

第 4 章 総合的な評定

目 次

4. 総合的な評定	
4.1 評定結果	4-1
4.1.1 安全性に関する長所、短所	4-1
4.1.2 外部評価の結果	4-2
4.1.3 評定結果	4-2
4.2 安全性向上計画	4-5
4.2.1 安全性向上に向けた当社の見解	4-5
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	4-6
4.2.3 安全性向上のための具体的な措置に係る計画	4-7
4.2.3.1 安全性向上のための具体的な措置に係る計画	4-7
4.2.3.2 安全性向上のための具体的な措置の実施状況	4-8

4. 総合的な評価

4.1 評価結果

第 1 章から第 3 章までの内容を踏まえ、川内原子力発電所 2 号機（以下「川内 2 号機」という。）の安全性に係る総合的な評価について、以下に述べる。

4.1.1 安全性に関する長所、短所

川内 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

1985 年 11 月の運転開始以来、計画外停止（手動）を 1 回経験したが、安全・安定運転を継続してきた。

また、今回の安全性向上に係る活動の実施状況に関する中長期的な評価（以下「中長期的な評価」という。）の結果、好ましい所見に分類される所見はなかったが、設定した項目の大部分について最新の規格及び基準において確立されている良好な事例と同等であることが確認できた。

これらの結果は、「第 2 章 2.2.1 保安活動の実施状況」に示した通り、各保安活動の目的に沿って活動の見直しが継続的に行われており、保安活動は適切で有効に機能していること、並びに「第 2 章 2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見」に示した通り、最新知見を反映する仕組みが適切に機能していることによるものと考えられる。

(2) 安全性に関する短所

中長期的な評価の結果、「第 3 章 3.2.3.6 確率論的リスク評価」から安全性向上措置が抽出されたが、これはリスク情報活用の拡大に向けた取り組みを実施している段階であること、及び「第 3 章 3.1.3 内部事象及び外部事象に係る確率論的リスク評価（PRA）」に示すように今回の PRA が、特重施設設置

によるリスク低減効果を確認する主旨に照らして、様々な評価条件の変更による評価結果への影響を排除し、一貫性を確保する観点から過去の安全性向上評価届出において構築した PRA モデルを活用していることによるものである。

4.1.2 外部評価の結果

「第 2 章 2.5 外部評価の結果」を踏まえ、今後、以下の対応を採ることとする。

- (1) 特重施設の設置等、設備の高度化、多様化を踏まえ、より効率的な管理・運用を可能とする方策について、安全性向上評価の仕組みを活用して検討していくこととする。

なお、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*¹にもご意見、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 評定結果

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 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。

*¹ 川内原子力発電所 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)以降の各届出の前

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 (1/2)

ご意見、ご助言	対応状況 (対応方針含む)
<p>安全裕度評価結果を用いた継続的改善を実施する。</p>	<p>第 6 回届出にて実施する安全裕度評価において、第 1 回届出にて特定したクリフエッジの次のクリフエッジを特定し、その影響や対策を検討する。</p>
<p>「第 2 章 2.2.1 保安活動の実施状況」において選定している保安活動の実績指標について、社内マニュアルの改正回数(品質保証活動)や教育の受講率(安全文化醸成)等を実績指標としているが、保安活動の効果を計る観点からは相応しくないものもあるのではないかと懸念され、例えば自主的な改善提言の回数など、安全文化が醸成された結果に視点を向けて指標を設定すべきである。</p>	<p>実績指標は 2020 年 4 月の原子力規制検査制度導入に合わせて、下記の項目を参考に監視項目の見直しを行っており、118 の監視項目を設定しパフォーマンス監視(分析、改善策検討)を実施している。</p> <p>なお、安全性向上評価届出書の第 2 章における整理については、新たな 118 項目の指標をもとに今後整理していくこととする。</p> <p>【118 項目の設定指標の参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 安全実績 PI (原子力規制庁が規定し原子力規制検査で使用する。) ② WANO-PI、JANSI-PI(運転実績、共通自主、推奨自主)
<p>気象変動については、最近その変動が激しく原子力に限らず注意が必要である。今後の課題となるが、原子力としても注視していただきたい。</p>	<p>「第 3 章 3.2 安全性向上評価に係る活動の実施状況に関する中長期的な評価」において、IAEA 特定安全ガイド No.SSG-25「原子力発電所の定期安全レビュー」に基づくレビューを実施しており、ハザードに関するレビュー項目で、最新の気象関係ハザードについて確認を行っている。今後も継続的に情報収集していくこととする。</p>

