

関西電力株式会社 大飯発電所4号炉 高経年化技術評価質問事項

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	事業者回答	回答 終了日
1	共通	1	本冊	共通	共通	(1)	—	8	「2007年に原子炉容器上部蓋制御棒駆動装置取付管台等からの漏えい事象に係る原因調査と対策工事の実施」との記載があるが、大飯4号でも原因調査を実施したのか、説明すること。	大飯4号機に対しては原因調査を実施しておらず、本記載は誤記であるため、以下のとおり修正する方針とする。 「原子炉容器上部蓋制御棒駆動装置取付管台等からの漏えい事象に係る対策工事の実施」	2月22日
2	共通	2	本冊	共通	共通	(1)	①	27	検討対象とした最新知見の情報を以下に示す。・国の定める技術基準ならびに「…」と記載されている。 2021年7月に亀裂の解釈が改定されているが、保全に反映した内容を説明すること。	2021年7月の亀裂の解釈の改正への対応状況について追記した。(補足別紙11 11-1)	2月22日
3	共通	3	本冊／補足 説明資料	共通	共通	(1)	③	25/補 足9-1	技術評価対象機器の抽出について、抽出の時点の考え方(例えば、「〇年〇月〇日時点において供用されている機器等を抽出している」等)及び許認可との関係(例えば、「〇年〇月〇日に認可を受けた工事計画のまで反映」、「〇年〇月〇日に認可を受けた特定重大事故等対処施設まで反映」、「〇〇で認可を受けた反映していない」等)を説明すること。	評価対象機器の抽出の考え方及び許認可との関係について追記した。(補足別紙9 9-1)	2月22日
4	共通	4	本冊	共通	共通	(1)	③	25	技術評価対象機器の評価について、3号炉と共用している機器等の取扱について説明すること。(高経年化技術評価は号炉単位で行うものであり、共用施設については一律に対象機器として抽出した上で、3号炉と同じ評価であるとの説明になるのではないかと、という趣旨。)	共用設備は、3号炉評価書で評価しているため、4号炉評価では、総括評価書で共用設備を抽出し、同設備の評価は3号炉評価書による旨を追記する。 (補足別紙9 9-1～9-5、補足別紙12 12-1～12-2)	4月18日
5	共通	5	本冊	共通	共通	(1)	③	25	上記の3号炉と共用している機器等の評価上の取扱の考え方について、概要説明資料にも記載すること。	共用設備については3号炉の評価書にて評価することを記載した。(スライド14)	2月9日
6	共通	6	本冊	共通	共通	(1)	—	25	特定重大事故等対処施設の評価フロー及び評価結果について、公開できる範囲で概要説明資料に記載すること。	特重施設の評価フローおよび評価結果について記載した。(スライド39)	2月9日
7	共通	7	本冊	共通	共通	(1)	①	41,50	大飯4号炉においても、大飯3号炉加圧器スプレイライン配管溶接部における有意な指示を踏まえた対応に関することを長期施設管理方針として策定した理由を説明すること。	大飯3号機で発生した当該事象は特異であるが、メカニズムが全て明らかになっていないことから、類似性の高い箇所に対して至近3回の定期検査においては毎回検査することとしていた。また、4回目以降の定期検査については、今後の知見拡充結果等を踏まえて、検査対象及び頻度を検討し、供用期間中検査計画に反映することとしていた。 大飯3号機においては、上記対応に関して現状保全に取り込み運用していたが、今後の知見拡充結果を踏まえて4回目以降の定期検査の供用期間中検査計画を具体化する対応を明確にする観点から、高経年化上着目すべき経年劣化事象ではないものの、自主的に長期施設管理方針とした。 大飯4号機においても、今後の知見拡充結果等を踏まえて、検査対象及び頻度を検討し、4回目以降の定期検査の供用期間中検査計画を具体化する保全の取り組みは大飯3号機と同様であり、大飯3号機と同様に自主的に長期施設管理方針としたものである。	2月28日

