

第 4 章 総合的な評価

目 次

4. 総合的な評価

4.1 評価結果	4-1
4.1.1 安全性に関する長所、短所	4-2
4.1.2 外部評価の結果	4-4
4.1.3 評価結果	4-4
4.2 安全性向上計画	4-7
4.2.1 安全性向上に向けた当社の見解	4-7
4.2.2 今後の安全性向上に向けた取組みについての短期的及び中長期的な 方針	4-8
4.2.3 安全性向上のための具体的な措置に係る計画	4-9
4.2.3.1 安全性向上のための具体的な措置に係る計画	4-9
4.2.3.2 安全性向上のための具体的な措置の実施状況	4-10

4. 総合的な評価

4.1 評価結果

当社は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「原子炉等規制法」という。）第57条の8の規定により、発電用原子炉施設による安全に関する最新の知見を踏まえつつ、核原料物質、核燃料物質及び発電用原子炉による災害の防止に関し、発電用原子炉施設の安全性の向上に資する設備又は機器の設置、保安教育の充実及びその他必要な措置を講ずる責務がある。

安全性向上評価は、これらの責務を果たすための取組みの実施状況及び有効性について、原子炉等規制法第43条の3の29及び実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（以下「実用炉規則」という。）第99条の2から第99条の7までの規定に基づき調査及び評価を行うものであり、また、本評価の実施及び評価結果を踏まえ、原子力安全のための取組みについて継続的な改善を図るものである。

「第1章 安全規制によって法令への適合性が確認された範囲」を前提に、「第2章 安全性の向上のため自主的に講じた措置」の「2.2.1 保安活動の実施状況」について、調査期間における改善活動の結果及び実績指標の結果にて、保安活動ごとに整理し、保安活動の有効性を確認した。また、「2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見」にて、調査期間内に収集した新知見に関する情報について評価を行い、川内原子力発電所第1号機（以下「川内1号機」という。）及び川内原子力発電所第2号機（以下「川内2号機」という。）に反映すべき知見については、その反映状況を確認し、既に反映されていること又は反映に向けた検討が進められていることを確認した。「第3章 安全性の向上のため自主的に講じた措置の調査及び分析」は、「3.1.2 確率論的リスク評価（PRA）」における「内部事象出力運転時PRA」について、設計・運用情報等の

更新、新たな知見を反映した評価手法の高度化等を実施し、追加措置案を検討・抽出した。また、「3.1.1.1 決定論的安全評価」及び「3.1.3 ハザード評価」について、5年ごとの評価を行い、既評価から見直しが不要であること等を確認した。

第1章から第3章までの内容を踏まえ、川内1号機及び川内2号機の安全性に係る総合的な評定について、以下に述べる。

4.1.1 安全性に関する長所、短所

川内1号機及び川内2号機の安全性に関する長所及び短所は、次のように考えられる。

(1) 安全性に関する長所

川内1号機は東京電力(株)福島第一原子力発電所事故以降の4年以上にわたる長期停止の後、再稼働した2015年8月14日から川内2号機第28回定期事業者検査終了日(2026年4月28日)までの期間において、トラブル^{※1}等を経験せず、安全・安定に運転している。

また、川内2号機は東京電力(株)福島第一原子力発電所事故以降の4年以上にわたる長期停止の後、再稼働した2015年10月21日から第28回定期事業者検査終了日(2026年4月28日)までの期間において、トラブル^{※1}等を経験せず、安全・安定に運転している。

「2.2.1 保安活動の実施状況」にて、保安活動に加えて、自主的な取り組みを含めた活動の実施状況について調査した結果、改善活動が保安活動に定着し、継続的な見直しが行われていることを確認した。(実績指標では2件、

※1: 法令(「実用炉規則第134条(事故故障等の報告)」及び「原子力発電工作物に係る電気関係報告規則第3条(事故報告)」)に基づき、国への報告が必要となる事象

「劣化傾向の可能性」の区分該当があったが、対策を検討・実施済み)

「2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見」にて、最新知見の科学的知見及び技術的知見の情報収集、評価及び反映に係る仕組みが一定のレベルで有効に機能していることを確認した。(45件の新知見情報を抽出)

「3.1 安全性向上に係る活動の実施状況の評価」にて、5年ごとの評価(決定論的安全評価、ハザード評価)及び工事内容に応じた評価(確率論的リスク評価(以下「PRA」という。))を着実に実施した。(1件の追加措置案を抽出)

さらに、これまでの安全性向上評価届出書^{※2※3}にて抽出された安全性向上のための具体的な措置を計画的に実行し、川内1号機及び川内2号機の安全性を自主的・継続的に向上させている。(第7回届出以降で6件^{※4}の措置完了を確認)

