

福島第一原子力発電所

第3号機

平成16年度（第20回）定期事業者検査  
実施結果報告書

平成17年 9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

## ．定期事業者検査の概要

福島第一原子力発電所第3号機（第20回）定期事業者検査は、平成16年8月9日から平成17年5月11日の間（解列は平成16年8月6日、開始から並列まで229日間）に実施した。

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
開 始 日	平成16年 8月 9日	平成16年 8月 9日	0日
並 列 日	平成16年12月20日	平成17年 3月25日	95日
定期事業者検査終了日	平成17年 1月13日	平成17年 5月11日	118日
並列までの期間	134日間	229日間	95日
定期事業者検査終了迄の期間	158日間	276日間	118日

本定期事業者検査は、当初計画では、平成16年8月9日から平成17年1月13日（開始から並列まで134日間）の期間を予定していたが、残留熱除去系蒸気凝縮系配管改造工事及び原子炉格納容器漏えい率検査等の工程調整、起動領域モニタ（SRNM）の不具合に伴う原子炉開放作業の追加、非常用ディーゼル発電機（B）室内での油もれに伴う起動前試験の延期、主蒸気管排水弁電源ケーブルの不具合に伴う系統構成の延期、蒸気式空気抽出器用安全弁の追加点検、原子炉隔離時冷却系ポンプ駆動用タービン軸受け部からの油漏れに対する軸封部の点検及びタービン軸受け部からの油漏れに対する軸封部の点検及びタービン駆動原子炉給水ポンプの停止に伴う制御装置の点検・調査による起動工程の延期等を行ったことにより、並列日は平成17年3月25日となった。

また、調整運転中に気体廃棄物処理系の流量増加が見られたことから原因及び調査を行った。

## 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20回）
- b. タービン施設の法定定期検査（第14回）
- 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. 主要改造工事

- ・原子炉再循環系配管等修理工事
- ・残留熱除去系蒸気凝縮系配管改造工事
- ・主復水器真空度低設定値変更工事
- ・ドライウェルサンプ移送配管取替工事
- ・蒸気タービン低圧内部車室（C）取替工事
- ・主要変圧器取替工事

### e. 主要トラブル水平展開工事

- ・NISA文書（平成15年4月17日付 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」）に基づく，原子炉再循環系配管等（SUS316L系材）の応力腐食割れに係る点検<sup>\*1</sup>
- ・NISA文書（平成15年12月12日付 平成15・12・11原院第1号「泊発電所2号機再生熱交換器胴側出口配管の損傷を踏まえた検査の実施について」）に基づく高サイクル熱疲労割れに係る検査
- ・NISA文書（平成16年9月22日付 平成16・09・08原院第1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」）に基づく，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類に係る点検<sup>\*2</sup>

\*1,2：当該点検は2. d. 主要改造工事・原子炉再循環系配管修理工事の応力改善に伴う原子炉再循環系配管等の非破壊検査に含む。

## 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178件を実施するとともに、これら定期事業者検査のうち60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。

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た。(添付資料-3参照)

項目	検査総数
定期事業者検査	178
定期検査	60※
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、当所では政省令改正に伴う新検査制度に基づく最初の定期事業者検査であるため、適切に準備を行い検査を実施するため、次のような取り組みを実施した。

#### a. 品質マネジメントシステム文書の充実

新検査制度は、民間規程である「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)」を適用規格として実施されることから、当社の保全体系をこれらの規格と合致させる観点から、本店所管部GMを主査とした本店所管部及び各発電所関係者による「保守管理タスク」を設置し、本店と発電所が協力して品質マネジメントシステム文書や定期事業者検査要領書の内容検討と整備を実施した。

#### b. 組織の充実及び対応

組織においては、当社原子力部門の全面的な組織改編(本店;平成16年6月、発電所;平成16年1,7月)の中で、新検査制度に基づく定期事業者検査や安全管理審査にも適切に対応できるよう、品質・安全部門、検査実施部門の組織の充実を図った。

