

3.2 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

「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43条の3の22第1項及び「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69条の規定に基づく保安活動に加えて、発電用原子炉施設の安全性及び信頼性のより一層の向上に資する発電用原子炉設置者の自主的な取組みを含めた活動について調査及び分析し、その安全性の向上に対する中長期的な観点からの有効性の評価について、「2.2.1 保安活動の実施状況」をもとに、以下に示す11項目の安全因子ごとに整理し、評価を実施した。

《 安全因子 》

1. プラント設計
2. 構築物、系統及び機器の状態
3. 機器の性能認定
4. 経年劣化
5. 安全実績
6. 他プラント及び研究成果から得られた知見の活用
7. 組織、マネジメントシステム及び安全文化
8. 手順
9. 人的要因
10. 緊急時計画
11. 環境への放射線影響

なお、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」(以下「SSG-25」という。)に基づく評価を実効的に行うためには、新規制基準に基づく運転実績、運転経験を入力とすることが必要と考えており、現在、これらを蓄積しているところである。評価を行うために必要な十分なデータを収集した後、速やかに、SSG-25 に基づく評価を実施する。それまでの期間は、「2.2.1 保安活動の実施状況」において、保安活動の実施状況調査及びその傾向分析を継続する。

3.2.1 プラント設計

(1) 評価方法

「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」に示したプラントの設計及びその安全評価が、許認可条件、国内外の基準、要求事項等に照らして十分なものになっているかについて、中長期的な観点からの有効性の評価を実施した。

(2) 評価結果

川内2号機の設計は、平成26年9月10日に原子炉等規制法第43条の3の8第2項において準用する同法第43条の3の6第1項各号に規定する許可の基準への適合性について確認され、設置変更許可された。

この後のプラントの設計に関する活動については、「2.2.1 保安活動の実施状況」を取りまとめる中で調査を実施した結果、「川内原子力発電所原子炉施設保安規定(要則)(以下「保安規定」という。) 第2章 品質保証 第3条 品質保証計画 7 業務の計画及び実施、8 評価及び改善」等の活動の中で、法令・規則等、並びに、国内外の最新の規格・基準等を含む新知見を、適切に収集・反映するプロセスが有効に機能していることを確認した。

また、今後もQMSプロセスとして継続的に取り組むことから、中長期的観点からも有効であると評価する。

3.2.2 構築物、系統及び機器の状態

(1) 評価方法

「1.3 構築物、系統及び機器」に示した構築物、系統及び機器の状態が、設計上の要求を十分満たしており、かつ、保守、試験及び供用期間中検査の結果が適切に文書化されているかについて、中長期的な観点からの有効性の評価を実施した。

(2) 評価結果

「2.2.1 保安活動の実施状況」を取りまとめる中で、構築物、系統及び機器の状態管理に関する活動について調査を実施した結果、「保安規定 第4章 運転管理、第8章 保守管理」の活動の中で、保守、日常のサーベランス及び定期事業者検査を行うことにより、構築物、系統及び機器の状態が設計上の要求を満足していることを確認するとともに、これらの結果は、「保安規定 第2章 第3条 品質保証計画」に基づき、適切に記録されており、有効に機能していることが確認された。

また、今後もQMSプロセスとして継続的に取り組むことから、中長期的観点からも有効であると評価する。

3.2.3 機器の性能認定

(1) 評価方法

「1.3 構築物、系統及び機器」に示した構築物、系統及び機器の状態が、その使用環境における条件を踏まえて適切に認定されており、かつ、その認定された性能が、十分な保守、検査、試験により維持されているかについて、中長期的な観点からの有効性の評価を実施した。

(2) 評価結果

「2.2.1 保安活動の実施状況」を取りまとめる中で、機器の性能認定に関する活動について調査を実施した結果、「保安規定 第 4 章 運転管理、第 8 章 保守管理」の活動の中で、日常のサーベランス及び定期事業者検査を実施することにより、それぞれ、保安規定及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の要求を満たすことを確認しており有効に機能していることが確認された。

また、今後も QMS プロセスとして継続的に取り組むことから、中長期的観点からも有効であると評価する。

3.2.4 経年劣化

(1) 評価方法

「1.3 構築物、系統及び機器」に示した構築物、系統及び機器の経年劣化管理プログラムが、要求される機能を確保するために有効なものであり、経年劣化が効果的に管理されているかについて、中長期的な観点からの有効性の評価を実施した。

(2) 評価結果

川内 2 号機は、運転開始後 30 年に実施した「高経年化技術評価」(「川内原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書」(平成 26 年 11 月 21 日付け発本原第 123 号(平成 27 年 9 月 10 日付け発本原第 167 号及び平成 27 年 11 月 6 日付け発本原第 208 号により一部補正)))において、原子炉施設の安全性を確保する上で重要な構築物、系統及び機器について、考慮すべき経年劣化事象を抽出し、長期間の運転を仮定した場合に、その経年劣化事象が発生する可能性や経年劣化事象に対する現在の保全内容の妥当性を総合的に評価し、今後 10 年間に実施すべき長期保守管理方針を保安規定に定め、実施することとしている。