(2) 安全性に関する短所(更なる改善の視点)

「2.2.1 保安活動の実施状況」にて、改善活動が保安活動に定着し、継続的な見直しが行われていたことに加え、実績指標の推移は安定しており、著しい変化があった指標についても原因が明らかにされ適切な対応がとられていたことから、各保安活動を行う仕組みは有効であった。

このことから、安全性向上評価届出書における発電用原子炉施設の安全性に関する改善点は抽出されなかったことを確認したが、今後も、発電用原子炉施設の安全性を継続的に向上させていくため保安活動に関して慢心せ

※2: 川内原子力発電所第1号機第1回安全性向上評価届出書(平成29年7月6日付け原発本第90号、平成29年7月28日付け原発本第122号にて一部補正、平成30年3月30日付け原発本第359号にて一部補正)以降の各届出

※3: 川内原子力発電所第2号機第1回安全性向上評価届出書(平成29年9月25日付け原発本第156号、平成30年3月30日付け原発本第360号にて一部補正)以降の各届出

※4: 川内1号機及び川内2号機で完了した措置

ずどこか問題があるはずだという観点で改善点を探す取組みを継続し、より一層の安全性向上に努めていく。

4.1.2 外部評価の結果

「2.5 外部評価の結果」を踏まえた、今後の対応等は以下のとおりである。

- (1) 顕在化していないリスクの抽出や潜在的リスクへの対応が重要であると認識している。

今後も第三者の視点や気づきを積極的に取り入れる活動を推進し、幅広い視点でリスクを抽出していくことで、更なる安全性向上に努めていく。

なお、原子力規制庁と事業者の間では、「欠け：顕在化していないリスク」を見つける取組みについて議論を開始している。

原子力に係る安全性・信頼性向上委員会（前身の原子力安全性向上分科会含む。）からは、これまでもご意見、ご助言を受けており、その結果を踏まえた対応についても、第4.1-1表に示すとおり、引き続き取り組んでいく。

4.1.3 評価結果

これまでの安全性向上評価において抽出した措置について、設備更新、運用改善、リスク評価の高度化等を計画的に実施しており、今回の調査期間においてもその取組みを着実に進めてきた。（「4.2.3.2 安全性向上のための具体的な措置の実施状況」参照）

これらの措置は、設備信頼性・保守性の向上、事故収束対応のレジリエンス向上、炉心損傷リスク低減等の様々な観点から、短期的な安全性向上に直接寄与すると同時に、中長期的な方針である「安全性向上評価の仕組みを活用し

た取組みの継続」及び「合理的に実行可能なリスク低減」を具体化し、着実に推進していくための取組みである。

これらの措置の効果については、保安活動の実施状況、実績指標、運転経験、最新知見の反映状況等を確認する中で、期待した方向で安全性向上の取組みが機能していることを確認しているが、引き続き確認していく。

以上を踏まえ、本評価時点において、継続的に安全性を向上させる取組みは有効に機能しており、本評価で抽出した安全性向上に資する措置を確実に実行することにより、川内1号機及び川内2号機の安全性は更に向上するものと評価する。また、これまでどおり、現場を第一とした保安活動を確実に実施することにより、安全・安定運転を継続していくことができると評価する。

第4.1-1表 原子力に係る安全性・信頼性向上委員会におけるご意見、ご助言への対応状況

ご意見、ご助言	対応状況(対応方針含む)
積極的に安全性向上に向けた取組を行っているにも関わらず、考察での表現の仕方でそう見られない恐れがある記載となっている箇所がある。 九州電力の安全に対する姿勢をより正しく外部の方々に認めて頂くため、考察の表現方法を工夫して誤解されないように留意する必要がある。(川内2号機第7回届出)	今後も、抽出された課題について、問題ないという記載に留めるのではなく、外部の方々とのコミュニケーションツールとして、積極的に安全性向上に向けた取組を継続的に行っていく姿勢を表現できるよう考察や表現方法については工夫していく。
実績指標がしきい値を逸脱した事象に対する対応として、事象発生の原因が書かれておらず、単に再発防止教育の実施や注意喚起のポスター掲示で済ませているかのような資料に見える。 教育やポスター等の精神論に頼りすぎず、事象の原因をより深く分析・考察を行い、真に効果が表れるような対応を引き続き行っていただきたい。(玄海3号機第5回、4号機第6回届出)	事象が起きた際には、状態報告(CR)を作成し、原因及び対策(是正処置)を検討している。さらに、発電所上層部を含めたCAP会議を通じて対策の検討内容を確認している。 しかし、安全性向上評価届出書として検討の状況を十分記載できていないことから、結果のみの記載に留まらず、原因や検討の状況が明確になるように記載を追加する。 今後とも、事象が発生した際には、原因を深掘し、真に効果のある対策を検討し、再発防止に取り組んでいく。