具体的な実施にあたっては、本店には新たに定期事業者検査プロジェクトグループを設置し、保安院や機構との検査等に係わる調整や各発電所への指導・助言を行った。

発電所には新たに品質・安全部を設置し、定期事業者検査要領書の審査、保安院・機構が行う検査や審査への立会や対応等を行い、各検査実施グループの支援、検査情報の収集と共有を行った。また、運転管理部の運転支援グループ

の要員を増員して運転評価グループとして再編成し、発電所を運転にするあたり重要な設備に係わる機能検査を、運転側の視点から実施することとした。

c. 定期事業者検査開始準備及び実施における対応

3号機（第20回）定期事業者検査の準備を適切かつ確実に進めるため、平成16年5月19日に品質・安全部長を主査とした「3号機第20回定検準備連絡会」を設置し、定期事業者検査計画書や検査要領書等の準備スケジュールの管理や準備にあたっての課題・問題点等の抽出及び対応策の検討を行い定期事業者検査が円滑に進められるようにした。

(2) 原子炉格納容器漏えい率検査について

第20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1月31日（改訂4））に基づき、JEAC 4203-1994（電気技術規程—原子力編—原子炉格納容器の漏えい試験；（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実施した。

「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」（以下、「実施方針」という。）（改訂4）は、「実施方針」（改訂3）に対して次のような方針の変更を実施した。

<主な方針変更内容>

○PCV降圧後のバウンダリ確認の実施

改訂3では実施しないこととしているが、PCV降圧後までバウンダリが維持されていることを確認することにより、技術基準適合性を確認するため、これを実施することとした。

原子炉格納容器漏えい率検査については、平成16年10月25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17年2月1日よりバウンダリ構成を開始し、2月7日～8日に予備データ、2月9日～10日に本データを採取した。

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	10/25～1/25	2/1～2/4	2/6～2/7	2/7～2/10	2/10～2/15

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%以下を下表の通り満足することを確認した。

	実施日時	測定値	判定値
予備データ	2月7日 18:00 ～ 2月8日 18:00	0.0547 %/日*	0.45 %/日以下
本データ	2月9日 10:30 ～ 2月10日 10:30	0.0637 %/日*	

\*：95%信頼限界（上の限界）

先に実施した福島第二・2号機において、インリーク傾向が見られた件に鑑み、当社では以下の対策を追加実施することとした。

- ・室温データを採取し、検査記録として保存する。
- ・室温の変動による漏えい量（漏えい率）の影響評価を実施する（インリーク傾向が見られた場合に実施）。

3号機においても上記事項を反映して、室温データを採取しこれらを検査記録として保存することとした。

3号機の漏えい率検査の測定結果は、予備データ時と本データ時で大きな差異はなかった。なお、漏えい率はインリーク傾向とはならなかったため、室温の変動による影響についての評価は実施していない。

### (3) 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応力腐食割れ対策及び点検状況

オーステナイトステンレス鋼製の原子炉再循環系配管等については、溶接継手部に応力腐食割れによるひびの発生が懸念されるが、3号機では継手総数137箇所のうち54箇所については既に応力腐食割れ対策を実施しているが、残りの83箇所については応力腐食割れ対策が実施していなかった。そのため、この83箇所について今回の定期事業者検査において応力腐食割れ対策である高周波誘導加熱応力改善法（以下、IHSI）を実施するとともに、IHSI実施の前後に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（原子力安全・保安院指示文書\*）。

※：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16年9月22日付け平成16・09・08原院第1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) 炉心シュラウドの点検状況（添付資料－４）

炉心シュラウドの溶接線については、第１６回定期検査（平成９年５月～平成１０年９月）において取替および残留応力対策を行っていることから今定期事業者検査においては点検を実施していない（原子力安全・保安院指示文書<sup>※１</sup>）。今後は原子力安全・保安院指示文書<sup>※２</sup>に基づき、点検可能な全ての周方向溶接線及びその近傍について目視点検を１００％／１０年で実施する。

