

福島第一原子力発電所

第5号機

平成18年度（第21回）定期事業者検査

実施結果報告書

平成19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	3

## I. 定期事業者検査の概要

福島第一原子力発電所第5号機（第21回）定期事業者検査は、平成18年7月31日から平成18年12月27日の間（並列は平成18年11月13日、解列から並列まで106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18年7月31日	平成18年7月31日	0日
並 列 日	平成18年10月25日	平成18年11月13日	19日
定期事業者検査終了日	平成18年11月29日	平成18年12月27日	28日
解列から並列までの期間	87日間	106日間	19日
定期事業者検査終了迄の期間	122日間	150日間	28日

本定期事業者検査は、当初計画では、平成18年7月31日から平成18年11月29日（並列日は平成18年10月25日、解列から並列まで87日間）の期間を予定していたが、原子炉压力容器耐圧漏えい検査におけるRPVヘッドベント弁のシートリーク及び発電機励磁機用減速機軸受部品の一部折損により調査・修理を実施したため、並列日が平成18年11月13日となった。また、「検査データの改ざんに係る報告徴収について」に関して、最終的な確認検査である総合負荷性能検査前に類似の不適合が無いことを確認したことから、調整運転期間が45日間となり総合負荷性能検査日が平成18年12月27日となった。

### 2. 停止作業中の主要作業項目

- a. 原子炉施設の法定定期検査（第21回）
- b. 原子炉施設、タービン施設等に関する定期事業者検査
- c. 燃料集合体の取替（108体）
- d. 主要改造工事等
  - ・原子炉压力容器ドレン配管修理工事
- e. 主要トラブル水平展開工事
  - ・NISA文書（平成17年2月18日付 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」）に基づく、配管に係る配管肉厚測定検査

- NISA文書（平成18年5月31日付 平成18・05・31原院第1号「制御棒のひび等に関する点検について」）に基づく、ハフニウム板型制御棒の外観検査に係る検査
- NISA文書（平成18年7月6日付 平成18・07・05原院第5号「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
- NISA文書（平成17年12月27日付 平成17・12・22原院第6号「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」）に基づく、配管に係る非破壊検査

### 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166件を実施するとともに、これら定期事業者検査のうち50件について同法第54条に基づく定期検査の受検をした。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た。

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た。(添付資料3参照)

項目	検査総数
定期事業者検査	166
定期検査	50※
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安全管理審査を実施した検査数を示す。

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、5号機は2回目の定期事業者検査となるが、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、原子炉圧力容器ドレン配管修理工事等の修理改造工事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る。

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18年4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。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18年7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することとした。

## (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、3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。

(添付資料4)

#### (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表面検査及び目視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。

#### (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6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検査により確認した。

また、全数について機能検査を実施し健全性を確認した。

#### (e) 原子炉再循環ポンプ

原子炉再循環ポンプ2台については、メカニカルシールを取り替えた。また、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について、点検計画に基づく付属装置(クランク室等)の点検を実施した結果、異常は認められず良好であった。プラント起動前に自動起動検査を実施した。

#### (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あった。

(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及び検査用計器等の妥当性確認を実施した。

また、核計装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健全性を確認した。

(j) 原子炉格納施設

第21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、発電所で制定した「厳格な立入検査後における原子炉格納容器漏えい率検査の実施方針について」（平成16年1月28日制定 平成17年2月24日（改訂5））に基づき、J E A C 4 2 0 3 - 1 9 9 4（電気技術規程—原子力編—原子炉格納容器の漏えい試験規程；（社）日本電気協会発行）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18年8月31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18年10月8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10月11日より原子炉格納容器内を規定圧力まで上昇させ、10月13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	8/31～	10/8～10/10	10/11～10/13	10/13	10/13～10/19

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た。

	実施日時	測定値	判定値
データ (6時間)	10月13日 8:00 ～ 10月13日 14:00	0.054%/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、各部の点検手入れを実施した。  
プラント起動後、性能の確認（定期事業者検査）を実施した。

### (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あった。

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、53本/50,616本（6水室全本数）について閉止栓を実施した。

なお、これまでの全閉止栓本数は309本で、許容閉止栓本数2,530本に対し十分な余裕がある。

### (c) 復水ポンプ

低圧復水ポンプ（A）は、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

電動機駆動原子炉給水ポンプ及びタービン駆動原子炉給水ポンプは、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（添付資料5）

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791部位の配管肉厚測定を実施し、異常のないことを確認した。

## 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た。

平成18年10月31日、タービンを起動し回転数を上昇させたところ、発電機の励磁機付近より異音を確認したため、起動操作を中断し調査を実施した。調査を実施した結果、励磁機用減速機の軸受について、発電機側軸受部品の一部（脱落防止用ピン）が折損し軸受部品1個が軸受内部に脱落してしていることを確認した。さらに、もう一方の軸受の同軸受部品にも変形があることを確認した。

