

## 6.まとめ

本報告書は、今後、島根原子力発電所1号機の保安活動が最新のプラントの保安活動と同等の高い水準を維持しつつ安全運転を継続できる見通しを得るために実施した、「保安活動の実施状況の評価」、「保安活動への最新の技術的知見の反映状況に対する評価」および「確率論的安全評価」の結果をまとめたものである。

ここでは、第3章「保安活動の実施状況の評価」、第4章「保安活動への最新の技術的知見の反映状況の評価」および第5章「確率論的安全評価」において評価した結果の概要を示し、最後にこれらの評価結果をまとめた。

## 6 . 1 保安活動の実施状況の評価

第3章「保安活動の実施状況の評価」においては、評価対象期間中の保安活動が適切であることを確認した。その結果は、次のとおりである。

### 6 . 1 - 1 品質保証活動

品質保証活動における保安活動の仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）について、保安活動における自主的改善活動および不適合事象、指摘事項等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。

しかしながら、評価期間中において「当社発電設備における不適切事案」（平成18年）、「島根原子力発電所における点検不備」（平成22年）等の不適切事案が発生し、その要因としてコンプライアンスや品質保証活動の仕組みなどの問題が明らかになった。

このうち「島根原子力発電所における点検不備」については、要因のひとつとして「不適合管理を適切・確実に行うための仕組み不足」との分析結果も得られたが、「原子力品質マネジメントシステムの充実」と「原子力安全文化醸成活動の推進」の二つを柱とする再発防止対策に取り組んでおり、発電所の信頼回復に向けた取り組みは着実に進んでいると評価した。

品質保証活動における運転実績指標トレンドとして不適合事象発生件数の推移を確認した結果、評価期間中において不適合事象発生件数の増減が見られたが、これは評価期間中におけるQMS高度化や点検不備の再発防止として改善した不適合管理プロセスの見直し、更には1号機の停止期間の長期化による影響等によるものと判断し、不適合事象発生件数の増加傾向ではないと評価した。

品質保証活動については、上述の再発防止対策等を確実に実施するとともに、品質マネジメントシステムに基づく定期的なレビューによる品質マネジメントシステムの継続的改善に努めていく。

### 6 . 1 - 2 運転管理

運転管理における保安活動の仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）および運転管理に係る設備について、自主的改善活動および不適合事象、指摘事項等に係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。

運転管理に係る運転実績指標のトレンドについて評価した結果、「7,000 臨界時間当たりの計画外自動スクラム回数」は0回、「7,000 臨界時間当たりの計画外出力変動回数」は、今回の評価対象期間（平成 15 年度～平成 23 年度）のうち第 26 サイクルに 0.69 回、第 29 サイクルに 1.47 回と目標値の 2 回以下であった。これは、自プラントを初め、国内外の事故・故障等の運転経験に対し、迅速かつ的確な発生防止対策および予防保全対策を実施してきた成果であると考えられる。

以上のことから、組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練および設備に対する改善活動を継続的に実施することにより、保安活動の仕組みの妥当性および設備の健全性を確保していると判断した。

また、保安活動の仕組みや設備を改善する活動を適切に実施していることから、改善する仕組みは妥当であると判断した。

運転管理の体制および運転員の業務と運転マニュアルについては、運転経験等を確実に反映し、運転員がプラントの安全維持を適切に実施できるよう一層の充実に努めていく。

また、運転員の教育・訓練については、国内外の運転経験等から得られる教訓を適切に反映させるなど、教育・訓練の内容を充実し、運転員の知識・技能の習得と経験・技術の伝承に努めていく。

### 6 . 1 - 3 保守管理

保守管理における保安活動の仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）および保守管理における設備について、保安活動における自主的改善活動および不適合事象、指摘事項等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。

10 年ごとの経年劣化管理について、評価対象とした機器および経年劣化事象（低サイクル疲労、中性子照射脆化、照射誘起型応力腐食割れおよび高サイクル熱疲労）について、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。

保守管理に係る運転実績指標のトレンドについて、重要度の高い安全機能を有する設備・機器の性能変化傾向を調査した結果、圧力・流量・動作時間等の機能については、全て所定の判定基準を満足し、機能低下等の著しい変化が認められたものもなかった。