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.	評価書ページ	質問事項	回答終了日
1	照射脆化	1	補足説明資料	容器	原子炉容器	(1)	⑫	5-1	<p>別紙5にて、PTS事象として「工事計画において、低温/高圧となりPTS事象の観点から設計基準事故状態よりも厳しい状態となる可能性のある事象を複数の炉心損傷防止シーケンスから検討した結果、2次冷却系からの除熱機能喪失を選定している」とあるが、この選定プロセスを具体的に説明すること。</p> <p>工事計画(原規規発第1708255号 平成29年8月25日認可)の添付資料16「原子炉容器の脆性破壊防止に関する説明書」のとおり、重大事故等に想定する以下の8つの炉心損傷防止シーケンスを対象に検討を行っています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①2次冷却系からの除熱機能喪失 ②全交流動力電源喪失+RCPシールLOCA/シールリーク ③原子炉補機冷却機能喪失 ④原子炉格納容器の除熱機能喪失 ⑤原子炉停止機能喪失 ⑥ECCS注水機能喪失 ⑦ECCS再循環機能喪失 ⑧格納容器バイパス <p>これら8つの炉心損傷防止シーケンスについて、事象発生時の圧力状態、冷却水注入の有無、冷却水温度について設計基準事故との比較を行った結果、下記に示す理由により「2次冷却系からの除熱機能喪失」以外の事象についてはPTS事象として設計基準事故よりも厳しい条件とはならないと判断できるため、「2次冷却系からの除熱機能喪失」事象を対象にPTS事象の評価を実施しております。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①⇒低温/高圧状態となり、PTSの観点で設計基準事故よりも厳しい可能性がある。 ②③⑤⇒低温/高圧状態にならない。 ④⑦⇒設計基準事故の大破断LOCAの方が低温/高圧でPTS事象として厳しい。 ⑥⑧⇒設計基準事故の中小破断LOCAの方が低温でPTS事象として厳しい。 	2月22日
2	照射脆化	2	補足説明資料	容器	原子炉容器	—	—	9-2	<p>「表9-2の通り・・・」とあるが、表9-1の間違いか、確認すること。</p> <p>ご指摘の通り「表9-1」の誤りであるため、訂正させていただきます。(別紙9-9-2)</p>	2月22日

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	事業者回答	回答終了日
1	IASCC	1	補足説明資料	炉内構造物	炉内構造物	—	—	2-3	別紙2の図3-1で、炉心の内側の円弧は何を表すのか、説明すること。	この円弧より外側に燃料を配置したモデルにて解析を行っている解析のモデルの線である。 円弧より内側の燃料集合体で発生する中性子は、円弧の境界条件を反射条件に設定し、外側の燃料集合体で発生した中性子を反射させることで考慮している。 なお、当該の算出方法は工事計画認可申請書における添付資料「原子炉容器の脆性破壊防止に関する説明書」と同じである。 (別紙2 2-2)	2/22
2	IASCC	1-2	補足説明資料	炉内構造物	炉内構造物	—	—	2-3	炉心領域を図3-1の円弧にて分ける理由及び円弧の位置の設定根拠について説明すること。		
3	IASCC	2	補足説明資料	炉内構造物	炉内構造物	(1)	⑫	4-1	別紙4の炉心その評価において想定した残留応力はどのような値を用いたか、その根拠とともに説明すること。	補足説明資料(照射誘起型応力腐食割れ)別紙4に残留応力の算出方法と応力分布を追記した。 (別紙4 4-2.4-3)	2月22日
4	IASCC	2-1	補足説明資料	炉内構造物	炉内構造物	(1)	⑫	4-2	「解析手法の妥当性確認については、モックアップ試験との比較により確認している」とあるが、モックアップ試験との比較結果について説明すること。		
5	IASCC	3	断続運転別冊/補足説明資料	炉内構造物	炉内構造物	(1)	⑫	36/補5、19	照射誘起型応力腐食割れの可能性評価について、バツフルフォーマボルトに比べて発生の可能性は小さいとしているが、個別の事象の発生の可能性が小さいと説明すべきではないか。また、個々に発生の可能性がある判断をしているということか。	バツフルフォーマボルトの損傷は発生しないと評価された評価結果を基準に相対的な評価を行い、バツフルフォーマボルト以外においても照射誘起型応力腐食割れの可能性は小さいと評価したことを追記した。(p.13,22)	2月22日

