

福島第二原子力発電所 第1号機

平成19年度（第19回）定期事業者検査の実施状況について

平成19年12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の処理状況について	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	8
8. まとめ	9

1. 定期事業者検査の概要

(1) 定期事業者検査の実施状況

1号機（第19回）定期検査及び定期事業者検査は、平成19年9月24日から、平成20年1月18日の間（並列は平成19年12月25日、解列から並列まで93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。

1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158*件を実施するとともに、定期検査44*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12件の受審を終了しています。

※12月14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（172体）
- e. 主要改造工事等
 - ・ジェットポンプリターナ撤去工事

(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。

- ・圧力抑制室内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。

- ・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関する技術基準を定める省令の改正に伴う電気事業法に基づく定期事業者検査の実施について」別紙2「新省令第6条における高サイクル熱疲労による損傷の防止に関する当面の措置について」及び「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
- ・NISA文書「福島第一原子力発電所における計器の設定値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9月24日	平成19年9月24日	0日
並 列 日	平成19年12月24日	平成19年12月25日	1日
定期事業者検査終了日	平成20年1月18日	平成20年1月18日	0日
解列から並列までの期間	92日間	93日間	1日
定期事業者検査終了迄の期間	117日間	117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9月24日に開始し、上記予定で進めておりますが、定期事業者検査期間はこれまで当初計画から以下の通り変更をしています。

<当初計画；平成19年8月23日申請>

自 平成19年 9月24日

至 平成20年 1月18日（総合負荷性能検査）

並列日は平成19年12月24日（解列から並列まで92日間）

<第1回変更；平成19年10月16日申請*>

自 平成19年 9月24日

至 平成20年 1月18日（総合負荷性能検査）

並列日は平成19年12月24日（解列から並列まで92日間）

*定期事業者検査期間は変更なし。

変更理由

NISA文書等の点検指示による検査内容への検査名の記載漏れに伴う追記

<第2回変更；変更申請日調整中>

自 平成19年 9月24日

至 平成20年 1月18日（総合負荷性能検査）

並列日は平成19年12月25日（解列から並列まで93日間）

変更理由

制御棒駆動水圧系機能検査の再検査に伴う変更

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187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。

※12月14日時点

なお、平成19年12月14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170件のうち158件が終了し、起動前に実施する定期検査として49件のうち44件が終了しています。

(平成19年12月14日現在)

項目	検査総数	終了した検査数
定期事業者検査	187	158
定期検査	54※	44※
定期安全管理審査	—	12※

※：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9月11日に保全部門、運転管理部門、品質・安全部門からなる1号機第19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19年7月4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9月12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9月20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点検状況

原子炉再循環系配管について、6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及び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本の内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す。

○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、定検(第16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。1号機としては、前回定検(第18回)より8定検で点検を実施しています。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164箇所の内、原子炉建屋(D/W含む)24箇所、タービン建屋10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点検計画に基づく機関内部点検（18気筒の内2気筒）及び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した。

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した。

(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」（JEAC4203-2004）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11月1日から計器調整を実施し、平成19年11月16日～11月19日にかけて基準容器漏えい試験を実施しました。

また、12月9日より4日間でバウンダリ構成を行いました。この事前準備作業を経て12月13日に原子炉格納容器内を規定圧力まで昇圧し、その後12月14日に（6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	11/1～11/19	12/9～12/12	12/13	12/14	12/14～12/15

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%以下であることを確認しました。

	実施日時	測定値	判定値
データ (6時間)	12月14日 9:00 ～12月14日 15:00	0.058%/日※	0.45%/日以下

※：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、今回は法定定期検査（高圧タービン、低圧タービン（A、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、5本／72、576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4本／72、576本）

なお、許容閉止栓本数164本／1水室に対し十分な余裕があることを確認しました。（A1：0本、A2：1本、B1：2本、B2：1本、C1：1本、C2：0本）

(c) 復水ポンプ

起動前に低圧復水ポンプ及び高圧復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。

(d) 給水ポンプ

電動機駆動原子炉給水ポンプ1台及び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352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、異常のないことを確認します。

