

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-B-19-0185_改3
提出年月日	2021年11月4日

VI-2-別添 2-3 溢水防護に関する施設の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果

2021年11月

東北電力株式会社

目次

1. 概要	1
2. 影響評価	1
2.1 基本方針	1
2.2 評価条件及び評価方法	1
2.3 評価結果	4
2.3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価設備（部位）の抽出	4
2.3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討による機器・配管系への影響の検討結果	4
2.3.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価	5
2.3.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の影響評価結果	5
2.3.5 まとめ	5

1. 概要

本資料は、添付書類「VI-2-別添 2-1 溢水防護に係る施設の耐震計算の方針」の「2. 耐震評価の基本方針」に基づき、溢水防護に関する施設及び耐震 B, C クラス機器について、基準地震動 S_s による地震力に対して、溢水伝播を防止する機能を維持するために、耐震性を有することを確認しているため、動的地震動の水平 2 方向及び鉛直方向の組合せに関する影響評価について説明するものである。

2. 影響評価

2.1 基本方針

溢水防護に関する施設及び耐震 B, C クラス機器に関する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価については、添付書類「VI-2-1-8 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」の「4.2 機器・配管系」の評価方針及び評価方法を踏まえて、設備が有する耐震性への影響を評価する。

2.2 評価条件及び評価方法

添付書類「VI-2-1-8 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」の「4. 各施設における水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する影響評価方針」を踏まえて、基準地震動 S_s による地震力に対して耐震評価を実施する設備のうち、従来の設計手法における水平 1 方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた耐震計算（以下「従来の計算」という。）に対して、設備の構造特性から水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の可能性のあるものを抽出し、設備が有する耐震性に及ぼす影響を評価する。影響評価のフローを図 2-1 に示す。

(1) 評価対象となる設備の整理

溢水防護に関する設備及び耐震 B, C クラス機器のうち、基準地震動 S_s による地震力に対して構造強度又は機能維持及び波及的影響を確認する設備を評価対象とする。（図 2-1①）

(2) 構造上の特徴による抽出

機種ごとに構造上の特徴から水平 2 方向の地震力が重複する観点、若しくは応答軸方向以外の振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点にて検討を行い、水平 2 方向の地震力による影響の可能性のある設備を抽出する。（図 2-1②）

(3) 発生値の増分による抽出

水平 2 方向の地震力による影響の可能性のある設備に対して、水平 2 方向の地震力が各方向 1:1 で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め、従来の水平 1 方

向及び鉛直方向地震力の組合せによる設計に対して、水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮した発生値の増分を用いて影響を検討し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。

また、建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討により、機器・配管系への影響の可能性のある部位が抽出された場合は、機器・配管系への影響を評価し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。

影響の検討は、機種ごとの分類に対して地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい設備（部位）を対象とする。（図 2-1③）

