

No	日付	資料	ページ等	コメント内容	コメント対応	回答日	完了
1	7月24日	補足説明資料	25	補足説明資料添付-1)-1においては、難燃PHケーブルの環境条件設定において、2018年～2019年に実施した調査結果を考慮したとされているが、設計基準事故環境下で機能が要求される電気・計装設備及び重大事故等環境下で機能が要求される電気・計装設備の環境条件(熱及び放射線)の調査の実施方針(どの範囲で行うこととしているのかを含む。また、当該方針に基づき30年目以降に環境調査を行った理由を含む。)、方法、実績及び今後の計画について補足説明資料に記載すること。	「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P25」 「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P25」 へ記載する。	8月31日	8月31日
2	7月24日	補足説明資料	7-2 1-1	ビッグテイル型電気ペネトレーションについては、補足説明資料p.7-2 別紙7.添付-1)での2つの製造メーカーが示されており、他方、p.1-1別紙1では、実機同等品の供試体により長期健全性試験を実施した旨記載されているが、以下について補足説明資料に追加すること。 ・2つの製造メーカーのペネトレーション本体の同等性の根拠(構造、材料) ・長期健全性試験ではどちらの製造メーカーの供試体を試験したか(外部リードの情報も含む) ・製造メーカー、外部リードの種類(シリコーンゴム、EPゴム)の対応関係及び30年で評価対象となっていた難燃EPゴムが評価に含まれない理由。 ・評価書の「表1-1 電気ペネトレーションの主な仕様」における電気ペネトレーション名称と製造メーカーの対応関係	「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 P1-7、1-18～20」 「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 P1-7、1-18～20」 へ記載する。	9月15日	9月15日
2-1	9月15日	評価書 補足説明資料	21 1-5	EPゴムの外部リードの試験をしているが、データの出典の年度は正しいか。	出典は、電力共同研究「ケーブルの加速劣化条件の妥当性評価研究(2001年度)」であり、年度は2001年度である。	9月27日	9月27日
2-2	9月15日	評価書 補足説明資料	1-20	EPゴムの外部リードについて、補足説明資料P1-20に外部リードの製造メーカーを追記すること。	「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 1-20」 「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 1-20」 へ記載する。	9月27日	9月27日

高浜3, 4号炉 高経年化技術評価に係る審査コメント反映整理表(絶縁低下)

No	日付	資料	ページ等	コメント内容	コメント対応	回答日	完了
3	7月24日	評価書 補足説明資料	19 1-4	ビッグテイル型電気ペネトレーションの外部リード(シリコーンゴム)は、実機同等品による「原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド(JNES-RE-2013-2049)」(ACAガイド)に準じて長期健全性を評価したとしているが、表2.3-3(外部リード(シリコーンゴム)の長期健全性試験条件)で、設計基準事故時相当・重大事故等時相当として記載されている放射線(集積線量)の数値の注釈*2において、60年間の平常時と事故時線量を包絡する旨記載されており、これにより、電気学会推奨案の通常運転時の劣化を模擬する熱加速劣化を行った後、放射線照射(通常運転時及び事故時の照射による劣化を模擬)を行う逐次劣化を適用したように理解され得る。ACAガイドに準拠していることを示す要素を評価書及び補足説明資料に記載すること。(「実機環境の線量率が低く、熱による劣化が支配的な領域」であること及びその根拠を説明すること。)	「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 P1-4、1-7、1-16、1-17」 「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 P1-4、1-7、1-16、1-17」 へ記載する。	8月31日	8月31日
4	7月24日	補足説明資料	1-4	ビッグテイル型電気ペネトレーションの外部リード(シリコーンゴム)のACAガイドに基づく評価において、 ①供試体とされた47.0°C布設環境で21.3年間使用したケーブルとビッグテイル型電気ペネトレーションの外部リード(シリコーンゴム)の同等性について補足説明資料に記載すること。 ②47.0°C布設環境で21.3年間使用したとされるケーブルを評価に用いることについて、使用条件の観点から非保守的な評価とならないことの根拠(使用した実機ケーブルについて、適切に環境条件が把握されていること、評価における停止期間中の考慮の有無等)を整理して補足説明資料に追加すること。	「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 P1-16」 「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 P1-16」 へ記載する。	8月31日	8月31日
5	7月24日	評価書 補足説明資料	7, 8 7-2	①補足説明資料別紙7. 添付-1)では高圧ケーブルの製造メーカーが示されているが、評価書においては、難燃高圧CSHVケーブルは、以下があることが述べられており、3つの製造メーカーがあるように見受けられる。これらのケーブルと製造メーカーの対応関係を説明し、必要に応じ、補足説明資料別紙7. 添付-1)に追記すること。 ・難燃高圧CSHVケーブル1 ・難燃高圧CSHVケーブル2(難燃高圧CSHVケーブル1と製造メーカーが異なる難燃高圧CSHVケーブル) ・難燃高圧CSHVケーブル3(難燃高圧CSHVケーブル1及び難燃高圧CSHVケーブル2と製造メーカーが異なる) ②屋外に布設しており水トリー劣化を評価で考慮している高圧ケーブルの製造メーカーを説明すること。	①「高浜3号炉_絶縁低下補足説明資料別紙7. 添付-1)」 「高浜4号炉_絶縁低下補足説明資料別紙7. 添付-1)」 へ記載する。 ②屋外に布設しており水トリー劣化を評価で考慮している高圧ケーブルの製造メーカーを以下に示す。 高浜3号炉 高浜4号炉	9月15日	9月15日