通し 番号	事象	No.	評価書分類	構造分類	劣化要因	審査 ガイド 項目 No.	ページ	質問事項	事業者回答	回答 終了日
1	絶縁低下	1	電源設備	直流電源設備	絶縁低下	(1) ④	11	「電磁接触器および補助リレーは動作確認の結果に基づき取替える消耗品、蓄電池セルは定期取替品であり、長期使用はせず取替を前提としている」とあるが、どのような考えの基に取替期間を設定しているか示すこと。	定期取替品の取替周期の考え方について、補足説明資料(絶縁低下)別紙11を追加した。(別紙11 11-1)	2月22日
2	絶縁低下	2	補足説明資料	容器/原子炉格納容器/電気ペネトレーション	気密性低下	(1) ⑫	13	電気ペネトレーションの気密性低下に係る長期健全性試験について、サンプル数、供試体の構造、判定基準の保守性を説明すること。	電気ペネトレーションの気密性低下に係る長期健全性試験のサンプル数、供試体の構造、判定基準の保守性について、補足説明資料(絶縁低下)別紙12を追加した。(別紙12 12-1)	2月22日
3	絶縁低下	3	補足説明資料	容器/原子炉格納容器/電気ペネトレーション	気密性低下	(1) ⑬	別紙 5-4	電気ペネトレーションの気密性低下について、格納容器全体漏えい率試験と局部漏えい率試験の試験内容(条件・方法・判定基準の考え方)を説明すること。	格納容器全体漏えい率試験と局部漏えい率試験の試験内容(条件・方法・判定基準の考え方)について、補足説明資料(絶縁低下)別紙5添付-2)に説明を追加した。(別紙5(添付-2) 5-3,9~11)	2月22日

通し 番号	事象	No	評価書分類	構造分類	劣化要因	審査 ガイド 項目	No.	ページ	質問事項	事業者回答	回答 終了日
1	コンクリート& 鉄骨	1	補足説明資料	コンクリート	塩分浸透	(1)	⑫	13-3、 13-4	干満帯の塩化物イオン量(19.9kg/m ³)が気中帯(0.586kg/m ³)及び海中帯(2.72kg/m ³)に比べて大きい理由を説明すること。また、干満帯の塩化物イオン量(19.9kg/m ³)から塩化物イオン濃度(0.084%)への計算過程を示すこと。	干満帯の塩化物イオン量(19.9kg/m ³)は誤記であり、正しくは1.99kg/m ³ である。(補足説明資料 別紙13-3~4)なお、鉄筋の腐食減量の計算には塩化物イオン濃度(0.084%)を用いているため、評価への影響はない。また、干満帯の塩化物イオン量(1.99kg/m ³)は塩化物イオン濃度(0.084%)に供試体から算出した単位容積質量を乗じて算出している。	2月22日
2	コンクリート& 鉄骨	2	補足説明資料	コンクリート	塩分浸透	(1)	⑫	13-4	図13-1 拡散方程式の回帰分析結果中に回帰分析に用いない塩化物イオン濃度測定結果(フィッティングさせるため)とあるが、どのような考えを基に回帰分析に用いないのか説明すること。	土木学会規準(案)の「隣接する前後の深さ位置での測定結果と著しく異なる結果についても、回帰分析用のデータから除外するほうがよい。」との記載を参考に、回帰分析に用いない測定結果を選定している。(補足説明資料 別紙13-3)	2月22日
3	コンクリート& 鉄骨	2-1	補足説明資料	コンクリート	塩分浸透	(1)	⑫	13-4	別紙13のP13-4において、「以上の通り検討し、最も影響の大きい回帰分析結果を図13-2に示す」とあるが、図13-2が確認できないため追記すること。		
4	コンクリート& 鉄骨	3	補足説明資料	コンクリート	熱(高温)等	(1)	⑩	13、 18-2	国内外でのPCCVのトラブル事例の有無について説明すること。併せて、鉛直+ガンマテンドン形式を採用している国外プラントにおける雨水・地下水の浸入トラブルの有無について説明すること。	国内外でのPCCVのトラブル事例を記載した。また、鉛直+ガンマテンドン形式を採用している国外プラントにおける雨水・地下水の浸入トラブルの有無について記載した。(補足説明資料 別紙18-1~5)	2月22日
5	コンクリート& 鉄骨	4	補足説明資料	コンクリート	強度低下	(1)	—	19.20.2 2	3号炉と4号炉の中性化深さ、塩分浸透、強度試験の調査時期の違いについて説明すること。	運転計画および現場状況を踏まえて、中性化深さ、塩化物イオン濃度、圧縮強度の調査時期を計画しているため、3号炉と4号炉の間で調査の実施時期は異なる。	2月22日
6	コンクリート& 鉄骨	5	断続運転別冊/ 補足説明資料	コンクリート	共通	(1)	③	補7等	3号炉と共用となっており、4号炉の評価対象となっていない(制御建屋、廃棄物処理建屋、緊急時対策所、海水管トンネル等)の評価の取扱いを説明すること(共通事項での指摘と同一)	共用設備は、3号炉評価書で評価しているため、4号炉評価書では、総括評価書で共用設備を抽出し、同設備の評価は3号炉評価書による旨を追記する。(共通事項 補足別紙99-1~9-5、共通事項 補足別紙12 12-1~12-2)	4月18日