(4) 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響評価

(3)の検討において算出された荷重や応力を用いて、設備が有する耐震性への影響を確認する。（図 2-1④）

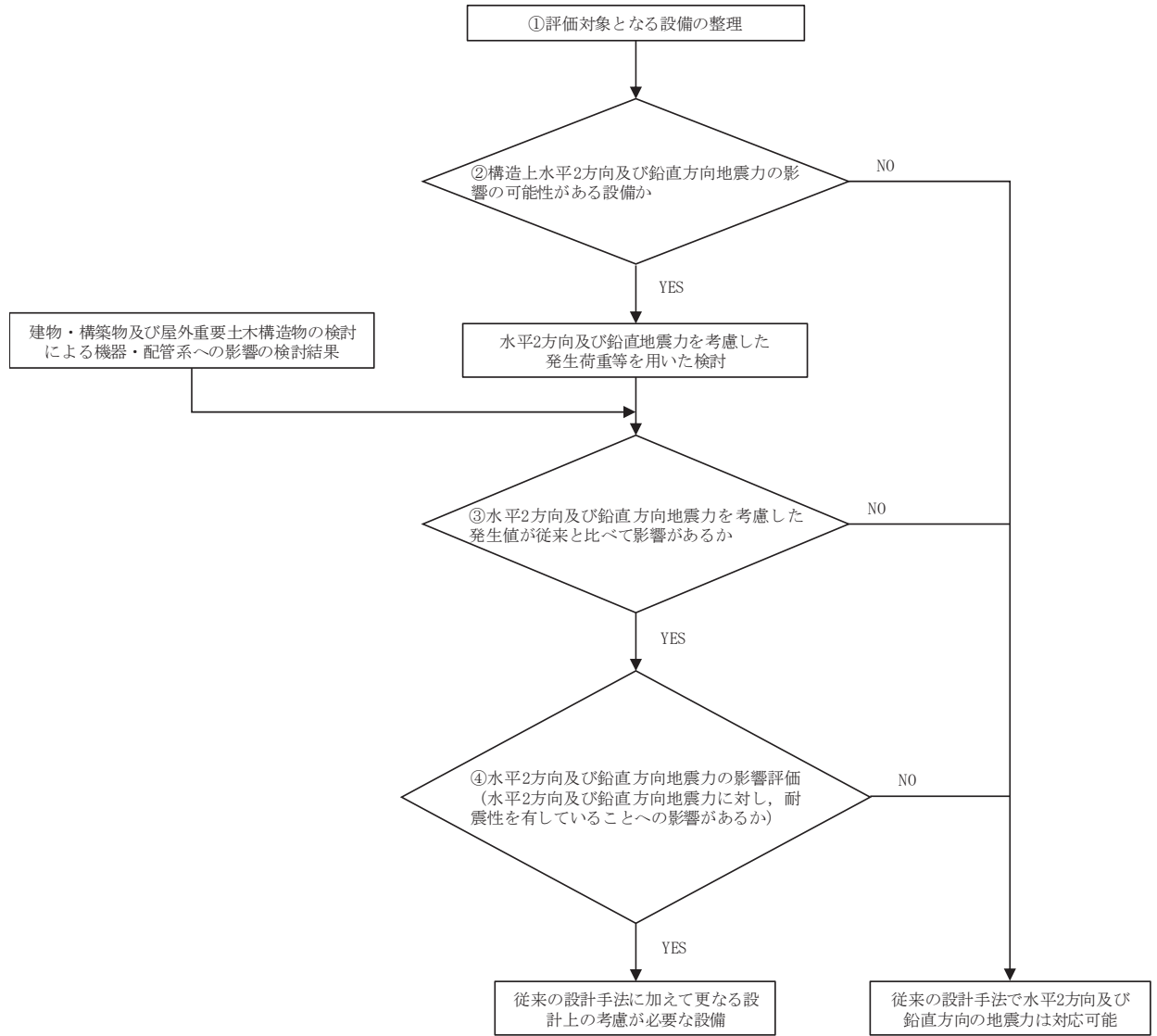


図 2-1 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した影響評価フロー

2.3 評価結果

2.3.1 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価設備（部位）の抽出

溢水防護に関する施設及び耐震 B, C クラス機器の評価対象設備を表 2-1 に示す。添付書類「VI-2-1-8 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」の「4.2 機器・配管系」の評価設備（部位）の抽出方法を踏まえ、評価対象設備の各評価部位及び応力分類に対し構造上の特徴から、水平 2 方向の地震力に影響を以下の項目により検討し影響の可能性がある設備を抽出した。

(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点

評価対象設備は、水平 1 方向の地震力に加えて、さらに水平直交方向に地震力が重複した場合、水平 2 方向の地震力による影響を検討し、影響が軽微な設備以外の影響検討が必要となる可能性があるものとして抽出した。抽出結果を表 2-2 に示す。なお、ここで影響が軽微な設備とは、構造上の観点から発生応力への影響に着目し、その増分が 1 割程度以下となる設備を分類しているが、水平 1 方向地震力による裕度（許容応力／発生応力）が 1.1 未満の設備については、個別に検討を行うこととする。

(2) 水平方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点

水平方向とその直交方向が相関する振動モードが生じることで有意な影響が生じる可能性がある設備を抽出する。抽出結果を表 2-2 に示す。

(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点

(1)及び(2)において影響の可能性がある設備について、水平 2 方向の地震力が各方向 1:1 で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め、従来の水平 1 方向及び鉛直方向地震力の設計手法による発生値を比較し、その増分により影響の程度を確認し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出した。抽出結果を表 2-2 に示す。

