

福島第二原子力発電所 第3号機

平成18年度（第14回）定期事業者検査の実施状況について

平成19年 6月

東京電力株式会社

目 次

1 . 定期事業者検査の概要	1
2 . 定期事業者検査の工程	2
3 . 定期事業者検査等の結果	2
4 . 主要改造工事等の概要について	8
5 . 定期事業者検査中に発生した主な不適合について	8
6 . 定期事業者検査中に実施する主要トラブル水平展開工事	1 2
7 . その他	1 3
8 . まとめ	1 3

1. 定期事業者検査の概要

(1) 定期事業者検査の実施状況

3号機(第14回)定期検査及び定期事業者検査は、平成19年3月9日から、平成19年7月20日の間(並列は平成19年6月25日、解列から並列まで109日間)の予定で実施しています。

定期事業者検査(本書では以下の内容を総称して「定期事業者検査」)では、原子炉施設、タービン施設等の定期的な点検、法定定期事業者検査の実施、法定定期検査の受検、定期安全管理審査の受審を行うとともに、燃料の一部取替、改造・取替工事を実施し、設備及び機能の健全性・信頼性の維持向上に努めました。

3号機定期事業者検査の実施にあたっては「原子力発電所における安全のための品質保証規程(JEAC4111-2003)」及び「原子力発電所の保守管理規程(JEAC4209-2003)」を適用規格として、社内で定めた品質マネジメントシステム文書である「原子力品質保証規程」、「保守管理基本マニュアル」、「検査及び試験基本マニュアル」等に基づき、検査毎に定期事業者検査要領書を作成して定期事業者検査を実施しています。また、合わせて原子力安全・保安院(以下、「保安院」)及び独立行政法人原子力安全基盤機構(以下、「機構」)による定期検査を受検しています。

これまでに定期事業者検査160件を実施するとともに、定期検査47件の受検を終了しており、技術基準へ適合していることを確認しています。また、定期安全管理審査13件の受審を終了しています。

6月18日時点

今回の定期事業者検査の具体的な実施内容は以下の通りです。

- a. 原子炉施設の法定定期検査
- b. タービン施設の法定定期検査
- c. 原子炉施設、タービン施設等に関する定期的な点検及び法定定期事業者検査
- d. 燃料集合体の取替
- e. 主要改造工事等
 - ・ストレーナ取替工事
 - ・原子炉冷却材浄化系配管取替工事

(2) 定期事業者検査中に発生した主な不具合の処置状況について

定期事業者検査中に発生した不適合に対しては、その都度原因を究明し、再発防止対策を実施しています。

今回の定期事業者検査の実施期間中に発生した主なものは次の通りです。

- ・残留熱除去系ポンプの停止について
- ・「主蒸気管放射能高高」誤警報の発生について
- ・原子炉圧力容器内における異物の確認について
- ・「原子炉手動スクラム」誤警報の発生について
- ・圧力抑制室における点検作業状況について
- ・制御棒駆動機構弁誤操作による運転上の制限の逸脱ならびに復帰について

(3) 定期事業者検査中に実施する主要トラブル水平展開工事

当所及び他発電所で発生した不適合に対しても、同様な事象発生を未然に防止するための対策を実施しています。

- ・ N I S A 文書「制御棒のひび等に関する点検について」に基づく点検
- ・ N I S A 文書「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」に基づく検査
- ・ N I S A 文書「福島第一原子力発電所における計器の設定誤り等への対応について」

2. 定期事業者検査の工程

(1) 定期事業者検査の期間

(添付資料2 - 1)

	計 画	実績及び予定	差
解 列 日	平成 19 年 3 月 9 日	平成 19 年 3 月 9 日	0 日
並 列 日	平成 19 年 6 月 25 日	平成 19 年 6 月 25 日	0 日
定期事業者検査終了日	平成 19 年 7 月 20 日	平成 19 年 7 月 20 日	0 日
解列から並列までの期間	109 日間	109 日間	0 日
定期事業者検査終了迄の期間	134 日間	134 日間	0 日

(2) 定期事業者検査期間の変更

今回の定期事業者検査は、平成 19 年 3 月 9 日に開始し、上記予定で進めており順調に進捗しています。

<当初計画；平成 19 年 2 月 9 日申請>

自 平成 19 年 3 月 9 日

至 平成 19 年 7 月 20 日（総合負荷性能検査）

並列日は平成 19 年 6 月 25 日（解列から並列まで 109 日間）

3. 定期事業者検査等の結果

(1) 定期事業者検査の結果

(添付資料3 - 1)

