

福島第一原子力発電所 第2号機

平成19年度（第23回）定期事業者検査の実施状況について

平成20年5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	7
5. 定期事業者検査中に発生した主な不具合について	7
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	8
7. その他	9
8. まとめ	10

1. 定期事業者検査の概要

(1) 定期事業者検査の実施状況

2号機（第23回）定期検査及び定期事業者検査は、平成20年3月12日から平成20年6月18日の間（並列は平成20年5月18日、開始から並列まで68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」という）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。

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、各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・保安院及び原子力安全基盤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143*件を実施するとともに、定期検査25*件を受検し、いずれの検査結果も技術基準へ適合していることが確認されています。また、定期安全管理審査12*件を受審しています。

今回の定期事業者検査の具体的な実施内容は以下のとおりです。

- a. 原子炉施設法定定期検査
- 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（120体）
- d. 主要改造工事等
 - ・なし

*平成20年5月7日時点

(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具合に対しては、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とおりです。

○圧力抑制室における点検作業状況について

(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います。

- ・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
- ・NISA文書「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」に基づく検査

- ・N I S A文書「高サイクル熱疲労に係る評価及び検査に対する要求事項について」に基づく検査
- ・N I S A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に起因する応力腐食割れに関する対応について」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」を踏まえた、原子力安全・保安院及び原子力安全基盤機構が実施する検査用計器の厳格な確認に対応

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 参照)

	計 画	実績 (一部予定)	差
開 始 日	平成 20 年 3 月 12 日	平成 20 年 3 月 12 日	0 日
並 列 日	平成 20 年 5 月 18 日	平成 20 年 5 月 18 日*1	0 日
定期事業者検査終了日	平成 20 年 6 月 18 日	平成 20 年 6 月 18 日*1	0 日
並列までの期間	68 日間	68 日間	0 日
定期事業者検査終了迄の期間	99 日間	99 日間	0 日

*1：平成20年5月7日時点での予定を示す。

(2) 定期事業者検査期間の変更経緯

今回の定期事業者検査は、平成 20 年 3 月 12 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 20 年 2 月 8 日申請>

自 平成 20 年 3 月 12 日

至 平成 20 年 6 月 18 日 (総合負荷性能検査予定)

並列は平成 20 年 5 月 18 日 (開始から並列まで 68 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

(添付書類 3-1 参照)

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 169 件を実施するとともに、これら定期事業者検査のうち 54 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、12*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ています。

*平成 20 年 5 月 7 日時点

これまでの検査の結果では、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ています。

なお、平成 20 年 5 月 7 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 158 件のうち 143 件が終了し、定期検査としては 50 件のうち 25 件が終了してい

ます。

(平成 20 年 5 月 7 日現在)

項目	検査総数	終了した検査数
定期事業者検査	169	143
定期検査	54※ 1	25※ 1
定期安全管理審査	—	12 件※ 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 : 定期安全管理審査を受審している検査数

今回の定期事業者検査は、政省令改正に伴う新検査制度に基づくものであり、2号機の定期事業者検査としては3回目となりますが、適切な検査を実施するためこれまでの経験を生かし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、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 19 年 8 月 27 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。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 回開催される工程調整会議（平成 20 年 2 月 26 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・変更を実施しています。

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することとしています。

(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、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ました。

(添付資料 3-2)

(b) 主蒸気安全弁及び主蒸気逃がし安全弁

主蒸気安全弁及び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、バネ等に傷、割れ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ました。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ました。

(c) 主蒸気隔離弁

主蒸気隔離弁について、全数（内側4台、外側4台）について漏えい検査を行い、漏えい量が許容値以内であることを確認しました。また、全数について機能検査を実施し健全性を確認しました。

(d) 制御棒駆動機構

制御棒駆動機構 137本のうち20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傷、割れ等がないことを目視検査により確認しました。

また、全数について機能検査を実施し健全性を確認しました。

(e) 原子炉再循環ポンプ

原子炉再循環ポンプ（A）（B）について、メカニカルシールの取替えを実施後、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、点検計画に基づく付属機器（燃料弁、始動弁、始動用電磁弁など）の点検を実施した結果、異常は認められず良好でした。

また、自動起動検査を実施し健全性を確認しました。

(g) 廃棄物処理設備

点検計画に基づくポンプ及び弁類、タンク及び電気・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した。

(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ました。また、検査用計器等の妥当性確認を実施しました。

(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及び検査用計器等の妥当性確認を実施しました。

(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、JEAC4203-2004（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ました。