なお、炉心シュラウドの取替工事においては、応力腐食割れの発生を防止する対策として以下を実施した。

① 応力腐食割れの発生する可能性が低い低炭素ステンレス鋼（ＳＵＳ３１６Ｌ）に変更

② 応力腐食割れの要因となる溶接線の数 を低減

③ 応力腐食割れの要因となる溶接近傍表面の引張り応力（残留応力）を低減するため溶接部の形状を変更（狭開先溶接）し溶接入熱を低減

④ 応力腐食割れの要因となる溶接線近傍表面の引張り応力（残留応力）を改善するため対策（ショットピーニングまたはＮストリップ）の施工

※１：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」

※２：経済産業省平成１６年９月２２日付け平成１６・０９・０８原院第１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) 制御棒駆動水圧系配管の点検状況（添付資料－５）

平成１４年８月２２日に発生した制御棒駆動水圧系配管の不具合対策については、当社で制定した点検方針に基づき原子炉格納容器外側配管について、目視点検（定期事業者検査として実施）及び付着塩分量測定を実施しましたが、異常のないことを確認した。なお、一部の配管でアークストライクによると思われる凹みを確認されたことから、肉盛り溶接による修理を実施するとともに耐圧試験により健全性を確認した。

(d) 主蒸気安全弁・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、バネ等にき裂、変形その他の欠陥がないことを目視により確認した。また、漏えい検査及び機能検査を実施し健全性を確認した。

(e) 主蒸気隔離弁

原子炉格納容器内側の主蒸気隔離弁４台について分解点検を実施し、弁体、弁座、弁棒等にき裂、変形その他の欠陥がないことを目視により確認した。組み立て後は、全数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。

(f) 制御棒駆動機構

制御棒駆動機構 137本の内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欠陥がないことを目視により確認した。また、全数について機能検査を実施し健全性を確認した。

(g) 原子炉再循環ポンプ

原子炉再循環ポンプ2台のメカニカルシールを新品と取替えた。また、取り替え後、試運転を実施し健全性を確認した。

(h) 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及び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、起動前に自動起動検査を実施した。

なお、潤滑油プライミングポンプについては、点検後軸封部より潤滑油の漏洩が発生したため、オイルシールを交換した。また、漏洩した潤滑油が床に漏れ出ないように漏洩油をオイルサンプに導く配管を新設した。

(i) 廃棄物処理設備

各ポンプ及び弁類の点検、サンプ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。

(j) 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た。

なお、起動領域モニタチャンネルF、Hについて点検終了後指示変動事象が認められたことから、チャンネルFについてはコネクタの交換、チャンネルHについてはコネクタの交換・PCV貫通部端子入替・検出器取替等を実施した。

(k) 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。

b. タービン関係

(a) タービン本体

タービン本体は、今回が第14回目の法定定期検査であり、各部の開放点検手入れを実施した結果、低圧タービンノズルダイヤフラム（静翼）等の一部に浸食が認められたことから、溶接修理等を実施するとともに目視検査・表面検査（浸透探傷検査）を行い異常のないことを確認した。

(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、2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577本で、許容閉止栓本数2,530本に対し十分な余裕があることを確認した。

(c) 復水ポンプ

低圧復水ポンプ1台、高圧復水ポンプ1台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により確認した。

また、当該ポンプの試運転を実施し異常のないことを確認した。

(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2台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により確認した。

