

美浜発電所3号機 定期安全レビュー報告書の要旨

定期安全レビュー(PSR:Periodic Safety Review)は、自主保安活動の一環として、定期的に、発電所の安全性・信頼性を、総合的な観点から評価するものです。

評価は、次の3項目について行い、安全性、信頼性向上が図られていることを確認しました。

運転経験の包括的評価 ……国内外の原子力発電所における運転経験から得られた教訓の管理・設備への反映状況を評価する。

最新の技術的知見の反映 ……安全性に関する重要な技術的知見(技術開発成果等)の反映状況を評価する。

確率論的安全評価 ……原子力発電所で発生する可能性がある異常事象を想定し、その後の事象進展の確率を評価することにより、原子力発電所の安全性を定量的に評価する。

美浜発電所3号機の概要

美浜発電所3号機は、当社で5番目に営業運転を開始した加圧水型軽水炉です。主要な仕様、営業運転開始までの経緯は次のとおりです。

主要仕様

電気出力	82.6MW
原子炉型式	加圧水型軽水炉
燃料	低濃縮ウラン(燃料集合体157体)
減速材	軽水
タービン型式	横置串型4車室再熱再生式

主要経緯

電調審決定	昭和46年 6月
原子炉設置許可	昭和47年 3月
着工	昭和47年 7月(建屋基礎工事着工)
営業運転開始	昭和51年12月

運転実績

累積発電時間・電力量	14万7,151時間	1,177億2,938万kWh
設備利用率	72.8%	
計画外停止率	0.2回/年	

運転経験の包括的評価

美浜発電所3号機の運転経験について、運転管理、保守管理、燃料管理、放射線管理、放射性廃棄物管理及び事故・故障等の対応及び緊急時の措置の各分野ごとに、運転開始から現在（平成10年度末）まで各種データトレンド、設備や管理の改善状況等を整理し、当該号機の安全性等を維持向上させる諸活動の実施状況および今後取り組むべき点について評価しました。

<運転管理>

運転体制、運転業務と運転マニュアル及び教育・訓練について調査を行い、米国スリーマイルアイランド発電所事故や美浜2号機蒸気発生器伝熱管損傷事象の教訓を反映した運転マニュアルの改善をはじめとして適宜広範な改善が実施され、運転管理の充実が図られてきています。

<保守管理>

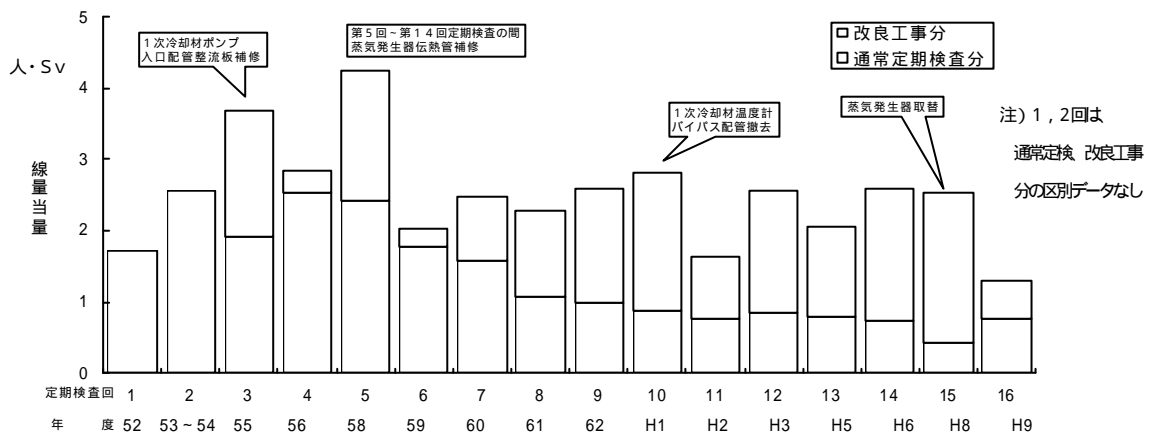
これまでの定期検査の結果、設備の改善・取替状況及び保守管理体制等について調査を行い、定期点検・検査の結果を反映した点検計画に基づき適切に予防保全対策等が実施されており、蒸気発生器取替工事等の計画的改造・取替による設備の信頼性の維持向上が図られてきています。

