

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	4-3
4.2 安全性向上計画	4-4
4.2.1 安全性向上に向けた当社の見解	4-4
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	4-4
4.2.3 安全性向上のための具体的な措置に係る計画	4-6

4. 総合的な評定

4.1 評定結果

第 1 章から第 3 章までの内容を踏まえ、玄海 3 号機の安全性についての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

玄海 3 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

1994 年 3 月の運転開始以来、2010 年 12 月の第 13 回定検停止までの間、トラブルは 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 7 年以上にわたる長期停止の後、再稼働した 2018 年 3 月 25 日からの第 14 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。

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、今後、以下の対応を採ることとする。

- (1) 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する。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。

なお、原子力安全性向上分科会からは、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。

*¹ 川内 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 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 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 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)の届出前

4.1.3 評価結果

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 3 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、保安活動を確実に実施することにより、継続的に安全性を向上させることができると評価する。

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 3 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、今後も保安活動を確実に実施し、安全運転を継続する。

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。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、確率論的要素に加え、決定論的要素（深層防護、安全裕度等）、その他の要素（被ばく、環境影響等）を統合的に扱うことができる統合的意

思決定プロセス(以下「IRIDM; Integrated Risk Informed Decision Making」という。)を導入した、原子力発電所のリスク低減プロセスを構築していく。

IRIDMの構築に当たっては、現在(一社)日本原子力学会が「原子力発電所の継続的な安全性向上のためのリスク情報を活用した統合的意思決定に関する実施基準」の発行準備を進めており、それが参考になるものと考えている。

なお、これらのプロセスを構築するにあたり、確率論的リスク評価(以下「PRA; Probabilistic Risk Analysis」という。)の整備が重要と考えており、IRIDMの基盤としてのPRA整備について、第4.2-1図に示す。

PRAモデル構築については、2020年度に本格運用を開始できるよう、PRAモデルの高度化、信頼性パラメータの整備、評価範囲の拡充・評価手法の高度化に取り組んでいるところである。

また、リスク情報の活用についても、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こととしている。

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)
設計基準文書(DBD)の整備	2020年4月
原子炉安全保護計装盤等更新	第16回定検
原子炉容器上部ふた取替	2023年度
2次系シーケンス盤更新	第15回定検
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15回定検
運転シミュレータへの重大事故解析コード(MAAP)導入	2020年3月

(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

項目	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
PRAモデル	(モデル) モデル構築				
	高度化項目検討	モデル高度化(内部事象 L1・L1.5)			
	(信頼性パラメータ) データ収集・整備	ガイドラインに基づく個別プラントデータ収集	パラメータ整備	本格運用・継続的改善	
	(評価範囲の拡充・評価手法の高度化) NRRCと連携したPRA技術開発				
リスク情報活用					
人材育成					

第 4.2-1 図 九州電力における IRIDM の基盤としての PRA 整備

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 (1/2)

ご意見、ご助言	対応状況 (対応方針含む)
<p>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。</p>	<p>RIDM プロセスの導入については、電事連大で検討しており、当社としては実施方針の整備、その後の試運用を経て 2020 年度から本格的な運用を開始する計画としている。</p>
<p>RIDM プロセスを構築する。</p>	<p>導入に関してはリスク情報活用のため、リスクを判断するためのツールの拡大を図るとともに、RIDM プロセスの実効性を高めるため、教育訓練についても計画を検討している。</p>
<p>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必要がある。</p>	
<p>情報セキュリティ分野の新知見を収集し、分析する。</p>	<p>「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。</p>
<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>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。</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 (2/2)

ご意見、ご助言	対応状況 (対応方針含む)
<p>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。</p>	<p>本届出第 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。</p>
<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>PRA に係る当社、協力会社及びメーカーの主な役割分担は以下のとおりであり、PRA を活用したリスク低減活動に取り組んでいる。</p> <p>【当社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PRA を活用した安全性向上策の立案及び発電所設備の運用変更・改造工事等に対する影響確認 ・ PRA の評価条件や結果について、発電所の設備状況や運用面から妥当性を判断 <p>【協力会社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力発電所の最新情報の収集を行うとともに、内部事象 PRA モデルの維持管理 (影響評価を含む。) を実施 <p>【メーカー】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 内部事象及び外部事象 PRA に対し、最新知見を導人し、モデルの高度化等を実施 <p>IRIDM の本格運用に向けて、PRA から得られる結果を適切に取り扱うことができる人材の育成を課題と捉えており、川内 1 号機第 3 回届出までに長期的な人材育成方針・計画を具体化していく。</p>