関西電力株式会社 大飯発電所4号炉 高経年化技術評価質問事項

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	事業者回答	回答終了日
1	耐震	1	断続運転別冊	共通	共通	(1)	⑳-1	補足説明資料別紙18	他サイトのツインプラントの同一仕様の機器・配管で、配置等の影響により評価結果が異なるケースが認められた。加圧器スプレー配管及び蒸気発生器ブローダウン配管について、3号炉との差異が複数の要因であることを述べられているが、それぞれの影響についてレイアウト図等を用いて説明すること。	補足説明資料「別紙18. 大飯3号炉の高経年化技術評価との相違点について」の添付2として「加圧器スプレー配管および蒸気発生器ブローダウン配管の大飯3号との評価条件の差異について」を追加した。 (添付2 新規作成)	2月22日
2	耐震	1-1	断続運転別冊	共通	共通	(1)	⑳-1	補足説明資料別紙18	添付-2(1/3)の2.(1)加圧器スプレー配管において、3号と4号の差異が生じる3つの要因(別紙18に示す1. 評価対象設備の差、2. 劣化想定レベルの差、3. 地震応答の差)に分類し、影響(通常運転時の評価条件の差異を含む)について具体的に説明すること。さらに、配管サポートの差異とその理由を説明すること。		
3	耐震	1-2	断続運転別冊	共通	共通	(1)	⑳-1	補足説明資料別紙18	添付-2(1/3)の2.(1)蒸気発生器ブローダウン配管において、一部材料の差異とその理由、影響(地震時の評価条件の差異を含む)について具体的に説明すること。		
4	耐震	2	断続運転別冊	配管	配管	(1)	⑳-1	補足説明資料別紙1	耐震補強工事概要において、大飯4第12回定検と大飯3第13回定検の内容が同じ記載となっていることについて説明すること。	大飯3号と4号はスライド配置であり、当該定検における耐震補強工事範囲は配管ルートやサポート位置が同様であったため工事内容にも差異はない。 (修正箇所無し)	2月22日
5	耐震	3	断続運転別冊	配管	配管	(1)	⑳-1	補足説明資料別紙4	3号炉の別紙4の添付-2「主給水系統配管他 疲労割れの耐震安全性評価上最も厳しい箇所の評価について」と同様に、4号炉の「地震動Ssによる疲労累積係数が最も大きい箇所の評価結果」及び「工事計画認可における疲労累積係数との差異について」等の内容を説明すること。	補足説明資料「別紙4. 余熱除去冷却器出口配管貫通部の端板他の疲労割れに対する耐震安全性評価について」の添付2として「主給水系統配管他 疲労割れの耐震安全性評価上最も厳しい箇所の評価について」を追加した。 (P4-5追記、添付2 新規作成)	2月22日
6	耐震	3-1	断続運転別冊	配管	配管	(1)	⑳-1	補足説明資料別紙4	添付-2(2/9)の表4-2-2 加圧器スプレー配管の疲労累積係数の比較に係る、改造工事とその理由、影響(通常運転時、地震時の評価条件の工事前後の差異を含む)について具体的に説明すること。		
7	耐震	4	断続運転別冊	配管	配管	(1)	⑳-1	補足説明資料別紙5	表5-4 評価結果の(注)で、「過渡回数<1万回であることから、繰り返し回数による考慮が不要」とする理由として「日本建築学会 鋼構造許容応力度設計規準-2019 7章 疲労 7.1適用範囲」を引用しているが、同適用範囲には「本章は、クレーン支持架構や機械の支持部が受けるような高サイクル疲労を対象とするもので、通常の建物が地震などによる繰り返し応力を受ける場合には適用できない」との記載がある。よって、過渡回数<1万回の低サイクル疲労を対象とする他の評価手法とその適用可否、評価結果を説明すること。	ご質問のとおり同規格に「高サイクル疲労を対象とするもので、通常の建物が地震などによる繰り返し応力を受ける場合には適用できない」と記載されていることから、過渡回数104回以上の場合(高サイクル疲労の場合)に疲労評価を要求しているものと解釈できる。当該配管サポートについては過渡回数<1万回であることから「繰り返し回数による考慮が不要」ではなく「繰り返し回数による評価が適用できない」が適切であり注記する意味が薄いと判断し、補足説明資料「別紙5. アンカーサポート取付部(余熱除去系統配管)の疲労割れに対する耐震安全性評価について」を、設計建設規格において配管サポートの疲労累積係数による規定がないことを説明した内容に修正した。 また、耐震安全性評価書(配管)の表3.5-16 大飯4号炉 配管サポートの疲労割れに対する評価結果」の注記についても併せて補正することとする。 (P5-4 修正および追記)	2月22日