<燃料管理>

燃料の健全性確保及び信頼性向上への取り組み状況について調査を行い、燃料・炉心に係わる運転上の制限の遵守、燃料詰詰の改良等が適切に行われてきています。

<放射線管理>

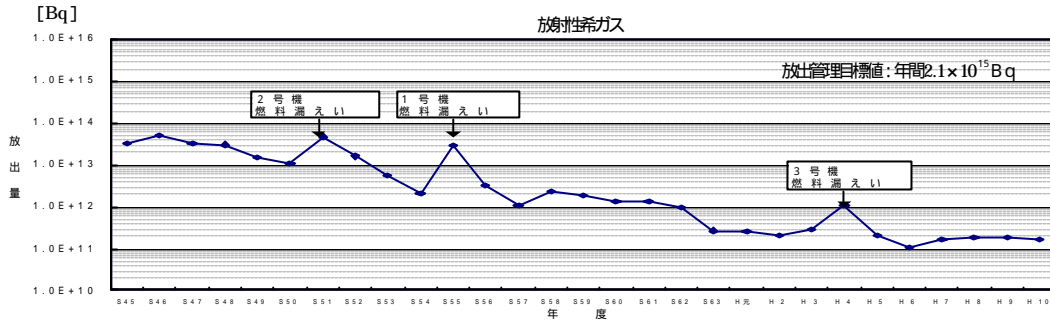
線量当量管理状況の調査を行い、放射線業務従事者の線量当量は、作業の自動化等の低減対策を実施し、年々減少してきています。



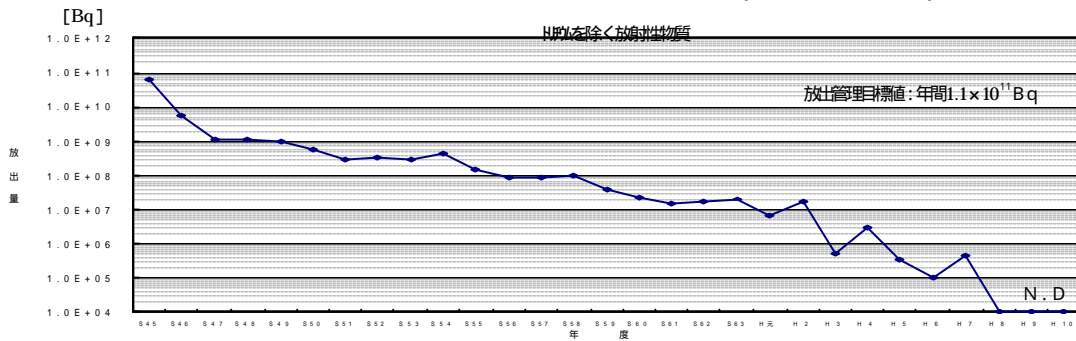
定期検査期間中の線量当量の推移

<放射性廃棄物管理>

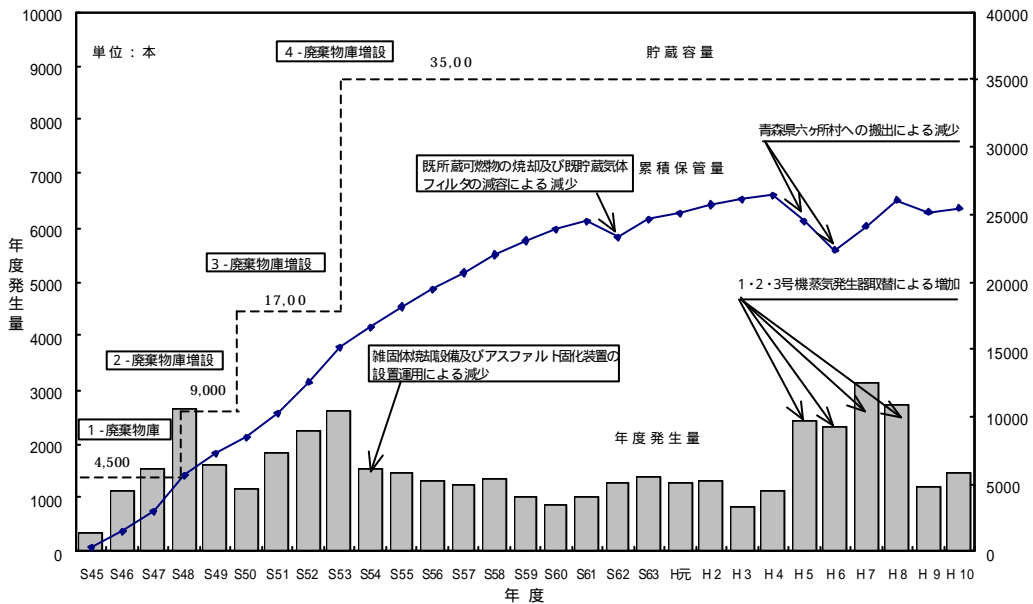
放射性廃棄物の処理状況の調査を行い、放射性気体廃棄物の放出量は燃料の改善による漏えい、燃料減少等により、液体廃棄物の放出量は洗浄排水処理装置の設置等により、最近では放出管理目標値と比べて十分低いレベルで推移しています。また、放射性固体廃棄物の発生量は雑固体焼却設備の導入等により着実に減少してきています。



放射性気体廃棄物中の放射性希ガスの放出実績(美浜発電所合計)



放射性液体廃棄物中のトリチウムを除く放射性物質の放出実績(美浜発電所合計)



放射性固体廃棄物の発生量・保管量の推移(美浜発電所合計)