今後も原子力発電所の安全性と信頼性を確保するため、以下の取り組みを実施し、保守管理の保安活動を継続的に改善していく。

( 1 ) 不適合管理データの蓄積 , 分析

蓄積した不適合管理データの評価・分析を今後も継続的に行っていくことにより , ヒューマンエラーなどの不適合事象の再発防止に努めていく。

( 2 ) 保全の最適化

予防保全を見直し , 保全の最適化を行うため , 信頼性重視保全 ( R C M ) および状態基準保全 ( C B M ) の適用を進めていく。

( 3 ) 高経年化への取り組み

営業運転を開始した日以後 30 年を経過する日までに , 経年劣化に関する技術的な評価を実施し , 長期保守管理方針を策定するとともに , 今後も継続して供用期間中検査等にて設備の健全性を確認していく。

#### 6 . 1 - 4 燃料管理

燃料管理における保安活動の仕組み ( 組織・体制 , 社内マニュアル , 教育・訓練 ) および燃料管理に係る設備について , 保安活動における自主的改善活動および不適合事象 , 指摘事項等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。

燃料管理に係る運転実績指標のトレンドについて , 運転上の制限を下回っていることおよび推移に著しい変化がなかったことを確認した。

以上のことから , 組織・体制 , 社内マニュアル , 教育・訓練および設備に対する改善は , 業務フローに従い確実に行われていることから , 現在の燃料管理の仕組みが妥当であると判断した。

燃料管理について , 今後とも安全管理上重要な運転制限値の遵守および燃料の信頼性を確保するように業務を実施し , 次の 2 項目についても継続していく。

( 1 ) 使用済燃料発生量低減 , ウラン資源の有効利用を目的として , これまでの燃料の信頼性向上の実績を基に , 燃料の更なる高燃焼度化の検討並びに適切な炉心設計および燃料管理を実施する。

( 2 ) 新設計燃料や新技術の導入にあたっては , より一層の品質管理と燃料の健全性・信頼性を確保するように業務を実施する。

## 6 . 1 - 5 放射線管理

## . 放射線管理

放射線管理における保安活動の仕組み(組織・体制,社内マニュアル,教育・訓練)および放射線管理に係る設備について,自主的改善活動および不適合事象,是正処置を適切に実施しており,改善する仕組みが有効に機能していることを確認した。

放射線管理に係る運転実績指標のトレンドについて評価した結果,作業量および作業環境の違いによる線量の増減はあるものの線量低減対策が実施されており,また,主要箇所の線量当量率の推移も問題ないことを確認した。

以上のことから,島根原子力発電所1号機では,線量管理の改善および線量低減対策を合理的に達成可能な限り推進しており,その結果として,定期検査作業において放射線業務従事者が受ける線量を抑制している。また,種々の線量低減対策が運転中の巡視点検時の線量低減に対しても寄与していることなどから放射線管理は適切に行われていると判断した。

種々の線量低減対策により線量を抑制できているが,今後ともALARAの精神に則り線量低減に努める。また,従来からの線量低減対策(作業の機械化・自動化,放射線源そのものの除去(機械除染,化学除染),線源となる不純物の持ち込み抑制等)を継続するとともに,現状分析をより厳密に行うことにより,新たな線量低減対策を立案していくこととする。

## . 環境モニタリング

環境モニタリングにおける保安活動の仕組み(組織・体制,社内マニュアル,教育・訓練)および環境モニタリングに係る設備について,保安活動における自主的改善活動および不適合事象,指摘事項等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。

環境モニタリングに係る運転実績指標のトレンドについて,過去の核実験等の影響による推移ならびに発電所からの影響の有無が十分確認できており,環境安全評価上問題となるものではないと判断している。

さらに,発電所周辺の環境モニタリングの測定結果は,「島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会」において,従来 of 調査結果と比較して特異な傾向はなく発電所から環境への影響はないと認められ,環境安全評価上問題となるものはないと評価されている。

