

福島第一原子力発電所

第4号機

平成21年度（第23回）定期事業者検査

実施結果報告書

平成22年 3月

東京電力株式会社

目 次

I. 定期事業者検査の概要	1
II. 定期事業者検査等の結果	2

I. 定期事業者検査の概要

福島第一原子力発電所第4号機（第23回）定期事業者検査は、平成21年9月29日から平成22年1月8日の間（並列は平成21年11月30日、解列から並列まで63日間）に実施した。

詳細は、1. 定期事業者検査の実施状況参照。

今回実施した定期事業者検査の概要は、次のとおりである。

1. 定期事業者検査の実施状況（添付資料1）

定期事業者検査の期間

	計 画	実 績	差
解 列 日	平成21年 9月29日	平成21年 9月29日	0日
並 列 日	平成21年11月30日	平成21年11月30日	0日
定期事業者検査終了日	平成22年 1月 8日	平成22年 1月 8日	0日
並列までの期間	63日間	63日間	0日
定期事業者検査終了迄の期間	102日間	102日間	0日

本定期事業者検査は、当初計画通り、平成21年9月29日から平成22年1月8日（並列日は平成21年11月30日、解列から並列まで63日間）の期間となった。

2. 停止作業中の主要作業項目

- a. 原子炉施設、タービン施設の法定定期検査
- b. 原子炉施設、タービン施設等に関する定期的な点検及び定期事業者検査
- c. 燃料集合体の取替（100体）
- d. 主要改造工事等
 - ・残留熱除去系配管改造工事
- e. 主要トラブル水平展開工事
該当なし。

3. 線量管理の状況（添付資料2）

本定期事業者検査に係わる作業は、いずれも法令に基づく線量限度の範囲内で実施された。

Ⅱ. 定期事業者検査等の結果

1. 定期事業者検査等の結果

(1) 定期事業者検査の結果

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 150 件を実施し、これら定期事業者検査のうち 52 件について同法第 54 条に基づく定期検査を受検した。また、基本審査の文書審査 7 件、実地審査 2 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た。

検査の結果、全ての検査項目にお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た。(添付資料 3-1, 3-2 参照)

項目	検査総数
定期事業者検査	150
定期検査	52※1
定期安全管理審査	2※2

※1：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

※2：定期安全管理審査のうち実地審査を受審した検査数

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、定期検査及び定期事業者検査、残留熱除去系配管改造工事等に必要の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定した。

定期検査工程の検討については、定期検査開始前より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）について工程調整会議（平成 20 年 9 月 5 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た。また、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った。

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 回開催される工程調整会議（平成 21 年 9 月 18 日より開催）において、協力企業と当社関係部門が一堂に会して、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・変更を実施した。

また、設備の不具合やトラブルが発生した場合には、その都度協力企業と当社関係部門で工程調整を実施し、不具合箇所等を確実に是正するために必要な日数を確保した上で作業を実施した。

(2) 主要な機器等の点検結果

a. 原子炉関係

(a) 原子炉再循環系配管等の点検状況

原子炉再循環系配管等については、2 箇所の溶接線について供用期間中検査の計画に従い超音波探傷試験を実施し、ひび等の異常がないことを確認した。

また、応力改善をしていない 47 箇所の溶接線については、原子力安全・保安院の指示文書に基づき供用開始後 5 年（運転年数）を経過した時期から 10 年を超えない期間で点検することとしており、今定期検査では 2 箇所*の溶接線について超音波探傷試験を実施し、ひび等の異常がないことを確認した。

（添付資料 4）

*この 2 箇所は、供用期間中検査の計画に従い実施した 2 箇所と同一箇所である。

(b) 主蒸気逃がし安全弁

主蒸気逃がし安全弁 11 台（全数）について予備品（再利用品*）に取り替え、取付ける際には全数については分解点検を実施し、弁体、弁座、弁棒、バネ等にきず等がないことを目視検査及び一部については浸透探傷検査により確認した。

また、漏えい検査及び機能・性能検査を実施し健全性を確認した。

なお、取り外した主蒸気逃がし安全弁 11 台（全数）については、点検を行い異常のないことを確認した。

*今回定検以前に取外した主蒸気逃がし安全弁をいう。

(c) 主蒸気隔離弁

主蒸気隔離弁のうち内側弁 2 台及び外側弁 1 台について分解点検を実施し、弁体、弁座、弁棒等にきず等がないことを目視検査及び一部については浸透探傷検査により確認した。なお、全数（内側 4 台、外側 4 台）について漏えい検査を行い、漏えい率が許容値以内であることを確認した。