2.3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討による機器・配管系への影響の検討結果

建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討において、溢水防護に関する施設及び耐震 B, C クラス機器への影響を検討した結果、耐震性への影響が懸念されるものは抽出されなかった。

2.3.3 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価

表 2-2 にて抽出された設備について，水平 2 方向及び鉛直方向地震力を想定した発生値を，添付書類「VI-2-1-8 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」の「4.2 機器・配管系」の方法にて算出した。

2.3.4 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響評価結果

「2.3.3 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価」の影響評価条件にて算出した発生値に対して，設備が有する耐震性への影響を評価した。影響評価結果を表 2-3 に示す。

2.3.5 まとめ

溢水防護に関する施設及び耐震 B, C クラス機器について，水平 2 方向及び鉛直方向地震力を想定した場合でも耐震性への影響がないことを確認したため，従来の水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる設計手法に加えて更なる設計上の配慮が必要な設備はない。

表 2-1 水平 2 方向入力の影響検討対象設備 (1/5)

(1) 構造強度評価対象設備

設備名称	評価対象部位
PLR ポンプシールパージ系ろ過器	胴板
PLR ポンプシールパージ系ろ過器 (フィルタユニット)	基礎ボルト
CRD サクションフィルタ (A) (B)	基礎ボルト
制御棒駆動水フィルタ (A) (B)	胴板
CRD スクラム排出容器 (A) (B)	容器
制御棒駆動水ポンプ用オイルクーラー (A) (B)	取付ボルト
ほう酸水注入系テストタンク	脚
CUW 再生熱交換器	胴板
CUW 非再生熱交換器 (A) (B)	胴板
CUW プリコートタンク	基礎ボルト
CUW ろ過脱塩器 (A) (B)	基礎ボルト
FPC プリコートタンク	基礎ボルト
燃料プール冷却浄化系ろ過脱塩器 (A) (B)	スカート
R/A LCW サンプ冷却器	胴板
HNCW サージタンク	基礎ボルト
R/A 給気冷却加熱コイル (A) (B) (C) (D) (E) (F)	取付ボルト
T/B 給気冷却加熱コイル (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) (H) (I)	取付ボルト
送風機室空調機 (A) (B)	基礎ボルト
RW/A 給気冷却加熱コイル (A) (B) (C)	取付ボルト
燃料交換機制御室空調機	基礎ボルト
R/A MS トンネル室空調機 (A) (B)	基礎ボルト
CRD ポンプ室空調機	基礎ボルト
PLR 電源装置室空調機	基礎ボルト
IA・SA 圧縮機室空調機	基礎ボルト
常用電気品室給気冷却加熱コイル (A) (B)	取付ボルト
入退域エリア (クリーン) 空調機	基礎ボルト
燃料交換床給気加熱コイル (A) (B)	取付ボルト
燃料交換機制御室給気加熱コイル	取付ボルト
原子炉補機 (A) (B) 室給気加熱コイル	取付ボルト

表 2-1 水平 2 方向入力の影響検討対象設備 (2/5)

