

第 4 章 総合的な評定

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	4-1
4.1.2 外部評価の結果	4-2
4.1.3 評価結果	4-2
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	4-7
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. 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、玄海原子力発電所 4 号機（以下「玄海 4 号機」という。）の安全性についての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

玄海 4 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

1997 年 7 月の運転開始以来、2011 年 12 月の第 11 回定検停止までの間、トラブル^{*1}を 1 回経験したが安全・安定運転を継続してきた。

また、福島第一原子力発電所事故以降の 6 年以上にわたる長期停止の後、再稼働した 2018 年 6 月 19 日からの第 12 運転サイクルにおいて、トラブルはなく、安全・安定に運転した。

これらの高い運転実績は、運転開始以降、当社が現場を第一とした保安活動を確実に実施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

今後実施すべき安全性向上に資する措置が抽出されたが、いずれも、保安活動のプロセスの欠陥によるものではなく、プラントの安全性を更に向上させるためのものである。

^{*1} 法令（「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第 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

4.1.2 外部評価の結果

「第 2 章 2.5 外部評価の結果」の結果を踏まえ、以下の対応を実施した。

- (1) 技術的検討に加え、安全文化や品質活動のようなマネジメントの対応についても重視する姿勢をより強く示す観点から、品質マネジメントシステムに基づく継続的改善活動の基本方針となる品質方針について、「第 2 章 2.1 安全性の向上に向けた継続的取組みの方針」の記載充実を行い、これらの活動の重要性を示す内容とした。

なお、原子力安全性向上分科会からは、これまで*²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、玄海 4 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。

*² 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)、川内原子力発電所 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)、川内原子力発電所 1 号機第 2 回安全性向上評価届出書(平成 31 年 1 月 7 日付け原発本第 247 号)及び川内原子力発電所 2 号機第 2 回安全性向上評価届出書(平成 31 年 3 月 28 日付け原発本第 326 号)、玄海原子力発電所 3 号機第 1 回安全性向上評価届出書(2020 年 2 月 20 日付け原発本第 202 号)の届出前

第 4.1-1 表 原子力安全性向上分科会におけるご意見、ご助言への対応状況 (1/4)

ご意見、ご助言	対応状況 (対応方針含む)
新規機器の設置、新規機能の導入時には、これら がもたらす可能性があるリスクについて評価するプ ロセスを導入する。	当社における RIDM プロセスについては、新規機器の設置、新規機能 の導入時のリスク評価等を含めた実施方針を策定したのち、試運用を 経て、2020 年 4 月から本運用を開始した。また、今後、RIDM の運用の 定着と段階的なプロセス適用範囲の拡大を図ることとしている。
RIDM プロセスを構築する。	なお、RIDM プロセスの導入に当たっては、RIDM プロセスの理解促進 と実務の実効性を高めるための解説資料を関係組織に周知しており、 今後、定期的に教育を実施することとしている。
IRIDM には、全社大での資源配分の決定等が必 要であり、原子力部門だけでなく全社大で取り組 むことが必要である。	必要な資源については、社長をトップとする QMS と全社大の意思決定 に基づき資源配分が行われる。
情報セキュリティ分野の新知見を収集し、分析す る。	「情報セキュリティ管理体制の確立」や「外部記憶媒体接続前のウイル スチェックの実施」等に関する調達先への要求事項を社内規定へ反映 している。また、「電力制御システムセキュリティガイドライン JEAG 1111- 2019」の改正等、関連情報を注視していく。
安全裕度評価結果を用いた継続的改善を実施 する。	次回実施する安全裕度評価において、本届出に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。
原子力部門以外の自然災害に対する全社の事 故故障情報等も共有化し、自然災害を起因とした 事象等分析を実施する。	本書 第 3 章 安全裕度評価の「その他の自然現象の評価」にて、九 州北部豪雨時の降雨及び流木の情報をもとに発電所への影響を検討 した。なお、最新の「自然災害」についても、情報収集し、発電所の安 全施設の安全機能に影響を与えるかどうかを含めて、幅広く検討す ることとしている。

第 4.1-1 表 原子力安全性向上分科会におけるご意見、ご助言への対応状況 (2/4)

