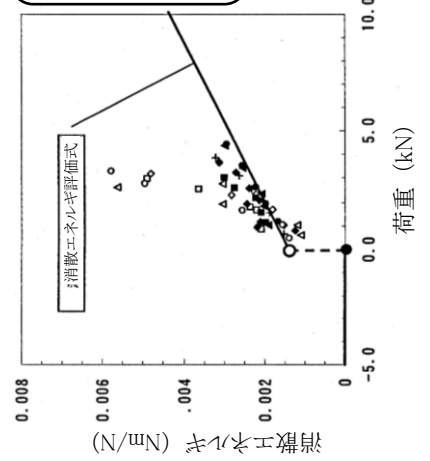
$$\Delta E = A_1 + A_2$$

$$A_1 = 4 \cdot \mu \cdot N \cdot \frac{\delta_H}{2}$$

$$A_2 = 4 \cdot \mu \cdot N \cdot \frac{F - \mu \cdot N}{k_U}$$

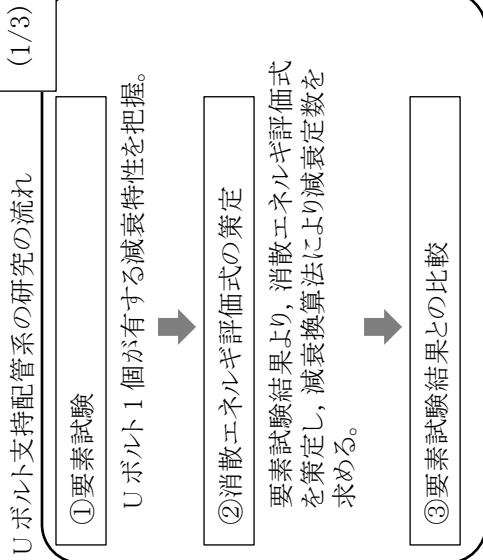
要素試験結果と消散エネルギー評価式の結果の比較

消散エネルギー評価式の保守性の確認

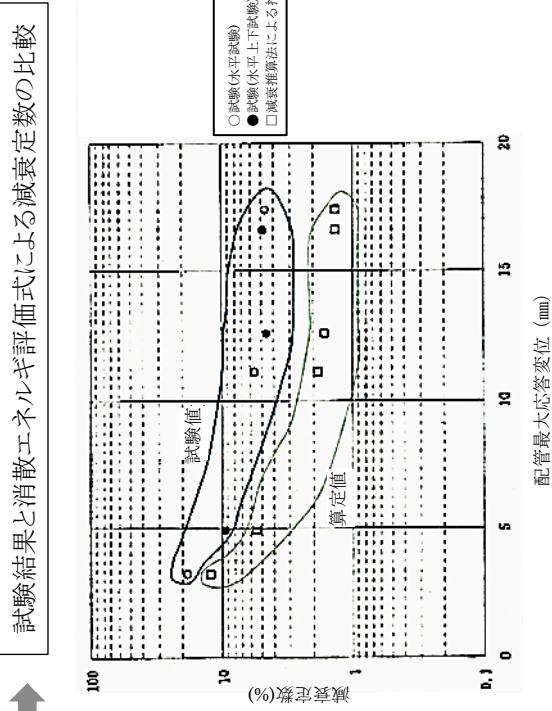
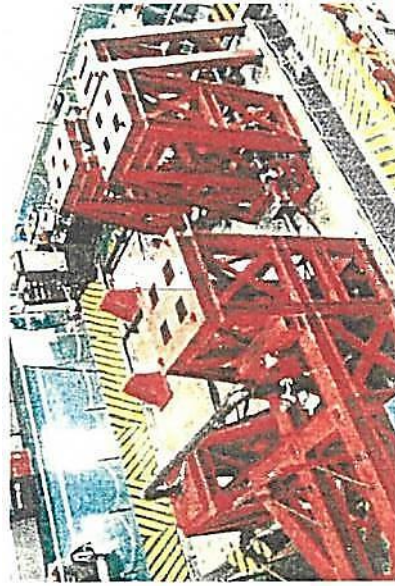


Uボルト支持配管系の振動試験 (2/3) : ④実規模配管系試験

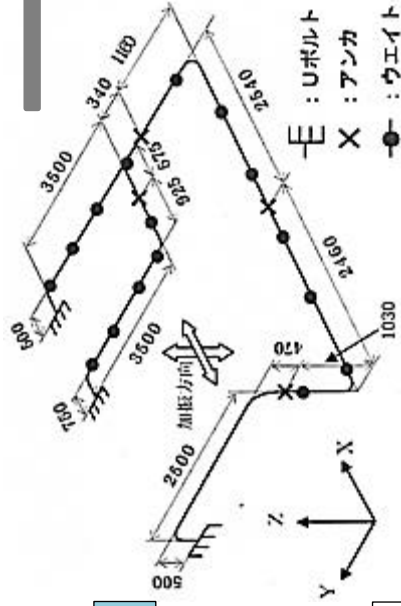
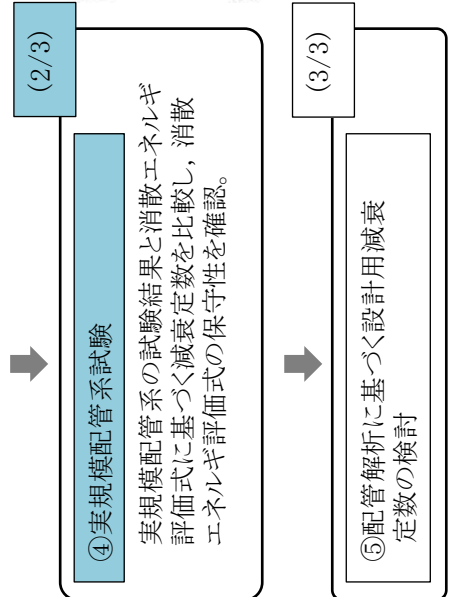
要素試験結果に基づき策定した消散エネルギー評価式の適用性確認のため、実規模配管系試験による振動試験を実施し、試験結果より得られる減衰定数と消散エネルギー評価式より得られる減衰定数の比較検討を行った。



実規模配管系試験装置



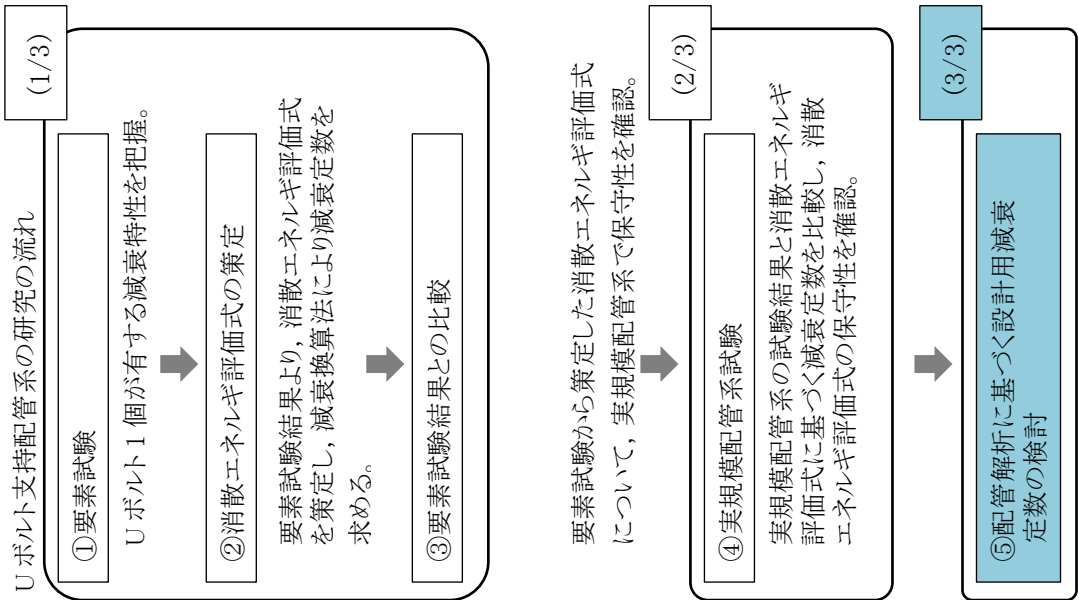
要素試験から策定した消散エネルギー評価式について、実規模配管系で保守性を確認。



試験結果と消散エネルギー評価式による減衰定数を比較した結果、消散エネルギー評価式の方が全変位領域で下回っており、消散エネルギー評価式の保守性が確認された。

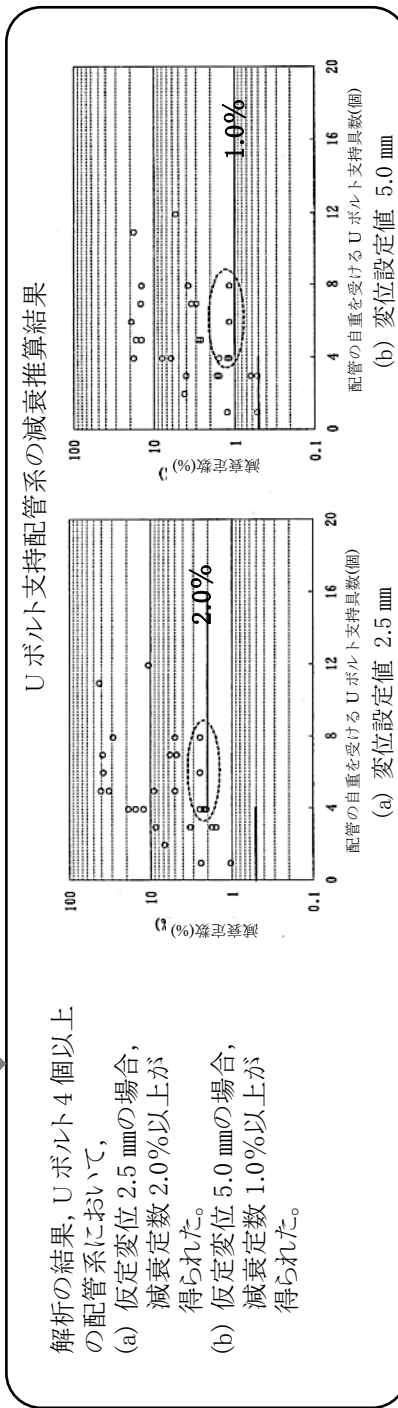
U ボルト支持配管系の振動試験 (3/3) : ⑤配管解析に基づく設計用減衰定数の設定

実機プラントにおいては、配管系の支持箇所やルータは多種多様である。ここでは、実機配管系の計算モデルに対して消散エネルギー評価式を用いて減衰定数を算出し、さらに、U ボルト支持配管系の設計用減衰定数の検討を行った。



U ボルト支持配管系(28 モデル)に対する解析による検討(各振動モードが全て一律の変位が生じると仮定)

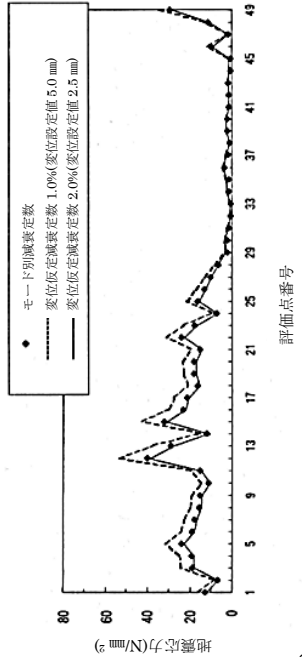
- 前項までに、実規模配管系試験にて消散エネルギー評価式の保守性を確認。
- 設計用減衰定数を設定するに当たり、U ボルトの支持具数や配管ルート等様々な配管系について検討する必要がある。
- 消散エネルギー評価式による減衰定数が配管変位に依存するため、配管系の振動モード変位を一定と仮定した状態で減衰定数(変位仮定減衰定数)を算出した。対象はU ボルト支持部を有する実機配管系(28 モデル)とした。



解析の結果、U ボルト 4 個以上の配管系において、
(a) 仮定変位 2.5 mm の場合、減衰定数 2.0% 以上が得られた。
(b) 仮定変位 5.0 mm の場合、減衰定数 1.0% 以上が得られた。

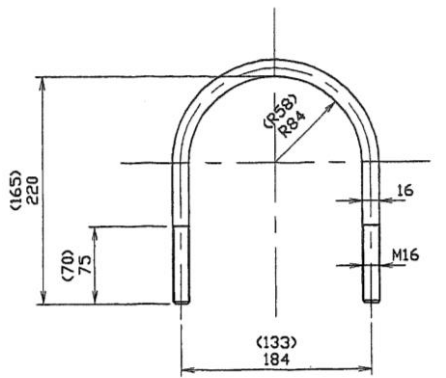
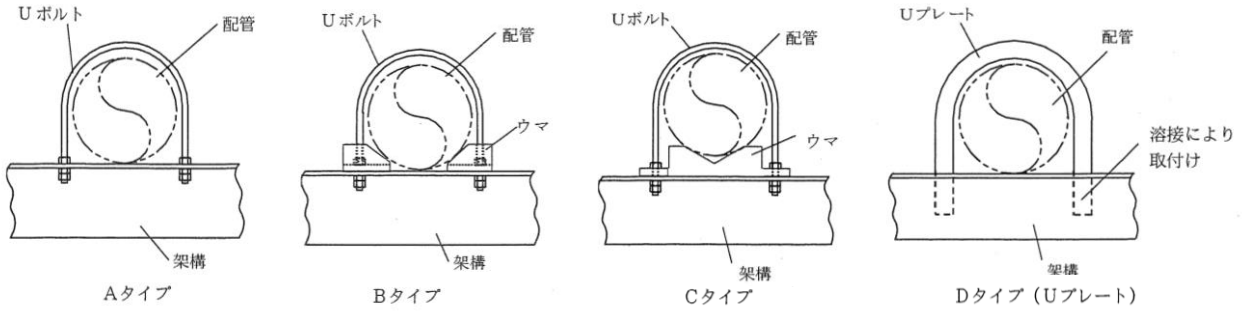
詳細計算による減衰定数の検討(モード別減衰定数による検討)