また、全数について機能検査を実施し健全性を確認した。

(d) 制御棒駆動機構

制御棒駆動機構 137 本のうち 23 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きず等がないことを目視検査により確認した。

また、全数（137 本）について機能検査を実施し健全性を確認した。

(e) 原子炉再循環ポンプ

原子炉再循環ポンプ（A）については、メカニカルシールの取替えを実施した。

また、原子炉再循環ポンプ（A）（B）について試運転を実施し健全性を確認した。

(f) 非常用予備発電装置

非常用予備発電装置の機関の本格点検（非常用ディーゼル機関 A 系（18 気筒のうち 2 気筒）、非常用ディーゼル機関 B 系（18 気筒のうち 2 気筒））及び各付属機器の

点検を実施した結果、異常は認められず良好であった。

また、自動起動検査を実施し、健全性を確認した。

(g) 廃棄物処理設備

点検計画に基づくポンプ、弁類、タンク、機器、電気・計装品の点検、サンプルピットの点検清掃を実施した結果、異常は認められず良好であった。

(h) 計測制御設備

原子炉保護系、非常用炉心冷却系統等の重要な計器類及び中性子計測設備の点検調整を実施し健全性を確認した。

(i) 放射線管理設備

プロセス放射線モニタ、エリア放射線モニタについて、線源校正を含む点検調整を実施した。

(j) 原子炉格納施設

第 23 回定期事業者検査で実施した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」（平成 16 年 8 月）に基づき、JEAC4203-2008（電気技術規程－原子力編－原子炉格納容器の漏えい率試験規程）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、自らが検査することによって品質を確認し漏えい率検査の目的を果たすことを基本として実施した。

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 21 年 10 月 8 日から計器調整やバウンダリ構成等の準備作業を進め、平成 21 年 11 月 12 日よりバウンダリ構成を実施した。この事前準備作業を経て 11 月 17 日から原子炉格納容器内を規定圧力まで上昇させ 11 月 19 日にデータの採取を行った。

主要工程	計器調整等 準備作業	バウンダリ 構成	加圧, 漏えい 確認	漏えい率測定	復旧
日程	10/8 ~	11/12~11/16	11/17~11/19	11/19	11/19~11/20

原子炉格納容器漏えい率検査結果は、判定基準である1日当たり0.4%以下を満足することを確認した。

	実施日時	平均漏えい率	判定値
データ (6時間)	11月19日 8:00 ~ 14:00	0.093 %/日 ^{*1}	0.4%/日以下

※1：95%信頼限界（上の限界）

b. タービン関係

(a) タービン本体

タービン本体は、今回は簡易点検として、潤滑油系の点検手入れを実施した。
プラント起動後、設備の性能（定期事業者検査）を確認した。

(b) 復水器

復水器は、内部点検清掃を実施した結果、異常は認められず、良好であった。
また、水室側については、冷却管の渦流探傷検査及び目視検査の結果を踏まえ、
今回3本/43,092本（6水室全本数）について閉止栓を実施した。
今回定期検査までの総閉止栓本数は474本で、許容閉止栓本数3,936本に対し十分な余裕がある。

(c) 復水ポンプ

高圧復水ポンプ（A）及び低圧復水ポンプ（B）（C）について、分解点検を実施した結果、異常は認められず良好であった。
また、試運転を実施し、健全性を確認した。

(d) 給水ポンプ

タービン駆動原子炉給水ポンプ（B）、原子炉給水ポンプ駆動用タービン（B）の分解点検を実施し、主軸、羽根車等なき裂、変形、その他の欠陥のないことを目視検査及び一部については浸透探傷検査により確認した。
また、電動機駆動原子炉給水ポンプは試運転を実施し健全性を確認した。
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健全性を確認した。

c. 配管減肉関係

今回の定期事業者検査においては、定期事業者検査として 174 部位の配管肉厚測定を実施し、健全性を確認した。

なお、余寿命が 5 年未満となった部位は 1 部位であり、今後当社の配管減肉管理指針に基づき配管肉厚測定の計画を策定する。

(添付資料 5)

d. 発電機関係

発電機の本格点検、励磁装置の点検を実施し健全性を確認した。

また、プラントの起動時に主発電機総合機能検査を実施し健全性を確認した。

e. 設備総合

(a) 総合負荷性能検査

起動して一定時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、安定した状態で連続運転ができることを確認した。

f. その他

(a) 高経年化対策の長期保守管理方針に基づく点検

今定期検査においては、原子炉圧力容器 (胴) の非破壊検査等を定期事業者検査等にて実施し、健全性を確認した。

(添付資料 6)

(b) 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、周方向継手 102 箇所のうち 55 箇所について応力腐食割れ対策を実施済みであるが、47 箇所については応力腐食割れ対策を実施していない。

