

福島第一原子力発電所4号機の安全確保に係る 東京電力(株)の取組状況について

東京電力(株)福島第一原子力発電所4号機(以下「当該機」という。)の安全確保に関する取組状況について、文書照会により事業者の説明を求めるとともに、安全確保協定に基づく立入調査を行い確認してきたが、その結果は以下のとおり。

1 原子炉格納容器漏えい率検査について

当該機の原子炉格納容器漏えい率検査(以下「漏えい率検査」という。)については、平成15年8月8日から計器調整等の準備作業を開始し、その後、圧力抑制室異物調査等により中断したが、平成15年11月26日よりバウンダリ構成に入り、平成15年12月5日には漏えい率検査を実施し、漏えい率が判定基準以内であることが確認されている。

当該機の漏えい率検査においては、全社的に定めた「原子炉格納容器漏えい率検査の実施方針(平成15年11月18日改訂)」(以下「漏えい率検査実施方針」という。)に基づき、原子炉建屋内への入域規制、データの傾向管理等のソフト面の方策を重視し、検査過程の適切性を確保するものとし、弁の封印管理については、管理対象とした全1,504の弁のうち、原子炉格納容器を直接加圧することが可能な系統の34の弁に絞り実施している。

また、漏えい率検査の一連の過程については、先行機同様、所内の品質保証確認チームを編制して一連の作業を品質保証面からチェックするとともに、社内の別組織の品質監査部門による監査、社外機関による監視も併せて行われている。

すでに、県としては弁封印作業の方針等検査の進め方について、検査の透明性、信頼性確保の観点から、より明確に説明責任を果たしていくことが求められていることを指摘しているが、事業者においては、当該機の漏えい率検査については、改訂した漏えい率検査実施方針に基づき実施することを平

成15年11月25日に公表している。

事業者は、先行して実施された漏えい率検査における社内外からの指摘を踏まえ、漏えい率検査における品質管理の改善を図っているが、今後も、透明性や信頼性確保の観点から、これまでの検査の経験を適切に反映し、改善を進めていくことが求められる。

2 原子炉再循環系配管等の点検について

当該機の原子炉再循環系配管（以下「再循環系配管」という。）は、平成7年第13回定期検査から平成9年第15回定期検査時にかけて、事業者の自主点検による超音波探傷検査で10継手にひびが確認されていたが、国等に報告せず、平成9年第15回定期検査時及び平成12年第17回定期検査時に配管の取替工事が行われている。また、今回の第19回定期検査において残りの配管も取替えており、これによりすべての配管が、応力腐食割れが発生しにくいとされる低炭素ステンレス鋼材SUS316（LC）系に交換されている。

また、今回の第19回定期検査で取替工事を行った配管の継手部50か所については、水冷溶接の応力改善措置を講じている。

一方、原子炉圧力容器ノズル部と再循環系配管を接続する短管部（以下「セーフエンド」という。）は、低炭素ステンレス鋼材SUS304Lが用いられており、取替工事は行われていないが、平成13年以前に行われた法定の定期検査（100％／10年の頻度で実施）及び事業者の自主点検結果では、ひびは認められていない。

しかし、事業者は、地域の信頼と安心を確保する観点から、応力改善措置が講じられていないセーフエンド10継手について平成15年9月18日から9月30日まで追加点検を行った。これら追加点検でもひびは確認されなかった。

事業者は、供用開始後5年以上経過し応力改善措置が講じられていない継手部については、5年以内に100％点検を計画的に実施していくこととしているが、再循環系配管等については、今後とも点検を着実に実施する等、引き続き信頼性確保の観点に立った慎重な対応が求められる。