(1) 構造強度評価対象設備

設備名称	評価対象部位
原子炉補機 (HPCS) 室給気加熱コイル (A) (B)	取付ボルト
CRD 水圧制御ユニット (A) (B) エリア給気加熱コイル	取付ボルト
計測制御電源 (A) (B) 室給気加熱コイル	取付ボルト
中央制御室給気加熱コイル (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) (H)	取付ボルト
PLR-VVVF 冷却器 (A) (B)	基礎ボルト
IA 後部冷却器 (A) (B)	胴板
SA 後部冷却器 (A) (B)	胴板
所内温水系温水熱交換器 (A) (B)	基礎ボルト
所内温水系バックアップ熱交換器	胴板
所内温水系サージタンク	基礎ボルト
DG 燃料油ドレンユニット	基礎ボルト
HPCSDG 燃料油ドレンユニット	基礎ボルト
DG 燃料油ドレンタンク (A) (B)	取付ボルト
HPCSDG 燃料油ドレンタンク	取付ボルト
HPCSDG 潤滑油補給タンク	基礎ボルト
RW 制御室 HVAC 冷水供給設備膨張タンク	基礎ボルト
RW 制御室 給気加熱コイル	取付ボルト
RW 制御室 給気冷却コイル	取付ボルト
制御棒駆動水ポンプ (A) (B)	基礎ボルト
原子炉冷却材浄化系ポンプ (A) (B) (冷却器を含む)	基礎ボルト
CUW プリコートポンプ	基礎ボルト
原子炉冷却材浄化系保持ポンプ (A) (B)	ポンプ取付ボルト
燃料プール冷却浄化系プリコートポンプ	基礎ボルト
燃料プール冷却浄化系保持ポンプ (A) (B)	ポンプ取付ボルト
燃料プール補給水系ポンプ (軸受冷却器を含む)	原動機取付ボルト
タービン補機冷却海水ポンプ (A) (B) (C)	原動機取付ボルト
IA 空気圧縮機 (A) (B) (中間冷却器を含む)	空気圧縮機取付ボルト
SA 空気圧縮機 (A) (B) (中間冷却器を含む)	空気圧縮機取付ボルト
所内温水系ポンプ (A) (B)	原動機取付ボルト
DG 燃料油ドレンポンプ (A) (B)	原動機取付ボルト
HPCSDG 潤滑油補給ポンプ	基礎ボルト

表 2-1 水平 2 方向入力の影響検討対象設備 (3/5)

(1) 構造強度評価対象設備

設備名称	評価対象部位
HPCSDG 燃料油ドレンポンプ	原動機取付ボルト
循環水ポンプ (A)	吐出配管ボルト
循環水ポンプ (B)	吐出エルボ取付ボルト
配管 (給水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (原子炉再循環系)	配管本体, 支持構造物
配管 (制御棒駆動水压系)	配管本体, 支持構造物
配管 (残留熱除去系)	配管本体, 支持構造物
配管 (高圧炉心スプレイ系)	配管本体, 支持構造物
配管 (原子炉隔離時冷却系)	配管本体, 支持構造物
配管 (原子炉冷却材浄化系)	配管本体, 支持構造物
配管 (燃料プール冷却浄化系)	配管本体, 支持構造物
配管 (放射性ドレン移送系)	配管本体, 支持構造物
配管 (機器ドレン系)	配管本体, 支持構造物
配管 (床ドレン・化学廃液系)	配管本体, 支持構造物
配管 (廃スラッジ系)	配管本体, 支持構造物
配管 (純水補給水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (復水補給水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (ろ過水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (燃料プール補給水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (消火用水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (換気空調補機常用冷却水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (原子炉補機冷却水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (加熱蒸気及び復水戻り系)	配管本体, 支持構造物
配管 (所内温水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (非常用ディーゼル発電設備)	配管本体, 支持構造物
配管 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)	配管本体, 支持構造物
配管 (衛生設備排水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (建屋内排水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (非放射性ドレン移送系)	配管本体, 支持構造物
配管 (循環水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (タービン補機冷却海水系)	配管本体, 支持構造物
配管 (タービン補機冷却水系)	配管本体, 支持構造物

表 2-1 水平 2 方向入力の影響検討対象設備 (4/5)

(1) 構造強度評価対象設備

設備名称	評価対象部位
逆流防止装置	弁本体, フロートガイド
循環水系隔離システム	基礎ボルト
タービン補機冷却海水系隔離システム	基礎ボルト

表 2-1 水平 2 方向入力の影響検討対象設備 (5/5)

(2)機能維持評価対象設備

設備名称	評価対象部位
循環水系隔離システム	漏えい検出器
タービン補機冷却海水系隔離システム	漏えい検出器
復水器水室入口弁	弁
復水器水室出口弁	弁
タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁	弁

