

島根原子力発電所2号炉 高経年化技術評価質問事項に対する回答一覧表

【耐震】

通し 番号	事象	No	評価書分類	機種分類	機器分類	審査ガイド 項目	No	ページ	質問事項	回答内容	図書／ページ番号
1	耐震	1	断続運転 別冊	耐震	共通			2-7	2.3 耐震安全性評価に関する共通事項として、これまでに発生した地震（例えば、鳥取県西部地震）が与える影響とその考え方を提示すること。	これまでに発生した地震が与える影響と考え方を整理した別紙を追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙11
2	耐震	2	断続運転 別冊	耐震	熱交換器			3.2-6～8	排ガス予熱器の伝熱管の腐食、胴の腐食、管支持板の腐食に対する評価結果において、当該機器の耐震重要度が申請時のCからBに補正されたにも拘わらず、発生応力が申請時と同じとなる理由を提示すること。	申請時にCクラスの機器であったが、Bクラスに適用する耐震条件以上にて実施済であったため評価結果が同じとなった。耐震重要度分類の見直し（C→B）の対象機器と、評価への影響有無については補足説明資料（共通）の別紙9に整理している。	—
3	耐震	3	断続運転 別冊	耐震	原子炉圧力容器			3.4-30	原子炉圧力容器の胴の中性子照射脆化に対する評価について、運転時及び耐圧・漏えい検査時における線形破壊力学に基づく評価（炉心領域円筒胴のK I CとK I（運転開始後60年時点）の関係の図示を含む）を提示すること。	補足説明資料に炉心臨界時および耐圧・漏えい検査時における線形破壊力学に基づく評価を追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）p.別紙5-8～5-10
4	耐震	4	断続運転 別冊	耐震	原子炉格納容器			3.4-31	ベント管ベローズの疲労割れに対する評価の具体的内容（評価仕様、解析モデル、入力（荷重）条件、評価結果を含む）を提示すること。	評価の具体的内容について、補足説明資料（耐震安全性評価）に追記した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙14
5	耐震	5	断続運転 別冊	耐震	配管			2-3	残留熱除去系配管の高温水合流部の熱疲労割れについて、表1に示すどの事象区分に該当するのかを理由とともに説明すること。	補足説明資料（低サイクル疲労）のうち別紙2-16に記載しているとおり、保守的な温度条件で評価を実施した結果、熱応力振幅が疲労限を下回っていることを確認している。このため、当該事象は発生しないことから技術評価書に記載しておらず、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象として抽出をしていない。	—
6	耐震	6	断続運転 別冊	耐震	配管			3.5-28～29	主蒸気系配管の疲労割れに対する評価の具体的内容（評価仕様、解析モデル、入力（荷重）条件、評価結果を含む）を提示すること。	主蒸気系配管の疲労割れに対する耐震安全性評価の具体的内容について整理した別紙を追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙14