今回の定期事業者検査においては、電気事業法第 55 条に基づく定期事業者検査 182 件を実施するとともに、これら定期事業者検査のうち 53 件について同法第 54 条に基づく定期検査の受検を予定しています。また、13 件について同法第 55 条に基づく定期安全管理審査を受審しました。

これまでの検査の結果では、全ての検査項目について経済産業省令に定められている技術基準に適合していることを確認しています。 6月18日時点

なお、平成 19 年 6 月 18 日までの実績としては、起動前に実施する定期事業者検査として 167 件のうち 160 件が終了し、起動前に実施する定期検査として 48 件のうち 47 件が終了しています。

(平成19年6月18日現在)

項目	検査総数	終了した検査数
定期事業者検査	182	160
定期検査	53	47
定期安全管理審査	-	13

：定期事業者検査のうち保安院又は機構が定期検査を実施した検査数及び機構が定期安全管理審査を実施した検査数を示す。

定期事業者検査にあたっては、政省令改正に伴う検査制度に基づくものであり、適切な検査を実施するため、次のような取り組みを実施してきました。

a. 定期事業者検査工程の作成，調整

定期検査の工程作成にあたっては、燃料交換，点検周期に基づいた定期的な機器等の点検，修理・改造工事，定期検査及び定期事業者検査に必要な日数を確保するとともに，これらの作業が効率よく実施できるよう作業の順序を決めています。

定期検査工程の検討については，定期検査開始前の平成18年4月12日に保全部門，運転管理部門，品質・安全部門からなる3号機第14回定検プロジェクトを組織し，活動¹を行うことで点検・検査を安全かつ計画的に進められるよう十分な検討及び管理を行っています。また，工程に対して支配的な作業の制約条件（作業日数，作業エリア等）について事前工程調整会議（平成18年11月8日より開催）を開催し協力企業間及び協力企業と当社関係部門において調整を行った上で，主要な作業の工程を決定しました。それ以外の作業についても主要な作業工程の検討と同様に工程調整会議において，各作業の内容，作業に必要な期間，作業条件，検査日程等の詳細な事項について協力企業間及び協力企業と当社関係部門において調整を行いました。

定期検査中の工程管理については，日々の工事管理の中で協力企業と当社関係部門が調整・確認を行うとともに，各作業を実施する協力企業とそれを主管する当社グループとの間で週1回開催されるプレ工程調整会議（平成19年3月5日より開催）や，協力企業と当社関係部門が一堂に会して週1回開催される本工程調整会議（平成19年3月15日より開催）により，作業の進捗と週間予定を確認し，計画との差異が生じた場合には必要に応じて工程の調整・変更を実施しております。

1：定検プロジェクトの活動内容

- ・定期検査準備段階における進捗状況の管理
- ・定期検査工程の調整及び立案
- ・保安規定・停止時安全管理関連作業のホールドポイント化による工程管理サポート

(2) 主要な機器等の点検状況

a. 原子炉関係

(a) 原子炉再循環系配管等の応力腐食割れ対策及び点検状況

原子炉再循環系配管等については，前回（第13回）定検にてNISA文書に基づく点検箇所全数の点検（超音波探傷検査）及び応力腐食割れ対策を実施しています。このため，今回の定検ではこのNISA文書に基づく点検は実施していませんが，供用期間中検査（ISI）において，1箇所の溶接線について点検し，ひび等の異常がないことを確

認しました。

(添付資料3 - 2)

: 経済産業省平成15年4月17日付け平成15・04・09原院第4号「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」経済産業省平成18年3月23日付け平成18・03・20原院第2号「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について」

(b) 主蒸気逃がし安全弁

主蒸気逃がし安全弁全数について分解点検を実施し、弁体、弁座、弁棒、バネ等にき裂、変形その他の欠陥がないことを目視により確認しました。また、漏えい検査及び機能検査を実施し健全性を確認しました。