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果 (1/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
PLR ポンプシールパージ系ろ過器	△ 胴板 一次一般膜応力	×	－	評価部位は円形の一様断面であることから、水平地震動の方向ごとに最大応力点が異なる。したがって、水平 2 方向の地震力を組み合わせた場合でも水平 2 方向入力の影響は軽微である。
PLR ポンプシールパージ系ろ過器 (フィルタユニット)	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり、水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果、水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより、影響は軽微である。
CRD サクションフィルタ (A) (B)	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは円周状に配置され、水平地震動の方向ごとに最大応力の発生点が異なる。したがって、水平 2 方向入力の影響は軽微である。
制御棒駆動水フィルタ (A) (B)	△ 胴板 一次一般膜応力	×	－	評価部位は円形の一様断面であることから、水平地震動の方向ごとに最大応力点が異なる。したがって、水平 2 方向の地震力を組み合わせた場合でも水平 2 方向入力の影響は軽微である。

注記*：ボルトについては、添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果 (2/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
CRD スクラム排出容器 (A) (B)	△ 容器 一次＋二次応力	○	－	本機器は、3次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
制御棒駆動水ポンプ用オイルクーラー (A) (B)	△ 取付ボルト 一次応力 (せん断*)	×	－	ボルトは矩形配置であり、水平 2 方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果、水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより、影響は軽微である。
ほう酸水注入系テストタンク	○ 脚 一次応力 (組合せ)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。

注記*：ボルトについては、添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B、C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果 (3/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
CUW 再生熱交換器	△ 胴板 一次+二次	×	－	水平 2 方向が同時に作用した場合においても、強軸と弱軸の関係が明確であり、斜め方向に変形するのではなく、支持構造物の強軸側と弱軸側に変形するため、最大応力発生部位は変わらない。したがって、水平 2 方向入力の影響は軽微である。
CUW 非再生熱交換器 (A) (B)	△ 胴板 一次+二次	×	－	水平 2 方向が同時に作用した場合においても、強軸と弱軸の関係が明確であり、斜め方向に変形するのではなく、支持構造物の強軸側と弱軸側に変形するため、最大応力発生部位は変わらない。したがって、水平 2 方向入力の影響は軽微である。
CUW プリコートタンク	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは円周状に配置され、水平地震動の方向ごとに最大応力の発生点が異なる。したがって、水平 2 方向入力の影響は軽微である。
CUW ろ過脱塩器 (A) (B)	△ 基礎ボルト 一次応力 (せん断*)	×	－	ボルトは円周状に配置され、水平 2 方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果、水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより、影響は軽微である。

注記*：ボルトについては、添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果 (4/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
FPC プリコートタンク	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは円周状に配置され、水平地震動の方向ごとに最大応力の発生点が異なる。したがって、水平 2 方向入力の影響は軽微である。
燃料プール冷却浄化系ろ過脱塩器 (A) (B)	△ スカート 一次応力 (組合せ)	×	－	評価部位は円形の一様断面であることから、水平地震動の方向ごとに最大応力点が異なる。したがって、水平 2 方向の地震力を組み合わせた場合でも水平 2 方向入力の影響は軽微である。
R/A LCW サンプ冷却器	△ 胴板 一次 + 二次応力	×	－	水平 2 方向が同時に作用した場合においても、強軸と弱軸の関係が明確であり、斜め方向に変形するのではなく、支持構造物の強軸側と弱軸側に変形するため、最大応力発生部位は変わらない。したがって、水平 2 方向入力の影響は軽微である。

注記*：ボルトについては、添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果 (5/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
HNCW サージタンク	○ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
R/A 給気冷却加熱コイル (A) (B) (C) (D) (E) (F)	○ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
T/B 給気冷却加熱コイル (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) (H) (I)	△ 取付ボルト 一次応力 (せん断*)	×	－	ボルトは壁掛けであり、壁と平行方向の水平地震力と鉛直地震力のみによりせん断力が発生するため、水平 2 方向入力の影響は無い。
送風機室空調機 (A) (B)	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり、水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果、水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより、影響は軽微である。

注記*：ボルトについては、添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果 (6/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
RW/A 給気冷却加熱コイル (A) (B) (C)	△ 取付ボルト 一次応力 (せん断*)	×	－	ボルトは壁掛けであり、壁と平行方向の水平地震力と鉛直地震力のみによりせん断力が発生するため、水平 2 方向入力の影響は無い。
燃料交換機制御室空調機	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり、水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果、水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより、影響は軽微である。
R/A MS トンネル室空調機 (A) (B)	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり、水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果、水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより、影響は軽微である。

