

島根原子力発電所第2号機 指摘事項に対する回答整理表(水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ)

| No.                     | 指摘日               | 資料の該当箇所       |                     |                                  |                     | コメント内容  | 回答日       | 回答   | 資料等への<br>反映箇所   | 備考    |
|-------------------------|-------------------|---------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|---|-----------|--|---|-------|
|                         |                   | ヒアリング<br>資料番号 | 図書種別、<br>目録番号       | 図書名称                             | 該当頁                 |   |           |  |   |       |
| 詳細設計<br>申し送り事項<br>No.46 | 審査会合<br>(R1.9.5)  | -             | 設置許可<br>まとめ資料<br>4条 | 耐震設計<br>(水平2方向及び鉛直方向地<br>震力の組合せ) | 4条-別紙<br>10-8       | 3次元解析モデルによる応答特性の詳細評価から抽出されないが、機器・配管系への影響の可能性がある部位については、BWR型原子炉建屋に係る詳細設計の先行審査実績を確認した上で、建屋等の3次元応答特性、影響を受ける部位及びその影響(挙動等)について、先行審査実績と同様の性状の有無及び影響を詳細に分析、評価し、詳細設計段階において説明すること。 | 2023/3/6  | 原子炉建物の壁の中央部で面外にはらむような最大応答加速度分布となっており、3次元FEMモデルの面外応答が質点系モデルの応答を上回る箇所がある。そのため、面外応答の影響が大きい燃料取替機の壁と床に設置されている機器・配管系を対象に、面外応答の影響検討を実施しました。また、3次元FEMモデルの応答が質点系モデルの応答を上回る箇所があることから、機器・配管系への影響検討を実施しました。  | NS2-補-023-04改02「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について」別紙4.7 原子炉建物3次元FEMモデルの面外応答に係る機器・配管系への影響検討<br><br>別紙4.8 原子炉建物3次元FEMモデルの応答解析結果に係る機器・配管系への影響検討 | 分類[E] |
| 詳細設計<br>申し送り事項<br>No.47 | 審査会合<br>(R1.9.5)  | -             | 設置許可<br>まとめ資料<br>4条 | 耐震設計<br>(水平2方向及び鉛直方向地<br>震力の組合せ) | 4条-別紙<br>10-37      | 影響検討フローにおける影響有無の分岐判定について、判定基準及び判定の流れを詳細設計段階において説明すること。  | 2023/3/6  | 補足説明資料に詳細な影響検討フローを示します。<br>検討対象設備の部位・応力分類毎に水平2方向影響有無を分類し、影響有の設備及び裕度1.1未満の設備について水平2方向の影響検討を行いました。影響検討にあたっては、水平1方向及び鉛直方向地震力による裕度が $\sqrt{2}$ 以上であれば影響なしとし、裕度が $\sqrt{2}$ 未満の設備については水平2方向及び鉛直方向の地震力を考慮した場合の増分が軽微と言えない場合、水平2方向及び鉛直方向の地震力を考慮した発生値を算出し、許容値以下であることを確認する方針としました。 | NS2-補-023-04改02「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について」   | 分類[E] |
| 詳細設計<br>申し送り事項<br>No.48 | 審査会合<br>(R2.1.21) | -             | 設置許可<br>まとめ資料<br>4条 | 耐震設計<br>(水平2方向及び鉛直方向地<br>震力の組合せ) | 4条-別紙<br>10-67,106  | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組み合わせによる影響評価について、従来の設計手法で対応可能等と判断された施設は本資料で影響評価対象から除外するとしているが、これらの施設を含めて影響のある施設は詳細設計段階で影響評価して設計する方針であることが分かるように、とりまとめ資料の記載を適正化すること。                        | 2023/5/24 | 屋外重要土木構造物等の耐震評価における水平2方向及び鉛直方向地震力の組み合わせによる影響がある施設の設計結果を記載しました。また、従来の設計手法で対応可能と判断された取水管については、管軸方向と管軸直角方向の応力を合成した応力評価を実施しており、水平2方向及び鉛直方向の地震力を同時に作用させて評価を行っていることから、合成応力による評価結果を記載しました。  | NS2-補-023-04改06「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について」P.78～178(通し頁P.80～180)  | 分類[E] |
| 詳細設計<br>申し送り事項<br>No.49 | その他               | -             | 設置許可<br>まとめ資料<br>4条 | 耐震設計<br>(水平2方向及び鉛直方向地<br>震力の組合せ) | 4条-別紙<br>10-1,36,38 | (まとめ資料での当社の記載)<br>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する検討にあたって、設置許可段階では設計の確定していなかった重大事故等対処施設等も含めて、検討対象施設における評価対象部位の抽出方法、抽出結果及び影響評価結果について説明する。  | 2023/3/6  | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する検討にあたっては、設置許可段階では設計の確定していなかった重大事故等対処施設等も含めて、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備、常設重大事故防止設備(設計基準拡張)(当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのものが設置される重大事故等対処施設の機器・配管系並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する設備を対象として影響評価を実施しました。   | NS2-補-023-04改02「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について」   | 分類[E] |
| 詳細設計<br>申し送り事項<br>No.50 | その他               | -             | 設置許可<br>まとめ資料<br>4条 | 耐震設計<br>(水平2方向及び鉛直方向地<br>震力の組合せ) | 4条-別紙<br>10-157     | (まとめ資料での当社の記載)<br>燃料取替機については、鉛直地震力が従来の静的地震力から動的な地震力へ変更となっていることを踏まえ、水平2方向及び鉛直方向の同時加振を想定した場合の評価について説明する。  | 2023/3/6  | 燃料取替機の耐震性についての計算においては、水平2方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた評価を実施しています。  | NS2-添2-014-17改03「燃料取替機の耐震性についての計算書」P.10   | 分類[D] |