4.2 安全性向上計画

第1章から第3章及び「4.1 評価結果」の内容を踏まえた当社の見解、今後の安全性向上に向けた取組みについての短期的及び中長期的な方針並びに安全性向上のための具体的な措置に係る計画を示す。

4.2.1 安全性向上に向けた当社の見解

川内1号機及び川内2号機が、運転開始以降、安全・安定な運転を継続しているのは、保安活動を確実に実施してきたことによるものであり、今後も現場を第一に原子力安全を確保するための品質マネジメントシステムに基づく保安活動を確実に実施し、安全・安定運転を継続する。

川内1号機の第1回から第7回届出及び川内2号機の第1回から第7回届出において抽出した措置についても、「4.2.3.2 安全性向上のための具体的な措置の実施状況」に示すとおり対応を図っており、発電所の自主的・継続的な安全性向上が図られている。

PRAにおいて、設計・運用情報等の更新、新たな知見を反映した評価手法の高度化等を実施した評価の結果、「発電所員を対象としたリスク情報を活用した教育・訓練の実施」の措置を抽出することができた。

今後も、保安活動の確実な実施を基本に、安全性向上評価の制度を活用し、原子力発電所のリスクを合理的に実行可能な限り低減させていくことにより、より高みを目指した原子力発電所の安全性・信頼性向上を継続的に図っていく。あわせて、届出書の記載内容を含め安全性向上評価プロセスを継続的に改善していく。

4.2.2 今後の安全性向上に向けた取組みについての短期的及び中長期的な方針

短期的方針は、「4.2.3.1 安全性向上のための具体的な措置に係る計画」に示す、本評価で抽出した措置を確実に実施することである。

中長期的には、これまでどおり、今後も保安活動の確実な実施を基本に、安全性向上評価の仕組みを活用した、安全性向上に向けた取組みを継続し、合理的に実行可能な限りリスクを低減していく。

また、PRA、運転経験及び放射線被ばく等のリスク情報を活用した意思決定（RIDM）プロセスを2020年4月から本運用を開始したが、引き続きその定着と段階的な拡大を図っていく。

さらに、発電所の設計・運用情報、運転経験等の情報について、自社で内部事象を対象としたPRAモデルに適宜反映することにより、現状の発電所の実態に即したリスク評価・管理を実施する。なお、外部事象PRAにおいては、評価結果が持つ不確実さが大きいことを認識した上で、炉心損傷頻度（CDF）、格納容器機能喪失頻度（CFF）の数値に注目するだけでなく、評価結果の分析方法についても更なる改善を図っていく。

加えて、「九電グループ経営ビジョン2035」の実現に向けて、情報セキュリティの確保を前提に、設備保全管理システム（EAM）活用による設計情報・保全管理等の情報管理一元化、生成AIを活用した業務効率化等のデジタル技術とデータを活用した業務改革（DX）を行い、業務や意思決定の品質向上を図っていく。

4.2.3 安全性向上のための具体的な措置に係る計画

4.2.3.1 安全性向上のための具体的な措置に係る計画

安全性向上のための具体的な措置及びそれらの実施時期（予定を含む。）を第4.2-1表及び第4.2-2表に示す。なお、本項以降、施設定期検査及び定期事業者検査を「定検」という。

第4.2-1表 保安活動により抽出された追加措置

具体的な措置	号機	実施時期（予定）
1次系補機自動化制御装置及び空気式計器の更新工事	1号	2026年度～2030年度
RCP周りRTDのダブルエレメント化工事	1号	2027年度（第30回定検）
タービン動主給水ポンプ速度制御装置盤更新工事	1号	2028年度（第31回定検）
	2号	2028年度（第30回定検）
使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事	共通	2029年度
管理区域内への給水所設置	共通	2027年度
重大事故等対策運用性向上工事	1号	2028年度（第31回定検）
	2号	2028年度（第30回定検）

第4.2-2表 PRAにより抽出された追加措置

具体的な措置	号機	実施時期（予定）
発電所員を対象としたリスク情報を活用した教育・訓練の実施	1号	2026年度
	2号	2026年度

4.2.3.2 安全性向上のための具体的な措置の実施状況

川内1号機第1回から第7回届出及び川内2号機第1回から第7回届出において策定した安全性向上のための具体的な措置について、2026年9月30日時点における実施状況のうち、継続中の件名を第4.2-3表に、対応が完了した件名を第4.2-4表及び第4.2-5表に示す。

