

志賀原子力発電所 1号機 定期安全レビューの結果について

平成17年11月22日
北陸電力株式会社

当社は、志賀原子力発電所 1号機（沸騰水型軽水炉、定格電気出力 54万キロワット）の定期安全レビューを実施しました。

定期安全レビューは、発電所の安全性・信頼性のより一層の向上を目的に、発電所の安全性を総合的に評価するもので、国の定める「[实用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則](#)」により、運転開始以降 10年ごとに実施するものです。

今回初めてとなる志賀 1号機の定期安全レビューでは、運転開始（平成 5年 7月）以降実施してきた保安活動について、「[運転経験の包括的評価](#)」、「[最新の技術的知見の反映状況の評価](#)」及び「[確率論的安全評価](#)」により総合的に評価を行った結果、志賀 1号機の安全性・信頼性の維持・向上を図ってきていることを確認しました。（別紙参照）

当社は、今後とも安全・安定運転に努めるとともに、安全性・信頼性のより一層の向上に取り組んでまいります。

なお、定期安全レビュー報告書は、[原子力情報コーナー](#) で公開しております。

以 上

アリス館志賀、エネルギー科学館「ワンダー・ラボ」、石川支店及び福井支店に
設置

志賀原子力発電所1号機 定期安全レビュー報告書の概要

定期安全レビューは、平成15年10月に「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」により義務づけられ、当社はこれを受け、平成16年5月に保安規定に定期安全レビューの実施を定め、評価を行ってきました。

報告書の概要は次のとおりです。

1. 志賀1号機の概要

設備概要

電気出力：54万kW

原子炉型式：沸騰水型軽水炉(BWR)

格納容器型式：マーク改良型

燃料：低濃縮二酸化ウラン(燃料集合体368体)

主要経緯

原子炉設置許可：昭和63年8月

着工：昭和63年12月

運転開始：平成5年7月

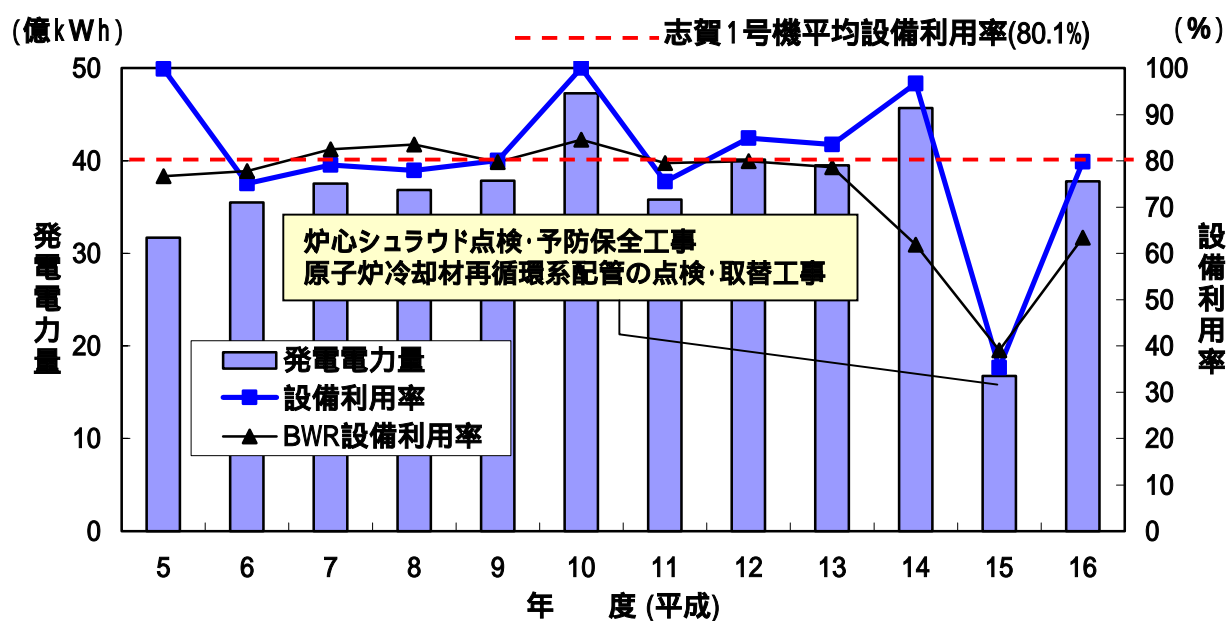
運転実績(平成16年度末現在)

