

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

IAEA 安全ガイド「Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants」(No. SSG-25) と同等の規格である日本原子力学会標準「原子力発電所の安全性向上のための定期的な評価に関する指針：2015」(AESJ-SC-S006:2015) (以下「PSR⁺指針」という。) を参考として、将来の安全性を確保する又は向上するための計画を立て、**Proactive** に実行していく契機とし、より実効的な安全性向上措置を抽出することを目的とし、評価を実施した。

3.2.1 中長期的な評価の概要

中長期的な評価については、PSR⁺指針が要求する事項の理解の助けとなるような補足説明を「解説」としてまとめた技術レポートの発刊(2020年12月)を踏まえ、高浜3号機第3回安全性向上評価届出書において、評価手法の習熟を目的とし、PSR⁺指針に示されるプラントの安全性の重要な要素(以下「安全因子」という。)のうち、「⑥ 確率論的リスク評価」、「⑨ 他のプラントでの経験及び研究成果の利用」及び「⑩ 組織、マネジメントシステム、及び安全文化」の安全因子を対象に試評価を行った。

その結果、3つの安全因子に対するレビューのうち、1つの安全因子から1項目の改善の余地が見込まれる所見が抽出されたが、総合評価にて安全性向上措置候補から除外されたため、妥当且つ実行可能な安全性向上措置は抽出されない結果となった。また、好ましい所見は抽出されなかった。この結果に対し、評価の手法やプロセスには問題がなかったものの、14の安全因子は、これまで定期検査ごとに繰り返し評価を行い、追加措置を計画してきた安全性向上評価の項目との間に関連があったことから、当該安全性向上評価の評価期間中に改善の余地が見込まれる所見と同等の事項が見出されていた場合、すでに改善が図られているか、追加措置として計画されていることにより、中長期的な評価を行っても、措置が抽出されないケースがあると推察した。ただし、試評価では、3つの因子のみが評価対象だったため、同様なことが全因子に対し言えるかどうかは、試評価同様の評価方法を用い本評価にて判断することにな

るであろうと評価していた。

そこで、試評価による評価方法の習熟及び評価に必要なデータの蓄積ができたことから、今回の届出では全ての安全因子を対象として詳細なレビューを行い、レビュー結果に基づく総合評価を行うことで、将来のプラントの安全性確保又は更なる安全性向上を目的とする安全性向上措置を抽出し、実行計画を策定するという一連の評価プロセスを行った。

以下に、中長期的な評価の概要を示す。

(1) 中長期的な評価の調査対象期間

新規制基準に係る適合検査合格日（2018年4月10日）から大飯発電所3号機第19回定期事業者検査の終了日（2023年1月12日）までの期間を調査対象期間とした。

(2) 中長期的な評価の対象とする安全因子のリスト

P S R⁺指針に基づく以下の5つの評価項目に分類される14の安全因子についてレビューを行った。

《P S R⁺指針に基づく安全因子》

【構築物、系統及び機器（以下「SSC」という。）に関する安全因子】

- ① プラント設計
- ② 安全上重要なSSCの現状
- ③ 機器の性能保証
- ④ 経年劣化

【工学的評価に関する安全因子】

- ⑤ 決定論的安全解析
- ⑥ 確率論的リスク評価
- ⑦ ハザード解析

【最新の技術的知見の反映と安全性能に関する安全因子】

- ⑧ 安全実績
- ⑨ 他のプラントでの経験及び研究成果の利用

【安全基盤に関する安全因子】

- ⑩ 組織、マネジメントシステム、及び安全文化

- ⑪ 手順
- ⑫ ヒューマンファクター
- ⑬ 緊急時計画

【環境影響に関する安全因子】

- ⑭ 放射性物質が環境に与える影響

(3) 中長期的な評価のプロセス

第 3.2.1 図に、中長期的な評価のプロセスとして安全因子レビュー及び総合評価のプロセスのフローを示す。各プロセスの概要は以下のとおりである。

[安全因子レビュー]

(a) レビューに必要な情報の調査

プラントに関連する文書の収集などによりレビューに必要な情報を調査する。

(b) 調査結果の分析・評価

14の安全因子について、P S R⁺指針および「”日本原子力学会標準 原子力発電所の安全性向上のための定期的な評価に関する指針：2015”のより良い理解のために 標準委員会技術レポート」(2020 年 12 月)に示される各安全因子に対するレビュー項目やレビュー方法に直接従い、評価時点の状態、及び必要な場合には過去の実績又は時間的な推移から分析・評価し、所見とする。

(c) 好ましい所見・改善の余地が見込まれる所見への分類

上記の「調査結果の分析・評価」における所見を以下の 2 種類に分類する。

- ・ 好ましい所見（強み）

現状の活動が、最新の国際的な規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例に対して同等以上のもの。長所であるが、自らさらなる改善の余地を期待するもの。

- ・ 改善の余地が見込まれる所見（弱み）

現状の活動が、最新の国際的な規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と比較した場合に改善の余地が

見込まれるもの。

(d) 改善の余地が見込まれる所見に関連するリスクの評価

改善の余地が見込まれる所見に対しては、「工学的判断」による定性的な判断等により関連するリスクを評価する。

(e) 安全性向上措置候補の考案

リスクが想定される改善の余地が見込まれる所見に対して、現状のプラクティスをグッドプラクティスまで引き上げるための安全性向上措置候補を考案する。

[総合評価]

(a) 妥当且つ実行可能な安全性向上措置の抽出

因子毎に考案した安全性向上措置候補に対する相互関係の分析、安全に対する重要度の評価及び実行可能性の評価を実施し、妥当且つ実行可能な安全性向上措置を抽出する。

(b) 将来のプラント運用の安全性の確認

抽出された妥当且つ実行可能な安全性向上措置が、リスクの増加要素も含むものである場合、当該措置の妥当性及び実行可能性を再度確認する。

(c) 安全性向上措置実行計画の策定

抽出された安全性向上措置を、妥当かつ実行可能な安全性向上措置として実行計画を策定する。

(4) 中長期的な評価の主要なプロセスと調査対象期間を含むスケジュール

「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」で示した主要なプロセスの工程表（実際のスケジュール）について、第 3.2.2 図に示す。

なお、ここで主要なプロセスとは以下の通りである。

[安全因子レビュー]

- ・ レビューに必要な情報の調査
- ・ 調査結果の分析・評価
- ・ 好ましい所見・改善の余地が見込まれる所見への分類
- ・ 改善の余地が見込まれる所見に関連するリスクの評価

- ・安全性向上措置候補の考案

[総合評価]

- ・妥当且つ実行可能な安全性向上措置の抽出
- ・将来のプラント運用の安全性の確認
- ・安全性向上措置実行計画の策定

(5) 中長期的な評価の実施体制

実施体制として、「3.2.1(4) 中長期的な評価の主要なプロセスと調査対象期間を含むスケジュール」に記載した評価の各プロセス、各項目に対して役割と責任とを有する者を定めた。なお、中長期的な評価の最高責任者は、本安全性向上評価届出書の責任者と同様、原子力安全・技術部門統括とし、安全・防災グループが事務局を担っている。

(a) 安全因子レビュー

安全因子レビューを実施し、レビューの結果得られた所見を好ましい所見と改善の余地が見込まれる所見に分類し、必要に応じて安全性向上措置候補を考案する。14の各安全因子に対するレビューにあたり、体制を次のとおり定めた。

① プラント設計

- ・安全・防災グループ、土木建築設備グループ、保修管理グループ、放射線管理グループ、原燃計画グループ、燃料技術グループ

② 安全上重要なSSCの現状

- ・安全・防災グループ、土木建築設備グループ、発電グループ、保修管理グループ、燃料保全グループ、放射線管理グループ

③ 機器の性能保証

- ・安全・防災グループ、土木建築設備グループ、保修管理グループ、燃料技術グループ

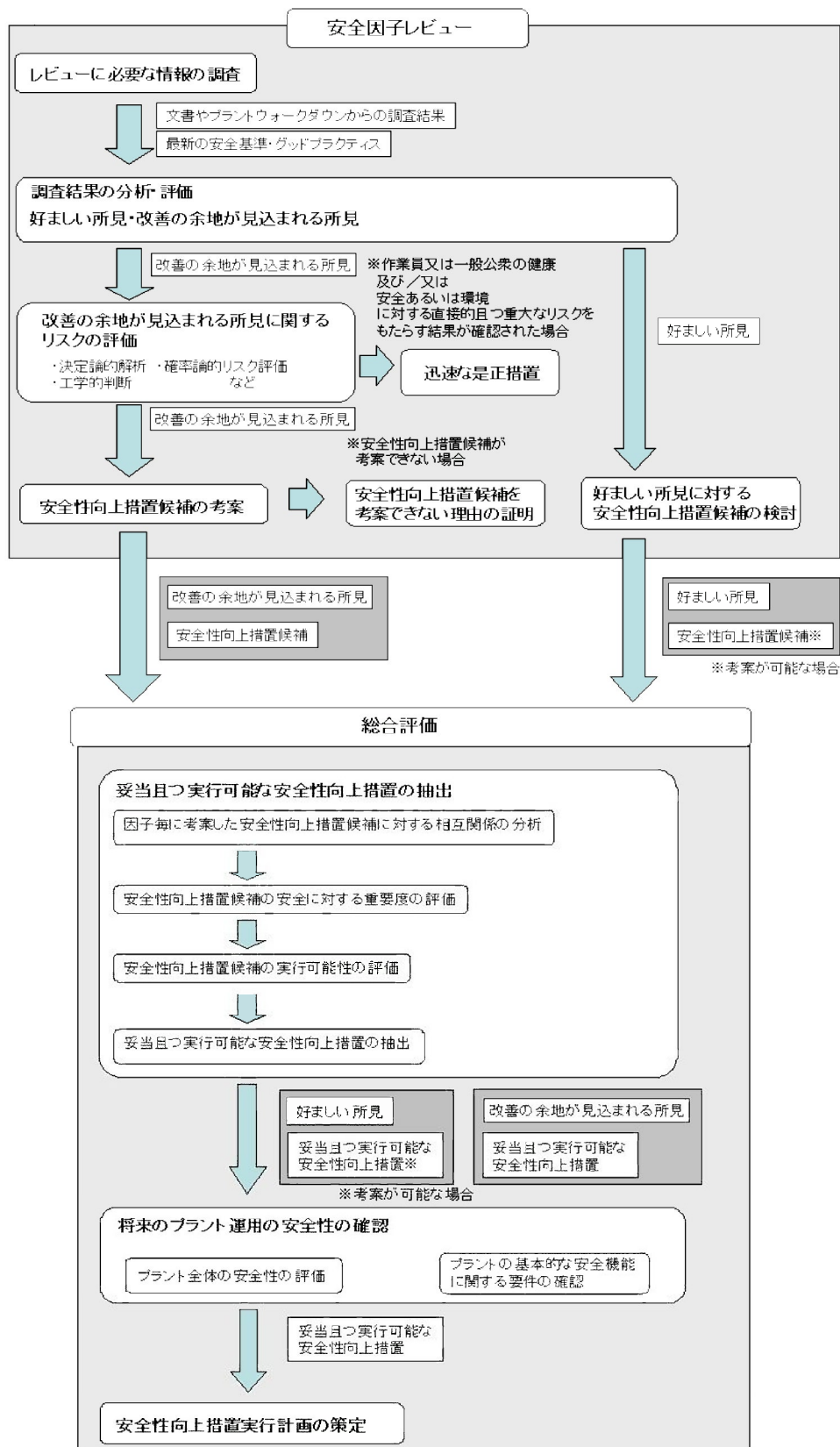
④ 経年劣化

- ・原子力企画グループ、安全・防災グループ、土木建築設備グループ、発電グループ、保修管理グループ、保全計画グループ

- ⑤ 決定論的安全解析
 - ・ 安全・防災グループ、安全技術グループ
- ⑥ 確率論的リスク評価
 - ・ 安全技術グループ
- ⑦ ハザード解析
 - ・ 安全技術グループ、プラント・保全技術グループ、土木建築技術グループ、保修管理グループ、保全計画グループ、放射線管理グループ、地震津波評価グループ
- ⑧ 安全実績
 - ・ 原子力企画グループ、総務グループ、安全・防災グループ、土木建築設備グループ、発電グループ、セキュリティ管理グループ、保修管理グループ、品質保証グループ、燃料保全グループ、放射線管理グループ
- ⑨ 他のプラントでの経験及び研究成果の利用
 - ・ 安全・防災グループ、発電グループ
- ⑩ 組織、マネジメントシステム、及び安全文化
 - ・ 安全・防災グループ、品質保証グループ
- ⑪ 手順
 - ・ 総務グループ、安全・防災グループ、発電グループ
- ⑫ ヒューマンファクター
 - ・ 原子力企画グループ、安全・防災グループ、安全技術グループ、発電グループ、保修管理グループ、保全計画グループ、放射線管理グループ
- ⑬ 緊急時計画
 - ・ 安全・防災グループ
- ⑭ 放射性物質が環境に与える影響
 - ・ 放射線管理グループ
- (b) 総合評価

妥当且つ実行可能な安全性向上措置を抽出し、安全性向上措置実行計画を策定する。

- ・安全・防災グループ、安全技術グループ



第 3.2.1 図 中長期的な評価のプロセス

(調査対象期間：2018 年 4 月 10 日～2023 年 1 月 12 日)

項目	2023 年				
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
安全因子レビュー					
総合評価					

第 3.2.2 図 中長期的な評価スケジュール

3.2.2 安全因子レビューの評価結果

安全因子レビューでは、「3.2.1(3)中長期的な評価のプロセス」に示した安全因子レビューのプロセスに従い、現状のプラントの安全に関する状態を踏まえ、中長期的な視点に立脚して、先見的な評価を行い、詳細かつ総合的にプラントの安全性について評価を実施した。

14 の安全因子に対する評価結果を「3.2.2.1 プラント設計」～「3.2.2.14 放射性物質が環境に与える影響」に示す。

3.2.2.1 プラント設計

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子レビューの目的は、プラントの安全性向上のために必要な設計上の改善点を見出すことである。そのため、プラントの安全上重要な SSC が、プラントの将来にわたる安全な運転に必要な要件を満たすように設計・構成されているかを、最新の基準・規格又は慣行と比較することにより、設計に改善の余地があるか、すなわち、プラントの改造を計画する合理的な理由があるか、という観点から評価するとともに、プラントの保全又は改造に必要な設計情報が利用可能な状態となっているかを評価した。

また、原子力エネルギー協会が 2020 年 9 月 25 日に発行したガイド文書「ATENA 20-ME03 設計の経年化評価ガイドライン」（以下「ATENA ガイドライン」という。）に基づき、原子炉リスクへの影響の観点から設計経年化の着眼点を広く抽出し、これらの安全上の重要性を評価した。

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

PSR⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3)中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.1-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.1(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビ

ューの項目と方法を用いて、プラントの安全上重要な S S C がプラントの将来にわたる安全な運転に必要な要件を満たすように設計・構成されているかを、最新の基準・規格又は慣行と比較することにより、設計に改善の余地があるかについて確認した。また、プラントの保全又は改造に必要な設計情報が利用可能な状態となっているか確認した。

レビュー結果を第 3.2.2.1-1 表に示す。安全因子レビューの結果として、プラントの保全又は改造に必要な設計情報が利用可能な状態となっているかの観点で、第 3.2.2.1-2 表に示す改善の余地が見込まれる所見が 2 件抽出されたが、当該項目に関する好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。そのほかの項目においては、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、設計経年化評価の結果については、添付資料－2 に示す。