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た。なお、タービン駆動原子炉給水ポンプについては、保守性向上の観点から制御装置を機械式油圧制御から電気式油圧制御方式（EHC制御）に交換するとともに、プラントの起動時に試運転を実施し、性能確認を実施した。

c. 配管減肉関係（添付資料－6）

今回の定期事業者検査中においては、当初から予定していた82箇所に加えタービン系112箇所及び原子炉系22箇所の点検を実施し、異常のないことを確認した。

また、点検の結果減肉傾向が大きかった箇所について、予防保全の観点から今回の定期事業者検査の中で取替を実施した。

なお、配管の肉厚管理については、管理指針に基づき点検・取替計画を策定するとともに実際に点検した結果により、点検・取替計画に反映して行くとともに、必要に応じ管理指針等へ反映する。

d. 発電機関係

発電機ブラシ周りの点検手入れ、相分離母線及び端子部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。

発電機用励磁機<sup>※1</sup>は、直流励磁機（回転機）を使用していたが、主回路に絶縁劣化の傾向があったことから、専用の励磁電源変圧器とサイリスタ整流器を組合わせたサイリスタ型励磁方式の励磁機に取替えを実施した。

※1 励磁機とは、発電機の磁界を作るための界磁回路の電源装置をいう。

e. 設備総合

(a) 総合負荷性能検査

起動後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ており、安定した状態で連続運転ができることを確認した。

2. 主要改造工事の概要

(1) 原子炉再循環系配管等修理工事（添付資料－7）

原子炉再循環系配管等に使用しているSUS304L材及びSUS316L系材について応力腐食割れ（以下、SCC）に対する予防保全の観点からIHSIを施工し応力の低減を図った。

(2) 残留熱除去系蒸気凝縮系配管改造工事（添付資料－8）

残留熱除去系の機能の一つである蒸気凝縮モードで使用する配管については、中部電力（株）浜岡原子力発電所1号機で発生した配管破断の対策として、当該モードを使用しないこととし順次撤去を行っているが、当該号機についても今回の定期事業者検査において残留熱除去系蒸気凝縮系配管を撤去した。

(3) 主復水器真空度低設定値変更工事（添付資料－9）

運転員の監視性及び操作性の向上、ヒューマンエラーの更なる防止を目的として、主復水器真空度計をこれまでのゲージ圧計から絶対圧計に統一した。これに伴い原子炉スクラム信号の『主復水器真空度低』の警報設定値を変更した。

(4) ドライウェルサンプ移送配管取替工事（添付資料－10）

格納容器内の床及び機器ドレン系配管については、炭素鋼を使用しており腐食が懸念されるため、予防保全の観点から耐食性に優れた材料（SUS316LTP）に取替えた。

また、配管取替にあわせて格納容器貫通部を取替えた。

(5) 蒸気タービン低圧内部車室（C）取替工事（添付資料－11）

低圧内部車室（C）に蒸気による浸食が認められるため、予防保全の観点から耐浸食性に優れた材料（SMA400AW及びSCMV3）に取替えた。

(6) 主要変圧器取替工事（添付資料－12）

主要変圧器については、劣化傾向を把握し管理を行ってきており、劣化傾向にあることが判明したため、今回の定期事業者検査にて取替えを実施した。

なお、当該変圧器は、運転中に可燃性ガスの増加傾向が確認されたことから、平成16年4月28日より監視強化を図っていたが、それ以降も増加傾向が確認されたため、定期事業者検査開始予定日前の平成16年8月5日に発電を停止した。

### 3. 主要トラブル水平展開工事

定期事業者検査中に実施した主要トラブル水平展開工事は以下の通り。

- (1) NISA 文書（平成 15 年 4 月 17 日付 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」）に基づく、原子炉再循環系配管等（SUS316L 系材）の応力腐食割れに係る点検  
(事象の概要)

当社の自主点検記録等における不正事案を契機として実施された最近の点検などにおいて、複数の原子炉再循環系配管にひび割れが確認された。

「原子力発電設備の健全性評価について－中間とりまとめ－」（平成 15 年 3 月 10 日原子力安全・保安院）において、ひび割れの原因は応力腐食割れであるとした上で、その発生及び進展に関し、機器の製作時の機械加工に伴い材料の表面が硬化し、これに起因して表層部で粒内型応力腐食割れが発生したこと、その後、金属結晶の粒界に沿って粒界型応力腐食割れが進展したことなどを明らかにした。