ご意見、ご助言	対応状況 (対応方針含む)
<p>電力会社が自ら分析すべき PRA と今後もメーカーが行うべき PRA があり、その役割を意識して人材を育成することが必要である。また、メーカーの分析に対する要求を出したり、その結果に対し適切な判断ができるような人材を育成することが電力会社の役割だと考える。メーカー並びに電力及び協力会社との役割分担を整理し、それぞれに必要な力量を特定し、それらをいつまでに達成するか具体的な計画を策定すべきである。</p>	<p>【当社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○人材育成方針 <ul style="list-style-type: none"> ・PRA から得られる結果を理解、活用でき、メーカー等が実施する PRA に対して要求、指示できる人材として育成 ○人材育成計画 <ul style="list-style-type: none"> ・引き続き、NRRC が提供する教育プログラムに派遣、リスクモニタの運用及び安全性向上評価届出書作成等の OJT を行う。 ・自社 (協力会社含む) によるシビアアクシデント解析に係る業務に参加し、PRA 担当者の更なる力量向上を図る。 ・RIDM プロセスの実践・定着を通じて、PRA に係る知識・活用方法を理解、習熟することも含め、原子力部門全体でのリスク管理に係る力量向上を図る。

第 4.1-1 表 原子力安全性向上分科会におけるご意見、ご助言への対応状況 (3/4)

ご意見、ご助言	対応状況 (対応方針含む)
<p>(前ページからの続き)</p>	<p>【協力会社】</p> <p>○人材育成方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メーカーと対等に議論でき、PRA モデル構築、維持管理できる人材として育成 <p>○人材育成計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内ピアレビューとして育成すべく、他社のモデルレビューへの参画及び NRRC の育成プログラムに派遣を行う。 ・原子力規制検査や安全性向上評価に向けたモデルの構築や改良を行う。 ・リスクモニタの維持管理など、当社の PRA に係る技術支援を継続する。 ・当社との人材交流を図り、緊密に技術連携を図ることで、継続的な支援体制の強化を図る。
<p>技術的検討に加え、安全文化や品質活動のようなマネジメントの対応についても重視する必要がある。</p>	<p>安全性向上に向けた活動は、安全文化を醸成するための活動を行う仕組みを含めた品質マネジメントシステムに基づき継続的改善に取り組むこととしており、これらの活動の基本方針となる品質方針について、「2.1 安全性の向上に向けた継続的取組みの方針」の記載を充実し、より重要性を示す内容とした。</p>

第 4.1-1 表 原子力安全性向上分科会におけるご意見、ご助言への対応状況 (4/4)

ご意見、ご助言	対応状況 (対応方針含む)
<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。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>原子力規制検査制度の導入にあわせて、発電所のパフォーマンス監視のための指標を拡大する計画であり、この検討結果を踏まえるとともに安全性向上として監視する指標の目的や得られる効果を考慮し、見直しを行うこととする。</p>
<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>気象に関する新知見の収集においては、気象庁の観測データを基に情報収集を行っているところであるが、今後もこれらの情報については注視していくこととする。</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「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>

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

玄海 4 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達成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。

本評価で抽出した安全性向上に資する措置は、ほとんどが、日常の保安活動の結果によるものだが、「特定重大事故等対処施設による格納容器スプレイ及びフィルタベントの導入」については、確率論的リスク評価結果から抽出されており、リスク情報を活用した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、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、保安活動を確実に実施することを基本に、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原子力発電所のリスクを低減していく。

長期的には、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・定着を通じて、確率論的リスク評価(以下「PRA; Probabilistic Risk Analysis」という。)に係る知識・活用方法を理解、習熟することも含め、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。

また、既に導入済みの停止時リスクモニタを用いた定検工程の管理を継続し、更なる保守管理・運転管理へのリスク情報の活用を進めていくとともに、米国電力研究所(EPRI; Electric Power Research Institute)、(一財)電力中央研究所の原子力リスク研究センター(NRRC; Nuclear Risk Research center)が提供する教育プログラムの活用や職場内訓練(OJT; On-the-Job Training)を通じ、人材育成にも取り組んでいく。

4.2.3 安全性向上のための具体的な措置に係る計画

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)を以下に示す。

(1) 保安活動の要請等に基づき抽出された追加措置

具体的な措置	実施時期 (予定)
リスクモニタを用いた運転停止時のリスク管理の考え方の明確化	第 13 回定検
原子炉安全保護計装盤等更新	第 14 回定検
2 次系シーケンス盤更新	第 13 回定検

(2) 確率論的リスク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)
特定重大事故等対処施設による格納容器スプレイ及びフィルタベントの導入	2022 年度
重要シナリオに対する教育・訓練の強化	適宜

(3) 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)
安全裕度評価結果の発電所員への教育	適宜