

福島第一原子力発電所1号機の安全確認に関する確認事項について
(原子力安全・保安院に対する確認事項)

平成16年11月26日及び平成17年5月10日付けで県から原子力安全・保安院に対して照会した確認事項について、それぞれ平成16年12月8日及び平成17年5月26日に回答がありました。

その概要は以下のとおりです。

【平成16年12月8日回答分】

一 原子炉格納容器漏えい率検査について

1 平成16年5月に実施された当該機の原子炉格納容器漏えい率検査においては、計器調整等準備作業は記録確認のみが行われ、バウンダリ構成、加圧漏えい確認等は1名で検査されている。

貴院は、先に「原子炉格納容器漏えい率検査の偽装問題に関する東京電力等による最終報告の評価結果について」(平成14年12月24日)において、このような検査には、「複数の検査官によるチーム型検査という形態が不可欠」、「監査的な検査を行うためには、あらかじめ事業者が作成する検査手順書の審査を徹底するなど、十分な準備が必要」としているが、今回の検査には、これらの考え方はどのように反映されてきたのか。

【回答概要】

当該機に対しては、当院は平成14年11月29日に原子炉等規制法に基づく1年間の運転停止処分を行ったとともに、平成14年12月5日に東京電力が実施した同検査に対して当院が立入検査を実施し、この結果健全性には特段の問題がないことを確認したことから、不正防止の観点から監視を行う立入検査は不要と判断し、平成16年5月21日～28日に通常の定期検査の一環で確認したところ。

格納容器漏えい率検査においては、基準容器漏えい検査、バウンダリ構成等数多くの重要なホールドポイントがあるが、今回の当該検査の実施に当たっては、これら準備作業に対しても、当院の保安検査官が抜き打ち的に立ち会い、または記録の確認により作業が適切に行われていることを確認している。

「原子炉格納容器漏えい率検査の偽装問題に関する東京電力等による最終報告の評価結果について」(平成14年12月24日)においては、全プロセスを監視する検査手法の有効性、当該手法を採用した検査を抜き取り的に実施することの必要性、監査的検査の際の手順書の審査の重要性について指摘したものである。

今回の格納容器漏えい率検査においては、定期検査の一環として準備作業等のプロセスを抜き取り的に確認したものであり、今後の当該検査の実施に当たっては同様の手法で確認することとしている。他方、今後立入検査等の実施にあっては「原子炉格納容器漏えい率検査の偽装問題に関する東京電力等による最終報告の評価結果について」での指摘も踏まえ、適切に対処していくこととする。

2 当県は、先に、「福島第二原子力発電所2号機に係る原子力安全・保安院の安全確認について」(平成16年8月5日)において、原子炉格納容器漏えい率検査の信頼性や客観性を確保するため、室温の変動を適切に把握し、測定結果を評価することや関係するデータを適切に保存していくことを事業者に求めていく必要性について指摘したところであるが、貴院においては、どのように考えているか。

【回答概要】

格納容器漏えい率検査については、「原子炉格納容器の漏えい試験規程」(JEAC4203)に従い実施しており、今後も引き続き当該規格を活用しつつ、信頼性、客観性に配慮した検査を行って参る所存。

なお、同規定により、事業者は、室温の測定、測定データの評価及び保存を行うこととなっている。

二 原子炉再循環系配管の点検・補修について

3 当該機原子炉再循環系配管は第19回定期検査(平成8年8月～平成9年3月)及び第22回定期検査(平成12年12月～平成13年12月)の間に全ての配管を取替済みであるとしているが、取替工事に際して、貴院はどのような検査を行っているのか。

【回答概要】

当該機の第19回定期検査中に行われた原子炉再循環系配管の取替工事については、平成8年5月30日に工事計画届が提出され、平成9年2月7日に東北通商産業局(当時)の電気工作物検査官が立会または記録によりイ項使用前検査(構造、強度または漏えいに係る検査)として材料検査、構造検査(寸法、外観、据付)及び耐圧・漏えい検査を行った上で、平成9年3月19日に通商産業省(当時)の電気工作物検査官がホ項使用前検査(工事の計画に係るすべての工事が完了したときに行う検査)として、機能検査を実施した。

さらに、第22回定期検査中に行われた原子炉再循環系配管の取替工事については、平成12年12月7日に工事計画届が提出(なお、同時に実施された原子炉再循環系主要弁の取替工事は平成12年10月30日に工事計画認可申請があり、同年12月13日に認可した。)され、平成13年10月2日及び10月30日に東北経済産業局の電気工作物検査官が立会または記録によりイ項使用前検査(構造、強度または漏えいに係る検査)として材料検査、構造検査(寸法、外観、据付)及び耐圧・漏えい検査を行った上で、平成13年12月11日に当院の電気工作物検査官がホ項使用前検査(工事の計画に係るすべての工事が完了したときに行う検査)として、機能検査を実施した。