- 変位仮定減衰定数は、計算結果からも分かるように「仮定する変位」に依存する。
- 変位 2.5 mm の減衰定数及び変位 5.0 mm の減衰定数である 2.0% 及び 1.0% を与える下限値を示した配管モデルに対して、より詳細な解析を行い、U ボルト支持配管系の設計用減衰定数を検討した。
- 比較検討の結果、詳細計算結果と変位 2.5 mm を与えた場合の結果がよく一致していることが分かり、U ボルト支持配管系の設計用減衰定数を 2.0% に設定した。
- なお、設計用減衰定数 2.0% 適用に当たり、以下の項目を条件とする。
- U ボルトは、運転時に配管とボルト頂部との間に隙間があるよう施工されること。
- 今回検討対象とした U ボルトの据付状態であること。(水平配管の自重を架構で受ける U ボルト)



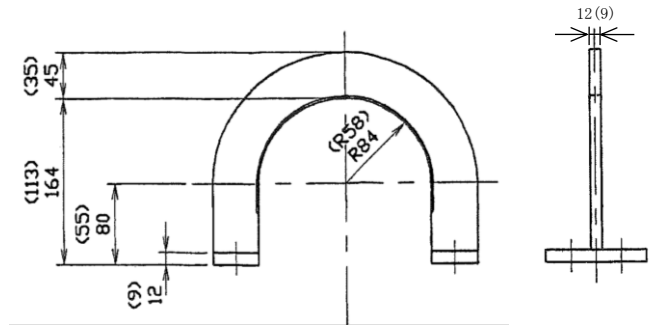
【補足】要素試験に用いたUボルト支持構造物のタイプ

参考資料-3の要素試験に用いたUボルトは、原子力発電所で採用されている代表的な4タイプを選定した。



Uボルト

150A (100A) (材質: SS400)



(正面図)

(側面図)

Uプレート

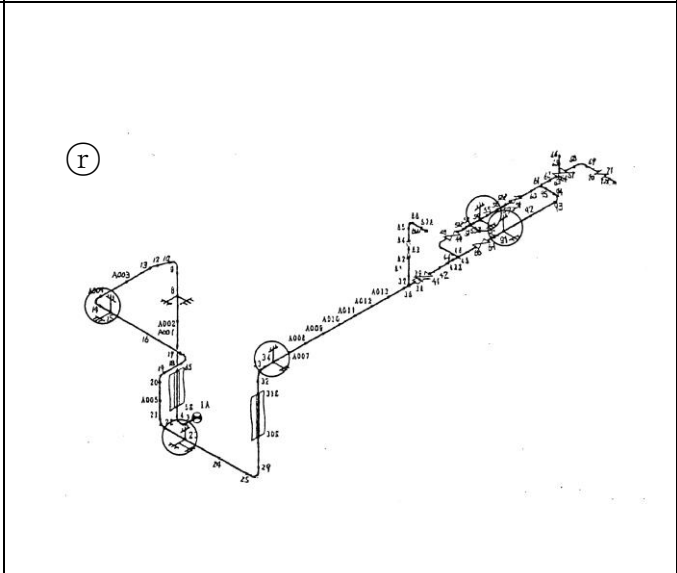
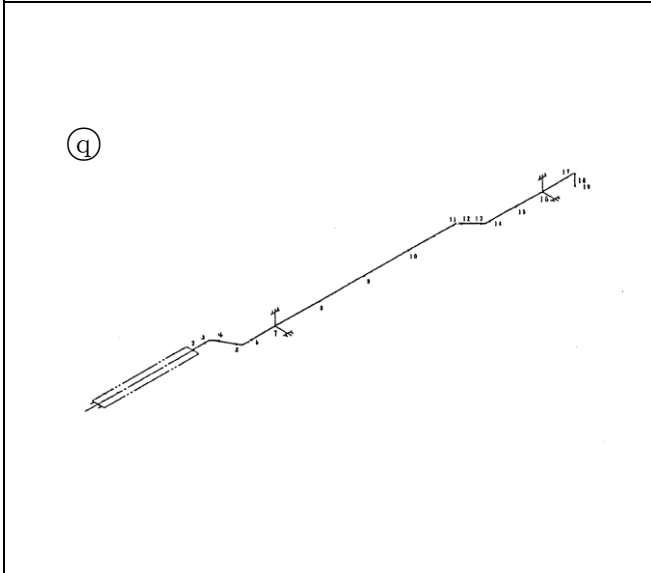
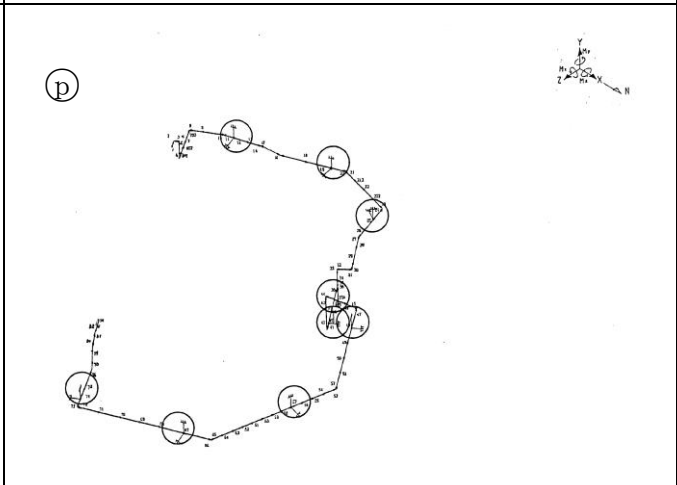
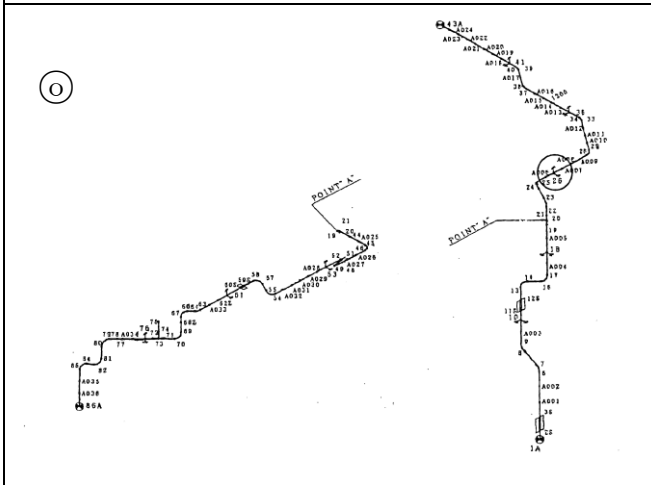
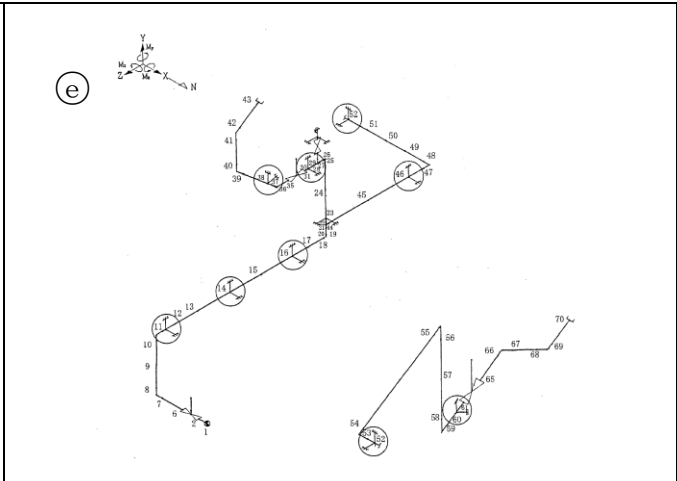
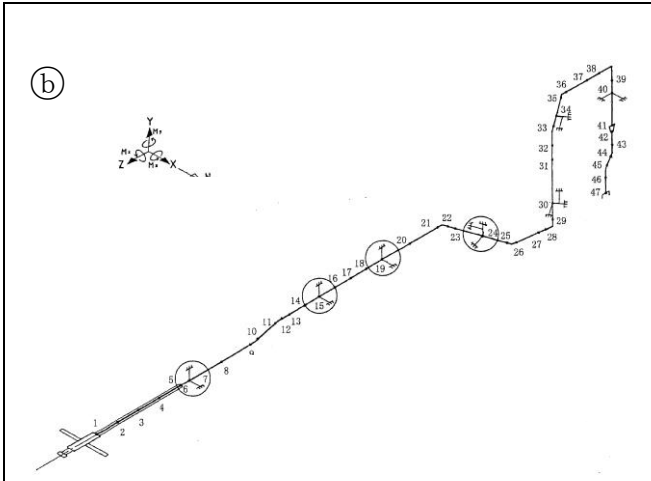
150A (100A) (材質: SS400)

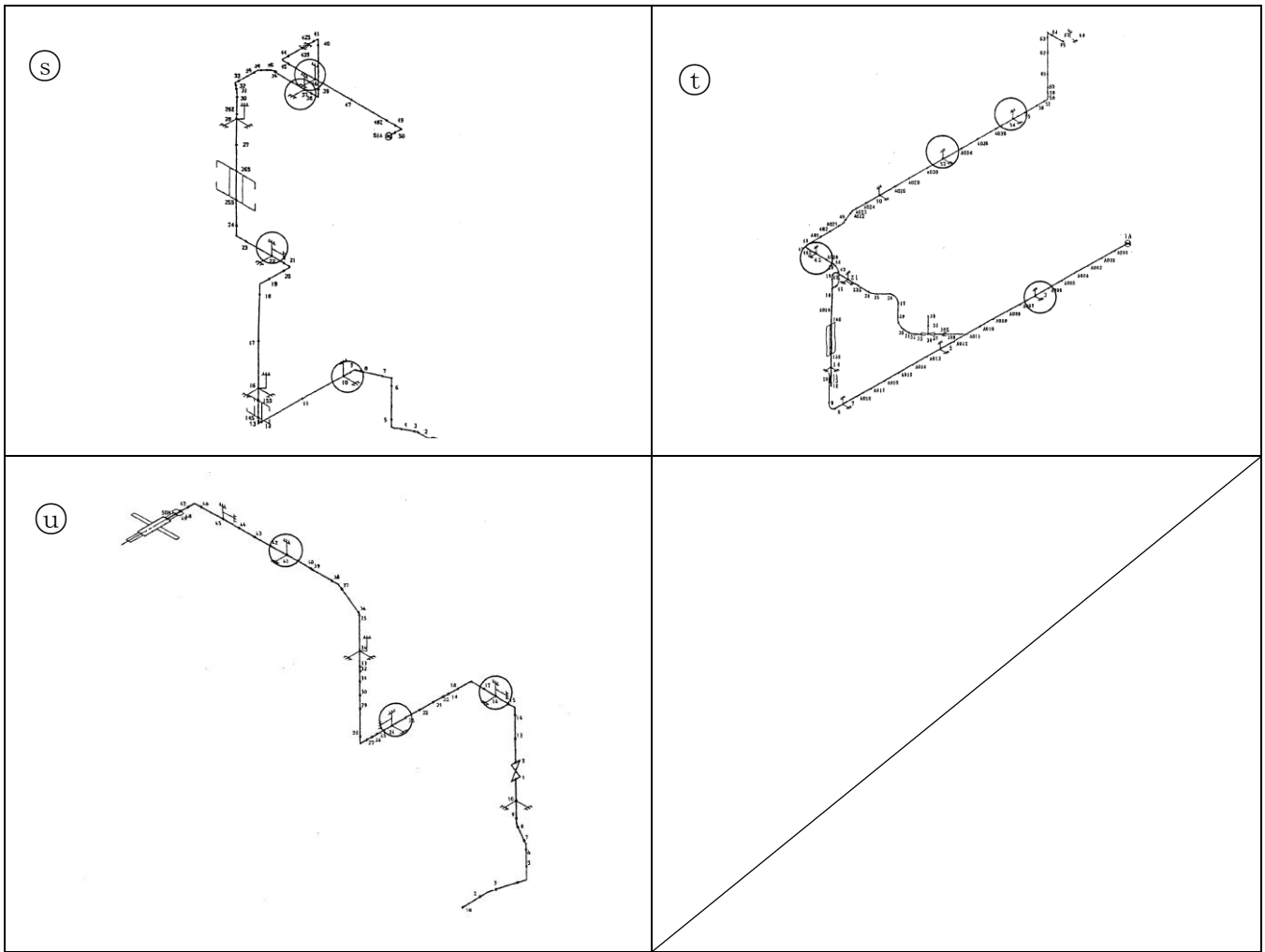
【解析を行った配管仕様】

- ・口径：20A～400A
- ・材質：ステンレス鋼，炭素鋼

解析を行ったBWR実機配管

	系 統	口 径
ⓑ配管	制御棒駆動機構	32A
ⓔ配管	A C	50A
ⓐ配管	R H R	150A
ⓓ配管	F P C	40A
ⓐ配管	MUWC	100A
ⓕ配管	MUWC	150A, 80A
Ⓢ配管	R C W	200A
Ⓣ配管	R C W	200A, 80A
Ⓤ配管	制御棒駆動機構	32A





配管系の保温材による付加減衰定数（無機多孔質保温材）

試験体（無機多孔質保温材）を使用した振動試験から得られた配管系の保温材による付加減衰定数に基づき、設計用減衰定数の検討を行った。

1. 試験体

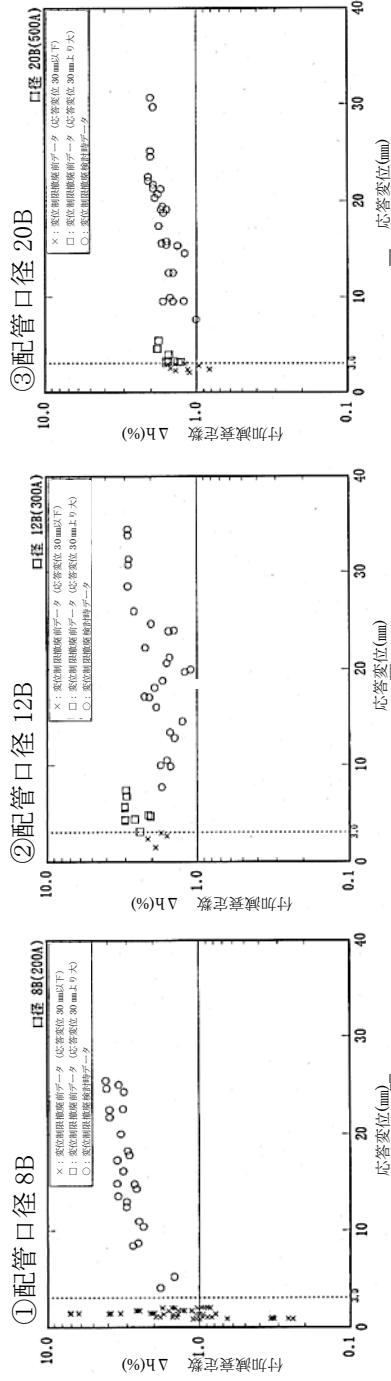
配管口径の異なる3種類（①8B(200A), ②12B(300A), ③20B(500A))の試験体を用いて振動試験を実施。