第4.2-3表 安全性向上評価において抽出された措置の実施状況

具体的な措置	計画した届出回	実施時期 (予定)	実施状況	備考
機器故障率の精緻化 (重要シナリオにおける機器故障のうち、特に代用パラメータを使用している機器(特重設備(発電機)等)の運転実績の継続的な収集・反映)	1号第6回	適宜	継続	—
	2号第6回			
中央計装制御装置更新工事	1号第7回	2028年度 (第31回定検)	継続	—
	2号第7回	2028年度 (第30回定検)		
電気ペネトレーション更新工事	1号第7回	2027年度 (第30回定検)	継続	—
	2号第7回	2028年度 (第30回定検)		
1次系補機自動化制御装置及び空気式計器の更新工事	2号第7回	2026～2030年度	継続	—
敷地地下深部の地下構造把握に資する調査及び地震計の設置	1号第7回	2024～2027年度※	継続	—
	2号第7回	2024～2027年度※		

※: 工事工程の見直しにより、「2024～2026年度」から「2024～2027年度」に変更

第4.2-4表 安全性向上評価において抽出された措置の実施状況(完了分)(1/5)

具体的な措置	計画した届出回	実施時期(予定)	実施状況	備考
蒸気発生器取替	2号第1回	第22回定検時	完了	—
海水ポンプ取替	1号第1回	第23回定検時	完了	—
	2号第1回	第22回定検時		
空調用冷凍機取替	1号第1回	第23回定検時	完了	—
外部電源受電システムの増強	1号第1回	2017年8月	完了	2017年8月保安規定認可
	2号第1回	2017年9月1日運用開始		
発電機回転子取替	1号第1回	第23回定検時	完了	—
原子炉容器冷却材出口管台保全工事	1号第1回	第23回定検時	完了	—
	2号第1回	第24回定検時		
敷地周辺地震観測装置の追加設置	1号第1回	2018年3月	完了	2018年4月から地震測定開始
	2号第1回			
運転シミュレータへの炉心溶融解析コード(MAAP)導入	1号第1回	2018年7月	完了	—
	2号第1回			
原子炉安全保護盤取替	1号第1回	第25回定検時	完了	—
	2号第1回	第24回定検時		
安全保護系ラック取替	1号第1回	第25回定検時	完了	—
	2号第1回	第24回定検時		

第4.2-4表 安全性向上評価において抽出された措置の実施状況(完了分)(2/5)

具体的な措置	計画した届出回	実施時期 (予定)	実施 状況	備 考
再循環サンプスクリーンの巡視点検強化	1号 第1回	適 宜	完了	2018 年 3 月に措置 完了
	2号 第1回			—
地震時、原子炉補機冷却水保有水量の監視強化	1号 第1回	適 宜	完了	2018 年 3 月～2022 年度まで 実施
	2号 第1回			—
重要シナリオの発電所員への教育・訓練強化	1号 第1回	適 宜	完了	2018 年 3 月～2022 年度まで 実施
	2号 第1回			
クリフエッジに到達した際の措置を含む、安全裕度評価結果の発電所員への教育・訓練	1号 第1回	適 宜	完了	
	2号 第1回			
メタクラ保護継電器のリフト処置の手順作成、教育・訓練	1号 第1回	適 宜	完了	安全系のメタクラ保護継電器のデジタル化に伴い、当該措置は不要となった。
	2号 第1回			
メタクラ保護継電器のデジタル化	1号 第1回	第23～27回 定検時	完了	—
	2号 第1回	第22～27回 定検時		
大津波警報発表時の停止中ユニットのエアロック閉止の手順作成、教育・訓練	2号 第1回	適 宜	完了	2018 年 3 月

第4.2-4表 安全性向上評価において抽出された措置の実施状況(完了分)(3/5)

具体的な措置	計画した届出回	実施時期(予定)	実施状況	備考
発電機保護装置、変圧器保護装置及び系統保護装置取替	1号第2回	第24回定検時	完了	—
	2号第2回	第23回定検時		
地震及び津波随伴事象並びにその他の自然現象に対する安全裕度評価結果の発電所員への教育	1号第2回	適宜	完了	2020年3月～2022年度まで実施
	2号第2回			
警報表示装置更新工事	1号第3回	第25回定検時	完了	—
	2号第3回	第24回定検時		
燃料取替用水タンクの安全性向上工事	1号第3回	第25回定検時	完了	—
	2号第3回	第24回定検時		
大容量空冷式発電機予備品購入	1号第3回	2021年3月	完了	—
	2号第3回			
運転時リスクモニタを用いたリスク評価・管理	1号第4回	2021年度下期	完了	—
	2号第4回			
特重施設を活用した教育の実施	1号第4回	適宜	完了	2022年1月まで実施
	2号第4回			
最新の図面・手順書のPRAモデルへの反映	1号第4回	第5、6回届出時	完了	—
	2号第4回			
PRAモデルへの伊方プロジェクトにおける海外専門家からの指摘を踏まえた知見の反映	1号第4回	第5、6回届出時	完了	—
	2号第4回			
復水器水位制御3ch化工事	1号第5回	第27回定検時	完了	—