4 当該機の第18回、19回及び第20回の定期検査では、原子炉再循環系配管については、いつ、どの部位の点検を実施していたことを確認したのか。

また、過去の定期検査と事業者の自主検査で試験部位が同じで結果が異なる部位があるとしているがその理由は何であったのか。

【回答概要】

第18回定期検査の第1種機器供用期間中検査においては、平成7年6月5日に東北通商産業局（当時）の電気工作物検査官が記録により、再循環系配管継手部5箇所（継手箇所3-W-07、3-G-91、3-G-92、4-G-95、4-G-96）及び再循環入口ノズル・セーフエンド継手部2箇所（継手箇所W-2106(N2D)、W-2107(N2E)）に異常がないことを確認した。

第19回定期検査の第1種機器供用期間中検査においては、平成9年2月12日に東北通商産業局（当時）の電気工作物検査官が記録により、再循環系配管継手部4箇所（継手箇所6A-C1420W、6A-C1430W、7-G-145、20-C1011Y、C1012W、C1013Y）、再循環出口ノズル・セーフエンド継手部1箇所（継手箇所W-2102(N1B)）及び再循環入口ノズル・セーフエンド継手部1箇所（継手箇所、W-2109(N9B)）に異常がないことを確認した。

第20回定期検査の第1種機器供用期間中検査においては、平成10年5月11日に東北通商産業局（当時）の電気工作物検査官が記録により、再循環系配管継手部7箇所（継手箇所1-W-01、1-W-02、1-G-72、2-G-87、2-W0630Y、2-W-16、2-G-11）に異常がないことを確認した。

過去の定期検査と事業者の自主検査で試験部位が同じで結果が異なる部位は、再循環系配管継手部（継手箇所1-W-02）で、第19回定期検査中に事業者が実施した自主検査ではDAC20%を超える欠陥指示エコーとして指示長さ22mmの欠陥を検出しているが、第20回定期検査の第1種機器供用期間中検査においては、「良」（柱状晶伝搬エコーと判断）と判定している。これは、定期検査（供用期間中検査）においては、横波を用いた斜角法による超音波探傷試験を行い、当時の法令や要領書に定められた判定基準に照らして判定しており、一方、事業者が実施した自主点検では、ひび割れ深さの測定等のため、同じく横波による斜角法による超音波探傷試験が実施された後、さらに端部エコー法による超音波探傷試験が行われたことによるものと考えている。

なお、今後供用期間中検査において実施する超音波探傷試験の方法については、当院が検討したSUS316L系材に対する改良超音波探傷試験方法等に対し検討した「原子炉再循環系配管等への検査への改良超音波探傷試験の適用について」を適切に反映した「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験指針」（JEAG4207-2004）に従い実施されることとなる。JEAG4207-2004によれば、ひびの検出及び長さ測定に当たっては横波斜角探傷の他2次クリーニング波法を実施することを求めるとともに、深さ測定に当たってはモード変換波法、端部エコー法及びフェーズドレイ法を適切に組み合わせて実施することを求めており、当該規格の採用によりひびの検出及び測定に当たっての手法がより明確になったものと考えている。

5 当該機を取替工事実施後の原子炉再循環系配管及びノズル-セーフエンド接続部等について貴院はどのような点検を行っているのか。

【回答概要】

取替後の原子炉再循環系配管及びノズル-セーフエンド接続部等の点検については、平成15年4月17日付け指示文書「炉心シュラウド及び原子炉再循環系配管等のひび割れに関する点検について」に基づき、事業者より平成16年2月10日付けで提出された「原子炉再循環系配管等点検計画の変更について」に従い、今第23回定期検査中に第1種機器供用期間中検査として実施されている。

当該検査については、平成16年2月5日に、独立行政法人原子力安全基盤機構の電気工作物検査員が再循環系出口ノズルとサーフエンド継手部（2箇所）、再循環入口ノズルとセーフエンド継手部（5箇所）、ジェットポンプ計装ノズルとセーフエンド継手部（2箇所）及び再循環系配管継手部（15箇所）に異常がないことを記録により確認している。

なお、当該点検結果は上記指示文書に基づき定期検査終了後、当院に点検結果が報告されることとなっている。

三 炉心シュラウド点検、補修状況

6 当該機の炉心シュラウドの第22回定期検査（平成12年12月～平成13年12月）において行われた取替工事、残留応力対策について、貴院はどのような確認を行っているのか。

【回答概要】

当該機の第22回定期検査中に行われた炉心シュラウドの取替工事については、平成12年10月6日に工事計画の認可申請があり、構造強度及び耐震性の妥当性の確認を行った上で、同年12月27日に認可した。

取替工事については、平成13年3月28日、5月22日、5月25日、7月2日、7月11日、8月9日、8月13日、8月15日及び9月18日に、東北経済産業局の電気工作物検査官が炉心シュラウドを製造したプラントメーカー工場及び福島第一原子力発電所での立会によるイ項使用前検査（構造、強度に係る検査）として材料検査、構造検査（寸法、外観、据付）を行った上で、平成13年12月11日に当院の電気工作物検査官がホ項使用前検査（工事の計画に係るすべての工事が完了したときに行う検査）として、機能検査を実施した。

