

九州電力株式会社 川内原子力発電所
令和5年度(第4四半期)
原子力規制検査報告書
(原子力施設安全及び放射線安全に係る基本検査)

(抜粋)

令和6年5月
原子力規制委員会

目次

1. 実施概要	1
2. 運転等の状況	1
3. 検査結果	2
4. 検査内容	3
別添1 検査指摘事項等の詳細	別添 1-1
別添2 確認資料	
1. 日常検査	別添 2-1
2. チーム検査	別添 2-13

1. 実施概要

(1) 事業者名:九州電力株式会社

(2) 事業所名:川内原子力発電所

(3) 検査期間:令和6年1月1日～令和6年3月31日

(4) 検査実施者: 川内原子力規制事務所

川越 和浩

五十嵐 大輔

池谷 和彦

糸川 雄紀

原子力規制部検査グループ専門検査部門

関 雅之

上田 洋

平井 隆

種市 隆人

北嶋 勝彦

平川 圭司

岡村 博

長澤 弘忠

坂本 千明

佐山 洋

検査補助者: 川内原子力規制事務所

宮本 敏明

狩宿 睦雄

中野 弘幸

芳賀 広行

原子力規制部検査グループ専門検査部門

坂本 浩志

星野 一文

高橋 晶彦

加藤 明日香

末永 憲吾

2. 運転等の状況

号機	電気出力 (万kW)	検査期間中の運転、停止、廃止措置及び建設の状況
1号機	89.0	運転中

2号機	89.0	運転中
-----	------	-----

3. 検査結果

検査は、検査対象に対して適切な検査運用ガイド(以下単に「ガイド」という。)を使用して実施した。検査対象については、原子力検査官が事前に入手した現状の施設の運用や保安に関する事項、保安活動の状況、リスク情報等を踏まえて選定した。検査においては、事業者の実際の保安活動、社内基準、記録類の確認、関係者への聞き取り等により活動状況を確認した。ガイドは、原子力規制委員会ホームページに掲載されている。

第4四半期の結果は、以下のとおりである。

3.1 検査指摘事項等

重要度又は規制措置が確定した検査指摘事項等は、以下のとおりである。

詳細は、別添1参照

(1)

件名	川内原子力発電所2号機 非常用エアロック漏えい率試験復旧手順誤りによる格納容器閉じ込め機能の一時的な喪失のおそれ※
検査運用ガイド	BM0110 作業管理
検査種別	日常検査
事象の概要	<p>令和5年12月14日、運転中の川内原子力発電所2号機において、原子力検査官が非常用エアロック(以下「エアロック」という。)の漏えい率試験に立ち会っていたところ、試験後の復旧に当たり、協力会社の作業員がエアロックの外扉(燃料取扱建屋側)開放中に内扉(原子炉格納容器側)を開放しようとしたため、復旧作業の体制にない事業者の研修生が両側の扉が同時に開放される問題に気付き、事業者の作業立会者を通して作業が中断されたことを確認した。</p> <p>作業要領書においては、格納容器閉じ込め機能維持のため、外扉の復旧、閉鎖後に内扉の開放を行うことを定めており、今回はこの手順を遵守せず、内扉を開放するハンドル操作を行う直前まで至ったものである。</p>
重要度／深刻度	緑／SLIV(通知なし)

※令和5年度第3四半期原子力規制検査報告書の検査継続案件「川内原子力発電所2号機 エアロック漏えい率試験復旧作業における手順誤り」と同一案件である。

(2)

件名	川内原子力発電所1号機 火災区画間機器搬入口開放時における補償措置不履行による防火壁の一部喪失※
検査運用ガイド	BE0021 火災防護(3年)

検査種別	チーム検査
事象の概要	令和5年8月31日、運転中の川内原子力発電所1号機において、原子力検査官が現場ワークダウンを実施したところ、原子炉補機冷却水ポンプ原子炉補機冷却水冷却器室の床面にある機器搬入口の開口部蓋(約3.4m ²)が取り外され、階下の補助給水ポンプ電動弁盤室との火災区画の3時間耐火壁による分離ができておらず、また、開口部蓋付近に常時監視する監視員(以下「火災監視員」という。)が不在であったことを確認した。さらに翌9月1日も、前日と同様に開口部蓋が取り外された状態で、火災監視員が不在であったことを確認した。
重要度／深刻度	緑／SLIV(通知なし)

※令和5年度第3四半期原子力規制検査報告書の検査継続案件「川内原子力発電所1号機 火災区画間機器搬入口の開放時における補償措置不履行」と同一案件である。

(3)

件名	川内原子力発電所1、2号機 重大事故等対処設備の走行用燃料等の不十分な検討による事故収束対応を7日間維持するために必要な資機材の未整備
検査運用ガイド	BE0070 重大事故等対応要員の訓練評価
検査種別	チーム検査
事象の概要	令和6年1月16日、事業者による未然防止処置において、令和5年度第3四半期の検査継続案件「美浜発電所3号機 可搬式オイルポンプを7日間動作させるために必要な燃料の補給手順等の未整備」の川内原子力発電所の状況を確認したところ、重大事故等対処設備の資機材である走行用燃料について、事故収束対応を7日間維持するための必要量及び備蓄方法を十分に検討しなかったことにより、計画的に備蓄をしていないことを確認した。事業者が確認した内容について、重大事故等発生時に係る訓練のチーム検査において、原子力検査官が確認した。
重要度／深刻度	緑／SLIV(通知なし)