(c) 主蒸気隔離弁

主蒸気隔離弁4台について分解点検を実施し、弁座、弁棒等にき裂、変形その他の欠陥がないことを目視及び浸透探傷検査により確認しました。

組み立て後は、全数8台について漏えい率検査を行い、漏えい率が許容値以内であることを確認しました。

また、全数8台について機能検査を実施し健全性を確認しました。

(d) 制御棒駆動機構

制御棒駆動機構

制御棒駆動機構185本のうち27本について分解点検を実施し、ピストンチューブ及びインデックスチューブ等に欠陥がないことを目視により確認しました。

また、全数185本について機能検査を実施し健全性を確認しました。

制御棒駆動水圧系配管

平成14年8月22日に発生した福島第一3号機制御棒駆動水圧系配管の不適合対策として、前々回定検(第12回)において全数の点検及び清掃を行っており異常のないことを確認しました。今後は、当社で制定した点検方針に基づき、100%/10定検で点検を実施する計画としています。3号機としては、今回定検(第14回)より8定検で点検を実施します。今回は、9ブロックに分割した点検範囲のうち、1ブロック分について全範囲目視検査を行い、異常のないことを確認しました。また、そのうち24箇所について付着塩分量を測定し、異常のないことを確認しました。

なお、制御棒駆動水圧系配管以外のステンレス配管については、定検毎に10定検でサンプリング点数100%を実施する計画としており、今回はサンプリング総数149箇所の内、原子炉建屋1階フロア15箇所について、目視検査および付着塩分量の測定を実施し、異常のないことを確認しました。

(e) 原子炉再循環ポンプ

原子炉再循環ポンプ2台についてメカニカルシールの交換および試運転を実施し健全性を確認しました。

(f) 非常用予備発電装置

非常用予備発電装置について機関内部点検（18気筒の内2気筒）及び点検計画に基づく付属機器の点検を実施した結果、点検結果は良好でした。起動前に自動起動検査を実施します。

(g) 廃棄物処理設備

ポンプ、弁類、タンク及び電気・計装品について点検を実施した結果、点検結果は良好でした。

(h) 計測制御設備

原子炉保護系及び非常用炉心冷却系統等の重要な計器類の点検調整を実施するとともに論理回路及びインターロックが正常に作動することを確認します。

また、核計装設備の点検調整を実施し問題のないことを確認します。

(i) 放射線管理設備

プロセス放射線モニタ及びエリア放射線モニタの点検調整を実施し、健全性を確認しました。

(j) 原子炉格納施設

原子炉格納容器漏えい率検査は、本店原子力運営管理部文書「福島第一原子力発電所1号機原子炉格納容器漏えい率検査における不正を踏まえた17プラントの厳格な検査の結果並びに今後の取り組みについて」に則り、「原子炉格納容器の漏えい試験」（JEAC4203-2000）の要求事項を十分理解した上で、検査に係る実施箇所が責任を持って計画・実行し、この実施に係る過程の中で必要な品質を作り込み、自ら検査することによって漏えい率検査の目的を果たすことを基本としております。

原子炉格納容器漏えい率検査については、検査事前準備として平成19年5月7日から計器調整を実施し、平成19年5月19日～21日にかけて基準容器漏えい試験を実施しました。

また、6月8日より5日間でバウンダリ構成を行う予定です。この事前準備作業を経て6月13日より原子炉格納容器内を規定圧力まで昇圧し、6月14日から15日にかけて（24時間）データの採取を行いました。

主要工程	計器調整, 基準 容器漏えい試験	バウンダリ 構成	加圧, 漏えい確認	漏えい率測定	復旧
日程	5/7～5/21	6/8～6/12	6/13～6/14	6/14～6/15	6/15～6/16

原子炉格納容器漏えい率検査結果については、判定基準である1日当たり0.45%以下を次の通り満足することを確認しました。

	実施日時	測定値	判定値
データ (24時間)	6月14日 10:00 ～6月15日 10:00	0.0446%/日 以下	0.45%/日以下

：計器精度以下であることを記載（95%信頼限界 0.0435%/日）

b. タービン関係

(a) タービン本体

タービン本体は、今回は法定定期検査（低圧タービン（B，C））であり、各部の開放点検手入れを実施した結果、低圧タービン内部車室等に浸食が認められたことから、溶接補修等を実施するとともに目視検査及び一部については浸透探傷検査を行い異常のないことを確認しました。

また、プラント起動後、性能の確認（定期事業者検査）を実施します。

(b) 復水器

復水器は、水室側（海水側）、排気室側（蒸気側）とも内部点検清掃を実施した結果、異常は認められず良好でした。

また、水室側については、冷却管の渦流探傷検査の結果を踏まえ、602本/44、100本（6水室全本数）について閉止栓を実施しました。（前回まで556本/44、100本）

