

川内原子力発電所1, 2号炉 運転期間延長認可申請に係るヒアリング
コメント反映整理表<絶縁低下>

2023年6月15日 九州電力㈱

No	対象号機	日付	資料名	該当ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
1	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル ケーブル共通	-	高経年化技術評価の30年目の評価時点から、機器の使用条件の記載が変更となっている場合は、その理由を説明すること。 全体として、評価対象機器の周辺環境をより反映した条件に見直しているように見受けられるが、今回の評価書で環境条件を記載するに当たっての基本的な考え方を説明すること。また、例えば、新たに環境条件の測定を行う等により条件の記載を見直している場合等個別の理由がある場合は該当機器と理由の対応関係を示すこと。特に、環境条件が厳しくなっているものについては、理由を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-1のとおり。	2023.3.2	2023.3.3
1-1	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 共通 共通	-	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(どの範囲でいつ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。	回答資料 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙12」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙13」 のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
2	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル ケーブル共通 (高圧ケーブル、低圧ケーブル、 同軸ケーブル)	6	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象として挙げられている「シースの劣化」について、「なお、機器点検時の絶縁抵抗測定により、機器の健全性を確認している」との説明があるが、シースの劣化と絶縁抵抗測定、動作確認の関係を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-2のとおり。	2023.3.2	2023.3.3
3	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル ケーブル共通	16等	長期健全性試験条件を示す表における使用条件に係る注釈の説明を正確に記載すること。 例えば、低圧ケーブルの表2.3-1のKKケーブルの記載において、「原子炉格納容器内のケーブル布設エリアの温度(約45℃)として設定」とあるが、原子炉格納容器内のケーブル布設エリアの温度は、当該温度より高い箇所はある。表2.1.2の注記との整合を取る。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-3のとおり。	2023.3.2	2023.3.3
3-1	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 ケーブル ケーブル共通	16等	No.3の質問の趣旨は、例えば、川内1号の表2.3-1の注記は、表2.1-2の注記と同じとすることがより正確ではないかというものであるため、この観点で記載を見直すこと。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-3-1のとおり。 (一部記載を見直し、2023.5.11に再提出)	2023.4.10	2023.4.12 2023.5.11
4	1/2号機	2月9日	ケーブル ケーブル共通	-	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、技術評価書(又は補足説明資料)に記載すること。	回答資料 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙13」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙14」 のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
5	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル 高圧ケーブル	2	高経年化技術評価の30年目の評価時点からの難燃高圧CSHVケーブルの取替の有無について説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-5のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
6	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル 高圧ケーブル	4	高経年化技術評価の30年目の評価と比較して、表2.1-2の難燃高圧CSHVケーブルの使用条件から重大事故等時の記載がなくなっている理由を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-6のとおり。	2023.3.2	2023.3.3
6-1	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 ケーブル 高圧ケーブル	10-1	補足説明資料別紙10で「これらの機器がISLOCA環境下にさらされた場合の健全性確認は、許認可等で審査いただいている通りとなっている。」とあるが、この許認可での説明資料の該当部の抜粋を補足説明資料に添付すること。	回答資料 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙10」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙10」 のとおり。	2023.4.10	2023.4.12

川内原子力発電所1, 2号炉 運転期間延長認可申請に係るヒアリング
コメント反映整理表<絶縁低下>

2023年6月15日 九州電力㈱

No	対象号機	日付	資料名	該当ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
7	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル 高圧ケーブル	11	難燃高圧CSHVケーブルの絶縁体の絶縁低下(水トリー劣化を除く)に係る現状保全の評価において、絶縁診断について記載がない理由を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-7のとおり。	2023.3.2	No.7-1により完了
7-1	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 ケーブル 高圧ケーブル	11	No.7の回答において「電気学会推奨案に基づき長期健全性試験を実施しており、劣化の状態監視については、絶縁抵抗を実施することで適切であると考えられている」とあり、電気学会推奨案による健全性を実施していれば絶縁診断は不要と言っているようにも感じられるが、高圧ケーブルの絶縁診断適用の要否に係る考え方を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-7-1のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
8	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル 高圧ケーブル	4	難燃高圧CSHVケーブルの外部半導電層について、半導電性テープ及び押出半導電層の位置等を示して構造を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-8のとおり。	2023.3.2	2023.3.3
9	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル 高圧ケーブル	31	低圧ケーブルの「③総合評価」において、KKケーブル、難燃PHケーブル及びSHVVケーブルについては、「絶縁体の絶縁低下により機器の健全性に影響を与える可能性はないと考える」としている一方、FPETケーブルについては、「絶縁体の絶縁低下により機器の健全性に影響を与える可能性は小さい」とあるが、このように異なる記載をしている理由を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-9のとおり。	2023.3.2	2023.3.3
10	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル 低圧ケーブル	31	低圧ケーブルの「c.高経年化への対応」において、KKケーブル、難燃PHケーブル及び難燃SHVVケーブルについては、「現状保全項目に高経年化の観点から、追加すべきものはないと判断する。」としている一方、FPETケーブルについては、「引き続き定期的に系等機器の動作確認又は絶縁抵抗測定を実施していく。」とあるが、いずれも「追加すべきものはない」という点では同じであるのに、このように異なる記載をしている理由を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-10のとおり。	2023.3.2	2023.3.3
11	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル 光ファイバケーブル	2	高経年化技術評価の30年目の評価では、光ファイバケーブルの用途は制御と記載されていた一方、表1-1(川内1号炉 光ファイバケーブルの主な仕様)において用途は計装とされているが、記載が変更となった理由を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-11のとおり。	2023.3.2	2023.3.3
12	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル ケーブル接続部	2	表1-1(川内1号炉 ケーブル接続部の主な仕様)について、高経年化技術評価の30年目の評価と記載が異なる理由を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-12のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
13	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル ケーブル接続部	19	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象として挙げられている接続端子等の腐食(全面腐食)について、「定期的な目視確認または絶縁抵抗測定により、機器の健全性を維持している」との説明があるが、当該腐食と絶縁抵抗測定の間関係を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-13のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
14	1/2号機	2月9日	劣化状況評価書別冊 ケーブル ケーブル接続部	30	表2.3-3(直ジョイントの長期健全性試験条件(設計基準事故))において、注釈3及び4は「試験条件」と記載されているが、注釈3及び4が付されている温度及び日数は、長期健全性評価の試験条件そのものではないことから、正確に記載すること。 (他機器で類似の箇所があれば、同様に正確に記載すること。)	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-14のとおり。	2023.3.2	2023.3.3
15	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	30	電気ベネの外部リードの試験条件で温度47℃と記載があるが、保守的な設定となっているか等の設定根拠を整理すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-15のとおり。	2023.3.29	2023.4.12