3.2 検査継続案件

検査継続案件なし

4. 検査内容

4.1 日常検査

(1)BM0020 定期事業者検査に対する監督

検査項目 定期事業者検査

検査対象

1)可搬型注水等設備機能検査

(2)BM1040 ヒートシンク性能

検査項目 ヒートシンク性能

検査対象

1)非常用取水設備の保全

(3)BM0060 保全の有効性評価

検査項目 施設管理目標の監視及び評価

検査対象

1)可搬型ホース等の保全の見直し

2)1、2号機 低圧給水加熱器ドレンポンプ点検時期見直し

(4)BM0100 設計管理

検査項目 設計管理の適切性

検査対象

1) ガス絶縁開閉装置移設工事

2)1、2号機 復水フィルタ設備運用

(5)BM0110 作業管理

検査項目 作業管理

検査対象

1)エアロック漏えい率試験復旧作業における手順誤り【検査指摘事項等あり】

(6)BO0010 サーベイランス試験

検査項目 標準的な検査

検査対象

1)特定重大事故等対処施設 発電機起動試験

2)特定重大事故等対処施設 ポンプ起動試験

(7)BO1020 設備の系統構成

検査項目 標準的系統構成

検査対象

1)特定重大事故等対処施設 発電機燃料油系統

2)1、2号機 燃料取扱建屋ドレン系統

3)1、2号機 空調用ユニット排水系統

4) 特定重大事故等対処施設 注入系統

5) 1、2号機 化学体積制御系統

検査項目 包括的系統構成

検査対象

1) 1号機 補助給水系統

2) 2号機 ディーゼル発電機系統

(8) BO1040 動作可能性判断及び機能性評価

検査項目 動作可能性判断及び機能性評価

検査対象

1) 特定重大事故等対処施設 発電機

2) 潮位観測装置

3) 特定重大事故等対処施設 ファン振動評価

4) エアロック漏えい率検査

5) 1号機 格納容器じんあいモニタ指示値の妥当性評価

6) 特定重大事故等対処施設 ポンプ機能

7) 1号機 エアロックの動作可能性及び機能性

8) 2号機 2Aディーゼル発電機冷却水系統への油分混入に係る復旧作業及び動作可能性判断

(9) BO1070 運転員能力

検査項目 中央制御室・現場での運転員の活動状況

検査対象

1) 1、2号機 余熱除去ポンプ起動試験

(10) BE0010 自然災害防護

検査項目 自然災害防護

検査対象

1) 2023 年度 竜巻の対応に関する訓練

(11) BE0030 内部溢水防護

検査項目 内部溢水防護

検査対象

1) 1、2号機 使用済燃料ピットのスロッシングに係る影響評価

2) 1、2号機 内部溢水発生時の体制の整備に係る定期的な評価

(12)BE0050 緊急時対応の準備と保全

検査項目 緊急時対応の準備と保全

検査対象

- 1)危険物屋内貯蔵庫の運用管理

(13)BE0060 重大事故等対応要員の能力維持

検査項目 重大事故等発生時に係る力量の維持向上のための教育及び訓練

検査対象

- 1)力量維持訓練(保修対応要員)

検査項目 重大事故等発生時に係る成立性の確認訓練

検査対象

- 1)技術的能力に係る成立性確認訓練

(14)BE0070 重大事故等対応要員の訓練評価

検査項目 重大事故等発生時に係る訓練

検査対象

- 1)全交流動力電源喪失に係る訓練

(15)BE0090 地震防護

検査項目 地震防護

検査対象

- 1)地震計の点検
- 2)構築物の耐震性に係る点検

(16)BE0100 津波防護

検査項目 津波防護

検査対象

- 1)潮位観測装置

(17)BR0010 放射線被ばくの管理

検査項目 放射線被ばくの管理

検査対象

- 1)1号機 訓練時の管理区域出入管理

(18)BQ0010 品質マネジメントシステムの運用

検査項目 半期検査

検査対象

- 1) 状態報告の分析、活動結果の傾向評価等

(19)BQ0040 安全実績指標の検証

検査項目 安全実績指標の検証

検査対象

- 1) 令和4年度第4四半期～令和5年度第3四半期の安全実績指標

4.2 チーム検査

(1)BE0021 火災防護(3年)

検査項目 火災防護(3年)

検査対象

- 1) 補償対策【検査指摘事項等あり】

(2)BE0070 重大事故等対応要員の訓練評価

検査項目 重大事故等発生時に係る訓練

検査対象

- 1) 成立性の確認訓練【検査指摘事項等あり】

(3)BE0080 重大事故等対応訓練のシナリオ評価

検査項目 重大事故等発生時に係る訓練

検査対象

- 1) 成立性の確認訓練

(4)BR0050 放射性気体・液体廃棄物の管理

検査項目 放射性気体・液体廃棄物の管理

検査対象

- 1) 2Bモニタタンクの放出管理活動
- 2) 2号機格納容器減圧時の放出管理活動

(5)BR0080 放射線環境監視プログラム

検査項目 放射線環境監視プログラム

検査対象

- 1) モニタリングポスト設備の維持活動
- 2) 環境サンプリングの分析活動

(6)BR0090 放射線モニタリング設備

検査項目 放射線モニタリング設備

検査対象

- 1) エリア放射線モニタ、プロセスモニタの維持活動
- 2) 体表面モニタ、小物物品モニタ、中物品モニタの維持活動

別添1 検査指摘事項等の詳細

(1)