なお、許容閉止栓本数2、205本/6水室に対し十分な余裕があることを確認しました。（A1：114本，A2：87本，B1：98本，B2：78本，C1：101本，C2：124本）

(c) 復水ポンプ

起動前に復水ポンプ及び復水浄化ポンプの試運転を実施し異常のないことを確認しました。

(d) 給水ポンプ

電動機駆動原子炉給水ポンプ1台、タービン駆動原子炉給水ポンプ1台の分解点検を実施し、主軸、羽根車等にき裂、変形、その他の欠陥のないことを目視により確認しました。

また、電動機駆動原子炉給水ポンプの試運転を実施し異常のないことを確認しました。

なお、タービン駆動原子炉給水ポンプについては、プラントの起動時に試運転を実施し、性能を確認します。

c. 配管減肉関係

配管減肉管理については、当社配管減肉管理指針に基づき実施しています。配管減肉管理指針については、平成17年2月18日付けの経済産業省の指示文書¹に基づく余寿命評価方法の見直し²及び小口径配管の測定方法等の見直しを行い、改訂3（平成17年9月12日施行）が最新版になっています。今回の定期事業者検査は配管減肉管理指針改訂3に基づき635部位の配管肉厚測定を実施し異常のないことを確認しました。

1：経済産業省平成17年2月18日付け平成17-02-16原院第1号「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」

2：今回測定最小肉厚箇所の前回測定値との比較による余寿命評価方法から、今回測定最小肉厚箇所に今回測定の最大減肉率を適用して算出する余寿命評価方法に

見直しました。

(添付資料 3 - 3)

d. 発電機関係

発電機及び付属装置の一般点検を行い、各種試験を実施した結果、異常のないことを確認しました。

また、プラント起動時に、運転確認検査を実施し、性能を確認します。

e. 設備総合

(a) 総合負荷性能検査

起動後一定期間プラントを運転した後に諸データを採取し、プラントの諸機能が正常に作動しており、安定した状態で連続運転ができることを確認します。

f. その他

(a) 非常用炉心冷却系統ストレーナの取替及び原子炉隔離時冷却系ストレーナの点検について

今回の定期事業者検査では非常用炉心冷却系ポンプの安全上の裕度向上を図るため、非常用炉心冷却系のストレーナ(残留熱除去系: 6個(3系統×2個)、高圧炉心スプレイ系: 2個、低圧炉心スプレイ系: 2個)を大容量ストレーナに取替えました。

なお、原子炉隔離時冷却系のストレーナについては外観検査を実施し、ストレーナ・メッシュ部の異物除去機能に影響を及ぼす恐れのある詰まり及び変形がないことを確認しました。

(添付資料 3 - 4)

(b) 流体振動による配管内円柱状構造物の損傷防止対策について

福島第二原子力発電所 4号機で確認されたサンプリングノズルの折損事象に鑑み、日本機械学会「配管内円柱状構造物に対する流力振動評価指針(JSME S012)」により、エルボ偏流による影響等を考慮して評価を行い、新たな措置が必要とされる温度計ウエル 2箇所について損傷防止措置として短尺化を実施しました。

(添付資料 3 - 5)

(c) プロセス計算機における復水器出入口海水温度補正項の削除について

福島第一、柏崎刈羽原子力発電所で確認された復水器出入口海水温度データ改ざん事案の再発防止対策の一環として、プロセス計算機から復水器出入口海水温度補正項のプログラムを削除しました。

4. 主要改造工事等の概要について

(1) サプレッションチェンバーストレーナ取替工事

非常用炉心冷却系ポンプの安全上の裕度向上を図るため、非常用炉心冷却系ストレーナ(残留熱除去系：6個(3系統×2個)、高圧炉心スプレイ系：2個、低圧炉心スプレイ系：2個)を大容量ストレーナに取替えました。

(添付資料3-4)

(2) 原子炉冷却材浄化系配管取替工事

減肉兆候の予防保全を実施し、設備の信頼性向上を図るため、原子炉底部からの原子炉冷却材浄化系配管(ボトムドレン配管)の一部を交換しました。

(添付資料4-1)

