

女川原子力発電所 2 号機定期安全レビュー（第 2 回） 実施結果の要旨

1. 女川原子力発電所 2 号機の概要

(1) 設備概要

- ・ 定格電気出力：82.5 万キロワット
- ・ 原子炉型式：沸騰水型軽水炉（BWR）

(2) 主要経緯

- ・ 設置許可：平成元年 2 月
- ・ 着工：平成元年 8 月
- ・ 運転開始：平成 7 年 7 月

(3) 運転実績

- ・ 設備利用率：36.0%（平成 17 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日の平均）
- ・ 計画外停止：なし（今回の評価対象期間中）
- ・ トラブル等：2 件（今回の評価対象期間中のうち法律対象）

2. 原子炉施設における保安活動の実施状況の評価

以下（1）～（8）の観点から、保安活動における改善活動を適切に実施しており、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とられており、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

当社は「原子力発電所における安全のための品質保証規程（JEAC4111）」の要求事項に基づき、「原子力品質保証規程」を制定し、原子力発電所に係る品質マネジメントシステムの確立、実施、評価および継続的に改善する手法等を明確にしている。

これにより、品質保証活動を適切に実施しており、改善に向けた取り組みが継続的に行われていることを確認した。

[評価対象とした活動例]

- ・ 原子力発電所の品質保証体制の総点検（平成 18 年度）
- ・ 発電所管理区域内外で発生した 3 件の火災事象（構内電動機等点検建屋における火災、女川 1 号機原子炉建屋地下 1 階における火災、女川 1 号機原子炉建屋原子炉格納容器内における火災）を踏まえた対策（平成 20 年度）
- ・ 女川原子力発電所 2 号機における地震後の設備健全性確認点検の記録不備を踏まえた対策（平成 26 年度）

(2) 運転管理

運転員の組織・体制の確立、運転マニュアルの整備、通常時から事故時に至るまでのプラント操作等の教育・訓練など、運転管理を適切に実施しており、改善に向けた取り組みが継続的に行われていることを確認した。

[評価対象とした活動例]

- ・ 原子力部門の新入社員育成強化に伴う発電管理体制の見直し（平成21年度）
- ・ 女川1号機第18回定期検査時に発生した3件の事象（誤信号による非常用炉心冷却系（炉心スプレイ系）の作動、残留熱除去系（B）系統圧力の上昇、原子炉起動中の操作していない制御棒1本の全挿入）を鑑みた、作業に関連する想定外警報発生時の作業中断指示およびプラント状況の変化に応じた盤面監視などの運転員による監視プロセスの充実（平成21年度）

(3) 保守管理

「原子力発電所の保守管理規定（JEAC4209）」、国内外の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保守管理を実施しており、改善に向けた取り組みが機能していることを確認した。

安全上重要な設備・機器については、検査の結果が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推移評価からも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については、低サイクル疲労などの技術評価および耐震安全性評価を行い、問題がないことを確認した。

[評価対象とした活動例]

- ・ 炉心シュラウド溶接部にひびが確認されたことに伴うタイロッド補修（平成17年度）
- ・ 原子炉建屋トールラス室での水漏れ事象を踏まえた対策（平成18年度）
- ・ 耐震設計審査指針の改訂等を踏まえた耐震裕度向上対策（平成21年度～）

(4) 燃料管理

信頼性向上、経済性向上および使用済燃料発生量低減のため9×9燃料を採用するなど、適切に燃料管理を実施しており、改善に向けた取り組みが継続的に行われていることを確認した。

燃料の健全性については、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の増加量の推移が、保安規定の制限値や管理基準と比較して低い値で推移しており、健全性に問題がないことを確認した。

[評価対象とした活動例]

- ・ 女川3号機気体廃棄物処理系における放射性物質濃度の上昇を踏まえた対策（平成19年度）
- ・ 使用済燃料輸送データ誤りを踏まえた対策（平成18年度）

(5) 放射線管理

作業環境における線量低減、放射線業務従事者の被ばく線量の低減を目的に、配管の化学除染や給水の水質管理など様々な対策を行っており、被ばく線量が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。

以上により、放射線管理および環境放射線モニタリングを適切に実施しており、改善に向けた取り組みが継続的に行われていることを確認した。

[評価対象とした活動例]

- ・ 18歳未満の作業員の管理区域内就労および身分確認方法の不備を踏まえた対策（平成20年度）
- ・ 2、3号機放水口モニタの水中ポンプ化による信頼性向上対策（平成23年度）

(6) 放射性廃棄物管理

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・保管量減少のために様々な低減対策を行い、放出管理目標値および保管容量を超えないよう適切に管理されていることから、改善に向けた取り組みが継続的に行われていることを確認した。

[評価対象とした活動例]

- ・ 不燃性廃棄物の分別設備およびモルタル充填設備の導入（平成18年度）
- ・ 固体廃棄物貯蔵所の増設による保管容量の確保（平成26年度）

(7) 緊急時の措置

事故・故障等発生時の初動体制、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、事故・故障等発生時の対応および緊急時の措置を適切に実施しており、改善に向けた取り組みが継続的に行われていることを確認した。