当該工事に際し、東京電力は応力腐食割れ対策として、残留応力低減対策である磨き加工（Nストリップ）及びショットピーニングを実施している。なお、上記のイ項使用前検査は応力腐食割れ対策を確認することが直接の目的ではないが、構造検査において応力腐食割れ対策が実施された炉心シュラウドの外観について確認を行っている。

四 定期検査等の実施

7 今回、貴院が当該機の起動前検査に実施した定期検査項目のうち、これまで再検査を行っている項目、及び予定している項目については、どのような理由から再検査を実施することとしたのか。また、再検査の必要性の有無という観点から、貴院自らが作業記録等の確認を実施しているのか。

【回答概要】

当該機について、当院は、これまで（12月1日現在）の間に起動前に実施する50項目の検査を実施し、検査前確認事項、検査手順、検査結果等に問題がないことを確認した。今後、起動までの間に監視機能健全性確認検査等の3項目の事業者の点検結果を確認する検査（C及びD項目）の再検査を実施することとしている。（福島第一原子力発電所1号機の定期検査実施状況参照）

また、再検査を実施した、または予定している項目及び理由については以下の表のとおりである。

なお、再検査については、基本的には、今回の事象のように何らかの不適合処置の過程において実施されるものである。仮に、技術基準適合性を確認した機器等について、その結果に影響を与える分解等の行為が行われる場合には、事業者においてなるべく再検査の必要性について判断がなされるものと認識している。

	検査名	再検査理由
1	原子炉格納容器隔離弁機能検査	当該検査終了後、原子炉補機冷却系統への炉水混入に係る原因調査において、検査対象弁である原子炉冷却材浄化設備入口外側隔離弁にシートリークが認められ、当該弁の分解点検を実施したことから再検査を実施。
2	蒸気タービン開放検査	当該検査終了後、スラスト軸受けのスラストパッドの修正加工を実施したことから再検査を実施。
3	第1種機器供用期間中検査	当該検査終了後、原子炉補機冷却系統への炉水混入に係る原因調査において、主蒸気逃がし安全弁の排気温度が上昇した事象に伴い主蒸気逃がし安全弁の分解点検及び原子炉冷却材浄化設備補助ポンプバイパス弁のシートリークに伴い当該弁の分解点検を実施したことから再検査（耐圧・漏えい検査）を実施。

4	非常用ガス処理系機能検査	当該検査終了後、原子炉建屋換気系隔離弁が全閉出来ない事象が発生したことから換気系隔離弁全数の電磁弁分解点検を実施したことから再検査を実施。
5	原子炉格納容器隔離弁分解検査	当該検査終了後、原子炉補機冷却系統への炉水混入に係る原因調査において、原子炉冷却材浄化設備補助ポンプバイパス弁のシートリークに伴う当該弁の分解点検を実施したことから再検査を実施。
6	固体廃棄物貯蔵庫管理状況検査	線量当量率検査に使用した計測器の校正記録に不備があったことから再検査を実施。
7	原子炉建屋天井クレーン機能検査	検査終了後に、労基法に基づく検査証の有効期限を迎えることに伴い、定期自主検査で分解点検を実施したことから再検査を実施。
8	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査	検査終了後に、洗濯廃液サンプルタンクAのレベル計指示不良発生により点検校正を実施したことから再検査を実施予定。
9	安全保護系検出要素(校正)検査	検査終了後に、給水フローノズルの製作設計条件の比容積が既設定と相違があることが確認され、給水流量差圧伝送器調整レンジを変更したことから再検査を実施予定。
10	監視機能健全性確認検査	検査終了後に、高温焼却炉エリアモニタ指示不良が発生し、エリアモニタ検出器を交換したことから再検査を実施予定。

8 貴院は、今停止期間中に実施された当該機の制御棒駆動水圧系配管取替工事の工事計画認可に当たっては、工事の理由等についてどのような審査を行い、また、どのように厳格な使用前検査を実施したのか。

【回答概要】

今停止期間中に行われた原子炉格納容器貫通部を含む制御棒駆動水圧系配管の取替工事については、平成15年5月27日に事業者から工事計画認可申請があり、7月11日に工事計画の認可を行った。当該工事計画の審査に当たっては、工事の理由が粒内型応力腐食割れ対策となっていることを確認するとともに、制御棒駆動水圧系配管及び原子炉格納容器配管貫通部にかかる取替工事の内容、強度計算書及び耐震計算書の内容を審査し、これらが技術基準に適合するものであることを確認した。