件名	川内原子力発電所2号機 非常用エアロック漏えい率試験復旧手順誤りによる格納容器閉じ込め機能の一時的な喪失のおそれ
監視領域(小分類)	拡大防止・影響緩和
検査運用ガイド	BM0110 作業管理
検査項目	作業管理
検査対象	エアロック漏えい率試験復旧作業における手順誤り
検査種別	日常検査
検査指摘事項等の重要度/深刻度	緑/SLIV(通知なし)
検査指摘事項等の概要	<p>令和5年12月14日、運転中の川内原子力発電所2号機において、原子力検査官が非常用エアロック(以下「エアロック」という。)の漏えい率試験に立ち会っていたところ、試験後の復旧に当たり、協力会社の作業員(以下「作業員」という。)がエアロックの外扉(燃料取扱建屋側)開放中に内扉(原子炉格納容器側)を開放しようとしたため、復旧作業の体制にない事業者の研修生(以下単に「研修生」という。)が、両側の扉が同時に開放される問題に気付き、事業者の作業立会者を通して作業が中断されたことを確認した。</p> <p>作業要領書においては、原子炉格納容器(以下「C/V」という。)の閉じ込め機能の維持のため、内扉の開放前に外扉の閉鎖が定められ、ホールドポイント(事業者の立会による確認)となっていたが、事業者は確認を行っておらず、内扉を開けるハンドル操作を行う直前まで至った。</p> <p>原子炉運転中に両扉が同時開放された場合、C/V閉じ込め機能が喪失することとなる。これは保安規定第55条表55-1(1)原子炉格納容器の機能が健全であることに抵触する。また、作業員の実施しようとした復旧手順は作業要領書の手順から逸脱しており、かつ事業者は作業要領書で定められたホールドポイントでの確認も行っておらず、自主基準を満足することに失敗している状態である。この失敗は合理的に予測可能であり、予防する措置を講ずることが可能であったことから、パフォーマンス劣化に該当する。</p> <p>このパフォーマンス劣化は「検査気付き事項のスクリーニングに関するガイド」の「原子力施設安全一閉じ込めの維持」の監視領域(小分類)の「ヒューマン・パフォーマンス」の属性に関係付けられ、本パフォーマンス劣化が是正されないままであれば、もっと原子力安全上重大な問題をもたらす可能性があったことから、検査指摘事項に該当す</p>

	<p>る。</p> <p>検査指摘事項に対し「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」の「附属書1 出力運転時の検査指摘事項に対する重要度評価ガイド」に従い評価を行った結果、重要度は「緑」と判定する。</p> <p>さらに、「原子力規制検査における規制措置に関するガイド」に基づき評価を行った結果、「規制活動への影響」等の要素は確認されておらず、重要度評価の結果も踏まえ、深刻度は「SLIV」と判定する。また、本件は同ガイド「3.3(2)」の要件を満足することから、違反等の通知は実施しない。</p>
<p>事象の説明</p>	<p>令和5年12月14日、運転中の川内原子力発電所2号機において、原子力検査官が、エアロックの漏えい率試験に立ち会っていたところ、試験後の復旧に当たり、作業員がエアロックの外扉（燃料取扱建屋側）開放中に内扉（原子炉格納容器側）を開放しようとしたため、復旧作業の体制にない研修生が、両側の扉が同時に開放される問題に気づき、事業者の作業立会者を通して作業が中断されたことを確認した。</p> <p>漏えい率試験実施に際しては、エアロックを加圧するため、設備保護の観点からインターロック機構のクラッチ部分を取り外しており、同時に両方の扉の開放が可能な状態になっていた。事業者には扉開放に係る手順が適切であったか確認したところ、作業要領書上の手順では内扉の開放前に外扉の復旧としてクラッチ接続及び外扉閉鎖が定められており、今回はこの手順に違反していた。仮に作業員が手順に違反して作業を実施しようとしていたとしても本作業に移行するに当たり、作業立会者（事業者）の確認を要するホールドポイントが作業要領書にて設けられているため、その時点で作業の中断ができたはずであったが、これがなされなかったため内扉の開放直前（研修生より指摘を受ける）まで作業の中断ができなかった。なお、事業者の聴き取りにより、作業員はプラント停止中の本作業の従事経験があり、プラント運転中であっても停止中と同様と考え、エアロックの両扉開放は問題ないと考えていた旨回答している。</p> <p>事業者は本事象について以下の①～⑤を原因として挙げている。</p> <p>① 作業立会者及び作業員は、作業手順の遵守、ホールドポイントの重要性の認識が希薄であった。</p> <p>② 試験で使用する工具（ギャグ）が燃料取扱建屋（以下「FH/B」という。）内保管となっており、FH/Bへギャグを搬出する際にエアロック内ギャグ仮置き位置が外扉の開操作と干渉することから、ギャグを一時的に移動させる手順が発生するなど作業</p>