なお,環境モニタリングの測定結果は,島根県のホームページおよび広報誌で公表し,広く周知されている。

また、島根原子力発電所の環境モニタリングの測定結果については、島根原子力発電所のホームページにおいても公表している。

以上のことから、環境モニタリングについては、環境における原子力発電所施設に起因する放射性物質または放射線による周辺住民等の線量が、年線量限度を十分下回っていることおよび環境における放射性物質の放射能濃度の変動傾向・蓄積状況を確認することを達成していると判断した。

環境モニタリングについては、測定技術の維持管理に努めるとともに、周辺住民等の線量の評価および環境における放射能の蓄積状況の把握の観点から、監視を継続し、発電所からの影響について調査・評価を実施していく。

#### 6 . 1 - 6 放射性廃棄物管理

放射性廃棄物管理における保安活動の仕組み(組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練)および放射性廃棄物管理に係る設備について、保安活動における自主的改善活動および不適合事象、指摘事項等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。

放射性廃棄物管理に係る運転実績指標のトレンドについて、種々の低減対策を実施しており、特に放射性液体廃棄物の放出量は平成8年から洗濯廃液処理設備の導入により、十分低いレベルとなっており、また、放射性固体廃棄物の貯蔵・保管量も施設の容量を超えていないことから、放射性廃棄物管理は適切に行われているものと判断した。

放射性気体廃棄物および放射性液体廃棄物については、現状でも十分放出量は低く抑えられているが、今後とも現行の運用管理を行うとともに漏えい燃料の発生防止により、この状況を維持する。

放射性固体廃棄物については、これまでに種々の発生量、保管量の低減対策を実施しており、今後も日本原燃株式会社低レベル放射性廃棄物埋設センターへの計画的な埋設搬出を行う等、低減努力を継続する。

#### 6 . 1 - 7 緊急時の措置

##### ・ 事故・故障発生時の対応

事故・故障等発生時の対応における保安活動の仕組み(組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練)および事故・故障等発生時の対応に係る設備について、保安活動における自主的改善活動および不適合事象、指摘事項等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。

以上のことから，事故・故障等が発生した場合の組織・体制，社内マニュアル，教育・訓練，設備の改善は，確実に行われており，事故・故障等発生時の対応および迅速な情報提供が行われていると判断した。

必要な体制・設備等の改善を図っているが，今後も現状に満足することなく，常に事故・故障等発生時の対応力の維持・向上の観点から，「組織・体制」，「マニュアル」，「教育・訓練」，「設備」等の改善に積極的に取り組んでいく。

#### ・ 緊急時の措置

緊急時の措置における保安活動の仕組み(組織・体制，社内マニュアル，教育・訓練)および緊急時の措置に係る設備について，保安活動における自主的改善活動を適切に実施しており，不適合事象，指摘事項等の改善活動や改善する仕組みが機能していることを確認した。

以上のことから平成 12 年「原子力災害対策特別措置法」の施行以降，「予防処置」，「緊急事態応急対策等の実施」，「原子力災害事後対策」，「他の原子力事業者への協力」等に充実・強化が図られ，その旨「原子力事業者防災業務計画」に記載されており緊急時の措置が的確に行われるものと判断した。

また，緊急事態を想定した訓練を定期的に行い，その結果を必要に応じ原子力災害予防対策へ反映する仕組みとなっていることを確認した。

緊急時の措置について，今後とも緊急時訓練を継続的に実施していくことともに，結果の評価等を反映し，必要に応じて体制の整備，原子力防災資機材の整備等について改善を図っていく。また，「原子力事業者防災業務計画」について地方自治体における地域防災計画原子力編の定期的な見直し，修正をふまえ適宜見直し検討を進めていく。

### 6 . 1 - 8 安全文化の醸成活動

安全文化の醸成活動の仕組み(組織・体制，社内マニュアル，教育・訓練，仕組み)について，毎年安全文化醸成活動の P D C A を回し自主的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。

安全文化の醸成活動に係る運転実績指標のトレンド(安全文化醸成度アンケート結果の推移)については，安全文化に関するアンケートや補助指標により劣化状況を監視しており，劣化傾向が見られた場合には，改善策が策定されて