3 炉心シュラウドの点検・補修について

当該機の炉心シュラウド（以下「シュラウド」という。）は応力腐食割れが発生しにくいとされた低炭素ステンレス鋼材SUS304Lが用いられているが、平成14年8月に明らかにされた自主点検作業記録不正問題で、「ひびまたはその徴候」の疑いがあったことから、事業者は当該機を平成14年9月16日から停止し、シュラウドの点検を実施した。目視可能なすべての溶接線について調査を行った結果、GE社の指摘とは異なる部位で中間部胴内側溶接線近傍1か所にひびが確認された。このひびは、約180mm×約80mmの範囲で分岐を持つ複雑な形状をしたものであった。事業者において、当該部分の金属調査を含む詳細な調査を行い、応力腐食割れによるものと推定された。

当該ひびについて、原子力安全・保安院は、平成15年3月10日、現時点及び5年後においても十分な構造強度を有するとの事業者の評価を踏まえ、直ちに補修を必要とするものではないが、周方向に進展し続ける可能性があることから、十分な構造強度を有するうちに補修等の対策を講じる必要があると指摘した。

事業者は、平成15年3月11日、当該ひびを除去する方針を発表した。

当該ひびを除去することにより、部分的に板厚は減少するが、事業者は、ひびを除去したシュラウドについて、構造強度評価を行い、技術基準に定める構造強度を有し、健全性を確保していることを確認している。

当初、当該ひびについては、超音波探傷検査で最深約13mmと計測されていたことから、最深23mmの深さまで研削した場合（当該部の板厚は約38mm）の構造強度の評価を行い、工事計画を国に届け出て研削工事を開始した。その後、ひびは内部で複雑に曲折し、深さ23mmの範囲で研削してもひびの一部が除去されないことが判明したため、32mmの深さまで研削した場合として再評価を行い、これをもとに工事計画の再届出を行った。最終的に最深部で約25mmまで研削を行い、ひびを除去した部分には応力改善措置が施された。

シュラウドの今後の点検監視については、福島第二原子力発電所3号機同様に運転中においてもシュラウドの健全性を定期的に確認するとともに、ひ

びを除去した部分は次回定期検査で点検し、その後も当面の間、隔年で点検を実施することとしている。また、これらの点検監視等の結果について、適宜公表していくこととしている。

しかしながら、シュラウドは一連の不正問題により点検停止に至る端緒となったものであり、ひびの除去は初めて実機に適用される補修方法である。更に、低炭素ステンレス鋼の応力腐食割れの発生・進展メカニズムが現時点においても十分に解明されていない。

これらのことを考慮すると、事業者には、今後とも立地地域の信頼と安心を確保する観点からの対応が求められており、また、ひびを除去したシュラウドの健全性についてわかりやすい説明を工夫し、理解を得るよう努めるなど十分な説明責任を果たしていくことが求められる。

4 定期検査について

当該機では、今回の定期検査において、これまでに、起動前に実施する法定検査項目として、国または独立行政法人原子力安全基盤機構（以下「基盤機構」という。）の立会検査13項目、国または基盤機構の記録確認検査44項目、合計57項目を平成16年2月5日までに終了している。

今回の定期検査中に、シュラウド、再循環系配管の他、予防保全の観点から主蒸気逃し安全弁取替工事、給水加熱器取替工事、蒸気タービン低圧内部車室（B）取替工事等が計画的に実施されている。また、点検により機能劣化が確認されたものについては補修がなされている。

事業者においては、定期検査中の点検・補修、安全確認には万全を期し、安全管理に努めるとともに、今後、起動試験を実施する際にも、停止後長期間経過していることやこれまでの起動試験後のトラブルの経験を十分に踏まえ、各段階の確認作業等を慎重に進めていくことが求められる。

5 トラブル等の再発防止対策について

(1) 制御棒駆動水圧系配管の塩分付着による応力腐食割れについて

当該機では、原子炉格納容器外側の制御棒駆動水圧系配管（以下「CRD配管」という）において、海水系ドレン配管からの漏えいにより、その下部にあった当該配管に海水が付着し、塩化物による粒内型応力腐食割れが発生したため、11本について取替工事を行っている。