	<p>ステップが多かった。</p> <p>③ 作業における注意事項として以下の事項が不足していた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業計画を示した日常整備保守計画表において、当該作業が保安規定要求機能に影響を及ぼす作業であることが明確にされていなかった。 ・当該作業は日常整備委託の作業要領書内に含まれており、当該要領書の記載を含めリスクの低い他の日常作業と差別化されていなかった。 <p>④ 作業要領書と試験に用いた社内検査要領書のいずれにも復旧手順が定められており重複していることから、手順を抜けなく通貫して確認し辛かった。</p> <p>⑤ 作業要領書上、プラント運転中におけるC/V閉じ込め機能に係る保安規定上の要求に関する記載がなく、作業立会者及び作業員は、当該作業が重要な作業と認識していなかった。</p> <p>事業者はこれらの原因分析を受けて以下の①～⑤を是正処置として行った。</p> <p>① 手順の遵守及びホールドポイントの重要性について、作業所管課及び協力会社に継続的に教育を行う。</p> <p>② 他設備の影響がないことを確認した上で、ギャグの保管場所をC/V内とすることにより作業ステップを削減する。</p> <p>③</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日常整備保守計画表において、保安規定要求機能に影響を及ぼすおそれのある必修作業を明確にする。また、更なる改善として当該作業は管理職立会とする。 ・当該作業の作業要領書は日常整備委託の作業要領書ではなく、リスクの高い作業として他の作業と差別化するため、新たに独立した作業要領書として制定する。 <p>④ 準備・復旧については、社内検査要領書に手順を1本化する。また、内扉開放前に外扉が閉鎖されていることを確認するホールドポイントの管理が確実に実施されるように、社内検査要領書の改定を行う。</p> <p>⑤</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業要領書及び社内検査要領書の手順の注意事項に、プラント運転中は保安規定の要求により両扉開放厳禁であることを明確に記載する。 ・「両扉同時開放厳禁」という注意喚起標識を作成し、運転中の検査時に現場に掲示する。
--	---

<p>検査指摘事項の重要度評価等</p>	<p>[パフォーマンス劣化]</p> <p>C/Vについては、事故時の放射性物質の閉じ込めの観点から、原子炉運転中において閉じ込め機能を維持するよう求められており、今回の作業要領書においてもエアロックの両扉が開放することのないよう手順が定められ、かつ事業者がホールドポイントでの立会で確認することとなっていた。作業員に作業手順を遵守させなかったことは、作業要領書の要求事項を満足することに失敗している状態である。</p> <p>また、事業者は、定めたホールドポイントにて適切に確認を行っていれば要求事項を満たしていないことを発見できたことから、この失敗は合理的に予測可能であり、予防措置を講じることが可能であったことから、パフォーマンス劣化に該当する。</p> <p>[スクリーニング]</p> <p>本パフォーマンス劣化が是正されないままであれば、エアロックの両扉が同時開放され、原子炉運転中にC/Vの閉じ込め機能が一時的に喪失するといった、もっと原子力安全上重大な問題をもたらす可能性があることから検査指摘事項に該当する。</p> <p>[重要度評価]</p> <p>検査指摘事項に対し、「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」の「附属書1 出力運転時の検査指摘事項に対する重要度評価ガイド」に従い評価を行った。</p> <p>本事象は、C/Vの閉じ込め機能に対する検査指摘事項であることから、「別紙3 閉じ込めの維持のスクリーニングに関する質問」の「C. 原子炉格納容器の閉じ込め」に従って判断した。</p> <p>「1. 検査指摘事項は、原子炉格納容器における実際の貫通部、開口部（バルブ又はエアロック等）格納容器隔離システム（論理回路と計装）の故障、格納容器内圧管理設備（耐圧強化バント含む）の故障又は格納容器熱除去設備の故障に関するものか。」については、設備の故障ではなかったことから「いいえ」とした。「2. 検査指摘事項は、原子炉格納容器内の水素イグナイター等の水素対策設備の実際の機能低下を含むか。」については、該当しないので「いいえ」となり、「緑」に分類されると判断した。</p> <p>以上のことから、検査指摘事項の重要度は「緑」と判定する。</p>
<p>規制措置</p>	<p>[深刻度評価]</p> <p>検査指摘事項について「原子力規制検査における規制措置に関するガイド」に基づき評価を行った結果、深刻度の評価において考慮</p>

	<p>する「規制活動への影響」等の要素は確認されていないことから、検査指摘事項の重要度評価の結果を踏まえ、事象の深刻度は「SL IV」と判断する。</p> <p>事業者は、本事象に対する処置に既に着手しており、その後実施された1号機のエアロック漏えい率試験において是正結果を踏まえた活動を行っていること及び是正処置の実効性の確認として事業者の品質保証部門による現場観察を行っていることから、同ガイド「3. 3 (2)」の要件を満足するため、違反等の通知は実施しない。</p>
整理番号	J18-202403-01

(2)

