

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 (高压ケーブル、低压ケーブル、 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、低压ケーブルの表2.3-1のKKケーブルの記載において、「原子炉格納容器内で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ことを。	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 高压ケーブル	2	高経年化技術評価の30年目の評価時点からの難燃高压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 高压ケーブル	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の難燃高压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 高压ケーブル	10-1	補足説明資料別紙10で「これらの機器がSLOCA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9月21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 高压ケーブル	11	難燃高压CSHVケーブルの絶縁体の絶縁低下(水トリ劣化を除く)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 高压ケーブル	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、高压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 高压ケーブル	4	難燃高压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 高压ケーブル	31	低压ケーブルの「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 低压ケーブル	31	低压ケーブルの「e.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9月21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(1U:1-1、2U:1-1,2,3)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することを資料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することを資料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9月21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6453】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6453】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6453】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雰囲気機能要求のある電気ベネトレーションのポッ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9月21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”(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。”(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、「原子カ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9月21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号炉メタクラ(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、電気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の確認を行っている。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9月21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。	・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。) <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。」  ・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」	2023.6.6	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」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)_別紙7_添付-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9月21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。	2023.6.6	No.53-2にて追加対応
53-2	1/2号機	6月15日	コメント反映整理表 絶縁低下53-1	-	「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(=46℃-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℃-109日(=46℃-38年)を設定することで保守的な設定となっている。」 下線箇所の記載をわかりやすい表現とすること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-53-2のとおり。	2023.7.5	2023.7.5
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」 【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」 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。	2023.6.6	2023.6.15



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9月21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
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。	2023.6.6	2023.6.15
60	1/2号機	6月15日	資料● ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	23.33	電気ベネトレーションの構造図中に評価範囲を示すこと。	電気ベネトレーションの構造図中に評価範囲がわかるように注記を記載した。 回答資料 【スライド23.33】のとおり。	2023.7.5	2023.7.5
61	1/2号機	6月15日	資料● ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	36.42	P.36とP.42の試験条件の記載について、通常時と事故時の記載に相違があるため、記載を検討すること。	ビッグテイル型電線貫通部の評価(IEEE Std.323-1974に準拠した評価)の長期健全性試験条件のうち放射線照射欄を、放射線照射(通常運転相当)と放射線照射(事故時)に分けて記載した。 回答資料 【スライド26.36】のとおり。 また、試験手順についても外部リード-2の試験手順と整合をとった記載とした。 回答資料 【スライド25.35】のとおり。	2023.7.5	2023.7.5
62	1/2号機	6月15日	資料● ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	31	通常運転相当の放射線が「—」である理由について記載を補足説明資料に追記すること。また、熱のみの劣化が支配的な領域のため、熱劣化のみとした理由について、供試ケーブルの布設環境の放射線量率(0.2mGy/h)及び川内の外部リードの布設環境の放射線量率(5mGy/h)を用いて説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-62のとおり。	2023.7.5	2023.7.5
63	1/2号機	6月15日	資料● ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	5.6.7	事故時環境が著しく悪化するエリアにおいて機能要求のある機器と記載している箇所について、補足説明資料と整合を確認すること。また、JEAG4623を参考に説明を追記すること。	「事故時環境が著しく悪化するエリアにおいて機能要求のある機器」と記載している箇所について、補足説明資料と整合をとった記載(「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」とした。 また、JEAG4623を参考に本記載に関する説明を追記した。 回答資料 【スライド5.6.7】のとおり。	2023.7.5	2023.7.5
64	1/2号機	6月15日	資料● ヒアリング資料 劣化状況評価 (絶縁低下)	7	ヒアリング資料のP.7表「評価対象 電気・計装設備(2/2)」のプロセス計測制御設備(伝送器)について、「事故時環境が著しく悪化するエリアにおいて機能要求のある機器」欄は補足説明資料には記載していないため、記載を検討すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-64のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文(表3.1 絶縁低下の評価対象機器・部位)」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)本文(表3.1 絶縁低下の評価対象機器・部位)」へ記載を追加する。(コメントNo.63に対する記載も追記した。)	2023.7.5	2023.7.5
65	1/2号機	6月15日	コメント反映整理表 絶縁低下48-1	—	CV内の弁電動装置のSA時の環境条件(138℃-9時間)について、設計基準事故時の試験条件にて包絡されることをプロフィール等を明示し補足説明資料に記載すること。 また、MS室の弁電動装置についても同様に記載を追記すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-65のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙2_添付-6)-1、添付-6)-2、添付-10)-1」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙2_添付-6)-1、添付-6)-2、添付-10)-1」へ記載する。	2023.7.5	No.68にて追加対応
66	1/2号機	6月15日	コメント反映整理表 絶縁低下58、59	—	メーカー違いの電気ベネトレーションの同等性(構造、材料等)について補足説明資料に記載をすること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-66のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙15」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙16」へ記載する。	2023.7.5	No.69にて追加対応
67	1/2号機	6月15日	コメント反映整理表 絶縁低下46	—	回答資料(絶縁低下-46 蓄電池セルの取替周期の設定について)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-67のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙16」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙17」へ記載する。	2023.7.5	2023.7.5
68	2号機	6月27日	劣化状況評価 補足説明資料 (電気・計装品の絶縁低下)	7-2	補足説明資料別紙7_添付-1の高圧ケーブルの製造メーカーについて、適切な記載に見直すこと。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-68のとおり。 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙7_添付-1)」へ記載する。	2023.8.17	2023.8.17

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9月21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
69	1/2号機	7月5日	補足説明資料 (絶縁低下)	別紙2 (2-24)	SA事故環境下で耐環境性能が要求される弁電動装置の使命期間である138°C・9時間の根拠を追記すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-69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)」へ記載する。	2023.8.17	2023.8.17
70	1/2号機	7月5日	コメント反映整理表 絶縁低下66	—	製造メーカーの異なる電気ベネレーションについて、同等性を詳細に説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-70のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙15」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙16」へ記載する。	2023.8.17	2023.8.17
71	1/2号機	8月2日	審査会合コメント回答資料 (絶縁低下)	19	環境調査結果について、40年目の評価に用いているのであれば、「40年目評価前」という表現は分かりにくいいため見直すこと。	左記内容について、審査会合コメント回答資料に反映した。 [審査会合コメント回答資料 p.24]	2023.8.17	2023.8.17
72	1/2号機	8月2日	審査会合コメント回答資料 (絶縁低下)	20	評価に適用した環境条件について、ACAガイドに基づく評価に適用している旨追記すること。	左記内容について、審査会合コメント回答資料に反映した。 [審査会合コメント回答資料 p.25]	2023.8.17	2023.8.17
73	1/2号機	9月1日	審査会合コメント回答資料 (絶縁低下)	26	供試ケーブルの温度設定の適切性について、記載を分かりやすく見直すこと。	左記内容について、審査会合コメント回答資料に反映した。 [審査会合コメント回答資料 p.26] また、補足説明資料の該当部についても、記載を修正した。 回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-73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。		
74	1/2号機	9月1日	補足説明資料 (絶縁低下)	—	電気学会推奨案の蒸気暴露試験の課電・通電の実施状況について、補足説明資料に追記すること。なお、実施していない場合は、その理由も記載すること。	回答資料 川内1, 2号炉-絶縁低下-74のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙19」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙20」へ記載する。		
75	1/2号機	9月1日	補足説明資料 (絶縁低下)	—	重大事故等時に機能要求のあるケーブルに対して、ACAガイドによる評価を適用した場合の評価結果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-75のとおり。 「川内1号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙18」 「川内2号炉_補足説明資料(絶縁低下)別紙19」へ記載する。		