第 3.2.2.1-1 表 安全因子 1：プラント設計のレビュー結果(1/2)

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
1	プラントにおける安全上重要なSSCを明確にする。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	設 計 基 準 文 書 (以下、「DBD」と いう。) 原子力発電所保 修業務要綱指針	ここでの安全上重要な SSC は SSG-25 記載の SSCs important to safety を訳したものであると考えられ、思想としては DBD が近い。届出書には DBD が取り込まれる点を踏まえても、DBD に記載の SSC と定義すべき判断し、確認を行った結果、現状の DBD は国際的水準相当であり、中長期的に維持向上可能なものと判断した。
2	設計基準・慣行が建設時から更新されているか確認する。プラント設計について建設時の設計基準・慣行と最新の設計基準・慣行に相違がある場合には、プラント設計に与える影響を評価しているかを確認する。これにより、安全上重要なSSCが最新の設計基準を満たすことを確認する。	改善の余地が見 込まれる所見あり (2 件)	安全性向上評価 届出書 DBD	評価のため最新の規格基準類の更新結果を適切に収集・集約できる仕組みが確立し、中長期的にも維持向上可能。設備の最新状態は DBD により管理される。ただし、届出書 1.2 章敷地特性については一部古い記載が残っており、国際的な水準に比べ中長期的に最新化を行ううえで懸念が確認された。また、ATENA ガイドに基づき、設計経年化に係る評価を実施した結果、有意な影響は認められないものの、軽微な影響と整理される設計差異が抽出された。
3	運転開始後又は前回のレビュー後にプラントの改造が行なわれた場合、改造後のプラント設計に関する累積的影響を調査し、プラントの安全に与えた影響を評価する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	原子力発電所保 修業務要綱指針 土木建築業務要 綱 原 子 燃 料 業 務 ・ 成型加工工事管 理要綱 安 全 ・ 防 災 業 務 所則、	DBD の記載に影響を及ぼす恐れのある工事や、安全上重要なSSCに影響を及ぼす可能性のある工事を行う際には、設計検証の対象となり、設計検証業務の中で、現行の最新のプラント状態に与える影響が、工事ごとに都度評価されることにより、累積的影響が評価されている。工事対象がPRAでモデル化されている機器に該当する場合には、リスク影響を確認することとなっており、中長期的に見ても過不足なくフォローできると考える。

第 3.2.2.1-1 表 安全因子 1:プラント設計のレビュー結果 (2/2)

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
4	使用済燃料貯蔵計画のレビュー及びこれに関連する使用済燃料貯蔵施設の貯蔵能力の技術的評価を行う。	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見は無い	再処理業務要綱	社内標準に基づき、使用済燃料貯蔵施設の貯蔵容量、使用済燃料の発生体数、搬出スケジュールなどに基づく貯蔵能力に対する評価を行う業務プロセスが構築されており、適切に運用できていることから改善の余地が見込まれる所見は無いと判断している。
5	当初設計の設計仕様・設計根拠及び／又は設計変更によって見直された設計仕様・設計根拠に関する文書が取得され、確実に保管されていること、及び運転開始後に行われた当該プラントの全ての改造が設計仕様・設計根拠に関する文書に適切に反映され、更改されているかを確認する。	最新の規格基準 において確立され て いる Good Practices と同等	DBD 設備変更管理要 綱指針 土木建築業務要 綱	DBD 作成時には、現状の許認可図書の最新版（運転開始後すべての改造が反映されたもの）を参照して作成しており、全ての改造を反映しており、またDBD作成後は、改造の都度設計検証で反映する仕組みとなっていることから、中長期的にみても最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等と言える。
6	適切な設計上の対策、運転及び廃止措置によって、放射性廃棄物の発生と放出が、放射エネルギーと体積の両方の観点で実行可能な限り最小に保たれるかを確認する。	最新の規格基準 において確立され て いる Good Practices と同等	放射線管理業務 所則	通常のルーチン管理を最新の知見と比較することで、実行可能な限り最小に保たれており、中長期的にみても最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等と言える。

第 3.2.2.1-2 表 改善の余地が見込まれる所見

No.	改善の余地が見込まれる所見	レビュー項目
1	・ 安全性向上評価届出書の 1 . 2 章敷地特性が最新化されていない。	No.2
2	・ 新旧プラントの差異（設計経年化）に係る評価を行った結果、抽出された軽微な影響と整理される設計差異に関して、運転員・保修課員等の認識の促進を図る余地がある。	No.2

第 3.2.2.1-2 表 No.1 の所見に対しては、「1.2 敷地特性」の記載を最新化することを安全性向上措置の候補として考案した。これにより、プラントの保全又は改造に必要な敷地特性の最新情報の利用可能性が向上する。また、第 3.2.2.1-2 表 No.2 の所見に対しては、得られた知見の技術資料（教育資料等）への反映を安全性向上措置の候補として考案した。これにより、運転員・保修課員等の認識の促進を図ることで、設計差異に係るリスク情報等を把握できる。なお、No.2 の所見については、安全因子 2 安全上重要な S S C の現状から抽出された第 3.2.2.2-2 表の No.1 の所見と同様の内容であり、考案された安全性向上措置については、2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見から抽出された安全性向上措置と同様の内容である。

3.2.2.2 安全上重要な S S C の現状

(1) 安全因子レビューの目的及び内容

本安全因子のレビューの目的は、プラントの安全性向上のために設計レビューに重要な要素となる安全上重要な S S C の現状に関して改善点を見出すことである。そのために、安全上重要な S S C の現状を確認し、少なくとも次のレビューまでの期間、その S S C が

設計要件を満たす能力及び妥当性を備えていることを確認した。この際、旧式化に関する S S C の現状、直ちに代替品を利用することのできない旧式化した機器への依存度並びに改造の履歴、運転履歴、設計基準の変更が与えた影響などに関する現状の確認も含め実施した。

また、安全上重要な S S C の現状が適切に文書化されていることを確認すると共に、保守、サーベランス及び供用期間中検査の各プログラムを確認した。

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.2-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.2(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目と方法を用いて、安全上重要な S S C の現状を確認し、少なくとも次のレビューまでの期間、その S S C が設計要件を満たす能力及び妥当性を備えていることを確認した。また、安全上重要な S S C の現状が適切に文書化されていることを確認すると共に、保守、サーベランス及び供用期間中検査の各プログラムを確認した。

レビュー結果を第 3.2.2.2-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、旧式化陳腐化に関する S S C の現状について、原子力発電所の設計情報の差異の知見といった観点から、第 3.2.2.2-2 表に示す改善の余地が見込まれる所見が 1 件抽出されたが、当該項目に関する好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。その他の項目においては、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、設計経年化評価の結果については、添付資料－2 に示す。

第 3.2.2.2-1 表 安全因子 2：安全上重要な構築物、系統及び機器(SSC)の現状のレビュー結果 (1/4)

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
1	現状の、又は予想される経年劣化に伴う物理的な変化量を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所保守業務要綱指針 土木建築業務要綱	保全活動において、劣化メカニズム整理表を整理し、適切な保全方法(TBM、CBM等)を定めて点検を実施していることを経年劣化に伴う物理的な変化量の確認と捉え、現状の仕組みで過不足なく、中長期的に見ても問題ないと判断した。土木建築業務についても、保全の有効性評価として、点検手入れ前後データ、保全データの推移および経年劣化の長期的な傾向監視の実績等の評価することとなっており、評価の結果を踏まえたうえで適切に保全計画を定めるルールがあり、中長期的な課題は無い。
2	保安規定に定められている運転上の制限とそれに該当するパラメータを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	保安規定	大飯発電所原子炉施設保安規定第 20 条～第 95 条にて運転上の制限、確認事項及び逸脱時の措置が設定されている。最新の IAEA 安全基準 SSG-70 では技術的に反映すべき新知見は確認されていない。LCO や AOT を合理化する、最新の国外の運転上の制限の設定方法を反映する等、利用率向上や限られた事業者のリソースを有効に活用する観点で現在取り組みたい課題はあるものの、原子力リスク低減の観点での課題は無い。
3	旧式化に関する SSC の現状を確認する。	改善の余地が見込まれる所見あり(1 件)	安全性向上評価届出書	最新の知見として、規格基準類、各種研究及び他プラントでの運転経験等が収集され、当社プラントへの反映要否が検討されており、反映要となったものは適宜反映が行われている。国内 PWR プラントの設計を比較し、更なる安全性向上に資する措置を抽出する「設計の経年化評価」を ATENA ガイドに基づき実施した結果、本プラントにおいては、有意な影響は認められないものの、軽微な影響と整理される設計差異が抽出された。運転期間延長に係る法令改正に基づく長期施設管理計画に基づき、サプライチェーンの管理についても対応がなされる。長期的に改善が必要な事項は無い。

第 3.2.2.2-1 表 安全因子 2：安全上重要な構築物、系統及び機器(SSC)の現状のレビュー結果（2/4）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
4	プラント設計が行われてからの、または前回レビューからの設計基準の変更（例えば、材料特性に関する規格の変更）がSSCの現状に与えた影響を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	安全性向上評価届出書	最新の設計基準確認活動をもとに、新規制基準適合時から最新の設計基準において、変更されている箇所を確認した結果、規格基準類は制改正状況は定期的に把握されており、第1回届出時点で47件、第2回届出時点で238件の改正が行われていた。また新規制基準適合時の設計基準から最新の設計基準で変更されている箇所が確認された場合は、プラント設計に与える影響を評価しているかを確認し、安全上重要な SSC が最新の設計基準を満たすことを確認した結果、制改定が行われた規格基準類については、新知見情報として反映要否が検討され、第1回届出時に12件、第2回届出時には1件が反映要として整理されており、活動状況に問題はない。以上より中長期的に改善の余地が見込まれる所見は無い。
5	点検、サーベイランスのプログラム又は系統・機器の状態を監視するプログラム(保守管理プログラム)を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所 保守業務要綱 土木建築業務要綱	点検及び系統・機器の状態を監視するプログラムが社内標準に定められている。国内電力と同等の水準で確立されたプログラムであり、また国内民間規格の制改訂等の作業の中で継続的に改善が行われている。仕組みとして中長期的に改善の余地が見込まれる所見は無いと判断した。
6	SSCの機能試験から得られた重大な結果を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電業務要綱 原子力発電所 保守業務要綱 土木建築業務要綱	原子力発電業務要綱および保守業務要綱、土木建築業務要綱により、定期事業者検査及びその他の定期的な機能検査による重大な結果は不適合により管理される、国内電力共通の仕組みが構築されている。また、現状の仕組みで過不足なくフォローできていると考えており、今のところ、改善の余地はない。
7	SSCの検査やウォークダウンの結果を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所 保守業務要綱 土木建築業務要綱	社内標準により、設備所管箇所による巡視点検を実施や定期的な機能検査の実施により、安全上重要な SSC の状態把握が実施されることが定められている。また、現状の仕組みで過不足なくフォローできていると考えており、今のところ、改善の余地はない。

第 3.2.2.2-1 表 安全因子 2：安全上重要な構築物、系統及び機器(SSC)の現状のレビュー結果 (3/4)

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
8	SSCに関する記録の保管状況を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	文書・記録管理 通達他	QMS に係る社内標準において記録等の保有期限が規定されている(国内電力共通の仕組み)。現状の仕組みで過不足なくフォローできていると考えており、今のところ、改善の余地はないと考える。
9	SSCの運転履歴の評価結果を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	SF8-3 の評価結果	SF8「安全実績」でプラントの全運転期間あるいは前回レビュー実施されてからの期間のトレンド分析が実施されていることを確認した結果、将来の安全に対する潜在的な懸念(例えば、事故・故障の前兆)、あるいは低下している安全実績(原子力安全上の大きな劣化があるもの)が安全上重要な SSC について無いことを確認している。また異常な過渡変化や劣化兆候が認められない以上、運転・保守等保安管理にかかる現状の仕組みとして改善の余地は見いだせないと判断する。
10	直ちに代替品を利用することができない旧式化した機器への依存度を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所 保修業務要綱 指針	技術情報連絡会において、製造中止品情報や代替品情報をメーカーと共有することで、代替品を利用することができない老朽化した機器への依存度を確認している。社内標準において、直ちに代替品を利用することができない、老朽化した機器に関する情報をメーカー等と共有することが定められている。
11	プラントの外部から提供される必須のサービスや補給品に対する依存度(例:外部電源、軽油などの燃料、部品などの調達品、飲料水等)を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所 保修業務要綱 土木建築業務要綱 調達管理要綱	社内標準にてプラントの外部から提供される必須のサービスや補給品を管理することが定められている。調達要求事項を明確にした仕様書を作成することとしている。仕様書には、製品、手順、プロセスおよび設備の承認に関する要求事項や要員の力量等を定めており、仕様書に従って取引先から文書および技術図書が提出され業務が行われることにより、プラントの外部から提供される必須のサービスや補給品を管理する仕組みが構築されている。

第 3.2.2.2-1 表 安全因子 2：安全上重要な構築物、系統及び機器(SSC)の現状のレビュー結果（4/4）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
12	使用済燃料貯蔵施設の現状の貯蔵能力や冷却能力を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	設置変更許可申請書 工事計画認可申請書	中長期的な運転継続の観点では様々な課題に対し国大で対応が進められているものの、許認可図書上、使用済燃料貯蔵施設の現状の貯蔵能力や冷却能力に係る課題は無い(国内他電力と比較して課題がある状況もない)。業務プロセス・仕組みとしても、最新の規格基準において確立されている Good Practices との比較における過不足は無いと判断している。
13	SSCの現状を検証するために、実際に現場の状況を確認する。ウォークダウン(現場への立入りや聞取りなどによる現場実態調査)においては、設計が意図した状況に現場が維持管理されているかという視点で調査する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所 保守業務要綱 土木建築業務要綱 保安規定	社内標準において、保全計画を策定する際には、「機器の構造等の設計的知見(設計基準文書の設計要件含む)」を考慮し、作成することとなり、巡視点検による保全が有効である場合は、巡視点検によって設計要件が維持される仕組みとなっていることを確認した。国内電力共通の仕組みと判断でき、過不足なくフォローできていると考えており、中長期的に、改善の余地はないと考える。

第 3.2.2.2-2 表 改善の余地が見込まれる所見

No.	改善の余地が見込まれる所見	レビュー項目
1	・ 新旧プラントの差異（設計経年化）に係る評価を行った結果、抽出された軽微な影響と整理される設計差異に関して、運転員・保修課員等の認識の促進を図る余地がある。	No.3

この所見に対し、設計経年化評価から得られた知見の技術資料（教育資料等）への反映を安全性向上措置の候補として考案した。これにより、運転員・保修課員等の認識の促進を図ることで、評価から得られた設計差異に係るリスク情報等の把握が期待できる。なお、第 3.2.2.2-2 表 No.1 の所見については、安全因子 1 プラント設計から抽出された第 3.2.2.1-2 表の No.2 の所見と同様の内容であり、考案された安全性向上措置については、2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見から抽出された安全性向上措置と同様の内容である。

3.2.2.3 機器の性能保証

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子のレビューの目的は、プラントの安全性向上のために安全上重要な機器の性能保証プログラムに関して改善点を見出すことである。このレビューは、通常の運転状態及び想定される事故状態によってもたらされる環境条件下において、安全上重要な機器が安全機能を発揮することを保証する性能保証プログラムを対象とする必要がある。そのために、次のことを確認した。