5. 定期事業者検査中に発生した主な不具合の処理状況について

(1) 残留熱除去系ポンプの停止について

平成19年3月13日、「RHRポンプAトリップ」、「RHR(停止時冷却)系A配管破断」および「RHR(停止時冷却)系B配管破断」の警報が発生し、残留熱除去系ポンプ(A)が停止しました。なお、警報はただちに解除されました。

現場を調査したところ、実際の配管に破断はなく、水の漏えいも確認されませんでした。

当該警報が発生した原因は、残留熱除去系(B系)の点検を実施するための水抜き作業にともない、中央制御室で当該系統のポンプ入口弁の開操作を実施していたところ、電気回路の処置が不十分であったことにより、警報が誤って発生し、当該ポンプが停止したものと推定しました。

調査の結果、以下のことが確認されました。

- ・残留熱除去系ポンプ(B)入口配管の弁を分解点検した結果、ポンプ吸込弁および吸込配管安全弁の弁体および弁座シート面に水漏れ痕や異物等による噛みこみ傷があること。漏えい検出系の計器には、異常のないこと。
- ・漏えい検出系のA系またはB系のいずれかが動作した場合は、残留熱除去系(A、B)両系統のポンプが停止する回路となっており、今回の残留熱除去系ポンプ(A)の停止は正常な動作であったこと。
- ・水抜き作業のため、残留熱除去系ポンプ(B)入口配管の弁を開操作した際、警報を発生させないための電気回路の処置を事前に行うべきであったこと。

このため、警報が発生した原因は、残留熱除去系(B系)において、シート面に傷等のある吸込弁あるいは安全弁を通じて配管内の水が漏れ、配管内の一部が真空状態となっており、この状態で水抜き作業を行ったため、入口配管の弁の上部に位置する配管内の水が真空相に吸い込まれて配管内に差圧が生じ、漏えい検出系の破断検出器が動作したものと推定しました。

対策として、残留熱除去系の水抜きおよび水張り作業を実施する場合には、不要な警報の発生ならびに残留熱除去系ポンプの停止を防止するため、配管破断検出回路の当該処置を事前に行うことを当該作業の手順書に追記します。

なお、今回傷等が確認された残留熱除去系ポンプ(B)の吸込弁および安全弁については、シート面の手入れを行いました。

今回のような弁シートの傷等の補修実績をもとに、今後とも弁類の適切な保全管理に努めていくこととします。

(添付資料5 - 1)

(2) 「主蒸気管放射能高高」誤警報の発生について

プロセス放射線モニタの点検作業のため、平成19年3月28日より当該モニタの電気回路の処置を行っていたところ、「チャンネルA主蒸気管放射能高高」、「A系原子炉自動スクラム」と「主蒸気管放射能高高トリップ」の警報が発生し、その後、解除しました。本事象は警報のみ発生したもので、主蒸気管放射線モニタの指示値に変動はなく、安全上の問題はありませんでした。

調査の結果、以下のことがわかりました。

- ・当該処置を行う端子台がコネクタタイプであったこと。また、それを表す電気回路図の表記がわかりづかったこと。
- ・当該端子台とそれ以外の端子台では、警報を発生させないための当該処置の方法が異なることについて、当直および作業主管グループの知識が不足していたこと。

このため、警報が発生した原因は、当直および作業主管グループの知識が不足していたため、当該処置を誤った箇所で行ったことによるものと推定しました。

対策として、当直および作業主管グループに対し、端子台に関する電気回路の構成、電気回路図の表記および電気回路の処置方法について追加研修を実施するとともに、当該端子台がコネクタタイプであることについての解説を電気回路図に追記します。

また、当直および作業主管グループに対し、今回の事例の周知ならびに事例検討会を実施します。

(添付資料5 - 2)

(3) 原子炉圧力容器内における異物の確認について

平成19年4月5日より原子炉圧力容器内のジェットポンプのビーム交換作業の準備を行っていたところ、4月9日、ビームをジェットポンプに取り付けているボルトを固定する金具のボルトが付いていないことを確認し、当該ビームの近傍にて当該ボルトらしきものを発見しました。

その後、当該ボルトらしきものを回収し、4月11日、当該ボルトであることを確認しました。

調査の結果、当該ボルトが外れた原因については、以下のとおりと推定しました。

- ・当該ボルトの締め付け時（建設時）に、締め付け不足等によりボルトに緩みが発生した。その後、プラント運転時にジェットポンプ本体の振動によって、ボルトのネジ山が徐々に摩耗した。
- ・摩耗の増大により振動が更に大きくなったため、金具を留めていた当該ボルトの回り止め溶接部が破損し、当該ボルトが外れた。