川内1，2号炉－絶縁低下－73

別紙14

タイトル	電気ペネトレーション（ピ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（ピ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1号炉の電気ペネトレーション（ピ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、供試ケーブルは他電力において実際に使用されていたケーブルを使用している。</p> <p>供試ケーブルの布設環境温度47℃は、ケーブルが設置されていたエリアの代表温度ではなく、ケーブル近傍でプラント運転中（1サイクル（並列～解列））に実測した値である。（供試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、通電による温度上昇は考慮していない）</p> <p>なお、ケーブルの温度は、プラント運転中は高く、停止中は低いことを踏まえ、今回の評価では、プラント停止期間を考慮せず、60年間の連続運転に相当する評価を行っており、保守的な評価となっている。</p> <div style="text-align: center;"> <p>川内原子力発電所の実機環境における60年間の連続運転に相当する評価 46℃－60年</p> <p>供試ケーブルの使用実績 47℃－21.3年<sup>*1</sup> (=46℃－22年<sup>*2</sup>)</p> <p>追加の加速劣化期間 175℃－109日 (=46℃－38年<sup>*2</sup>)</p> <p><small>*1 実機環境(38.7年)のうち、運転期間のみ *2 川内原子力発電所の実機環境(46℃)に相当した場合の年数</small></p> </div> <p>図 供試ケーブルを用いた評価のイメージ</p> <p><b>【参考】</b> 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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="width: 20%;"></th> <th style="width: 30%;">試験条件<sup>*1</sup></th> <th style="width: 50%;">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" style="text-align: center;">通常運転相当</td> <td style="text-align: center;">温度</td> <td>47℃－21.3年 (=46℃－22年) 175℃－109日 (=46℃－38年)</td> <td>46℃<sup>*2</sup>－60年</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">放射線 (集積線量)</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td>2.7kGy<sup>*3</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">設計基準事故等相当</td> <td style="text-align: center;">放射線 (集積線量)</td> <td>1,500kGy (10kGy/h以下)</td> <td>602kGy</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">温度</td> <td>最高温度：190℃</td> <td>最高温度：約127℃</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">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><sup>*1</sup>：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><sup>*2</sup>：電気ペネトレーション設置エリアの周囲温度（約40℃）に通電による温度上昇を加えた温度として設定</p> <p><sup>*3</sup>：<math>5 \times 10^{-3} [\text{Gy/h}] \times (24 \times 365.25) [\text{h/y}] \times 60 [\text{y}] = 2.7 \text{kGy}</math></p>			試験条件 <sup>*1</sup>	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 (=46℃－22年) 175℃－109日 (=46℃－38年)	46℃ <sup>*2</sup> －60年	放射線 (集積線量)	—	2.7kGy <sup>*3</sup>	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 <sup>*1</sup>	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 (=46℃－22年) 175℃－109日 (=46℃－38年)	46℃ <sup>*2</sup> －60年																			
	放射線 (集積線量)	—	2.7kGy <sup>*3</sup>																			
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]																			

川内1, 2号炉—絶縁低下—73

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、供試ケーブルは他電力において実際に使用されていたケーブルを使用している。</p> <p>供試ケーブルの布設環境温度47℃は、ケーブルが設置されていたエリアの代表温度ではなく、ケーブル近傍でプラント運転中（1サイクル（並列～解列））に実測した値である。（供試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、通電による温度上昇は考慮していない）</p> <p>なお、ケーブルの温度は、プラント運転中は高く、停止中は低いことを踏まえ、今回の評価では、プラント停止期間を考慮せず、60年間の連続運転に相当する評価を行っており、保守的な評価となっている。</p> <div style="text-align: center;"> <p>※1：実機環境（8.7年）のうち、運転期間のみ ※2：川内原子力発電所の実機環境に仮定した場合の年線量</p> </div> <p>図 供試ケーブルを用いた評価のイメージ</p> <p><b>【参考】</b> 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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">試験条件*1</th> <th style="text-align: center;">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" style="text-align: center;">通常運転相当</td> <td style="text-align: center;">温度</td> <td style="text-align: center;">47℃-21.3年 (=40℃-30年) 175℃-109日 (=40℃-52年)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">放射線 (集積線量)</td> <td style="text-align: center;">—  2.7kGy*3</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">設計基準事故等相当</td> <td style="text-align: center;">放射線 (集積線量)</td> <td style="text-align: center;">1,500kGy (10kGy/h以下)  602kGy</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">温度</td> <td style="text-align: center;">最高温度：190℃  最高温度：約127℃</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">圧力</td> <td style="text-align: center;">最高圧力：0.41MPa[gage]  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 *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 *3：<math>5 \times 10^{-3} [\text{Gy/h}] \times (24 \times 365.25) [\text{h/y}] \times 60 [\text{y}] = 2.7 \text{kGy}</math></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)	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)														
	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]														

川内1, 2号炉—絶縁低下—74

別紙19

タイトル	蒸気暴露試験中における課電及び通電の実施状況について																								
概要	蒸気暴露試験中における課電及び通電の実施状況について、以下に示す。																								
説明	<p>電気学会技術報告Ⅱ部第139号「原子力発電所用電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼性試験方法に関する推奨案」（以下、「電気学会推奨案」という。）において、蒸気暴露試験中には、課電及び通電を行うことが定められている。課電及び通電は、蒸気暴露試験期間中ケーブルがその機能を果たしていることを確認する目的で要求されており、以下の通り定められている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○課電：定格電圧</li> <li>○通電：原則として許容電流。但し、制御・計装ケーブルは以下の通り。              （制御ケーブル）3A、使用電流、又は当事者間による協議              （計装ケーブル）通電不要</li> </ul> <p>このうち、課電については、蒸気暴露試験中のケーブルの機能（絶縁機能）を確認する観点から、機器の定格電圧（使用電圧）以上を連続課電又は断続課電（定期的（1日1回以上等）な絶縁抵抗測定）している。</p> <p>川内1号炉の電気学会推奨案による評価対象機器の課電及び通電の実施状況の詳細を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="421 1070 1358 1563"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="421 1070 798 1176" rowspan="2">対象機器</th> <th data-bbox="798 1070 890 1176" rowspan="2">用途</th> <th colspan="2" data-bbox="890 1070 1358 1120">実施状況</th> </tr> <tr> <th data-bbox="890 1120 1161 1176">課電</th> <th data-bbox="1161 1120 1358 1176">通電</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="421 1176 568 1435" rowspan="2">低圧 ケーブル</td> <td data-bbox="568 1176 798 1305">難燃PHケーブル</td> <td data-bbox="798 1176 890 1305">電力 制御 計装</td> <td data-bbox="890 1176 1161 1305">600V (定格電圧以上) (連続)</td> <td data-bbox="1161 1176 1358 1305">31A (許容電流)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 1305 798 1435">KKケーブル</td> <td data-bbox="798 1305 890 1435">計装</td> <td data-bbox="890 1305 1161 1435">500V*<sup>1</sup> (定格電圧以上) (断続)</td> <td data-bbox="1161 1305 1358 1435">— (不要)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="421 1435 568 1563">同軸 ケーブル</td> <td data-bbox="568 1435 798 1563">難燃三重 同軸ケーブル1</td> <td data-bbox="798 1435 890 1563">計装</td> <td data-bbox="890 1435 1161 1563">1,000V*<sup>2</sup> (定格電圧以上) (断続)</td> <td data-bbox="1161 1435 1358 1563">— (不要)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 試験条件の厳しい重大事故等時の評価に用いた試験にて実施。なお、設計基準事故時及び重大事故等時の事故時雰囲気暴露の試験条件は、別紙3. 添付-3)-2及び別紙3. 添付-5)-2を参照のこと</p> <p>※2 試験条件の厳しい重大事故等時の評価に用いた試験にて実施。なお、設計基準事故時及び重大事故等時の事故時雰囲気暴露の試験条件は、別紙4. 添付-3)-2及び別紙4. 添付-5)-2を参照のこと</p>				対象機器		用途	実施状況		課電	通電	低圧 ケーブル	難燃PHケーブル	電力 制御 計装	600V (定格電圧以上) (連続)	31A (許容電流)	KKケーブル	計装	500V* <sup>1</sup> (定格電圧以上) (断続)	— (不要)	同軸 ケーブル	難燃三重 同軸ケーブル1	計装	1,000V* <sup>2</sup> (定格電圧以上) (断続)	— (不要)
対象機器		用途	実施状況																						
			課電	通電																					
低圧 ケーブル	難燃PHケーブル	電力 制御 計装	600V (定格電圧以上) (連続)	31A (許容電流)																					
	KKケーブル	計装	500V* <sup>1</sup> (定格電圧以上) (断続)	— (不要)																					
同軸 ケーブル	難燃三重 同軸ケーブル1	計装	1,000V* <sup>2</sup> (定格電圧以上) (断続)	— (不要)																					

