

1. 件 名：新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング（東海第二（1268））

2. 日 時：平成30年9月13日 10時00分～12時00分

13時00分～21時05分

3. 場 所：原子力規制庁 8階A会議室

4. 出席者

原子力規制庁：

（新基準適合性審査チーム）

義崎管理官補佐、中川上席安全審査官、植木主任安全審査官、津金主任安全審査官、
正岡主任安全審査官、秋本安全審査官、照井安全審査官、宇田川原子力規制専門職、
堀野技術参与、山浦技術参与

事業者：

日本原子力発電株式会社：発電管理室 副室長 他29名

東北電力株式会社：原子力部（原子力設備） 担当 他4名

東京電力ホールディングス株式会社：原子力設備管理部 設備技術グループ 副長 他7名

中部電力株式会社：原子力部 設備設計グループ 主任 他3名

北陸電力株式会社：志賀原子力発電所 保守部 保守計画課 主任 他2名

中国電力株式会社：電源事業本部（原子力設備） 担当 他4名

電源開発株式会社：原子力技術部 設備技術室 担当 他4名

5. 要旨

（1）日本原子力発電から、9月11日、12日及び本日の提出資料に基づき、東海第二発電所の
工事計画認可申請に係る強度に関する説明書、耐震性に関する説明書、要目表、品証関係に
ついて説明があった。

（2）原子力規制庁から主に以下の点について指摘を行った。

【強度に関する説明書、耐震性に関する説明書】

<緊急時対策所用発電機制御盤の耐震性についての計算書>

- 「表1-1 構造計画」に示される概略構造図に架台の高さを示すこと。
- 「1. 2. 4 記号の説明」に示される f_{sbi} 及び f_{ibi} の説明について本文の内容と整合させること。
- 「表1-7 設計用地震力（重大事故等対処設備）」に示される注記*2「基準地震動 S_s に基づく設備評価用床応答曲線により得られる値。」について、柔な領域での固有周期が一つである設備は、その固有周期に対応する震度の値を示すこと。また、水平方向の震度は前後及び左右方向の固有周期に応じた震度を示すこと。
- 「表1-7 設計用地震力（重大事故等対処設備）」に示される注記*3「溶接構造物に適用される減衰定数の値。」について、盤に対しては4.0%を使用できるが保守的に溶接構造物の1.0%を適用したことがわかるよう整理して提示すること。
- 固有値解析の結果、柔な設備に対しては、スペクトルモーダル解析による応答評価を実施すること。
- 機能維持確認を行った加振試験の内容は補足説明資料に追記すること。

- 「図 1-2 (1) 計算モデル (直立型 (基礎ボルト) 長辺方向転倒の場合)」及び「図 1-2 (2) 計算モデル (直立型 (基礎ボルト) 短辺方向転倒の場合)」に示される据付面から重心までの距離を修正すること。
- 発電機保護継電装置盤の水平 2 方向及び鉛直方向の振動モード図並びに底部の基礎ボルトに係る拘束条件について整理して提示すること。

<耐火障壁の耐震性についての計算書>

- 耐火障壁の耐震評価方針において、耐火障壁が剛であることを示すこと。
- 「4. 2 構造強度評価方法」に示される「なお、鉛直方向の設計震度は、1 より小さいため」について、引張応力が作用しないことを追記すること。
- 「表 5-2 構造強度評価結果 (鉄筋アンカーボルト 1 本当たり)」に示される「力分類」について「荷重」等に修正すること。

<代替燃料プール冷却系熱交換器の耐震性についての計算書>

- 「表 2-1 構造計画」の計画の概要に示される部位を「概略構造図」に図示し、評価対象とする脚を明確にすること。また、側面図を追記すること。
- 「図 2-1 代替燃料プール冷却系熱交換器の耐震評価フロー」を計算書に合わせて修正すること。
- 引用文献「BWRプラントへのプレート式熱交換器適用化に関する研究」の該当箇所を提示すること。
- 「表 5-3 許容応力 (重大事故等クラス 2 支持構造物 (クラス 2, 3 支持構造物))」に示される許容限界について「引張り」と「せん断」を追記すること。
- 「a. 一次一般膜応力」に示される説明を修正すること。
- 伝熱板の構造健全性に係る説明を整理して提示すること。