発生量は、廃棄物車に搬入した放射性固体廃棄物量(年度合計)を記載

<事故・故障等の対応及び緊急時の措置>

事故・故障等が発生した場合の対応体制の確立、通報連絡、原因究明、再発防止対策の実施の対応体制が適切に整備されていることを確認しました。国内外の事故・故障から得られた教訓が、設備面の改善や運転マニュアルあるいは教育・訓練等の管理面の改善に反映される仕組みに基づき、適切に反映されてきています。

また、緊急時の組織の整備、資機材の整備についても適切に実施されており、さらに緊急時訓練が定期的に行われています。

以上のとおり、当該号機は、国内外原子力発電所の運転経験から得られた教訓を、管理や設備の改善・取替に適切に反映していることを確認しました。今後とも、運転経験から得られた教訓を活かし、当該号機の管理・設備の改善を図っていきます。

最新の技術的知見の反映

軽水炉の安全性に関連する重要な技術的知見を安全研究成果、国内外の原子力発電所の運転経験から得られた教訓、技術開発成果の観点から調査し、これらの最新の技術的知見が原子炉施設に適切に反映され、安全性の向上が図られてきているか、また、さらなる改善の余地はないかを評価しました。

<安全研究成果に基づく技術的知見>

反応度投入事象に関する実験、原子炉冷却材喪失事象に関する総合的な模擬実験等から得られた成果を安全解析手法に取り入れ整備し、その整備された安全解析手法により十分な安全性が確保されていることを確認しています。

<国内外の原子力発電所の運転経験から得られた教訓に基づく技術的知見>

下記のように、知見を当該号機に適切に反映しています。

(TMI 事故の教訓)

- ・ 運転監視性の向上のため事故時監視設備の測定レンジの拡大
- ・ 炉心の冷却状態を容易に把握できるようサブクール計の設置
- ・ 中央制御室の重要な操作器の識別を容易にする色分けを実施(マン・マシンインターフェースの改善)
- ・ 原子炉格納容器高レンジエリアモニタ等の設置(異常時の放射線監視設備の充実)
- ・ 緊急時対策所の設置(事故時の対策指令の強化)

(敦賀発電所 1 号機放射性液体廃棄物漏えい 事象の教訓)

- ・ 堰等を設置し敷地外への放射性液体廃棄物の漏えい及び管理されない放出防止のための設備の充実

(美浜発電所 2 号機蒸気発生器伝熱管破断事象の教訓)

- ・ 高感度型主蒸気管モニタ(窒素 16 モニタ)の設置
- ・ 原子炉容器水位計の設置
- ・ 異常時の対応方法の多様化として常用母線の運用方法の改善

<技術開発成果に基づく技術的知見>

下記のように、知見を当該号機に適切に反映しています。

- ・ 異物による燃料損傷防止として下部ノズル形状等を改善した改良型燃料の採用
- ・ 弁グランドパッキン材料の改良(原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えい防止)
- ・ 凝縮液量測定装置等の設置(原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいをより早期に検知)
- ・ 振止め金具や伝熱管材料の改善等を取り入れた改良型の蒸気発生器への取替
- ・ 管台材料の改善策を取り入れた原子炉容器上部ふたへの取替
- ・ 計算機技術を活用した運転監視に必要なパラメータを集約表示させる装置(CRT)の中央制御室への設置
- ・ 雑固体焼却設備、アスファルト固化装置、廃樹脂処理装置(計画)等の設置
- ・ 線量当量低減のための蒸気発生器伝熱管遠隔検査装置等による点検作業の自動化等の改善
- ・ きめ細かい放射線管理のために出入管理自動化システムを設置

以上のように、当該号機は、最新の技術的知見が原子炉施設の安全を確保する上で重要な施設に適切に反映され、安全性の向上が図られてきているものとなっています。

確率論的安全評価

原子力発電所で発生する可能性がある異常事象を想定し、その後の事象進展の確率を設備構成や故障率等をもとに推定することにより、原子力発電所の安全性を定量的に評価しました。

<炉心および格納容器の健全性の維持のための安全上の特徴に関する知見>

- ・当該原子炉施設の炉心損傷頻度は、IAEAの基本安全原則が示す目標を満足していることを確認しました。
- ・炉心損傷等への寄与の大きい事故シーケンスの把握や、平成11年度の定期検査時に整備完了したアクシデントマネジメント策による炉心損傷頻度の低減効果の確認等を行いました。

<重要度評価>

- ・現状の十分低い炉心損傷頻度を更に改善あるいは維持する上で相対的な指標となりうる重要度を、システム毎および起因事象毎に算出しました。
- ・重要度評価結果については、今後の運用管理の最適化等のための参考情報として活用しようと考えています。

<国内機器故障率データを用いた感度解析>

- ・国内機器故障率データを用いた評価を実施すると、炉心損傷頻度は更に低減することを確認しました。これは、予防保全を主とした我が国の厳格な運転管理による良好な運転実績の現れであると考えていますが、データの信頼性を向上させるため、今後もデータの収集整理、見直しを行っていきたいと考えています。

以上から、当該号機の炉心および格納容器の健全性が脅かされる可能性は低く、基本的な安全機能は十分確保されていることが確認できました。

以 上