

女川原子力発電所 1 号機定期安全レビュー（第 2 回）報告書の要旨

1．女川原子力発電所 1 号機の概要

（1）設備概要

定格電気出力：5 2 万 4 千キロワット

原子炉型式：沸騰水型軽水炉（BWR）

（2）主要経緯

設置許可：昭和 4 5 年 1 2 月

着工：昭和 5 4 年 1 2 月

運転開始：昭和 5 9 年 6 月

（3）運転実績

設備利用率：6 9 . 7 %（営業運転開始から平成 1 9 年度末の平均）

計画外停止：4 回（今回の評価対象期間中）

トラブル等：4 件（今回の評価対象期間中）

2．保安活動の実施状況の評価

保安活動について、以下の 9 つの観点より、各種データの推移、設備や保安活動等の改善状況を調査し、国内外原子力発電所の運転経験から得られた教訓等が適切に反映されているか調査した。

その結果、保安活動における改善活動を適切に実施してきており、改善する仕組みが機能していることを確認した。

また、実績指標の評価からも時間的推移の変化があった場合の原因分析とその対策、安定した状態の維持または向上を目指すための適切な対応が採られており、各保安活動が有効に機能していることを確認した。

（1）品質保証活動

平成 1 5 年制定の「原子力発電所の安全のための品質保証規程（JEAC4111-2003）」に基づいた「原子力品質保証規程」の制定（平成 1 6 年）、「女川原子力発電所品質保証計画書」の全面改正（平成 1 6 年）等により原子力品質マネジメントシステム（以下、「QMS」という。）の構築、改善活動を実施してきた。

その後、平成 1 8 年 7 月に原子力安全・保安院より原子力品質保証体制総点検の指示を受け、品質保証活動改善のための再発防止対策を展開してきた。

この取組みの実施状況から、QMS組織全体として「改善のための仕組みが構築され、その構築された仕組みを活用して改善活動を実施し始めた段階である」ことを確認するとともに、継続して改善課題に取り組む体制が確立したと評価した。

現在、更なる品質保証体制の定着に向けた取組みを継続しており、品質保証活動におけるPDCAが有効に機能していることを確認した。

(2) 運転管理

国内外原子力発電所の運転経験から得られた教訓を管理面の強化等に反映するなど適切に実施してきており、改善する仕組みが機能していることを確認した。

<活動の例>

- ・シビアアクシデントへの対応のため、代替反応度制御、代替注水手段、原子炉減圧の自動化、耐圧強化ベント、電源の融通、非常用補機冷却機能の強化（平成10年度～12年度）
- ・新入社員および若手運転員の教育プログラムの見直し（平成19年度）

(3) 保守管理

「原子力発電所の保守管理規定（JEAC4209）」、アクシデントマネジメント対策・国内外原子力発電所の運転経験から得られた教訓等の反映など、適切に実施してきており、改善する仕組みが機能していることを確認した。

また、安全上重要な設備・機器の性能変化については、所定の判定基準を満足していることはもちろんのこと、圧力、流量、動作時間等のデータの傾向について評価を行い、データの推移からは特に著しい性能変化は認められなかった。

経年劣化事象の進展推移の評価については、技術評価、耐震安全性評価を行い、問題がないことを確認した。

<活動の例>

- ・設備担当課のグループ制の導入（平成18年度）
- ・原子炉冷却材バウンダリを構成する機器および炉心支持構造物における経年劣化事象（中性子照射脆化、高サイクル熱疲労等）の技術評価

(4) 燃料管理

燃料の設計変更による管理基準の見直し、国内外原子力発電所の運転経験から得られた教訓等の反映など適切に実施してきており、改善する

仕組みが機能していることを確認した。

また、燃料の健全性に関する評価については、原子炉冷却材中のよう素¹³¹濃度、原子炉停止時のよう素¹³¹増加量の推移は、保安規定の制限値または管理基準値と比較して低い値で推移しており、監視強化が必要な変化傾向もないことから、燃料の健全性は確保されていることを確認した。

<活動の例>

- ・ 9 × 9 燃料の採用による使用済燃料の発生量の低減（平成 13 年度）
- ・ 使用済燃料輸送データ誤りに関する再発防止対策の反映（平成 19 年度）

（ 5 ）放射線管理および環境放射線モニタリング

国際放射線防護委員会（ICRP）1990 年勧告の取り入れなど適切に実施してきており、改善する仕組みが機能していることを確認した。

作業環境および放射線業務従事者の被ばく線量の低減のため、様々な低減対策を行っており、営業運転開始時から低い値で推移していることを確認した。

また、環境放射線モニタリング結果から、発電所の運転が環境に影響を与えていないことを確認した。

<活動の例>

- ・ 高線量当量率配管・機器の化学除染（平成 15 年度）
- ・ 女川と東通原子力発電所間の放射線業務従事者の重複指定（平成 20 年度）

（ 6 ）放射性廃棄物管理

国内外原子力発電所の運転経験から得られた教訓等の反映など適切に実施してきており、改善する仕組みが機能していることを確認した。

放射性気体・液体廃棄物の放出量低減、放射性固体廃棄物の発生量・保管量低減のため、様々な低減対策を行っており、放出管理目標値を超えないように適切に管理されていること、保管容量を超えないよう適切に管理されていることを確認した。