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 (2/2)

ご意見、ご助言	対応状況 (対応方針含む)
<p>確率論的リスク評価の結果に基づき追加措置として「教育・訓練の強化」を抽出しているが、教育・訓練による効果を安全性向上に向けてどのようにフィードバックしていくかが今後の課題である。</p>	<p>確率論的リスク評価の結果に基づき追加措置として抽出された「教育・訓練の強化」について、現状、教育・訓練による効果を定量化することは困難であることから、今後の課題と認識し、検討を進めていくこととする。</p>
<p>火山灰に対する安全裕度評価では、自主的に設置許可申請以上のハザードを設定し、検討する試みは評価できる。 なお、今後も安全性向上に資する検討を積極的に進めていくという九州電力のスタンスを明確にし、火山灰の評価にとどまらず継続的に取り組んでいくよう期待する。</p>	<p>「第 3 章 3.2 安全性向上評価に係る活動の実施状況に関する中長期的な評価」において、ハザードに関する評価を行い、安全裕度評価の再評価の必要性がないことを確認した。今後の安全裕度評価に当たっては、最新の知見や評価手法を収集し、更なる安全性向上に資する活動に継続的に取り組んでいくこととする。</p>
<p>新たな改善について効果を示しているが、「どれだけ改善されたか」だけではなく、「新しいものを取入れることでどんなリスクが発生したか」を考えることも重要である。</p>	<p>「新しいものを取入れることに伴い発生するリスク」については、RIDM プロセスで確認・評価することとしており、今後も継続的に取り組んでいくこととする。</p>

4.2 安全性向上計画

第 1 章から第 3 章及び「4.1 評定結果」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 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。

第 1 回、第 2 回及び第 3 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。

また、今回は特重施設の設置が完了したことから、決定論的安全評価、確率論的リスク評価及び安全裕度評価にて特重施設の活用によるリスク低減効果の確認を実施した。今回の評価で考慮した特重施設の活用方法は限定的であったものの、活用によるリスク低減効果を確認することができた。第 5 回以降も継続して、特重施設の重大事故等への活用を踏まえた炉心損傷防止及び格納容器損傷防止対策に対する評価を実施し、更なる安全性向上に向けた検討を実施していく。

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、2020年4月から本運用を開始したリスク情報を活用した意思決定（以下「RIDM; Risk Informed Decision Making」という。）プロセスの定着と段階的な拡大を図っていくとともに、本プロセスの実践を通じて、原子力部門全体でのリスク管理に係る力量向上を図っていく。

なお、特重施設の活用については、第5回以降も継続して重大事故等への活用を踏まえた炉心損傷防止及び格納容器損傷防止対策に対する評価を実施し、更なる安全性向上に向けた検討を実施する。

2021年度	2022年度	2023年度
特重施設によるリスク低減効果を評価 届出 ★ (第4回)	特重施設の重大事故等への活用を踏まえた評価※1 届出 ☆ (第5回)	特重施設の重大事故等への活用を踏まえた評価※2 届出 ☆ (第6回)
第25回定検	第26回定検	

※1 内部事象出力運転時 PRA を実施

※2 内部事象停止時 PRA 及び外部事象 PRA 並びに安全裕度評価を実施

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。)を以下に示す。なお、本章では、施設定期検査及び定期事業者検査を一括して「定検」という。