- ・ 安全上重要な機器の性能保証が適切に行なわれていること。
- ・ 少なくとも次回レビューの時期まで安全機能を発揮することを保証するための保守、検査、試験等の適切なプログラムを通してその性能が維持されていること。

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.3-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.3(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目と方法を用いて、通常の運転状態及び想定される事故状態によってもたらされる環境条件下において、安全上重要な機器が安全機能を発揮することを確認した。

レビュー結果を第 3.2.2.3-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、レビュー結果より、改善の余地が見込まれる所見及び好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

第 3.2.2.3-1 表 安全因子 3：機器の性能認定のレビュー結果（1/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
1 2	設置された機器が安全上重要なSSCの性能保証の要件を満たしているかを確認する。 機器の性能保証記録を確認し、安全上重要なSSCの性能保証が適切に行われていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電業務要綱	対象とする SSC が安全機能を発揮するのに要求される制御用電源・空気系、冷水系などの機器についても含め、定期事業者検査における重大な結果は不適合により管理される仕組みとなっており、基準を逸脱した場合には是正が行われる仕組みとなっていることから、安全上重要な SSC の性能保証の要件には問題がない。
3	機器の耐用年数を通して、性能を更新・維持するための手順があることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所保修業務要綱 土木建築業務要綱	社内標準における保全の有効性を評価に、経年劣化を監視し、経年劣化の影響を緩和するための手順が含まれている。保全の有効性評価で、保全データの推移および経年劣化の長期的な傾向監視の実績が評価されており、経年劣化を監視し、経年劣化の影響を緩和するための手順が整備できている。このことで、機器の耐用年数を通して、性能を更新・維持することができる（国内電力共通の仕組み）。
4	安全上重要なSSCが改造及び追加されてもSSCの性能が維持されるための手順があることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所保修業務要綱指針 土木建築業務要綱 原子燃料濃縮・成型加工工事管理要綱	DBDの記載内容に影響を及ぼす恐れのある工事や、安全上重要なSSCに影響を及ぼす可能性のある工事を行う際には、設計検証の対象となり、設計検証業務の中で、設計の妥当性が、評価されることにより、工事実施に伴う不具合事象の発生が未然に防止され SSC の性能が維持される（国内電力共通の仕組み）。
5	性能保証された機器の経年劣化を抑えるための、監視プログラムとフィードバック手順があることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所保修業務要綱 土木建築業務要綱	保全の有効性評価において、経年劣化の長期的な傾向監視の実績評価および結果に基づいた保全の改善があり、経年劣化を抑えるための監視プログラムとフィードバック手順があると言える（電力共通の仕組み）。

第 3.2.2.3-1 表 安全因子 3：機器の性能認定のレビュー結果（2/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため収集 した情報	評価概要
6 7	安全上重要なSSCの性能保証について、実際の環境条件と、高線量または高温環境が考慮されていることを確認する。 安全上重要なSSCの性能保証について、環境条件が変わることを考慮する仕組みになっていることを確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	原子力発電所保 修業務要綱 土木建築業務要 綱	社内標準で定める保全計画において、保全重要度を勘案し、保全の有効性評価の結果を踏まえたうえで、使用環境や設置環境を考慮する仕組みとなっている。環境条件の対象範囲として、設計基準事故・過酷事故時でも考慮し、例えばCV内のPAM伝送器等について、寿命末期でも事故条件(圧力、温度、放射線)に耐えられることが検証できる耐用年数が評価されている。許認可図書にて、耐震・耐サージ・耐 EMC 等を含めた性能も検証できている。国内外の EQ に関する技術動向も評価しており、最新の規格基準に照らし中長期的に改善の余地が見込まれる所見は無いと判断できる。
8	設計変更による重要度分類の変更を考慮して、保守、検査、試験等の見直しがされていることを確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	原子力発電所保 修業務要綱 土木建築業務要 綱	社内標準において、保全活動に保全重要度の変更が考慮されている、または保全の有効性評価の結果に基づき設備の点検間隔を変更する場合は、保全重要度を踏まえたうえで適切な保全計画を定める仕組みであることが確認でき、改善の余地が見込まれる所見は無いと判断できる。
9	定期的な保守、状態監視、試験、較正などの手段を継続的に用いることにより機器性能が維持されていたか、及びそれらの手段は結果とともに適切に文書化されているか。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	原子力発電所保 修業務要綱 土木建築業務要 綱	社内標準において、保全計画を策定することが規定されており、定期的な保守、状態監視、試験、較正などが計画的に実施され、機器性能が維持されていると判断できる(電力共通の仕組みと言える)。また、これらの結果が工事記録等で文書化される仕組みにもなっている。改善の余地が見込まれる所見は無いと判断できる。

3.2.2.4 経年劣化

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子のレビューの目的は、プラントの安全性向上のために、経年劣化管理プログラムにおいて、改善点を見出すことである。

そのために、次のことを確認した。

プログラムの側面のレビュー（プログラムレビュー）：経年劣化管理プログラムを、次の側面から評価を行った。

- ・経年劣化メカニズムあるいは経年劣化影響のタイムリーな検知と対応
- ・プログラムの包括性
- ・運転・保全の方針の有効性 他

技術的な側面のレビュー（技術的レビュー）：経年劣化管理プログラムを、次の側面から評価を行った。

- ・経年劣化の管理手法
- ・経年劣化メカニズムあるいは現象の理解度
- ・経年劣化評価に必要なデータの利用可能性 他

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.4-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.4(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目と方法を用いて、プラントで確立されている経年劣化管理プログラムのプログラムレビュー及び技術的レビューの両側面から評価を行った。レビュー結果を第 3.2.2.4-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、レビュー結果より、改善の余地が見込まれる所見及び好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

第 3.2.2.4-1 表 安全因子 4：経年劣化のレビュー結果（1/4）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の余地が見込まれる所見の有無	レビューのため収集した情報	評価概要
1	経年劣化メカニズムや経年劣化影響のタイムリーな検知と対応が可能であることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所保修業務要綱指針 土木／建築設備点検要綱指針	原子力設備については、において、摩耗、腐食、疲労割れ、絶縁特性低下等の経年劣化事象や経年劣化影響の定期的な検知と対応を実施することが定められている。土木建築設備についても、構造物及び建物の性能劣化事象や経年劣化影響の定期的な検知と対応は定期点検等によって実施することが定められている。劣化メカニズム整理表を整理し、適切な保全方法（TBM、CBM等）を定めて点検を実施していることで、経年劣化に伴う物理的な変化量の確認ができており、SSG-48 等国際的な慣行に照らし同等と言える。なお、本 SF4 に係る慣行を美浜 SALTO で確認することとしており、長期運転に対して、各発電所の経年劣化マネジメント等の活動がIAEAの最新の安全基準を満足しているかどうか評価することから、中長期的な課題抽出・解決に向けたアクションも既に取られており、現時点で抽出できる課題はないと評価できる（本件は全てにおいて同じ）。
2	プログラムの包括性（例えば、全ての安全上重要なSSCがプログラム対象となっているか）を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所保修業務要綱指針 土木建築業務要綱	社内標準にて、保全計画策定において保全対象を明確化することになっており、その範囲も示されており、対象範囲に SF1 で定義した安全上重要な SSC が含まれていることを確認した（電力共通の仕組みと判断できる）。体系的、効果的かつ包括的な経年劣化管理プログラムが構築できていると判断している。
3	ポンプ・モータ等の交換可能な構成要素（機器・部品）の経年劣化を管理するために、運転と保守の方針や手順が有効であることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所保修業務要綱 土木建築業務要綱	社内標準：保全の有効性評価において、点検手入れ前後データ評価および結果に基づいた保全の改善が定められ、経年劣化管理のために保全が有効であることを評価し、保全の見直しが実施されていることから、改善の余地が見込まれる所見は無いと判断できる。
4	安全上重要なSSCの安全機能に影響を与える可能性がある経年劣化の評価および文書化が実施されていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所保修業務要綱 土木建築業務要綱 文書・記録管理要綱	社内標準にて、保全の有効性評価（経年劣化の長期的な傾向監視の実績や高経年化技術評価等）を実施することとしており、安全上重要なSSCの安全機能に影響を与える可能性がある経年劣化の評価が実施され、更に評価結果の記録等は維持される。改善の余地が見込まれる所見は無い。

第 3.2.2.4-1 表 安全因子 4：経年劣化のレビュー結果（2/4）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため収集 した情報	評価概要
5	実績指標 (Performance Indicator:PI) が 運転管理、保守管理、不適合管理等で 設定したものの中から適切に選択されて いることを確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	原子力発電所保 修 業務要綱 土木建築業務要綱	民間規格(JEAC4209)において定められているとおり、社内標準に て、保全の有効性が確保されていることを監視、評価するために、 過去の運転実績や保全の重要度等を踏まえ、プラントレベルと系 統レベルの保全活動管理指標を設定し、監視計画を策定、計画 に基づき監視、評価を行うとともに、必要に応じて見直しを実施す るよう定めており、また、現状の活動に改善の余地は無いと判断。
6	記録の維持・保管が実施されていること を確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	原子力発電所保 修 業務要綱 土木建築業務要綱 文書・記録管理要綱	社内標準に基づき経年劣化の長期的な傾向監視の実績や高経 年化技術評価等を用いて評価が実施され、評価結果が維持され ており、また、現状の活動に改善の余地は無いと判断。
7	経年劣化の管理手法が問題ないことを 確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	原子力発電所保 修 業務要綱 土木建築業務要綱	機器の故障傾向を分析し最新の状態に維持されていること、機器 の現在の状態とそれぞれの残存寿命を確認するための試験 (プラ ントの重要な位置に試験片を配置し、定期的に取り出し残存寿 命を確認するような試験) を実施すること等、施設管理の有効性 を社内標準に定める運用により実施、継続的に改善しており、中 長期的に改善の余地のある事項も無いと判断している。
8	実際の安全余裕に関する知識をはじめ、 支配的な経年劣化のメカニズムや現 象についての発電所運用組織としての 理解の程度が問題ないことを確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	教育訓練要綱 品質マネジメントシ ステムに係る力量評価 表	社内標準に基づく基礎研修にて、高経年化への対応概要を、ま た、各設備における考慮すべき劣化事象、照射脆化に関する内 容、安全解析に関する研修などを各職能、能力段階に応じて研 修することを体系的に規定、実施し、更に業務スキルの習得状況 も踏まえた力量評価しており、Obsolescence of knowledge への対 応を含め、中長期的に改善の余地が見込まれる所見は無い。
9	経年劣化を評価するためのデータ(基本 的なデータ、運転・保守履歴の履歴を含 む)について、容易にデータを検索・入 手できる環境となっているかを評価する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	M90, M35 (ドキュメン ト管理および保守管 理に係る社内データ ベースシステム)	社内システムにて、設備情報、保全指針、不具合情報、点検記 録、総括報告書等工事記録等を電子化、一元管理することにより 検索・入手できる環境となっており、データベースに対し中長期に 改善の余地が見込まれる所見は無い。

第 3.2.2.4-1 表 安全因子 4：経年劣化のレビュー結果（3/4）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため収集 した情報	評価概要
10	安全上重要なSSCに関する許容基準及び要求される安全余裕が問題ないことを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力運転業務要綱	許容基準は保安規定に定める LCO に該当、安全余裕は「機器損傷」と「許容基準」の間に該当するとし評価（LCO を逸脱した状態での運転は基本的にないため、安全余裕は考えない）。事業者共通の仕組みとして、社内標準でLCOを遵守することが定められ、LCO の確認を実施する仕組みとなっており、中長期に改善の余地が見込まれる所見は無い。
11	経年劣化の進展状況を管理し、抑制するための運転ガイドラインが問題ないか。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所保守業務要綱 土木建築業務要綱 原子力発電所保守業務要綱指針 土木／建築設備点検要綱指針	運転ガイドラインとは、運転管理のための操作手順を指すものではなく発電所運営のための要件、つまり社内標準全般であり、このうち経年劣化は、保全の有効性評価にて評価されるため、安全因子 4・No.1,3 に含まれる整理として評価した。
12	経年劣化を監視し、経年劣化の影響を緩和するための手法が問題ないことを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所保守業務要綱 土木建築業務要綱	社内標準にて施設管理が有効に機能していることの確認について定めており、中長期に改善の余地が見込まれる所見は無い。
13	安全上重要なSSCの現場における機器・配管腐食などの物理的状況と供用期間に影響し得る特性の認識が問題ないことを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電所保守業務要綱 土木建築業務要綱	社内標準にさだめる保全の有効性評価において、保全活動から得られた情報（保全データの推移および経年劣化の長期的な傾向監視の実績）が評価され、安全上重要なSSC の現場における機器・配管腐食などの物理的状況と供用期間に影響し得る特性が認識されており、改善の余地が見込まれる所見は無い。

第 3.2.2.4-1 表 安全因子 4：経年劣化のレビュー結果（4/4）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため収集 した情報	評価概要
14	全ての材料（潤滑油などの消耗品を含む）の安全機能を阻害しうる劣化事象と SSC の経年劣化の理解とその管理方法が問題ないことを確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	原子力発電所保修 業務要綱指針 土木建築業務要綱	社内標準に定める保全計画の策定において、すべての材料（潤滑油などの消耗品を含む）の安全機能を阻害しうる劣化事象、故障モードを考慮し保全計画を策定することを定めていることを確認した。また、中長期に改善の余地が見込まれる所見は無い。理解については、SF4-8 で評価。
15	旧式化（より良い技術が新たに開発されているにもかかわらず、古い技術を使用していること）に関する経年劣化管理プログラムの現状を確認し、より良い技術が使用されていることを確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	安全性向上評価届 出書	安全性向上評価届出の中で実施している国内外の最新の科学的知見及び技術的知見の収集において、国内外の原子力発電所の運転経験、その他の施設での安全に関する知見及び研究成果を収集し、より良い技術については自社プラントへの展開可否を判断している。サプライチェーン（製造中止対応）については、ATENA 発刊のガイドラインを参考とした管理、今後運転期間延長に係る法令改正に基づく長期施設管理計画に基づき、サプライチェーンの管理についても対応がなされ、中長期的に改善が見込まれる所見は無いと判断した。

3.2.2.5 決定論的安全解析

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子のレビューの目的は、プラントの安全性向上のために、決定論的安全解析で評価している範囲及び手法（入力データや解析前提条件も含む）、並びに有効性確保の仕組みにおいて、改善点を見出すことである。

そのために、安全上重要な S S C の設計基準を将来にわたり維持する見込みがあるかを評価する観点から、現行の設計基準に用いられている決定論的安全解析で評価している範囲及び手法（（入力データや解析前提条件も含む）並びに解析結果を確認した。

確認は以下の視点から行った。

- ・ 現行の決定論的安全解析手法（入力データや解析前提条件も含む）及び範囲の有効性
- ・ 現行の決定論的安全解析結果の妥当性

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.5-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.5(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目と方法を用いて、安全上重要な S S C の設計基準を将来にわたり維持する見込みがあるかを評価する観点から、現行の設計基準に用いられている決定論的安全解析で評価している範囲及び手法並びに解析結果を確認した。

レビュー結果を第 3.2.2.5-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、レビュー結果より、改善の余地が見込まれる所見及び好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