川内1, 2号炉—絶縁低下—74

別紙20

タイトル	蒸気暴露試験中における課電及び通電の実施状況について																								
概要	蒸気暴露試験中における課電及び通電の実施状況について、以下に示す。																								
説明	<p>電気学会技術報告Ⅱ部第139号「原子力発電所用電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼性試験方法に関する推奨案」（以下、「電気学会推奨案」という。）において、蒸気暴露試験中には、課電及び通電を行うことが定められている。課電及び通電は、蒸気暴露試験期間中ケーブルがその機能を果たしていることを確認する目的で要求されており、以下の通り定められている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○課電：定格電圧</li> <li>○通電：原則として許容電流。但し、制御・計装ケーブルは以下の通り。 （制御ケーブル）3A、使用電流、又は当事者間による協議 （計装ケーブル）通電不要</li> </ul> <p>このうち、課電については、蒸気暴露試験中のケーブルの機能（絶縁機能）を確認する観点から、機器の定格電圧（使用電圧）以上を連続課電又は断続課電（定期的（1日1回以上等）な絶縁抵抗測定）している。</p> <p>川内2号炉の電気学会推奨案による評価対象機器の課電及び通電の実施状況の詳細を以下に示す。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">対象機器</th> <th rowspan="2">用途</th> <th colspan="2">実施状況</th> </tr> <tr> <th>課電</th> <th>通電</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">低圧 ケーブル</td> <td>難燃PHケーブル</td> <td>電力 制御 計装</td> <td>600V （定格電圧以上） （連続）</td> <td>31A （許容電流）</td> </tr> <tr> <td>KKケーブル</td> <td>計装</td> <td>500V*<sup>1</sup> （定格電圧以上） （断続）</td> <td>— （不要）</td> </tr> <tr> <td>同軸 ケーブル</td> <td>難燃三重 同軸ケーブル2</td> <td>計装</td> <td>1,000V*<sup>2</sup> （定格電圧以上） （断続）</td> <td>— （不要）</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 試験条件の厳しい重大事故等時の評価に用いた試験にて実施。なお、設計基準事故時及び重大事故等時の事故時雰囲気暴露の試験条件は、別紙3. 添付-3)-2及び別紙3. 添付-5)-2を参照のこと</p> <p>※2 試験条件の厳しい重大事故等時の評価に用いた試験にて実施。なお、設計基準事故時及び重大事故等時の事故時雰囲気暴露の試験条件は、別紙4. 添付-3)-2及び別紙4. 添付-5)-2を参照のこと</p>				対象機器		用途	実施状況		課電	通電	低圧 ケーブル	難燃PHケーブル	電力 制御 計装	600V （定格電圧以上） （連続）	31A （許容電流）	KKケーブル	計装	500V* <sup>1</sup> （定格電圧以上） （断続）	— （不要）	同軸 ケーブル	難燃三重 同軸ケーブル2	計装	1,000V* <sup>2</sup> （定格電圧以上） （断続）	— （不要）
対象機器		用途	実施状況																						
			課電	通電																					
低圧 ケーブル	難燃PHケーブル	電力 制御 計装	600V （定格電圧以上） （連続）	31A （許容電流）																					
	KKケーブル	計装	500V* <sup>1</sup> （定格電圧以上） （断続）	— （不要）																					
同軸 ケーブル	難燃三重 同軸ケーブル2	計装	1,000V* <sup>2</sup> （定格電圧以上） （断続）	— （不要）																					

川内1, 2号炉－絶縁低下－75

別紙18

別紙18. ケーブルのACAガイドによる健全性評価（重大事故等時）について

重大事故等時雰囲気内で機能要求があるケーブルは下記に示す通り。

- ① 難燃PHケーブル
- ② KKケーブル
- ③ 難燃三重同軸ケーブル1
- ④ 難燃SHVVケーブル

これらのケーブルについて、以下の通り、ACAガイドに従った長期健全性を評価した。

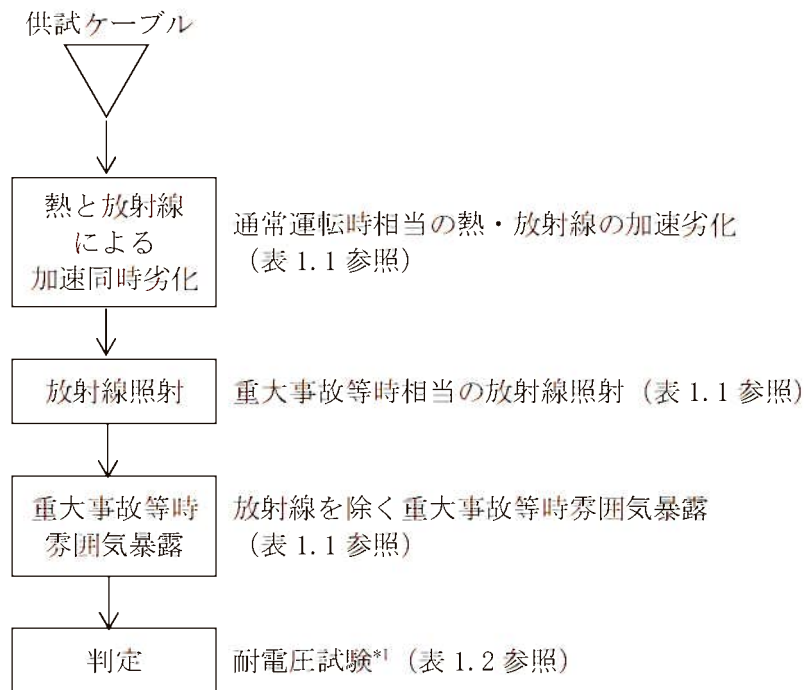
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る  
事項ですので公開することはできません

## 1. 健全性評価

### 1.1 難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル1のACAガイドによる健全性評価（重大事故等時）

#### a. 評価手順

難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル1のACAガイドに基づく試験手順を図1.1に示す。



\*1：耐電圧試験は、日本工業規格「ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法」（JIS C 3005:2000）の試験