島根原子力発電所2号炉 高経年化技術評価質問事項に対する回答一覧表

【耐震】

通し番号	事象	No	評価書分類	機種分類	機器分類	審査ガイド項目	No	ページ	質問事項	回答内容	図書／ページ番号
7	耐震	7	断続運転別冊	耐震	配管			3.5-31～35	評価対象配管（部位）ごとの耐震管理厚さと耐圧上の必要最小厚さ及び耐震上の必要厚さ（耐震上の発生応力が許容応力以内となる厚さ）の比較を提示すること。	配管の腐食（流れ加速型腐食）に対する耐震安全性評価に係る耐震管理厚さ、耐圧上の必要最小厚さおよび耐震上の必要厚さについて整理した別紙を追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙13
8	耐震	8	断続運転別冊	耐震	配管			3.5-31～35	炭素鋼配管の腐食（流れ加速型腐食）に対する評価の具体的内容について提示すること。 ・評価仕様 ・解析モデル ・評価対象とした系統ごとのライン数、ラインの抽出根拠及び減内の種別（配管減肉管理に関する技術規格（日本機械学会）との対応に係る説明を含む。） ・評価対象としたラインに係るクラス区分、耐震重要度区分ごとの範囲、及び評価対象部位（解析モデル図に図示。） ・評価結果	炭素鋼配管の腐食（流れ加速型腐食）に対する耐震安全性評価の具体的内容について整理した別紙を追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙12
9	耐震	9	断続運転別冊	耐震	炉内構造物			3.7-14	炉心シュラウドの疲労割れに対する評価の具体的内容（評価仕様、解析モデル、入力（荷重）条件、評価結果を含む）を提示すること（運転実績回数に基づく評価と地震動による評価の最大値の比較、H4溶接部の研削加工範囲の評価との関係を含む）について提示すること。	①評価の具体的内容について 耐震安全性評価の具体的内容について整理した別紙を追加した。  ②H4溶接部の研削加工範囲の評価との関係について 炉心シュラウドの疲労評価の対象は炉心シュラウドの荷重を受けるシュラウドサポートおよび下部胴を対象としており、H4溶接部にあたる中間胴は評価対象としていない。 しかしながら、下部胴を代表とする妥当性の検討を行った際に、中間胴の運転実績に基づく疲労評価を実施しており、評価の結果、疲れ累積係数が0であることを確認した。このためH4溶接部について低サイクル疲労を考慮した耐震安全性評価は不要と整理している。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙14

島根原子力発電所2号炉 高経年化技術評価質問事項に対する回答一覧表

【耐震】

通し 番号	事象	No	評価書分類	機種分類	機器分類	審査ガイド 項目	No	ページ	質問事項	回答内容	図書／ページ番号
10	耐震	10	断続運転 別冊	耐震	計測制御設備			3.11-1~	評価対象機器に津波監視カメラがない理由を提示すること。	浸水防護施設である津波監視カメラは計測制御設備の「監視カメラ制御盤」の部位として整理している。(表3.11-1 (4/4) )	—
11	耐震	11	断続運転 別冊	耐震	基礎ボルト			3.15-14 ~	残留熱除去系熱交換器（応力比0.982）、原子炉浄化系補助熱交換器（応力比0.997）、B-非常用ディーゼル室送風機（応力比0.957）、中央制御室冷凍機（応力比0.960）、中央制御室非常用再循環処理装置（応力比0.950）、非常用電気室外気処理装置（応力比0.982）の基礎ボルトの腐食に対する評価の具体的内容を提示すること。 （公開時は応力比の数値をマスキング要）	基礎ボルトの応力比が大きな機器の評価の具体的内容について整理した別紙を追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙15
12	耐震	12	断続運転 別冊	耐震	補足説明資料			-	補正前と補正後の全ての評価内容を比較評価するとともに、差異の有無とその理由（要因）を提示すること。 例えば、排ガス予熱器の腐食に対する評価のように、静的地震力に対する発生応力が耐震クラスの見直し（C⇒B）前後で増加しない機器や、同一あるいは低下する機器、部位が複数ある。	耐震重要度分類の見直し（C⇒B）の対象機器と、評価への影響有無については補足説明資料（共通）の別紙9に整理している。 補正前後での数値の違いは、評価結果を整理した別紙を追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙16
13	耐震	13	断続運転 別冊	耐震	補足説明資料			-	評価期間が運転開始後60年（低サイクル疲労、中性子照射脆化ほか）や同40年（配管の減肉）と異なる理由を提示すること。	耐震管理厚さをmin（40年目想定厚さ、公称厚さ80%）としていることから40年目想定厚さを用いているものであるが、保全として耐震管理厚さを下回らないように取替を含めて管理することで60年の健全性は確保可能であり、保全を含めて60年の健全性を評価したということであり、評価期間が異なるものではない。	—