川内原子力発電所1, 2号炉 運転期間延長認可申請に係るヒアリング
コメント反映整理表<絶縁低下>

2023年6月15日 九州電力㈱

No	対象号機	日付	資料名	該当ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
16	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料劣化状況評価(絶縁低下)	4	評価対象設備について、評価書に記載の代表機器の選定方法及び、資料1にて代表として説明している低圧ケーブル及び電気ベネトレーションの選定理由がわかるように記載すること。	評価書の代表機器の選定方法及び、資料1にて代表として説明している低圧ケーブル及び電気ベネトレーションの選定理由がわかるように記載した。 回答資料 [スライド5]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
17	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料劣化状況評価(絶縁低下)	5	事故時環境で機能要求のある機器について評価書の表1の注記(*3、*4)を引用して資料1にも記載すること	事故時環境で機能要求のある機器について評価書の表1の注記(*3、*4)を引用して資料1の表「評価対象電気・計装設備」にDB・SA要求の識別がわかるように記載した。 回答資料 [スライド6,7]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
18	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料劣化状況評価(絶縁低下)	22	電気ベネの外部リードの分類(1U1-1、2U1-1.2.3)と何の事故時機能要求機器に給電しているのかについて整理し、補足説明資料に説明を追記すること	回答資料 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙11」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙12」 のとおり。 なお、川内2号炉の外部リード-3については、設計基準事故当時評価(電気学会推奨案及びACA評価)を実施しているが、重大事故環境下において機能要求はあるものの、設計基準事故環境下において機能要求はないため、[スライド]から削除し、今後、評価書の記載も見直す。	2023.4.10	2023.4.12
19	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料劣化状況評価(絶縁低下)	8	環境条件(温度・放射線)について30年時の環境調査結果及び、1、2号炉で包絡した条件設定としていることを資料1冒頭で説明するよう修正すること。	環境条件(温度・放射線)について30年時の環境調査結果及び、1、2号炉で包絡した条件設定としていることを資料1冒頭で説明するよう修正した。 回答資料 [スライド8]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
20	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料劣化状況評価(絶縁低下)	8,11,32,35	周囲温度(40℃)と試験条件温度(45℃)の関係が分かるように資料1へ記載すること。	周囲温度と試験条件温度の関係(周囲温度と試験条件温度が異なる低圧ケーブル、外部リードについて)が分かるように資料1へ記載した。 回答資料 [スライド12,19,26,36]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
21	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料劣化状況評価(絶縁低下)	8、他	事故時の使用条件について、出典元(設工認等)を資料1に追記すること。併せて評価書にも追記すること。	事故時の使用条件について、出典元(設工認等)を資料1に追記した。今後、評価書にも追記する。 回答資料 [スライド9,16,23,33]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
22	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料劣化状況評価(絶縁低下)	44、他	試験条件に用いている研究について出典を追記のこと。	試験条件に用いている研究についても出典がわかるように追記した。 回答資料 [スライド12,13,19,20,26,28,29,31,36,38,39,40,41,43,44,45]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
23	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料劣化状況評価(絶縁低下)	10,11	マンドレル径について、供試体外径11.5mmを40倍した値(460mm)と、試験条件の400mmについて、これらの値の差異が問題とならないことを確認すること。	回答資料 川内1、2号炉-絶縁低下-23のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
24	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料劣化状況評価(絶縁低下)	14,45	現状保全について、機能低下を確認した場合には必要に応じて保全を実施する旨、資料1に記載すること	現状保全について、機能低下を確認した場合には必要に応じて保全を実施する旨、資料1に記載した。 回答資料 [スライド15,46,45]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
25	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料劣化状況評価(絶縁低下)	30	試験に用いたケーブルについて、実機ケーブルを使用した経緯を確認すること。(JEAC4623等の規格類に則って試験をおこなっている旨明記すること。)	回答資料 川内1、2号炉-絶縁低下-25のとおり。	2023.3.29	2023.4.12

川内原子力発電所1, 2号炉 運転期間延長認可申請に係るヒアリング
コメント反映整理表<絶縁低下>

2023年6月15日 九州電力㈱

No	対象号機	日付	資料名	該当ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
26	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	46	評価書上の代表機器と資料1上の代表機器の記載について、使い分けが分かるように記載すること。	評価書上の代表機器と資料1上の代表機器の記載について、使い分けが分かるように記載した。 回答資料 [スライド5]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
27	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	53	ACAガイドについて、1号機は実施していなかったこと、2号機は環境条件を見直し再度実施した旨記載すること。	ACAガイドについて、1号機は実施していなかったこと、2号機は環境条件を見直し再度実施した旨記載した。 回答資料 [スライド5453]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
28	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	53	30年目以降も適切な対応がなされたことについて、取替実績例を記載すること。	30年目以降も適切な対応がなされたことについて、取替実績例を記載した。 回答資料 [スライド5453]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
29	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	53	EQ管理プログラムが適切になされている旨説明を追記すること。(例えば、定期的に環境調査を実施する等)	EQ管理プログラムが適切になされている旨説明を追記した。(例えば、定期的に環境調査を実施する等) 回答資料 [スライド5453]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
30	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	13	「更新を踏まえた評価期間79年以上」という表現では79年をはるかに超えてもよいという誤解を生じるため、記載を見直すこと。	「更新を踏まえた評価期間79年以上」という表現では79年をはるかに超えてもよいという誤解を生じるため、記載を見直した。 回答資料 [スライド14.21]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
31	1/2号機	3月3日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	13	低圧ケーブルの更新理由を資料1に追記すること。	低圧ケーブルの更新理由を資料1に追記した。 回答資料 [スライド14.21]のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
32	1/2号機	3月22日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下) 電気ベネトレーション ビッグテイル型電線貫通部	14	補足説明資料図4.2-1(ビッグテイル型電線貫通部の長期健全性試験の手順)において、「*：外部リードについては、ケーブルの長期健全性試験結果を使用しており、加振試験は実施していない」と記載している理由を説明すること。また、4.2.1.1の記載内容を4.2.1に記載の「設計基準事故及び重大事故等時勢困窮で機能要求のある電気ベネトレーションのホットティング材の気密性低下による絶縁低下については、IEEE Std.323-1974に準拠した長期健全性試験を実施しており、この結果に基づき健全性評価を行う。」と対応していることが分かるように記載すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-32のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
33	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電気ベネトレーション ビッグテイル型電線貫通部	11	外部リード-1-1、外部リード-1-2、外部リード2及び外部リード3について、製造メーカ、材料及び構造(絶縁体及びシースを含む全体)、旧独立行政法人原子力安全基盤機構の「原子力プラントのケーブル経年変化評価技術調査研究」の試験対象ケーブルであるか否かについて説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-33のとおり。	2023.4.10	2023.4.12
34	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電気ベネトレーション ビッグテイル型電線貫通部	4(図2.1-1)等	ビッグテイル型電線貫通部評価については、30年目と40年目の評価では試験対象のまとめ方、外部リードの呼び方が異なっていることから、対応関係を説明すること。(実機における本体と外部リード(メーカや材料の違いを考慮)の組み合わせを考慮した種類、それに対して、30年目、40年目ではどの範囲でまとめてどんな手法で評価しているのか、表に整理するなどして分かりやすく示すこと。)	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-34のとおり。 (一部記載を見直し、2023.5.11に再提出)	2023.4.10	2023.4.12 2023.5.11