再発防止のため、当該部海水系ドレン配管をCRD配管の上部を通さない経路への変更等を行い、また、万が一、海水が漏れても滴下しないようフランジ部には飛散防止カバーを取り付けた。

なお、原子炉格納容器内側のCRD配管については調査の結果、ひびは認められなかったが、原子炉格納容器内外58か所で付着塩分量が高かったことから、清掃を実施している。

また、その他の安全上重要なステンレス配管についても点検を実施した結果、一部錆が認められ、26か所で付着塩分量が高かったが、ひびは確認されなかった。

事業者においては、今回高い塩分量が測定された場所については次回定期検査時に同一ポイントの塩分量測定を実施し、付着塩分量の変化傾向を把握するとしているが、今後とも、定期的な点検を実施し、再発防止に万全を期すことが求められる。

(2) 使用済燃料貯蔵プールにおける水中ポンプ部品の脱落等について

平成15年6月6日、当該機の使用済燃料貯蔵プール内で円筒状の物や微量の光沢を持った金属粉とみられるものが確認された。調査の結果、シュラウドの補修作業で発生する研削粉を回収するために使用していた水中ポンプの部品が平成15年4月29日には脱落しており、更にシュラウド補修作業により発生し回収されたシュラウドの研削粉の一部が使用済燃料貯蔵プール内に平成15年5月22日に流出していたことが明らかになった。しかし、これらが作業実施会社から事業者へ報告されず、また、事業者も現場の状況を的確に把

握できていなかったことが判明した。

この事案の他、この時期、平成15年6月18日には、作業員が誤って気水分離器等貯蔵プールカバーを原子炉圧力容器内に落下させる等、作業ミスや現場管理等の基本的な問題によるトラブルが続出した。

これらは、事業者において、現場での適切な作業管理、トラブル発生時の協力企業との迅速な情報共有、トラブル情報のすみやかな公開などが十分でないことから発生したものであり、平成15年6月25日、県は事業者に対して、情報公開の徹底と原子力発電所に係わる企業システム全体の改善の取組みについて強く指摘した。

これに対して、事業者は、安全管理の徹底、協力企業とのコミュニケーションの強化や情報公開の徹底等、現場重視の再発防止対策の取組み強化を図ることとしたが、今後とも緊張感を持続し、継続して実施していくことが求められる。

(3) 圧力抑制室の異物問題について

平成15年9月から10月にかけて、福島第一原子力発電所2号機圧力抑制室内で、足場材等の機材、シート片等の異物が発見されたことから、事業者においては、運転停止中の各プラントの圧力抑制室の点検を実施し、その結果について最終報告書を平成16年1月29日公表した。当該機においては、平成15年10月18日から10月22日にかけて確認・回収作業を実施し、テープ片等52点の異物を回収している。その後、11月28日に格納容器漏えい率検査前の最終確認の際、圧力抑制室プールの水位変動等によりビニール片等が新たに発見され、最終的には60個の異物が回収されている。

圧力抑制室は非常用炉心冷却系の水源となる役割も担っており、事業者においては、回収された異物をもとに運転中プラントの安全評価を行い、運転中プラントの非常用炉心冷却システムの機能は十分確保されているとの結果を得ている。

しかしながら、圧力抑制室内で多数の異物が発見されたことは、今回は直

接安全上の問題にはならなかったとしても、これまでの異物管理や作業管理の基本的な品質保証活動が不十分であったものであり、今後、事業者には、品質保証に関する認識を現場の実務に携わる作業員一人ひとりに浸透させ、発電所に係わる企業全体が再発防止策を日常の作業管理の中で着実に実践するシステムをいかに構築し、その成果をどう具体的に結果として示すかが問われている。