<使用済燃料プール温度 (SA) の耐震性についての計算書>

- 「4. 6. 1. 2 使用済燃料プール温度 (SA) の架構におけるスロッシング応答解析」では、動的な解析を実施していないため「スロッシング応答解析」に係る説明を修正すること。
- 「図 2-1 使用済燃料プール温度 (SA) の耐震評価フロー」に示される「理論式によるスロッシング力」及び「スロッシング応答解析」等を実施内容と整合するよう修正すること。
- 「4. 6. 2 使用済燃料プール温度 (SA) の基礎ボルトにおける応力の計算方法」に示される「4. 6. 2. 1 使用済燃料プール温度 (SA) の基礎ボルトにおける地震力による発生応力, モーメントの算出」について、水平方向の地震力を入力していることが分かるように修正し、「4. 6. 2. 3 使用済燃料プール温度 (SA) の基礎ボルトにおける地震力 (Y 方向) による発生反力の算出」で求めた応力と足し合わせた評価を実施するように修正して整理して提示すること。

<胴アンカー一部の耐震性についての計算書>

- 「4. 2. 2. 1 アンカーボルト及びコンクリート (応力評価点 P 1 及び P 2)」に示される評価方法について妥当性を示すと共に、コンクリートのシアコーン破壊評価についての考え方を整理して提示すること。

- 「表 4-8 胴アンカ一部の許容応力（設計基準対象施設）」及び「表 4-10 胴アンカ一部の許容応力（重大事故等対処設備）」に示される許容応力について他の計算書と整合をとること。

<原子炉格納容器の地震時のスロッシングに対する考え方について>

- 「3.2 スロッシングによる設備の影響について」に示されるモーメントについて、プール水を全て固定質量とした場合のモーメントと、スロッシングを考慮した解析モデルを用いた固定水と揺動水によるモーメントの比較を検討した結果を整理して提示すること。
- 「図 4 スロッシングによる波高の影響」について、スロッシング時における機器の蒸気出口の露出の有無が明確になるよう修正すること。また、蒸気出口が露出した場合の評価の考え方について整理して提示すること。
- 既往文献に基づくスロッシングの固有振動数及び原子炉格納容器、原子炉本体の基礎、クエンチャ、ベント管に対するモーメントの算出過程を整理して提示すること。

<原子炉格納容器の耐震性についての計算書>

- 座屈評価結果について、より厳しい結果になる部位がある場合は、その部位の評価結果も耐震計算書上に提示すること。
- 運転状態ⅠとⅡの疲労評価について追記すること。

<下部シアラグ及びダイヤフラムブラケットの耐震性についての計算書>

- コンクリート部の評価について整理して提示すること。

<配管貫通部の耐震性についての計算書>

- 代表貫通部の選定の考え方について、系統の設計条件（温度、圧力）の考慮について確認すること。
- 評価結果について、疲労解析除外規定を満足することを追記すること。

<ドライウェルフランジ部の強度計算書>

- 「表 5-1 フランジの供用状態 E に対する評価結果（ $D + P_{SA}$ ）」に示される項目について確認すること。

<電気配線貫通部の耐震性についての計算書>

- 「4.3 解析モデル及び諸元」に示される応答用解析モデルについて拘束条件を記載すること。
- 「4.5 設計用地震力」に示される「弾性設計用地震動 S_d に基づく設備評価用床応答曲線より得られる値」及び「基準地震動 S_s に基づく設備評価用床応答曲線より得られる値」について、方向毎に柔な領域での固有周期が一つである場合には、その固有周期に対応する震度の値を追記すること。