関西電力株式会社 大飯発電所4号炉 高経年化技術評価質問事項

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		ページ	質問事項	事業者回答	回答 終了日
						No.					
8	耐震	5	断続運転 別冊	配管	配管	(1)	⑳-1	補足説明資料 別紙5	3号炉では評価対象部位として1つアンカーサポート番号「3RH-7-2A」が抽出されていたが、4号炉では2つのアンカーサポート番号「4RH-5-2A」と「4RH-7-2A」が抽出されている。 よって、4号炉の耐震評価対象部位について、「表5-4 評価結果」に記載の部位ごと許容応力と「添付-2 許容応力の算出」に記載の部位ごと許容応力との対応関係、対応するアンカーサポート番号について説明すること。	補足説明資料「別紙5. アンカーサポート取付部(余熱除去系統配管)の疲労割れに対する耐震安全性評価について」に、大飯3号と評価対象のアンカーサポートの番号および数に差が生じた理由を追記した。 (P5-1 追記)	2月22日
9	耐震	5-1	断続運転 別冊	配管	配管	(1)	⑳-1	補足説明資料 別紙5	「表5-4 評価結果」に記載の部位ごとの許容応力と「添付-2 許容応力の算出」に記載の部位ごとの許容応力(引張、曲げ、せん断)との対応関係(導出過程)について説明すること。		
10	耐震	6	断続運転 別冊	配管	配管	(1)	⑳-1	補足説明資料 別紙11	3号炉の別紙12の添付-8「第5抽気系統配管の一次応力評価結果(応力比0.98)の裕度に関する考察」と同様に、4号炉の「主給水プースタポンプ吸込管(A)」及び「湿分分離ドレンポンプ吐出管(A)」の一次応力評価結果(2配管ともに応力比0.99)の裕度に関する考察」を説明すること。	補足説明資料「別紙11. 主蒸気系統配管他の内面からの腐食(流れ加速型腐食)に対する耐震安全性評価について」の添付7として「主給水プースタポンプ吸込管(A)および湿分分離器ドレンポンプ吐出管(A)の一次応力評価結果(応力比0.99)の裕度に関する考察」を追加した。 (添付7 新規作成)	4月18日
11	耐震	7	断続運転 別冊	配管	配管	(1)	⑳-1	補足説明資料 別紙18	別紙18の添付-1(5/6)において、空調設備の冷凍機の冷却水系統配管の一次応力評価結果の応力比が0.35(4号炉)とあり0.67(3号炉)との差異が大きいため、その理由について仕様等の差異を含めて具体的に説明すること。	補足説明資料「別紙18. 大飯3号炉の高経年化技術評価との相違点について」の添付3として「空調用冷凍機の冷却系統配管の評価条件の差異について」を追加した。 (添付3 新規作成)	2月22日
12	耐震	7-1	断続運転 別冊	配管	配管	(1)	⑳-1	補足説明資料 別紙18	配管ルートがE/B建屋区画を通過すると、最大支持間隔が適用される理由を説明すること。		
13	耐震	8	断続運転 別冊	共通	共通	(1)	⑳-1	別冊 18頁	2.3 耐震安全性評価に関する共通事項として、大飯3号炉と共有する設備・構造物の扱いを説明すること(関連する補足説明書等についても、適切に追加説明すること)。		