累計発電電力量：442億4,600万kWh

累計発電時間：82,248時間

設備利用率：80.1%

計画外停止：4回



発電電力量・設備利用率の年度推移

2. 運転経験の包括的評価

1号機がこれまで行ってきた保安活動（品質保証活動、運転管理、保守管理、燃料管理、放射線管理等）について、各種運転データ、設備面及び運用面の改善状況等を評価し、安全性を維持・向上させる諸活動を適切に実施していることを確認した。

(1) 品質保証活動

保安活動全体に係わる品質保証計画と組織を確立し、社内マニュアルを整備し、教育・訓練を適切に実施していることを確認した。また、マネジメントレビュー¹等の内部評価及び原子力安全・保安院による保安検査等の外部評価の結果を保安活動に適切に反映していることを確認した。

<活動の例>

- ・品質マネジメントシステム²の導入
- ・ヒューマンファクター研修、安全文化・モラル研修、力量認定制度の導入 等

(2) 運転管理

通常運転時から事故・故障時に至るまでの運転体制、運転員の業務と運転マニュアル、運転員の教育・訓練について、国内外の原子力発電所の事故・故障等の教訓の反映等、適時適切に改善を行い、運転管理の充実を図っていることを確認した。

<活動の例>

- ・シビアアクシデント³発生時の支援組織体制の明確化
- ・定格熱出力一定運転への対応 等

(3) 保守管理

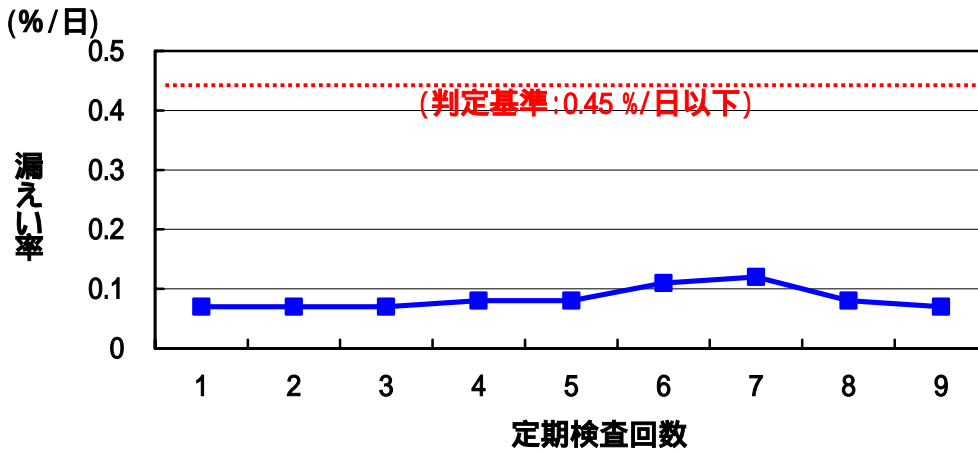
国内外原子力発電所の事故・故障等の再発防止対策、技術開発成果等を設備面に反映していることを確認した。また、原子炉格納容器や非常用炉心冷却設備等の安全上重要な設備の経年的な影響を評価した結果、所定の判定基準を満足しており機能低下がなかったことを確認した。

<活動の例>

- ・耐久性に優れた原子炉冷却材再循環ポンプ新型メカニカルシール⁴の採用
- ・使用済燃料貯蔵プールの容量増強を図ったボロン添加使用済燃料貯蔵ラック⁵への取替 等