島根原子力発電所2号炉 高経年化技術評価質問事項に対する回答一覧表

【耐震】

通し番号	事象	No	評価書分類	機種分類	機器分類	審査ガイド項目	No	ページ	質問事項	回答内容	図書/ページ番号
14	耐震	14	断続運転別冊	耐震	補足説明資料			6	表2の炉内構造物の照射誘起型応力腐食割れに対する評価が「X」区分になっているが、申請時の◎区分から変更されたことを注記すること。また、「中性子照射による靱性低下」の扱いについて提示すること。なお、共通事項（補足説明資料）における別紙1との対応を説明すること。	申請時の◎からの変更についての注記を追加した。 また、炉内構造物の「中性子照射による靱性低下」について、耐震安全性評価書に記載のとおり、欠陥が存在しなければ不安定破壊を生じないことから、耐震安全性に影響を与えないと評価した。	補足説明資料（耐震安全性評価）本文 p.6
15	耐震	15	断続運転別冊	耐震	補足説明資料			20	表11の残留熱除去系熱交換器機器付基礎ボルトのDB条件でのSsに対する引張応力に対する許容応力は444MPaから455MPaに変えた理由を説明すること。	許容応力は周囲環境温度に基づき算出しているため、DB条件では455MPaが許容応力となっている。 評価書においてSsに対する許容応力を444MPaと記載しているのはより厳しい環境となるSA条件下での許容応力を記載しているものであり、数値を変更したのではない。	—
16	耐震	16	断続運転別冊	耐震	補足説明資料			22	(2) 現状保全に係る記載「…現状保全については、技術基準のとおり」の具体的な説明を提示すること。	技術基準→技術評価の誤記であるため、修正する。	補足説明資料（耐震安全性評価）本文 p.22
17	耐震	17	断続運転別冊	耐震	補足説明資料			22	(3) 総合評価に係る記載「現状保全に追加すべき保全策は抽出されなかった」とあるが、「実測データを反映した評価を実施する」ことを長期施設管理方針にする必要がある場合、見直す必要があるのではないか。	配管の減肉管理について長期施設管理方針とし、記載を修正した。	補足説明資料（耐震安全性評価）本文 p.22~24, 27
18	耐震	18	断続運転別冊	耐震	補足説明資料			27	配管の流れ加速型腐食に対する評価に適用する「耐震管理厚さ」のうち、40年目の想定厚さを適用した配管はあるか。 その場合「今後の実測データを反映した評価を実施する」ことを施設管理方針にする必要があるのではないか。	①「耐震管理厚さ」の適用条件について整理した別紙を追加した。 ②「耐震管理厚さ」に40年目の想定厚さを適用している配管を含むことを考慮し、配管の減肉管理について長期施設管理方針とし、記載を修正した。	①補足説明資料（耐震安全性評価）別紙 13 ②補足説明資料（耐震安全性評価）本文 p.22~24, 27