川内原子力発電所1,2号炉 運転期間延長認可申請に係るヒアリング
コメント反映整理表<絶縁低下>

2023年6月15日 九州電力㈱

No	対象号機	日付	資料名	該当ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
35	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電気ベネトレーション ビッグテイル型電線貫通部	17	以下に示す記載があるが、原子力安全基盤機構の研究の対象となったケーブルである旨を述べているのか、この記載の意味を説明すること。 ・「また、設計基準事故時雰囲気内で機能要求がある外部リーダー1-1については、独立行政法人原子力安全基盤機構により原子力プラントでの使用条件に即したケーブルの経年劣化評価手法が検討され、その結果が「原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド(JNES-RE-2013-2049)」(以下「ACAガイド」という。)に取りまとめられている”(川内1、2) ・「また、設計基準事故時雰囲気内で機能要求がある外部リーダー2については、独立行政法人原子力安全基盤機構により原子力プラントでの使用条件に即したケーブルの経年劣化評価手法が検討され、その結果が「原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド(JNES-RE-2013-2049)」(以下「ACAガイド」という。)に取りまとめられている。”(川内2)	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-35のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
36	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電気ベネトレーション ビッグテイル型電線貫通部	19	「外部リーダー1-1については、ACAガイドに従った長期健全性も評価した」とされているが、当該試験のうち、表2.3-7に示された通常運転相当の試験条件が「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)に準拠していることを補足説明資料に記載すること。(「実環境の線量率が低く、熱による劣化が支配的な領域」であることの根拠を説明すること。)	回答資料 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文_添付15」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文_添付15」 のとおり。	2023.4.10	2023.4.12
37	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電気ベネトレーション ビッグテイル型電線貫通部	17	「ACA評価」、「ACA試験条件」、「ACA長期健全性試験結果」といった用語が定義なく使用されていることにより、「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、独立行政法人原子力安全基盤機構)に記載されているデータ等を参照しているように受け取られかねないため、誤解が生じないように正確に記載すること。類似の観点として、表2.3-8のみに出典が付されているように見えるが、表2.3-7の試験条件についても出典を明確にすること。(他機器で類似の箇所があれば、同様に明確にすること。)	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-37のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
38	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電気ベネトレーション ビッグテイル型電線貫通部	19	外部リーダー1-1のACAガイドに基づく評価において供試体とされた47.0℃-0.2mGy/hの布設環境で21.3年間使用したケーブルと外部リーダー1-1の同等性を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-38のとおり。	2023.4.10	2023.4.12
39	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電気ベネトレーション ビッグテイル型電線貫通部	18	表2.3-7には、通常運転相当の劣化を模擬する試験において放射線照射を行っていないが、図2.3-4(外部リーダー1-1のACAガイドに基づく試験手順)で放射線照射を記載している理由を説明すること。(図2.3-4がACAガイドに示された標準的な試験手順を記載しているのか、あるいは、ACAガイドに基づき実施した個別の試験(表2.3-7及び表2.3-8に示す試験)の手順を示しているのかが分かる記載とすること。)	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-39のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
40	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電気ベネトレーション ビッグテイル型電線貫通部	23	表2.3-11(外部リーダー1-2の長期健全性試験条件)において、外部リーダー1-2の環境条件の温度を「電気ベネトレーション設置エリアの周囲温度(約40℃)として設定」している理由を説明すること。また、(補足説明資料p.9-6では、「外部リーダー約6℃(低圧電力用のみ考慮)」とされていることから)評価書の表1-1(川内1号炉_電気ベネトレーションの主な仕様)のビッグテイル型の機器名称と外部リーダー1-1及び外部リーダー1-2の対応関係を示すこと。さらに、補足説明資料p.53では外部リーダーは通電による温度上昇も考慮した温度として46℃が示されており、これは低圧電力用についてのみ述べているのか説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-40のとおり。	2023.3.29	2023.4.12