第 3.2.2.5-1 表 安全因子 5：決定論的安全解析のレビュー結果（1/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の余地が見込まれる所見の有無	レビューのため収集した情報	評価概要
1	当該プラント及び同種の設計がなされている国内外プラントにおける反映すべき安全上重要な運転経験及び現状のプラント設計、劣化を含めた設備の状況、運転状態を考慮し、また最新の設計基準を確認することにより、決定論的安全解析で行った想定（入力データや解析前提条件も含む）が有効であるかどうか確認する。特に、将来的に、追加、削除すべき範囲がないか確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	設置許可基準規則＋解釈 有効性評価に関する審査ガイド 安全評価に関する審査指針	対象とする安全上重要な運転経験については LCO 逸脱等の重要事象を対象とし、設置許可本文に記載されている安全解析について確認した結果、解析に反映すべき事項がないことを確認した。
		最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	同上	設置許可本文記載事項の変更を伴うプラント設計変更は、設置変更許可申請にあたって安全解析への影響は検討される。改善の余地が見込まれる所見はない。
		最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	同上	安全評価に関する審査指針に規定された運転状態、SA 有効性評価については評価ガイドに想定する運転状態を想定し解析しているため、これらが変更されていないことを確認、現行の安全解析への影響がないことを確認した。
		最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	同上	安全解析にあたって参照する基準類、指針類を対象に、安全解析実施当時より変更がないことを確認した。安全解析に影響を及ぼすような基準類の変更がないことを確認した。

第 3.2.2.5-1 表 安全因子 5：決定論的安全解析のレビュー結果（2/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の余地が見込まれる所見の有無	レビューのため収集した情報	評価概要
2	深層防護の成立性の視点から、SSC（それらの構成要素も含む）の機能的適切性及び信頼性、内部事象および外部事象、機器の故障、並びにヒューマンエラーが安全に与える影響、及び防護措置が、決定論的安全解析において適切に反映されているかどうかを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	設置許可基準規則 + 解釈 有効性評価に関する 審査ガイド 安全評価に関する審査指針	SSC の機能的適切性及び信頼性、機器の故障については、重要度分類指針に基づき設計で担保する信頼性の高い緩和機能のみに期待する。内部事象および外部事象のうち、異常な過渡変化には、単一故障等、評価すべき具体的な事象が示されており、自然現象あるいは外部からの人為事象も、これらに対する設計上の考慮の妥当性が安全設計審査指針等に基づく、とされ、同様に設計で対処するよう整理されている。事故に対処するために必要な系統、機器の各基本的安全機能別に、解析の結果を最も厳しくする機器の単一故障を仮定した解析を行っている。更に解析では、最も効果的なヒューマンエラー（誤操作）を保守的に仮定した解析を行うことになっている。これらを変更するような指針の変更はなく、有効な解析がなされている。
3	現行の決定論的安全解析の結果に基づき、安全上重要なSSCの安全基準が適切であること及び当該プラントにおいて現在の基準に基づき想定されている事象が考慮されていることを確認する。 現状のプラント能力及び予定されている安全性向上対策が講じられた場合のプラント能力が通常運転状態及び事故状態においても安全基準を逸脱せず、防護措置が適切に機能していることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	設置許可申請書 保安規定	安全解析の結果を確認し、防護措置が適切に機能していることを確認した。SA 対策の着手時間を整理し、現在の手順書で担保されることも確認した。改善の余地が見込まれる所見はないと判断した。

3.2.2.6 確率論的リスク評価

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子のレビューの目的は、プラントの安全性向上のために、P R Aの評価モデル、範囲、手法（入力データや解析前提条件も含む）において、改善点を見出すことである。

そのために、プラント設計及び運転条件が、現行のP R Aのモデル及び結果との整合を持つものであることを確認すると共に、総合評価の一環として提案された複数の安全性向上措置の評価及び比較を行なうために使用するP R Aとして適切であることの評価を行った。

具体的には、以下の事項を確認した。

- ・ 現行P R Aの評価モデルの有効性
- ・ 現行P R Aの範囲、手法（入力データや解析前提条件も含む）の適切性
- ・ 現行P R Aの結果の妥当性

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.6-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.6(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示す項目と方法を用いて、プラント設計及び運転条件が、現行のP R Aのモデル及び結果との整合を持つものであることを確認すると共に、総合評価の一環として提案された複数の安全性向上措置の評価及び比較を行なうために使用するP R Aとして適切であることを確認した。

レビュー結果を第 3.2.2.6-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、第 3.2.2.6-2 表に示す改善の余地が見込まれる所見を抽出したが、好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

第 3.2.2.6-1 表 安全因子 6：確率論的リスク評価のレビュー結果（1/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
1	PRAモデルに使用されている評価手法が最新のものであり適切であることを確認する。そうでない場合は、使用することの有効性を証明する。 全ての運転モードと起因事象、及び全てのハザードが含まれていない場合、将来の改善計画が策定されていることを確認する。 PRAが適切な頻度で更新されていることを確認する。その際、起因事象発生頻度や機器故障率等のパラメータが最近の運転経験を反映していることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	出力時、停止時、地震、津波モデル説明書 各 PRA モデルの更新履歴をまとめた資料 PRA のモデル説明書 実施者のコード・バージョン管理状況 安全性向上評価運用ガイド ハザードの選定結果を取り纏めた資料	出力時 PRA は、海外・先行 PRA、予兆事象の調査を踏まえ、従属性についても考慮し選定し、さらにスクリーニング基準を設定し、評価対象の起因事象を選定している。停止時 PRA は、国内プラントのトラブル事例、マスターロジックダイアグラム、国内外の起因事象に関する評価事例、内的事象出力時レベル 1PRA の評価対象起因事象の分析、同定した起因事象の除外、従属性、グループ化の検討を経て、起因事象を選定している。選定された起因事象は学会標準の要件を満足していることをモデル説明書において確認した。運転経験の反映として起因事象発生頻度は 2020 年 3 月までの実績を反映した最新のパラメータを使用、機器故障率は 2021 年度更改の新一般機器故障率(2004 年度～2010 年度の 7 ヶ年データ)をベースとしたプラント固有機器故障率を使用している。
2	PRAモデル説明書で出力時、停止時の運転モードに応じた起因事象が選定されていること並びに学会標準として整備されている内的事象及び外的事象のハザードに対してPRAが実施されていることを確認する。対象としていないハザードについては、その根拠が示されていること及びそれによりプラントの全体的なリスクを過小評価としないことを確認する。	改善の余地が見込まれる所見あり(1 件)	安全性向上評価運用ガイド ハザードの選定結果を取り纏めた資料	(1)内部溢水、内部火災、(2)地震及び津波の重畳事象、並びに地震及び津波以外の外部事象は、運用ガイドにおいて手法の成熟状況に応じ、段階的に拡張していく事象として例示されており、実施されていない正当性、根拠があると言える。前者(1)についてはリスクが過小評価されるおそれがあり、手法が確立されれば評価を実施する。後者(2)は有意な炉心損傷リスクは無いと判断している。なお、内的事象、地震と津波の外的事象 PRA は実施できているが、火災及び溢水については実施できていない。

第 3.2.2.6-1 表 安全因子 6：確率論的リスク評価のレビュー結果（2/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
3	PRAモデルに使用されているコンピュータ・コードが最新の ものであり適切であること、そうでない場合は使用するこ との有効性を証明する。 日本原子力学会のPRAの実施基準要件を満足したモ デル化であることを確認する。	最新の規格基準に おいて確立されて いる Good Practices と同等	PRA のモデル説明 書・実施者のコー ド・バージョン管理 状況	起因事象の選定、発生頻度の評価、起因事象に対する 炉心損傷シーケンスの定量化までの、一連の評価手法の 有効性は「相互リンクの可能性」「人間信頼性解析」を含 め、PRA モデルの学会標準の要求事項に適合しているこ とを確認している。
4	現行のPRAの結果で、リスクが十分に低いことを確認す る。また、リスクの高いところに対策を合理的に実施されて いること、または、実施計画が検討されていることを確認 する。	最新の規格基準に おいて確立されて いる Good Practices と同等	PRA のモデル説明 書	現行の解析結果で、性能目標に比べ十分低いこと、特定 の起因事象もしくは運転状態のリスクの偏りを確認して、 比較的リスクの高いところに対策を合理的に実施している ことを確認しており、改めて改善の余地が見込まれる所 見、抽出すべき措置はないと判断した。

第 3.2.2.6-2 表 改善の余地が見込まれる所見

No.	改善の余地が見込まれる所見	レビュー項目
1	・ 火災及び溢水について、P R Aが実施できていない。	No.1

本所見に対し、火災、溢水 P R Aを実施することを安全性向上措置候補として考案した。現在研究が進められている火災および溢水 P R Aを実施することで、これらのハザードに対するリスクを定量的に把握できるとともに、新たなリスクが確認された場合は、リスク低減に有効な低減策を考案・実行することが可能となる。

3.2.2.7 ハザード解析

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子のレビューの目的は、プラントの安全性向上のために、ハザードの発生頻度又は影響の評価、あるいはハザードに対する防止、または緩和の措置において、改善点を見出すことである。

そのために、次の事項を確認した。

- ・ 当該プラントの特性から適切なハザードが選定されているか。
- ・ ハザードの評価方法と安全基準が有効か。
- ・ ハザードの防止・緩和の取り組みの運用組織の行動は妥当か。
- ・ プラントの改造などを考慮した評価をしているか。
- ・ 発生したハザードの経験を活かしているか

他

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。なお、今回、レビューの対象とするハザードについては、「第3.2.2.7-3表 レビュー項目概要 No.1, 2」の安全因子レビューを実施する際に、No.SSG-25 に記載の内部ハザードリスト及び日本原子力学会発行の「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：

2014」(AESJ-SC-RK008：2014)に記載の外部ハザードリストを参考に、当該プラントの敷地特性を踏まえ選定した。第 3.2.2.7-1 表及び第 3.2.2.7-2 表にレビュー対象とすべきと考えられるハザードの整理選定結果を示す。「第 3.2.2.7-3 表 レビュー項目概要 No.3」以降のレビューについては、第 3.2.2.7-1 表及び第 3.2.2.7-2 表の結果を基に実施した。レビュー項目の概要を第 3.2.2.7-3 表に示す。

第 3.2.2.7-1 表 レビュー対象とすべきと考えられる内部ハザードの
整理選定結果（１／２）

内部ハザードリスト	整理結果
火災	確認対象とする。
洪水	「溢水」に包絡される。
配管ホイップ	確認対象とする。
ミサイル及び重量物の 落下	確認対象とする。
蒸気の放出	確認対象とする。
高温ガスの放出	「蒸気の放出」に包絡される。
冷却ガスの放出	「蒸気の放出」に包絡される。
溢水及び水煙	確認対象とする。
爆発	確認対象とする。
電磁妨害又は無線周波 妨害	外部ハザード「電磁的障害」に包絡される。
有毒な及び／又は腐食 性の液体及び気体	敷地内での危険物は管理されており、対策が適切に実施されていることから、安全施設への機能に影響を及ぼす可能性は極めて低い。また、外部ハザード「林野火災災害」や「大規模火災災害」、「海上災害」、「鉄道災害」、「道路災害」に包絡される。
振動	確認対象とする。
地盤沈下	外部ハザード「地盤変動」に包絡される。
高湿度	本ハザードは事故発生時に使用済燃料ピット水の蒸散が継続することにより起こると考えられるが、発生直後の蒸気が周辺の監視計器の電子回路部等に接しない構造となるよう対策が講じられている。またその他の安全上重要な機器に対しては「溢水」に包絡される。

第 3.2.2.7-1 表 レビュー対象とすべきと考えられる内部ハザードの
整理選定結果（2 / 2）

内部ハザードリスト	整理結果
構造崩壊	原子力発電所の安全関連構造物は、地震、強風、特定の種類の航空機の衝撃、雪で生じるような極端な負荷に耐えられるように設計されている。
内部及び外部サービス （冷却水、電気など） の喪失	本ハザードは、渇水や干ばつ、湖又は河川の水位低下、海水面低あるいは関連設備の不具合や損傷等の影響として想定される補機冷却機能喪失、海水冷却機能喪失等、もしくは竜巻を含む強風、雷、積雪、地震等による送電鉄塔、送電系統損傷の影響として想定される外部電源喪失として対策が考慮されている。
高電圧過渡	本ハザードは、系統周波数異常、系統じょう乱、送電系統事故あるいは発電所設備の電源系統の不具合の影響として想定されるものである。また、雷サージ、サイト内外の電氣的障害による過電圧トランジェントや過渡状態による影響は、外部ハザード「電磁的障害」や「雷」の対策に包絡される。
（高温をもたらす可能性 がある）空調の喪失 又は機能低下	本ハザードは、換気空調設備の不具合、電源喪失時の影響として想定されるものである。所定の安全機能を失うことのないよう原則として多重性を備えるように設計されている。

第 3.2.2.7-2 表 レビュー対象とすべきと考えられる外部ハザードの
整理選定結果（1 / 3）

外部ハザードリスト	整理結果
地震動	確認対象とする。
地盤変動	確認対象とする。
津波	確認対象とする。
潮位変化	確認対象とする。
強風	確認対象とする。
気圧変化	「強風」の評価に包絡される。
豪雨	確認対象とする。
雷	確認対象とする。
温度変化	確認対象とする。
降雹	「強風」の評価に包絡される。
火山噴火	確認対象とする。
豪雪	確認対象とする。
融雪	確認対象とする。
生物学的事象	確認対象とする。
塩害	腐食の進展は遅く管理が可能なことから除外する。
隕石	安全施設の機能に影響を及ぼす隕石等の衝突は、極低頻度な事象であることから除外する。
海岸浸食	事象進展が遅く対応のための時間的余裕があり、安全施設の機能を損なうおそれはないことから除外する。
水面下の浸食	事象進展が遅く対応のための時間的余裕があり、安全施設の機能を損なうおそれはないことから除外する。
カルスト	カルスト地形ではないことから除外する。

第 3.2.2.7-2 表 レビュー対象とすべきと考えられる外部ハザードの
整理選定結果（2 / 3）

外部ハザードリスト	整理結果
海氷による川の閉塞	氾濫することにより、安全施設の機能に影響を及ぼすような河川はないことから除外する。
湖若しくは川の水位降下	発電所に影響を及ぼす湖又は河川がないことから除外する。
太陽フレアによる磁気嵐	太陽フレアによる磁気嵐により誘導電流が発生する可能性があるが、日本では、磁気緯度、大地抵抗率の条件から地磁気変動が電力系統に影響を及ぼす可能性は極めて小さく、その影響は欧米に比べて無視しうる程度であるため除外する。
地震動・地盤変動・津波 (原因共有事象・随伴事象)	「地震動」、「地盤変動」、「津波」の評価に内包される。
火山噴出・地震動・地盤変動・津波(原因共有事象・随伴事象)	「地震動」、「地盤変動」、「津波」、「火山噴火」の評価に内包される。
温度変化・湖若しくは、川の水位降下(随伴事象)	発電所に影響を及ぼす湖又は河川がないことから除外する。
潮位変化・強風・豪雨・雷・塩害(原因共有事象)	「津波」、「強風」、「豪雨」、「雷」の評価に内包される。
潮位変化・強風・豪雪・温度変化・雷・塩害(原因共有事象)	「津波」、「強風」、「豪雪」、「温度変化」、「雷」の評価に内包される。
潮位変化・強風・融雪・温度変化・雷・塩害(原因共有事象)	「津波」、「強風」、「融雪」、「温度変化」、「雷」の評価に内包される。