<ダイヤフラム・フロアの耐震性についての計算書>

- 許容限界に関し、荷重状態 V の許容ひずみの規定の要否について考え方を整理して提示すること。

- 「表 4-11 機器諸元」及び「表 4-17 解析モデル諸元表」の注記* 1に示される積載荷重について表中に示すこと。また、固有周期は積載荷重を考慮した解析モデルによる結果のみを記載すること。
- 「表 4-14 設計用地震力（設計基準対象施設）及び「表 4-15 設計用地震力（重大事故等対処設備）」に示される鉛直方向設計震度について、5分の1程度の差がある理由を整理して提示すること。
- コンクリートのポアソン比を建屋と合わせ 0.2 とした場合の解析を実施し、補足説明資料に整理して提示すること。
- 本計算書に示される解析条件は、「V-1-8-1 原子炉格納施設的设计条件に関する説明書」に示される「設計基準対象施設としての荷重の組合せNo. 1～No. 16」、「重大事故等対処施設としての荷重の組合せSA1～SA8」のどれに相当するか計算書本体に整理して提示すること。

<ベント管の耐震性についての計算書>

- 「図 4-3 解析モデル」、「図 4-4 振動モード（設計基準対象施設）」及び「図 4-5 振動モード（重大事故等対処設備）」に示される座標の向きを統一するか、解析モデルに側面図又はブレーシング部の詳細を追加することを検討すること。
- 「表 4-8 機器諸元」に示されるばね定数はSI単位系とすること。

<制御棒駆動機構ハウジング支持金具の耐震性についての計算書>

- 水平方向地震力について、大型機器の地震応答解析によるばね反力のみを使用し支持金具本体に作用する水平方向震度による慣性力の考慮を不要とした理由を整理して提示すること。
- 摩擦接合のF10Tボルトについて、せん断応力評価を行うことを注記すること。
- 「表 4-9 設計用地震力（設計基準対象施設）」に示される「注記* 3 添付書類・・・で算出された地震荷重と、本表による震度により算出した荷重のうち大きい方を用いる。」について、適正な記載に修正し整理して提示すること。
- 「表 5-1 許容応力状態ⅢASに対する応力評価結果（ $D + P_D + M_D + S_d^*$ ）」に示される「レストレイントビーム結合ボルトの引張応力強さ」について、応力強さではないため修正すること。また、注記により組合せ応力を考慮していることを示すこと。

<ブローアウトパネル閉止装置の耐震性についての計算書>

- 荷重の組合せ及び許容応力の項目について、評価部材に応じて適切に3方向の地震力を組合せることを記載すること。
- 補正震度と評価用震度との比較の表について、震度算出に用いた床応答スペクトルの減衰定数を記載すること。
- 加振試験結果から減衰定数を求める過程のエビデンスとして、加振試験で得られた扉の加速度応答曲線を示せないか検討し整理して提示すること。
- チェーンの周囲環境温度について、他の評価部材と同一の温度で評価できないか検討すること。また、評価できない場合は異なる温度で評価する理由を整理して提示すること。

【要目表】

- 常設代替高圧電源装置の燃料移送系について、サービスタンクと当該装置の間にある伸縮継手について、当該継手の長さ（数メートル）を踏まえれば、燃料移送系としての流路機能もあることから主配管として整理して提示すること。