ボルトを固定する金具及び当該ボルトについては、当初の予定通り、今回の定期検査で撤

去しました。

なお、当該ボルトが原子炉内に混入した場合の影響を評価した結果、ジェットポンプ等の機能に影響を与えることはなく、また、ボルトが原子炉内の燃料部分に運ばれることもないことから、プラントの運転に影響を与えるものではありませんでした。

(添付資料5 - 3)

(4) 「原子炉手動スクラム」誤警報の発生について

平成19年4月24日、平均出力領域モニタおよび起動領域モニタの点検作業を行っていたところ、「A系原子炉手動スクラム^{*1}」と「B系原子炉手動スクラム」の警報が発生し、その後、同警報を解除しました。

本事象は警報のみ発生したもので、原子炉内の全ての燃料は取り出されており、安全上の問題はありません。また、これによる外部への放射能の影響はありません。

警報が発生した原因は、本来、点検作業時の原子炉手動スクラム警報の発生を防止するためのジャンパーが行われた後に実施すべき、起動領域モニタのスイッチの切り替え作業が、当該ジャンパーが行われる前に実施されたことにより、原子炉手動スクラムの警報を発生させる条件^{*2}が成立したためとわかりました。

起動領域モニタのスイッチの切り替え作業が、当該ジャンパーの前に実施された原因は、以下のとおりです。

- ・当直員は、準備作業である当該ジャンパーが実施されていない段階で、当該スイッチの操作を許可する札および鍵を、作業関係者に渡してしまった。
- ・当直および作業主管グループにおいて、当該札の受け渡し時期および鍵の使用条件についての確認方法が明確ではなかった。
- ・当該スイッチの当該札には、当該ジャンパーが実施された後に鍵を用いてスイッチの切り替え作業を行うという条件が記載されていなかった。
- ・当社と作業関係者間において、点検にともなう準備作業についての調整が不十分であった。

本事象を踏まえ、以下の対策を実施します。

- ・当該札および鍵については、当直および作業主管グループにて管理をするとともに、受け渡しの際には点検にともなう準備作業が完了していることを確認する。
- ・操作時にジャンパーなどの条件がある場合には、その条件を当該札に記載する。
- ・当社と作業関係者間において、点検にともなう準備作業についての調整を確実にを行うことを周知徹底する。

* 1 : A系 (B系) 原子炉手動スクラム

原子炉を手動で緊急停止した際に出る信号。なお、3号機の原子炉内に燃料はなく、同信号による制御棒の挿入はない。

* 2 : 原子炉手動スクラムの警報を発生させる条件

平均出力領域モニタの点検作業にともなう信号と、起動領域モニタの点検作業にともなう信号の発生により、原子炉手動スクラム信号が発生した。

(5) 圧力抑制室における点検作業状況について

平成19年4月26日までに圧力抑制室の点検作業のうち、圧力抑制室内の清掃、点検および非常用炉心冷却系ストレーナ取替が終了し、この作業において、プラスチック片等(合計13個)を確認・回収しました。

その後、平成19年6月10日までに圧力抑制プール水浄化、圧力抑制室最終点検を実施し、金具等(合計12個)を確認・回収しました。

3号機は、前回の定期事業者検査において圧力抑制室内の点検作業を実施していますが、圧力抑制室内の確認しづらい部位に残ったものが移動してきたものと推定しています。

今後とも、引き続き異物混入防止対策を徹底します。

(6) 制御棒駆動機構弁誤操作による運転上の制限の逸脱ならびに復帰について

平成19年5月28日より制御棒の動作試験の準備作業を行っていたところ、1体の制御棒駆動機構について、駆動水を供給する水圧ラインの、本来閉まっているべき2つの弁(挿入側元弁の101弁と引き抜き側元弁の102弁)が開いていたことを確認しました。全ての制御棒は全挿入されていましたが、そのうち1本の制御棒が操作できる状態であったことから、その状態において要求される保安規定第27条で定める「運転上の制限^{*1}」を満足していないと判断しました。その後、保安規定で要求されている措置を実施したことから、「運転上の制限」を逸脱している状態から復帰しました。なお、当該制御棒は全挿入位置にあり、制御棒の動作はなく、安全上の問題^{*2}はありませんでした。