第 3.2.2.7-2 表 レビュー対象とすべきと考えられる外部ハザードの
整理選定結果（3 / 3）

外部ハザードリスト	整理結果
潮位変化・強風・降雹・温度変化・雷・塩害(原因共有事象)	「津波」、「強風」、「温度変化」、「雷」の評価に内包される。
海上災害	確認対象とする。
航空災害	確認対象とする。
鉄道災害	確認対象とする。
道路災害	確認対象とする。
危険物等災害	爆発、化学物質放出により安全施設に影響を及ぼすような工業施設や軍事施設は近隣にはない。また、鉱山、土木建築現場については、敷地内での掘削はガス濃度が管理されており、敷地外での掘削は離隔距離が確保されており、プラントに影響を与えないことから除外する。
林野火災災害	確認対象とする。
大規模火事災害	確認対象とする。
人工衛星の落下	安全施設の機能に影響を及ぼす人工衛星の衝突は、極低頻度な事象であることから除外する。
河川の流路変更	氾濫することにより、安全施設の機能に影響を及ぼすような河川はないことから除外する。
治水構造物の破損による洪水及び波	確認対象とする。
電磁的障害	確認対象とする。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.7(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目と方法を用いて、ハザードの発生頻度又は影響の評価、あるいはハザードに対する防止、または緩和の措置において、改善点を見出すため、(1)に記載の項目を確認した。

レビュー結果として、外部ハザードのうち主な内容を第 3.2.2.7-3 表に例として記載する。本安全因子レビューの結果として、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、レビュー結果より、改善の余地が見込まれる所見及び好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

第 3.2.2.7-3 表 安全因子 7：ハザード解析のレビュー結果（1/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
1	プラントの安全性に影響を与える可能性がある代表的な内部および外部ハザードについて、当該プラントの特性から適用されるものを適切に選定されているか確認する。また、適切なハザードが選定されていることを確認するため、選定されたハザードの妥当性及び省略されたハザードの省略の正当性が明確であることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準、設置許可申請書、安全審査資料	日本原子力学会発行の“外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準”に記載されたリストを参考に、当該プラントにおいて確認すべきと考えられる外部ハザードが設置許可申請書において選定されていることを確認した。
2	適切なハザードが選定されていることを確認するため、当該プラントにおいて確認すべき新たなハザードが発生していないことを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	同上	省略されたハザードは、原子炉施設に影響を与えるほど接近した場所に発生しない、進展・襲来が遅く、事前に予知・検知することで排除できる、影響がほかの事象に包含される、発生頻度が他の事象と比較して非常に低い等の理由で評価できていることを確認した。
3	ハザード評価において（ハザードの発生頻度評価、ハザードがもたらす影響評価など）使用している評価手法及び安全基準の制定・改訂時期が新しいものであり評価時点で有効であることを確認する。最新かつ有効でない場合、最新に見直す、あるいは使用することの妥当性を明確にする。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	設置許可申請書・設工認 安全性向上評価届出書 実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について 航空路誌・航空機落下事故に関するデータ・航空輸送統計年報 他	安全性向上評価届出及び各情報検討会に向けて、新知見の収集を行っており、過去の収集結果及びその情報の検討結果（よりハザード評価手法と安全基準に反映が必要な情報は反映済みまたは無く、ハザード評価手法と安全基準が最新かつ有効、または使用することが妥当であることを確認した。航空機落下については、判断基準の頻度 10E-7／炉年を超えないことを定期的に確認している。以上より、改善の余地の見込まれる所見は現時点ではないと判断した。

第 3.2.2.7-3 表 安全因子 7：ハザード解析のレビュー結果（2/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
4	現在のプラントの状態、ならびに予想されている、プラントの劣化事象を踏まえて、対象とするハザードに耐え得るプラントであることを評価する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	原子力発電所保 修業務要綱	予想される経年劣化をふまえハザードに対する性能が維持されるよう、社内標準における保全の有効性評価に、経年劣化を監視し、経年劣化の影響を緩和するための手順が含まれていることを確認した。安全因子 3・No.3 と同等。
5	ハザードの評価結果を踏まえ、ハザードを防止あるいは緩和するために、プラント設備上の対応が取られ、その妥当性確認が行われる仕組みになっていることを確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	保安規定 運転管理通達 施設管理通達 保守業務要綱 技術業務要綱 土木建築業務要 綱 事故時操作所則 火災防護計画 防火管理所達 DB所達・一般防 災業務所達 他	新知見の確認・評価に係る手順、評価技術の高度化に係る取り組みや指針類への反映を行うことが定められており、ハザードを防止あるいは緩和するための手順が整備されている。またハザード発生時の作業手順が訓練等により検証されている。 火山の例：火山構造評価技術の高度化、火山影響等における原子炉施設の保全のための活動（降下火砕物の侵入防止、降下火砕物および積雪の除去作業）、DNPに係るバックフィットの指示に対応した降下火砕物の最大層厚見直しを踏まえた手順等を確認。 津波の例：大津波警報が発令された場合の対応（循環水ポンプの停止、燃料輸送船荷役作業の中止など）や津波発生時の原子炉施設への影響を確認。 竜巻の例：車両退避訓練等を実施し、想定時間内に退避が完了していること、訓練による反省や気づき事項を挙げ、次回訓練へ向けた対策を行っている。
6	発生したハザード事象への対応から得られた経験を活かすため、原子力発電所やその他の施設で発生した事象から得られた知見が収集され、それらが既存の手順へ反映されていることを確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	安全性向上評価 届出書	国内外の原子力発電所やその他の施設でのハザードの経験、運転慣行を考慮してハザード評価へ反映すべき事項があるものは適切に反映されていることを確認した。

3.2.2.8 安全実績

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子のレビューの目的は、当該プラントの脆弱性や良好な面を明確にすることにより、プラントの安全性向上の必要性を見出すこと、及び安全実績の把握と活用の仕組みにおいて改善点を見出すことである。

そのために、当該プラントの安全関連事象、安全系の利用不可状態、放射線被ばく線量、放射性廃棄物に関する運転履歴や記録等の評価、及びその手順を確認した。

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.8-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.8(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目と方法を用いて、当該プラントの安全関連事象、安全系の利用不可状態、放射線被ばく線量、放射性廃棄物に関する運転履歴や記録等の評価、及びその手順を確認した。

レビュー結果を第 3.2.2.8-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、レビュー結果より、改善の余地が見込まれる所見及び好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

第 3.2.2.8-1 表 安全因子 8：安全実績のレビュー結果（1/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため収集した情報	評価概要
1	安全指標に対する実績、運転データのトレンド分析・評価等によりプラントの安全実績を調査する。安全指標には次のような類のものを含む。 ・安全にとって重要なSSCの事故、故障、トラブルの記録及びその評価 ・安全関連の運転データの選択と記録の方法（保守、試験、検査に関するデータを含む） ・放射線被ばく線量、環境放射エネルギーの推移及び放射性廃棄物の管理 ・安全関連の運転データトレンド分析及び運用体制へのフィードバックデータ ・安全に関係する要員（所員、作業員）の力量の管理データ ・品質保証規程の遵守状況を示すデータ或いは不適合情報	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	全 92 項目の PI 原子力規制検査において活用する安全実績指標 (PI) に関するガイドライン (ATENA) ・WANO 原子力発電所運転指標の詳細説明書 (WANO) ・発電所総合評価のための運転実績 PI マニュアル (JANSI) ・原子力発電所の共通自主 PI (パフォーマンス指標) にマンするガイドライン (JANSI) ・パフォーマンス指標管理マニュアル (発電 G 内規)	左記にて定められている手法により監視・測定、評価が実施されている。レビュー範囲の全指標について、設定した目標値に対して良好に推移し、劣化傾向が見られない、又は、劣化傾向が確認された場合においても原因が明らかにされ、必要な改善策が取られている。また、リーク燃料体数等複数のPIについて、海外の原子力発電所の性能レベルとの比較を行い、有意な劣化傾向が見られない、又は、劣化傾向が確認された場合においても原因が明らかにされ、必要な改善策が取られている。 当該PIについて、指定されている限界値の範囲内であり、その範囲内に抑制・管理することが十分に可能であり、また廃棄物の量を最小限に抑制するためにプラントの運転が最適化されていることを確認した。放射線管理については、放射性物質の放出に関する国の政策、ならびに国際的な基準や条約を考慮に入れた上で確認した。
2	現在および将来の運転における現在の指標及び他の安全実績手法の継続的な妥当性を評価する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	同上	定期的な有効性の評価として、マネジメントレビュー（1 回/年）にて社長へ、オーバーサイトレビュー会議（1 回/半期）にて本部長へ報告のうえレビューを実施し、必要な改善策を取る仕組みが確立している。

第 3.2.2.8-1 表 安全因子 8：安全実績のレビュー結果（2/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため収集した情報	評価概要
3	本安全因子レビューにおいては、プラントの運用や改造に伴う変更（例えば、新たな設計の燃料の使用）が安全実績に与える影響を考慮する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	全 92 項目の PI 原子力規制検査において活用する安全実績指標 (PI) に関するガイドライン (ATENA) ・WANO 原子力発電所運転指標の詳細説明書 (WANO) ・発電所総合評価のための運転実績 PI マニュアル (JANSI) ・原子力発電所の共通自主 PI (パフォーマンス指標) にマンするガイドライン (JANSI) ・パフォーマンス指標管理マニュアル (発電 G 内規)	パフォーマンス指標管理マニュアルに基づき四半期毎に PI 結果の評価を行うと共に、必要に応じて PI の追加、削除、採取頻度等の基礎データの見直しを行うことを定めており、定期的に見直しが行われる仕組みがあることを確認した。なお、その見直しは当然ながらその必要性、継続性、同等性をもとに判断されることになる。

3.2.2.9 他のプラントでの経験及び研究成果の利用

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子のレビューの目的は、将来にわたり経験あるいは知見の適切な継続的反映により安全性が向上されていくプロセスにおいて改善点を見出すことである。

そのために、国内外の原子力発電所での運転経験を記載した報告書、原子力安全に関連する情報、国内外の原子力発電所・その他の施設での安全に関する知見及び国内外の原子力発電に関わる研究成果の情報が十分に収集されていること、その情報が定期的に評価され、評価に基づき適切な措置が講じられていることを確認した。

具体的には、以下の事項を確認した。

- ・国内外の原子力発電所の運転経験を分析・反映するプロセスの評価
- ・研究成果を分析・反映するプロセスの評価

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。その上で、国内外の原子力発電所の運転経験を分析・反映するプロセス及び研究成果を分析・反映するプロセスを評価した。レビュー項目の概要を第 3.2.2.9-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.9(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目と方法を用いて、国内外の原子力発電所での運転経験を記載した報告書、原子力安全に関連する情報、国内外の原子力発電所・その他の施設での安全に関する知見及び国内外の原子力発電に関わる研究成果の情報が十分に収集されていること、その情報が定期的に評価され、評価に基づき適切な措置が講じられていることを確認した。

レビュー結果を第 3.2.2.9-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、レビュー結果より、改善の余地が見込まれる所見及び好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

第 3.2.2.9-1 表 安全因子 9：他プラントでの経験及び研究成果の利用のレビュー結果（1/3）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
1	国内外の運転経験を収集・反映する仕組みを効果的に運用する体制を整えているかを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電業務要綱 M35トラブル水平展開 OE 情報を収集・反映する仕組み及び運用体制に関するグッドプラクティスとの比較或いはピアレビューの実施の記録	社内標準において、OE 反映の運用についてルールメイキングが確立されていることを確認した。また、OE 反映の運用を実施する上で、必要な力量、マンパワーが備わった体制であることを確認した。M35トラブル水平展開において、OE 情報が体系的に管理されていること、OE 反映がタイムリーに行われていること、O 反映実績が存在すること、OE の利用推進が図られていることを確認した。OE 反映の運用について、グッドプラクティスとの比較或いはピアレビューにおける知見はなかった。
2	国内外の原子力発電所の運転経験、その他の施設での安全に関する知見を収集し、当該プラントへ水平展開する仕組みが整っており、それらが迅速に社内関係各所へ報告されていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電業務要綱 M35トラブル水平展開、水平展開検討完了電子決済通知	社内標準において、国内外の原子力発電所の運転経験、その他の施設での安全に関する知見を広く収集し、当該プラントへ水平展開する仕組みが整っていることを確認した。M35トラブル水平展開、水平展開検討完了電子決済通知において、安全に関する知見の反映が迅速に社内関係各所へ報告（共有）されていることを確認した。
3	収集した運転経験について、影響度や発生頻度に応じて選別し、優先順位をつけるため、適切な基準の下でスクリーニングされていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電業務要綱	社内標準において、OE のスクリーニングの実施にあたって、情報に不足がないことが確認されていること、原子力安全への影響の有無が考慮されていることを確認した。

第 3.2.2.9-1 表 安全因子 9：他プラントでの経験及び研究成果の利用のレビュー結果（2/3）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
4	影響度や発生頻度に応じた原因の深掘りを実施し、予防処置を決定するために事象分析が行われていることを確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	M35トラブル水平 展開	M35トラブル水平展開において、各 OE に対して影響度 や発生頻度に応じた原因の深掘りがなされ、予防処置を 決定するために事象分析が行われていることを確認し た。
5	他の良好事例や教訓的要素を含む最新の知見を踏まえた事象分析を行うことにより、プラントの潜在的な改善点 の把握及び類似事象の再発を防止する仕組みとなっていることを確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	原子力発電業務 要綱	社内標準において、OE 情報の事象分析方法が他の良 好事例や教訓的要素を含む最新の知見を踏まえた内容 となっていることを確認した。
6	予防措置の時期が適切に定められており、措置の実施 状況が確実に管理されていることを確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	M35トラブル水平 展開、処置状況 管理表	各予防処置に関して、速やかに実施することが当然であ る内容を除き、必要に応じ、適切に実施時期が設定され ていること、処置の実施状況が適切に管理されていること を確認した。
7	処置が取られた場合の実施状況及び実施した処置が有効 であるか確認する。	最新の規格基準 において確立され ている Good Practices と同等	発電所レビューイ ンプット資料（予 防処置の有効性 確認部分）	実施された予防措置に対し、有効性（事象の再発が最低 限に抑えられているなど）の確認が行われていることを 確認した。

第 3.2.2.9-1 表 安全因子 9：他プラントでの経験及び研究成果の利用のレビュー結果（3/3）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
8	自社内の運転経験が関係事業者等に適切に情報提供される仕組みとなっていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力発電業務要綱 ニューシアHP	社内標準において、提供案件と判断する基準が妥当であることを確認した。ニューシアHPにおいて、原因・対策などの記載内容が十分であること、共有する必要のある案件が提供されていること、提供の時間遅れがないことを確認した。
9	調査した研究成果に対して当該プラントの特徴を踏まえた分析及び評価がなされており、保安活動に適切かつ適切に反映されていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	研究業務支援システム	定期検査毎に実施する安全性向上評価のタイミングで、研究業務支援システムより、研究が完了した件名を抽出し、当該研究の成果について安全性向上評価を実施するプラントをはじめとした実機への適用可否について調査している。なお、実機への適用を行うものにあっては、プラントの特徴を踏まえた、個別評価を行ったうえで適用が図られている。
10	調査した研究成果の知見を反映することによって、期待していた効果が得られ安全性・信頼性の維持・向上が図られているかどうかを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	研究成果の知見を反映した記録 研究業務支援システム	研究業務支援システムにおいて、完了した件名について、成果情報報告書を参照した。 研究成果の内、活用が図られているものは、現象の解析や影響評価、基礎研究等がほとんどであるが、実機等現場に適用されている成果例として、過去の燃料漏えいの原因に係る研究・究明が行われ、以後の燃料設計に、当該研究成果が反映されており、燃料に対する信頼性の向上が図られている。一方、総じて実機等現場に活用されている研究成果は少ないものの、研究により得られた知見は、将来的な活用を見込んで蓄積されている。