2. 振動試験

振動試験は保温材有りの場合及び保温材無しの場合について実施。
(保温材厚さ 75mm)

3. 試験結果

保温材有・無の結果を比較し、保温材が有る場合に付加できる減衰定数(付加減衰定数)と変位との関係を示す。

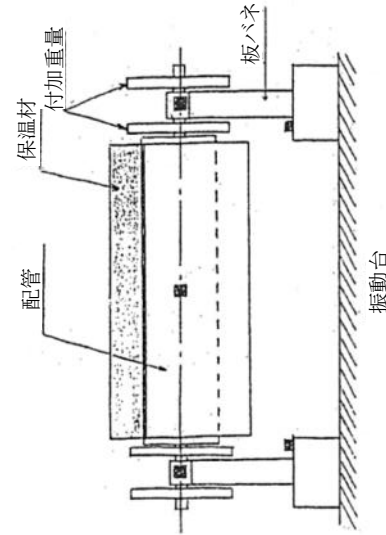


4. 設計用減衰定数の設定

【試験結果(8B, 12B, 20B)】

- 応答変位 3.0 mm以上の領域
保温材による付加減衰定数は 1.0%以上, 応答変位の増又は一定の値を示す傾向。
- 応答変位 3.0 mm以下の領域(小応答領域)
減衰データにばらつきがあり, 付加減衰定数 1.0%以下の場合がある。

試験装置概略図



配管系の保温材による付加減衰定数（金属保温材及び無機多孔質保温材）

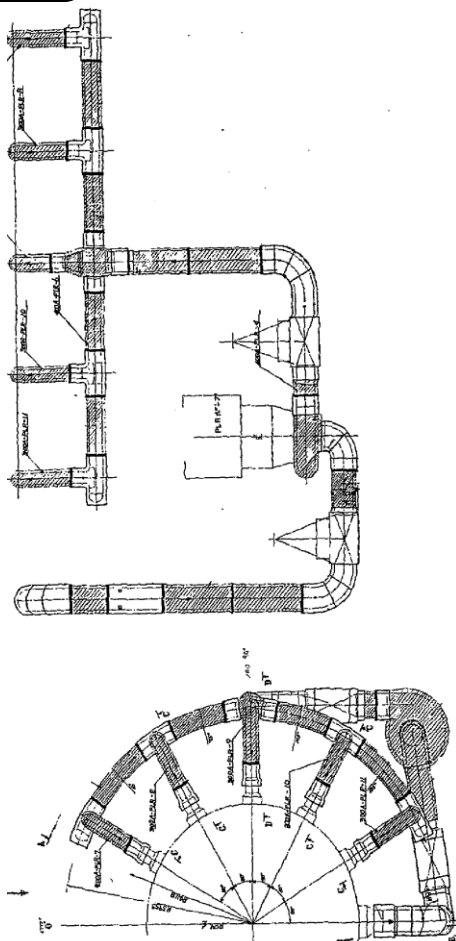
試験体（金属保温材及び無機多孔質保温材）を使用した振動試験から得られた保温材による付加減衰定数に基づき、設計用減衰定数の検討を行った。

1. 試験体

BWR 型プラントの再循環系 (PLR) 配管 2 ループのうち 1 ループを模擬した実物大モデル

2. 振動試験

振動試験は保温材有・無の場合について実施。保温材については、金属保温材と無機多孔質保温材が混在して配管全長に施工され、金属保温材が施工されている配管長さは、配管全長に対し 43%を占める。



PLR 配管を模擬した試験体の保温材施工図
（ハッチング部：無機多孔質保温材，白抜き部：金属保温材）

3. 試験結果

試験体を再現した解析モデルを用いて固有値解析を行った結果、一次モードが応答に支配的であることが分かった。
一次モードにおける保温材有・無の減衰定数を下表に示す。

減衰定数 [%]	
保温材有	9.4
保温材無	5.5

4. 設計用減衰定数の設定

- ・付加減衰定数は、保温材有の減衰定数 (9.4%) と保温材無の減衰定数 (5.5%) の差より、3.9%と評価できる。
- ・一次モードにおける卓越部位はポンプ廻りの配管系であり、当該部位での金属保温材の使用割合は、約 75% (ポンプ入口弁エルボ部からポンプ出口弁エルボ部の範囲) であることから、付加減衰定数 3.9%は金属保温材の影響が支配的であったと考えられる。

【設計用減衰定数の設定】

試験より得られた付加減衰定数 3.9%は、設計用減衰定数として設定した保温材による付加減衰定数 1.0%を上回ることから、金属保温材と無機多孔質保温材が混在する場合についても適用できると考えられる。
ただし本試験において、金属保温材が施工されている配管長さは配管全長に対し、43%であったことから、下記の適用条件を設定した。

- ① 金属保温材が施工されている配管長さが配管全長に対して 40%以下の場合
..... 1.0%を付加する。
- ② 金属保温材が施工されている配管長さが配管全長に対して 40%を超える場合
..... 0.5%を付加する。

機器・配管系における水平方向と鉛直方向の動的地震力の組合せについて

1. 概要

今回工認の耐震設計では、これまで静的な取扱いのみであった鉛直方向の地震力について、動的な地震力を考慮することに伴い、水平方向及び鉛直方向の動的な地震力による荷重を適切に組み合わせることが必要となる。

従来の水平方向及び鉛直方向の荷重の組合せは、静的地震力による鉛直方向の荷重には地震継続時間や最大加速度の発生時刻のような時間の概念がなかったことから、水平方向及び鉛直方向の地震力による荷重の最大値同士の絶対値和としていた。

一方、水平方向及び鉛直方向がともに動的地震力である場合、両者の最大加速度の発生時刻に差があるという実挙動を踏まえ、時間的な概念を取り入れた荷重の組合せ方法を検討する必要がある。

本資料は、水平方向及び鉛直方向の動的地震力の組合せ方法として、二乗和平方根（以下「SRSS (Square Root of the Sum of the Squares)」という。）法及び組合せ係数法について説明するものである。

なお、SRSS法による荷重の組合せは、大間1号機の建設工認及び東海第二の新規制基準対応工認において、組合せ係数法による荷重の組合せは、東海第二の新規制基準対応工認において共通適用例のある手法である。

2. 島根原子力発電所第2号機で用いる荷重の組合せ方法

島根原子力発電所第2号機では、静的地震力による荷重の組合せについては、従来通り絶対値和を用いて評価を行う。

また、動的地震力による荷重の組合せについては、既往知見に基づきSRSS法又は組合せ係数法を用いて評価を行う。なお、既工認と同じ方法を適用して絶対値和を用いる場合もある。

3. 水平方向及び鉛直方向の地震力による荷重の組合せ方法に関する研究の成果

3.1 荷重の組合せ方法の概要

荷重の組合せ方法として、絶対値和、SRSS法及び組合せ係数法の概要を以下に示す。

(1) 絶対値和

本手法は、水平方向及び鉛直方向の地震力による最大荷重（又は応力）*を絶対値和で組み合わせる方法である。

この方法は、水平方向及び鉛直方向の地震力による最大荷重が同時刻に同位相で発生することを仮定しており、組合せ方法の中では最も大きな荷重を与える。本手法は、主に地震力について時間の概念がない静的地震力による荷重の組合せに使用する。

$$\text{組合せ荷重（又は応力）} = |M_H|_{\max} + |M_V|_{\max}$$

M_H：水平方向地震力による荷重

M_V：鉛直方向地震力による荷重

(2) SRSS法

本手法は、水平方向及び鉛直方向の地震力による最大荷重（又は応力）*を二乗和平方根で組み合わせる方法である。

この方法は、水平方向及び鉛直方向の地震力による最大荷重の発生時刻に時間的なずれがあるという実挙動を考慮しており、水平方向及び鉛直方向地震動の同時入力による時刻歴応答解析結果との比較において平均的な荷重を与える。本手法は動的地震力による荷重同士の組合せに使用する。

$$\text{組合せ荷重（又は応力）} = \sqrt{(M_H)_{\max}^2 + (M_V)_{\max}^2}$$

M_H：水平方向地震力による荷重（又は応力）

M_V：鉛直方向地震力による荷重（又は応力）

注記*：荷重の段階で組み合わせる場合と荷重により発生した応力の段階で組み合わせる場合がある（補足参照）。応力で組み合わせる場合は、その妥当性を確認した上で適用する。

(3) 組合せ係数法

本手法は、水平方向及び鉛直方向の地震力による最大荷重（又は応力）*について、組合せ係数を乗じて組み合わせる方法である。

この方法は、S R S S法と同様に最大荷重の発生時刻に時間的なずれがあるという実挙動を考慮するもので、組合せ係数には米国 Regulatory Guide 1.92 の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」において S R S S法に対して一般的に同等又は大きい荷重を与えるとされている値として、0.4を用いる。本手法は動的地震力による荷重同士の組合せに使用する。

組合せ荷重（又は応力）

$$=\max[0.4|M_H|_{\max} + |M_V|_{\max}, |M_H|_{\max} + 0.4|M_V|_{\max}]$$

M_H：水平方向地震力による荷重（又は応力）

M_V：鉛直方向地震力による荷重（又は応力）

注記*：荷重の段階で組み合わせる場合と荷重により発生した応力の段階で組み合わせる場合がある（補足参照）が、島根2号機機器・配管系の耐震評価においては荷重の段階で組み合わせる方法を適用する。

(補足) 荷重又は応力による組合せについて

水平方向及び鉛直方向の動的地震力をSRSS法又は組合せ係数法で組み合わせる際、評価対象機器の形状や部位に応じて荷重の段階で組み合わせる場合と荷重により発生した応力の段階で組み合わせる場合がある。ここではその使い分けについて、具体例を用いて説明する。

A. 荷重の段階で組合せを行う場合

横形ポンプの基礎ボルトの引張応力の評価を例とする。以下の式で示すように水平方向地震力と鉛直方向地震力の組合せは、荷重である水平方向地震力によるモーメント ($m \cdot g \cdot C_H \cdot h$) と鉛直方向地震力によるモーメント ($m \cdot g \cdot C_V \cdot l_1$) を組み合わせる。

本手法については、非同時性を考慮する地震荷重についてのみSRSSしており、実績のある妥当な手法である。

【絶対値和】

$$F_b = \frac{1}{L} \left\{ m g (C_H h + C_V l_1) + m g C_P (h + l_1) + M_P - m g l_1 \right\} \quad \dots(\text{式A-1})$$

【SRSS法】

$$F_b = \frac{1}{L} \left\{ m g \sqrt{(C_H h)^2 + (C_V l_1)^2} + m g C_P (h + l_1) + M_P - m g l_1 \right\} \quad \dots(\text{式A-2})$$

【組合せ係数法】

(式A-1)において、 C_H 又は C_V のいずれかに0.4を乗じて算出した F_b のうち、大きい方を適用する。

ここで、

F_b : 基礎ボルトに生じる引張力

C_H : 水平方向震度

C_V : 鉛直方向震度

C_P : ポンプ振動による震度

M_P : ポンプ回転により働くモーメント

g : 重力加速度

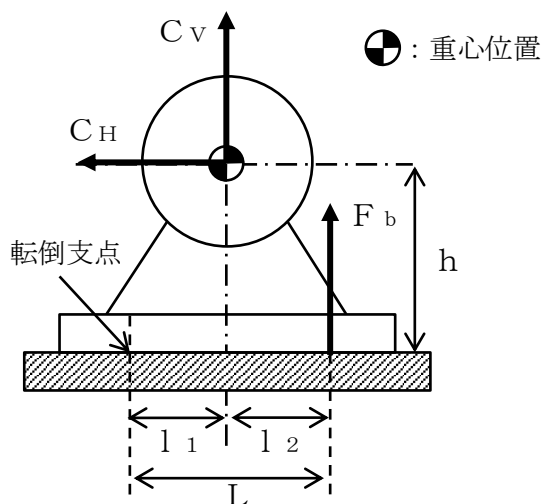
h : 据付面から重心までの距離

l_1, l_2 : 重心と基礎ボルト間の水平方向距離

L : 支点とする基礎ボルトから最大引張応力がかかる基礎ボルトまでの距離

m : 機器の運転時質量

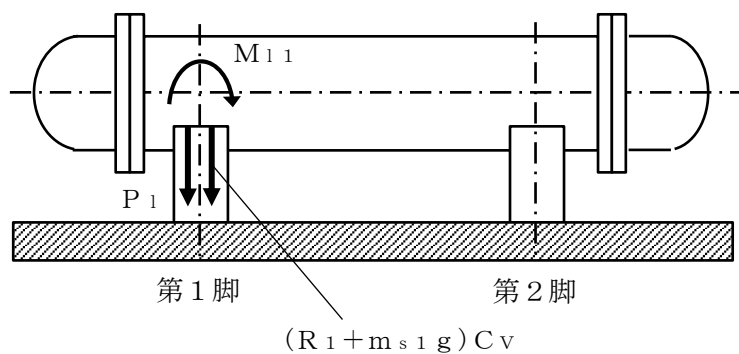
である。



補図1 横形ポンプに作用する震度

B. 応力による組合せを行う場合

横置円筒形容器の脚の組合せ応力の評価を例とする。脚には、水平方向地震力による曲げモーメント M_{11} 及び鉛直方向荷重 P_1 、鉛直方向地震力による鉛直荷重 $(R_1 + m_{s1}g) \cdot C_V$ が作用する。



補図2 横置円筒形容器の脚部に作用する荷重

水平地震力による圧縮応力 σ_{s2} 及び鉛直方向地震力による圧縮応力 σ_{s4} は以下の式で表され、脚の組合せ応力の評価の際はこれらの応力をSRS法により組み合わせて評価を行う。

$$\sigma_{s2} = \frac{M_{11}}{Z_{sy}} + \frac{P_1}{A_s} \quad \dots(\text{式B-1})$$

$$\sigma_{s4} = \frac{R_1 + m_{s1}g}{A_s} C_V \quad \dots(\text{式B-2})$$

【絶対値和】

$$\sigma_s = \sqrt{(\sigma_{s1} + \sigma_{s2} + \sigma_{s4})^2 + 3\tau_{s2}^2} \quad \dots \text{(式B-3)}$$