高浜3, 4号炉 高経年化技術評価に係る審査コメント反映整理表(絶縁低下)

No	日付	資料	ページ等	コメント内容	コメント対応	回答日	完了
6	7月24日	評価書	2, 4, 5, 21	<p>低圧ケーブルに関し、以下について説明すること。また、低圧ケーブル以外で同様の箇所があれば、併せて説明すること。</p> <p>①「表1-1 低圧ケーブルの主な仕様」において、使用開始時期の運転開始後の欄において、30年目の評価書と記載(○の有無)が異なる理由。</p> <p>②「表2.1-2 難燃KKケーブルの使用条件」、「表2.1-4 難燃PHケーブルの使用条件」において、設計基準事故時の周囲温度と圧力が30年目の評価から変更となっている理由。</p> <p>③ACAガイドに基づく評価の結果を示した「表2.3-9 実布設環境での長期健全性評価結果」のケーブルの項目数が30年目の評価書と異なる理由</p>	<p>回答資料 高浜3, 4号炉-絶縁低下-1のとおり。</p>		
7	7月24日	補足説明資料	-	<p>重大事故等対処設備に属し、重大事故時環境下で機能要求のあるケーブルの健全性評価において、NRA技術報告「重大事故環境下におけるケーブルの絶縁特性の分析」(NTEC-2019-1002)に示された知見を反映した評価を行い、補足説明資料に記載すること。(経年劣化管理に係るATENAとの実務レベルの技術的意見交換会資料において、PWRの電力共通の評価は行われているが、これを踏まえて、高浜3, 4号におけるケーブル長さ等の個別の状況を加味した評価を記載すること。)</p>	<p>「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙7 P7-1, 7-26」                  「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙7 P7-1, 7-26」                  へ記載する。</p>	8月31日	8月31日
8	7月24日	評価書 補足説明資料	41 10	<p>(以下は高浜4の資料を参照して記載している)</p> <p>評価書の表2.3-9(実布設環境での長期健全性評価結果)及び補足説明資料表4.1-5(実布設環境での長期健全性評価結果)において、通路部の温度41℃、放射線線量率0.0005Gy/hにおける評価期間92年は、通路部の温度41℃に通電による温度上昇10℃を考慮して温度を51℃として評価していることを同表において記載すること。</p>	<p>「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P10.31」                  「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P10.31」                  へ記載する。</p>	8月31日	8月31日
9	7月24日	補足説明資料	4-3	<p>使用済燃料ピット内の重大事故等時雰囲気内で機能要求がある難燃同軸ケーブルについては、絶縁体種類が同一で構造が異なる難燃性信号対ケーブルのACAガイドに基づく評価が行われているが、以下について補足説明資料に追加すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・難燃同軸ケーブルと難燃性信号対ケーブルの同等性の根拠</li> <li>・難燃性信号対ケーブルに対する耐電圧試験結果を難燃同軸ケーブルの評価に適用できることの根拠</li> </ul>	<p>「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙4 P4-7, 4-17」                  「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙4 P4-7, 4-17」                  へ記載する。</p>		