第4.2-4表 安全性向上評価において抽出された措置の実施状況(完了分)(4/5)

具体的な措置	計画した届出回	実施時期(予定)	実施状況	備考
デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障対策工事	1号第5回	第27回定検時	完了	—
	2号第5回	2023年度(第26回定検時)		
フィルタベント手順書へのリカバリステップ追記	1号第5回	2022～2023年度(第27回定検時)	完了	—
	2号第5回	2023年度(第26回定検時)		
設計経年化評価から得られた知見に関する技術資料の作成・共有	1号第6回	2024年度	完了	—
	2号第6回			
原子炉補機冷却水系の負荷制限に係る運用の検討	1号第6回	2023年度	完了	—
	2号第6回			
格納容器隔離信号未発信時の格納容器隔離弁の閉止手順の追加に係る検討	1号第6回	2023年度	完了	—
	2号第6回			
受電系統の変更(特別高圧開閉所の更新)	1号第1回	2024年11月	完了	—
	2号第1回			
安全系シーケンス盤及び1次系シーケンス盤設置工事	1号第5回	2024年度以降(第27回定検以降)	完了	—
	2号第5回	2023年度以降(第26回定検以降)		
ECCS再循環切替自動化設備の導入	1号第5回	2025年度(第29回定検)	完了	—
	2号第5回	2025年度(第28回定検)		
タービン動補助給水ポンプ取替	1号第6回	2025年度 [※] (第29回定検)	完了	—
	2号第6回	2025年度(第28回定検)		

第4.2-4表 安全性向上評価において抽出された措置の実施状況(完了分)(5/5)

具体的な措置	計画した届出回	実施時期(予定)	実施状況	備考
原子力発電所の組織改正	2号 第7回	2025年度	完了	—
RCP周りRTDのダブルエレメント化工事	2号 第7回	2025年度 (第28回定検)	完了	—
能登半島地震を踏まえた変圧器に係る安全対策	1号 第7回	2025年度	完了	—
	2号 第7回			
設計経年化(津波)評価結果の教育	2号 第7回	2025年度	完了	—

※:「2024年度以降」から「2025年度(第29回定検)」に計画変更し、完了

第4.2-5表 安全性向上評価において抽出された措置の実施状況(1/2)

(繰り返し実施する措置)

具体的な措置	計画した届出回	実施時期(予定)	実施状況	備考
ECCS再循環切替操作に係る教育、訓練の実施	1号第5回	適宜	完了※	初回教育を2023年3月までに完了以降継続的(1回／年)に実施
	2号第5回			
破損SG隔離操作及び破損SG隔離失敗後のSA対策に関する教育・訓練の実施	1号第5回	適宜	完了※	
	2号第5回			
停止時リスクモニタを活用した継続的なリスク評価・管理による、更なる安全性の向上	1号第6回	適宜	完了	継続的(定検工程策定時)に実施
	2号第6回			
地震時における原子炉補機冷却水系の喪失を防止するための原子炉補機冷却水系の監視強化の教育	1号第6回	適宜	完了	初回教育を2024年3月までに完了以降継続的(1回／年)に実施
	2号第6回			初回教育を2024年11月までに完了以降継続的(1回／年)に実施

第4.2-5表 安全性向上評価において抽出された措置の実施状況(2/2)

(繰り返し実施する措置)

具体的な措置	計画した 届出回	実施時期 (予定)	実施 状況	備考
特重施設のSA活用を踏 まえた安全裕度評価結 果の教育	1号第6回	適宜	完了	初回教育 を2024年3 月までに 完了 以降継続 的(1回／ 年)に実施
	2号第6回			初回教育 を2024年 11月まで に完了 以降継続 的(1回／ 年)に実施

※:「ECCS再循環切替操作に係る教育、訓練の実施」及び「破損SG隔離操作及び破損SG隔離失敗後のSA対策に関する教育・訓練の実施」については、今回のPRAでリスク上重要な事故シーケンスグループ等ではなくなったため、今後繰り返して実施しない。