<経年的な影響の評価の例>

これまでの原子炉格納容器全体漏えい率検査の結果から、格納容器の機能が低下していないことを確認した。



原子炉格納容器全体漏えい率の経年変化

(4) 燃料管理

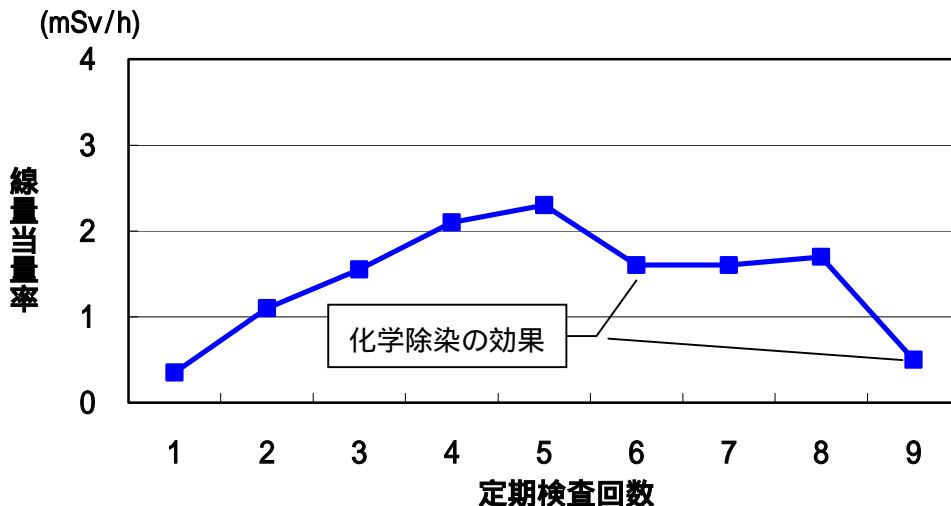
新燃料の発電所内への受け入れから使用済燃料の発電所外への運搬に至るまでの各段階における管理を適切に行っていること、燃料の健全性に関する制限値を遵守していること、並びに燃料の信頼性向上対策及び国内外原子力発電所の運転経験の反映を適切に行っていることを確認した。これらの取り組みの結果、これまで、漏えい燃料は発生していない。

(5) 放射線管理及び環境放射線モニタリング

作業の自動化、作業環境の線量当量率⁶低減等により作業者が受ける線量の低減対策を図っ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、志賀原子力発電所周辺へ影響を与えていないことを確認した。

<活動の例>

- ・原子炉格納容器内配管への本設遮へいの設置による線量低減
- ・原子炉冷却材再循環系配管内面の化学薬品を使用した洗浄(化学除染)による線量低減 等



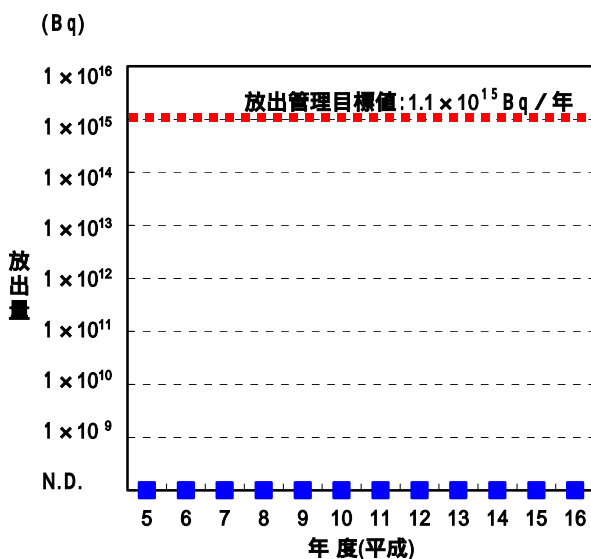
原子炉冷却材再循環系配管表面線量当量率の変化

(6) 放射性廃棄物管理

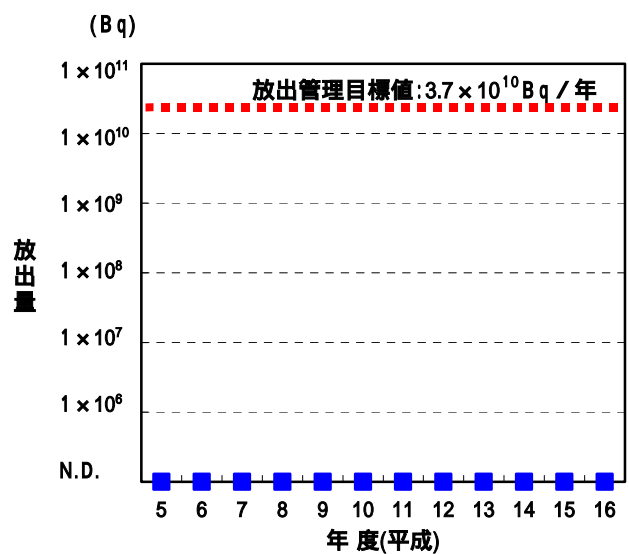
放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物については、種々の低減対策により、保安規定に定める放出管理目標値等を十分下回っており、また、放射性固体廃棄物についても、種々の低減対策により、保管容量に対し十分余裕があり、適切に管理していることを確認した。

<活動の例>

- ・ 活性炭式希ガスホールドアップ塔⁷の採用による放射性気体廃棄物の低減
- ・ 蒸発濃縮装置やドライクリーニング設備の採用による放射性液体廃棄物の低減
- ・ 焼却設備やセメントガラス固化装置の採用による放射性固体廃棄物の低減 等