川内原子力発電所1, 2号炉 運転期間延長認可申請に係るヒアリング
コメント反映整理表<絶縁低下>

2023年6月15日 九州電力㈱

No	対象号機	日付	資料名	該当ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
41	1/2号機	3月22日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下) 電気設備 パワーセンタ 保護リレー(静止型)	7-8	別紙7. 添付2-2の「技術評価を実施した機器の主な補修・取替実績、実施時期及び取替理由」の表中において、パワーセンタの保護リレー(静止型)の項目にて遮断器取替とある。しかし、別冊9.電気設備のP5の表2.1-1には遮断器の項目に保護リレー(静止型)がある。添付2-2に記載の取替とは、保護リレーを指すのか、あるいは遮断器を指すのか説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-41のとおり。	2023.4.10	2023.4.12
42	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電気設備 メタルクラッド開閉装置	23	「計器用変流器及び計器用変圧器については、予防保全のため第23回定期検査時(2017年度～2018年度)及び第25回定期検査時(2019年度～2020年度)に取替えを行っている。」とある。技術評価書図2.1-1「川内1号炉メタラ(安全系)構成図からは、変流器は同じ種類のものに見えるが、変流器に2種類あることの説明及び取替えた計器用変流器は、巻き線型だけであることを説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-42のとおり。	2023.4.10	2023.4.12
43	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電気設備 メタルクラッド開閉装置	14	30年目の技術評価では、「(3) 保護リレーの絶縁低下 保護リレーの絶縁物は有機物であり、熱的、電氣的及び環境的要因で経年劣化が進行し、絶縁性能の低下を起こす可能性があることから、経年劣化に対する評価が必要である。(4) 保護リレー(静止形)及び指示計の特性変化 保護リレー(静止形)及び指示計は、長期間の使用に伴い特性変化を起こす可能性があることから、経年劣化に対する評価が必要である。」としている。しかし、本技術評価では、保護リレー(静止形)を定期取替品としており、補足説明資料の取替実績には、保護リレーの取替については記載がない。保護リレーの状況について、取替の実績、静止形を高経年化対策上着目すべき経年劣化事象から外し定期取替品に変えた理由、また取替周期の設定の考え方を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-43のとおり。	2023.4.10	2023.4.12
44	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電気設備 メタルクラッド開閉装置	-	保護リレー(静止形)について、「長期間の使用に伴い特性変化が想定される。」ものの、「定期的な校正試験により、機器の健全性を維持している。」としている30年の技術評価では、メタルクラッド開閉装置の点検頻度1回/1保全サイクル(母線保護用)、1回/2保全サイクル(補機用)としていたが、保護リレーを静止形のみにするにあたって、点検周期に変更はあったか説明すること。また、他の設備の保護リレー(静止形)についても、点検頻度を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-44のとおり。	2023.4.10	2023.4.12
45	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電源設備 無停電電源	11	計装用電源装置について、「変圧器の絶縁低下に対しては、定期的な絶縁抵抗測定により、許容値以上であることを確認を行っている。また、絶縁抵抗測定結果に基づき、必要に応じて取替えを行うこととしている。なお、第20回定期検査時(2009年度～2010年度)に変圧器を含む計装用電源装置の更新を行っている。」としている。絶縁抵抗測定の結果に基づき、必要に応じて取替えを行うことを記載しているが、第20回定期検査時に予防保全として更新を行うに至った理由を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-45のとおり。	2023.3.29	2023.4.12
46	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 電源設備 直流電源設備	13	蓄電池セルは、「長期使用はせず取替えを前提としていることから、高経年化対策を見極める上での評価対象外とする。」として、定期取替品としている。長期使用しないということについて、取替周期の設定の考え方を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-46のとおり。	2023.4.10	2023.4.12
47	1/2号機	3月22日	劣化状況評価書別冊 計測制御設備 プロセス計測制御設備	32,35等	技術評価書の表1(8/8)川内1号炉 主要なプロセス計測制御設備にある格納容器内高レンジエリアモニタ放射線検出器、出力領域中性子束計測制御設備の中性子束検出器について、いずれも、「長期使用はせず取替えを前提としていることから、高経年化対策を見極める上での評価対象外とする。」としている。また、補足説明資料別紙6.表1に計測制御設備の評価について、高レンジエリア放射線検出器は、耐環境性能を要求される計測制御設備としているが、特段の記載はない。これら2つの高レンジエリア放射線検出器、出力領域中性子束検出器について、定期取替品としている考え方、取替周期の考え方を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-47のとおり。	2023.4.10	2023.4.12

川内原子力発電所1, 2号炉 運転期間延長認可申請に係るヒアリング
コメント反映整理表<絶縁低下>

2023年6月15日 九州電力㈱

No	対象号機	日付	資料名	該当ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
48	1/2号機	4月12日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	6	弁電動装置の重大事故等が“－”になっている理由がわかるように記載を追加すること。	弁電動装置の重大事故等が“－”になっている理由がわかるように記載した。 回答資料 [スライド6]のとおり。	2023.5.11	No.48-1にて 追加対応
48-1	1/2号機	5月15日	資料2-1 ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	6	*1の記載について、評価書の記載(「なお、重大事故等時の環境条件(温度)は、設計基準事故時より十分低い値であり、設計基準事故時の劣化条件に包絡している。」)に合わせた記載とすること。 また、使命期間がDB条件に包絡することを補足説明資料に記載すること。	<p>・弁電動装置の重大事故等が“－”になっている理由を評価書ベースに見直した。 回答資料 [スライド6]のとおり。 また、併せて評価書(「2.3 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の評価 b. 技術評価」)の記載を適正化する。(以下の記載は、重大事故等時の環境下にて使用するMS室に設置の弁電動装置に関して、温度が十分低い値と記載していた。CV内の弁電動装置については、設計基準事故に包絡される条件にて使用する弁、又は使命期間が短いことにより、設計基準事故より環境が厳しくならないと整理していることから、その評価内容も網羅できる記載に適正化する。)</p> <p><現状> 「なお、重大事故等時の環境条件(温度)は、設計基準事故時より十分低い値であり、設計基準事故時の劣化条件に包絡している。」 <見直し後> 「なお、重大事故等時の環境条件は、設計基準事故時の劣化条件に包絡している。」</p> <p>・設計基準事故を超える過酷な重大事故等時環境となる事故シーケンスにおいて、弁電動装置の最長使命期間が設計基準事故条件に包絡することを以下の資料に記載した。 回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-48-1のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙2_添付-11」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙2_添付-11」</p>	2023.6.15	
49	1/2号機	4月12日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	24, 34	外部リード(1号:1-2、2号:1-2)について、通常運転のみの評価であることが明確になるように記載すること。	外部リード(1号:1-2、2号:1-2)について、通常運転のみの評価であることが明確になるように記載した。 回答資料 [スライド24,34]のとおり。	2023.5.11	2023.5.15
50	1/2号機	4月12日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	53	30年目の評価以降の取替実績について、1次冷却材高温側温度(狭域)の取替対象が検出器であることが分かるように記載すること。	30年目の評価以降の取替実績について、1次冷却材高温側温度(狭域)の取替対象が検出器であることが分かるように記載した。 回答資料 [スライド54]のとおり。	2023.5.11	2023.5.15
51	1/2号機	4月12日	絶縁低下 劣化状況評価 補足説明資料 別紙13	－	難燃三重同軸ケーブル1の絶縁低下に関する影響の根拠を示すこと。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-51のとおり。 ・「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙13_添付-1」 ・「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙14_添付-1」へ記載した。	2023.5.11	2023.5.15
52	1/2号機	4月12日	絶縁低下 劣化状況評価 補足説明資料 別紙7	7-8	高圧ケーブルの取替実績を補足説明資料に追記すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-52のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙7_添付-2-2」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙7_添付-2-2」へ記載した。	2023.5.11	2023.5.15
53	1/2号機	4月12日	川内1, 2号炉-絶縁低下-15	－	本資料を補足説明資料に追加すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-53のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙14」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙15」へ記載した。	2023.5.11	No.53-1にて 追加対応