【SRSS法】

$$\sigma_s = \sqrt{\left(\sigma_{s1} + \sqrt{\sigma_{s2}^2 + \sigma_{s4}^2}\right)^2 + 3\tau_{s2}^2} \quad \dots \text{(式B-4)}$$

【組合せ係数法】

(式B-3)において、 σ_{s2} 又は σ_{s4} のいずれかに0.4を乗じて算出した σ_s のうち、大きい方を適用する。

ここで、

- σ_s : 水平方向及び鉛直方向地震力が作用した場合の脚の組合せ応力
- σ_{s1} : 運転時質量により脚に生じる圧縮応力
- σ_{s2} : 水平方向地震力により脚に生じる曲げ及び圧縮応力の和
- σ_{s4} : 鉛直方向地震力により脚に生じる圧縮応力
- τ_{s2} : 水平方向地震力により脚に生じるせん断応力
- M_{l1} : 水平方向地震力により脚底面に作用する曲げモーメント
- P_1 : 水平方向地震力により胴の脚付け根部に作用する鉛直方向荷重
- R_1 : 脚が受ける自重による荷重
- g : 重力加速度
- m_{s1} : 脚の質量
- Z_{sy} : 脚の断面係数
- A_s : 脚の断面積

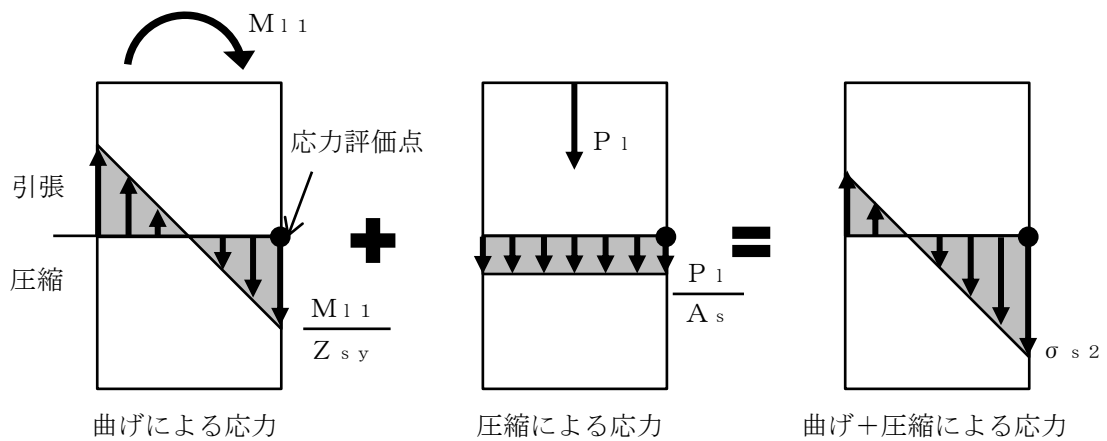
である。

式B-3では水平方向地震力による圧縮応力 σ_{s2} と鉛直方向地震力による圧縮応力 σ_{s4} の絶対値を足し合わせるにより地震力による圧縮応力を算出する。

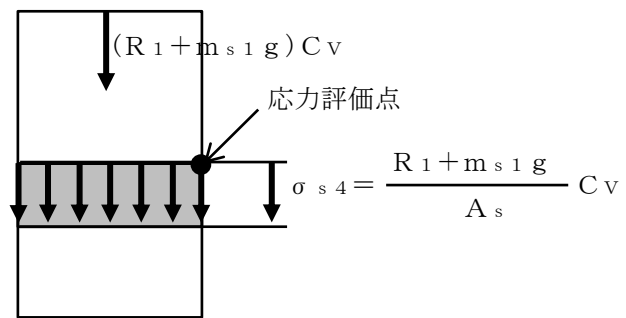
式B-4では σ_{s2} と σ_{s4} の発生時刻の非同時性を考慮してSRSS法を適用することにより地震力による圧縮応力を算出する。(組合せ係数法も同様)

上記より算出した地震力による圧縮応力と運転時質量による圧縮応力 σ_{s1} を足し合わせたものが脚部に生じる圧縮応力となり、水平方向地震力によるせん断応力 τ_{s2} を組み合わせ σ_s を求める。

ここで、水平方向地震力による圧縮応力 σ_{s2} 及び鉛直方向地震力による圧縮応力 σ_{s4} は、補図3に示すように、ともに脚の外表面の圧縮応力を表すものであり、脚の同一評価点、同一応力成分であることから、これらの組合せをSRSS法又は組合せ係数法により行うことは妥当である。



(a) 水平方向地震力による応力評価点の圧縮応力



(b) 鉛直方向地震力による応力評価点の圧縮応力

補図3 横置円筒形容器の脚部に作用する地震力による応力概念図

3.2 SRS法の妥当性

既往研究（参考文献(1)）では、実機配管系に対して、水平及び鉛直地震動による最大荷重をSRS法により組み合わせた場合と水平及び鉛直地震動の同時入力による時刻歴応答解析法により組み合わせた場合との比較検討を以下のとおり行っている。

(1) 解析対象配管系モデル

解析対象とした配管は、代表プラントにおける格納容器内の給水系（FDW）2本、残留熱除去系（RHR）1本及び主蒸気系（MS）1本の計4本の配管モデルである。当該配管系はSクラスに分類されるものである。

(2) 入力地震動

解析に用いた入力地震動は、地震動の違いによる影響を確認するため、兵庫県南部地震（松村組観測波）、人工波及びエルセントロ波の3波を用いた。機器・配管系への入力地震動となる原子炉建屋中間階の応答波の例を図1～図3に示す。

(3) 解析結果

解析結果を図4～図7に示す。図4～図7は、水平方向及び鉛直方向の応力に対して、同時入力による時刻歴応答解析法及びS R S S法により組み合わせた結果をまとめたものであり、参考までに絶対値和による結果も併記した。

図4～図7より、いずれの配管系においても最大応力発生点においては、時刻歴応答解析法に対してS R S S法の方が約1.1～1.4倍の比率で上回る結果となった。最大応力発生点におけるS R S S法と同時入力による時刻歴応答解析法との結果の比較を表1に示す。また、最大応力発生点の部位を図8～図11に示す。

さらに、配管系全体の傾向を確認するため、配管系の主要な部位における発生応力の比較を図12に示す。図4～図7に基づき、各配管モデルの節点の応力値をプロットしたものである。図12より、S R S S法は発生応力の低い領域では同時入力による時刻歴応答解析法に対して平均的な結果を与え、発生応力の増加に伴い、保守的な結果を与える傾向にあることが確認できる。

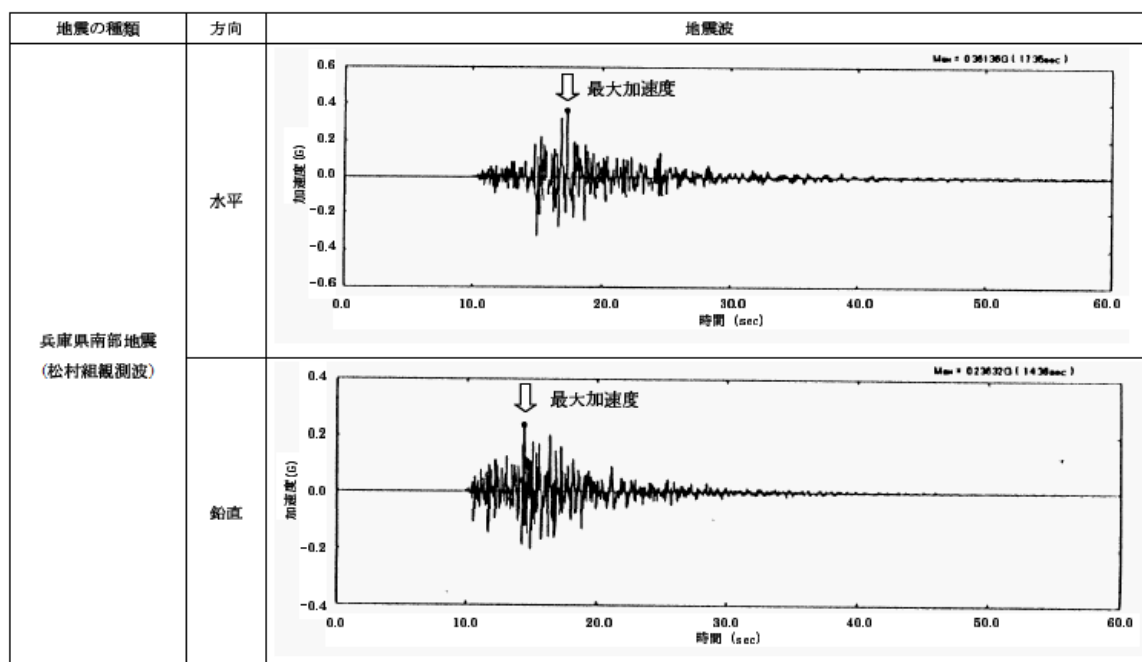


図1 機器・配管系への入力地震動
(兵庫県南部地震(松村組観測波))

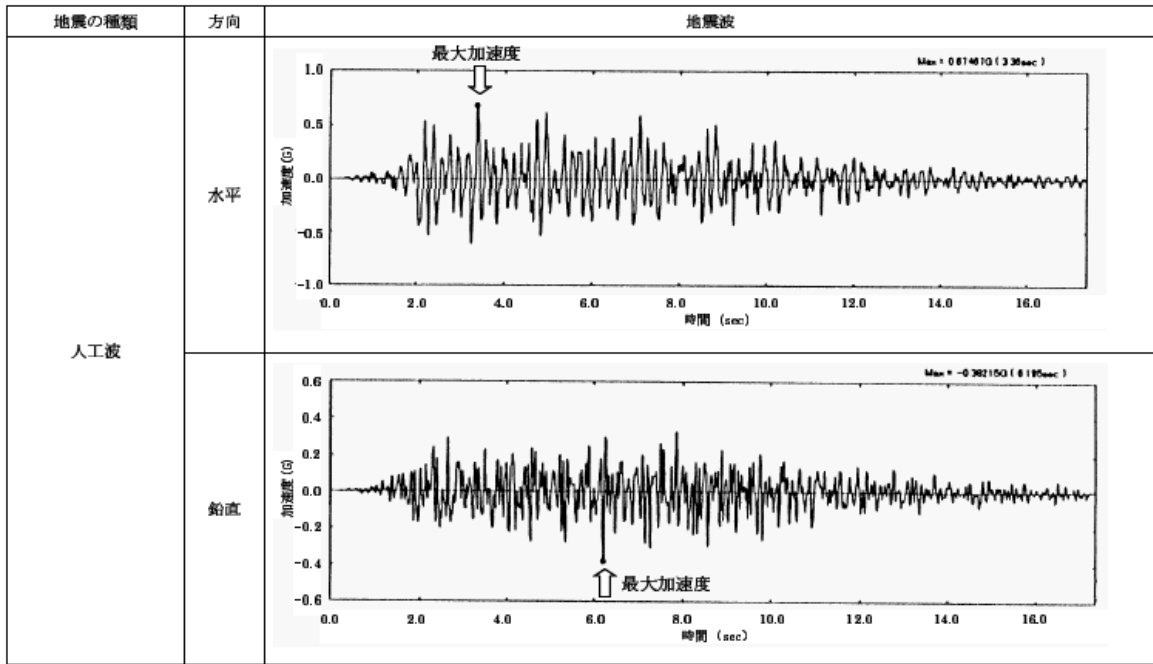


図2 機器・配管系への入力地震動（人工波）

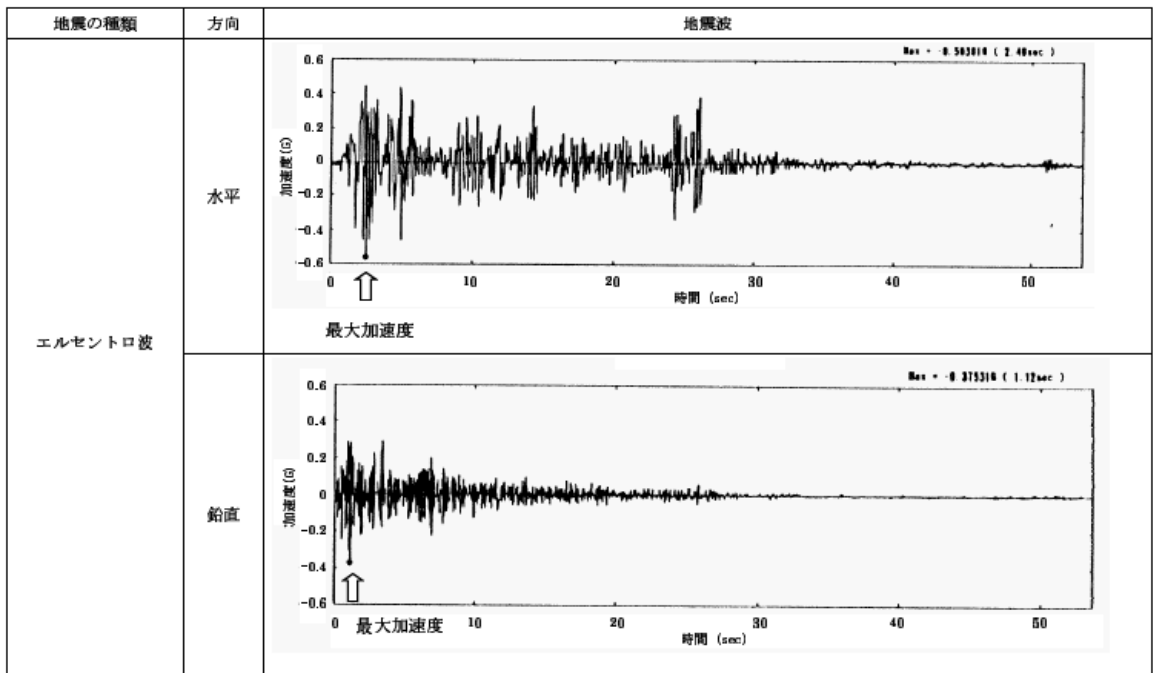
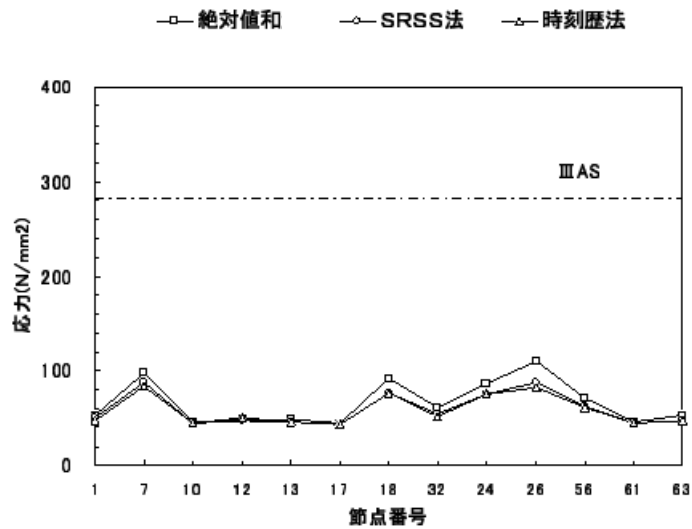
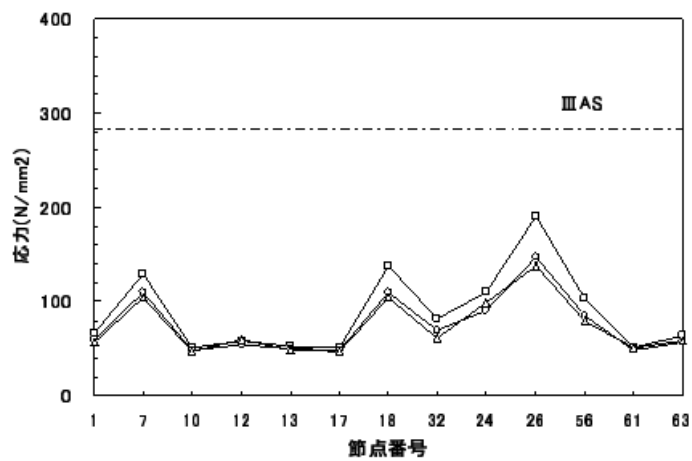