高浜3, 4号炉 高経年化技術評価に係る審査コメント反映整理表(絶縁低下)

No	日付	資料	ページ等	コメント内容	コメント対応	回答日	完了
10	7月24日 9月27日	評価書 補足説明資料	2 6	<p>(評価書)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・弁電動装置は表1-1 高浜3号炉 伝動装置の主な仕様の※2において「重要度クラスとは別に重大事故等対処設備に属する機器および構造物」であることが示されており、重大事故等時の環境下において機能要求のある弁電動装置があるが、重大事故等時の環境条件を考慮した評価を行っていない理由を説明すること。</li> <li>(補足説明資料)</li> <li>・p.6表.3.1において、弁電動装置の重大事故等時の列が“-”になっている理由がわかるように記載を追加すること。</li> <li>・別紙2添付-8)でCV内の弁電動装置のSA時の環境条件(138℃-4時間)は設計基準事故時の試験条件にて包絡されるとしていることについて、その根拠(プロフィール、事故時条件の比較による包絡性の説明等)を補足説明資料に追記すること。</li> </ul>	<p>【9/27回答】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故等時環境下で機能要求のある弁電動装置の使命期間内の環境条件は、設計基準事故を想定した事故時雰囲気暴露試験条件に包絡されていることを確認しており、以下の通り補足説明資料に追記する。</li> <li>・「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P6」</li> <li>・「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P6」</li> <li>・「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙2 P2-22, 23」</li> <li>・「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙2 P2-22, 23」</li> </ul> <p>【9/27ヒアリング後の適正化】</p> <p>以下の補足説明資料の注記を適正化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙2 P2-23」</li> <li>・「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙2 P2-23」</li> </ul>	9月27日 10月10日	10月10日
11	8月31日	審査資料	4	電気・計装品の絶縁低下が想定される機器として抽出した評価対象機器(環境条件が著しく悪化する環境においても機能要求のある機器の整理含む)を記載すること。	絶縁低下の評価対象機器・部位等を整理し追記した。	9月27日	9月27日
12	8月31日 9月27日	審査資料	22	ポットینگ材、Oリング~の絶縁低下という表現は、Oリングが絶縁低下するように読み、適切ではない(Oリングは劣化による気密性低下と絶縁低下の要因)。評価書も同様の表現であり適正化すること。	<p>【9/27回答】</p> <p>「ポットینگ材、Oリングおよび外部リードの絶縁低下」の記載を適正化する。また、以下の補足説明資料の適正化および適正化に係る記載を追記する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P12、24、48」</li> <li>・「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P12、24、46」</li> <li>・「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 P1-6、1-7、1-21」</li> <li>・「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 P1-6、1-7、1-21」</li> </ul> <p>【9/27ヒアリングコメントによる適正化】</p> <p>コメントの趣旨を踏まえ、以下の補足説明資料を適正化する。(別紙1については、9月27日回答前の状態に戻した)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P12、14、48」</li> <li>・「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P12、14、46」</li> <li>・「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 P1-6、1-7、1-21」</li> <li>・「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙1 P1-6、1-7、1-21」</li> </ul>	9月27日 10月10日	10月10日
13	8月31日	審査資料	37	主変圧器について、3号機は取替済みということだが、取替の際に取り出した絶縁紙を使った寿命評価を実施したか説明すること。また、4号機は主変圧器取替の実施計画を作成したとのことだが、具体的な取替計画(時期)について記載すること。	3号炉の主変圧器取替の際に、撤去した主変圧器の絶縁紙を使った寿命評価は実施していない。4号炉は主変圧器取替の具体的な取替計画(時期)について審査資料に追記した。	9月27日	9月27日