当該使用前検査については、電気事業法施行規則第69条第1号の表中イの工事の工程（構造、強度又は漏えいに係る試験ができる状態になった時）に係る使用前検査において、「東京電力株式会社の原子力発電所に係る厳格な使用前検査の実施要領」に基づき、(1)調達文書管理、(2)購入された材料、部品、機器及び役務の管理、(3)材料、部品及び機器の特定、(4)事業者による試験・検査、(5)材料、部品及び機器の取扱、保管及び運搬、(6)不適合管理及び是正措置といった当該工事に係る品質保証に関して、厳格な検査を平成15年10月14日～15日に独立行政法人原子力安全基盤機構の検査員が実施した。

また、同規則第69条第1号の表中ホの工事の工程（工事の計画に係るすべての工事が完了した時）に係る使用前検査として、平成16年1月22日～23日に同機構の検査員が制御棒連続駆動機能検査及び制御棒スクラム機能検査を立会いまたは記録確認により確認した。さらに、制御棒駆動水圧系配管の原子炉格納容器貫通部の健全性については平成15年5月21日～28日に当院の電気工作物検査官が原子炉格納容器全体漏えい率検査に立会いにより確認するとともに、当該工事に係る品質保証活動の一環である事業者による試験・検査に関しても厳格な検査を実施した。

9 平成14年11月、貴院は、事業者に対して塩化物に起因する応力腐食割れに関する制御棒駆動水圧系配管等ステンレス製配管の点検調査の実施と結果の報告を求めたが、当該機の点検結果と今後の事業者の点検方針についてはどのように評価しているのか。

【回答概要】

当院からの指示文書（制御棒駆動水圧系配管等ステンレス製配管の塩化物（海塩）に起因する応力腐食割れに関する対応について）に基づき、東京電力㈱から平成15年1月に点検計画の提出があり、福島第一原子力発電所1号機においては今定期検査（平成14年11月から）で点検が行われ、その結果については、平成16年5月14日に報告があった。

点検の対象範囲は、制御棒駆動水圧系配管、安全上重要な制御棒駆動水圧系配管並びに海水系配管及びその下部にあるステンレス製配管とし、目視点検、付着塩分量測定、液体浸透探傷検査等によって配管の健全性確認が行われた。

その結果は、付着塩分量測定により基準値を上回る箇所及び目視点検により錆等が確認された箇所が確認されたが、その後の清掃等により、付着塩分量が基準値内に収まるなど海塩由来による応力腐食割れに対する配管の健全性が確認された。なお、これらの点検に伴い、一部の配管において打痕等による傷が確認されたため、配管取替を実施するなどの対応が講じられた。

また、今後の点検方針としては、制御棒駆動水圧系配管等ステンレス製配管の海塩に起因する応力腐食割れ対策として、該当する配管を定期検査時に引き続き点検を行っていくとの報告があった（平成16年9月14日）。

当院としては、東京電力㈱が行った点検結果及びその措置並びに今後の点検方針はおおむね妥当であると考えている。

10 貴院は、当該機の高圧タービンローター取替工事について、どのような工事理由の調査及び厳格な使用前検査を実施したのか。また、取替前のローターの確認は行ったのか。

【回答概要】

当該工事については、事業者から、平成15年5月、電気事業法48条に基づく工事計画の届出がされた。当院としては、工事理由について、当該届出前に事業者からのヒアリングを行い、タービン軸振動を防ぐために焼きばめ構造から一体型に取替を行う旨の説明を受けており、当該工事の妥当性について確認を行っている。

また、使用前検査においては、通常の検査項目（一般事項、材料検査、構造検査）に加え、厳格な使用前検査として、以下の確認を行っている。

検査の方法及び判定基準が適切に定められているか

検査要員は必要な能力を有しているか

測定機器等の仕様が適切なものであるとともに、必要な校正・点検が行われているか

データの採取及び記録が適切に行われているか

不具合発生時の処置が適切にとられ、その結果が記録されているか

検査の結果を判定基準に照らし適切に評価し、その結果が記録されているか

なお、電気事業法第49条第1項は、「変更の工事をする事業用電気工作物」の工事について、公共の安全の確保の観点から、事業者に対し、国の検査を受けることを義務付けているものであることから、取替前のローターについては国として確認は行っていない。

11 貴院は、平成16年度第2四半期保安検査等において当該機の配管肉厚管理状況については、どのような確認を行っているのか。

【回答概要】

当院は、関西電力（株）美浜発電所3号機2次系配管破損事故（平成16年8月9日発生）を受け、東京電力（株）から報告徴収を行った配管減肉事象に係わる調査結果報告書について、その内容を下記のとおり確認した（平成16年8月23日）。

調査の方法の妥当性を、事例（1号機復水系統点検管理）で確認

調査の実施体制の確認

事業者の管理方針に関するヒアリング

管理方針に従った社内点検計画・実施内容（事例：1号機第22回定期検査）の確認

調査対象範囲の確認

その結果、調査の方法及び実施体制については特に問題はなく、事業者からの調査結果報告書の内容が概ね適切なものであることを確認した。配管管理方針については社内規定化されていなかったため、改善が必要な事項として指摘したが、減肉測定自体は計画に従って実施されており、点検報告書の抜き取り調査によって測定結果に問題ないことを確認した。