図1.1 難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル1のACAガイドに基づく試験手順

#### b. 試験条件

難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル1のACA試験条件を表1.1に示す。



表1.1 難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル1のACA試験条件

		試験条件
通常運転相当	温度 放射線	100°C-94.8Gy/h-4,003h <sup>*1</sup>
		100°C-99.9Gy/h-5,549h <sup>*2</sup>
		100°C-98.9Gy/h-5,686h <sup>*3</sup>
重大事故等時相当 【別紙18.添付-1)参照】	放射線 (集積線量)	1,500kGy (10kGy/h以下)
	温度	最高温度：190°C
	圧力	最高圧力：0.41MPa[gage]

\*1：難燃PHケーブルの試験条件

\*2：KKケーブルの試験条件

\*3：難燃三重同軸ケーブル1の試験条件

[出典（試験条件）：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）]

c. 評価結果

難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル1のACA試験結果を表1.2に示す。ACAガイドに基づく評価の結果を表1.3に示す。評価結果から、川内1号炉の難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル1は、運転開始後60年時点においても絶縁機能を維持できると判断する。

表1.2 難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル1のACA試験結果

項目	使用ケーブル	試験条件	判定
耐電圧試験	難燃PHケーブル KKケーブル	課電電圧：1,500V/1分間	良
	難燃三重同軸ケーブル1	課電電圧：AC10kV/1分間（C-1S） AC2kV/1分間（1S-2S）	良

[出典：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）]

表 1.3 A C Aガイドに基づく実布設環境での長期健全性評価結果

布設区分	実布設環境条件 【添付-2）、別紙3. 添付-1）及び別紙 4. 添付-1）参照】		使用ケーブル	評価 期間 [年]*1	備考
	温度 [°C]	放射線量率 [Gy/h]			
ループ室	45	0.35	難燃 P Hケーブル	45*2	更新を踏まえた評価 期間 79 年～81 年 (更新時期：第 23 回 ～第 25 回定期検査時 (2018 年～2020 年))
加圧器 上部	50	0.005	難燃 P Hケーブル	91*2	
通路部	45	0.005	K Kケーブル	495*3	
			難燃 P Hケーブル	129*2	
			難燃三重同軸ケーブル 1	154*2	
通路部 ケーブル トレイ内	60*1	0.005	難燃 P Hケーブル	47*2	更新を踏まえた評価 期間 74 年～76 年 (更新時期：第 21 回 定期検査時(2011 年 ～2013 年))

\*1：稼働率 100%での評価期間

\*2：時間依存データの重ね合わせ手法により評価

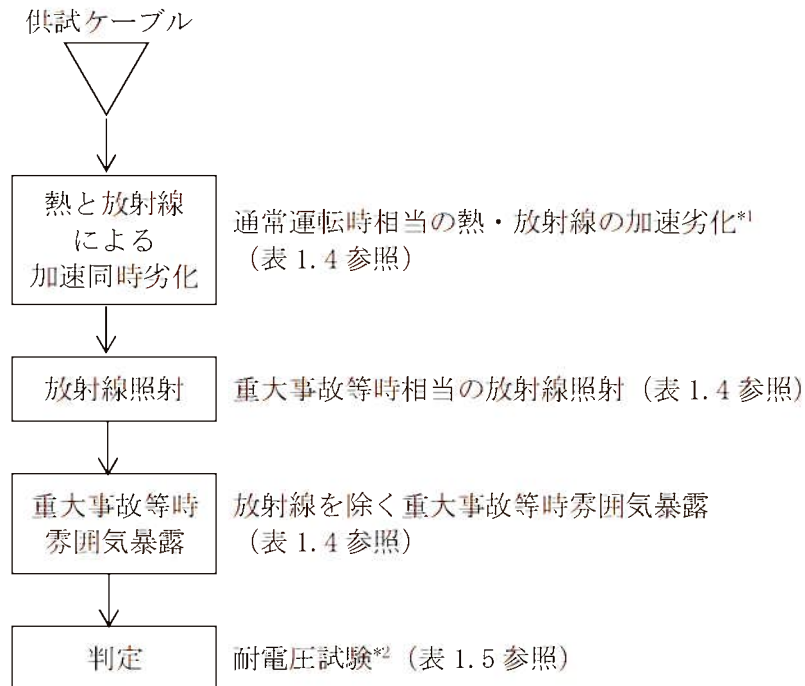
\*3：等価損傷線量データの重ね合わせ手法により評価

\*4：通常運転時の原子炉格納容器内難燃 P Hケーブル布設エリア（ケーブルトレイ部）の周囲温度実測値（複数の実測値の平均値のうち最大のもの）に余裕を加えた温度（約42°C）に通電による温度上昇と余裕を加えた温度

## 1.2 難燃SHVVケーブルのACAガイドによる健全性評価（重大事故等時）

### a. 評価手順

難燃SHVVケーブルのACAガイドに基づく試験手順を図1.2に示す。



\*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

\*2：耐電圧試験は、日本工業規格「ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法」(JIS C 3005:2000) の試験

図1.2 難燃SHVVケーブルのACAガイドに基づく試験手順

### b. 試験条件

難燃SHVVケーブルの長期健全性試験条件を表1.4に示す。試験条件は、川内1号炉の60年間の運転及び重大事故等時を想定した熱及び放射線による劣化条件を包絡している。

表1.4 難燃SHVVケーブルの長期健全性試験条件（ACA評価）

		試験条件*1	60年間の通常運転時の使用条件*2に基づく劣化条件【別紙18. 添付-2】 又は重大事故等時の環境条件【別紙18. 添付-3）参照】
通常運転 相当	温度	120℃-58日	112℃-58日 (=30℃*2-60年)
	放射線 (集積線量)	—	0.29kGy*3
重大事故 等相当	放射線 (集積線量)	400kGy (10kGy/h以下)	0.03Gy*4
	温度	最高温度：131℃	最高温度：約100℃

\*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。

\*2：使用済燃料ピット周辺のケーブル布設エリアの周囲温度実測値（複数の実測値の平均値のうち最大のもの）に余裕を加えた温度（約30℃）

\*3：通常運転時の原子炉格納容器外の実測値（複数の実測値のうち最大のもの）から算出した集積線量  $(0.55 \times 10^{-3} [\text{Gy/h}] \times (24 \times 365.25) [\text{h/y}] \times 60 [\text{y}] = 0.29 \text{kGy})$

\*4：重大事故等時の使用済燃料ピット周辺での放射線量  
 $0.15 \times 10^{-3} [\text{Gy/h}] \times 24 [\text{h/d}] \times 7 [\text{d}] = 0.03 \text{Gy}$

[出典（試験条件）：PWRにおける過酷事故用電気計装品に関する経年劣化評価研究 Phase II（ケーブル）令和3年度]

c. 評価結果

難燃SHVVケーブルのACA試験結果を表1.5に示す。ACAガイドに基づく評価の結果、川内1号炉の難燃SHVVケーブルは、運転開始後60年時点においても絶縁機能を維持できると判断する。

表1.5 難燃SHVVケーブルのACA試験結果

項目	試験条件	判定
耐電圧試験	課電電圧：1,500V/1分間	良

[出典：PWRにおける過酷事故用電気計装品に関する経年劣化評価研究 Phase II（ケーブル）令和3年度]