高浜3, 4号炉 高経年化技術評価に係る審査コメント反映整理表(絶縁低下)

No	日付	資料	ページ等	コメント内容	コメント対応	回答日	完了
14	8月31日	審査資料	11	難燃PHケーブル更新の理由について説明すること。	事故時雰囲気内で機能要求がある難燃PHケーブルについて、「原子力プラントのケーブル経年変化評価技術調査研究に関する最終報告書(JNES-SS-0903)」の知見を踏まえ、計画的に取替えたもの。	9月27日	9月27日
15	8月31日	審査資料	8	電気学会推奨案のLOCA試験中の課電、通電の状況(課電の有無や課電電圧、通電電流の値)について補足説明資料に記載すること。また、各ケーブルの使用電圧を示すこと。	「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙7 P7-1,7-27~29」 「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙7 P7-1,7-27~29」 へ記載する。	9月27日 10月10日	10月10日
15-1	9月27日	補足説明資料	8	別紙7. 添付-7)-2)について、以下について補足説明資料に追加すること。 ・No.5の課電の条件とメーカ条件が同じ行に書かれており、No.6の課電の条件であることがわかるように記載すること。 ・No.6の試験について、補足説明資料に記載が無いため試験条件を追記すること。(なお、シース材料が異なることについても説明すること) ・※1の想定タイミングについて、15日目という記載は幅が広く、15日間経過した時点であることを明確に記載すること。(他の記載についても同様) ・添付-7)-3)について定格電圧の記載を適正化すること。 ・通電電流がケーブルの許容電流であることについて、様々な仕様がある中で31Aの代表性について説明を追記すること。 ・試験全体について、試験対象のケーブルの代表性を追加すること。	左記について、 「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙7 P7-1,7-28~35」 「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙7 P7-1,7-28~35」 へ記載する。	10月10日	10月10日
16	9月15日	評価書 補足説明資料	31	三重同軸型電気ペネトレーションは評価書において、電気絶縁性維持の機能について事故時雰囲気内で機能要求がないとされているが、一方で難燃三重同軸ケーブルは、ケーブルの評価において事故時雰囲気内で機能要求があるとされているが、機能要求の有無について説明すること。	事故時雰囲気内で機能要求がある難燃三重同軸ケーブルについては、事故時雰囲気内で機能要求があるモジュラー型電気ペネトレーション(LV型モジュール)に接続しており、三重同軸型電気ペネトレーションには事故時雰囲気内で機能要求がある難燃三重同軸ケーブルを接続していないため、事故時雰囲気内で機能要求がないとしている。	9月27日	9月27日

高浜3, 4号炉 高経年化技術評価に係る審査コメント反映整理表(絶縁低下)

No	日付	資料	ページ等	コメント内容	コメント対応	回答日	完了
17	10月10日	審査会合資料 (絶縁低下)	22	モジュラー型電気ペネトレーションについて、審査会合資料で代表としている理由(劣化モード観点)、導入の経緯(知見に基づいての観点)を説明すること。	審査会合における指摘/質問事項の回答-No. ⑪のとおり。		
18	10月10日	審査会合資料 (絶縁低下)	22	モジュラー型電気ペネトレーションの試験条件のうち熱サイクルについて、71～107℃の温度差の設定の考え方を整理して補足説明資料に記載すること。	「高浜3号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P24,49」 「高浜4号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文 P24,47」 へ記載する。		
19	10月10日	審査会合資料 (絶縁低下)	22	高浜4号炉の原子炉自動停止事象(2023年1月30日発生)に関して、高浜3、4号炉における電気ペネトレーションの点検、連続監視の実施状況と結果について説明すること。			