さらに平成16年度第2回保安検査（8月30日～9月17日）において、福島第一原子力発電所（1F）における配管の減肉管理の実施方針及び実施状況について検査を行った。具体的には、1F1号機第22回定期検査及び、1F5号機第19回定期検査の減肉測定を対象として、主に管理プロセスに着目して検査を行い、以下の事項の確認を行った。

配管の減肉管理プロセス（各号機共通）

1号機タービン系配管の至近定検における配管の最小肉厚値の確認

本保安検査の結果、

配管の減肉管理プロセス（各号機共通）

配管減肉点検は概ね良好に実施されていたが、品質保証の観点から、以下に述べる改善が必要な事項が認められた。

- ・点検長期計画の具体化（問題点：詳細点検範囲の策定が不十分、年度計画として展開がなされていない）
- ・調達先への要求仕様の明確化（問題点：点検範囲の要求仕様が抽象的）
- ・減肉測定結果の評価基準の整備（問題点：事業者の基準として規定化されていない）

至近定検における配管の最小肉厚値の確認

タービン系配管部位について必要な肉厚（測定肉厚：25.8mm、必要肉厚：19.5mm）を有していることを確認した。

今般の保安検査で発見された配管減肉管理に係る改善点については、直ちに事業者には指摘したところであり、当院としては今後その改善状況をフォローし、適切な配管減肉管理が行われるよう、引き続き事業者を指導していく所存である。

五 その他

12 貴院は、高経年化対策を含む定期安全レビューを保安規定の要求事項とし、その遵守状況を保安検査の中で確認していくとしているが、当該機の現行の高経年化対策についてはその実施状況をどのように確認しているのか。

【回答概要】

国は平成8年4月に「高経年化に関する基本的考え方」をとりまとめるとともに、設置者が原子力発電所の運転開始後30年を目途に、原子力発電所を構成する各機器・構築物に対し高経年化に関する技術評価を実施し、それ以降の具体的保全計画を策定することを任意に求めることとした。

これをうけて東京電力株式会社は福島第一原子力発電所1号機の安全機能を有するすべての機器・構築物について、経年変化に関する技術評価を実施するとともに、高経年化の観点から現状の保全活動を充実する新たな保全策を抽出し、それを長期保全計画として取りまとめ、平成11年2月に「福島第一原子力発電所1号機 高経年化対策に関する報告書」を当時の通商産業省に報告するとともに公表した。

通商産業省は、東京電力株式会社が実施した経年変化に関する技術評価及び長期保全計画について大臣が委嘱する学識経験者の専門的意見を聴きつつ評価した結果問題ないと判断し、原子力安全委員会へ報告を行った。

長期保全計画の実施状況については、「軽水型原子力発電所の高経年化対策に関する当院への報告について」(平成15年12月17日付け、平成15・12・04原院第2号)によって、営業運転開始以降30年を経過する日以降に行われる各定期検査の後に、当省に報告することを求めており、その実施状況を把握していくこととなる。したがって、今回の定期検査終了後から次回定期検査実施までの間に、初めて、東京電力から長期保全計画の実施状況について当院へ報告が行われることとなる。

当院としては、東京電力からの報告を受け取った後、保安検査等により、当該報告の妥当性について検証を行うことを予定している。

13 貴院は、平成14年12月4日公表された「東京電力(株)福島第一原子力発電所におけるアルファ放射能の放出に係る申告について」において、当該発電所について、「1978年頃に原子炉建屋内で法令上の濃度限度を超える汚染があったとの報道が行われたことに関し、申告調査とは別に、保安院として1978年頃の主排気筒からの放射性物質の放出状況、及び、原子炉建屋の汚染の状況につき事実関係の調査を行うこととする。」としているが、これまでどのような調査を行い、その結果はどうであったのか明らかにされたい。

【回答概要】

東京電力(株)福島第一原子力発電所における1978年頃の主排気筒からの放射性物質の放出状況、及び、原子炉建屋の汚染の状況について、当院が東京電力から聴取した結

果は以下のとおり。

1、2号機共通の主排気筒から、当該排気筒からのアルファ線放出放射性物質が放出されていた。

放出量は、福島第一原子力発電所の敷地境界において、最大値 $2.1 \times 10^{-18} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ （3ヶ月平均濃度）と評価され、この値は、告示で定める周辺監視区域外の空気中の濃度限界である $2.0 \times 10^{-14} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ の約1/9000に相当する。

原子炉建屋内汚染状況については、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」において記録の保存期限が10年となっており、東京電力では当時（1978年以前）のデータは保存していない。

14 当該機では、平成16年7月に総合インターロック検査中の「原子炉自動スクラム（A系）」の警報等を発生させているが、貴院では、検査時の不要な警報発生防止について、どのように対応し、改善を求めているのか。