川内原子力発電所1,2号炉 運転期間延長認可申請に係るヒアリング
コメント反映整理表<絶縁低下>

2023年6月15日 九州電力㈱

No	対象号機	日付	資料名	該当ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
53-1	1/2号機	5月15日	資料2-2 コメント回答資料(絶縁低下) 川内1,2号炉-絶縁低下-53	-	実機ケーブルの追加の加速劣化試験条件(175℃-109日)について説明の記載を見直すこと。	回答資料 川内1,2号炉-絶縁低下-53-1のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙14」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙15」へ追加した。	2023.6.15	
54	1/2号機	4月12日	川内1,2号炉-絶縁低下-33	-	電気ベネの外部リードについては芯数が複数あり供試体と同等という表現が適切かどうか確認すること。	「川内2号炉_劣化状況評価書(電気ベネトレーション)」の”b.技術評価 ①健全性評価”に関する以下の記載について、「川内1,2号炉-絶縁低下-33」に示す通り、構造については、単芯、多芯が存在し同等という表現が適切でないため、評価書の記載を見直す。 【現状】 「また、外部リードについては、絶縁体の種類と製造メーカーの違いにより4種類に分類されるが、いずれも構造は同等である。」 【見直し(案)】 「また、外部リードについては、絶縁体の種類と製造メーカーの違いにより4種類に分類されるため、それぞれについて評価を行う。」	2023.5.11	2023.5.15
55	1/2号機	4月12日	川内1,2号炉-絶縁低下-35	-	ACAは外部リードの研究ではなくケーブルについての研究であるため記載を適正化すること。	「川内1(2)号炉_劣化状況評価書(電気ベネトレーション)」のうち、外部リードのACAガイドに基づく評価に関する以下の記載を見直す。 【現状(1号炉_外部リード-1-1(例))】 「また、設計基準事故時雰囲気内で機能要求がある外部リード-1-1については、独立行政法人原子力安全基盤機構により原子カプラントでの使用条件に即したケーブルの経年劣化評価手法が検討され、その結果が「原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド(JNES-RE-2013-2049)」(以下「ACAガイド」という。)に取りまとめられている」 【見直し後(1号炉_外部リード-1-1(例))】 「また、設計基準事故時雰囲気内で機能要求があるケーブルについては、独立行政法人原子力安全基盤機構により原子カプラントでの使用条件に即したケーブルの経年劣化評価手法が検討され、その結果が「原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド(JNES-RE-2013-2049)」(以下「ACAガイド」という。)に取りまとめられている」 その他、類似の箇所も同様に適正化を行う。	2023.5.11	2023.5.15
56	1/2号機	4月12日	川内1,2号炉-絶縁低下-40	-	本資料を補足説明資料に追記すること。	回答資料 川内1,2号炉-絶縁低下-56のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙9_添付-2)」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙9_添付-2)」へ記載する。	2023.5.11	2023.5.15
57	1/2号機	4月12日	絶縁低下 劣化状況評価 補足説明資料 本文_添付-1-1)	48	前回及び今回の環境調査の実施時期を明確化すること。	回答資料 川内1,2号炉-絶縁低下-57のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文_添付-1-1)」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文_添付-1-1)」へ記載する。	2023.5.11	2023.5.15
58	1/2号機	5月15日	補足説明資料(絶縁低下) 本文	-	電気ベネ外部リード-1-1(1u,2uとも)、外部リード-3(2uのみ)の長期健全性試験(重大事故等時)における評価期間(試験条件と実機使用条件との劣化条件との比較)について、補足説明に追加すること。	回答資料 川内1,2号炉-絶縁低下-58のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文_添付-10)」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文_添付-10-1)」へ記載する。	2023.6.15	
59	1/2号機	5月15日	補足説明資料(絶縁低下) 本文	-	電気ベネ外部リード-1-2(1u,2uとも)の長期健全性試験(通常運転時)における評価期間(試験条件と実機使用条件との劣化条件との比較)について、補足説明に追加すること。	回答資料 川内1,2号炉-絶縁低下-59のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文_添付-16)」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文_添付-16)」へ記載する。	2023.6.15	

タイトル	原子炉格納容器内で耐環境性能（重大事故等時）を要求される弁電動装置について																							
概要	原子炉格納容器内で耐環境性能（重大事故等時）を要求される弁電動装置の重大事故等時における使命期間及び使命期間内の健全性について以下に示す。																							
説明	<p>原子炉格納容器内で設計基準事故を超える過酷な重大事故等時環境となる事故シーケンスは下表のとおりである。</p>																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="419 607 475 674"></th> <th data-bbox="475 607 730 674">過酷な重大事故等</th> <th data-bbox="730 607 1362 674">事故シーケンス等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="419 674 475 748">①</td> <td data-bbox="475 674 730 748">格納容器過温破損</td> <td data-bbox="730 674 1362 748">外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故</td> </tr> <tr> <td data-bbox="419 748 475 822">②</td> <td data-bbox="475 748 730 822">格納容器過圧破損</td> <td data-bbox="730 748 1362 822">大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故</td> </tr> <tr> <td data-bbox="419 822 475 898">③</td> <td data-bbox="475 822 730 898">原子炉格納容器の除熱機能喪失</td> <td data-bbox="730 822 1362 898">中破断 LOCA 時に格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故</td> </tr> </tbody> </table>		過酷な重大事故等	事故シーケンス等	①	格納容器過温破損	外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故	②	格納容器過圧破損	大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故	③	原子炉格納容器の除熱機能喪失	中破断 LOCA 時に格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故											
		過酷な重大事故等	事故シーケンス等																					
	①	格納容器過温破損	外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故																					
	②	格納容器過圧破損	大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故																					
③	原子炉格納容器の除熱機能喪失	中破断 LOCA 時に格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故																						
<p>また、①～③の各重大事故等時に耐環境性能を要求される弁電動装置はそれぞれ下表のとおりである。</p>																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="419 1048 1137 1093">弁名称</th> <th data-bbox="1137 1048 1214 1093">①</th> <th data-bbox="1214 1048 1291 1093">②</th> <th data-bbox="1291 1048 1362 1093">③</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="419 1093 1137 1126">1 A 蓄圧タンク出口弁</td> <td data-bbox="1137 1093 1214 1126">○</td> <td data-bbox="1214 1093 1291 1126">○</td> <td data-bbox="1291 1093 1362 1126">—</td> </tr> <tr> <td data-bbox="419 1126 1137 1160">1 B 蓄圧タンク出口弁</td> <td data-bbox="1137 1126 1214 1160">○</td> <td data-bbox="1214 1126 1291 1160">○</td> <td data-bbox="1291 1126 1362 1160">—</td> </tr> <tr> <td data-bbox="419 1160 1137 1193">1 C 蓄圧タンク出口弁</td> <td data-bbox="1137 1160 1214 1193">○</td> <td data-bbox="1214 1160 1291 1193">○</td> <td data-bbox="1291 1160 1362 1193">—</td> </tr> <tr> <td data-bbox="419 1193 1137 1227">1 A-C/V 雰囲気サンプル取出弁（内隔離弁）</td> <td data-bbox="1137 1193 1214 1227">○</td> <td data-bbox="1214 1193 1291 1227">○</td> <td data-bbox="1291 1193 1362 1227">—</td> </tr> <tr> <td data-bbox="419 1227 1137 1261">1 A-C/V 上部区画雰囲気サンプル元弁</td> <td data-bbox="1137 1227 1214 1261">○</td> <td data-bbox="1214 1227 1291 1261">○</td> <td data-bbox="1291 1227 1362 1261">—</td> </tr> </tbody> </table>	弁名称	①	②	③	1 A 蓄圧タンク出口弁	○	○	—	1 B 蓄圧タンク出口弁	○	○	—	1 C 蓄圧タンク出口弁	○	○	—	1 A-C/V 雰囲気サンプル取出弁（内隔離弁）	○	○	—	1 A-C/V 上部区画雰囲気サンプル元弁	○	○	—
弁名称	①	②	③																					
1 A 蓄圧タンク出口弁	○	○	—																					
1 B 蓄圧タンク出口弁	○	○	—																					
1 C 蓄圧タンク出口弁	○	○	—																					
1 A-C/V 雰囲気サンプル取出弁（内隔離弁）	○	○	—																					
1 A-C/V 上部区画雰囲気サンプル元弁	○	○	—																					
<p>上記の過酷な重大事故等時環境下で耐環境性能を要求される弁電動装置の使命期間（事故発生から動作要求に至るまでの時間で、その後の機能は不要）は最長約 9 時間である。この最長使命期間内の環境条件を包絡する条件（138℃-9 時間）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おり、代表機器と同様、耐環境仕様の弁電動装置を使用していることから、健全性について問題ないと考える。</p>																								