件名	川内原子力発電所1号機 火災区画間機器搬入口開放時における補償措置不履行による防火壁の一部喪失
監視領域(小分類)	拡大防止・影響緩和
検査運用ガイド	BE0021 火災防護(3年)
検査項目	火災防護(3年)
検査対象	補償措置
検査種別	チーム検査
検査指摘事項等の重要度/深刻度	緑/SLIV(通知なし)
検査指摘事項等の概要	<p>令和5年8月31日、運転中の川内原子力発電所1号機において、原子力検査官が現場ウォークダウンを実施したところ、原子炉補機冷却水ポンプ原子炉補機冷却水冷却器室の火災区画の床面にある機器搬入口の開口部蓋(約3.4m²)が取り外され、階下の補助給水ポンプ電動弁盤室との火災区画の3時間耐火壁による分離ができておらず、また、開口部蓋付近に常時監視する監視員(以下「火災監視員」という。)が不在であったことを確認した。さらに翌9月1日も、前日と同様に開口部蓋が取り外された状態で、火災監視員が不在であったことを確認した。</p> <p>原子炉運転中、開口部蓋が開放されている状態において、火災監視員を確実に配置することができなかったことは、自主基準である「火災防護計画(要領)」の要求事項(補償措置内容の履行)に失敗している状態である。事業者は、当該工事に係る作業計画を立案時に、開口部蓋が開放される場合の自主基準に適合するための評価を実施していれば、要求事項を満たしていないことを確認できたことから、この失敗は、合理的に予測可能であり、パフォーマンス劣化に該当する。</p> <p>このパフォーマンス劣化は、「検査気付き事項のスクリーニングに関するガイド」の「原子力施設安全—拡大防止・影響緩和」の監視領域(小分類)の「外的要因に対する防護」の属性に関係付けられ、当該監視領域(小分類)の目的である「起因事象に対応する系統、設備の動作可能性、信頼性及び機能性を確保すること」に悪影響を及ぼすことから、検査指摘事項に該当する。</p> <p>検査指摘事項に対し、「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」の「附属書5 火災防護に関する重要度評価ガイド」に従い評価を行った結果、重要度は「緑」と判定する。さらに、「原子力規制検査における規制措置に関するガイド」に基づき評価を行った結</p>

	<p>果、「規制活動への影響」等の要素は確認されておらず、重要度評価の結果も踏まえ、深刻度は「SLIV」と判定する。また、本件は同ガイド「3.3(2)」の要件を満足することから、違反等の通知は実施しない。</p>
<p>事象の説明</p>	<p>令和5年8月31日、運転中の川内原子力発電所1号機において、原子力検査官が現場ウォークダウンを実施したところ、原子炉補機冷却水ポンプ原子炉補機冷却水冷却器室の火災区画の床面にある機器搬入口の開口部蓋(約3.4m²)が取り外され、階下の補助給水ポンプ電動弁盤室との火災区画の3時間耐火壁による分離ができておらず、また、開口部蓋付近に火災監視員が不在であったことを確認した。さらに翌9月1日も、前日と同様に開口部蓋が取り外された状態で、火災監視員が不在であったことを確認した。</p> <p>原子力検査官は、事業者が行った開口部蓋の管理状況を確認したところ、次のとおりであった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○開口部蓋の取り外しは、火災感知器追設工事に伴う資機材搬入作業のため、令和5年7月18日から資機材搬入作業ごとに断続的に実施した。 ○原子炉の運転中における開口部蓋の取り外しは、川内原子力発電所で新規規制基準制定以降に実施されたことがなく、当該工事が初めてであった。 ○事業者の自主基準である「火災防護計画(要領)」に基づくと、当該開口部蓋の取り外しは、火災防護設備である防火壁の機能喪失に該当する。取り外す場合、耐火壁の機能喪失時の補償措置として火災監視員を配置し、常時監視することにより、当該箇所を含めた火災発生等の監視並びに異常発生時の関係者への連絡及び報告を行うことが規定されていた。 ○原子力検査官は、事業者に現場ウォークダウンでの確認結果を伝えた上で、開口部蓋の取り外しが火災防護審査基準の要求事項に与える影響に対して、必要な補償措置がされているのか質問したところ、以下のとおり回答があった。 ○当該開口部蓋は防火壁であることから、当該工事の作業計画を立案時に、協力事業者に対し、火災監視員を置くよう求めていたが、作業者が火災監視員を兼ねており、常時監視することが実現できていなかった。また、協力事業者への発注仕様等において火災監視員による常時監視を確実にするための詳細な定めがなかった。

	<p>○今回の件を踏まえ火災防護審査基準への影響を改めて考えたところ、開口部蓋を通じて火災による熱及び煙が拡散するため、火災感知器による早期感知機能及びハロン自動消火設備の消火能力に影響を与える可能性があること、開口部蓋は3時間耐火壁であることから、耐火壁機能に影響を与えると考えた。(消火能力については事後評価の結果影響なしと判断)</p> <p>○火災の感知機能については、火災監視員を配置することで補償措置として妥当と考えてたが、それが現場において確実に行われていなかった。</p> <p>○耐火壁機能は、開放部蓋の取り外しにより一時的に一部喪失することから、補償措置として、火災が発生したときは開口部蓋を直ちに復旧することを考えた。しかし、当該開口部蓋は吊り具等の機材を用いて閉止する必要のある重量物であることを考えると、火災が発生した際、短時間で確実に復旧する具体的な手順の検討までには至っていなかった。</p> <p>事業者は、「状態報告(CR)」として登録、審議し、耐火壁機能の開口部蓋を工具を用いることなく手動で直ちに復旧可能な構造(90秒で閉止できる構造)の蓋に交換するとともに、開口部蓋の取り外しの際は、消火能力への影響を考慮した補償措置の策定、火災監視員が常時火災の監視を行い、火災発生の際には開口部蓋を手動により直ちに復旧する手順とし、これらが確実に行われるよう火災防護計画(要領)等の見直しを行うなどの再発防止対策を検討し実施する予定である。</p>
<p>検査指摘事項の重要度評価等</p>	<p>[パフォーマンス劣化]</p> <p>原子炉運転中、開口部蓋が開放されている状態において、火災監視員を確実に配置することができなかったことは、自主基準である「火災防護計画(要領)」の要求事項(補償措置内容の履行)に失敗している状態である。事業者は、当該工事に係る作業計画を立案時に、開口部蓋が開放される場合の自主基準に適合するための評価を実施していれば、要求事項を満たしていないことを確認できたことから、この失敗は、合理的に予測可能であり、パフォーマンス劣化に該当する。</p> <p>[スクリーニング]</p> <p>原子炉運転中の開口部蓋の取り外しにより、防火壁の一部喪失</p>