(3) 日本原子力発電から、本日の指摘等について了解した旨の回答があった。

6. その他

提出資料：

- ・ V-3-9-1-1-2 ドライウェルトップヘッドの強度計算書
- ・ V-1-1-6 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書
- ・ 補足-40-14【重大事故等対処設備の事故後8日以降の放射線に対する評価について】
- ・ 補足-40-3【環境条件における機器の健全性評価の手法について】
- ・ 補足-40-5【共用・相互接続設備について】
- ・ 補足-40-6【基準規則で規定される施設・設備の整理】
- ・ 補足-40-9【原子炉格納容器内に使用されるテフロン材[®]の事故時環境下における影響について】
- ・ 補足-40-11【逃がし安全弁の環境条件の設定について】
- ・ 補足-40-12【安全設備及び重大事故等対処設備の環境条件の設定について】
- ・ 補足-40-13【自主対策設備の悪影響防止について】
- ・ 補足-40-15【重大事故等時における現場操作の成立性について】
- ・ 日本原子力発電株式会社 東海第二発電所 添付書類 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書 口項 発電用原子炉施設の一般構造（9月13日分） 抜粋資料
- ・ 補足-40-10【「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」の第54条及び第59条から77条に基づく主要な重大事故等対処設備一覧表】
- ・ V-2-9-4-1 ダイヤフラム・フロアの耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-2-1 原子炉格納容器の耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-4-2 ベント管の耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-2-4 下部シアラグ及びダイヤフラムブラケットの耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-2-5 胴アンカー部の耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-2-3 上部シアラグ及びスタビライザの耐震性についての計算書
- ・ V-3-9-1-1-5 原子炉格納容器胴アンカー一部強度計算書
- ・ V-2-9-2-11 サプレッション・チェンバ底部ライナ部の耐震性についての計算書
- ・ V-3-9-1-1-6 サプレッション・チェンバ底部ライナ部の強度計算書
- ・ V-3-9-2-1 ベント管の強度計算書
- ・ V-3-9-1-4-3 電気配線貫通部の強度計算書
- ・ 原子炉格納容器の地震時のスロッシングに対する考え方について
- ・ V-2-9-2-8 サプレッション・チェンバアクセスハッチの耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-2-7 所員用エアロックの耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-2-6 機器搬入用ハッチの耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-2-10 電気配線貫通部の耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-2-9 配管貫通部の耐震性についての計算書

- ・ V-2-3-4-2-1 原子炉圧力容器スタビライザの耐震性についての計算書
- ・ V-2-3-4-2-2 原子炉格納容器スタビライザの耐震性についての計算書
- ・ V-2-3-4-2-3 制御棒駆動機構ハウジング支持金具の耐震性についての計算書
- ・ V-2-4-3-3-1 代替燃料プール冷却系熱交換器の耐震性についての計算書
- ・ V-2-4-2-4 使用済燃料プール温度（SA）の耐震性についての計算書
- ・ V-3-9-1-2-2 機器搬入用ハッチの強度計算書
- ・ V-3-9-1-1-3 ドライウェルフランジ部の強度計算書
- ・ V-3-9-1-1-4 ドライウェル本体及びサプレッション・チェンバ本体の強度計算書
- ・ V-3-9-1-3-2 所員用エアロックの強度計算書
- ・ V-3-9-1-3-4 サプレッション・チェンバアクセスハッチの強度計算書
- ・ V-3-9-1-4-1 原子炉格納容器貫通部の強度計算書
- ・ V-3-9-1-4-2 原子炉格納容器貫通部ベローズの強度計算書
- ・ V-2-6-5-10 代替循環冷却系原子炉注水流量の耐震性についての計算書
- ・ V-2-6-5-34 格納容器下部水温の耐震性についての計算書
- ・ V-2-6-5-42 格納容器下部水位の耐震性についての計算書
- ・ V-2-6-7-26 非常用窒素供給系供給圧力の耐震性についての計算書
- ・ V-2-8-2-2 格納容器雰囲気放射線モニタ（D/W）の耐震性についての計算書
- ・ V-2-9-5-2-4 ブローアウトパネル閉止装置の耐震性についての計算書
- ・ V-2-11-2-17 耐火障壁の耐震性についての計算書
- ・ V-2-10-1-5-6 緊急時対策所用発電機制御盤の耐震性についての計算書
- ・ 工事計画に係る補足説明資料 耐震性に関する説明書のうち 補足-340-20【ブローアウトパネル閉止装置の耐震性について】
- ・ 工事計画に係る補足説明資料 補足-40【安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書に係る補足説明資料】 抜粋