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		ページ	質問事項	事業者回答	回答 終了日
						No.					
1	耐津波	1	断続運転 別冊	共通	共通	(1)	⑳-2	1	「大飯4号炉の津波の影響を受ける浸水防護施設は、全て3、4号炉共用設備として、「大飯発電所3号炉 耐津波安全性評価書」で評価済みのため、4号炉の耐津波安全性評価対象設備はない。」という説明は適切か。(4号炉の評価においては、評価対象設備として整理した上で、3号で評価した内容と整理するべきものではないか。)	共用設備は、3号炉評価書で評価しているため、4号炉評価では、総括評価書で共用設備を抽出し、同設備の評価は3号炉評価書による旨を追記する。 ((共通事項)補足別紙9 9-1~9-5) また、「耐津波安全性評価書」においても、これらが「大飯3号炉 耐津波安全性評価書」による旨補正するとともに、「冷温停止状態が維持されることを前提とした評価書3.17 耐津波安全性評価」も「大飯3号炉 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価書 3.17 耐津波安全性評価」による旨補正する。 (補足説明資料 本文)	4月18日
2	耐津波	2	補足説明資料 (3号炉)	津波監視設備	津波監視カメラ、 潮位計	(1)	⑳-2		監視カメラ、潮位計を評価対象外と整理するにあたっては、津波の影響、対応を説明するのではなく、それぞれの設備の定期的な保全等について説明すること	補足説明資料「大飯発電所4号炉 高経年化技術評価(耐津波安全性評価)」を新規作成し、大飯3・4号共用の耐津波安全性評価対象設備については3号側で評価している旨記載したうえで、別紙1として「津波監視カメラおよび潮位計の保全内容について」を追加した。 (補足説明資料 新規作成)(別紙1 新規作成)	2月22日
3	耐津波	3	補足説明資料 (3号炉)	浸水防護施設	止水材料	(1)	④		定期取替品としている止水材料の内容を個別に説明すること。また、防護壁境界部、貯水堰境界部に使用している止水ゴムの評価上の扱いについて説明すること	別紙2として「定期取替品としている止水材料および防護壁境界部等の止水ゴムの評価上の扱いについて」を追加した。 (別紙2 新規作成)	2月22日
4	耐津波	3-1	補足説明資料 (3号炉)	浸水防護施設	止水材料	(1)	④	別添2	添付2 止水ゴムの耐久性に係る、「再稼働工認の補足説明資料」について資料の正式なタイトル及び発出期日を記載すること。		
5	耐津波	4	断続運転 別冊 (3号炉)	浸水防護施設	止水材料	(1)	⑳-2	6	3号炉の技術評価書では、止水ゴムについて、 「(2) 浸水防護施設の止水性 防護壁等の止水性は、水密ゴムやパッキン等により確保されている。水密ゴムおよびパッキン等は、点検時に取替える定期取替品であることから、高経年化対策を見極める上での評価対象外とする。」と説明している。防護壁を構成する防護壁境界部の止水ゴムが評価対象部位から除外されるのはなぜか。評価対象とした上で健全性を説明すべきでないか。		