2. 添付資料

- 1) 難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル1のACAガイドによる長期健全性試験条件の事故時条件（重大事故等時）の包絡性について
- 2) 難燃SHVVケーブルのACAガイドによる長期健全性試験（重大事故等時）における評価期間について
- 3) 難燃SHVVケーブルのACAガイドによる長期健全性試験の事故時条件（重大事故等時）の包絡性について

別紙18. 添付-1)-1

タイトル	難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル1のACCAガイドによる長期健全性試験条件の事故時条件（重大事故等時）の包絡性について																																																												
概要	試験条件の事故時条件が、実機に想定される重大事故等時条件を包絡していることを以下に示す。																																																												
説明	<p>別紙18. 添付-1)-4に事故時雰囲気暴露の試験条件を添付する。 以下に示すように、事故時雰囲気暴露の試験条件は、実機の重大事故等時条件を包絡している。 なお、重大事故等時の安全解析結果（事故後7日間までの解析を実施）は添付-6)-2を参照のこと。</p> <p>難燃PHケーブル</p> <table border="1" data-bbox="419 792 1350 1832"> <thead> <tr> <th data-bbox="419 792 571 842"></th> <th data-bbox="571 792 946 842">条件（温度－時間）</th> <th data-bbox="946 792 1139 842">75℃換算*1</th> <th data-bbox="1139 792 1350 842">合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="419 842 571 1003" rowspan="3">事故時 雰囲気 暴露 試験</td> <td data-bbox="571 842 946 898"></td> <td data-bbox="946 842 1139 898">18時間</td> <td data-bbox="1139 842 1350 1003" rowspan="3">5,105時間 (213日)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 898 946 954"></td> <td data-bbox="946 898 1139 954">137時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 954 946 1003"></td> <td data-bbox="946 954 1139 1003">4,950時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="419 1003 571 1832" rowspan="16">重大事故 等時*2</td> <td data-bbox="571 1003 946 1037"></td> <td data-bbox="946 1003 1139 1037">1時間</td> <td data-bbox="1139 1003 1350 1832" rowspan="16">3,598時間 (150日)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1037 946 1070"></td> <td data-bbox="946 1037 1139 1070">2時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1070 946 1104"></td> <td data-bbox="946 1070 1139 1104">4時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1104 946 1137"></td> <td data-bbox="946 1104 1139 1137">37時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1137 946 1171"></td> <td data-bbox="946 1137 1139 1171">92時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1171 946 1205"></td> <td data-bbox="946 1171 1139 1205">49時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1205 946 1238"></td> <td data-bbox="946 1205 1139 1238">137時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1238 946 1272"></td> <td data-bbox="946 1238 1139 1272">97時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1272 946 1305"></td> <td data-bbox="946 1272 1139 1305">106時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1305 946 1339"></td> <td data-bbox="946 1305 1139 1339">111時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1339 946 1373"></td> <td data-bbox="946 1339 1139 1373">320時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1373 946 1406"></td> <td data-bbox="946 1373 1139 1406">250時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1406 946 1440"></td> <td data-bbox="946 1406 1139 1440">186時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1440 946 1473"></td> <td data-bbox="946 1440 1139 1473">280時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1473 946 1507"></td> <td data-bbox="946 1473 1139 1507">243時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1507 946 1541"></td> <td data-bbox="946 1507 1139 1541">209時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1541 946 1574"></td> <td data-bbox="946 1541 1139 1574">200時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1574 946 1608"></td> <td data-bbox="946 1574 1139 1608">233時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1608 946 1641"></td> <td data-bbox="946 1608 1139 1641">243時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1641 946 1675"></td> <td data-bbox="946 1641 1139 1675">309時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1675 946 1709"></td> <td data-bbox="946 1675 1139 1709">313時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 1709 946 1742"></td> <td data-bbox="946 1709 1139 1742">176時間</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：活性化エネルギー [kcal/mol]（ACCA）での換算値 *2：格納容器過温破損事故包絡条件</p>				条件（温度－時間）	75℃換算*1	合計	事故時 雰囲気 暴露 試験		18時間	5,105時間 (213日)		137時間		4,950時間	重大事故 等時*2		1時間	3,598時間 (150日)		2時間		4時間		37時間		92時間		49時間		137時間		97時間		106時間		111時間		320時間		250時間		186時間		280時間		243時間		209時間		200時間		233時間		243時間		309時間		313時間		176時間
	条件（温度－時間）	75℃換算*1	合計																																																										
事故時 雰囲気 暴露 試験		18時間	5,105時間 (213日)																																																										
		137時間																																																											
		4,950時間																																																											
重大事故 等時*2		1時間	3,598時間 (150日)																																																										
		2時間																																																											
		4時間																																																											
		37時間																																																											
		92時間																																																											
		49時間																																																											
		137時間																																																											
		97時間																																																											
		106時間																																																											
		111時間																																																											
		320時間																																																											
		250時間																																																											
		186時間																																																											
		280時間																																																											
		243時間																																																											
		209時間																																																											
	200時間																																																												
	233時間																																																												
	243時間																																																												
	309時間																																																												
	313時間																																																												
	176時間																																																												

は商業機密に属しますので公開できません。

別紙18. 添付-1)-2

説明	KKケーブル		
	条件（温度－時間）	75℃換算*1	合計
事故時 雰囲気 暴露 試験	[ ]	6 時間	2,995 時間 (125 日)
		63 時間	
		2,926 時間	
重大事故 等時*2	[ ]	1 時間	1,938 時間 (81 日)
		2 時間	
		3 時間	
		24 時間	
		53 時間	
		26 時間	
		80 時間	
		51 時間	
		55 時間	
		57 時間	
		163 時間	
		129 時間	
		97 時間	
		146 時間	
		128 時間	
		111 時間	
		107 時間	
127 時間			
133 時間			
171 時間			
175 時間			
99 時間			

\*1：活性化エネルギー [ ] [kcal/mol] (ACA) での換算値

\*2：格納容器過温破損事故包絡条件

[ ] は商業機密に属しますので公開できません。

別紙18. 添付-1)-3

説明	難燃三重同軸ケーブル1		
	条件（温度－時間）	75℃換算*1	合計
事故時 雰囲気 暴露 試験	[ ]	18 時間	5,105 時間 (213 日)
		137 時間	
		4,950 時間	
重大事故 等時*2	[ ]	1 時間	3,598 時間 (150 日)
		2 時間	
		4 時間	
		37 時間	
		92 時間	
		49 時間	
		137 時間	
		97 時間	
		106 時間	
		111 時間	
		320 時間	
		250 時間	
		186 時間	
		280 時間	
		243 時間	
		209 時間	
		200 時間	
233 時間			
243 時間			
309 時間			
313 時間			
176 時間			