タイトル	原子炉格納容器内で耐環境性能（重大事故等時）を要求される弁電動装置について																							
概要	原子炉格納容器内で耐環境性能（重大事故等時）を要求される弁電動装置の重大事故等時における使命期間及び使命期間内の健全性について以下に示す。																							
説明	<p>原子炉格納容器内で設計基準事故を超える過酷な重大事故等時環境となる事故シーケンスは下表のとおりである。</p>																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>過酷な重大事故等</th> <th>事故シーケンス等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>格納容器過温破損</td> <td>外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>格納容器過圧破損</td> <td>大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>原子炉格納容器の除熱機能喪失</td> <td>中破断 LOCA 時に格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故</td> </tr> </tbody> </table>		過酷な重大事故等	事故シーケンス等	①	格納容器過温破損	外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故	②	格納容器過圧破損	大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故	③	原子炉格納容器の除熱機能喪失	中破断 LOCA 時に格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故											
		過酷な重大事故等	事故シーケンス等																					
	①	格納容器過温破損	外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故																					
	②	格納容器過圧破損	大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故																					
③	原子炉格納容器の除熱機能喪失	中破断 LOCA 時に格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故																						
<p>また、①～③の各重大事故等時に耐環境性能を要求される弁電動装置はそれぞれ下表のとおりである。</p>																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>弁名称</th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 A 蓄圧タンク出口弁</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2 B 蓄圧タンク出口弁</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2 C 蓄圧タンク出口弁</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2 A-C/V 雰囲気サンプル取出弁（内隔離弁）</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2 A-C/V 上部区画雰囲気サンプル元弁</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	弁名称	①	②	③	2 A 蓄圧タンク出口弁	○	○	—	2 B 蓄圧タンク出口弁	○	○	—	2 C 蓄圧タンク出口弁	○	○	—	2 A-C/V 雰囲気サンプル取出弁（内隔離弁）	○	○	—	2 A-C/V 上部区画雰囲気サンプル元弁	○	○	—
弁名称	①	②	③																					
2 A 蓄圧タンク出口弁	○	○	—																					
2 B 蓄圧タンク出口弁	○	○	—																					
2 C 蓄圧タンク出口弁	○	○	—																					
2 A-C/V 雰囲気サンプル取出弁（内隔離弁）	○	○	—																					
2 A-C/V 上部区画雰囲気サンプル元弁	○	○	—																					
<p>上記の過酷な重大事故等時環境下で耐環境性能を要求される弁電動装置の使命期間（事故発生から動作要求に至るまでの時間で、その後の機能は不要）は最長約9時間である。この最長使命期間内の環境条件を包絡する条件（138℃-9時間）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おり、代表機器と同様、耐環境仕様の弁電動装置を使用していることから、健全性について問題ないと考える。</p>																								

別紙14

タイトル	電気ペネトレーション（ビッグテイル型電線貫通部）の外部リード—1—1の試験条件の設定根拠について																							
概要	電気ペネトレーション（ビッグテイル型電線貫通部）の外部リード—1—1試験条件の設定根拠について以下に示す。																							
説明	<p>川内1号炉の電気ペネトレーション（ビッグテイル型電線貫通部）の外部リード—1—1のACAガイドに基づく健全性評価のための試験において、供試ケーブルは実機のケーブル（47.0°C—0.2mGy/hの布設環境で21.3年使用）を使用している。</p> <p>実機ケーブルの布設環境温度を47°Cとしているが、その設定方法については、プラント運転中（1サイクル（並列～解列））の実機ケーブル近傍の温度測定結果（47.0°C）にて設定している（実機ケーブルは計装ケーブルであり、通電電流は微弱であるため、布設環境温度に通電による温度上昇は考慮していない）。</p> <p>また、布設環境21.3年の設定については、実機ケーブルの実布設期間は38.7年であるのに対し、プラント運転中の期間（=47°C—21.3年（=46°C—22年））のみを考慮しており、停止期間中（17.4年）の劣化を考慮せずに、追加の加速劣化試験条件175°C—109日（=46°C—38年）を設定することで保守的な設定となっている。</p> <p>【参考】 川内1号炉 外部リード—1—1の長期健全性試験条件（ACA評価）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>試験条件*1</th> <th>60年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件 又は 設計基準事故時の環境条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">通常運転相当</td> <td>温度</td> <td>47°C—21.3年 （=46°C—22年） 175°C—109日 （=46°C—38年）</td> <td>46°C*2—60年</td> </tr> <tr> <td>放射線 （集積線量）</td> <td>—</td> <td>2.7kGy*3</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">設計基準 事故等相当</td> <td>放射線 （集積線量）</td> <td>1,500kGy （10kGy/h以下）</td> <td>602kGy</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>最高温度：190°C</td> <td>最高温度：約127°C</td> </tr> <tr> <td>圧力</td> <td>最高圧力：0.41MPa [gage]</td> <td>最高圧力：約0.245MPa [gage]</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：実機環境の線量率が低く、熱による劣化が支配的な領域のため、熱加速劣化のみとした。また、47.0°C—0.2mGy/hの布設環境で21.3年間使用したケーブルを供試体とし、追加で劣化させた条件を示す</p> <p>*2：電気ペネトレーション設置エリアの周囲温度（約40°C）に通電による温度上昇を加えた温度として設定</p> <p>*3：$5 \times 10^{-3} [\text{Gy/h}] \times (24 \times 365.25) [\text{h/y}] \times 60 [\text{y}] = 2.7 \text{kGy}$</p>					試験条件*1	60年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件 又は 設計基準事故時の環境条件	通常運転相当	温度	47°C—21.3年 （=46°C—22年） 175°C—109日 （=46°C—38年）	46°C*2—60年	放射線 （集積線量）	—	2.7kGy*3	設計基準 事故等相当	放射線 （集積線量）	1,500kGy （10kGy/h以下）	602kGy	温度	最高温度：190°C	最高温度：約127°C	圧力	最高圧力：0.41MPa [gage]	最高圧力：約0.245MPa [gage]
		試験条件*1	60年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件 又は 設計基準事故時の環境条件																					
通常運転相当	温度	47°C—21.3年 （=46°C—22年） 175°C—109日 （=46°C—38年）	46°C*2—60年																					
	放射線 （集積線量）	—	2.7kGy*3																					
設計基準 事故等相当	放射線 （集積線量）	1,500kGy （10kGy/h以下）	602kGy																					
	温度	最高温度：190°C	最高温度：約127°C																					
	圧力	最高圧力：0.41MPa [gage]	最高圧力：約0.245MPa [gage]																					