【回答概要】

総合インターロック検査中に「原子炉自動スクラム（A系）」の警報が発生した事象については、平成16年7月16日に事業者から連絡を受け、7月20日に発生原因の報告を受けた。これによると、直接的原因は当該検査においてスクラム信号の発生防止のため、本来、原子炉スクラム信号リセット操作を実施し、「タービン加減弁急速開」信号をリセットした後に検査を実施すべきところ、原子炉スクラム信号リセット操作を省略し検査を行ったため「原子炉自動スクラム（A系）」の警報が発生したものであった。この原因の背景としては、検査要領書において原子炉スクラム信号リセットに係る手順の記載が不明確であるとともに、検査員に対しても検査要領書内容の事前の周知徹底不足等があったものである。このため当院は東京電力に対して、他号機及び他サイトへの対策の水平展開を指示し、8月10日に同社から対策の実施に関する報告書が提出されたものである。

15 事業者が公表している不適合事象において、人為的な側面の強いトラブルが相次いで発生していることに関して、貴院では、事業者に対してどのように指導しているのか。

【回答概要】

最近の不適合事象においては、例えば、以下の事例の通り、人為的な側面の強いトラブルが発生している。

- ・ 福島第一原子力発電所（1F）2号機における「福島第一原子力発電所2号機における運転上の制限の逸脱について（格納容器人員用エアロック二重扉閉不能の件）」（10月30日発生）
- ・ 1F3号機における「定期検査中の福島第一原子力発電所3号機における警報の

発生について（発電機遮断器操作試験における重要警報について）」（11月2日発生）

- ・ 1F6号機における「6号機活性炭ホールドアップ出口放射線モニタの指示値上昇について（活性炭ホールドアップ出口放射能モニタサンプリングポンプ停止していた件）」（11月3日発生）
- ・ 1F3号機における「定期検査中の福島第一原子力発電所3号機における警報の発生について（原子炉保護系インターロック機能検査中の重要警報発生）」（11月10日発生）
- ・ 1F6号機における「6号機原子炉建屋内における水漏れについて（原子炉建屋地下2階機器ドレンサンプ（B）付近から水漏れ発生）」（11月18日発生）

これらの事象に対して、当院としては、保安検査官事務所を通じて、原因の究明と対策の検討を実施するよう指導し、個別事象毎に以下の対策を取らせた。

- ・ 事象を踏まえて、要領書及び手順書を改訂すること
- ・ 交錯する工事に対して十分なコミュニケーションを図ること
- ・ 適正な人員配置をするとともに、長期的な課題として人材育成を図ること
- ・ 根本的な原因を把握した上で抜本的な対策を講じること

また、このような事象が起こる背景として、作業や検査を実施するに当たって、総合的に一括管理する体制が不十分なこと、事前のリスク評価が不十分なことなどが考えられ、これらの点について、十分な検討を行うよう事業者を指導している。

当院としては、今後とも、事業者に対し、このようなトラブルの再発を防止するため、保安活動において適切な品質保証体制や保守管理活動を確立するよう、保安検査等を通じ引き続き適切に事業者を指導して参りたい。

【平成17年5月26日分】

一 高経年化対策について

1 原子力安全・保安院は、福島第一原子力発電所1号機の第22回定期検査時における長期保全計画に基づく点検の実施状況については、どのような確認を行っているのか。

また、高経年化した原子力発電所においては、経年劣化事象がより顕在化すると考えられることから、定期検査期間中に高経年化対策の実施状況の確認作業を行っていくことの必要性についてはどのように考えているか。

【回答概要】

長期保全計画の実施状況については、平成15年12月に当院から発出した指示文書である「軽水型原子力発電所の高経年化対策に関する当院への報告について」(平成15年12月17日付け、平成15・12・04原院第2号)により、本文書発出前に高経年化に関する技術的な評価及び保全計画の策定を実施した発電所については、本文書発出後に実施される各定期検査の後に、当省に報告することを求めている。

ご質問の福島第一原子力発電所1号機については、当院の指示文書発出前の平成11年2月に高経年化に関する技術的な評価及び長期保全計画が取りまとめられており、当該プラントの長期保全計画に基づく保守管理活動の実施状況については、本指示文書発出以降最初の定期検査となる第23回定期検査終了後速やかに、第22回定期検査時の点検結果等を含め当院に報告がなされるものと考えている。

当院としては、この報告の提出を受け次第、長期保全計画に記載される保全項目、実施時期等に基づき適切かつ具体的な実施計画が策定され、これに基づく保守管理、保全活動が適切に行われていることを確認することとしている。

一方、本年4月6日に取りまとめられた高経年化対策検討委員会「中間論点整理」においては、長期保全計画が適切に行われていることを国として確認するため、上述の定期的な報告に加え、定期検査、定期安全管理審査及び保安検査等を効果的に組み合わせ、現地における事業者の保全活動プロセス等の確認を実効的に行うことが重要であるとの指摘がなされているところである。この指摘を受け、今後、本年8月の同委員会最終報告の取りまとめまでに、これら規制手段の具体的活用方法等について検討を行っていくこととしている。