今回の定期事業者検査での点検状況については、1. (2) a. (a) 参照。

(c) 炉内構造物の点検状況

今回の定期検査では、炉内構造物については点検を実施していない。今後も維持規格に基づき、点検を実施する。

g. 至近に他号機で発生した主な不適合事象に対する水平展開の実施状況について

(a) 制御棒駆動水圧系の弁の弁箱からの水のにじみの発見について

福島第一原子力発電所 1 号機において発生した制御棒駆動水圧系の弁の弁箱表面からの水のにじみ事象の水平展開として、制御棒駆動水圧系の類似弁を調査した結果、4 号機においては金属中の空隙を抑える製造技術が進んだ時期に製造されており、対策は不要と考えられる。

なお、原子炉圧力容器漏えい検査にて、異常がないことを確認した。

(b) 制御棒の過挿入について

福島第一原子力発電所3号機において発生した制御棒の過挿入事象の不適合対応として、スクラム弁の点検手順書の見直し等を実施しているが、4号機においてはスクラム弁の構造が異なることから、対策は不要と考えられる。

(c) 排水配管の誤接続について

平成21年10月28日に福島第二原子力発電所1号機において確認された排水配管の誤接続によるトリチウムを含む水の放出事象、11月4日に柏崎刈羽原子力発電所1号機において確認された排水配管の誤接続事象を受けて、11月5日、経済産業省原子力安全・保安院から当社原子力発電所について排水配管の誤接続の有無を確認するための調査を求める旨の指示文書*を受領した。

これを受け、11月11日、同様な誤接続の有無を確認するための調査計画をとりまとめ、同院へ提出した。

この計画に基づき調査を行い、結果を取りまとめ、平成22年2月2日に同院へ報告した。なお、4号機については、排水配管の誤接続のないことを確認した。

*「福島第二原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所の放射性廃棄物処理系配管の誤接続について」

2. 主要改造工事等の概要について

(1) 残留熱除去系配管改造工事

原子炉内で水の放射線分解によって生成される混合ガス（水素・酸素）の蓄積・滞留する可能性を排除するため、残留熱除去系の主配管について連続して排出させるベント配管を設置した。

また、使用前検査を受検し、設備の健全性及び性能を確認した。

(添付資料7)

3. 定期事業者検査中の品質保証活動の状況について

今回の定期事業者検査においては、原子炉施設、タービン施設の法定定期検査及び定期事業者検査の他、残留熱除去系配管改造工事等の停止関連工事を実施した。

また、定期事業者検査においては、原子力発電所の安全・安定運転を維持するために、定期的にプラントを停止し発電所における特定電気工作物に関して、経済産業省令に定められている技術基準に適合することを定期事業者検査において確認した。

さらに、プラントの安全・安定運転を継続させるため、運転経験（運転実績、故障実績、トラブル経験、信頼性情報、定期安全レビュー結果）、経年劣化傾向及びリスク情報等の各種科学的知見を考慮して、保守管理の妥当性を評価し、評価結果に基づき、これを継続的に改善を行った。

これら定期事業者検査及び主要改造工事の実施にあたっては、請負企業との協調のもと設計、製作、施工、検査の各段階における品質保証活動を的確に実施し、品質の確保を図った。

(添付資料8)

4. 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具合に対しても、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きている。

なお、今回の定期事業者検査においてN I S A文書が発出され点検を行った事項はない。

5. 定期事業者検査中に発生した主な不具合について

定期事業者検査中に発生した主な不具合は以下の通り。

(1) 原子炉建屋内の水漏れについて

- ・定期検査中の4号機原子炉建屋における配管の弁開放部からの水漏れに関する調査結果について（平成21年10月2日発生）

（平成21年11月17日ホームページ掲載）

- ・定期検査中の4号機原子炉建屋における排水受け容器からの水漏れに関する調査結果について（平成21年10月16日発生）

（平成21年11月19日ホームページ掲載）

(2) けが人の発生について

- ・定期検査中の4号機におけるけが人の発生に関する調査結果について

（平成21年10月29日ホームページ掲載）

(3) 微量な放射性物質の検出について

- ・4号機タービン建屋の排気筒における微量な放射性物質の検出について

（平成21年12月14日ホームページ掲載）

6. その他

(1) 不適合処理について

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、（現マニュアル名称「不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」）不適合報告方法の改善等を含めた不適合処理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る。

4号機において、平成21年9月29日～平成22年1月8日までに発生した不適合事象は合計247件（発電所全体955件）で、公表基準区分Ⅲ以上のものは計4件（発電所全体8件）となっており、再発防止対策を含め処理を進めている。

以 上