

平成 21 年 12 月 21 日

新潟県知事
泉田 裕彦 様

新潟県原子力発電所の安全管理
に関する技術委員会
座長 代谷 誠治

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の漏えい燃料発生等に係る技術委員会の評価

平成 21 年 7 月 23 日に確認された柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の漏えい燃料発生について、これまでの技術委員会における審議、技術委員会電子会議室において確認した結果及び「設備健全性、耐震安全性に関する小委員会」における議論の状況等を踏まえて、東京電力の調査結果等に対する評価を下記のとおり取りまとめました。

また、12 月 8 日の技術委員会では、東京電力による発電所運営管理の品質向上に向けた取り組みについても確認したのであわせて報告します。

記

1 7 号機の漏えい燃料発生に係る評価について

(1) 漏えい燃料の検知について

今回、漏えい燃料の発生に際しては、高感度オフガスモニタを利用することにより、炉水中に漏えいした放射性物質がごく微量な初期段階で検知し、制御棒操作による出力分布の調整機能と組み合わせることによって発生場所の特定が行われたことから、同モニタが極めて有効に機能することを確認した。

(2) 漏えい燃料の出力抑制後の運転状態について

漏えい燃料近傍の制御棒を挿入し、同燃料を含む集合体の出力を抑制して運転を継続することは、国内外で過去に実績があり、既に確立した技術と言われていた。今回、出力抑制実施後、高感度オフガスモニタの計数値は、原子炉を停止するまで事象発生前とほぼ同レベルに維持されていたことから、出力抑制法により適切に放射性物質の漏えいを抑制しつつ運転継続が可能であることを改めて確認した。

東京電力が、今回得られた知見も含めて、他事業者等と情報の共有化を図り、漏えい燃料発生に係る対応等の基準作成を行いたいとしていることは、BWR 型原子力発電所全体の安全性向上の観点から望ましいものと評価する。

(3) 漏えい燃料の詳細調査と発生の原因について

原子炉停止後に行われた水中カメラやファイバースコープによる調査により、漏えい燃料中にワイヤー状の異物が発見され、燃料棒 1 本に異物との接触跡と漏えい燃料の特徴を示す円周状の微小な膨らみが発見されたが、この他にはスペーサ等の部材に地震の影響を示唆する変形や損傷等は見つからなかった。この結果に基づき、漏えい燃料の発生原因は、設計・製造時の要因や中越沖地震による影響ではなく、異物に起

因する偶発事象（異物フレッチング）の可能性が高いと判断したことには合理性があり、妥当と考える。

なお、地震の影響については、地震力に関する応答解析や上記の外観検査の結果だけで直ちに地震との関係を否定すべきではなく、予断を持たずに検討すべきとの意見等があったことから、地震の影響として想定される様々な事象についての検討が追加され、その結果は設備・耐震小委員会において確認されている。

一方、今回の調査方法については、観察箇所や観察精度上の課題も指摘されており、東京電力には、今回の知見をも踏まえ、ファイバースコープ画像の分解能や鮮明度の向上などの技術開発を含め、漏えい燃料に対する点検・検査の更なる高度化に努めてもらいたい。

（４）対策と今後の対応について

今回、東京電力が、漏えい燃料に加えて7号機に残っていた異物フィルタなし燃料のすべてをフィルタ付きの新燃料に交換したことは、異物の混入を低減する対策として評価できる。

ただし、現状のフィルタでは異物混入の完全防止は不可能であることを認識し、作業管理を含めた原子炉内への異物混入防止策を徹底することに加え、より信頼性の高い新たな異物フィルタ付きの燃料集合体の導入等についても検討するなど、今後も異物対策の効果を高める取り組みを継続するよう努めてもらいたい。

また、東京電力には、原子力安全向上のために、今回の漏えい燃料に対する照射後試験等を実施して知見拡充に取り組むことについて検討してもらいたい。

（５）営業運転に移行する上での安全性について

漏えい燃料取り替え後の運転において、高感度オフガスモニタ計数値を含む漏えい燃料の検知に係るパラメータに異常はなく、また、プラントの主要パラメータも正常範囲にあることから、7号機について安全上問題とすべき点はないと判断する。