(実施内容)

原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する SUS316L 系材を用いた原子炉再循環系配管等の溶接継手部に対して非破壊検査を実施する。なお、I H S I 施工後の UT は第 1 種供用期間中検査で実施する。

(実施範囲)

原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する SUS316L 系材を用いた原子炉再循環系配管等の溶接継手部（供用開始後 5 年以上経過していないもの、応力腐食割れ対策を実施しているもの、使用温度が 100℃以下のものは除く）

- (2) NISA 文書（平成 15 年 12 月 12 日付 平成 15・12・11 原院第 1 号「泊発電所 2 号機再生熱交換器胴側出口配管の損傷を踏まえた検査の実施について」）に基づく高サイクル熱疲労割れに係る検査

(事象の概要)

定格熱出力運転中、原子炉格納容器内の再生熱交換器胴側出口配管から、ひび割れによる 1 次冷却水の漏えいを確認した。ひび割れが発生した当該配管エルボ溶接部について破面観察を行った結果、高サイクル疲労に特徴的な組織状模様が認められた。

また、模擬した流動試験装置による水の流れと温度変化の調査、その他のひび割れを発生させ得る要因の調査等を行った結果、原因は、当該配管部で発生する温度のゆらぎによる熱疲労が主要因となり、それに抽出オリフィスのキャビテーションを起因とする微妙な配管振動が寄与して、ひび割れが発生、進展し、漏えいに至ったものと推測された。

(実施内容)

通常運転時に、高低温の内部流体が合流することによる温度ゆらぎが生じ、且つ応力集中が生じることにより熱疲労割れが発生する可能性が高い部位について、非破壊検査（第 3 種供用期間中検査）を実施する。

(実施範囲)

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 (A系・B系)

- (3) NISA 文書 (平成 16 年 9 月 22 日付 平成 16・09・08 原院第 1 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」に基づく、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類に係る点検

(事象の概要)

平成 15 年 10 月 1 日に改正施行された「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」(昭和 40 年通商産業省令第 62 号)において、新たな条文として第 9 条の 2 第 1 項 (破壊を引き起こすき裂等の規定) が追加された。また、オーステナイト系低炭素ステンレス鋼管または SUS304 管に応力腐食割れによるき裂が検出された場合に、許容基準を満足する場合は省令不適合欠陥に該当しないことが追加された。

(実施内容)

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類の溶接継手部に対して非破壊検査を実施する。なお、IHSI 施工後の UT は第 1 種供用期間中検査で実施する。

(実施範囲)

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類の溶接継手部 (供用開始後 5 年以上経過していないもの、応力腐食割れ対策を実施しているもの、使用温度が 100℃以下のものは除く)

#### 4. 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-13)

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、原子炉再循環系配管等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していくものである。

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。

なお、今回の事業者検査及び修理・改造工事に対して、据付・施工の管理が、各請負企業で作成している工事施工要領書等に則り、適切な品質保証活動が行われていることを確認した。

## 5. 他プラントで発生した不具合に対する対応について

### (1) 美浜発電所3号機配管破損事故に係る対応について（添付資料－14）

関西電力（株）美浜発電所3号機2次系配管破損事故に鑑み、平成16年8月11日付にて、経済産業省指示文書<sup>\*1</sup>から配管減肉事象に係る点検に関する指示を受け、この指示に基づき、当社原子力発電所における対象設備（復水系統、給水系統、主蒸気系統、抽気系統及びドレン系統に係る配管）の点検実施状況を調査した結果、対象箇所に出漏りもないこと、当社の管理方法が加圧水型軽水炉における2次系配管肉厚の管理指針に照らして適切であること、ならびに配管の減肉管理が適切に実施されていることを確認し、当社としての報告書を取りまとめ、平成16年8月18日付で経済産業大臣に提出し、その後8月25日に点検箇所等を修正した。