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 20 年 3 月 15 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 20 年 4 月 26 日よりバウンダリ構成を実施しました。この事前準備作業を経て 4 月 29 日より原子炉格納容器内を規定圧力まで上昇させ、5 月 1 日にデータの採取を行いました。

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	3/15～	4/26～4/28	4/29～5/1	5/1	5/1～5/2

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 0.45%以下を満足することを確認しました。

	実施日時	平均漏えい率	判定値
データ (6 時間)	5 月 1 日 8:00～14:00	0.085%/日*1	0.45 %/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ました。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、182 本/50,616 本（6 水室全本数）について閉止栓を実施しました。

なお、これまでの全閉止栓本数は1,104本で、許容閉止栓本数2,526本に対し充分余裕があります。

(c) 復水ポンプ

高圧復水ポンプ（A）及び低圧復水ポンプ（C）は、分解点検を実施した結果、異常は認められず良好でした。また、試運転を実施し健全性を確認します。

(d) 給水ポンプ

電動機駆動原子炉給水ポンプの試運転を実施し健全性を確認しました。

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健全性を確認します。

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280部位の配管肉厚測定を実施しました。
(添付資料3-3)

d. 発電機関係

発電機の一般点検、励磁装置及び相分離母線の点検を実施しました。

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ます。

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ます。

f. その他

(a) 高経年化対策の長期保全計画に基づく点検

今定期検査においては、原子炉冷却材浄化系再生熱交換器の肉厚測定等を定期事業者検査にて実施し健全性を確認しました。

(添付資料3-4)

(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、応力腐食割れ対策を実施済みです。

今回の定期事業者検査での点検状況*については、添付資料3-2参照。

*：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」

(c) 炉内構造物の点検状況

炉心シュラウドの溶接線については、今回の定検では点検を実施していません。

今後も、原子力安全・保安院指示文書*に基づき、目視点検を実施します。

*：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」

(d) 原子炉再循環ポンプ可変周波数電源装置の改善状況

平成18年3月に再循環ポンプ可変周波数電源装置(A)の不具合に伴い再循環ポンプ(A)が自動停止した不具合に鑑み、前回定検では制御用基板を改良した試験用基板を実機に組み込み、検証試験を行いました。

今回の定検では、検証試験で評価された新規開発基板への交換を行い、試運転を実施し健全性を確認しました。

(e) 気水分離器等貯蔵プールの修理について

気水分離器等貯蔵プール(以下、DSP)については、前々回定期検査時(平成17年4月)及び再循環ポンプ可変周波数電源装置の不具合に伴う点検停止時(平成18年4月)において、DSPからの漏えいを検知する配管内に微量の放射性物質を含む水が検出されたことから、前回の定期検査前(平成18年5月～8月)に漏えい箇所の調査を行いました。その結果、プール内張に一部貫通欠陥が確認されたことから、当該部の修理を行いました。

その後、前回の定期検査(平成18年9月～平成19年3月)においてDSPに水を張ったところ、平成18年10月に再度、検出配管に多量の水が検出されたことから、調査を実施しました。その結果、プール上部の床面とプール内張の間に隙間があり、床面に水を張って通水確認を行ったところ、水が検出されました。そのため、建屋内で発生した結露水(前日からの荒天で多量に発生していた)がその隙間に入り込んだために水が検出されたものと判断し、当該部の補修を実施しました。

今回の定期検査においても継続して検出配管からの水の排出状況を確認しましたが、気水分離器等貯蔵プールの水張り後も異常はありませんでした。

なお、前サイクルのプラント運転中から継続して微量の水が検出されておりますが、プール内の水の有無に関わらず検出されていること、検出水に放射性物質が検知されないことから、前回定検後に行った通水確認時に注水した純水の残水が検出されているものと考えます。

4. 主要改造工事等の概要について

今定期事業者検査期間に実施した主要改造工事はありませんでした。

5. 定期事業者検査中に発生した主な不具合について

(1) 圧力抑制室における点検作業状況について

平成20年4月6日、定期検査中の2号機圧力抑制室において、金属板(長さ約50cm×幅約3cm)を発見し回収しました。

確認の結果、圧力抑制室内には歩行用の床（グレーチング）と手すりが設置されておりますが、当該金属板はこの手すりの一部であることがわかりました。

当該金属板は、第19回定期検査（平成13年度）以前に圧力抑制室内の作業にともない、手すりの一部を干渉物として撤去したものが圧力抑制室内に落下したものと推定しております。