また、今回、出力抑制運転を継続した期間を通じ、原子炉水中のよう素濃度は通常運転時の範囲内であって、原子炉等規制法に基づく保安規定で定められた制限値の1万分の1未満と極めて低い状態が維持され、排気筒放射線モニタの指示値は通常運転状態から有意な上昇がなかったこと等から、初期の段階で漏えい燃料の発生を検知して適切な対応を行えば、通常時と同様な運転状態となることを確認した。

なお、設備・耐震小委員会において、漏えい燃料についても基準地震動に対する耐震安全性は確保されると評価されている。

したがって、燃料集合体への異物の混入を完全に防止することが困難な現状において、今後も漏えい燃料が発生する可能性を否定することはできないが、仮に漏えい燃料が発生したとしても、その徴候を高感度オフガスモニタにより早期に検知して、漏えい抑制等の対応を速やかに行うことにより、今回と同様に原子炉の安全性を維持して運転を継続することが可能と判断する。

なお、7号機における漏えい燃料の発生が他のプラントに比べて多いとの指摘もあるが、その頻度が極めて低いことから、発生確率が高いと断定することはできない。

この事象が安全上の問題を引き起こすとは考えられないが、東京電力には、これまでの運転状況や異物対策の実施の経緯等も踏まえて発生実績の評価・検証を継続するとともに、より一層漏えい燃料発生の低減に向けて取り組むよう求める。

(6) 結論

技術委員会としては、以上のとおり7号機の漏えい燃料発生について評価した結果を踏まえ、平成21年7月21日付けで営業運転への移行を了承した際の評価に変更を加える必要はなく、7号機が営業運転に移行することに技術上の問題はないと判断する。

2 発電所運営管理の品質向上に向けた取り組みについて

放射性廃棄物処理系排水配管で確認された誤接続の原因及び対策並びに3号機タービン建屋天井クレーンの火災を契機として改めて示された運営管理の品質向上に向けた取り組みについて、東京電力から報告を受けて確認した結果を以下に示す。

(1) 放射性廃棄物処理系排水配管における誤接続の原因及び対策について

柏崎刈羽原子力発電所において放射性廃棄物処理系の排水配管の誤接続により、放射性物質であるトリチウムが、濃度、排出量を測定することなく放出されていた。過去の放出状況から環境への影響はなかったと評価されており、安全上の問題を生じる事象ではないが、品質管理上、看過できない問題と考える。

誤接続が生じた原因は、設計及び施工時における品質管理の不備であり、現在では、設計・施工図書の確認行為などが品質管理あるいは品質保証の活動の中で明確に位置づけられていることから、既に是正されているものと評価する。

東京電力には、誤接続配管の正規状態への改修はもとより、引き続き品質管理および品質保証の活動を通じて設計及び施工時をはじめ業務全般の管理を徹底し、今後同様な事象が発生することがないよう努めてもらいたい。

(2) 火災と人身災害を踏まえた今後の取り組みについて

3号機タービン建屋天井クレーンで発生した火災を契機に、東京電力は中越沖地震以降に頻発した火災や人身災害に対するこれまでの対策の有効性を検証し、新たな運営管理の品質向上に向けた取り組みとして、発電所全体として共有すべき問題意識や改善策を、現場活動に適切に浸透させるために、協力企業とのコミュニケーションを強化する体制を構築するとしている。

こうした取組は、事業者自らが主体的に現場の実態を把握して協力企業を含めた発電所の一体感を醸成し、事業者の方針、活動を組織に浸透させる上で効果があり、発電所全体の体質改善、業務運営品質の向上につながるものと評価できる。

火災防止や労働安全を始めとする業務全般の品質向上は絶えず取り組むべき課題である。東京電力には、社外からの評価・指導も仰ぎながら、今後も継続的に運営管理の品質の改善と向上を図り、地元住民の信頼を高めていくよう努めてもらいたい。

以上