島根原子力発電所第2号機 指摘事項に対する回答整理表(水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ)

| No. | 指摘日        | 資料の該当箇所          |           |  |       | コメント内容   | 回答日        | 回答  | 資料等への反映箇所   | 備考     |
|-----|------------|------------------|-----------|--|-------|--|------------|---|---|--------|
|     |            | ヒアリング資料番号        | 図書種別、目録番号 | 図書名称   | 該当頁   |  |            |   |   |        |
| 1   | 2022/9/14  | NS2-補-024-01改03  | 補足説明資料    | 原子炉建物の地震応答計算書に関する補足説明資料                        | —     | 「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討」に用いる3次元FEMモデルについて、設計用質点系モデルでは考慮していない補助壁を考慮することの妥当性を説明すること。 | 2022/12/21 | 質点系モデル(今回工認モデル)と補助壁を考慮した質点系モデル(補助壁考慮モデル)の固有値解析結果を比較することにより、補助壁の考慮有無による建物応答への影響が小さいことを確認しました。  | NS2-補-023-04「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について」別紙3-1(通し頁P.206~217)       | コメント移動 |
| 2   | 2022/12/21 | NS2-補-023-04     | 補足説明資料    | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について<建物3次元FEMモデルの影響検討> | P.248 | 原子炉建物と原子炉圧力容器等の接続点における原子炉建物3次元FEMと質点系の応答の比較結果を記載し、3次元FEM-質点系連成モデルの応答の妥当性を説明すること。     | 2023/3/6   | 原子炉建物と原子炉圧力容器等の接続点における原子炉建物3次元FEMと質点系の応答の比較結果を記載しました。比較結果を踏まえ、今回工認モデルが概ね3次元FEM-質点系連成モデルの応答を包絡している理由について、原子炉圧力容器等の地震動の入力点である原子炉建物と原子炉圧力容器等の接続点付近において、質点系モデルが概ね原子炉建物の3次元FEMモデルの応答スペクトルを包絡していることが要因である旨、考察を記載しています。  | NS2-補-023-04改02「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について」P.別紙4.8-1-20(通し頁P.251) |        |
| 3   | 2023/4/5   | NS2-添2-015-01改03 | 別添資料      | VI-2-12 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           | P.65  | サブプレッションチェンバサポートの評価における裕度について、説明すること。  | 2023/4/24  | サブプレッションチェンバサポートにおける原子炉建物3次元FEMモデルによる影響検討において、水平方向の条件比率には、NS方向の条件比率(1.04)及びEW方向の条件比率(1.25)のうち、厳しい方の条件比率(1.25)を適用しています。(NS2-補-023-04 別紙4.8 図4-5を参照)<br>また、条件比率は、水平2方向及び鉛直方向入力により得られるサブプレッションチェンバサポートに作用する荷重に乗じています。<br>このため、NS方向の応答に対しては約1.2倍(=1.25÷1.04)の余裕が考慮されており、本検討では保守的な条件が考慮されています。<br>この旨、注記に追記しました。 | —   |        |