また、これまでに圧力抑制室内プール水浄化、ストレーナ点検・清掃、クラッド（鉄さび等）回収、圧力抑制室内点検を終了し、異常のないことを確認しました。

なお、上記作業では、繊維状のもの、紙片等（合計18個）を発見・回収しております。

2号機は前回の定期検査において圧力抑制室の点検作業を実施しておりますが、圧力抑制室の確認しにくい部位に付着していたものが移動してきたものと推定しております。引き続き異物混入防止対策を徹底してまいります。

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) 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

炭素鋼及び低合金鋼等のオリフィス下流部、エルボ、ティー管、レギュレーサ、曲管等の配管に対して非破壊検査を実施しました。なお、これらについては配管肉厚測定検査（R 1）、配管肉厚測定検査（T 1）として280部位の検査を実施しました。

(3. (2)c. 配管減肉関係参照)

(2) N I S A文書「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」に基づく検査

オーステナイト系ステンレス鋼を用いた原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管等の溶接継手部に対して、当文書に基づく試験方法で非破壊検査を実施しました。なお、これらについてはクラス1機器供用期間中検査（R 1）、クラス2機器供用期間中検査（R 1）、クラス3機器供用期間中検査（R 1）で実施しひび等の異常がないことを確認しました。

(3) N I S A文書「高サイクル熱疲労に係る評価および検査に対する要求事項について」に基づく検査

給水配管（タービン駆動原子炉給水ポンプ（B）ミニマムフローラインエルボ部）について非破壊検査を実施しました。なお、これらについては、原子炉冷却系統設備検査（T 2）で実施し異常がないことを確認しました。

(4) N I S A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に起因する応力腐食割れに関する対応について」に基づく検査

定期事業者検査実施中に制御棒駆動水圧系挿入引抜配管及びステンレス鋼配管について非破壊検査を実施しました。なお、これらについては、「制御棒駆動水圧系設備検査（R 2）」「ステンレス鋼配管健全性確認検査（T 1）」で実施し異常がない

ことを確認しました。

なお、平成 14 年 8 月 22 日に当所 3 号機で発生した制御棒駆動水圧系配管の不具合対策として、当社で制定した点検方針に基づき、ステンレス配管について、84 箇所（制御棒駆動水圧系配管 48 箇所、その他ステンレス系配管 36 箇所）を対象に点検を計画し、平成 20 年 3 月 13 日から 4 月 24 日にかけて点検を実施しました。

その結果、付着塩分量が基準値（70mgCl/m²）を超える箇所を 2 箇所確認しましたが、塩分拭き取り後、異常のないことを確認しております。

(5) 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」に基づく検査

N I S A 文書を踏まえ、原子力安全・保安院及び原子力安全基盤機構が実施する検査用計器の厳格な確認に対応しました。

また、定期事業者検査に用いる本設計器及び仮設計器について、測定対象が適切に計測されていることを確認しました。

なお、計測には影響を与えない図書の誤記等については、適切に是正処置を行いました。

7. 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ます。

2 号機において、平成 20 年 3 月 12 日～平成 20 年 5 月 7 日までに発生した不適合事象は合計 225 件（発電所全体 745 件）で、公表基準区分Ⅲ以上のものは計 0 件（発電所全体 6 件）となっており、再発防止対策を含め処理を進めています。

(添付資料 7-1)

(2) 不適合管理の予防措置等について

福島第一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、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および是正処置、予防処置の評価確認を行っています。

また、不適合事象の繰り返しの防止するため、注意すべき不適合事象を発電所各協力企業が集まる保全協議会、放射線管理者連絡会、品質保証推進連絡会等で報告することとしています。

今後も不適合事象データの分析評価を行い、予防処置の抽出等、継続的な改善を図っていくこととします。

8. まとめ

2号機（第23回）定期事業者検査は、平成20年3月12日から実施しており、これまでの実施状況は、予定している定期事業者検査169件のうち143*件が終了し、全て技術基準に適合していることを確認しています。

*平成20年5月7日時点

2号機は平成15年10月の政省令改正に伴う新検査制度に基づく定期事業者検査を適用したプラントとして、3回目の定期事業者検査をこれまでの経験を生かし実施中です。

また、当所1号機、5号機の可燃性ガス濃度制御系流量計の不具合及び1号機における復水器海水出入口温度測定データの不適切な取扱いに鑑み、定期事業者検査に使用している検査用計器、定期事業者検査の検査対象である計器及びプロセス計算機について厳格な適切性の確認を実施しています。

定期事業者検査の実施にあたっては、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、新検査制度の主旨に沿った適切な対応ができるように努めてまいります。

今回の定期事業者検査中において発生した不具合に対しては、その都度原因を究明し、再発防止対策を実施してきました。

これらを含めて、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を反映しています。

また、発生した不適合は、全て福島第一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