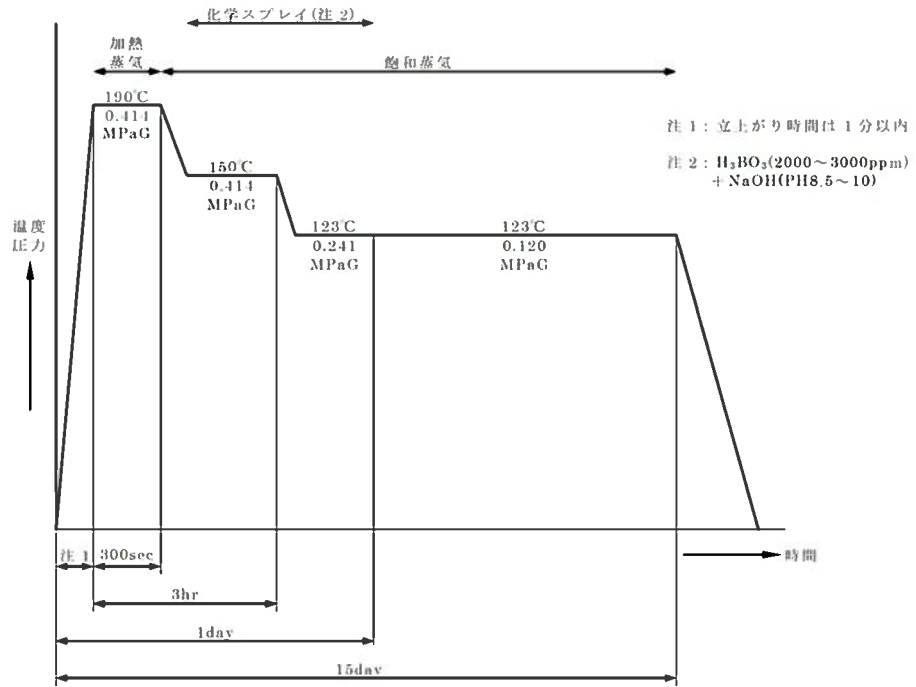
\*1：活性化エネルギー [ ] [kcal/mol]（ACA）での換算値

\*2：格納容器過温破損事故包絡条件

[ ] は商業機密に属しますので公開できません。



説明



難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル1  
事故時雰囲気暴露試験条件

別紙18. 添付-2)

タイトル	難燃SHVVケーブルのACAガイドによる長期健全性試験（重大事故等時）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および活性化エネルギー等を以下に示す。								
説明	<p>難燃SHVVケーブルの60年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件は、ケーブル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>実機使用条件（30℃－60年）を、長期健全性試験条件（120℃－58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58日として換算した結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="509 763 1270 857"> <thead> <tr> <th>T2[℃]</th> <th>L2[日]</th> <th>T1[℃]</th> <th>L1[年]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>112</td> <td>58</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p>活性化エネルギー： <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 15px;"></span> [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=112℃)は、長期健全性試験条件の温度（120℃）に包絡される。</p>	T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]	112	58	30	60
T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]						
112	58	30	60						

は商業機密に属しますので公開できません。

別紙18. 添付-3)

タイトル	難燃SHVVケーブルのACAガイドによる長期健全性試験の事故時条件（重大事故等時）の包絡性について
概要	試験条件の事故時条件が、実機に想定される重大事故等時条件を包絡していることを以下に示す。
説明	<p>以下に事故時雰囲気暴露の試験条件を添付する。</p> <p>事故時雰囲気暴露の試験条件は、実機の重大事故等時条件（100℃-7日）を包絡している。</p> <div data-bbox="416 734 1361 1429" style="border: 2px solid black; height: 310px; width: 592px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">難燃SHVVケーブル 事故時雰囲気暴露試験条件</p>

は商業機密に属しますので公開できません。

川内1, 2号炉－絶縁低下－75

別紙19

別紙19. ケーブルのACAガイドによる健全性評価（重大事故等時）について

重大事故等時雰囲気内で機能要求があるケーブルは下記に示す通り。

- ① 難燃PHケーブル
- ② KKケーブル
- ③ 難燃三重同軸ケーブル2
- ④ 難燃SHVVケーブル

これらのケーブルについて、以下の通り、ACAガイドに従った長期健全性を評価した。

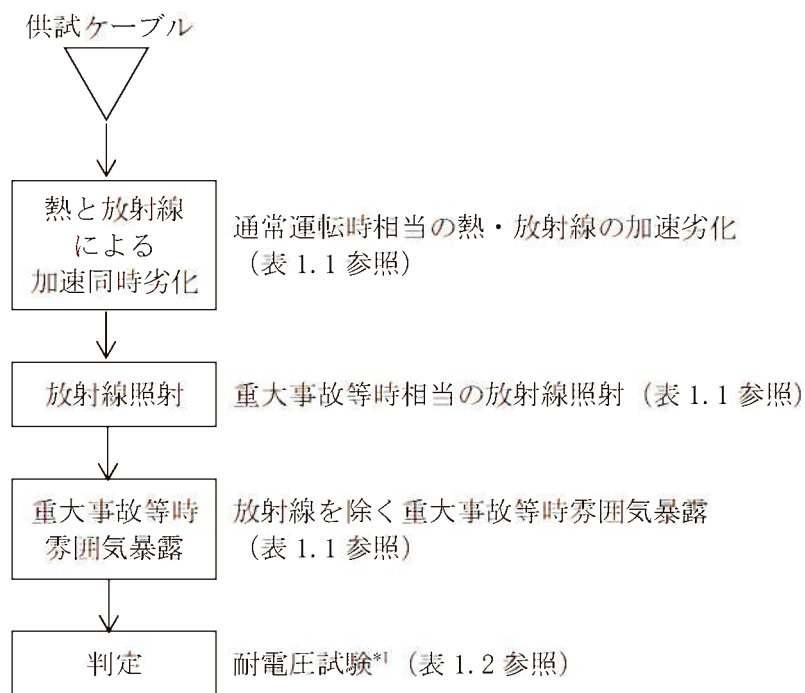
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る  
事項ですので公開することはできません

## 1. 健全性評価

### 1.1 難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル2のACAガイドによる健全性評価（重大事故等時）

#### a. 評価手順

難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル2のACAガイドに基づく試験手順を図1.1に示す。



\*1：耐電圧試験は、日本工業規格「ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法」（JIS C 3005:2000）の試験

図1.1 難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル2のACAガイドに基づく試験手順

#### b. 試験条件

難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル2のACA試験条件を表1.1に示す。

表1.1 難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル2のACA試験条件

		試験条件
通常運転相当	温度 放射線	100°C-94.8Gy/h-4,003h <sup>*1</sup>
		100°C-99.9Gy/h-5,549h <sup>*2</sup>
		100°C-98.9Gy/h-5,686h <sup>*3</sup>
重大事故等時相当 【別紙19.添付-1)参照】	放射線 (集積線量)	1,500kGy (10kGy/h以下)
	温度	最高温度：190°C
	圧力	最高圧力：0.41MPa[gage]

\*1：難燃PHケーブルの試験条件

\*2：KKケーブルの試験条件

\*3：難燃三重同軸ケーブル2の試験条件

[出典（試験条件）：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）]

c. 評価結果

難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル2のACA試験結果を表1.2に示す。ACAガイドに基づく評価の結果を表1.3に示す。評価結果から、川内2号炉の難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル2は、運転開始後60年時点においても絶縁機能を維持できると判断する。

表1.2 難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル2のACA試験結果

項目	使用ケーブル	試験条件	判定
耐電圧試験	難燃PHケーブル KKケーブル	課電電圧：1,500V/1分間	良
	難燃三重同軸ケーブル2	課電電圧：AC10kV/1分間（C-1S） AC2kV/1分間（1S-2S）	良

[出典：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）]

表 1.3 ACAガイドに基づく実布設環境での長期健全性評価結果

布設区分	実布設環境条件 【添付-2）、添付-7）、 別紙3．添付-1）及び 別紙4．添付-1） 参照】		使用ケーブル	評価 期間 [年]*1	備考
	温度 [℃]	放射線量率 [Gy/h]			
ループ室	45	0.35	難燃PHケーブル	45*2	更新を踏まえた評価 期間 78年～80年 (更新時期：第22回 ～第24回定期検査時 (2018年～2020年))
加圧器 上部	50	0.005	難燃PHケーブル	91*2	
通路部	45	0.005	KKケーブル	495*3	
			難燃PHケーブル	129*2	
			難燃三重同軸ケーブル2	154*2	
通路部 ケーブル トレイ内	60*1	0.005	難燃PHケーブル	47*2	更新を踏まえた評価 期間 73年～75年 (更新時期：第20回 定期検査時(2011年 ～2013年))