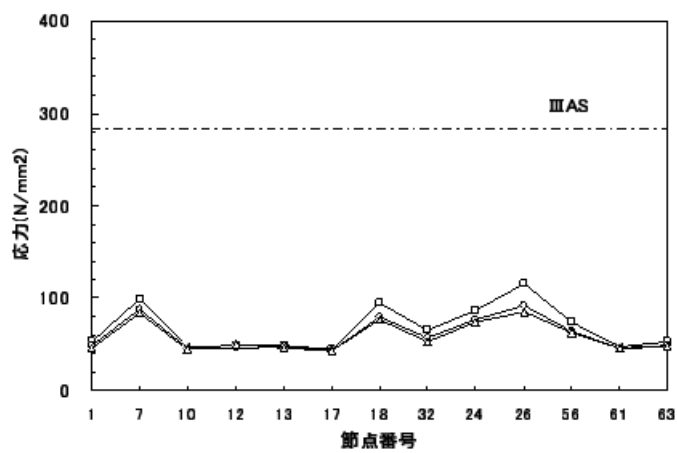
図3 機器・配管系への入力地震動
（エルセントロ波）



兵庫県南部地震（松村組観測波）

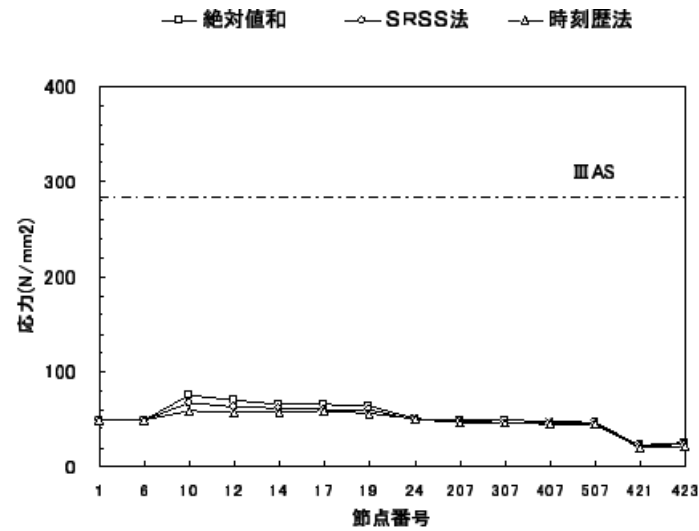


人工波

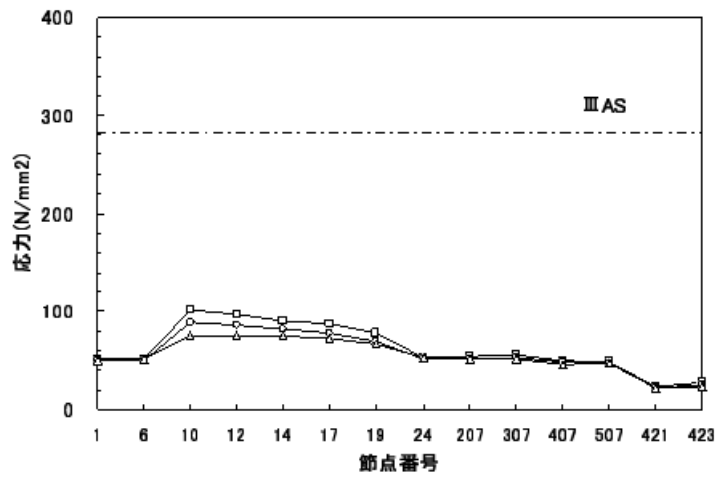


エルセントロ波

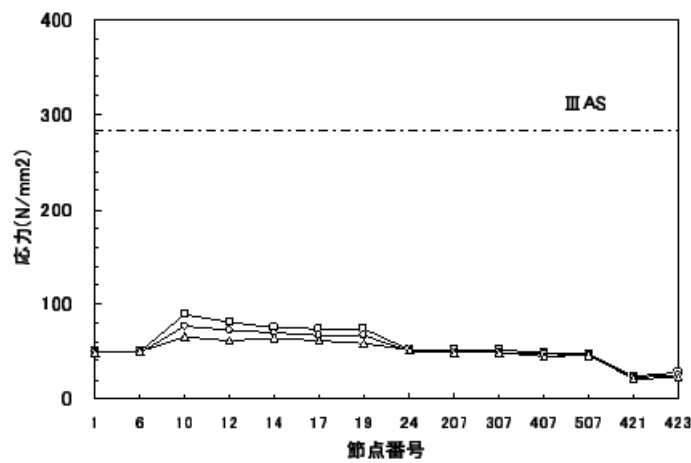
図4 主要な部位における発生応力（F DW-001，代表Aプラント）



兵庫県南部地震（松村組観測波）

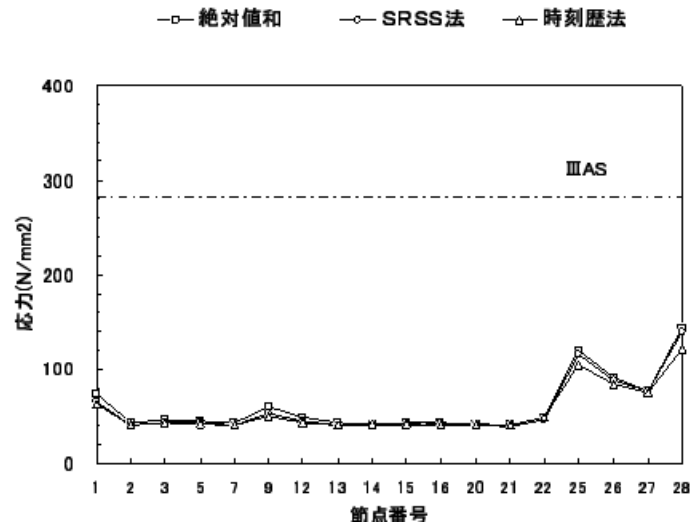


人工波

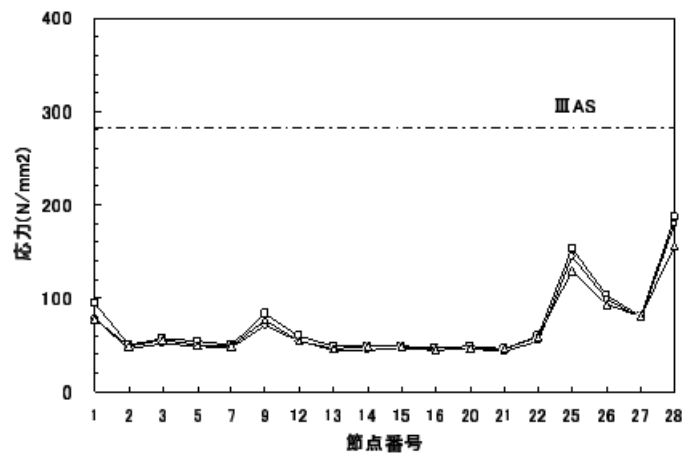


エルセントロ波

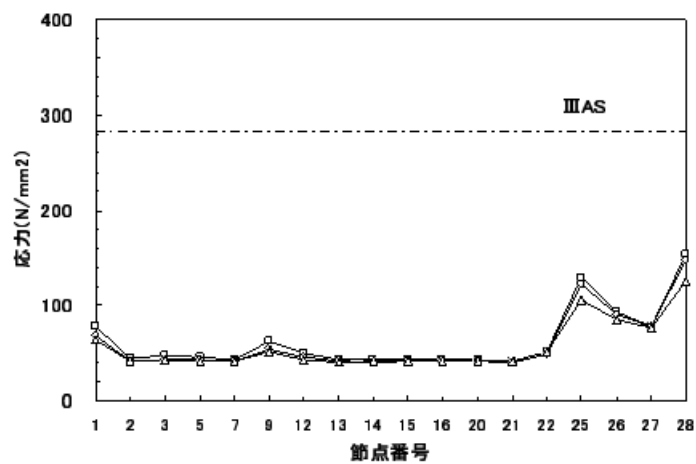
図5 主要な部位における発生応力（MS-001，代表Aプラント）



兵庫県南部地震（松村組観測波）

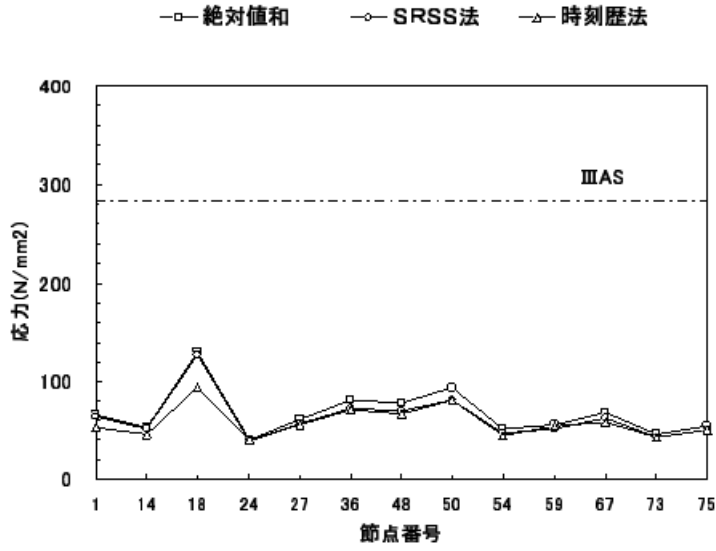


人工波

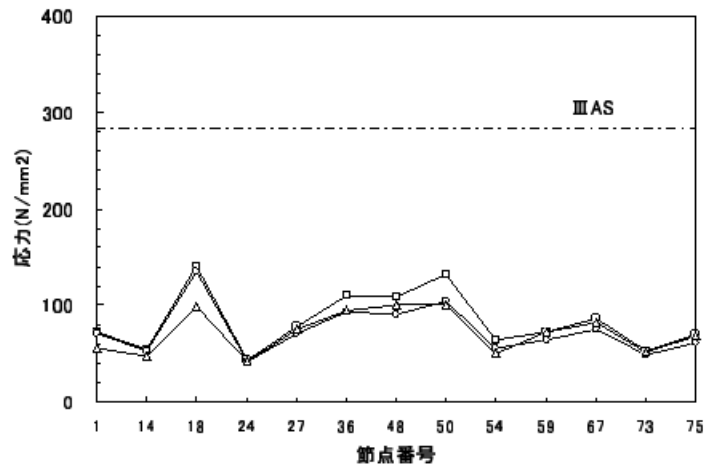


エルセントロ波

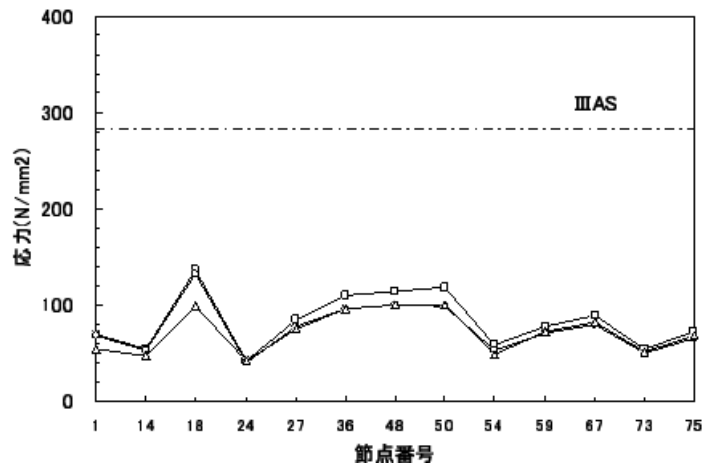
図6 主要な部位における発生応力（RHR-001，代表Aプラント）



兵庫県南部地震（松村組観測波）



人工波



エルセントロ波

図7 主要な部位における発生応力（F DW-001，代表Bプラント）

表1 一次応力でのS R S S法と同時入力時刻歴法の比較
(最大応力発生点)