<具体例>

- ・ 放射性廃棄物低減のための設備改造（平成 15、18 年度）
- ・ 低レベル放射性廃棄物搬出延期に関する再発防止対策（平成 18 年度）

(7) 事故・故障等発生時の対応および緊急時の措置

事故・故障等発生時の初動体制や速やかな通報連絡体制の確立、定期的な故障トラブル訓練、通報連絡訓練の実施および原子力防災訓練への参加など適切に実施してきており、改善する仕組みが機能していることを確認した。

< 活動の例 >

- ・故障・トラブル対応訓練（２回以上／年）
- ・原子力防災訓練（１回／年）

(8) 事故・故障等の経験反映状況

故障・トラブル情報処理の適正化、不適合発生情報等の処理の適切性の確認等の明確化など適切に実施してきており、改善する仕組みが機能していることを確認した。

評価対象期間中に発生した法令対象の事故・故障等の再発防止対策は適切に実施されており、同一機器・同一故障モードによる故障は発生していないことを確認した。

なお、保全品質情報 のうち１件で同一機器・同一故障モードによる不具合が再発していたが、更なる再発防止対策を講じ、以降同一機器・同一故障モードによる不具合は発生していないことを確認した。

< 活動の例 >

- ・故障・トラブル情報に加え、不適合情報および保安検査指摘事項等の運転管理情報について、新たに検討対象とした（平成１７年度）

保全品質情報とは、国へ報告する必要のない軽微な事象であるが、保安活動の向上の観点から電力各社で共有化するだけでなく、産官学でも情報共有化することが有益な情報

(9) 安全文化に関する取り組み

安全文化に関する取り組みについて、「原子力安全に関する品質方針」に掲げた３つの重点項目「安全最優先の徹底」、「常に問い直す習慣」、「コミュニケーションの充実による情報の共有」に関する活動を、適切に保安活動に反映し、安全文化の醸成に寄与していることを確認した。

< 活動の例 >

- ・女川原子力発電所安全運転宣言の制定（平成１０年度以降、毎年改正）
- ・技術者倫理教育の実施（平成１９年度以降、継続実施）

3. 保安活動への最新の技術的知見の反映状況の評価

以下の3つの観点から、今回の評価対象期間中に得られた軽水炉の安全性に関連する重要な技術的知見を調査し、それらの反映状況の確認および安全規制・規格基準等に具体的に反映されていない技術的知見の調査・評価を行った結果、原子炉施設の安全性を確保する上で重要な設備等に最新の技術的知見が適切に反映され、安全性・信頼性の向上が図られてきていることを確認した。

(1) 安全研究成果の反映例

- ・シビアアクシデントに関する研究
- ・発電用軽水型原子炉施設に関する耐震設計審査指針
- ・発電用軽水型原子炉施設の火災防護に関する審査指針

(2) 国内外の原子力発電所の運転経験から得られた教訓の反映例

- ・浜岡原子力発電所1号機 余熱除去系配管破断事象
- ・美浜発電所3号機 二次系配管破損事故
- ・バーセベック発電所2号機 非常用炉心冷却システムストレーナ閉塞事象

(3) 技術開発成果の反映例

- ・使用済燃料発生量低減に関する研究開発
- ・業務のシステム化に関する研究開発
- ・低レベル放射性廃棄物搬出に関する研究

4. 確率論的安全評価

女川原子力発電所1号機の安全性の評価およびアクシデントマネジメント策の効果の確認を目的として、確率論的安全評価(P S A)手法を用いて、以下の2つの評価を実施した。

また、新たにプラント停止時のP S Aを実施し、評価した。

(1) 炉心および格納容器の健全性の維持に関する評価

評価の結果、炉心損傷頻度はI A E A(国際原子力機関)が示す目標(10^{-4} /炉年)を十分に下回り、安全性が十分確保されていることを定量的に確認した。

プラント運転時	炉心損傷頻度	6.7×10^{-10} (/ 炉年)
	格納容器機能喪失頻度	4.5×10^{-11} (/ 炉年)
プラント停止時	炉心損傷頻度	2.2×10^{-11} (/ 定期検査)

また、これまでに整備したアクシデントマネジメント策は有効であり、プラント運転時における炉心損傷頻度および格納容器機能喪失頻度は十分低く、各安全機能の信頼性のより一層の向上につながっていることを確認した。

(2) 安全機能および起因事象の重要度評価

現状の十分低い炉心損傷頻度をさらに改善あるいは維持する上で相対的に重要な安全機能および起因事象を対象とした評価・把握を行った。

このように、保安活動の継続的な改善を行ってきており、安全性・信頼性の維持向上が適切に図られてきていると判断した。