\*1：稼働率100%での評価期間

\*2：時間依存データの重ね合わせ手法により評価

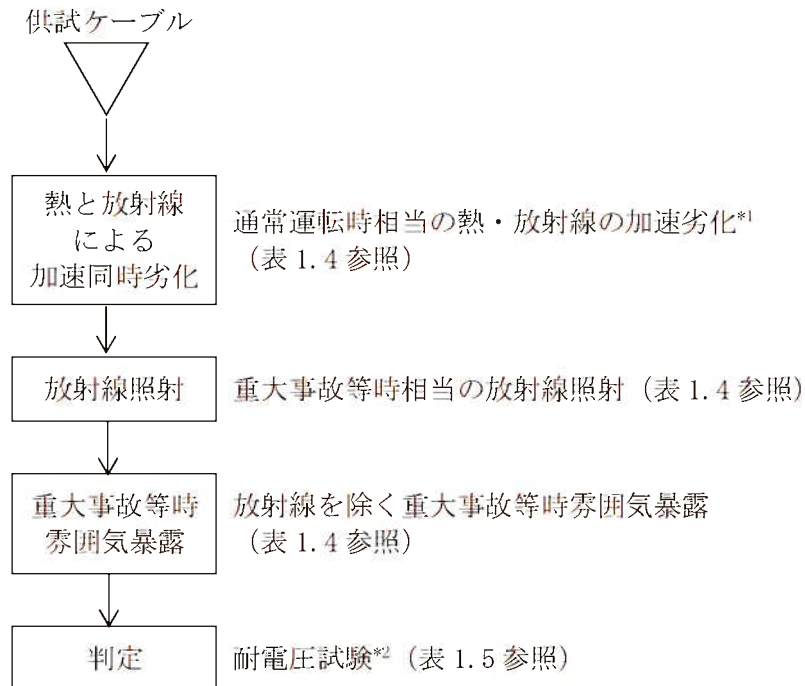
\*3：等価損傷線量データの重ね合わせ手法により評価

\*4：通常運転時の原子炉格納容器内難燃PHケーブル布設エリア（ケーブルトレイ部）の周囲温度実測値（複数の実測値の平均値のうち最大のもの）に余裕を加えた温度（約42℃）に通電による温度上昇と余裕を加えた温度

## 1.2 難燃SHVVケーブルのACAガイドによる健全性評価（重大事故等時）

### a. 評価手順

難燃SHVVケーブルのACAガイドに基づく試験手順を図1.2に示す。



\*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

\*2：耐電圧試験は、日本工業規格「ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法」(JIS C 3005:2000)の試験

図1.2 難燃SHVVケーブルのACAガイドに基づく試験手順

### b. 試験条件

難燃SHVVケーブルの長期健全性試験条件を表1.4に示す。試験条件は、川内2号炉の60年間の運転及び重大事故等時を想定した熱及び放射線による劣化条件を包絡している。



表1.4 難燃SHVVケーブルの長期健全性試験条件（ACA評価）

		試験条件*1	60年間の通常運転時の使用条件*2に基づく劣化条件【別紙19.添付-2】 又は重大事故等時の環境条件【別紙19.添付-3）参照】
通常運転 相当	温度	120℃－58日	112℃－58日 (=30℃*2－60年)
	放射線 (集積線量)	—	0.29kGy*3
重大事故 等相当	放射線 (集積線量)	400kGy (10kGy/h以下)	0.03Gy*4
	温度	最高温度：131℃	最高温度：約100℃

\*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。

\*2：使用済燃料ピット周辺のケーブル布設エリアの周囲温度実測値（複数の実測値の平均値のうち最大のもの）に余裕を加えた温度（約30℃）

\*3：通常運転時の原子炉格納容器外の実測値（複数の実測値のうち最大のもの）から算出した集積線量  $(0.55 \times 10^{-3} [\text{Gy/h}] \times (24 \times 365.25) [\text{h/y}] \times 60 [\text{y}]) = 0.29 \text{kGy}$

\*4：重大事故等時の使用済燃料ピット周辺での放射線量

$$0.15 \times 10^{-3} [\text{Gy/h}] \times 24 [\text{h/d}] \times 7 [\text{d}] = 0.03 \text{Gy}$$

[出典（試験条件）：PWRにおける過酷事故用電気計装品に関する経年劣化評価研究  
Phase II（ケーブル）令和3年度]

c. 評価結果

難燃SHVVケーブルのACA試験結果を表1.5に示す。ACAガイドに基づく評価の結果、川内2号炉の難燃SHVVケーブルは、運転開始後60年時点においても絶縁機能を維持できると判断する。

表1.5 難燃SHVVケーブルのACA試験結果

項目	試験条件	判定
耐電圧試験	課電電圧：1,500V/1分間	良

[出典：PWRにおける過酷事故用電気計装品に関する経年劣化評価研究Phase II（ケーブル）令和3年度]

2. 添付資料

- 1) 難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル2のACAガイドによる長期健全性試験条件の事故時条件（重大事故等時）の包絡性について
- 2) 難燃SHVVケーブルのACAガイドによる長期健全性試験（重大事故等時）における評価期間について
- 3) 難燃SHVVケーブルのACAガイドによる長期健全性試験の事故時条件（重大事故等時）の包絡性について