解析対象配管	入力地震波	最大応力発生点	S R S S法 ／同時入力
F D W - 001 (代表Aプラント)	兵庫県南部地震	分岐部 (節点 No. 26)	1.08
	人工波	分岐部 (節点 No. 26)	1.08
	エルセントロ波	分岐部 (節点 No. 26)	1.08
M S - 001 (代表Aプラント)	兵庫県南部地震	分岐部 (節点 No. 10)	1.15
	人工波	分岐部 (節点 No. 10)	1.20
	エルセントロ波	分岐部 (節点 No. 10)	1.18
R H R - 001 (代表Aプラント)	兵庫県南部地震	拘束点 (節点 No. 28)	1.15
	人工波	拘束点 (節点 No. 28)	1.15
	エルセントロ波	拘束点 (節点 No. 28)	1.18
F D W - 001 (代表Bプラント)	兵庫県南部地震	拘束点 (節点 No. 18)	1.35
	人工波	拘束点 (節点 No. 18)	1.37
	エルセントロ波	拘束点 (節点 No. 18)	1.34

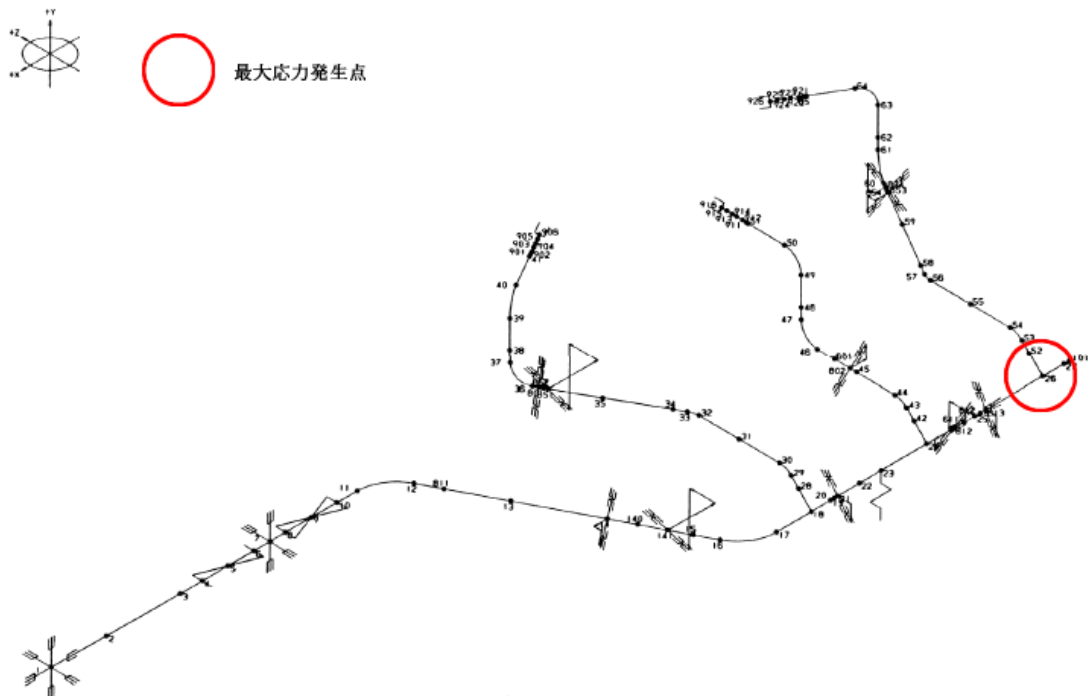


図8 給水系配管 (F D W - 001, 代表Aプラント)

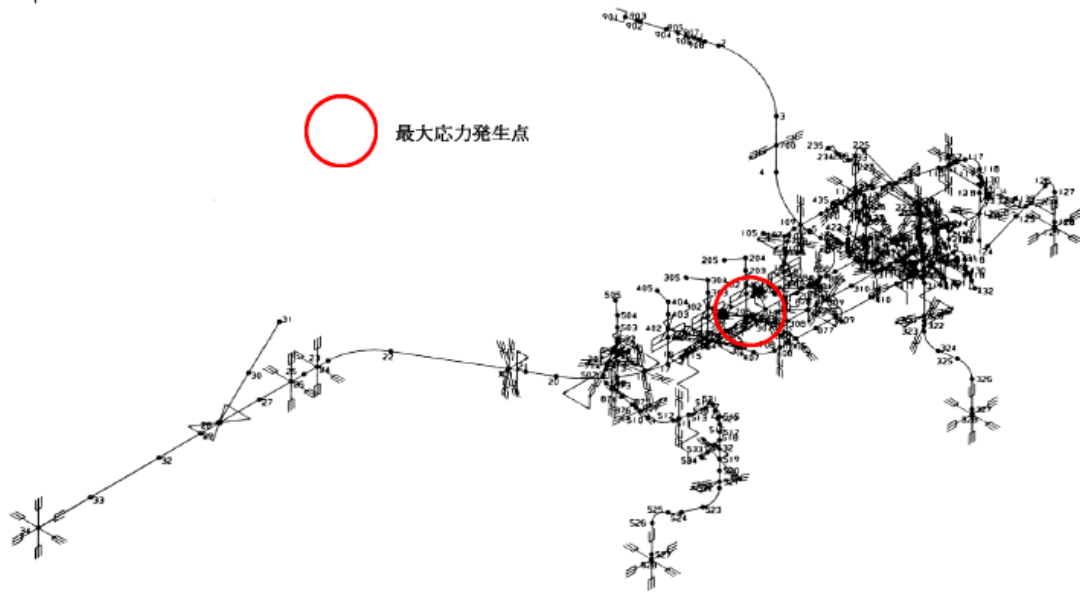


図9 主蒸気系配管 (MS-001, 代表Aプラント)

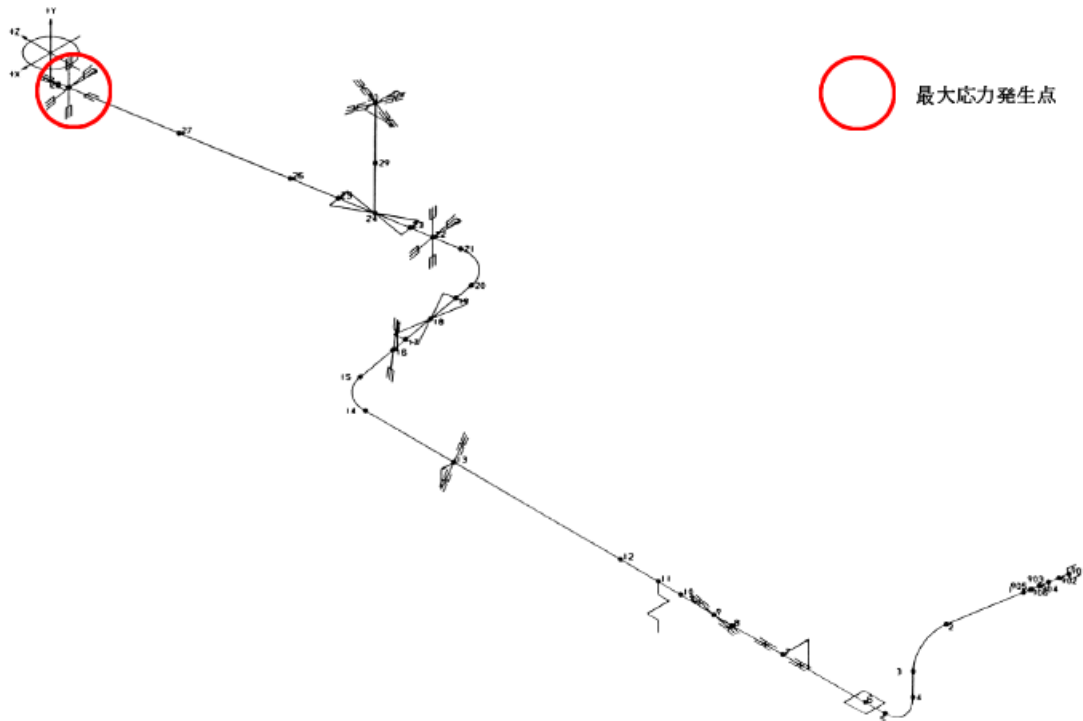


図10 残留熱除去系配管 (RHR-001, 代表Aプラント)

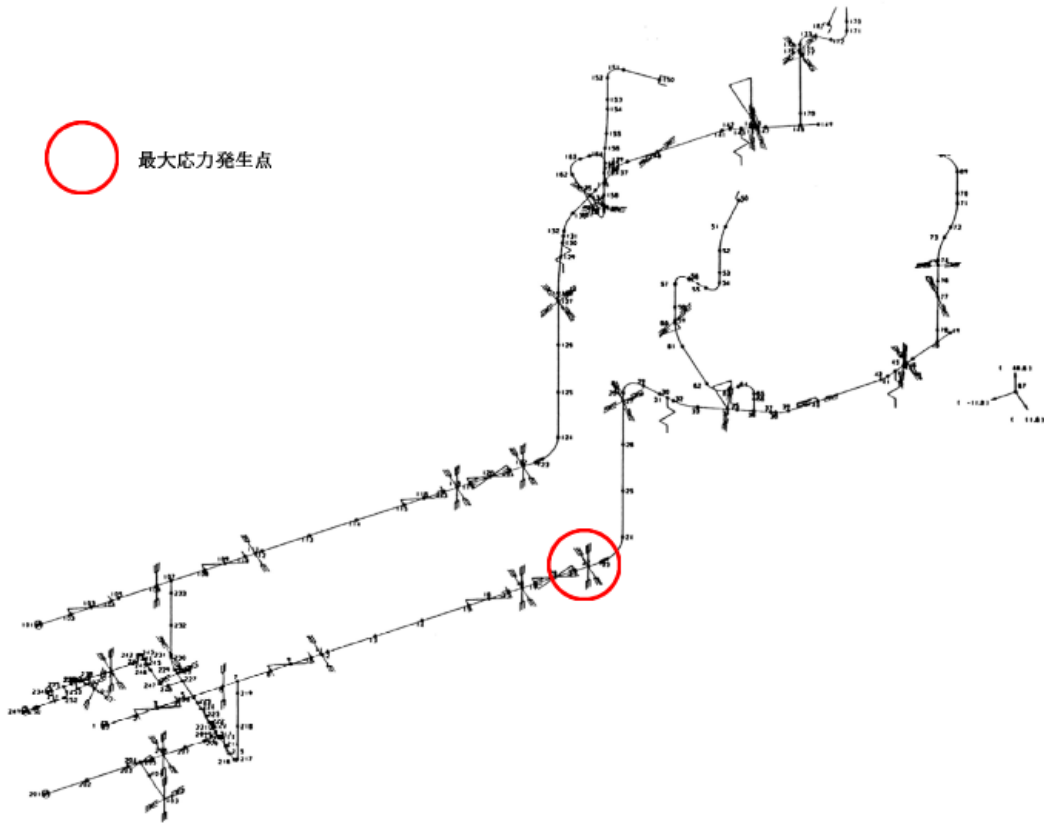
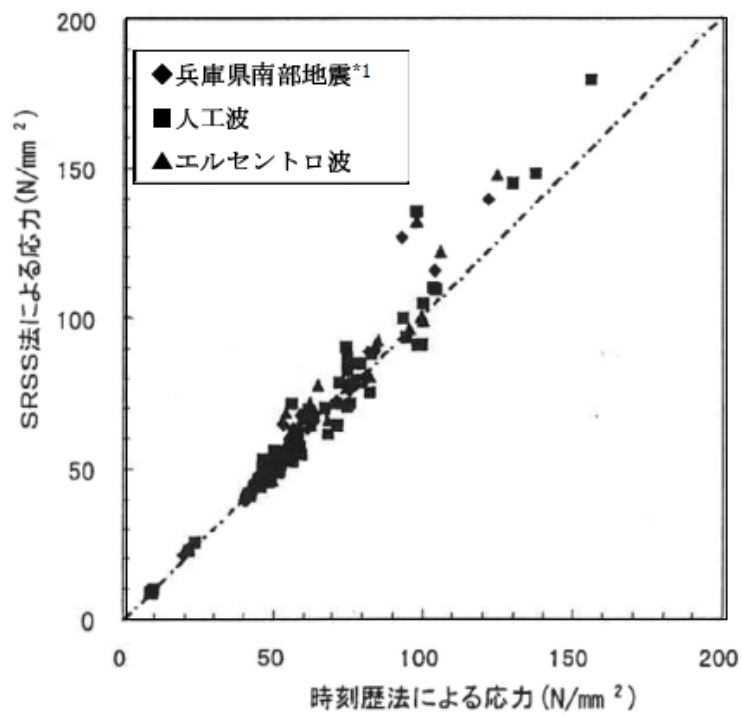


図 11 給水系配管 (FDW-001, 代表Bプラント)



注記

* 1 : 松村組観測波

図 12 S R S S 法による応力と時刻歴応答解析法による応力の比較

3.3 組合せ係数法の妥当性

S R S S法に対して同等又は保守的な結果が得られる方法として、組合せ係数法を用いる。

3.3.1 組合せ係数法の適用

機器・配管系の耐震評価において、実挙動を考慮した荷重の組合せ方法としてはS R S S法を適用することを基本とするが、以下のいずれかに該当する場合は組合せ係数法を適用する。

(1) 評価式にS R S S法が適用できない場合

規格等における評価式において、S R S S法が適用できない場合に実挙動を考慮した荷重を適用するために、組合せ係数法を適用する。

〈今回工認における適用対象設備〉

ドライウエル（座屈評価）

ドライウエル（座屈評価）における評価は、以下の評価式を用いて行う。水平方向地震荷重が曲げモーメント、鉛直方向地震荷重が軸圧縮荷重に作用するため、S R S S法が適用できない。

$$\frac{\alpha \cdot (P/A)}{f_c} + \frac{\alpha \cdot (M/Z)}{f_b} \leq 1.0$$

ここで、

P：軸圧縮荷重

M：曲げモーメント

A：断面積

Z：断面係数

f_c：軸圧縮荷重に対する座屈応力

f_b：曲げモーメントに対する座屈応力

α：安全率

(2) 方向性を考慮する場合

S R S S法を適用する場合、荷重又は応力を二乗和により足し合わせるため、荷重又は応力の向き（±）を考慮することができない。このため、荷重又は応力の向きを考慮した上で実挙動を考慮した荷重を適用する場合は、組合せ係数法を適用する。