6 発電所の運営管理について

事業者は、不正問題の再発防止対策として、一昨年9月から企業風土の改革への取り組みを進めてきているが、すでに述べてきたように、当該機をはじめ、作業ミスや現場管理等の基本的な問題によるトラブルが頻発したことから、平成15年6月25日、県は事業者に対して、情報公開の徹底と原子力発電に係わる企業システム全体の改善への取り組みについて強く指摘した。

これに対して、事業者においては、現場の安全管理や協力企業との情報共有の不足及びトラブル等のタイムリーな情報公開の不徹底等を反省点として、現場を重視した取り組みの強化を図ることとした。

平成15年6月20日から3か月間、「原子力安全・品質特別強化活動」を展開し、事業者と協力企業合同の緊急安全大会の実施等による安全意識の徹底や現場パトロールの強化などを進めた。

しかしながら、その後も、圧力抑制室の異物混入問題等、情報公開や作業管理等の基本的な品質保証活動が十分でなかった一面が明らかになった。

このため、事業者においては、平成15年11月10日、原子力発電所における不適合事象の公表方法を見直し、すべての不適合事象について4段階のグレードに分類し、それぞれのグレードに応じてすみやかに公表する方針を明らかにし、同月17日から運用を開始した。

その後、当該機については、運転保守管理情報のうち、信頼性を確保する

観点からすみやかに詳細を公表する事象以上の不適合情報として3月11日まで計4件（福島第一原子力発電所全体では44件）をそれぞれの公表区分に従って公表している。また、その他の所内の不適合管理委員会に報告された不適合情報については件名をホームページ上に毎日公表しており、当該機については3月11日まで273件（福島第一原子力発電所全体では2,266件）を数えている。また、定期的にその処理状況を明らかにしている。

この間、概ね、不適合事象について、第一報重視の観点からの情報公開を徹底させようと努めている姿勢がうかがえる。

更に、事業者においては、社内窓口寄せられた原子力発電所施設等に関する申告案件については、地域の信頼や安全・安心の確保の観点から可能な限りその内容を公開するという方針に改め、平成16年3月5日公表している。

申告制度については、今後とも、申告者の保護に万全を期し、確実に機能させていくことが必要である。

圧力抑制室の異物問題も、事業者が立地地域等の要請を受け、情報公開を進めていく中で、自ら明らかにしたものであり、情報公開については、今後とも一層、その徹底を図り、原子力発電所の運営の透明性・信頼性確保とともに、安全管理、品質保証活動の更なる向上を図っていくことが求められる。

また、発電所内組織についても、平成16年1月19日付けで改変を行い、「品質・安全部」を設置し、発電所内の発電・保全等の業務運営プロセスに対して、所管ライン外から部門横断的なチェック、評価、改善指示・指導を行うとともに、保全業務の品質向上、安全確保を自ら推進する責任体制を構築するため、従来の「発電部」のもつ工事設計等の業務と「保守部」を統合して、工事の計画から設計、実施、その評価までを一貫して実施する「保全部」を設置するが、福島第一原子力発電所では、1号機から4号機までを所管する「第一保全部」及び5、6号機を所管する「第二保全部」に分割して設置し、よりきめ細かな管理を行うこととした。

今回、当該機の安全確保に係る事業者の取組状況を確認したが、事業者においては、信頼回復に向けた更なる努力は必要であるものの、立地地域の要請等を踏まえた自主点検への取組みや補修工事の実施、再発防止対策等、慎重かつ真剣な取組みが進められ、また、申告案件の公開等、情報公開への努力も積み重ねてきている。

しかし、先に福島第二原子力発電所3号機の安全確保に係る取組状況に関して指摘したように、福島第一原子力発電所においても、この取組みを発電所の運営管理全体に浸透、定着させていくためには、更なる情報公開の徹底や企業システム全体の改善など、今後とも、風通しがよく透明性の高い発電所運営を行い、一体的な安全・安心対策を一つ一つ着実に、かつ継続的に実施し、信頼回復に向けた努力を積み重ね、その実績を結果として示していくことが求められる。