別紙19. 添付-1)-1

タイトル	難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル2のACAガイドによる長期健全性試験条件の事故時条件（重大事故等時）の包絡性について																																					
概要	試験条件の事故時条件が、実機に想定される重大事故等時条件を包絡していることを以下に示す。																																					
説明	<p>別紙19. 添付-1)-4に事故時雰囲気暴露の試験条件を添付する。 以下に示すように、事故時雰囲気暴露の試験条件は、実機の重大事故等時条件を包絡している。 なお、重大事故等時の安全解析結果（事故後7日間までの解析を実施）は添付-6)-2を参照のこと。</p> <p>難燃PHケーブル</p> <table border="1" data-bbox="419 792 1350 1832"> <thead> <tr> <th data-bbox="419 792 564 842"></th> <th data-bbox="564 792 951 842">条件（温度－時間）</th> <th data-bbox="951 792 1139 842">75℃換算*1</th> <th data-bbox="1139 792 1350 842">合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="419 842 564 1003" rowspan="3">事故時 雰囲気 暴露 試験</td> <td data-bbox="564 842 951 898" rowspan="3">[ ]</td> <td data-bbox="951 842 1139 898">18 時間</td> <td data-bbox="1139 842 1350 1003" rowspan="3">5,105 時間 (213 日)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="951 898 1139 954">137 時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="951 954 1139 1003">4,950 時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="419 1003 564 1832" rowspan="16">重大事故 等時*2</td> <td data-bbox="564 1003 951 1832" rowspan="16">[ ]</td> <td data-bbox="951 1003 1139 1037">1 時間</td> <td data-bbox="1139 1003 1350 1832" rowspan="16">3,598 時間 (150 日)</td> </tr> <tr><td data-bbox="951 1037 1139 1070">2 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1070 1139 1104">4 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1104 1139 1137">37 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1137 1139 1171">92 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1171 1139 1205">49 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1205 1139 1238">137 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1238 1139 1272">97 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1272 1139 1305">106 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1305 1139 1339">111 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1339 1139 1373">320 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1373 1139 1406">250 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1406 1139 1440">186 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1440 1139 1473">280 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1473 1139 1507">243 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1507 1139 1541">209 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1541 1139 1574">200 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1574 1139 1608">233 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1608 1139 1641">243 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1641 1139 1675">309 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1675 1139 1709">313 時間</td></tr> <tr><td data-bbox="951 1709 1139 1742">176 時間</td></tr> </tbody> </table> <p>*1：活性化エネルギー [ ] [kcal/mol]（ACA）での換算値 *2：格納容器過温破損事故包絡条件</p>				条件（温度－時間）	75℃換算*1	合計	事故時 雰囲気 暴露 試験	[ ]	18 時間	5,105 時間 (213 日)	137 時間	4,950 時間	重大事故 等時*2	[ ]	1 時間	3,598 時間 (150 日)	2 時間	4 時間	37 時間	92 時間	49 時間	137 時間	97 時間	106 時間	111 時間	320 時間	250 時間	186 時間	280 時間	243 時間	209 時間	200 時間	233 時間	243 時間	309 時間	313 時間	176 時間
	条件（温度－時間）	75℃換算*1	合計																																			
事故時 雰囲気 暴露 試験	[ ]	18 時間	5,105 時間 (213 日)																																			
		137 時間																																				
		4,950 時間																																				
重大事故 等時*2	[ ]	1 時間	3,598 時間 (150 日)																																			
		2 時間																																				
		4 時間																																				
		37 時間																																				
		92 時間																																				
		49 時間																																				
		137 時間																																				
		97 時間																																				
		106 時間																																				
		111 時間																																				
		320 時間																																				
		250 時間																																				
		186 時間																																				
		280 時間																																				
		243 時間																																				
		209 時間																																				
200 時間																																						
233 時間																																						
243 時間																																						
309 時間																																						
313 時間																																						
176 時間																																						

[ ] は商業機密に属しますので公開できません。

別紙19.添付-1)-2

説明	KKケーブル		
	条件（温度－時間）	75°C換算*1	合計
事故時 雰囲気 暴露 試験	[ ]	6時間	2,995時間 (125日)
		63時間	
		2,926時間	
重大事故 等時*2	[ ]	1時間	1,938時間 (81日)
		2時間	
		3時間	
		24時間	
		53時間	
		26時間	
		80時間	
		51時間	
		55時間	
		57時間	
		163時間	
		129時間	
		97時間	
		146時間	
		128時間	
		111時間	
107時間			
127時間			
133時間			
171時間			
175時間			
99時間			

\*1：活性化エネルギー [ ] [kcal/mol] (ACA) での換算値

\*2：格納容器過温破損事故包絡条件

[ ] は商業機密に属しますので公開できません。

別紙19. 添付-1)-3

説明	難燃三重同軸ケーブル2		
	条件（温度－時間）	75℃換算*1	合計
事故時 雰囲気 暴露 試験	[ ]	18 時間	5,105 時間 (213 日)
		137 時間	
		4,950 時間	
重大事故 等時*2	[ ]	1 時間	3,598 時間 (150 日)
		2 時間	
		4 時間	
		37 時間	
		92 時間	
		49 時間	
		137 時間	
		97 時間	
		106 時間	
		111 時間	
		320 時間	
		250 時間	
		186 時間	
		280 時間	
		243 時間	
		209 時間	
		200 時間	
233 時間			
243 時間			
309 時間			
313 時間			
176 時間			

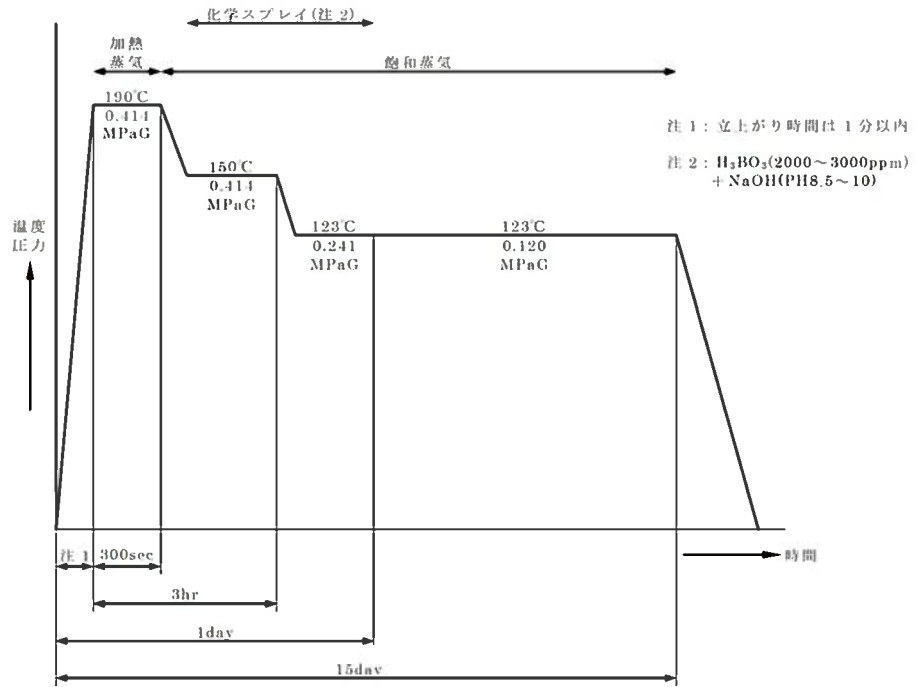
\*1：活性化エネルギー [ ] [kcal/mol]（ACA）での換算値

\*2：格納容器過温破損事故包絡条件

[ ] は商業機密に属しますので公開できません。

別紙19. 添付-1)-4

説明



難燃PHケーブル、KKケーブル及び難燃三重同軸ケーブル2  
事故時雰囲気暴露試験条件

別紙19. 添付-2)

タイトル	難燃SHVVケーブルのACAガイドによる長期健全性試験（重大事故等時）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および活性化エネルギー等を以下に示す。								
説明	<p>難燃SHVVケーブルの60年間の通常運転時の使用条件に基づく劣化条件は、ケーブル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>実機使用条件（30℃－60年）を、長期健全性試験条件（120℃－58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58日として換算した結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="509 763 1270 857"> <thead> <tr> <th>T2[℃]</th> <th>L2[日]</th> <th>T1[℃]</th> <th>L1[年]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>112</td> <td>58</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p>活性化エネルギー： <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 15px;"></span> [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=112℃)は、長期健全性試験条件の温度（120℃）に包絡される。</p>	T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]	112	58	30	60
T2[℃]	L2[日]	T1[℃]	L1[年]						
112	58	30	60						

は商業機密に属しますので公開できません。

別紙19. 添付-3)

タイトル	難燃SHVVケーブルのACAガイドによる長期健全性試験の事故時条件（重大事故等時）の包絡性について
概要	試験条件の事故時条件が、実機に想定される重大事故等時条件を包絡していることを以下に示す。
説明	<p>以下に事故時雰囲気暴露の試験条件を添付する。</p> <p>事故時雰囲気暴露の試験条件は、実機の重大事故等時条件（100℃-7日）を包絡している。</p> <div data-bbox="416 734 1361 1429" style="border: 2px solid black; height: 310px; margin: 10px 0;"></div> <p style="text-align: center;">難燃SHVVケーブル 事故時雰囲気暴露試験条件</p>

は商業機密に属しますので公開できません。