調査の結果、以下のことがわかりました。

- ・ 5月19日より燃料装荷作業を開始し、5月22日、当該制御棒を含む10本の制御棒を全挿入するために、当該弁は他の9本分の各々に付いている101弁と102弁とともに一旦開操作され、制御棒の全挿入完了後、閉操作していた。
- ・ 5月22日以降当該制御棒は全挿入位置にあり、制御棒の動作がなかったこと。
また、制御棒駆動系の過度の圧力上昇を防止するために3月10日から原子炉戻り弁を開し、リターン運転としており、想定外の制御棒引き抜けを防止する処置は実施されていた。
- ・ 当該弁の操作は、当直員1人が手順書にもとづいてチェックシートで確認しながら1弁ずつ実施していた。
- ・ 当該弁は、ハンドルが重く操作に力が必要であるが、弁の固着やトルクレンチの不良という設備上の問題はなかった。
- ・ 当該弁の番号および開閉状態は確認しづらい状態にあり、また、手順書において弁操作後の開閉状態の再確認は明確に定められていなかった。

当該弁が開となっていた原因は、当該チェックシートで確認しながら全閉操作を実施したものの、思い込みによる閉め忘れや、弁操作後の開閉状態の再確認を実施していなかったことにより、当該弁の開操作が不十分であったことによるものと推定しました。

対策として、制御棒の引き抜きに係る弁操作についてより万全を期すために、以下の対策を実施します。

- ・ 制御棒の引き抜きに係る弁の操作をする場合は、弁の開閉が確実に行われるよう、弁操作後の開閉状態を再確認することを手順書に明記するとともに、当直員および作業関係者に周知します。
- ・ 水圧制御ユニットの弁操作後の開閉状態を再確認する場合は、弁棒の位置により開閉状態を確認することを手順書に明記するとともに、当直員および作業関係者に周知します。
- ・ 水圧制御ユニットの弁においては、操作しやすく開閉状態が確認しやすい弁への交換を計画的に実施していますが、交換時期を前倒しして実施します。
- ・ 当直員および作業関係者に対し、今回の事象についての事例検討会を実施するとともに周知します。

＊ 1：保安規定第27条で定める「運転上の制限」

保安規定では原子炉の運転に関し、「運転上の制限」や「運転上の制限を満足しない場合に要求される措置」等が定められており、運転上の制限を満足しない場合には、要求される措置にもとづき対応することになる。保安規定第27条は、原子炉保護系については燃料交換の状態において以下のスクラム機能が健全であることを確認することとなっている。

起動領域モニタ原子炉周期（ペリオド短）
スクラム排出容器水位高

＊ 2：安全上の問題

当該弁の操作時には、リターン運転となっており、予期しない制御棒の引き抜けが生じることはなかった。

（添付資料5 - 4）

6．定期事業者検査中に実施する主要トラブル水平展開工事

（1）NISA文書「制御棒のひび等に関する点検について」に基づく点検

（経済産業省平成18年1月19日付け平成18・01・19原院第1号）

福島第一原子力発電所第6号機におけるハフニウム板型制御棒のひび及び破損事象に鑑み、平成18年6月14日から7月6日の中間停止中にハフニウム板型制御棒19本について外観点検を実施し、ひび等の異常がないことを確認しました。ハフニウム板型制御棒19本については全てポロンカーバイト型制御棒19本に交換を行いました。

（2）NISA文書「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」に基づく検査

（経済産業省平成17年2月18日付け平成17・02・16原院第1号）

定期事業者検査実施中に原子炉冷却材浄化系配管、原子炉隔離時冷却系配管、主蒸気系配管、給水系配管、復水系配管、抽気系配管、補助蒸気系配管、給水加熱器ベント系配管、給水加熱器ドレン系配管、タービンランド蒸気系配管、気体廃棄物処理系配管、復水浄化系配管について非破壊検査を実施しました。これらについては「原子炉冷却材浄化系設備検査（その2）」、「原子炉隔離時冷却系設備検査（その1の2）」、「その2）」、「気体廃棄物処理系設備検査（その1の2）」、「給・復水系設備検査（その1の2）」、「その3）」、「原子炉冷却系統設備検査（その1の2）」、「その2）」、「蒸気タービン設備検査（その1の2）」として635部位の検査を実施し異常のないことを確認しました。（3.（2）c.配管減肉関係参照）