放射性気体廃棄物中の
放射性希ガスの放出実績



放射性液体廃棄物中の
放射性物質(トリチウムを除く)の放出実績

(7) 事故・故障等発生時の対応及び緊急時の措置

事故・故障等発生時の対応体制の確立、通報連絡、原因調査及び再発防止対策の検討・実施等の一連の対応措置に係る社内マニュアルを整備し、教育・訓練を行い、これら対応を適切に実施していることを確認した。

また、原子力事業者防災業務計画に基づき、緊急時における一連の対応を的確に行えるよう、体制や資機材を整備し、また、緊急時を想定した訓練を適切に行っていることを確認した。

(8) 事故・故障等の経験反映状況

志賀1号機で発生した事故・故障等の経験を設備面及び管理面に適切に反映し、再発防止を図っていると同時に、国内外の原子力発電所で発生した事故・故障等の情報を確実に収集、検討、反映する仕組みを構築していることを確認した。

3. 最新の技術的知見の反映状況の評価

運転開始以降に得られた軽水炉の安全性に関する技術的知見について、安全研究成果、国内外の原子力発電所の事故・故障等から得られた教訓及び技術開発成果の観点から抽出し、これら知見を適切に1号機に反映し、安全性の向上が図られていることを確認した。

(1) 安全研究成果

シビアアクシデントに関する研究に基づく評価を実施し、安全上の特徴を把握するとともに、シビアアクシデントの防止・緩和に有効な設備のアクシデントマネジメント⁸策を抽出し、自主的に整備する等、安全研究成果を適切に反映していることを確認した。

(2) 国内外の原子力発電所の運転経験から得られた教訓

予防処置が必要と判断した事故・故障等の教訓について、適切に予防処置を実施し、類似事象の発生防止を図っていることを確認した。

(3) 技術開発成果

高燃焼度化した燃料の採用、炉心シュラウドの応力腐食割れを防止するウォータージェットピーニング⁹の実施等、技術開発成果を適切に反映していることを確認した。

4. 確率論的安全評価¹⁰

確率論的手法を用いて評価した炉心損傷頻度は 4.0×10^{-9} /炉年であり、IAEA(国際原子力機関)が示す目標(10^{-4} /炉年)を十分下回り、高い安全性を確保していることを確認した。

5. 評価結果のまとめ

運転開始(平成5年7月)以降実施してきた保安活動について、「運転経験の包括的評価」、「最新の技術的知見の反映状況の評価」及び「確率論的安全評価」により総合的に評価を行った。

この結果から、志賀1号機は、これまで設備面及び運用面の改善を実施してきたことにより、安全性・信頼性の維持・向上を図ってきていることを確認した。

1. マネジメントレビュー

品質方針に基づく活動状況を定期的に社長が評価すること

2. 品質マネジメントシステム

社長が直接指揮をとって品質保証活動を展開する仕組み

3. シビアアクシデント

原子力発電所の安全評価において想定している設計基準事象(注)を大幅に超える事象であって、炉心(原子炉の燃料)が重大な損傷を受けるような事象

注) 国の安全審査の対象である異常や事故のこと

原子炉施設では、起こりうると思われる異常や事故に対して、設計上何段階もの対策が講じられており、この設計の妥当性を評価するために、いくつかの「設計基準事象」(実際の異常や事故を包括し、かつ、それらの事象を代表できるように厳しく想定)の発生を想定して安全評価を行っている

4. メカニカルシール

ポンプシャフトとケーシングとの隙間からポンプの内部の水が漏れるのを防ぐ軸封装置

5. ボロン添加使用済燃料貯蔵ラック

使用済燃料貯蔵ラック材料に、中性子吸収能力が優れているボロン(ホウ素)を添加したステンレス鋼を用いて稠密化を図るもの

6. 線量当量率

人がその場にいた場合、単位時間あたりに受ける放射線の量であり、単位としては、 mSv/h などが用いられる

7. 活性炭式希ガスホールドアップ塔

タービン施設から排気される放射能レベルの低い気体状の放射性廃棄物を活性炭充填槽内で減衰処理する装置

8. アクシデントマネジメント

シビアアクシデントの発生の可能性をさらに低減し、また、万一発生した場合でもその影響を緩和するための措置

9. ウォータージェットピーニング

溶接部に高圧高速水を噴射し衝撃を与えることにより、応力腐食割れの要因の一つである応力を引張応力から圧縮応力に変え、応力腐食割れの発生を抑制する技術

10. 確率論的安全評価

原子力発電所で発生する可能性のある異常事象を想定し、事象がどのように進展していくかを安全装置の故障確率などから計算することで、燃料の入った炉心等の損傷確率を評価するもの

以上