注記*：ボルトについては、添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果 (7/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
CRD ポンプ室空調機	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
PLR 電源装置室空調機	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。

注記*：ボルトについては，添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ，評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果 (8/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
IA・SA 圧縮機室空調機	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
常用電気品室給気冷却加熱コイル(A)(B)	○ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
入退域エリア (クリーン) 空調機	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
燃料交換床 給気加熱コイル(A)(B)	△ 取付ボルト 一次応力 (せん断*)	×	－	ボルトは壁掛けであり，壁と平行方向の水平地震力と鉛直地震力のみによりせん断力が発生するため，水平 2 方向入力の影響は無い。

注記*：ボルトについては，添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ，評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果 (9/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
燃料交換機制御室 給気加熱コイル	○ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
原子炉補機 (A) (B) 室 給気加熱コイル	○ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
原子炉補機 (HPCS) 室 給気加熱コイル (A) (B)	○ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
CRD 水圧制御ユニット (A) (B) エリア給気加熱コイル	○ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
計測制御電源 (A) (B) 室 給気加熱コイル	○ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。

注記*：ボルトについては、添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(10/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
中央制御室給気加熱コイル (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) (H)	○ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
PLR-VVVF 冷却器 (A) (B)	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり、水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果、水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより、影響は軽微である。
IA 後部冷却器 (A) (B)	△ 胴板 一次＋二次応力	○	－	本機器は、3次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
SA 後部冷却器 (A) (B)	△ 胴板 一次＋二次応力	○	－	本機器は、3次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。

注記*：ボルトについては、添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(11/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
所内温水系温水熱交換器 (A) (B)	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
所内温水系バックアップ熱交換器	△ 胴板 一次＋二次応力	×	－	水平 2 方向が同時に作用した場合においても，強軸と弱軸の関係が明確であり，斜め方向に変形するのではなく，支持構造物の強軸側と弱軸側に変形するため，最大応力発生部位は変わらない。したがって，水平 2 方向入力の影響は軽微である。
所内温水系サージタンク	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは円周状に配置され，水平地震動の方向ごとに最大応力の発生点が異なる。したがって，水平 2 方向入力の影響は軽微である。
DG 燃料油ドレンユニット	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。

注記*：ボルトについては，添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ，評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(12/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
HPCSDG 燃料油ドレンユニット	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
DG 燃料油ドレンタンク (A) (B)	△ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは円周状に配置され，水平地震動の方向ごとに最大応力の発生点が異なる。したがって，水平 2 方向入力の影響は軽微である。
HPCSDG 燃料油ドレンタンク	△ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは円周状に配置され，水平地震動の方向ごとに最大応力の発生点が異なる。したがって，水平 2 方向入力の影響は軽微である。

注記*：ボルトについては，添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ，評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(13/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
HPCSDG 潤滑油補給タンク	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは円周状に配置され、水平地震動の方向ごとに最大応力の発生点が異なる。したがって、水平 2 方向入力の影響は軽微である。
RW 制御室 HVAC 冷水供給設備膨張タンク	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり、水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果、水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより、影響は軽微である。
RW 制御室 給気加熱コイル	○ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
RW 制御室 給気冷却コイル	○ 取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	○	評価結果は表 2-3 参照。

注記*：ボルトについては、添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(14/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
制御棒駆動水ポンプ (A)(B)	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
原子炉冷却材浄化系ポンプ (A)(B) (冷却器を含む)	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
CUW プリコートポンプ	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。

注記*：ボルトについては，添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ，評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(15/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
原子炉冷却材浄化系保持ポンプ(A)(B)	△ ポンプ取付ボルト一次応力(引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり、水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果、水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより、影響は軽微である。
燃料プール冷却浄化系プリーコートポンプ	△ 基礎ボルト一次応力(引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり、水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果、水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより、影響は軽微である。
燃料プール冷却浄化系保持ポンプ(A)(B)	△ ポンプ取付ボルト一次応力(引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり、水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果、水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより、影響は軽微である。