[評価対象とした活動例]

- ・ 新潟県中越沖地震後に充実を図った初期消火体制（平成20年度）
- ・ 旧事務本館耐震工事（平成21年度）、事務新館新設工事（平成23年度）および事務新館屋上ディーゼル発電機の配備（平成25年度）
- ・ 原子力防災訓練の実施（毎年度実施）
- ・ 東京電力（株）福島第一原子力発電所の事故を踏まえた安全対策（平成23年度～）

(8) 安全文化の醸成活動

安全文化醸成に関する取り組みについては、『安全文化の醸成』および『関係法令および保安規定の遵守』のための方針を策定し、本方針に掲げた「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」、「企業倫理・法令遵守の徹底」を踏まえた安全文化醸成活動を適切に実施しており、改善に向けた取り組みが継続的に行われていることを確認した。

[評価対象とした活動例]

- ・ 予防安全共有活動（PROGRESS）の実施（平成22年度～）
- ・ 協力企業を含めたコミュニケーショントレーニング（平成23年度～）
- ・ CRM（Crew Resource Management）訓練の実施（平成23年度～）

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（1）～（3）の観点から、今回の評価対象期間中に得られた知見が原子炉施設の安全性を確保する上で重要な設備に適切に反映され、安全性・信頼性の維持・向上が図られていることを確認した。これにより、今後とも保安活動を行う仕組みが機能していく見通しが得られたものと評価した。

なお、平成23年3月に発生した東京電力（株）福島第一原子力発電所における事故から得られた知見、ならびに平成25年7月に施行された原子力発電所の新規規制基準への適合については、現在実施している安全対策工事において反映・対応しているところである。

今後も安全性・信頼性の向上に寄与する技術的知見を収集し、内容を精査しながら継続的に反映していく。

(1) 安全研究成果の反映例

- ・ 発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（平成18年度～）
- ・ 発電用軽水型原子炉施設の火災防護に関する審査指針（平成19年度～）
- ・ 日本電気協会「軽水型原子力発電用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程」（平成20年度～）

(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

- ・ 「敦賀発電所2号機 脱気器タンク水位制御弁不調による原子炉手動停止」事象を踏まえた予防処置（平成18年度）
- ・ 東芝製の原子炉給水流量計等に係る不正な試験データの補正を踏まえた旧原子力安全・保安院指示文書「原子炉給水流量計及び復水流量計に関する報告徴収について」（平成17年度）

(3) 技術開発成果の反映例

- ・ 「非凝縮性ガス蓄積などに係る評価研究」を踏まえ、蓄積した非凝縮性ガスの急速燃焼による損傷防止対策について総合的に評価・検討（平成17年度～）

4. 確率論的安全評価^{※1}

新規制基準への適合性確認において、重大事故等対策の有効性を評価するため、複数の事故シナリオを確率論的リスク評価に基づき選定していることに加え、今後は発電用原子炉施設の安全性の向上のための評価^{※2}時にも確率論的リスク評価を実施することとしている。

今後とも、安全性向上に向けて、運転時・停止時における炉心損傷や格納容器破損に至る発電所内の設備故障に起因する内的事象および地震・津波等の外的事象の確率論的リスク評価を継続的に実施し、その結果から得られる知見を活用していく。

5. 総括

女川2号機における保安活動は、継続的に改善する仕組みが機能しており、安全性・信頼性の維持向上を適切に図られていることを確認した。

これにより、今後も高い水準での保安活動を維持しつつ、安全運転を継続できる見通しが得られたものと評価した。

なお、今回の評価対象期間後の平成27年9月以降に、「女川1号機の所内電源停電事象」をはじめとしたヒューマンエラー事象が繰り返し発生したことを踏まえ、今後、包括的な対策を着実に実施するとともに、風化防止の観点から継続的な改善を図り、女川原子力発電所の安全に万全を期していく。

これらヒューマンエラーの低減に対する活動を含めた保安活動の実施状況については、次回の定期安全レビューで評価することとしている。

以 上

※1：確率論的安全評価

「確率論的安全評価」は、リスク情報を安全確保活動に活用する観点で安全性を定量的に評価する手法のこと。そのリスク情報を得るためには「確率論的リスク評価」を実施する必要がある。

「確率論的リスク評価」では、安全対策が有効に機能することを評価する（有効性評価）にあたり、原子力発電所で発生する可能性がある事故シナリオを想定し、その後の事象進展（発生頻度や発生時の影響）の確率について、設備構成や故障率等をもとに推定、評価する。

※2：発電用原子炉施設の安全性の向上のための評価

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づき、発電用原子炉の技術基準への適合維持等に係る取り組みの実施状況および有効性について、発電用原子炉設置者が調査および評価を行うもの。新規制基準に適合していることが確認され、原子力発電所を再起動後、初回の施設定期検査の終了時点の状態を対象とし、当該検査終了後6カ月以内に評価を実施することとなっている。