二 配管肉厚管理について

2 原子力安全・保安院は、「原子力発電所の配管肉厚管理に対する要求事項について（平成17年2月18日付け）」において、減肉配管の余寿命評価は、初回測定時から当該測定時までの測定肉厚と運転時間から最小自乗法（一次式）により減肉率を求めることとしているが、減肉率が経年的に変化しないとする考え方は安全側に立った手法と言えるのか。

【回答概要】

保安院が、「原子力発電所の配管肉厚管理に対する要求事項について（平成17年2月18日付け）」で示した減肉率の計算方法は、ご指摘のとおり、「初回測定時から当該測定時までの測定肉厚と運転時間から最小自乗法（一次式）により」求めることとしている。また、この減肉率の算出は、検査で測定を実施する度に、「当該配管の供用開始から当該測定までの測定回数に応じて」行うこととしている。したがって、減肉率は、測定を行う度に、過去のデータに、当該測定による最新の肉厚及び運転時間のデータが加えられ再計算されることとなる。

なお、本計算手法を含め、類似のどのような計算手法を用いようとも、所詮、将来の減肉傾向を近似的に推測するものであることから、保安院としては、本通達において、算出された余寿命に応じて講ずるべき措置について、2年以上5年未満と計算された場合には、配管取替え計画を策定するとともに、実施までの間における定期事業者検査ごとの検査を行い、実際に測定を行うことを指示している。

三 中央制御室への蒸気浸入について

3 原子力安全・保安院は、「関西電力株式会社美浜発電所3号機二次系配管破損事故について（最終報告書）（平成17年3月30日）」において、事故時に中央制御室制御盤内に蒸気の浸入が認められたことから他プラントにおいても確実な施工がなされているかについて、「必要に応じて確認するよう事業者に対して指示を行う」としているが、福島第一・第二原子力発電所についてはどのように対応しているのか。

【回答概要】

原子力安全・保安院は、「関西電力株式会社美浜発電所3号機二次系配管破損事故について（最終報告書）（平成17年3月30日）」を受けて、発電用の原子炉施設を有する事業者及び再処理事業者に対して、平成17年4月4日付で「中央制御室への蒸気浸入に係る対応について」という指示文書を発出。

各事業者は、本指示文書に基づき、中央制御室及びケーブル処理室につながるケーブルトレイ及び電線管の壁貫通部等のシール施工が確実に実施されているか調査を行い、シール施工に不適切な箇所が認められた場合には、その対策について、速やかに当院に報告が行われる予定。

当院としては、今後、東京電力も含む事業者からの報告を受け、これに基づき、中央制御室のシール施工状況等が妥当なものか検討を行い、必要に応じ改善措置などを求めていくこととする。

四 非常用炉心冷却系ストレーナーについて

4 原子力安全・保安院が平成15年5月14日に公表した「原子力格納容器圧力抑制室の塗装に関する申告について」においては、我が国の原子力発電所では保温材の材質が海外のプラントと異なる等により、特段の問題が確認されないとする電気事業者の認識について、国も当時の評価では我が国のプラントは問題なしとしており、これは、本年4月22日に公表された非常用炉心冷却系ストレーナー調査結果と相違するが、当時どのような調査、検討を行ったのか。

また、「ECCS機能の健全性確認問題については欧米各国で積極的な対応や検討が行われている」としているが、我が国ではこれまで電気事業者の自主保安に委ねてきたことに対して問題はなかったのか。

【回答概要】

原子炉冷却材喪失事故(LOCA)時に配管の保温材が損傷することによるストレーナの閉塞のおそれについては、平成4年に発生したスウェーデンのバーセベック発電所での事故を契機として米国を中心に検討が行われ、我が国においても、平成6年から7年にかけて原子力発電技術顧問会において専門的な検討が行われた。同顧問会における検討に当たっては、当時の最新のプラントのデータをもとに評価を行い、ストレーナの閉塞に大きく寄与する繊維質保温材が米国のプラントに比べて少ないこと、異物が圧力抑制プールに流入しにくい構造となっていることなどから、特段の問題がないとの結論を得ていた。

その後、米国においては、評価方法の見直しなどが行われ、より厳しい評価方法に基づいた対策が講じられてきたところであるが、他方、我が国では、平成15年10月に東京電力福島第一原子力発電所において圧力抑制プールの異物管理方法に疑問が持たれたことに端を発し、原子力安全・保安院において米国のストレーナ閉塞問題への対策の進展状況も勘案のうえ検討を行った結果、実態調査を行う必要があるものと判断。

このため、平成16年6月に各電気事業者に対し調査を指示したところ、本年4月22日に電気事業者より提出された報告において、一部のプラントを除き繊維質保温材が多く使用されており、評価の結果、LOCA時にストレーナが閉塞する可能性があることが判明した。