高浜3・4号炉—絶縁低下—1

<p>タイトル</p>	<p>低圧ケーブルに関し、以下について説明すること。また、低圧ケーブル以外で同様の箇所があれば、併せて説明すること。</p> <p>①「表1-1 低圧ケーブルの主な仕様」において、使用開始時期の運転開始後の欄において、30年目の評価書と記載（○の有無）が異なる理由</p> <p>②「表2.1-2 難燃KKケーブルの使用条件」、「表2.1-4 難燃PHケーブルの使用条件」において、設計基準事故時の周囲温度と圧力が30年目の評価から変更となっている理由</p> <p>③ACAガイドに基づく評価の結果を示した「表2.3-9 実布設環境での長期健全性評価結果」のケーブルの項目数が30年目の評価書と異なる理由</p>
<p>説明</p>	<p>①「表1-1 低圧ケーブルの主な仕様」において、使用開始時期の運転開始後の欄において、30年目の評価書と記載（○の有無）が異なる理由について以下に示す。</p> <p>使用開始時期については、建設時から使用しているケーブルの型式であるか、運転開始後新たに布設したケーブルの型式であるかを、主な仕様として整理（建設時か運転開始後どちらかに○を記載）している。30年目の評価書においても、初回申請時は同様の整理としていたが、難燃KKケーブル、難燃PHケーブル、難燃PSHVケーブルについては、運転開始後にケーブルを新規布設または取替えを行っている実態を踏まえ、補正申請時に○を追記した。しかしながら、今回記載を統一すべく、30年目の初回申請同様の整理で○を記載したため30年目の評価書と40年目の評価書で差異が生じている。なお、表1-1では主な仕様を示したものであり、健全性評価においてはケーブルの更新も踏まえた評価を行っており、評価に影響があるものではない。</p> <p>また、低圧ケーブル以外では、難燃高圧CSHVケーブル、難燃三重同軸ケーブルについても同様の整理による差異がある。</p> <p>なお、40年目の評価において、計装用の難燃PHケーブルの使用場所について、原子炉格納容器外に○が付いているが、ケーブルの取替え実績を反映したものである。</p> <p>②「表2.1-2 難燃KKケーブルの使用条件」、「表2.1-4 難燃PHケーブルの使用条件」において、設計基準事故時の周囲温度と圧力が30年目の評価から変更となっている理由について以下に示す。</p> <p>設計基準事故時の周囲温度および圧力について、30年目の評価では、平成27年8月4日付（原規規発第1508041号）で認可を受けた工事計画認可申請の原子炉格納容器の最高使用温度および最高使用圧力を記載し評価書全体で統一していた。</p> <p>一方で、40年目の評価では、表題のとおり使用条件であることから、健全性評価で使用する原子炉冷却材喪失の事故プロファイルの最高温度および最高圧力<sup>※1</sup>を記載し、設計基準事故時雰囲気<sup>※1</sup>で機能要求がある機器の評価書において統一<sup>※1</sup>するよう記載を適正化したため、変更となっている。</p> <p>※1：低圧ケーブル以外についても同様</p>

説 明

③ACAガイドに基づく評価の結果を示した「表2.3-9 実布設環境での長期健全性評価結果」のケーブルの項目数が30年目の評価書と異なる理由について以下に示す。

ケーブルの項目数については、環境条件が著しく悪化する環境において機能要求のあるケーブルの布設エリアにおいて、環境再測定結果を踏まえた最も厳しい環境条件で評価を実施するべく選定しているため、項目数が異なっている。（絶縁低下の補足説明資料添付-1）参照）

なお、40年目の評価ではMS区画が追加になっているが、30年目の評価時点ではMS区画に設計基準事故雰囲気環境下において機能要求のある難燃PHケーブルは無く、難燃PSHVケーブルのみであったが、その後、一部の難燃PSHVケーブルを難燃PHケーブルへの取替えを行ったことから差異が生じている。

以上