(1) 保安活動により抽出された追加措置

具体的な措置	実施時期 (予定)
運転時リスクモニタを用いたリスク評価 ・管理	2021 年度下期

(2) 決定論的安全評価、確率論的リスク評価及び安全裕度評価から抽出された追加措置

具体的な措置	実施時期 (予定)
特重施設を活用した評価結果の教育	適宜

(3) 安全性向上に係る活動の実施状況に関する中長期的な評価から抽出された追加措置

具体的な措置	実施時期 (予定)
最新の図面・手順書の PRA モデルへの反映	第 5 回及び第 6 回届出時
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	第 5 回及び第 6 回届出時

4.2.3.2 安全性向上のための具体的な措置の実施状況

第1回、第2回及び第3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、2021年3月31日時点における実施状況のうち、継続中の件名を第4.2-1表に、対応が完了した件名を第4.2-2表に示す。

第 4.2-1 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 (計画した届出回数)	実施時期 (予定)	実施状況	備考
メタクラ保護継電器のデジタル化(第 1 回)	第 22～26 ^{※2} 回 定検時	継続	第 22 回定検時に安全系のデジタル化を実施
受電系統の変更(特別高圧開閉所の更新) ^{※1} (第 1 回)	2023 年 11 月 ^{※3}	継続	—

※1 1 号機及び 2 号機共用

※2 第 2 回届出書以降に「第 23～24 回定検時」から「第 23～26 回定検時」に計画変更

※3 第 2 回届出書以降に「2023 年 7 月」から「2023 年 11 月」に計画変更

第 4.2-2 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)(1/2)

具体的な措置 (計画した届出回数)	実施時期 (予定)	実施状況	備考
蒸気発生器取替(第 1 回)	第 22 回 定検時	完了	—
海水ポンプ取替(第 1 回)	第 22 回 定検時	完了	—
外部電源受電システムの増強 ^{※1} (第 1 回)	2017 年 9 月 1 日 運用開始	完了	2017 年 8 月保安規定認可
敷地周辺地震観測装置の 追加設置 ^{※1} (第 1 回)	2018 年 3 月	完了	2018 年 4 月から地震測定開始
運転シミュレータへの炉心 溶融解析コード(MAAP)導入 ^{※1} (第 1 回)	2018 年 7 月	完了	—
原子炉安全保護盤取替 (第 1 回)	第 24 回 ^{※2} 定検時	完了	—
安全保護系ラック取替 (第 1 回)	第 24 回 ^{※2} 定検時	完了	—
原子炉容器冷却材出口管 台保全工事(第 1 回)	第 24 回 ^{※2} 定検時	完了	—
再循環サンプルスクリーンの 巡視点検強化(第 1 回)	適宜	完了	—
地震時、原子炉補機冷却 水保有水量の監視強化 (第 1 回)	適宜	完了	—
重要シナリオの発電所員への 教育・訓練強化(第 1 回)	適宜	完了	初回教育を 2018 年 3 月までに完了 以降継続的(1 回/ 年)に実施
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(第 1 回)	適宜	完了	

第 4.2-2 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)(2/2)

具体的な措置 (計画した届出回数)	実施時期 (予定)	実施状況	備考
メタクラ保護継電器のリフト処置の手順作成、教育・訓練(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。
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(第 1 回)	適宜	完了	2018 年 3 月
発電機保護装置、変圧器保護装置及び系統保護装置取替(第 2 回)	第 23 回 定検時	完了	—
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(第 2 回)	適宜	完了	初回教育を 2020 年 3 月までに完了以降継続的(1 回/年)に実施
警報表示装置更新工事(第 3 回)	第 24 回 定検時	完了	—
大容量空冷式発電機予備品購入 ^{※1} (第 3 回)	2021 年 3 月	完了	—
燃料取替用水タンクの安全性向上工事(第 3 回)	第 24 回 定検時	完了	—

※1 1 号機及び 2 号機共用

※2 第 2 回届出書以降に「第 23 回定検時」から「第 24 回定検時」に計画変更