島根原子力発電所第2号機 工認記載適正化箇所(水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ)

| No.                                  | 図書番号            | 図書名称                         | 該当頁                   | 適正化内容  | 提出年月日     | 備考 |
|--------------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------|--|-----------|----|
| No.1～264については、NS2-他-264改07で整理済のため省略。 |                 |                              |                       |  |           |    |
| 265                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.98,別紙4.1-13,別紙4.2-1 | ブローアウトパネル閉止装置の評価部位に「基礎ボルト」を追加しました。   | 2023/6/14 |    |
| 266                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.103                 | 水平2方向入力の影響検討対象設備に「循環ポンプ渦防止板」を追加しました。   | 2023/6/14 |    |
| 267                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.170                 | 緊急時対策所用燃料地下タンクの面内せん断に対する照査におけるばらつきケースの選定方法を他の構造物と統一しました。   | 2023/6/14 |    |
| 268                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.173                 | 表3-3-19内部の引張強度の値を適正化しました。<br>(旧)7.12<br>(新)1.72  | 2023/6/14 |    |
| 269                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.175                 | 表のタイトルの適正化しました。(下線部参照)<br>(旧)表3-3-21 曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果(コンクリートの圧縮ひずみ)<br>(新)表3-3-21 曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果(コンクリートの圧縮ひずみ)                             | 2023/6/14 |    |
| 270                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.177                 | 取水槽のせん断破壊に対する照査結果を適正化しました。   | 2023/6/14 |    |
| 271                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.196                 | 管周方向の地震応答解析に基づく管周方向曲げ応力と、管軸方向の応力解析に基づく管軸方向合成応力及びせん断応力に分けた記載に適正化しました。   | 2023/6/14 |    |
| 272                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.211,212             | 表3-4-3に浸水防止設備として屋外排水路逆止弁を追加しました。   | 2023/6/14 |    |
| 273                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.225                 | 表3-4-5(11)として屋外排水路逆止弁 集水柵を追加しました。  | 2023/6/14 |    |
| 274                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.243                 | 表内の曲げモーメントの値を適正化しました。<br>(旧)75783<br>(新)75873  | 2023/6/14 |    |
| 275                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.1-22            | 機器・配管系の耐震評価における水平2方向入力の影響整理結果に「循環ポンプ渦防止板」を追加しました。  | 2023/6/14 |    |
| 276                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.2-4             | 水平2方向の地震による代表設備の増分影響検討結果(基準地震動S <sub>s</sub> )に「循環ポンプ渦防止板」を追加しました。   | 2023/6/14 |    |
| 277                                  | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.2-5,4.3-2       | 相対変位の算出方法の記載について、燃料集合体の相対変位が最大となる基準地震動S <sub>s</sub> -F1(地盤物性-σケース)におけるNS方向の最大相対変位18.6mm, EW方向の最大相対変位35.0mmに組合せ係数法を適用し、ベクトル和にて算出していることを追記しました。 | 2023/6/14 |    |