島根原子力発電所2号炉 高経年化技術評価質問事項に対する回答一覧表

【耐震】

通し番号	事象	No	評価書分類	機種分類	機器分類	審査ガイド項目	No	ページ	質問事項	回答内容	図書／ページ番号
19	耐震	19	断続運転別冊	耐震	補足説明資料			別紙1	添付図8の配管系において、給水系配管の構造変更の概要を提示すること。 今後の耐震補強工事計画対象についても対象設備、構造変更の概要を提示すること。	添付図9として、給水系配管の構造変更の概要について追加した。 また、「今後の予定」について、現在工事中で補強後を想定した評価を実施している機器・配管を含むため記載していたものであるが、補足説明資料本文、別紙1のタイトルおよび文中の当該記載を削除する。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙1
20	耐震	20	断続運転別冊	耐震	補足説明資料			別紙3	表1（1/2）の「水平2方向および鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価」の具体例を提示すること。	別紙3に補紙（4）として、「水平2方向および鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価」の具体的内容を追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙3
21	耐震	21	断続運転別冊	耐震	補足説明資料			別紙3	適用地震動及びCクラスからBクラスへの耐震クラスの見直しを行っているが、経年劣化を考慮した評価を行うことで耐震補強した設備があるのかを説明すること。	高経年化技術評価において経年劣化事象を考慮した耐震安全性評価を踏まえて補強等が必要になった施設・設備等は無いため、その旨を補足説明資料（耐震安全性評価）に追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙1
22	耐震	22	断続運転別冊	耐震	補足説明資料			別紙4	表1の推定過渡回数について、60年時点推定回数の評価条件等を注記として記載すること。 表2、表3の記号の説明を注記として記載すること。 表6と表7の疲労評価結果の対応関係（内訳等）を提示すること。 表6と同一内容の評価書（別冊）表3.4-15のタイトルが異なるので見直すこと。	60年時点推定回数の算出過程を注記として記載した。 また、表2および表3の各記号の説明について、表内に追記した。 給水ノズルの疲労評価結果について、内訳（運転実績回数・地震動それぞれに基づく疲れ累積係数）がわかるよう構成を見直した。なお、構成見直し前の補足説明資料表6と耐震安全性評価書（別冊）表3.4-15は内容の異なる表であり、同一内容の評価が確認できなかったため、構成見直し後に同様に見直しが必要な表があれば、ご指摘いただきたい。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙4
23	耐震	23	断続運転別冊	耐震	補足説明資料			別紙5	耐圧・漏洩試験時のP-T線図を提示すること。 3. 評価結果に「図2に参考で示すとおり」とあるが、「参考に」の意味を提示すること。	「参考に」は誤記のため修正した。 また、補足説明資料に耐圧・漏えい試験時のP-T線図を追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙5
24	耐震	24	断続運転別冊	耐震	補足説明資料			別紙6	4. 胴の腐食（2）算出過程①と②に記載している腐食量の算出根拠を提示すること。	腐食量の算出根拠を補紙（4）、補紙（5）として追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙6

島根原子力発電所2号炉 高経年化技術評価質問事項に対する回答一覧表

【耐震】

通し 番号	事象	No	評価書分類	機種分類	機器分類	審査ガイド 項目	No	ページ	質問事項	回答内容	図書／ページ番号
25	耐震	25	断続運転 別冊	耐震	補足説明資料			別紙8	表1, 2について、ボルト断面積と応力比の項目を追加するとともに、下記項の注記を記載すること。 ・断面積の定義 ・荷重の区分（短期／長期） ・許容力の算出根拠（J S M E規格のS S B番号等） ・応力比の定義等 設工認におけるSクラス機器の後打ちアンカの基準地震動Ssに対する評価例を提示すること。	表1, 2について、ボルト断面積と応力比の項目を追加した。また、各項目の定義、条件および導出過程（算出根拠）等について注記として追加した。あわせて、工事計画認可におけるSクラス機器の基準地震動Ssに対する評価結果を抽出し、評価の具体例を追加した。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙8
26	耐震	26	断続運転 別冊	耐震	補足説明資料			別紙9	動的機能維持評価対象として「蒸気内側隔離弁」を抽出した理由（設工認で評価対象とした他の弁の扱いを含む）、接続配管の流れ加速型腐食を考慮しない場合の評価結果（解析モデルを含む）を提示すること。	工事計画認可において動的機能維持評価対象としている機器のうち振動応答特性に有意な影響を及ぼす事象として配管の流れ加速型腐食を想定した。 対象配管に接続される動的機能維持評価対象の弁は当該弁（蒸気内側隔離弁）のみであり、他の弁については振動応答特性に有意な影響を及ぼす経年劣化事象として想定していないことから評価対象外としている。 また、当該弁の接続配管は減肉前後で応答加速度の値に変化はなかった。減肉前の応答加速度の値に変更が無いことを追記するとともに、評価に用いた解析モデルを追加する。	補足説明資料（耐震安全性評価）別紙9
27	耐震	27	断続運転 別冊	耐震	補足説明資料			別紙10	3, 初回申請時からの変更要否の確認で「初回申請時に保守的な条件で評価」とあるが、保守的な条件とした理由、考え方を提示すること。	工認の審査と並行した評価となったことから、先行して保守的な条件で評価し、設計用条件が確定した後に評価条件が設計用条件を包絡していることを確認する方針としていた。	—