〈今回工認における適用対象設備〉

原子炉本体の基礎、所員用エアロック

所員用エアロックの評価概要イメージ図を図 13 に示す。図 13 に示す水平方向地震力による荷重（P：所員用エアロック円筒胴軸方向荷重，M_C：所員用エアロック円筒胴水平軸直角方向モーメント）と鉛直方向地震力による荷重（M_L：所員用エアロック円筒胴鉛直軸直角方向モーメント）により発生する各成分応力（周方向応力 σ_t ，軸方向応力 σ_ℓ ，せん断応力 τ ）を組合せて評価する。この際、各荷重方向における各成分応力は（式 1）～（式 3）において応力の向き（±）を考慮したうえで代数和で組み合わせるため、S R S S法が適用できない。

$$\sigma_t = \sigma_t(P) + \sigma_t(MC) + \sigma_t(ML) \quad \dots (式 1)$$

$$\sigma_\ell = \sigma_\ell(P) + \sigma_\ell(MC) + \sigma_\ell(ML) \quad \dots (式 2)$$

$$\tau = \tau(P) + \tau(MC) + \tau(ML) \quad \dots (式 3)$$

（式 1）～（式 3）において応力の向き（±）を考慮して算出した成分応力を用いて、（式 4）～（式 5）により応力強さを算出する。

$$\sigma_1, \sigma_3 = \frac{\sigma_t + \sigma_\ell}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_t - \sigma_\ell}{2}\right)^2 + \tau^2}, \sigma_2 = 0 \quad \dots (式 4)$$

$$\text{応力強さ} = \max[|\sigma_3 - \sigma_1|, |\sigma_3 - \sigma_2|, |\sigma_2 - \sigma_1|] \quad \dots (式 5)$$

組合せ係数法の適用にあたっては、（式 1）～（式 3）において、各 3 方向の地震力による応力（ σ_t ， σ_ℓ ， τ ）のいずれか 2 方向に 0.4 を乗じて算出した応力強さのうち、最大値を用いて評価する。

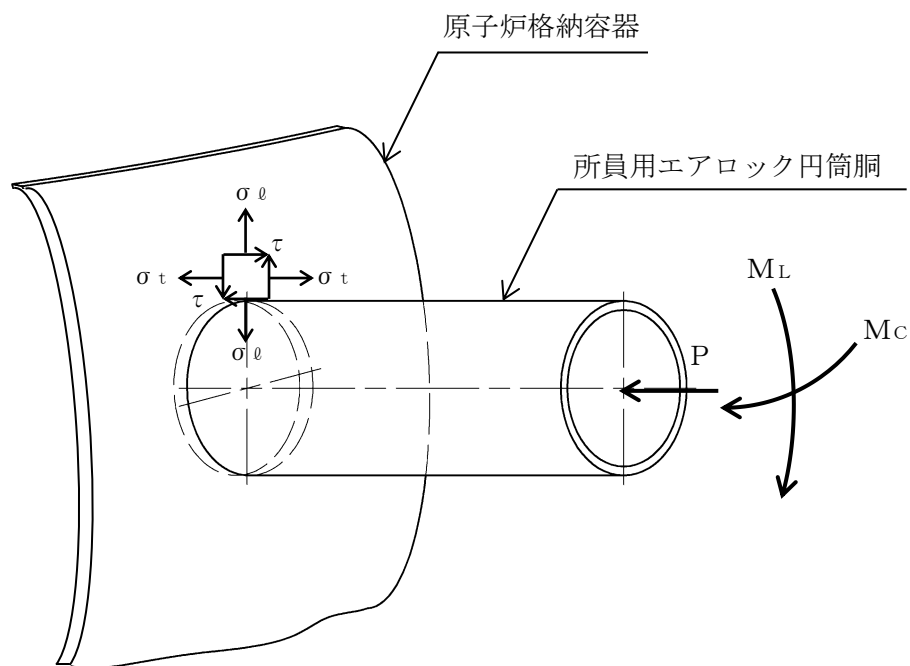


図 13 所員用エアロックの評価概要イメージ図

③ 従来の評価式を使用する場合

S R S S法を適用する場合、絶対値和を適用する場合とは評価式が異なる（3.1（補足）参照）ため、従来適用していた評価式を見直す必要がある。一方、組合せ係数法を適用する場合、入力荷重の段階で組合せ係数を乗じることから、絶対値和を適用する場合の評価式をそのまま適用することが可能である。このため、従来の評価式の見直しを行わずに実挙動を考慮した荷重を適用する場合は、組合せ係数法を適用する。

〈今回工認における適用対象設備〉

原子炉圧力容器基礎ボルト

3.3.2 組合せ係数法の妥当性

ここで、原子炉補機冷却水ポンプを例として、組合せ係数法及びS R S S法を適用した場合の耐震評価結果の比較を表2に示す。表2において、組合せ係数法による結果はS R S S法に対して同等な結果が得られることを確認した。

表2 組合せ係数法とS R S S法による評価結果

対象設備	部材	応力	荷重の組合せ	算出応力*1,3 (MPa)
原子炉補機冷却水ポンプ	原動機取付ボルト	引張	組合せ係数法	25*2
			S R S S法	23

注記*1：VI-2-5-7-1-2「原子炉補機冷却水ポンプの耐震性についての計算書」における基準地震動S_sに対する評価条件を適用する。

*2：組合せ係数0.4を鉛直方向の動的地震力に乗じた結果を示す。

*3：算出過程について以下に示す。

$$\sigma_b = \frac{F_b}{A_b}$$

【組合せ係数法】

$$F_b = \frac{m \cdot g \cdot (C_H \cdot h + 0.4 C_V \cdot l_1) + m \cdot C_p \cdot g \cdot (h + l_1) + M_p - m \cdot g \cdot l_1}{n_f \cdot (l_1 + l_2)}$$

【S R S S法】

$$F_b = \frac{m \cdot g \cdot \sqrt{(C_H \cdot h)^2 + (C_V \cdot l_1)^2} + m \cdot C_p \cdot g \cdot (h + l_1) + M_p - m \cdot g \cdot l_1}{n_f \cdot (l_1 + l_2)}$$

σ_b ：ボルトに生じる引張応力 F_b ：ボルトに作用する引張力

A_b ：ボルトの軸断面積 m ：運転時質量

g ：重力加速度 (=9.80665) C_H ：水平方向設計震度

h ：据付面又は取付面から重心までの距離

C_V ：鉛直方向設計震度

l_1 ：重心とボルト間の水平方向距離

l_2 ：重心とボルト間の水平方向距離

C_p ：ポンプ振動による震度

M_p ：ポンプ回転により作用するモーメント

n_f ：評価上引張力を受けるとして期待するボルトの本数

4. 島根原子力発電所第2号機における水平方向及び鉛直方向の最大応答値の発生時刻の差について

島根原子力発電所第2号機における水平方向及び鉛直方向の最大応答加速度の発生時刻の差について、原子炉建物を例に、島根原子力発電所第2号機の施設の耐震評価において支配的な地震動である基準地震動 $S_s - D$ に対する水平方向及び鉛直方向の最大応答加速度の発生時刻の差を確認した。ここで、機器・配管系の耐震評価に用いる水平方向の設計用震度は、すべての地震動に対する南北方向及び東西方向の最大応答加速度を包絡した値を用いることを踏まえ、水平方向の最大応答値の発生時刻については、 $S_s - D$ によるNS方向及びEW方向の最大応答加速度の発生時刻を用いた。

図14及び表3に示すように、水平方向及び鉛直方向の最大応答値の発生時刻には約1～16秒の差があり、島根原子力発電所第2号機においても水平方向及び鉛直方向の最大応答値の発生時刻には差があることを確認した。

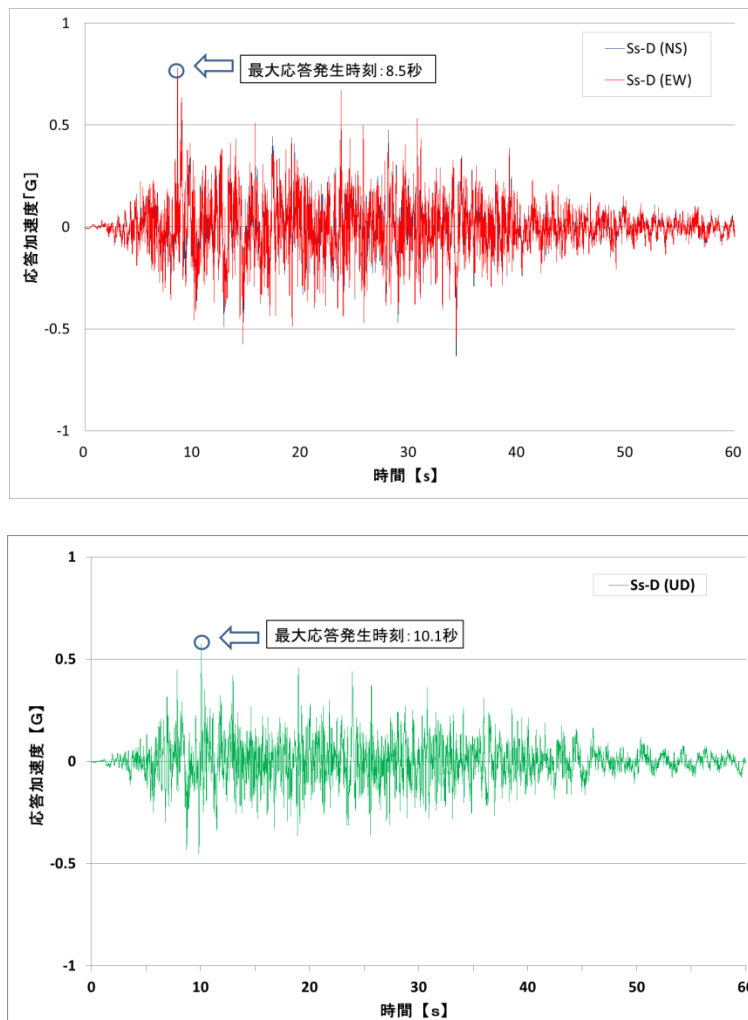


図14 原子炉建物応答値 (E L. 1.3m の例)

表3 最大応答値の発生時刻の差

位置 (m)	最大応答値の発生時刻 (sec)		発生時刻の差 (sec)
	水平方向	鉛直方向	
51.7	25.8	10.1	15.7
42.8	8.6	10.1	1.5
34.8	14.6	10.1	4.5
30.5	14.6	10.1	4.5
23.8	14.6	10.1	4.5
15.3	8.5	10.1	1.6
10.1	8.5	10.1	1.6
8.8	8.5	10.1	1.6
1.3	8.5	10.1	1.6
-4.7	8.5	10.1	1.6

5. まとめ

以上より、島根原子力発電所第2号機では、水平方向及び鉛直方向の動的地震力による荷重の組合せ方法としてSRSS法及び組合せ係数法を適用する。

6. 参考文献

- (1) 電力共通研究「鉛直地震動を受ける設備の耐震評価手法に関する研究（ステップ2）」
（平成7年～平成10年）

7. 参考資料

（参考）鳥取地震による島根原子力発電所の水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻の差について

(参考) 2000年鳥取県西部地震による島根原子力発電所第2号機の水平方向及び鉛直方向の最大応答値の発生時刻の差について

1. はじめに

島根原子力発電所2号機では、2000年10月6日に鳥取県西部地震による観測記録が得られている。本資料では、2000年鳥取県西部地震による島根原子力発電所第2号機の水平方向及び鉛直方向の最大応答値の発生時刻の差について参考として確認する。

2. 確認結果

表1に示すように、水平方向及び鉛直方向の最大応答値の発生時刻には約1秒～約2秒の差があり、島根原子力発電所第2号機において観測された実地震についても、水平方向及び鉛直方向の最大応答値の発生時刻には差があることを確認した。

表1 2000年鳥取県西部地震の観測記録における最大応答値の発生時刻の差

位置 (m)	最大応答値の発生時刻 (秒)			発生時刻の差 (秒)	
	南北方向 (NS)	東西方向 (EW)	鉛直方向 (UD)	NS-UD	EW-UD
島根原子力 発電所第2号機 原子炉建物 (EL 1.3m)	20.455	19.325	18.380	2.075	0.945