3.2.2.10 組織、マネジメントシステム、及び安全文化

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子のレビューの目的は、原子力発電所の安全な運転を確保するための組織、マネジメントシステム、及び安全文化の醸成において改善点を見出すことである。

組織とマネジメントシステムのレビューでは、マネジメントレビューが形骸化していないか、組織又はマネジメントシステムの弱点又は障害が適宜把握され改善されているかを評価した。

また、安全文化のレビューでは、安全文化の醸成プロセスの有効性を調査した。

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.10-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.10(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目と方法を用いて、組織とマネジメントシステムのレビューでは、マネジメントレビューが形骸化していないか、組織又はマネジメントシステムの弱点又は障害が適宜把握され改善されているかを評価した。また、安全文化のレビューでは、安全文化の醸成プロセスの有効性を調査した。

レビュー結果の概要レビュー結果を第 3.2.2.10-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、レビュー結果より、改善の余地が見込まれる所見及び好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

なお、高浜発電所 3 号機第 4 回、および大飯発電所 4 号機第 3 回安全性向上評価届出書においては、「組織、マネジメントシステム、

及び安全文化」の安全因子のレビュー結果、改善の余地が見込まれる所見として、「将来的な傾向の予測や、業務の促進状況に対する評価は行っていない。」という所見を記載していたが、I A E A 安全ガイド「**Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants**」(No.SSG-25)、およびP S R + 指針を再度確認した結果、当該の確認項目は、不適合件数を指標とすることを求めているものではなく、長期的な視点で安全文化醸成プロセスの業務に係る改善の見込みを評価するものであり、現在の安全文化評価業務については、CAP やマネジメントレビュー等の仕組みの中で、改善が図れていると判断したため、本届出からは、改善の余地が見込まれる所見として抽出していない。

第 3.2.2.10-1 表 安全因子 10：組織、マネジメントシステム及び安全文化のレビュー結果（1/3）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
1	マネジメントレビューにおいて、以下の視点に基づく評価が実施されていることを確認する。 ・現在の業務に対して、適正な組織構成、人員配置等を構築する適切なプロセス ・現状の組織内要員に対して、退職者及び年齢構成のバランスを考慮した人員計画の策定、適正な要員配分、人材育成を踏まえた教育プログラムなどのプロセス ・文書、製品、記録の管理が適切であること。また、それらに関する情報が即座に検索可能であること。 ・品質方針が定められており、それが周知される仕組みが整っていること。 ・教育訓練のための十分な施設があること。また、教育訓練プログラムが適切であること。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	マネジメントレビュー報告書	マネジメントレビューにて「組織／業務を管理する適切なプロセス」（現状の業務に対して、適正な組織構成、人員配置などを管理する適正なプロセス）の視点に基づく評価を実施していることを確認した。
		最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	マネジメントレビュー報告書	マネジメントレビューにて「人的資源管理プロセス（継承計画を含む）」（現状の組織内要員に対して、退職者及び年齢構成のバランスを考慮した人員計画の策定、適正な要員配分、人材育成を踏まえた教育プログラムなどのプロセス）の視点に基づく評価を実施していることを確認した。
		最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	マネジメントレビュー報告書	マネジメントレビューにて、文書、記録の管理が適切であること、管理に関する情報が即座に検索可能であることを評価している。具体的には、インプット情報「社内標準の改正」の管理状況について評価しており、それ以外についてはインプット情報「不適合」で不具合が生じていないことを確認している。
		最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	マネジメントレビュー報告書	マネジメントレビューにて、品質方針が定められていること、品質方針が周知される仕組みが整っていることを確認している。
		最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	マネジメントレビュー報告書	マネジメントレビューで、教育訓練プログラムが適切であることを確認している。

第 3.2.2.10-1 表 安全因子 10：組織、マネジメントシステム及び安全文化のレビュー結果（2/3）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の余地が見込まれる所見の有無	レビューのため収集した情報	評価概要
2	安全文化醸成活動において、以下の事項が継続的に把握・実施されていることを確認する。 ・原子力安全に対する決意を表明し、実践されていること。 ・原子力安全に対する当事者意識を高めていること。 ・信頼、協働、自由なコミュニケーションを推奨していること。 ・よりよい労働環境条件の改善に努めていること。 ・人的・組織的問題の報告を重視する開けた文化が構築されていること。 ・原子力安全が損なわれることのないように、安全上重要なSSCの欠陥に関する報告が適切に行われていること。 ・特定された問題及び改善提案に対する迅速な対応が行われていること。 ・組織が継続的に、安全と安全文化を高め、改善するための手段を持っていること。 ・原子力安全に対する組織及び個人の説明責任を果たしていること。 ・原子力安全に関し、組織のあらゆる階層において問いかける姿勢及び学習する姿勢を奨励していること。 ・原子力安全に関し、慢心を戒めるための方策を模索し実施されていること。 ・組織内での安全及び安全文化に関する重要な要素について共通な理解を促進していること。 ・自らの業務及び職場環境に関連したリスクを認識し、起こりうる結果を理解していること。 ・すべての活動において安全を優先した意思決定がなされていること。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	マネジメントレビュー報告書 社達「原子力発電の安全性向上への決意」	マネジメントレビュー報告書を確認した結果、左記に基づく評価が行われていることを確認した。
3	中長期的な視点で安全文化の醸成プロセスの有効性を確認するために、以下の事項を確認する。 ・不適合の是正措置、プロセスの監視測定等の業務の促進状況 ・改善策が定められたプロセスに従って提案されてきたか ・手順書の細かい改善の積み重ねにより継続的なパフォーマンスの向上が図られているか ・全従事者へのアンケートやインタビュー等の実施結果	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	マネジメントレビュー報告書 安全文化要綱	マネジメントレビューにて左記の事項が考慮されていることを確認した。

第 3.2.2.10-1 表 安全因子 10：組織、マネジメントシステム及び安全文化のレビュー結果（3/3）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
4	マネジメントレビューが適切な時間間隔で実施されていることを確認する。 マネジメントレビューにおいて、以下に示す事項がインプット情報になっていることを確認する。 ・監査、自己評価、タスク観察 ・組織が導き出した結果と達成した目標、そして、それらのプロセス ・不適合、並びに是正／予防措置 ・他の組織から学んだ教訓の反映状況 ・改善のためのプロセス	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	マネジメントレビュー報告書	マネジメントレビュー報告書を確認した結果、マネジメントレビューが適切な時間間隔（年1回）で実施されていること、および左記に示す事項をインプットしていることを確認した。

3.2.2.11 手順

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子のレビューの目的は、運転・作業手順を管理、実行、遵守するためのプロセス、並びに、運転上の制限、運転条件、及び規制要件に従うためのプロセスにおいて改善点を見出すことである。

そのために、安全上重要な手順のレビューを実施して、運転上の制限、運転条件、規制要件を遵守するためのプロセスが適切であること及び安全上重要な運転・作業手順の管理、実施、遵守のプロセスが適切かつ効果的であるかどうかを確認した。

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.11-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.11(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目とプロセスを用いて、運転上の制限、運転条件、規制要件を遵守するためのプロセスが適切であること及び安全上重要な運転・作業手順の管理、実施、遵守のプロセスが適切かつ効果的であるかどうかを確認した。

レビュー結果を第 3.2.2.11-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、レビュー結果より、改善の余地が見込まれる所見及び好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

第 3.2.2.11-1 表 安全因子 11：手順のレビュー結果（1/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
1	安全上重要なマニュアルの発行・変更プロセスにおいて、マニュアルを実際に使用する所員・作業員が、新規策定・変更に伴い意見を言える仕組みとなっていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	品質保証規程 文書・記録管理要綱 安全管理業務要綱	社内標準にて手順の制改正プロセスが定められており、決裁権限保持者が区別されている。制定・改定のためには関係個所による合議が必要な他、原子力発電安全委員会等への付議によるレビューが必要であることが定められている。
2	安全上重要なマニュアルの発行・変更プロセスにおいて、マニュアルの新規策定・変更の理由、経緯などが文書化され、管理する仕組みがあることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	安全管理業務要綱 原子力発電安全委員会の議事録 文書・記録管理要綱	原子力発電安全委員会の議事録を確認した結果、社内標準に基づき、出席者が必要に応じて質問するなど、社内標準の改正に関して関係者が関与している。また、社内標準を制改廃する際は、制改廃理由等を明確にし、りん議書を作成している。
3	教育の実施、力量の付与、監査、チェックシートでの履行確認などによって、マニュアルが遵守されているか確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	プロセス評価 兼 妥当性確認チェックシート 原子力監査業務要綱	マニュアルの順守・履行状況を確認する仕組みとして、年に 1 度プロセス評価兼妥当性確認チェックシートを使用した順守状況の振り返りが行われており、社内標準の順守・履行状況に問題がないことが確認できている。また、業務の適合状況の確認のため、抜き取りでの内部監査も実施されている。これにより、社内標準の順守・履行に関する不適合が検出される場合があるが、速やかに是正される仕組みが存在している。
4	作業を行う所員・作業員の手順書へのアクセスが容易な場所に分かりやすい状態でマニュアルが保管されていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	文書・記録管理要綱	年に 1 度社内標準の制改廃計画の策定および制改廃計画に基づく実績の確認を行っている。最新版が社内標準データベースに掲載されている。なお、当該データベースには全社員のアクセス権が付与されている。

第 3.2.2.11-1 表 安全因子 11：手順のレビュー結果（2/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の余地が見込まれる所見の有無	レビューのため収集した情報	評価概要
5	プラント設計、運転上の制限の変更及び安全解析の結果等を運転マニュアルに反映させるためのマニュアルの更新プロセスがあることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力運転業務要綱 安全管理業務要綱	設備変更管理情報、運転上の制限の変更および安全解析の結果等を社内標準に反映させる更新プロセスが社内標準に定められており、これらに基づき適切に社内標準の制改廃が行われており、現状の活動において問題はない。
6	マニュアルの改訂時において、旧版のマニュアルがタイムリーに削除される仕組みになっていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	文書・記録管理要綱	社内標準を制改廃した場合は最新版を掲示し旧版を削除することが定められており、一部の社内標準では経過措置のため複数掲示されているものもあるが、ファイル名に施行日を記載するなどして誤使用が無いよう管理していることから、現状の活動において問題はない。
7	設備・設計の変更、及び解析結果の変更、運転経験から得られる最新知見を調査し、それらが各マニュアルに反映されていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	安全性向上評価届出書	処置が取られた場合の実施状況及び実施した処置について、有効性（事象の再発が最低限に抑えられているなど）の確認が行われていることを確認されており、収集及び反映する仕組みが機能している。
8	国内外との比較等（聞き取り、不適合の有無等）によりマニュアルの妥当性を確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	安全性向上評価届出書	国内外の原子力発電所の運転経験、その他の施設での安全に関する知見を広く収集し、当該プラントへ水平展開する仕組みが整っていることから、社内標準は妥当である。
10	安全実績、ヒューマンファクター、訓練結果の実績を通して、作業員が理解・実行できるマニュアルであることを評価する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	文書・記録管理要綱	定期的なレビューにより、マニュアルの順守状況が確認されているとともに、不順守が検知された場合は是正が図られている。また、重大事故等が発生した際の訓練は定期的実施されており、問題なく訓練が実施できていること、加えて、訓練の実績を通して、マニュアルの改善が行われていることから、作業員が理解・実行できるマニュアルとなっている。

3.2.2.12 ヒューマンファクター

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子のレビューの目的は、プラントの安全性を支えている運用組織のヒューマンファクターに関わる改善点を見出すことである。

そのために、運用組織のヒューマンファクターを調査し、それらの要因が国際的及び国内的に認められているグッドプラクティスに対応しているかどうかを確認すると共に、プラントのリスクを許容可能なレベルにまで低減させていることを確認した。ヒューマンファクターの調査は、プラントで用いられている手順又はプロセスを対象とした。

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.12-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.12(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目とプロセスを用いて、運用組織のヒューマンファクターを調査し、それらの要因が国際的及び国内的に認められているグッドプラクティスに対応しているかどうかを確認すると共に、プラントのリスクを許容可能なレベルにまで低減させていることを確認した。

レビュー結果の概要レビュー結果を第 3.2.2.12-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、レビュー結果より、改善の余地が見込まれる所見及び好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

第 3.2.2.12-1 表 安全因子 12：人的要因のレビュー結果（1/5）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
1	運転のために十分な力量を有した運転員が確保されていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子炉施設保安規定 原子力運転業務要綱	原子炉施設保安規定にて、原子炉の運転に必要な知識を有しているものを確保すること、運転責任者としては、規制委員会が定める基準に適合したものから選任することが規定されていることを確認した。また、原子力運転業務要綱においても人員の確保について規定されているとともに、知識・技能等の力量付与のための教育訓練の実施についても規定されていることを確認できたことから、問題ないと考えられる。
2	原子炉施設保安規定、運転要領、マニュアルなどに交替勤務時間、勤務時間数が定められていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子炉施設保安規定 就業規則	原子炉施設保安規定にて、運転員の交代勤務、許容する連続勤務時間（特別な事情がある場合を除く）について規定されており、就業規則においても、交代勤務時間、勤務時間数および休暇に関することが規定されており、問題ないと考えられることから所見は抽出されなかった。
3	常に監視、操作の力量を備えた運転員を確保することが原子炉施設保安規定、マニュアルで規定されていることを確認する。また、緊急事態を想定した要員が発電所に常に滞在していることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子炉施設保安規定 原子力運転業務要綱 安全・防災行有無所則	原子炉施設保安規定・原子力運転業務要綱にて、必要な力量を有している人員の確保および必要な知識・技能等の力量付与に係る教育訓練について規定されている。また、原子炉施設保安規定にて、緊急事態を想定した要員が発電所に滞在するよう定められていること、安全・防災業務所則にて在籍確認していることを確認資する運用が定められていることから、改善の余地はないものと考えられる。

第 3.2.2.12-1 表 安全因子 12：人的要因のレビュー結果（2/5）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
4	訓練、再訓練、更新訓練（シミュレーターを使用する訓練を含む）を実施するための十分な施設があることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	運転員教育訓練要綱指針 原子炉施設保安規定 教育訓練要綱	運転員教育訓練要綱指針にて、訓練、再訓練、更新訓練（シミュレーターを使用する訓練を含む）を実施するための施設として、原子力研修センターと原子力発電訓練センターにて訓練することが規定されている。また、原子炉施設保安規定では、重大事故等発生時における訓練の実施が定められているとともに、教育訓練要綱では、実機・モックアップ等による訓練実施に係る運用が規定されていることを確認した。
5	訓練、再訓練、更新訓練（シミュレーターを使用する訓練を含む）を実施するための十分なマニュアルが定められていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	運転員教育訓練要綱指針 原子炉施設保安規定 教育訓練要綱	運転員教育訓練要綱指針にて、運転の訓練に必要な訓練メニューについて定められている。また、原子炉施設保安規定、教育訓練要綱にて、重大事故等発生時における施設保全の活動に関して訓練を実施する運用が定められており、問題ないことを確認した。
6	運転員の活動に関して、安全解析（P R A、決定論的安全解析、ハザード解析など）に使用する条件に新知見がないことを確認する。また、安全運転に必要な運転員の活動が継続的に評価されていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	P R A 結果	安全解析については、最新の手順書等を活用する、またはこれまでの手法の継続的な有効性を評価することとなっている。また、P R A の人間信頼性解析については、運転員インタビューを実施していることから、運転員の活動を継続的に評価していることから、改善の余地は認められず、所見は抽出されていない。