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) 炉内構造物の点検状況

炉内構造物について、炉心スプレイスパージャ・給水スパージャ・ジェットポンプ等の目視検査を実施し、異常がないことを確認しました。

(b) 大物搬入口外側扉及び内側扉の一時的な同時開の原因と対策について

定格熱出力一定運転中の1号機原子炉建屋1階の大物機器搬入口において、平成19年8月30日午前9時10分頃、物品搬出入作業中に当該搬入口の外側扉を開けた状態で、協力企業作業員が一時的に当該搬入口の内側扉（小扉・人員出入り用）を開けてしまいました。

両扉が同時に開いた原因は、当該ピンの一部が欠けて内側扉の歯車に挟まり、外側扉が開いている場合でも、2つの歯車が離れずに噛み合ったままとなったことから、内側扉を開けることができる状態になっていたものと推定しました。

また、扉を開ける場合には、表示灯で反対側の扉が開いていないことを確認した上で、行うべきであったと考えています。

対策として、傷が確認された歯車を含む構成部品を新品に交換しました。また、今後、部品の点検や交換等の際には新品のピンを使用し、打ち込んだ後には、当該ピンが欠けていないことを確認します。

なお、本事象について、関係者に周知するとともに、扉の開閉操作方法を周知徹底しました。

(添付資料3-4)

4. 主要改造工事等の概要について

(1) ジェットポンブリテーナ撤去工事

ジェットポンプについて、振動による外れ防止の観点からリテーナ及びリテーナボルトの撤去を実施しました。

(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) 圧力抑制室内における点検作業状況について

圧力抑制室内の点検作業を実施したところ、ビニール片等（合計7個）を確認・回収しました。

1号機は前回の定期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。

(添付資料5-1)

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「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、給水加熱器ドレン系配管、タービングランド蒸気系配管、原子炉冷却材浄化系配管、給水加熱器ベント系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「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)」、「給・復水系設備検査(その1の2)(その3)」、「原子炉隔離時冷却系設備検査(その2)」、「原子炉冷却材浄化系設備検査」、「蒸気タービン開放検査(その3)」として352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)

(2) NISA文書「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の改正に伴う電気事業法に基づく定期事業者検査の実施について」(経済産業省平成17年12月27日付け平成17・12・22 原院第6号) 別紙2「新省令第6条における高サイクル熱疲労による損傷の防止に関する当面の措置について」及び「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」(経済産業省平成19年2月16日付け平成19・02・15 原院第2号)に基づく検査

前々回(第17回)の定期事業者検査において実施した残留熱除去系熱交換器出口配管と熱交換器バイパス配管合流部について、今回の定期事業者検査において再度、同じ範囲について非破壊検査(クラス2機器供用期間中特別検査)を実施し、異常のないことを確認しました。

(添付資料6-1)

(3) NISA文書「福島第一原子力発電所における計器の設定値誤り等への対応について」

(平成18年7月6日付け平成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、定期事業者検査に用いている計器(1号機:速度検出器の一意性の確認と局部出力領域モニタ検出器の結線に関する点検等を除く)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を確認しました。さらに、その他の計器については、平成20年1月31日までに測定対象が適切に計測されていることを確認します。その後、平成20年3月末を目途に全ての計器の点検結果ならびに原因究明と再発防止対策の最終的な取り纏めを、原子力安全・保安院へ報告します。

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。

1号機において、平成19年9月24日(定期検査開始日)から平成19年12月14日

までに発生した不適合事象は合計419件（発電所全体716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

（1）1号機（第19回）定期事業者検査の実施状況

1号機（第19回）定期事業者検査は、平成19年9月24日から平成20年1月18日迄の予定で実施しておりますが、制御棒駆動水圧系機能検査の再検査実施に伴い、解列から並列までの期間は当初計画より1日遅延の93日間で進めております。

これまでの実施状況は、予定している定期事業者検査187件のうち158※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。

※12月14日時点

1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3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