事象発生の原因は、前回定期検査の組立時に1つの脱落防止ピンが折損し、その後、運転中に残りのピンも折損したため、軸受部品が脱落し異音発生に至ったものと推定した。

対策として、軸受部品の脱落防止ピンに折損および変形が確認された2つの軸受を上下の接触面がずれにくい構造の軸受に取り替えるとともに、軸受部品が正しい位置に取り付けられていることを確認するよう要領書に明記した。

プラントの再起動時に健全性を確認した。

## 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) 非常用炉心冷却系統ストレーナの点検について（添付資料6）

非常用炉心冷却系ストレーナ（炉心スプレイ系、残留熱除去系、高圧注水系、原子炉隔離時冷却系）の外観検査を実施し、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た。

### (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（添付資料7）

当社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 S 0 1 2）による評価を実施し、サンプリングノズル8箇所、温度計ウェル10箇所の計18箇所について取替え、温度計ウェル2箇所については撤去を実施した。

### (c) 炉内構造物の点検状況

炉内構造物検査として、炉心スプレイスパージャ・給水スパージャ・ジェットポンプ等について、社団法人日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格（2002年改訂版）」JSME S NA1-2002に基づく点検を行い、ひび等の異常がないことを確認した。

## 2. 主要改造工事等の概要について

### (1) 原子炉圧力容器ドレン配管修理工事（添付資料8）

原子炉圧力容器ドレン配管のソケット溶接部は、建設時に浸透探傷試験にて健全性を確認した。

その後、ソケット溶接部の一部に溶け込み不足が確認されたため、今回の定期事業者検査において溶接部を切削し、配管を抜き取り、外観目視・浸透探傷試験にて、その健全性を確認した上で再溶接を実施した。施工後、放射線透過試験にて再溶接部について溶け込み不足の無いこと、耐圧試験にて漏えいの無いことを確認した。

### 3. 定期事業者検査中の品質保証活動の状況について（添付資料9）

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、原子炉圧力容器ドレン配管修理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、保安全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。

#### 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

##### (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、レジャーサ、曲管等の配管に対して非破壊検査を実施した。なお、これらについては配管肉厚測定検査（R1）、配管肉厚測定検査（T1）として791部位の検査を実施し、異常がないことを確認した。

##### (2) N I S A 文書「制御棒のひび等に関する点検について」に基づく検査

当所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、ハフニウム板型制御棒（18本）について、制御棒外観検査（燃1）として外観検査を実施し、異常のないことを確認した。なお、ハフニウム板型制御棒全数（18本）については、ボロンカーバイド型制御棒に取替えを実施した。

##### (3) 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」

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た。

また、定期事業者検査の判定基準を満たすことの確認に用いる本設計器及び仮設計器並びに保安規定に定める監視に用いる計器について、測定対象が適切に計測されていることを確認した。

なお、計測には影響を与えない図書の誤記等の不適合が発見されたが、適切に是正処置を行った。

また、全ての計器の点検結果の最終報告は平成19年7月31日を予定している。

##### (4) N I S A 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」に基づく検査

日本機械学会指針「配管の高サイクル熱疲労評価に関する評価指針」に基づく評価結果を踏まえ、給水系配管（タービン駆動原子炉給水ポンプ（A）（B）ミニマム

フロー配管エルボ部：2箇所）について、原子炉冷却系統設備検査（T2）として非破壊検査を実施し、異常のないことを確認した。

## 5. 定期事業者検査中に発生した主な不具合について

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) 水漏れについて

#### ①原子炉格納容器内ペDESTALにおける水漏れについて

- ・5号機原子炉格納容器内における水漏れに関する調査結果について（平成18年10月10日ホームページ掲載）

#### ②タービン駆動原子炉給水ポンプ（B）用冷却水配管フローグラス損傷における漏えいについて

- ・5号機タービン建屋内における非放射性の水漏れに関する調査結果について（平成18年10月10日ホームページ掲載）

#### ③原子炉残留熱除去系熱交換器（A）出口側配管での水漏れについて

- ・5号機原子炉建屋における水漏れの調査結果について（平成18年11月10日ホームページ掲載）

### (2) 圧力抑制室における異物について

- ・5号機圧力抑制室における点検作業の終了について（平成18年10月11日ホームページ掲載）

### (3) 原子炉冷却材浄化系ポンプの停止について

- ・5号機原子炉冷却材浄化系ポンプの停止に関する調査結果について（平成18年10月26日ホームページ掲載）

### (4) 原子炉起動操作中における発電機励磁機（減速機）の不具合について

- ・5号機の原子炉起動操作中断に関する調査結果について（平成18年11月9日ホームページ掲載）

### (5) 溶接作業における機器のクラスの誤りについて

- ・溶接作業における機器のクラスの誤りに関する調査結果について（平成18年11月16日ホームページ掲載）

### (6) 当社社員の負傷について

- ・当社社員の負傷について（平成18年12月8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る。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。

5号機において、平成18年7月31日～平成18年12月27日までに発生した不適合事象は合計488件(発電所全体1,930件)で、公表基準区分Ⅲ以上のものは計7件(発電所全体31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