第 3.2.2.12-1 表 安全因子 12：人的要因のレビュー結果（3/5）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
7	適切な保守（誤作業防止等）のために、保守に係る要員の力量及び組織が評価されていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	教育・訓練要綱 ヒューマンファクター業務要綱 請負工事一般仕様書	「教育・訓練要綱」等に定められているとおり、定期的および人事異動時に、技術面や運用面に関する力量を評価している。 また、「ヒューマンファクター業務要綱」にて、人的要因分類表の傾向分析を行い、必要な場合は、改善案を検討することとしていることを確認した。 保守に係る組織（社外）に対しては、「請負工事一般仕様書」にて、保守作業に係る力量管理を要求し、過去トラブルを踏まえた人的ミス防止措置を実施していることが確認できたことから、所見は抽出されていない。
8	運転・保守・技術・管理に係る発電所員及び関連会社の作業員に対して適切な力量要件が定められていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	教育・訓練要綱 請負工事一般仕様書	教育・訓練要綱等にて、平時および重大事故時における発電所員の力量設定項目、力量の評価基準が定められている。また、保守に係る組織（社外）に対し、請負工事一般仕様書にて、保守作業に係る力量管理が要求されていることから、問題はないと考えられる。
9	要員（所員、作業員）の選定方法（例えば、適性、知識、技能の試験）とその配置（例えば、力量に適した人事・配置）が組織的であることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	要員・組織計画通達 請負工事一般仕様書	要員・組織計画通達にて、要員の選定・配置方法として必要な要員数等について協議することが規定されている。また、請負工事一般仕様書にて、重要工事については技能認定を要することを規定しており、工事の元請会社と当社で組織する協議会では、要員の育成計画立案を要求している。これらのことから改善の余地は考えられず、所見は抽出されていない。

第 3.2.2.12-1 表 安全因子 12：人的要因のレビュー結果（4/5）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
10	各組織において、人事異動後、職場に大きな問題がないことを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	教育・訓練要綱	教育・訓練要綱にて、人事異動後には力量管理を実施することが規定されており、適切な業務分担が図られている。また、過去に人事異動が原因となった不適合はないことが確認できたことから、問題はないと考えられる。
11	作業時間、作業内容、作業方法に係るガイドラインが存在していることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力保修業務要綱 請負工事一般仕様書	原子力保修業務要綱では、直営作業に係る作業内容・範囲および要領を十分に検討し作業計画書を作成する事が規定されており、請負工事一般仕様書では、施工内容・範囲・作業要領を記載した作業計画書を要求していることから、ガイドラインは存在しており、問題はない。
12	マニュアル、作業心得などにおいて、健康状態のガイドラインが定められていること（作業安全、放射線管理に関する記載）があることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力保修業務要綱 原子力発電所放射線・化学管理業務要綱	原子力発電所保修業務要綱にて、労働安全衛生法の遵守が規定されており、原子力発電所放射線・化学管理業務要綱では、放射線管理に係る健康管理について規定されており、改善の余地は認められない。
13	要員の力量を維持するための教育管理マニュアルに、各レベルに応じた力量の目標が定められており、教育訓練計画が適切に策定されていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	教育・訓練要綱	教育・訓練要綱には、力量の区分を定め、毎年評価を行うことが規定されている。必要な力量レベルを設定し、力量評価の結果、その基準に至らない場合には、具体的な教育計画の策定が規定されていることから、グッドプラクティスと同等であると考えられる。

第 3.2.2.12-1 表 安全因子 12：人的要因のレビュー結果（5/5）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
14	国際的および国内的に認められているグッドプラクティスに基づき、要員の力量の継続管理を保持する方針が定められているか確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	教育・訓練要綱	JANSI ピアレビューにおける「訓練教材の一部に期待事項や運転経験が反映されていない場合や理解度評価基準が策定されていない場合がある。」という指摘や、「いくつかの技術系職場内教育で、教育内容や習得状況の確認に不足がある。」などの指摘を反映した活動計画を立て、計画的に改善に取り組んでいることを確認した。
15	安全因子 1 の結果を用いて、中央制御室及び安全に関係するその他のワークステーションの設計が、マン・マシン・インターフェイスが考慮されたものとなっていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	CRT ベース中央制御盤の人間工学設計の適用と評価（Ⅰ～Ⅴ）	大飯 3, 4 号機が採用した CRT ベース中央制御盤については、電共研成果等を踏まえて、マン・マシン・インターフェイスが適切に考慮されていることを確認した。
16	表示、標識などは、視認性が良く、運転員・作業員が見て理解しやすい状態となっていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	WANO, JANSI のピアレビュー報告書	ピアレビュー報告書では、中央制御盤等のマン・マシン・インターフェイスに関し、改善が必要となる指摘等はなく、改善の余地はないものと考えられる。
17	シミュレータ訓練の結果などに基づき、手順書の明瞭性を確認する。安全実績、訓練結果、ヒューマンファクターなどで使用者にとって明瞭でかつ充分理解しやすい手順書になっていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力運転業務要綱	原子力運転業務要綱にて、手順書の改正について定められている。手順書の明瞭性に関わる改善事項は無く、手順書の改正が適切に行われていることから、理解しやすい手順書であると考えられる。このことから、問題はないと考えられる。

3.2.2.13 緊急時計画

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

本安全因子のレビューの目的は、緊急時計画の確立、緊急用資機材の整備、訓練の実施に関連して改善点を見出すことである。

そのために、次のことを確認した。

- ・当該プラントにおいて、緊急時計画（緊急事態に対応するための計画。組織・要員の変更を含む）が確立され、緊急用資機材が適切に整備されていること。
- ・緊急時計画は、自治体、規制当局及び関係機関と調整されており、緊急時計画の内容を踏まえた訓練等が定期的実施され、訓練から教訓がフィードバックされる仕組みとなっているかを評価する。

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.13-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.13(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目とプロセスを用いて、緊急時計画（緊急事態に対応するための計画。組織・要員の変更を含む）が確立され、緊急用資機材が適切に整備されていることを確認した。また、自治体、規制当局及び関係機関と調整されており、緊急時計画の内容を踏まえた訓練等が定期的実施され、訓練から教訓がフィードバックされる仕組みとなっているかを評価した。

レビュー結果を第 3.2.2.13-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、レビュー結果より、改善の余地が見込まれる所見及び好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

第 3.2.2.13-1 表 安全因子 13：緊急時計画のレビュー結果（1/4）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
1	緊急時計画の実施に必要な詳細措置が緊急時計画に関連するマニュアル・ガイドの手順に定められており、地域防災計画及び他の手順書（事故時運転操作手順書）などと整合しているか評価する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力事業者募債計画 原子力防災業務要綱	原子力防災業務要綱に緊急時計画の実施に必要な措置が定められている。地域防災計画及び他の手順書との整合について自治体等との協議の中で確認出来ているとともに、手順化されていることから、問題ないと考えられる。
2	緊急時計画又は手順を定期的に確認し、緊急時計画に関連するマニュアル・ガイドの更新管理がタイムリーに実施されているか評価する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力事業者防災業務計画の更新履歴	毎年、定期的に原子力事業者防災業務計画の修正が必要かが検討されていることに加え、修正を要する場合には、タイムリーに更新されていることから、改善余地はないと考えられる。
3	最新の安全解析、事故の影響緩和に関する研究、グッドプラクティスが必要に応じて緊急時計画又は手順に反映されているか評価する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	安全性向上評価届出書	安全性向上評価届出書「2.2.2 国内外の最新の科学的知見」にて、収集・反映が検討されている内容を確認し、評価対象期間中において、反映が必要な内容はないことを確認した。
4	平常時より国や周辺自治体と相互連携が図られており、緊急時計画に係る防災情報の迅速な収集及び提供がされているか評価する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力事業者防災業務計画	原子力事業者防災計画において、平常時から国や周辺自治体と防災情報の収集、提供等の相互連携が図られることとしていることとなっており、問題ないと考えられる。

第 3.2.2.13-1 表 安全因子 13：緊急時計画のレビュー結果（2/4）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
5	緊急時計画に影響のある発電所周辺の環境変化（人口、産業、地形等）が考慮されているか評価する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力事業者 防災業務計画	発電所主変の環境変化、例えば、行政区域、組織・体制の変更による連絡先の更新状況、人口関連のデータ等について、変更があった場合には、影響を考慮し、原子力事業者防災業務計画等が修正されていることから、改善の余地はないものと考えられる。
6	緊急用資機材の保管場所が明確になっており必要時に即座に使用できることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力防災業務 要綱 資機材の点検記録	原子力防災業務要綱に則り、事故の初期対応に必要な資機材を速やかに取り出せる場所に配置していること等の観点から、予め定めた保管場所に資機材が適切に保管され、常に使用可能な状態が維持されていることから、問題ないと考えられる。
7	緊急時対策所に、マニュアル・ガイドなどに定める資機材が配備されており、事故時に迅速かつ安全に緊急時対策を実施できる状態が維持されているか評価する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力事業者防災 業務計画 資機材の点検記録	緊急時対策所において、原子力事業者防災業務計画にて定められる資機材が配備されており、事故時に迅速かつ安全に緊急時対策を実施できる状態が維持されていることから、改善の余地はないものと考えられる。
8	緊急用資機材の保守及び保管管理方法について確認し、適切であることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	資機材の点検記録	原子力防災業務要綱にて、資機材の保守及び保管管理方法について定められているとともに、資機材が適切に保管されているか、常に緊急時対策を実施できる状態となっているかについて点検されていることから、問題はないと考えられ、所見は抽出されていない。
9	発電所内の緊急用資機材は、緊急時の必要量に対し適切に配備されているか評価する。発電所内の緊急用資機材は、緊急時の必要量に対し適切に配備されているか評価する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	資機材の点検記録	資機材が緊急時の必要量に対し、適切に保管されているかについて点検されていることから、問題はないと考えられ、所見は抽出されていない。

第 3.2.2.13-1 表 安全因子 13：緊急時計画のレビュー結果（3/4）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
10	発電所外より調達する緊急用資機材が緊急時において利用可能なように予め調達に関する取り決めがされていることなど、調達の方法が確立していることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力防災業務要綱	原子力防災業務要綱にて、発電所外からの調達方法に関し、事業者間の協定等、取り決めがなされており、調達方法が確立されており、問題ないことを確認した。
11	緊急時訓練の内容および有効性が評価され、緊急時訓練から教訓が得られる仕組みとなっていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力防災業務要綱	原子力防災業務要綱において、訓練の実施に関して、計画の策定、実施、訓練内容の評価による課題認識、およびその改善活動が定められていることに加え、訓練結果を規制委員会に報告し、指導・助言を受けることとなっており、継続的に改善される仕組みとなっており、問題はないと考えられることから現状の取組みから所見は抽出されていない。
12	緊急時訓練において、以下の事項が確認されていることを調査する。 ・発電所内外の緊急時要員の対応能力の維持向上が図られていること ・緊急用資機材が計画とおりに配備されその機能が発揮できること ・緊急時計画が妥当であること	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力防災訓練の記録	原子力事業者防災業務計画および原子力防災業務要綱に基づく活動として、原子力防災訓練結果報告書にて、原子力防災組織が予め定められた機能を発揮できていることが確認できていることから改善の余地は見出されていない。

第 3.2.2.13-1 表 安全因子 13：緊急時計画のレビュー結果（4/4）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれ る所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
13	緊急時訓練において、以下の事項が確認されていることを調査する。 ・緊急時に使用する通信機器が有効に機能する状態であることが確認されている。 ・発電所外の組織との通報連絡の仕組みが有効であることが確認されている。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	原子力防災訓練の記録	原子力事業者防災業務計画および原子力防災業務要綱に基づく活動として、原子力防災訓練結果報告書を参照した結果、通報訓練では使用機器が有効に機能していること、発電所外組織との通信連絡が有効であることが確認できていることから改善の余地は見出されていない。

3.2.2.14 放射性物質が環境に与える影響

(1) 安全因子レビューの目的及びレビューの内容

安全因子のレビューの目的は、モニタリングプログラムにおいて改善点を見出すことである。そのために、次のことを確認した。

- ・放射線モニタリング結果のトレンドを分析し、乖離などがある場合にその要因を明らかにすること。
- ・モニタリングプログラムが、最新の基準・規格並びに原子力発電所及び周辺地域の変化を踏まえた適切なものであること。
- ・モニタリングのための設備、体制及び手順などが適切であり妥当であること。

(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法

P S R⁺指針を参照し、以下の項目に対して安全因子レビューを実施した。レビューの方法は、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示す安全因子レビューのプロセスのとおりである。レビュー項目の概要を第 3.2.2.14-1 表に示す。

(3) 安全因子レビューの結果

「3.2.2.14(2) 安全因子レビューに用いた項目と方法」に示すレビューの項目とプロセスを用いて、放射線モニタリング結果のトレンド分析の実施、モニタリングプログラムが、最新の基準・規格並びに原子力発電所及び周辺地域の変化を踏まえた適切なものであることの確認、及びモニタリングのための設備、体制及び手順などが適切であり妥当であることを確認した。

レビュー結果を第 3.2.2.14-1 表に示す。本安全因子レビューの結果として、現状の活動が、最新の国内外の規格基準等に基づき実施され、良好な実績を収めた経験、事例と同等であることを確認した。なお、レビュー結果より、改善の余地が見込まれる所見及び好ましい所見に該当する事項は抽出されなかった。

第 3.2.2.14-1 表 安全因子 14：環境への放射線影響のレビュー結果（1/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
1	前回レビュー以降の放射性物質の濃度又は放射線量について原子力発電所の営業運転開始前又は前回レビューで確認された値と比較する。比較結果に重大な乖離がある場合は、プラント以外の外部からの影響によるものかどうかも含めて確認し、その要因を明らかにする。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	オーバーサイト PI の評価シート 安全性向上評価届出書	オーバーサイト PI の評価シートと安全性向上評価届出書にて前回確認された値と比較し重大な乖離が無いことが確認できた。
2	監視プログラムが最新の基準・規格並びにプラント及び周辺地域の変化を踏まえた内容であることをもって、監視プログラムが適切に定められていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	放射線管理票務所則 環境放射線（能） 発電所周辺の環境放射線（能）調査計画書	監視プログラムが、法令・規則の変化、放射性物質の発生形態に影響を及ぼす可能性がある水質管理の変更又はプラント改造履歴等の変化の都度、検討（評価）されており、監視プログラムが適切に定められていることが確認できたことから、評価時点において改善の余地はないと考えられる。
3	周辺環境へ放射性物質の異常な放出を早期に検知可能となる放射性物質の放出を監視するシステムがあることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	放射線管理業務所則	放射性廃棄物の管理、線量当量率の測定等の周辺環境へ放射性物質の異常な放出を早期に検知可能となる放射性物質の放出を監視するシステムが構築されており、最新の規格基準において確立されているグッドプラクティスと同水準であると考えられる。
4	放射性物質の放出を監視するシステムが、保守管理により維持されており、将来も利用可能であることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	放射線管理票務所則 保全指針	放射線管理業務所則、保全指針にて、放射性物質の放出を監視するシステムの保守管理が計画・実施されており、将来も利用可能であることが確認できている。
5	環境放射線モニタリングの結果に応じて、必要な措置が講じられる仕組みであることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	環境放射線（能）モニタリング業務所則	環境放射線モニタリング結果に応じ、放射性廃棄物が日常の管理値を上回る場合等に対して環境放射線（能）モニタリング業務所則にて必要な措置が講じられる仕組みがあり、改善の余地は見いだせないものと考えられる。