	<p>が継続していた。</p> <p>このパフォーマンス劣化は、「検査気付き事項のスクリーニングに関するガイド」の「原子力施設安全－拡大防止・影響緩和」の監視領域(小分類)の「外的要因に対する防護」の属性に関係付けられ、当該監視領域(小分類)の目的である「起因事象に対応する系統、設備の動作可能性、信頼性及び機能性を確保すること」に悪影響を及ぼすことから、検査指摘事項に該当する。</p> <p>[重要度評価]</p> <p>検査指摘事項に対し「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」の「附属書5 火災防護に関する重要度評価ガイド」に従い評価を行った。</p> <p>「ステップ 1. 2: 検査指摘事項の区分の分類」は、原子炉運転中に防火壁の一部喪失が継続したことから「表1 火災防護における検査指摘事項の区分」の「1. 4. 4 火災の影響軽減」とした。</p> <p>「ステップ 1. 3: 低劣化であるか否かの判定」は、耐火壁であることから、「添付3 劣化評価指針」の「3 火災の影響軽減と局所的なケーブル又は機器の防護」のうち「コンクリート及びセメント性漆喰又は貫通シール材」に近いと判断し、二つの火災区画を隔離する火災障壁の一部が喪失している状態は、「構造健全性を損なうと判断される亀裂」に相当することから、「高劣化」とした。</p> <p>「ステップ 1. 4: 定性的な質問を用いたスクリーニング」の「ステップ 1. 4. 4: 火災の影響軽減」は、火災区画と他の火災区画を隔離する火災障壁の一部がないことから、「1. 4. 4-A 質問: 当該火災区域にある可燃物の量や安全停止に必要な機器の位置を考慮しても、その火災影響軽減機能の劣化は、火災伝搬を防止するために必要な耐火機能(炎、煙及び高温ガスの伝搬の防止を含む)を維持し続けることができるか。」の回答は「No」となる。次に、「1. 4. 4-B 質問: 火災の影響軽減機能を維持できる自動消火設備があるか。」の質問に対しては、耐火壁の一部喪失があっても、ハロン自動消火設備が設置されており、消火能力に支障がない旨の評価がされていることから回答は「Yes」となるため、「緑」に分類されると判断した。</p> <p>以上のことから、検査指摘事項の重要度は「緑」と判定する。</p>
規制措置	<p>[深刻度評価]</p> <p>検査指摘事項は、「火災防護計画(要領)」の補償措置を一部</p>

	<p>満足していないことから「原子力規制検査における規制措置に関するガイド」に基づき評価を行った。</p> <p>深刻度の評価において考慮する「規制活動への影響」等の要素は確認されていないことから、検査指摘事項の重要度評価の結果を踏まえ、深刻度は「SLIV」と判断する。</p> <p>事業者は、「状態報告(CR)」として登録、審議し、是正処置及び再発防止対策により補償措置内容の確実な実施及び火災防護計画(要領)の見直し等を実施予定とのことから、同ガイド「3.3(2)」の要件を満足するため、違反等の通知は実施しない。</p>
整理番号	J18-202403-02

(3)

件名	川内原子力発電所1、2号機 重大事故等対処設備の走行用燃料等の不十分な検討による事故収束対応を7日間維持するために必要な資機材の未整備
監視領域(小分類)	原子力施設安全－重大事故等対処及び大規模損壊対処
検査運用ガイド	BE0070 重大事故等対応要員の訓練評価
検査項目	重大事故等発生時に係る訓練
検査対象	成立性の確認訓練
検査種別	チーム検査
検査指摘事項等の重要度/深刻度	緑/SLIV(通知なし)
検査指摘事項等の概要	<p>令和6年1月16日、事業者による未然防止処置において、令和5年度第3四半期の検査継続案件「美浜発電所3号機 可搬式オイルポンプを7日間動作させるために必要な燃料の補給手順等の未整備」の川内原子力発電所の状況を確認したところ、重大事故等対処設備(以下「SA設備」という。)の資機材である走行用燃料について、事故収束対応を7日間維持するための必要量及び備蓄方法を十分に検討しなかったことにより、計画的に備蓄をしていないことを確認した。事業者が確認した内容について、重大事故等発生時に係る訓練のチーム検査において、原子力検査官が確認した。</p> <p>事業者はSA設備の走行用燃料の必要量及び備蓄方法に関する設計段階の記録が無かったことから、事故収束対応を7日間維持するために必要な量を評価したところ、有効性評価シナリオの各シナリオにおいて期待するSA設備を使用し、走行用燃料の消費が大きいケースを抽出して評価した結果、走行用燃料は不足せず給油の必要はないことを確認した。</p> <p>一方で、重大事故等対応手順に定める全てのSA設備を使用し、走行用燃料の消費が大きくなる使用条件で評価した結果、タンクローリーの走行用燃料が14L不足し、給油の必要があることを確認した。</p> <p>走行用燃料の備蓄について、事業者は当時の担当者への聞き取りの結果、運用開始段階でタンクローリーの走行用燃料は管理できる範囲で多くの油量を保有することが望ましいことから90%以上として運用し、万が一、走行用燃料が不足した場合は、配備されている予備のタンクローリーを用いることや発電所構内にあるその他の車両から軽油を融通することで対応可能と考え、備蓄をしていなかった。</p>