| No. | 図書番号            | 図書名称                         | 該当頁           | 適正化内容   | 提出年月日     | 備考 |
|-----|-----------------|------------------------------|---------------|---|-----------|----|
| 278 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.4-63~76 | 今回工認の機器・配管系の評価に組合せ係数法を適用していることを踏まえ、「11.4 組合せ係数法の適用性」の項目名称を「11.4 組合せ係数法を適用した影響検討結果の保守性」に見直し、11.4.1、11.4.2を削除し、適用性に関しては11.2に記載する形としました。<br>また、項目の削除に伴い以降の図番号・表番号を修正しました。  | 2023/6/14 |    |
| 279 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.4-63    | 図11-11について、矢印の位置を見直して修正しました。  | 2023/6/14 |    |
| 280 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.4-70~75 | 記載を以下のとおり適正化しました。(下線部参照)<br>(旧)今回工認向け<br>(新)今回工認用<br>(旧)影響確認向け<br>(新)影響確認用  | 2023/6/14 |    |
| 281 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.7-2     | 図2-1のフローについて、記載を適正化しました。(下線部参照)<br>(旧)簡易評価*4による代表選定(条件比率が設備の裕度を上回る設備)<br>(新)簡易評価*4による詳細評価対象設備の選定(条件比率が設備の裕度を上回る設備)  | 2023/6/14 |    |
| 282 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.7-13    | 2.2.2項について、記載を適正化しました。(下線部参照)<br>(旧)(1)簡易評価による検討対象設備の代表選定<br>(新)(1)簡易評価による詳細評価対象設備の選定<br>(旧)・・・上回る場合、検討対象設備の代表選定に・・・<br>(新)・・・上回る場合、詳細評価対象設備に・・・  | 2023/6/14 |    |
| 283 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.7-16    | 表3-1について、ブローアウトパネル閉止装置の記載を適正化しました。(下線部参照)<br>(旧)シャフト(閉状態) 組合せ 2.97<br>(新)基礎ボルト(閉状態) せん断 1.69  | 2023/6/14 |    |
| 284 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.7-26    | 表3.2について、記載を適正化しました。(下線部参照)<br>(旧)耐震計算書との比較<br>(新)耐震計算書の発生値との比較   | 2023/6/14 |    |
| 285 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.7-1.3   | 4.1項について、記載を追記しました。(下線部参照)<br>(旧)・・・浮上り量を考慮しても・・・<br>(新)・・・浮上り量(7mm)を考慮しても・・・   | 2023/6/14 |    |
| 286 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.8-2     | 図2-1のフローについて、記載を適正化しました。(下線部参照)<br>(旧)簡易評価*5による代表選定(条件比率が設備の裕度を上回る設備)<br>(新)簡易評価*5による詳細評価対象設備の選定(条件比率が設備の裕度を上回る設備)  | 2023/6/14 |    |
| 287 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.8-6     | 2.2.2項について、記載を適正化しました。(下線部参照)<br>(1)<br>(旧)(1)簡易評価による検討対象設備の代表選定<br>・・・上回る場合、検討対象設備の代表選定に・・・<br>(新)(1)簡易評価による詳細評価対象設備の選定<br>・・・上回る場合、詳細評価対象設備に・・・<br>(2)<br>(旧)(2)詳細評価<br>検討対象設備の代表として<br>(新)(2)詳細評価<br>詳細評価対象設備として | 2023/6/14 |    |
| 288 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.8-30    | 表4-2について、記載を適正化しました。(下線部参照)<br>(旧)耐震計算書との比較<br>(新)耐震計算書の発生値との比較   | 2023/6/14 |    |

| No. | 図書番号            | 図書名称                         | 該当頁           | 適正化内容   | 提出年月日     | 備考 |
|-----|-----------------|------------------------------|---------------|---|-----------|----|
| 289 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.8-1-2   | 図2-1のフローについて、記載を適正化しました。(下線部参照)<br>(旧)簡易評価*4による代表選定(条件比率が設備の裕度を上回る設備)<br>(新)簡易評価*4による詳細評価対象設備の選定(条件比率が設備の裕度を上回る設備)  | 2023/6/14 |    |
| 290 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.8-1-3   | 2.2.1項について、記載を適正化しました。(下線部参照)<br>(旧)Ⅱ:3次元影響確認用床応答スペクトルの算定方法<br>(新)Ⅱ:3次元FEM-質点系連成モデル床応答スペクトルの算定方法  | 2023/6/14 |    |
| 291 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.8-1-4   | 2.2.2項について、記載を適正化しました。(下線部参照)<br>(1)<br>(旧)(1)簡易評価による検討対象設備の代表選定<br>…なお、設備に応じた条件比率の適用方法を以下に示す。<br>(新)(1)簡易評価による詳細評価対象設備の選定<br>…なお、疲労評価は発生値が震度に比例しないことから、一次+二次応力による発生値が許容値を上回り疲労評価を実施している設備については、条件比率が1を上回る場合、詳細評価対象設備に含めることとする。<br>設備に応じた条件比率の適用方法を以下に示す。<br>(2)<br>(旧)(2)詳細評価<br>検討対象設備の代表として<br>(新)(2)詳細評価<br>詳細評価対象設備として | 2023/6/14 |    |
| 292 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.8-1-20  | 4.2項に図4-4、図4-5の減衰定数2.0%を代表とした理由を追記しました。   | 2023/6/14 |    |
| 293 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.8-1-350 | 5.(2)について、記載を適正化しました。(下線部参照)<br>(旧)図5-1に詳細評価に用いた3次元影響確認用床応答スペクトルと…<br>(新)図5-1に詳細評価に用いた3次元FEM-質点系連成モデル床応答スペクトルと…   | 2023/6/14 |    |
| 294 | NS2-補-023-04改07 | 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について | P.別紙4.8-1-350 | 表5-2について、疲労評価における耐震計算書での発生値を追記しました。<br>注記*6に詳細評価による発生値が耐震計算書に記載の発生値を下回った理由を追記しました。  | 2023/6/14 |    |