第 3.2.2.14-1 表 安全因子 14：環境への放射線影響のレビュー結果（2/2）

No.	レビュー項目概要	好ましい/改善の 余地が見込まれる 所見の有無	レビューのため 収集した情報	評価概要
6	発電所の放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出量、並びに放射線量の監視結果に基づき、周辺環境への影響を合理的に達成可能な限り低くするために必要な措置が講じられる仕組みになっていることを確認する。	最新の規格基準において確立されている Good Practices と同等	放射線管理業務所則	放射線管理業務所則にて放射性廃棄物の放出量および放射線量の監視が定められており、かつ遮蔽の設置等により、周辺環境への影響を可能な限り低くするための措置が講じられる仕組みとなっており、改善の余地はないものと考えられる。

3.2.3 総合評価の評価結果

総合評価では、「3.2.1(3) 中長期的な評価のプロセス」に示した総合評価のプロセスに従い、個々の安全因子のレビューの結果（個々の安全因子における好ましい所見、改善の余地が見込まれる所見及び安全因子毎に考案した安全性向上措置候補）に基づき、安全因子間の相互関係を分析し、妥当且つ実行可能な安全性向上措置を検討した。

また、将来のプラント運用の安全性の確認として、抽出された妥当且つ実行可能な安全性向上措置の中に、リスクを増加させる安全性向上措置がないか確認するとともに、安全性向上措置の妥当性及び実行可能性の観点についても再度確認し、安全性向上措置実行計画を策定した。

3.2.3.1 安全因子レビューの成果

各安全因子のレビューにより抽出された改善の余地が見込まれる所見から立案した安全性向上措置候補について、第 3.2.6 表に示す。

第 3.2.6 表 安全因子レビューの成果（安全性向上措置候補）

関連する安全因子	安全性向上措置候補	安全性向上措置候補の概要	安全性向上措置候補を実行した場合に期待される、安全性向上に対する寄与
プラント設計	安全性向上評価届出書の 1. 2 章敷地特性の最新化	「1.2 敷地特性」の記載を最新化する	安全性向上評価届出書の 1. 2 章敷地特性を最新化することで、プラントの保全又は改造に必要な敷地特性の最新情報の利用可能性が向上する。
プラント設計、安全上重要な SSC の現状	設計経年化評価から得られた知見の技術資料（教育資料等）への反映	評価から得られた設計差異に係る知見を技術資料（教育資料等）に反映し、運転員・保修課員等の認識の促進を図る。	評価から得られた設計差異に係る知見を技術資料（教育資料等）に反映し、運転員・保修課員等の認識の促進を図ることで、設計差異に係るリスク情報等を把握できる。
確率論的リスク評価	火災、溢水 PRA の実施	火災、溢水 PRA を実施する。	火災、溢水 PRA を実施することで、リスクを定量的に把握できるとともに、新たなリスクが確認された場合は、リスク低減に有効な低減策を考案・実行することが可能となる。

3.2.3.2 妥当且つ実行可能な安全性向上措置の抽出

「3.2.2 安全因子レビューの評価結果」にて、安全因子レビューの結果抽出された改善の余地が見込まれる所見、考案した安全性向上措置候補と別の安全因子におけるそれらを対象に以下の事項を実施した。

- ・安全因子間の相互関係の分析

安全因子の相互関係の分析した上で最終的な安全性向上措置候補を抽出。

- ・安全性向上措置の決定

最終的な安全性向上措置候補を対象に安全性に対する重要度の評価及び実行可能性を評価し、その結果に基づき安全性向上措置を決定。

(1) 安全因子間の相互関係の分析

「3.2.2 安全因子レビューの評価結果」にて、抽出された安全因子における改善の余地が見込まれる所見に基づき考案した安全性向上措置候補と、別の安全因子における安全性向上措置候補との組み合わせが、プラントの安全性向上に寄与するかどうかを分析した。

分析結果に基づき、必要に応じて安全因子レビューの段階で考案した安全性向上措置候補に対する実行性の有無及び変更の必要性、又は新たな安全性向上措置候補を検討した。

(a) 「ある安全因子における好ましい所見が別の安全因子における改善の余地が見込まれる所見を補うか」の分析結果

評価においては、好ましい所見は抽出されなかった。従って、本相互関係についての分析は実施しなかった。

(b) 「複数の安全因子の軽微な改善の余地が見込まれる所見が重畳することでプラントのパフォーマンス低下を生み得るか」の分析結果

安全因子レビューで得られた改善の余地が見込まれる所見は、独立した内容であり、かつ他の安全因子から改善の余地が見込まれる所見が見出されていないことから、複数の所見が組み合わされることによって、パフォーマンス低下に繋がる可能性はなく、

改善の余地が見込まれる所見に対して考案した安全措置候補の修正や変更の必要はないと判断した。

- (c) 「考案した安全因子毎の安全性向上措置候補が、他の安全因子にて新たな改善の余地が見込まれる所見を生み出すことはないか」の分析結果

第 3.2.6 表に示す安全因子レビューにて考案した安全性向上措置候補を実施したとしても、他の安全因子に影響を及ぼし新たな改善の余地が見込まれる所見を生み出す可能性はないと判断した。

(2) 安全性向上措置の決定

第 3.2.6 表に示す「3.2.3.2 (1) 安全因子間の相互関係の分析」の分析を踏まえて抽出した安全性向上措置候補に対して、安全性に対する重要度の評価及び実行可能性の評価を実施した上で、安全性向上措置を決定した。決定した妥当且つ実行可能な安全性向上措置を第 3.2.7 表に示す。

ただし、第 3.2.2.6-2 表に示す安全因子⑥確率論的リスク評価にて抽出された安全性向上措置候補である、「火災及び溢水について PRA を実施する」については、火災および溢水について（一財）電力中央研究所原子力リスク研究センター（NRRC）において策定が進められている PRA 実施ガイドの実効性を今後見極める必要があるため、現段階では、妥当かつ実行可能な安全性向上措置ではないと判断した。その結果、第 3.2.7 表に示すとおり妥当且つ実行可能な安全性向上措置は抽出されなかった。

第 3.2.7 表 妥当且つ実行可能な安全性向上措置

関連する安全因子	安全性向上措置候補	安全性向上措置候補の概要	安全性向上措置候補を実行した場合に期待される、安全性向上に対する寄与
プラント設計	安全性向上評価届出書の 1. 2 章敷地特性の最新化	安全性向上評価届出書の 1. 2 章「敷地特性」の記載を最新化する。	安全性向上評価届出書の 1. 2 章敷地特性を最新化することで、プラントの保全又は改造に必要な敷地特性の最新情報の利用可能性が向上する。
プラント設計、 安全上重要な SSC の 現状	設計経年化評価から得られた知見の技術資料（教育資料等）への反映	評価から得られた設計差異に係る知見を技術資料（教育資料等）に反映し、運転員・保修課員等の認識の促進を図る。	評価から得られた設計差異に係る知見を技術資料（教育資料等）に反映し、運転員・保修課員等の認識の促進を図ることで、設計差異に係るリスク情報等を把握できる。

3.2.3.3 将来のプラント運用の安全性の確認

第 3.2.7 表に示す妥当且つ実行可能な安全性向上措置を実行することについての最終確認を「3.2.1 (4) 中長期的な評価の主要なプロセスと調査対象期間を含むスケジュール」に示す全レビューチームにて再度確認した。

3.2.3.4 安全性向上措置実行計画

第 3.2.7 表に示す安全性向上措置につき、以下の観点を考慮した上で、優先順位付けを実施することで、安全性向上措置の実行計画を策定した。

- ・ 安全性向上措置が規制要求に適合するための措置であるか
- ・ 安全性措置候補を実行した場合に期待される、安全性向上に対する寄与
- ・ 安全性向上措置の技術的難易度
- ・ 安全性向上措置の実施するために必要となる時間

具体的な、安全性向上措置実行計画を第 3.2.8 表に示す。

第 3.2.8 表 安全性向上措置実行計画

No	安全性向上措置	安全性向上措置の概要	安全性向上措置を実行した場合に期待される、安全性向上に対する寄与	実施時期	関連する安全因子
1	安全性向上評価届出書の 1. 2 章の最新化	安全性向上評価届出書の 1. 2 章「敷地特性」の記載を最新化する。	安全性向上評価届出書の 1. 2 章敷地特性を最新化することで、プラントの保全又は改造に必要な敷地特性の最新情報の利用可能性が向上する。	2023 年度以降、確認開始	安全因子： プラント設計
2	設計経年化評価から得られた知見の技術資料（教育資料等）への反映	評価から得られた設計差異に係るリスク情報等を把握することを目的に、これらの知見を技術資料（教育資料等）に反映し、運転員・保修課員等の認識の促進を図る。	評価から得られた設計差異に係る知見を技術資料（教育資料等）に反映し、運転員・保修課員等の認識の促進を図ることで、設計差異に係るリスク情報等を把握できる。	2023 年度以降、反映開始	安全因子： プラント設計、安全上重要な S S C の現状

3.2.4 評価により得られた所見と考察

今回、中長期的な評価の本評価により、安全因子①プラント設計、安全因子②安全上重要なSSCの現状、安全因子⑥確率論的リスク評価の3つの安全因子から改善の余地が見込まれる所見が延べ3件抽出された。そのうち、安全因子①プラント設計、安全因子②安全上重要なSSCの現状から抽出された改善の余地が見込まれる所見に対して、実行計画を含めた妥当且つ実行可能な安全性向上措置を策定し、今後のプラントの安全性向上につなげていく成果が得られた。

当社は、試評価を経て今回の届出において中長期的な評価の本評価を行ったが、今回の本評価の結果を踏まえ、届出制度の意義等の観点から、以下の通り考察を試みた。

従来行ってきた原子力発電所の定期安全レビュー（以下PSRという。）及び安全性向上評価届出に関して、PSRでは、福島第一原子力発電所事故からの教訓において、新知見反映が不十分だったことや外的事象に対するPRAが導入されていなかったこと、また、実施したことのレビューの傾向が強く、安全性向上のための改善策を見出す点が不足していたことが反省として挙げられた。これらを踏まえ、2013年12月に安全性向上評価制度が導入された。安全性向上評価制度では、定期事業者検査毎に安全性向上の取組みを評価し届け出るだけでなく、10年毎の評価として、No.SSG-25等を参考とした中長期的な評価が求められており、事業者としても、これらにより、積極的に安全性向上措置を抽出し、継続的にプラントの安全性を向上させる取り組みを進めている。

日本では、No.SSG-25やPSR⁺指針に基づく中長期的な評価を、定期検査毎の届出に加えて行っているが、諸外国（欧州）ではPSR自体が10年毎であるケースが多い（PSRのタイミングで行う評価でNo.SSG-25を参照しているものであり、中長期的な評価と位置付けているわけではない）ことから、日本での定期事業者検査毎の届出のための評価にも留意しつつ、中長期的な評価の意義について考察を試みる。

当社で行った中長期的な評価は、No.SSG-25と同等の規格としてPSR⁺指針を参考にしている。PSR⁺指針 解説 A.2「長期的な視野にお

けるレビューの意義について」では、10 年が適切な間隔であるとみなされているのは、その間に以下 8 項目のプラント環境の変化が発生する可能性が高いからとされている。

- ・国内及び国際的な安全基準、運用慣行、技術、基盤となる科学的な知識又は解析技術の変化
- ・プラントの改造が安全性に与える悪影響、又は安全文書の利用可能性及び有用性についての累積的影響の可能性
- ・重要な経年劣化の影響又は傾向の確認
- ・適切な運転経験の蓄積
- ・プラントの運転又は将来の運転の変更
- ・プラント周囲の自然環境、産業環境、又は人口状況の変化
- ・要員配置のレベル又は要員の経験の変化
- ・プラント運転組織のマネジメント（組織）構造及び手順の変化

また、10 年を越えて延長すると重大な安全上の問題の確認が遅れ、以前のレビューで得られた知識や経験が失われるとともに連続性が失われる可能性があるとともに、中長期的な評価は、安全性向上措置を考案することに役立つ多くの視点・項目を含んでいる安全因子ごとの関連性を考慮しながら多面的にレビューを行うため、長時間を要することから、逆に短周期で行うことは、プラント環境の変化がない状態で行うこととなり、レビューに時間を要する割には、安全性向上の対応策を考案できる効果は期待できず、安全には繋がらないとの趣旨の解説がある。

なお、No.SSG-25 においても、10 年を超えると安全に関する基準、技術及び科学的知見、解析技術等がかなり変化すること、評価側と審査側の双方で過去の運転経験を直接経験した人材がいなくなってしまう懸念があること等を、10 年の適切性の根拠として挙げている。

こうした観点から、10 年毎に最新の国内外の知見等との比較において、プラントの安全性向上の余地を中長期的な評価により確認することに効果が期待できる。

一方、評価内容に関して、No.SSG-25 は、2013 年に P S R ガイドラインを改定して発行され、14 の安全因子によるレビューと総合評価によ

り構成され、安全因子のレビューの範囲及び方法が明示され、総合評価が独立したことが主な変更点であった。

定期事業者検査毎の安全性向上評価では、原子力事業本部、発電所を含めた体制に対してプロセスを定め、保安活動全般、国内外の新知見や運転経験、PRA等の評価から網羅的に活動をレビューし安全性向上措置を抽出しており、No.SSG-25の14の安全因子のように業務プロセスをカテゴリ分けしたアプローチではないが、14の安全因子の範囲及び上述の10年の適切性の根拠に係る観点は含まれている。このため、安全性向上措置が定期事業者検査毎に抽出され、「改善の余地が見込まれる所見」と同等の事項が見出され、10年を待たずに改善（ギャップ等の気づきに対する安全性向上）される場合には、10年毎の中長期的な評価では抽出されず、このことは3の安全因子に対して実施した試評価と同じ結果となった。

しかしながら、今回プラントの安全性向上の余地を中長期的な評価により確認することで、より多面的に安全性向上措置を抽出する機会、経年的な影響又は傾向が生じ得る要素を考慮した評価の機会が得られ、安全性向上措置が抽出できたことは、意義があったと考えられる。

一方、日本では、規制も最新知見を取り込むことが明文化され、必要であればバックフィットや指導も行い、規制側、被規制側双方の取組により、グッドプラクティスを取り込まれる仕組みがある。

このような状況を踏まえると、中長期的な評価で得られるグッドプラクティスは少ない結果となったとしても、それは、日常的な保安活動において、最新の国内外の知見等を踏まえた継続的改善が図られていることに由来するものであると考えられる。

引き続き、より実効的な中長期的評価が実施できるよう進めてまいりたい。