「2.2.1 保安活動の実施状況」を取りまとめる中で、構築物、系統及び機器の経年劣化管理に関する活動について調査を実施した結果、「保安規定第 4 章 運転管理、第 8 章 保守管理」の活動の中で、運転サイクル毎に保全計画、点検計画を策定し、これに基づく保全活動を実施し、また、QMS プロセスとして保全の有効性を評価し、継続的に改善しており、有効に機能していることを確認した。

また、今後も QMS プロセスとして継続的に取り組むことから、中長期的観点からも有効であると評価する。

3.2.5 安全実績

(1) 評価方法

プラントの安全実績指標と運転経験の記録が、必要な安全上の改善の必要性を示すものとなっているかについて、中長期的な観点から評価を実施した。

(2) 評価結果

「2.2.1 保安活動の実施状況」を取りまとめる中で、安全実績について調査を実施した結果、川内 2 号機は昭和 60 年 11 月の運転開始以来、平成 23 年 9 月の第 20 回定検停止までの間、計画外停止を手動 1 回しか経験せず安全に運転してきた。また、長期停止後の第 21 運転サイクルにおいてトラブル等を経験せず運転を継続しており、高いパフォーマンスを示している。

川内 2 号機の運転開始以来の運転状況、設備利用率及び発電電力量を第 3.2.1 図に示す。

これらの実績は、保安活動を確実に実施してきた成果と評価され、また、今後も QMS プロセスとして保安活動を確実に実施し、また、段階的にリスク情報を用いた継続的改善を行うことから、中長期的観点からも、安全上の改善の必要性はないと評価する。

注: 運転日数は並列日及び解列日を含む

	昭和60年度	61年度	62年度	63年度	平成元年度	2年度	3年度	4年度
運転状況	11/28	9/22 11/29	10/5 12/8	12/27	4/28	5/28 7/27	9/8 12/1	12/25 3/19
	▲運転開始	第1回検(69)	第2回検(65)	第3回検(123)	第4回検(61)	第5回検(85)	第6回検(85)	
利用%	100.0	80.0	81.2	73.9	91.4	82.2	75.7	76.0
発電電力量	26.5	62.4	63.5	57.6	71.3	64.1	59.2	59.3
累計	100.0	85.1	83.4	80.6	83.1	82.9	81.8	81.0
累計	26.5	88.9	152.3	210.0	281.3	345.4	404.6	463.9

	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度
運転状況		4/12 7/9	9/1				10/21	12/16 2/26
	第19回検(89)	第20回検(1,512)					第21回検(73)	
利用%	101.5	77.9	43.4	0.0	0.0	0.0	45.4	82.4
発電電力量	79.1	60.7	33.9	0	0	0	35.5	64.2
累計	84.1	83.9	82.3	79.3	76.5	73.9	73.0	73.3
累計	1,597.2	1,657.8	1,691.8	1,691.8	1,691.8	1,691.8	1,727.3	1,791.5

	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度	11年度	12年度
運転状況	4/9 7/8	9/2 11/26	12/23 3/13	4/26 7/9	8/12 11/6	12/25 3/11		
	第7回検(91)	第8回検(86)	第9回検(79)	第10回検(75)	第11回検(87)	第12回検(67)		
利用%	100.0	74.4	75.6	77.5	100.0	78.8	75.6	81.0
発電電力量	78.0	58.0	59.1	60.5	78.0	61.4	59.1	63.1
累計	83.3	82.3	81.7	81.3	82.8	82.5	82.0	82.0
累計	541.8	599.8	658.9	719.4	797.3	858.7	917.8	980.9

	29年度
運転状況	
利用%	104.7
発電電力量	20.3
累計	1,811.9

※ 平成14年6月28日より定格熱出力一定運転実施中

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度
運転状況	4/3 6/11	8/4 9/30	11/20 2/3 2/9 2/12	4/2 5/22	7/18 9/29	11/25 2/28		
	第13回検(60)	第14回検(58)	第15回検(76)	第16回検(51)	第17回検(74)	第18回検(96)		
利用%	100.0	83.9	84.8	78.6	101.2	86.2	79.9	73.8
発電電力量	78.0	65.4	66.3	61.3	78.9	67.2	62.5	57.5
累計	83.1	83.1	83.2	83.0	83.9	84.0	83.8	83.4
累計	1,058.9	1,124.3	1,190.6	1,251.9	1,330.8	1,398.0	1,460.5	1,518.1

第3.2.1図 川内2号機の運転状況、設備利用率及び発電電力量

3.2.6 他プラント及び研究成果から得られた知見の活用

(1) 評価方法

他プラント及び研究成果から得られた知見及び「2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見」に示した最新の知見が、合理的かつ実施可能な安全上の改善に活用されているかについて、中長期的な観点からの有効性の評価を実施した。