おり、改善する仕組みが機能していることを確認した。

以上のことから、安全文化の醸成については、安全文化を継続的に醸成させる種々の取り組みが、実効あるものとして展開していると評価した。

また、活動の仕組みの改善を適切に実施していることが確認できたことから、改善する仕組み（活動）が妥当であると判断した。

今後は、当社発電設備に係る一連の不適切事案や島根原子力発電所における点検不備問題を踏まえた上述の実効ある取り組みを継続して実施し、かつ他の有効性が認められる方策についても取り入れ、改善を継続していくこととともに、安全文化醸成に係る活動の中で、発電所の課題を把握し、改善の方策を検討することにより、発電所全体の組織風土や原子力安全に対する認識の向上を図り、業務品質を一層向上させ、プラントの安全性維持・向上に努めていくこととする。



## 6 . 2 保安活動への最新の技術的知見の反映状況の評価

保安活動への最新の技術的知見の反映状況を評価した結果 , 原子炉施設の安全性を確保する上で重要な設備等について , 前回の定期安全レビュー以降も最新の技術的知見を適切に反映しているもしくは反映を計画していることを確認しており , 知見が意図する効果が得られていると判断した。同様に , 知見を反映する仕組みについても機能していると判断した。

以上のことから , 原子炉施設の安全性を確保する上で重要な設備等に対し , 原子炉施設のより一層の安全性 , 信頼性の維持・向上を図っていると判断した。

今後とも軽水炉の安全性・信頼性に関する重要な技術的知見が得られ , それが島根原子力発電所 1 号機の安全性・信頼性を向上させていく上で有効であると考えられる場合 , これら技術的知見を反映するための取り組みを継続し , 実施していく。

### 6 . 3 確率論的安全評価

プラント運転時における炉心および原子炉格納容器の健全性に関する P S A の結果 , 炉心および原子炉格納容器の健全性が脅かされる可能性は十分小さいことを確認した。また , 今回実施した重要度評価結果等は , 原子力発電所のさらなる品質向上や合理的な保全の実施のための手段として , その活用策について検討していく所存である。

プラント停止時 P S A の結果 , プラント停止中における炉心損傷頻度が十分小さいことを確認した。これは , プラント停止時においては , 炉心損傷に至るまでの時間余裕が大きく , 緩和手段をとるための時間余裕を考慮できることはもとより , 安全確保のための緩和手段の管理と運用が適切に実施されていることによる。また , 感度解析を実施し , 多様な定期検査工程を考慮しても , 安全性を十分に確保でき , 現状のプラント停止時の維持基準を定めた原子炉施設保安規定を遵守することの重要性 , 妥当性を定量的に確認した。

今後は , さらに P S A 技術の成熟に対する努力を継続し , P S A の有効な活用を図っていく所存である。

## 6 . 4 むすび

今回の評価対象期間において、保安活動における管理面や設備面の改善を図っていることおよび最新の技術知見を適切に反映していることを確認した。

また、確率論的安全評価を実施し、島根原子力発電所1号機の安全上の特徴を把握するとともに、安全性を十分に確保していることを確認した。

しかしながら、平成18年10月における「当社俣野川発電所土用ダムの測定値改ざん問題」および平成22年1月における「島根原子力発電所点検不備問題」の再発防止対策を踏まえ、各保安活動について引続き安全を最優先する意識の徹底と安全・品質の向上に取り組んでいくことにより、高い水準の安全性・信頼性が確保できるものと考えている。

以上のことから、今回の定期安全レビューにより、島根原子力発電所1号機は安全性・信頼性の維持・向上を適切に図っていると判断し、最新の原子力プラントにおける保安活動と同水準の保安活動を維持しつつ安全運転を継続できる見通しを得ることができた。

今回の定期安全レビューの結果を踏まえ、今後とも時間の経過に従い蓄積される運転経験、技術的知見、さらには定期安全レビューから得られる知見を踏まえた自主保安活動を、積極的に実施していきたい。

なお、平成23年3月11日に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故については、同じ原子力事業に携わる者として重く受け止め、今後も事故の全体像の解明がさらに進み、新たな知見として整理された段階で、安全最優先で必要な対策を適切に実施していく。

さらに、平成24年9月に設置された原子力規制委員会により平成25年7月に策定された新規制基準については、島根原子力発電所1号機における定期安全レビューの評価対象期間以降に新たに得られた知見として、今後、適切に反映検討を行っていく。