注記*：ボルトについては、添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(16/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
燃料プール補給水系ポンプ (軸受冷却器を含む)	△ 原動機取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
タービン補機冷却海水ポンプ (A) (B) (C)	△ 原動機取付ボルト 一次応力 (引張*)	○	－	ボルトは円周状に配置され，水平地震動の方向ごとに最大応力の発生点が異なる。したがって，水平 2 方向入力の影響は軽微である。

注記*：ボルトについては，添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ，評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(17/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
IA 空気圧縮機 (A) (B) (中間冷却器を含む)	△ 空気圧縮機取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
SA 空気圧縮機 (A) (B) (中間冷却器を含む)	△ 空気圧縮機取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
所内温水系ポンプ (A) (B)	△ 原動機取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。

注記*：ボルトについては，添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ，評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(18/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
DG 燃料油ドレンポンプ (A) (B)	△ 原動機取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
HPCSDG 潤滑油補給ポンプ	△ 基礎ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。
HPCSDG 燃料油ドレンポンプ	△ 原動機取付ボルト 一次応力 (引張*)	×	－	ボルトは矩形配置であり，水平 2 方向入力による対角方向への転倒を想定した結果，水平 2 方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。

注記*：ボルトについては，添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B, C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ，評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(19/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
循環水ポンプ(A)	△ 吐出配管ボルト 一次応力(引張*)	○	－	評価対象のボルトに発生する引張応力はポンプ吐出方向の地震力のみにより発生するため、水平 2 方向の影響は無い。
循環水ポンプ(B)	△ 吐出エルボ取付ボルト 一次応力(引張*)	○	－	ボルトは円周状に配置され、水平地震動の方向ごとに最大応力の発生点が異なる。したがって、水平 2 方向入力の影響は軽微である。

注記*：ボルトについては、添付書類「VI-2-別添 2-2 溢水源としない耐震 B、C クラス機器の耐震性についての計算書」の表 5-1 及び表 5-2 に示す算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい応力を記載する。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(20/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
配管 (給水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (原子炉再循環系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (制御棒駆動水圧系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(21/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
配管 (残留熱除去系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (高圧炉心スプレイ系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (原子炉隔離時冷却系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(22/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
配管 (原子炉冷却材浄化系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (燃料プール冷却浄化系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (放射性ドレン移送系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(23/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
配管 (機器ドレン系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (床ドレン・化学廃液系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (廃スラッジ系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(24/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
配管 (純水補給水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (復水補給水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (ろ過水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果 (25/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
配管 (燃料プール補給水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (消火用水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (換気空調補機常用冷却水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(26/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
配管 (原子炉補機冷却水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (加熱蒸気及び復水戻り系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (所内温水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(27/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
配管 (非常用ディーゼル発電設備)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (衛生設備排水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(28/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
配管 (建屋内排水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (非放射性ドレン移送系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (循環水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(29/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
配管 (タービン補機冷却海水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			
配管 (タービン補機冷却水系)	△ 配管本体 一次＋二次応力	○	－	配管系は、従来評価にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮済みである。 配管系は 3 次元モデルを用いた解析により、従来評価よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施しているため、水平方向とその直交方向が相関する振動モードによる影響は考慮済みである。
	△ 支持構造物 一次＋二次応力			

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(30/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
逆流防止装置	○ 弁本体 一次応力（組合せ）	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
	○ フロートガイド 一次応力（組合せ）	×	○	
循環水系隔離システム（壁掛け）	○ 基礎ボルト 一次応力（引張）	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
	△ 基礎ボルト 一次応力（せん断）	×	－	ボルトは壁掛けであり，壁と平行方向の水平地震力と鉛直地震力のみによりせん断力が発生するため，水平 2 方向入力の影響は無 い 。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果(31/32)

(1) 構造強度評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
循環水系隔離システム（自立）	○ 基礎ボルト 一次応力（引張）	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
	○ 基礎ボルト 一次応力（せん断）	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
タービン補機冷却海水系隔離システム	○ 基礎ボルト 一次応力（引張）	×	○	評価結果は表 2-3 参照。
	△ 基礎ボルト 一次応力（せん断）	×	－	ボルトは壁掛けであり，壁と平行方向の水平地震力と鉛直地震力のみによりせん断力が発生するため，水平 2 方向入力の影響は無 い 。