(3) NISA文書「福島第一原子力発電所における計器の設定誤り等への対応について」(平成18年7月6日付 平成18・07・05 原院第5号)

発電所に設置されている計器が適切な指示値を示すことを確認するための点検計画を作成し、保安規定に定める監視に用いている計器及び定期検査の判定基準を満たすことの確認に用いている計器について測定対象が適切に計測されていることを、平成18年7月31日までに確認しました。また、その他の計器については、平成19年7月31日までに測定対象が適切に計測されていることの確認を行います。

7. その他

(1) 不適合管理について

不適合管理の基本ルールを「不適合管理マニュアル」として、平成15年2月に制定し、現在は、「不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」により不適合報告方法の改善等を含めた不適合処置のプロセスを明確にしています。不適合管理の事象別区分は不適合管理委員会にて決定しています。

3号機において、平成19年3月9日(定期検査開始日)から平成19年6月18日までに発生した不適合事象は合計488件(発電所全体999件)で、公表基準区分 以上のものは計11件(発電所全体20件)となっており、再発防止対策を含め処置を行っています。

(添付資料7-1)

(2) 不適合管理の予防処置等について

福島第二原子力発電所では個々の不適合処置について、不適合管理委員会の決定に基づき、各処置責任者は不適合の原因分析、是正処置(再発防止対策)及び予防処置を検討し、これらの処置を確実に実施しています。

その不適合事象を分類コード表(現象、原因、対策)に従って分類し、分析・評価して継続的改善につなげることとしており、繰り返し発生している不適合やプラント運転中、定期事業者検査中の不適合発生状況比較などの分析を行っています。

これらの不適合分析データをもとに、当社並びに協力企業に対して周知活動(説明会開催、配布、活用等)を展開して、現場実務者の作業安全への意識高揚を図っています。

今後も継続的に不適合事象データの分析評価を行い、予防処置へのデータとして活用することとしています。

8. まとめ

3号機(第14回)定期事業者検査は、平成19年3月9日から平成19年7月20日迄の予定で実施しており、これまでの実施状況は、予定している定期事業者検査件のうち160件が終了していますが、全て技術基準に適合していることを確認しています。

* 6月18日時点

また、福島第一原子力発電所1号機、5号機の可燃性ガス濃度制御系流量計の不具合に鑑み、定期事業者検査に使用している検査用計器及び定期事業者検査の検査対象である計器について厳格な適切性の確認を実施しています。

さらに、経済産業大臣からの報告徴収文書「検査データの改ざんに係る報告徴収について」に基づき、原子力発電設備に対し、検査資料等について検査記録、計測記録にデータ改ざんの問題がないか点検・確認を実施し、平成19年1月31日に原子力安全・保安院へ報告しました。今回の調査により、福島第二原子力発電所としては計器、プロセス計算機等のデータ処理において、現在改ざんがないことを確認しました。しかしながら、過去の総合負荷性能検査において改ざんと推定される事案が抽出されました。また、定期検査開始のためのプラント停止操作における原子炉スクラム（自動停止）事象の隠ぺい、制御棒駆動機構の工事計画及び使用前検査の不正の事案が確認されました。このため、平成19年4月6日及び5月21日に原子力安全・保安院へ全社的な再発防止対策をとりまとめて報告しました。今後は、これまでの一連の問題に対する強い反省にたち、これまでの意識面（しない風土）、仕組み（させない仕組み）の対策を拡充するとともに、業務上の課題や問題を自発的に言い出し、それを積極的に受け止める「言い出す仕組み」を構築していきます。

3号機は平成15年10月の政省令改正に伴う検査制度に基づく定期事業者検査を適用してから2回目の定期事業者検査を実施しており、これまでの経験を生かし現在実施中です。今後とも検査員に対して検査経験を積ませ、検査対応の習熟度を向上させて行くとともに、さらに継続して改善を積み重ね、検査制度の主旨に沿った適切な対応が出来るように努めてまいります。

発電所運営の中で発生した不適合は、全て「不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に基づき、不適合管理委員会にて不適合事象の区分を決定し、是正処置や水平展開の反映を推進しています。

発生した不適合は、全て福島第二原子力発電所のホームページで公表しています。今後とも、発生した不適合については適切に処置するとともに、ホームページ等を通じて、迅速に公表していきます。

以 上