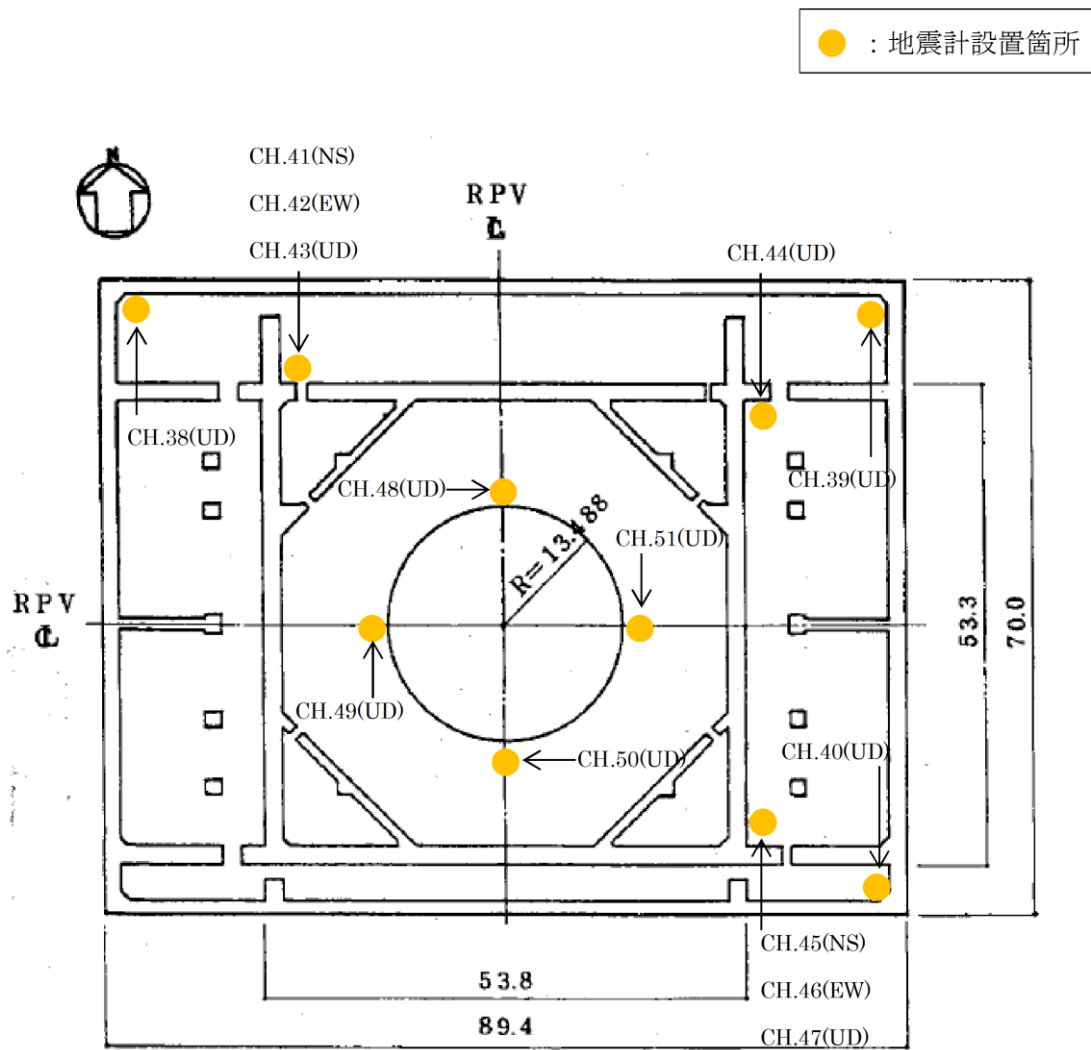


図1 島根原子力発電所第2号機原子炉建物基礎上 (E L 1.3m) 地震計設置位置

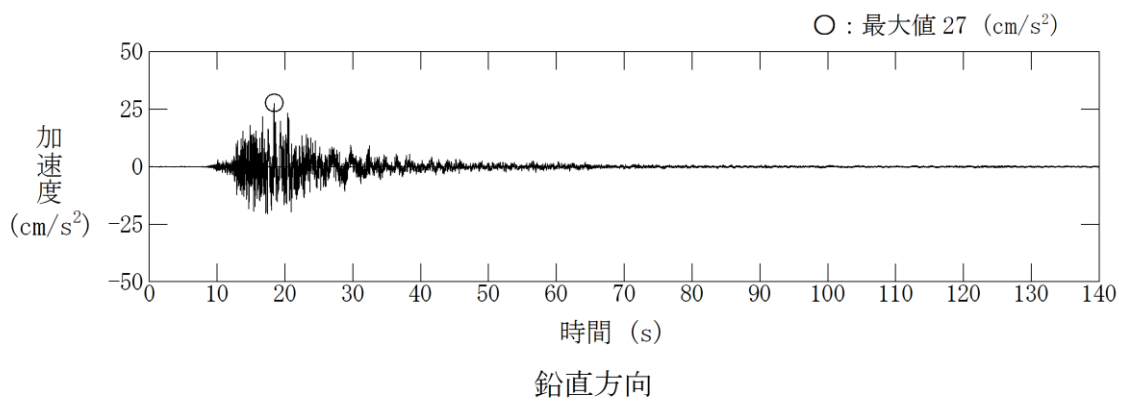
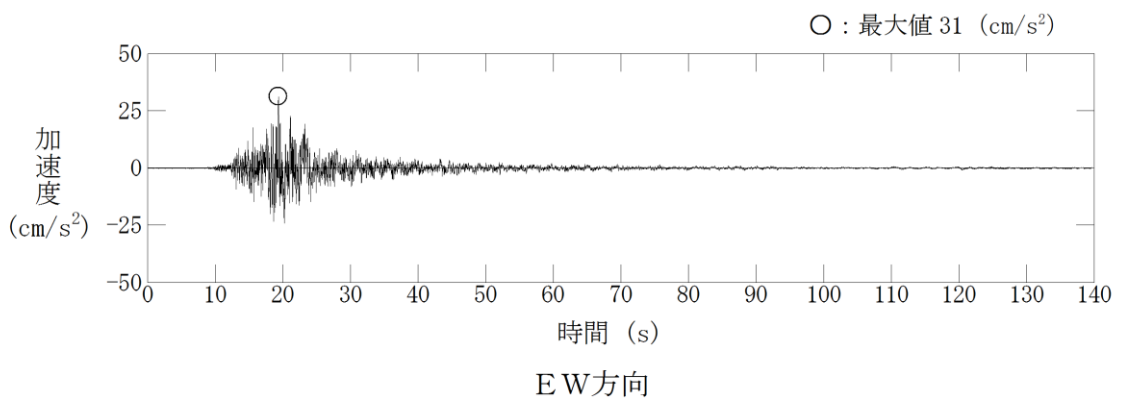
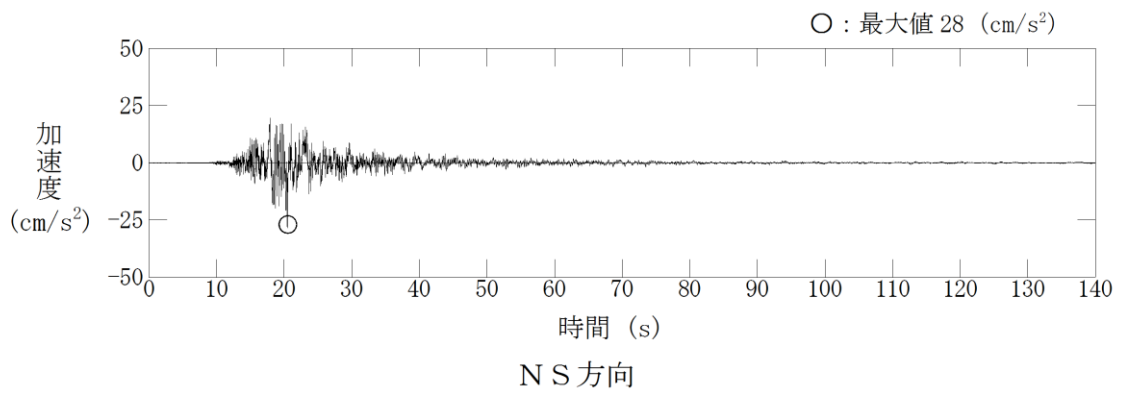


図2 原子炉建物基礎上の観測記録 加速度時刻歴波形
(CH. 45, CH. 46, CH. 47 E L 1.3m)

地震応答解析を引用している設備の整理

1. はじめに

今回工認における耐震計算書においては、基本的に地震応答解析、応力解析のモデル、方法、結果を記載している。しかしながら、一部の設備（炉心支持構造物等）については、他の耐震計算書にて得られた結果を引用しているため、地震応答解析のモデル、結果を記載していない。他の耐震計算書から地震応答解析結果を引用している設備について説明する。

2. 他の耐震計算書から地震応答解析結果を引用している設備について

他の耐震計算書から地震応答解析結果を引用している設備について、整理した結果を表8-1に示す。

表 8-1 他の耐震計算書から地震応答解析結果を引用している設備の整理 (1/2)

設備	部位	応答解析	応答解析結果を記載している計算書
炉心支持構造物	炉心シュラウド	建物－機器連成解析	VI-2-2-1 炉心、原子炉圧力容器及び原子炉内部構造物並びに原子炉本体基礎の地震応答計算書
	シュラウドサポート		
	上部格子板		
	炉心支持板		
	燃料支持金具		
	制御棒案内管		
	円筒胴		
	下鏡		
	制御棒貫通孔		
	原子炉中性子計装孔		
	原子炉圧力容器支持スカート		
	原子炉圧力容器基礎ボルト		
	原子炉圧力容器貫通部シール		
	ジェットボンプ計測配管貫通部シール		
スタブライザブラケット			
蒸気乾燥器支持ブラケット			
給水スパーージャブラケット			
炉心スプレイブラケット	炉内配管の3次元はりモデル解析	炉内配管の3次元はりモデル解析	VI-2-3-3-3-6 給水スパーージャの耐震性についての計算書 VI-2-3-3-3-9 高圧及び低圧炉心スプレイス配管(原子炉圧力容器内部)の耐震性についての計算書
原子炉圧力容器付属構造物	原子炉圧力容器スタブライザ	建物－機器連成解析	VI-2-2-1 炉心、原子炉圧力容器及び原子炉内部構造物並びに原子炉本体基礎の地震応答計算書
	原子炉格納容器スタブライザ		
	制御棒駆動機構ハウジング支持金具		
原子炉圧力容器内部構造物	蒸気乾燥器	建物－機器連成解析	VI-2-2-1 炉心、原子炉圧力容器及び原子炉内部構造物並びに原子炉本体基礎の地震応答計算書
	気水分離器及びスタントパイプ		
	シュラウドヘッド		
	残留熱除去系ストレーナ		
非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備 圧力低減設備 その他の安全設備	ストレーナ部テーパー(残留熱除去系)	サブレスシオンチェンパの3次元はりモデル解析	VI-2-9-2-2 サプレシオンチェンパの耐震性についての計算書
	残留熱除去系ストレーナ取付部コネクタ		
	残留熱除去系ストレーナ取付部サポート		
	高圧炉心スプレイスストレーナ		
	ストレーナ部テーパー(高圧炉心スプレイス)		
非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備	高圧炉心スプレイスストレーナ取付部コネクタ		
	高圧炉心スプレイスストレーナ取付部サポート		
	高圧炉心スプレイスストレーナ取付部サポート		

表 8-1 他の耐震計算書から地震応答解析結果を引用している設備の整理 (2/2)

設備	部位	応答解析	応答解析結果を記載している計算書
非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備	低圧炉心スプレイストレーナ	サブレーションエンバの3次元はりモデル解析	VI-2-9-2-2 サブレーションエンバの耐震性についての計算書
	ストレーナ部タイマー (低圧炉心スプレイス)		
	低圧炉心スプレイスストレーナ取付部コネクタ		
	低圧炉心スプレイスストレーナ取付部サポート		
	原子炉隔離時冷却系ストレーナ		
原子炉冷却材補給設備 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備	ストレーナ部タイマー (原子炉隔離時冷却系)		
	ドライウエル	建物-機器連成解析	VI-2-2-1 炉心, 原子炉圧力容器及び原子炉内部構造物並びに原子炉本体基礎の地震応答計算書
シヤラダ			
機器搬入口			
逃がし安全弁搬出ハッチ			
制御棒駆動機構搬出ハッチ			
所員用エアロック			
原子炉格納容器電気配線貫通部			
原子炉格納容器	サブレーションエンバサポート	サブレーションエンバの3次元はりモデル解析 配管の3次元はりモデル解析	VI-2-9-2-2 サブレーションエンバの耐震性についての計算書 VI-2-9-4-5-1-1 管の耐震性についての計算書 (非常用ガス処理系)
	サブレーションエンバアークセスハッチ		
	原子炉格納容器配管貫通部		
	真空破壊装置		
	ダウンカメラ		
圧力低減設備 その他の安全設備	ベントヘッド	ベント系のFEMモデル解析	VI-2-9-2-3 ベント管の耐震性についての計算書
	原子炉圧力容器支持構造物		
制御棒 制御棒駆動装置 波及的影響を考慮すべき設備	制御棒	建物-機器連成解析	VI-2-2-1 炉心, 原子炉圧力容器及び原子炉内部構造物並びに原子炉本体基礎の地震応答計算書
	制御棒駆動機構		
	ガンマ線遮蔽壁		

耐震計算に適用する機器質量について

1. 概要

今回工認において耐震計算に適用する機器質量を既工認から変更した設備について、本書にて対象設備と変更理由及び妥当性について説明する。

2. 機器質量を変更した設備及び変更の妥当性

今回工認において、耐震計算に適用する機器質量を既工認から変更した設備及び変更理由を表 1 に示す。なお、排除水質量を考慮した質量変更については NS2-補-027-10-13 「排除水質量の考慮による応答低減の考慮」にて説明しており、表 1 の対象外とする。

表 1 に示す通り、**改造工事の質量反映以外の**機器質量の変更理由は、既工認では余裕を持った計画値を評価に適用していたことに対して今回工認では図面等から実質量を算出して評価に適用するものであり、変更は妥当である。

表 1 耐震計算に適用する機器質量を既工認から変更した設備

耐震計算書 番号	設備名称	機器質量 (kg)		変更理由
		既工認	今回 工認	
VI-2-3-3-2-2	原子炉格納容器スタビライザ			周辺機器(モノレール等)撤去反映
VI-2-4-3-1-2	燃料プール冷却ポンプ			既工認は計画値(余裕を持った値), 今回工認は実質量を適用
VI-2-5-4-1-2	残留熱除去ポンプ			既工認は計画値(余裕を持った値), 今回工認は実質量を適用
VI-2-5-5-1-1	高圧炉心スプレイポンプ			既工認は計画値(余裕を持った値), 今回工認は実質量を適用
VI-2-5-5-2-1	低圧炉心スプレイポンプ			既工認は計画値(余裕を持った値), 今回工認は実質量を適用
VI-2-5-6-1-1	原子炉隔離時冷却ポンプ			既工認は計画値(余裕を持った値), 今回工認は実質量を適用
VI-2-5-7-1-1	原子炉補機冷却系熱交換器			既工認は計画値(余裕を持った値), 今回工認は実質量を適用
VI-2-5-7-1-2	原子炉補機冷却水ポンプ			既工認は計画値(余裕を持った値), 今回工認は実質量を適用
VI-2-5-7-1-3	原子炉補機海水ポンプ			ポンプ改造及び基準地震動変更に伴う耐震補強工事の追設サポート質量反映
VI-2-5-7-2-2	高圧炉心スプレイ補機冷却水ポンプ			既工認は計画値(余裕を持った値), 今回工認は実質量を適用
VI-2-5-7-2-3	高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ			既工認は計画値(余裕を持った値), 今回工認は実質量を適用
VI-2-10-1-2-1-4	非常用ディーゼル発電設備ディーゼル燃料デイトンク			既工認は計画値(余裕を持った値), 今回工認は実質量を適用
VI-2-10-1-2-2-4	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			既工認は計画値(余裕を持った値), 今回工認は実質量を適用
VI-2-11-2-7-2	燃料取替機			基準地震動変更に伴う耐震補強工事の追設サポート質量反映
VI-2-11-2-7-5	制御棒貯蔵ハンガ			制御棒型式追加に伴う制御棒質量反映

注記*1: パイプ一本当たりの死荷重(kg)

*2: 代表としてブリッジ質量を記載

*3: 既工認の耐震計算書では制御棒質量のみ記載していることから, 制御棒質量を記載

3. まとめ

今回工認において, 耐震計算に適用する機器質量を既工認から変更した設備及び変更理由を確認した結果, 質量変更は妥当であると言える。