表 2-2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果 (32/32)

(2) 機能維持評価

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性			
	2.3.1(1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点 ○：影響あり △：影響軽微	2.3.1(2) 水平方向と直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 ×：発生しない ○：発生する	2.3.1(3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点 ○：影響あり －：該当なし	抽出結果
循環水系隔離システム	△	×	－	各水平方向で共振点はなく出力変動を生じないため、水平 2 方向でも共振することなく出力変動が生じない。
タービン補機冷却海水系隔離システム	△	×	－	各水平方向で共振点はなく出力変動を生じないため、水平 2 方向でも共振することなく出力変動が生じない。
復水器水室入口弁	△	×	－	従来評価で 2 方向合成応答加速度が試験にて確認した機能確認済加速度以下であること及び構造強度評価を満足することを確認している。
復水器水室出口弁	△	×	－	従来評価で 2 方向合成応答加速度が試験にて確認した機能確認済加速度以下であること及び構造強度評価を満足することを確認している。
タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁	△	×	－	従来評価で 2 方向合成応答加速度が試験にて確認した機能確認済加速度以下であること及び構造強度評価を満足することを確認している。

表 2-3 水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価結果 (1/2)

(1) 構造強度評価

(単位 : MPa)

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性					
	評価部位	応力分類	1 方向入力 発生値*1	2 方向想定 発生値*2	許容値	判定
ほう酸水注入系テ ストタンク	脚	組合せ	90	128	205	○
HNCW サージタンク	基礎ボルト	引張	127	180	207	○
R/A 給気冷却加熱 コイル (A) (B) (C) (D) (E) (F)	取付ボルト	引張	18	26	179	○
常用電気品室給気 冷却加熱コイル (A) (B)*3	取付ボルト	引張	—	—	—	—
燃料交換機制御室 給気加熱コイル	取付ボルト	引張	5	7	179	○
原子炉補機 (A) (B) 室給気加熱コイル	取付ボルト	引張	7	10	179	○
原子炉補機 (HPCS) 室給気加熱コイル (A) (B)	取付ボルト	引張	11	16	179	○
CRD 水圧制御ユニ ット (A) (B) エリア 給気加熱コイル	取付ボルト	引張	5	7	179	○
計測制御電源 (A) (B) 室給気加熱 コイル	取付ボルト	引張	4	6	179	○
中央制御室給気加 熱コイル (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) (H)*3	取付ボルト	引張	—	—	—	—

注記*1 : 基準地震動 S_s による地震力において発生する応力値を記載している。

*2 : 「1 方向入力発生値」に対して、 $\sqrt{2}$ を乗じた値を記載している。

*3 : 計測制御電源 (A) (B) 室給気加熱コイルと同形状の設備であることから、設計震度の大きい計測制御電源 (A) (B) 室給気加熱コイルを代表として影響評価を実施する。

表 2-3 水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価結果 (2/2)

(1) 構造強度評価

(単位 : MPa)

設備名称	水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性					
	評価部位	応力分類	1 方向入力発生値*1	2 方向想定発生値*2	許容値	判定
RW 制御室 給気加熱コイル*3	取付ボルト	引張	—	—	—	—
RW 制御室 給気冷却コイル	取付ボルト	引張	12	17	197	○
逆流防止装置	弁本体	組合せ	2	3	152	○
	フロートガイド	組合せ	4	6	152	○
循環水系 隔離システム (壁掛け)	基礎ボルト	引張	7	10	152	○
循環水系 隔離システム (自立)	基礎ボルト	引張	4	6	152	○
	基礎ボルト	せん断	1	2	117	○
タービン補機 冷却海水系 隔離システム	基礎ボルト	引張	6	9	154	○

注記*1 : 基準地震動 S s による地震力において発生する応力値を記載している。

*2 : 「1 方向入力発生値」に対して、 $\sqrt{2}$ を乗じた値を記載している。

*3 : RW 制御室給気冷却コイルと同形状の設備であることから、機器重量の大きい RW 制御室給気冷却コイルを代表として影響評価を実施する。