別紙15

タイトル	電気ペネトレーション（ビッグテイル型電線貫通部）の外部リード－1－1の試験条件の設定根拠について																							
概要	電気ペネトレーション（ビッグテイル型電線貫通部）の外部リード－1－1の試験条件の設定根拠について以下に示す。																							
説明	<p>川内2号炉の電気ペネトレーション（ビッグテイル型電線貫通部）の外部リード－1－1のACAガイドに基づく健全性評価のための試験において、供試ケーブルは実機のケーブル（47.0℃-0.2mGy/hの布設環境で21.3年使用）を使用している。</p> <p>実機ケーブルの布設環境温度を47℃としているが、その設定方法については、プラント運転中（1サイクル（並列～解列））の実機ケーブル近傍の温度測定結果（47.0℃）にて設定している（実機ケーブルは計装ケーブルであり、通電電流は微弱であるため、布設環境温度に通電による温度上昇は考慮していない）。</p> <p>また、布設環境21.3年の設定については、実機ケーブルの実布設期間は38.7年であるのに対し、プラント運転中の期間（＝47℃－21.3年（＝40℃－30年））のみを考慮しており、停止期間中（17.4年）の劣化を考慮せずに、追加の加速劣化試験条件175℃－109日（＝40℃－52年）を設定することで保守的な設定となっている。</p> <p>【参考】 川内2号炉 外部リード－1－1の長期健全性試験条件（ACA評価）</p> <table border="1" data-bbox="435 1160 1347 1615"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="435 1160 703 1285"></th> <th data-bbox="703 1160 1011 1285">試験条件*1</th> <th data-bbox="1011 1160 1347 1285">60年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件 又は 設計基準事故時の環境条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="435 1285 568 1480" rowspan="2">通常運転相当</td> <td data-bbox="568 1285 703 1413">温度</td> <td data-bbox="703 1285 1011 1413">47℃－21.3年 （＝40℃－30年） 175℃－109日 （＝40℃－52年）</td> <td data-bbox="1011 1285 1347 1413">40℃*2－60年</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 1413 703 1480">放射線 （集積線量）</td> <td data-bbox="703 1413 1011 1480">—</td> <td data-bbox="1011 1413 1347 1480">2.7kGy*3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 1480 568 1615" rowspan="3">設計基準事故等相当</td> <td data-bbox="568 1480 703 1547">放射線 （集積線量）</td> <td data-bbox="703 1480 1011 1547">1,500kGy （10kGy/h以下）</td> <td data-bbox="1011 1480 1347 1547">602kGy</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 1547 703 1581">温度</td> <td data-bbox="703 1547 1011 1581">最高温度：190℃</td> <td data-bbox="1011 1547 1347 1581">最高温度：約127℃</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 1581 703 1615">圧力</td> <td data-bbox="703 1581 1011 1615">最高圧力：0.41MPa[gage]</td> <td data-bbox="1011 1581 1347 1615">最高圧力：約0.245MPa[gage]</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：実機環境の線量率が低く、熱による劣化が支配的な領域のため、熱加速劣化のみとした。また、47.0℃-0.2mGy/hの布設環境で21.3年間使用したケーブルを供試体とし、追加で劣化させた条件を示す</p> <p>*2：電気ペネトレーション設置エリアの周囲温度（約40℃）として設定</p> <p>*3：$5 \times 10^{-3} [\text{Gy/h}] \times (24 \times 365.25) [\text{h/y}] \times 60 [\text{y}] = 2.7 \text{kGy}$</p>					試験条件*1	60年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件 又は 設計基準事故時の環境条件	通常運転相当	温度	47℃－21.3年 （＝40℃－30年） 175℃－109日 （＝40℃－52年）	40℃*2－60年	放射線 （集積線量）	—	2.7kGy*3	設計基準事故等相当	放射線 （集積線量）	1,500kGy （10kGy/h以下）	602kGy	温度	最高温度：190℃	最高温度：約127℃	圧力	最高圧力：0.41MPa[gage]	最高圧力：約0.245MPa[gage]
		試験条件*1	60年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件 又は 設計基準事故時の環境条件																					
通常運転相当	温度	47℃－21.3年 （＝40℃－30年） 175℃－109日 （＝40℃－52年）	40℃*2－60年																					
	放射線 （集積線量）	—	2.7kGy*3																					
設計基準事故等相当	放射線 （集積線量）	1,500kGy （10kGy/h以下）	602kGy																					
	温度	最高温度：190℃	最高温度：約127℃																					
	圧力	最高圧力：0.41MPa[gage]	最高圧力：約0.245MPa[gage]																					