原子力発電所のより一層の安全を確保するためには、最新の知見の反映を不断に図ることが重要であり、安全確保に一義的責任を有する電気事業者においては、その責任と役割を強く自覚して取り組むことが重要であると考えている。一方、本件に対する対応状況をみれば、結果として日本の対応が遅れたことは事実であり、規制当局としても、今後ともより一層海外の最新情報に注視し、その反映に遺漏のないよう努め

てまいりたい。

なお、当院が平成15年5月14日に公表した「原子炉格納容器圧力抑制室の塗装に関する申告について」は、当該申告において指摘のあった福島第一原子力発電所4号機の塗装修理の事実関係を調査するとともに、原子力事業者の塗装管理の実態を調査し、原子炉格納容器圧力抑制室の塗装管理について、法令違反や安全上の重大な問題が認められないとの調査結果を得て公表した。公表文の中の非常用炉心冷却系ストレーナ閉塞問題への対応状況については、本件申告に関連する問題として、当時までの当院の対応状況を記載したものであり、申告調査として特段の調査、検討を行ったものではない。

五 定期検査工程について

5 定期検査中の福島第一原子力発電所2号機に関して、県に情報提供された件について、一般に適切な工期の設定について原子力安全・保安院はどう関与しているのか。また本件についてはどう考えるのか。また、風通しが良く透明性の高い発電所運営を指導する立場から、事業者と協力企業とのコミュニケーションについて、どう捉えているのか。

【回答概要】

事業者が実施する定期事業者検査の期間（工期）の設定については、法令で定められている必要な検査項目を実施するとともに、補修等の必要な工事またはこれに伴う諸作業等の工程を考慮しつつ、事業者において適切に設定されるものと認識している。

国としては工程の進捗に応じて必要な検査が適切に行われ、当該検査対象機器類が技術基準適合性を満足していることを確認しているところ。また、（独）原子力安全基盤機構において、定期事業者検査の体制についての審査を行っている。

事業者と協力企業の関係については、業務が円滑かつ確実に実施され、品質マネジメントシステムが有効に機能するためには、事業者と協力企業との間で十分なコミュニケーションをとることが重要と認識している。平成15年10月以降、品質保証制度を取り入れた新しい検査制度に移行しつつあるが、1F1を始め東京電力のプラントについても、この仕組みが適切に構築され、外注管理が適切に行われているかについても確認していく所存。

なお、福島第一原子力発電所においては、最近、内部コミュニケーションの不足が原因とされるヒューマンエラー、トラブルが見られるため、当院としては、福島第一原子力保安検査官事務所において、今後とも、保安検査、日常巡視等を通じて、所要の対策が講じられていることを監視していく所存。

六 トラブル対応について

6 第20回定期検査を終了した福島第一原子力発電所3号機については、起動作業中にトラブルが相次いでいるが、原子力安全・保安院としては、一連のトラブルをどのように捉え、事業者に対してどのような指導を行っているのか。

【回答概要】

福島第一原子力発電所3号機第20回定期検査中の原子炉起動後に相次いで発生したトラブルについては、発生時において連絡を受け、その後の原因調査状況及び再発防止対策状況についても報告を受け、指導を行っている。

当院としては、これらトラブルは、保修作業上の人的ミスが直接的な原因により発生したものとするが、これら原因に対し、事業者は品質保証活動の一貫として適切な再発防止対策を実施していく必要があると考える。

このような考えの下、当院保安検査官は、一連のトラブルについて、以下に述べるような、事業者の改善状況を確認するとともに、指導を行った。

(1) 従来経験に照らして起動前検査終了にもかかわらず、トラブルの発生が多いという認識のもと、事業者に対しトラブルの共通要因を分析し、いかなる改善を図るのかという観点で事業者の見解を求めた。

これに対し、事業者からは以下の見解が示された。

3号機起動時のトラブルを踏まえ包括的検討した結果、直接的な原因であるヒューマンエラーの背景に設備の老朽化に対する保守管理の配慮不足、経験反映不足がある。

このような認識で設備改善と経験反映活動に取り組む。

(2) 上記事業者の見解に対して、不十分との認識に基づき、事業者見解にある改善に加え、技術力向上・基本の遵守等の教育活動を検討・実施するよう指導。さらに3号機起動時不適合の多発要因のポイントと考えられる設計レベルでの評価のあり方について、レビュー対象の拡大、専門家の活用促進、管理者の責任の明確化などの必要性を発電所所長以下幹部に伝達。

(3) 個々のトラブルに対しては、

事実関係の正確な把握

原因の(直接原因だけでなく背景にある要因も含めて)究明

対策処置・時期および再発防止策

水平展開(範囲と根拠)

を明確にし、報告するよう指導。

事業者からの報告に対しては、その都度気づきの点を指摘し、必要に応じて、発生事象、改善処置の現場確認を行っている。