	<p>事業者に対して、現時点で実行可能な給油手段があるか確認したところ、タンクローリーはこの他に、設計基準事故対処設備（以下「DB設備」という。）を含めて4台を配備しており、仮に走行用燃料が無くなり1台のタンクローリーが走行不能となった場合、これらのタンクローリーを用いるとしている。また、その他の車両から軽油を融通するための手動ドラム缶用ポンプを用意している。</p> <p>タンクローリーの走行用燃料について事故収束対応を7日間維持するための必要量及び備蓄方法を十分に検討しなかったことは、保安規定第 17 条の6（重大事故等発生時の体制の整備）及び保安規定添付3「1. 2 アクセスルートの確保、復旧作業及び支援に係る事項（3）支援に係る事項」を満足することに失敗している。この失敗は合理的に予測可能であり、予防する措置を講ずることが可能であったことから、パフォーマンス劣化に該当する。</p> <p>タンクローリーは、SA設備に燃料（重油）を補給し事故収束対応を7日間維持（サポート）することが目的のSA設備であり、走行用燃料について必要量及び備蓄方法を十分に検討しなかったことにより、計画的に備蓄をしておらず、燃料（重油）の補給が必要なSA設備の信頼性が確保できない可能性があった。このパフォーマンス劣化は監視領域（小分類）「原子力施設安全－重大事故等対処及び大規模損壊対処」の「設備、資機材」の属性に関連付けられ、当該監視領域（小分類）の目的に悪影響を及ぼすことから、検査指摘事項に該当する。</p> <p>検査指摘事項に対し、「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」の「附属書2 重大事故等対処及び大規模損壊対処に対する重要度評価ガイド」に従い評価を行った結果、重要度は「緑」と判定する。さらに、「原子力規制検査における規制措置に関するガイド」に基づき評価を行った結果、「規制活動への影響」等の要素は確認されておらず、重要度評価の結果も踏まえ、深刻度は「SLIV」と判定する。また、本件は同ガイド「3. 3(2)」の要件を満足することから、違反等の通知は実施しない。</p>
<p>事象の説明</p>	<p>令和6年1月16日、事業者による未然防止処置において、令和5年度第3四半期の検査継続案件「美浜発電所3号機 可搬式オイルポンプを7日間動作させるために必要な燃料の補給手順等の</p>

未整備」の川内原子力発電所の状況を確認したところSA設備の資機材である走行用燃料について、計画的に備蓄をしていないことを確認した。事業者が確認した内容について、重大事故等発生時に係る訓練のチーム検査において、原子力検査官が確認した。

事業者はSA設備^{※1}の走行用燃料の必要量及び備蓄方法に関する設計段階の記録が無かったことから、事故収束対応を7日間維持するために必要な量を評価したところ、有効性評価シナリオの各シナリオにおいて期待するSA設備を使用し、走行用燃料の消費が大きいケースを抽出して評価した結果、走行用燃料は不足せず給油の必要はないことを確認した。

一方で、重大事故等対応手順に定める全てのSA設備を使用し、走行用燃料の消費が大きくなる使用条件で評価した結果、タンクローリーの走行用燃料が14L不足し、給油の必要があることを確認した。

走行用燃料の備蓄について、事業者は当時の担当者への聞き取りの結果、運用開始段階でタンクローリーの走行用燃料は管理できる範囲で多くの油量を保有することが望ましいことから90%以上として運用し、万が一、走行用燃料が不足した場合は、配備されている予備のタンクローリーを用いることや発電所構内にあるその他の車両から軽油を融通することで対応可能と考え、備蓄をしていなかった。

この走行用燃料の管理値90%以上は、事故収束対応を7日間維持するために必要な軽油の量を評価して定めたものではなかった。

※1 重大事故等対応に必要な車両(タンクローリー、資機材運搬用トラック、フォークリフト、ホイールローダ、移動式大容量ポンプ車(HD550)、ホース展張回収車、可搬型ディーゼル注入ポンプ車、移動式大容量ポンプ車(HD900))に必要な走行用燃料を評価。

事業者に対して、現時点で実行可能な給油手段があるか確認したところ、タンクローリーはこの他に、設計基準事故対処設備(以下「DB設備」という。)を含めて4台(4kLタンクローリー2台、14kLタンクローリー2台)を配備しており、仮に走行用燃料が無くなり1台のタンクローリーが走行不能となった場合、これらのタンクローリーを用いている。また、その他の車両から軽油を融通するための手動ドラム缶用ポンプを用意している。