タイトル	ビッグテイル型電線貫通部の外部リードの長期健全性試験（設計基準事故又は重大事故等）における評価期間について								
概要	試験条件と実機の使用条件に基づく劣化条件との比較に用いた実環境温度及び活性化エネルギー等を以下に示す。								
説明	<p>ビッグテイル型電線貫通部の外部リードの 60 年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件は、外部リードの絶縁材の活性化エネルギーを用いて、アレニウス則により算出している。</p> <p>ビッグテイル型電線貫通部の外部リード－ 1－ 1 の実機使用条件（46℃－60 年）を、長期健全性試験条件（121℃－7 日）との比較を容易にするため、加速時間(L2)を試験条件と同じ日数として換算した結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="509 696 1270 819"> <thead> <tr> <th>T2[℃]</th> <th>L2[日]</th> <th>T1[℃]</th> <th>L1[年]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>105</td> <td>7</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p>活性化エネルギー： <input type="text" value=""/> [kcal/mol] （メーカーデータ）での換算値 （L1:実環境年数、L2:加速時間、T1:実環境温度、T2:加速温度）</p> <p>実機使用条件を換算した加速温度(T2=105℃)は、長期健全性試験条件の温度（121℃）に包絡される。</p>	T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]	105	7	46	60
T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]						
105	7	46	60						

タイトル	ピッグテイル型電線貫通部の外部リードの長期健全性試験（設計基準事故又は重大事故等）における評価期間について																
概要	試験条件と実機の使用条件に基づく劣化条件との比較に用いた実環境温度及び活性化エネルギー等を以下に示す。																
説明	<p>1) 外部リード-1-1</p> <p>ピッグテイル型電線貫通部の外部リードの60年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件は、外部リードの絶縁材の活性化エネルギーを用いて、アレニウス則により算出している。</p> <p>ピッグテイル型電線貫通部の外部リード-1-1の実機使用条件（40℃-60年）を、長期健全性試験条件（121℃-7日）との比較を容易にするため、加速時間(L2)を試験条件と同じ日数として換算した結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="592 808 1187 931"> <thead> <tr> <th>T2[℃]</th> <th>L2[日]</th> <th>T1[℃]</th> <th>L1[年]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>97</td> <td>7</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p>活性化エネルギー： <input type="text"/> [kcal/mol]（メーカーデータ）での換算値 （L1:実環境年数、L2:加速時間、T1:実環境温度、T2:加速温度）</p> <p>実機使用条件を換算した加速温度（T2=97℃）は、長期健全性試験条件の温度（121℃）に包絡される。</p> <p>2) 外部リード-2</p> <p>ピッグテイル型電線貫通部の外部リード-2の実機使用条件（47℃-60年）を、長期健全性試験条件（125℃-10日）との比較を容易にするため、加速時間(L2)を試験条件と同じ日数として換算した結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="509 1375 1270 1498"> <thead> <tr> <th>T2[℃]</th> <th>L2 [日]</th> <th>T1[℃]</th> <th>L1[年]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>98</td> <td>10</td> <td>47</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p>活性化エネルギー： <input type="text"/> [kcal/mol]（メーカーデータ）での換算値 （L1:実環境年数、L2:加速時間、T1:実環境温度、T2:加速温度）</p> <p>実機使用条件を換算した加速温度（T2=98℃）は、長期健全性試験条件の温度（125℃）に包絡される。</p>	T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]	97	7	40	60	T2[℃]	L2 [日]	T1[℃]	L1[年]	98	10	47	60
T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]														
97	7	40	60														
T2[℃]	L2 [日]	T1[℃]	L1[年]														
98	10	47	60														

説 明

3) 外部リード-3

ビッグテイル型電線貫通部の外部リード-3の実機使用条件(47°C-60年)を、長期健全性試験条件(140°C-9日)との比較を容易にするため、加速時間(L2)を試験条件と同じ日数として換算した結果を以下に示す。

T2[°C]	L2[日]	T1[°C]	L1[年]
99	9	47	60

活性化エネルギー： [kcal/mol] (メーカーデータ) での換算値
(L1:実環境年数、L2:加速時間、T1:実環境温度、T2:加速温度)

実機使用条件を換算した加速温度(T2=99°C)は、長期健全性試験条件の温度(140°C)に包絡される。

タイトル	ビッグテイル型電線貫通部の外部リードの長期健全性試験（通常運転時相当）における評価期間について								
概要	試験条件と実機の使用条件に基づく劣化条件との比較に用いた実環境温度及び活性化エネルギー等を以下に示す。								
説明	<p>ビッグテイル型電線貫通部の外部リードの60年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件は、外部リードの絶縁材の活性化エネルギーを用いて、アレニウス則により算出している。</p> <p>ビッグテイル型電線貫通部の外部リード－1－2の実機使用条件（40℃－60年）を、長期健全性試験条件（110℃－16日）との比較を容易にするため、加速時間（L2）を試験条件と同じ日数として換算した結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="509 696 1270 817"> <thead> <tr> <th>T2[℃]</th> <th>L2[日]</th> <th>T1[℃]</th> <th>L1[年]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>84</td> <td>16</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p>活性化エネルギー： <input type="text" value=""/> [kcal/mol] （メーカーデータ）での換算値 （L1:実環境年数、L2:加速時間、T1:実環境温度、T2:加速温度）</p> <p>実機使用条件を換算した加速温度（T2=84℃）は、長期健全性試験条件の温度（110℃）に包絡される。</p>	T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]	84	16	40	60
T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]						
84	16	40	60						

タイトル	ビッグテイル型電線貫通部の外部リードの長期健全性試験（通常運転時相当）における評価期間について								
概要	試験条件と実機の使用条件に基づく劣化条件との比較に用いた実環境温度及び活性化エネルギー等を以下に示す。								
説明	<p>ビッグテイル型電線貫通部の外部リードの60年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件は、外部リードの絶縁材の活性化エネルギーを用いて、アレニウス則により算出している。</p> <p>ビッグテイル型電線貫通部の外部リード-1-2の実機使用条件（40℃-60年）を、長期健全性試験条件（110℃-16日）との比較を容易にするため、加速時間（L2）を試験条件と同じ日数として換算した結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="509 696 1270 819"> <thead> <tr> <th>T2[℃]</th> <th>L2[日]</th> <th>T1[℃]</th> <th>L1[年]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>84</td> <td>16</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p>活性化エネルギー： [kcal/mol] （メーカーデータ）での換算値 （L1:実環境年数、L2:加速時間、T1:実環境温度、T2:加速温度）</p> <p>実機使用条件を換算した加速温度（T2=84℃）は、長期健全性試験条件の温度（110℃）に包絡される。</p>	T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]	84	16	40	60
T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]						
84	16	40	60						