(2) 評価結果

「2.2.1 保安活動の実施状況」を取りまとめる中で調査を実施した結果、他プラント及び研究成果から得られた知見については、それぞれ、「保安規定 第2章 品質保証 第3条 品質保証計画 8.5.3 予防処置、及び、第8章 保守管理」に基づき実施する保全の有効性評価において、適切に収集、活用されていることを確認した。

また、安全性向上評価においても、「2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見」に示すとおり、他プラント及び研究成果から得られた知見を収集、活用していることから有効に機能していることを確認した。

また、今後もQMSプロセスとして継続的に取り組むことから、中長期的観点からも有効であると評価する。

3.2.7 組織、マネジメントシステム及び安全文化

(1) 評価方法

「1.4 保安のための管理体制及び管理事項」に示した組織、マネジメントシステム及び安全文化が、プラントの安全な運用を確実なものとするために十分かつ効果的なものとなっているかについて、中長期的な観点からの有効性の評価を実施した。

(2) 評価結果

「2.2.1 保安活動の実施状況」を取りまとめる中で、組織、マネジメントシステム及び安全文化に関する活動について調査を実施した結果、「保安規定 第1章 総則 第2条の3 安全文化の醸成、及び、第2章 品質保証 第3条 品質保証計画」で、QMS を確立し、その継続的改善のプロセスを定めており、また、QMS のもと安全文化醸成に係る活動を適切に実施しており有効に機能していることを確認した。

また、今後もQMSプロセスとして継続的に取り組むことから、中長期的観点からも有効であると評価する。

3.2.8 手順

(1) 評価方法

運用手順、作業手順を管理、導入、実行するためのプロセス、運転条件、規制要求等を遵守するためのプロセスが十分かつ効果的であり、プラントの安全を確実にするものとなっているかについて、中長期的な観点からの有効性の評価を実施した。

(2) 評価結果

「2.2.1 保安活動の実施状況」を取りまとめる中で、運用手順、作業手順を管理、導入、実行するためのプロセス、運転条件、規制要求等を遵守するためのプロセスが十分かつ効果的であるかについて調査を実施した結果、「保安規定 第 2 章 品質保証」の活動の中で、QMS 文書に、運用手順、作業手順を導入、実行、管理するためのプロセス、並びに、運転条件、規制要求等を遵守するためのプロセスを規定しており、また、必要に応じ、又は、定期的に見直しを適切に実施しており有効に機能していることを確認した。

また、今後も QMS プロセスとして継続的に取り組むことから、中長期的観点からも有効であると評価する。

3.2.9 人的要因

(1) 評価方法

プラントの安全な運用に影響するかもしれない様々な人的要因を評価し、合理的かつ実施可能な改善を明らかにしているかについて、中長期的な観点からの有効性の評価を実施した。

(2) 評価結果

「2.2.1 保安活動の実施状況」を取りまとめる中で、人的要因に関する活動について調査を実施した結果、「保安規定 第 2 章 品質保証 第 3 条 品質保証計画 8.5 不適合管理、及び、第 10 章 保安教育」の活動の中で、教育・訓練に関するプロセスを QMS 文書に規定し、これを実施しており、また、人的過誤の直接原因分析を実施するための手順を QMS 文書に定め、必要に応じ、この是正対策を適切に行っており有効に機能していることを確認した。

また、今後も QMS プロセスとして継続的に取り組むことから、中長期的観点からも有効であると評価する。

3.2.10 緊急時計画

(1) 評価方法

運転組織が、緊急事態に対応するために十分な計画、要員、施設、機器を有しており、定常的に十分な訓練が行われているかについて、中長期的な観点からの有効性の評価を実施した。

(2) 評価結果

「2.2.1 保安活動の実施状況」を取りまとめる中で、「緊急時計画」に関する活動について調査を実施した結果、「保安規定 第9章 非常時の措置」の活動の中で、緊急事態に対応するための計画、要員、施設、機器を QMS 文書に定めており、これに基づき重大事故等対応のための訓練を日常的に実施、評価、改善しており有効に機能していることを確認した。

また、今後も QMS プロセスとして継続的に取り組むことから、中長期的観点からも有効であると評価する。

3.2.11 環境への放射線影響

(1) 評価方法

環境への放射線影響をモニタリングするための十分かつ有効なプログラムが、放射性物質の環境への放出の適切な管理、合理的に達成可能な水準への低減を確実にするものとなっているかについて、中長期的な観点からの有効性の評価を実施した。

(2) 評価結果

「2.2.1 保安活動の実施状況」を取りまとめる中で、環境への放射線影響に関する活動について調査を実施した結果、「保安規定 第 6 章 放射性廃棄物管理」の活動の中で、放射性液体・気体廃棄物の放出量は保安規定に定められている年間放出基準内で管理されており有効に機能していることを確認した。

また、今後も QMS プロセスとして継続的に取り組むことから、中長期的観点からも有効であると評価する。