事業者は、未然防止処置の検討結果を状態報告(CR)に登録

	<p>し、タンクローリー1台で事故収束対応を7日間維持する軽油が確保出来るようにタンクローリーの走行用燃料タンクの増設をする又は軽油の備蓄等の未然防止処置を行うとしている。</p>
<p>検査指摘事項の重要度評価等</p>	<p>[パフォーマンス劣化]</p> <p>タンクローリーの走行用燃料について事故収束対応を7日間維持するための必要量及び備蓄方法を十分に検討しなかったことにより、計画的に備蓄をしていなかった。</p> <p>タンクローリーの走行用燃料について事故収束対応を7日間維持するための必要量及び備蓄方法を十分に検討しなかったことは、保安規定第17条の6(重大事故等発生時の体制の整備)及び保安規定添付3「1.2 アクセスルートの確保、復旧作業及び支援に係る事項 (3) 支援に係る事項 ア」に規定する「事故発生後7日間は継続して事故収束対応を維持できるよう、重大事故対処設備、予備品及び燃料等の手段を確保する」を満足することに失敗している。この失敗は合理的に予測可能であり、予防する措置を講ずることが可能であったことから、パフォーマンス劣化に該当する。</p> <p>[スクリーニング]</p> <p>タンクローリーは、SA設備に燃料(重油)を補給し事故収束対応を7日間維持(サポート)することが目的のSA設備であり、走行用燃料について必要量及び備蓄方法を十分に検討しなかったことにより、計画的に備蓄をしておらず、燃料(重油)の補給が必要なSA設備の信頼性が確保できない可能性があった。このパフォーマンス劣化は監視領域(小分類)「原子力施設安全—重大事故等対処及び大規模損壊対処」の「設備、資機材」の属性に関連付けられ、当該監視領域(小分類)の目的「重大事故等及び大規模な損壊に対処するための事業者の体制及び設備が適切に整備され、使用する設備の動作可能性、信頼性及び機能性を確保すること。」に悪影響を及ぼすことから、検査指摘事項に該当する。</p> <p>[重要度評価]</p> <p>検査指摘事項に対し、「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」の「附属書2 重大事故等対処及び大規模損壊対処に対する重要度評価ガイド」に従い評価を行った。</p> <p>本件は、SA設備に必要な資機材である燃料に関する不適合であることから、「4.1 平時における重大事故等対処等に係る設備・機器及び体制の整備に関する不適合」に基づいて評価を行った。</p>

	<p>a. において、「検査指摘事項によって影響を受けると考えられる規制要求事項を特定」は、保安規定第17条の6(重大事故等発生時の体制の整備)及び保安規定添付3「1. 2 アクセスルートの確保、復旧作業及び支援に係る事項 (3)支援に係る事項 ア」に規定する「事故発生後7日間は継続して事故収束対応を維持できるよう、重大事故対処設備、予備品及び燃料等の手段を確保する」を満足することに失敗している。</p> <p>b. において、本件はSA設備に必要な資機材である燃料に関する検査指摘事項であり、同ガイドに定める「防止等措置」には該当しないと判断し、c. の評価を行った。</p> <p>c. において、「この検査指摘事項がある場合、緊急事態等の発生時に、施設の保全のための活動が機能するかについて評価」は、以下のとおり評価した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○SA設備の走行用燃料は、重大事故等対応手順に定める全てのSA設備を走行用燃料の消費が大きくなる条件で使用した場合、タンクローリーの走行用燃料が 14L不足し、給油の必要がある。 ○燃料切れとなった場合、タンクローリーはこの他にDB設備を含めて4台が配備されており、これらの使用が考えられる。 ○この他に、あらかじめ用意している手動ドラム缶用ポンプを用いて、その他の車両から軽油を融通することが可能である。 <p>したがって、緊急事態等の発生時に、DB設備を含めた他のタンクローリーを使用すること、又はあらかじめ用意している手動式ドラム缶用ポンプを用いて他の車両の走行用燃料タンクから軽油を抜き取りタンクローリーの走行用燃料に必要な量の軽油を確保することは、不可能とまでは言えないことから、施設の保全のための活動が機能すると評価し、「緑」と判定する。</p>
規制措置	<p>[深刻度評価]</p> <p>検査指摘事項は、保安規定第 17 条の6(重大事故等発生時の体制の整備)及び保安規定添付3「1. 2 アクセスルートの確保、復旧作業及び支援に係る事項 (3)支援に係る事項 ア」に規定する「事故発生後7日間は継続して事故収束対応を維持できるよう、重大事故対処設備、予備品及び燃料等の手段を確保する」を満足することに失敗していることから、「原子力規制検査における規制措置に関するガイド」に基づき評価を行った結果、深刻度の評価において考慮する「規制活動への影響」等の要素は確認されていない</p>

	<p>いことから、検査指摘事項の重要度評価の結果も踏まえ、事象の深刻度は「SLIV」と判定する。</p> <p>また、事業者からは、本件について、状態報告(CR)に登録し、是正処置を行う予定であると聴取しており、同ガイド「3.3(2)」の要件を満足することから、違反等の通知は実施しない。</p>
整理番号	J18-202403-03