また、平成16年11月に、当社の各原子力発電所で実施していた配管減肉管理について再度整理し、今後各原子力発電所において円滑に配管減肉管理が実施できるよう、当社配管減肉管理指針を取りまとめ運用することとした。なお、配管減肉管理指針については、平成17年2月18日付にて、原子力安全・保安院から指示文書<sup>\*2</sup>が出されていることから、これを踏まえ当社配管減肉管理指針を改訂した。

3号機については、念のため、美浜3号機事故の類似箇所である復水流量計オリフィス下流の肉厚測定を平成16年12月6日に実施（1箇所）し、問題のないことを確認した。

なお、当社においては配管減肉に係る知見拡充のため、配管肉厚測定を3発電所3プラントで実施しており、当所3号機においては、当初から定期事業者検査として計画していた82箇所に加えて追加点検112箇所を実施し、異常のないことを確認した。また、点検の結果、当該排水配管で減肉傾向が大きかった箇所について、予防保全の観点から今回の定期事業者検査の中で取替を実施した。

※1：経済産業省平成16年8月11日付け平成16・08・11原第8号「配管減肉事象に係る点検に関する報告徴収について」

※2：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) 福島第一2号機における湿分分離器ドレンタンク付近での滴下について（添付資料－15）

平成16年12月8日、N○3湿分分離器からN○2湿分分離器排水タンクにつながる排水配管付近より水が滴下しているのを発見し、調査の結果、N○3湿分分離器からN○2湿分分離器排水タンクにつながる排水配管より分岐している復水器逃がし配管の配管取出座の溶接部からの漏えいであることを確認した。

原因は、当該配管の第一配管支持固定部の緩みにより配管の拘束力が低下したため、振動抑制効果が低下したとともに、当該溶接部近傍に設置されている排水弁（ベローシール弁）の偏心重量\*が発生応力を増大させて疲労限度となり、高サイクル

ル疲労割れが生じたものと推定した。

また、第一配管支持固定部の緩みについては、本来、配管支持固定部用ナットと固定部に廻り止め溶接が施工されるべきところ、その廻り止め溶接がナット側ではなく、ボルト頭部に溶接されていたため、ナットが緩んだものと推定した。

3号機の対策としては、一次系の類似配管の支持点検（15箇所）を実施し、異常のない事を確認した。

\*偏心重量とは、弁の付根部から重心までの距離（偏心距離）により、付根にかかる力を考慮した重量を言い、偏心重量が大きいほど、振動が発生した場合に弁の付根にかかる力が大きくなる。

(3) 福島第一4号機における給水加熱器室主復水器（A）北側高所付近からの滴下について（添付資料-16）

平成16年12月8日、タービン建屋地下1階の給水加熱器室上部から水が滴下しているのを発見し、調査の結果、タービン駆動給水ポンプを駆動する蒸気系統の凝縮水を主復水器へ排水する配管（内径約15mm）の曲り部2箇所に通欠陥があることを確認した。

当該欠陥は、当該配管上流部に設置されている水位調整弁シート面のシートパスにより、下流側の配管に常時連続的に凝縮水を含む湿り蒸気が流れ、曲り部のエロージョン（浸食）が進行し、最終的に貫通欠陥に至ったものと推定された。

3号機としては、調査の一環として類似と考えられる配管14ラインの曲り部97箇所について点検を実施し、1ラインの曲り部3箇所に有意な減肉傾向箇所が確認されたため、念のため当該部の取替を実施した。

また、14ラインに設置されている水位調整弁・排水器（計22台）の点検を行った結果、内1台の水位調節弁にシートパスの形跡が認められたことから、手入れを実施した。

(4) 福島第二1号機制御棒駆動水圧系配管における減肉について（添付資料-17）

平成17年1月12日より定期事業者検査における配管肉厚測定を開始したところ、1月15日、復水系から制御棒駆動水圧系につながる制御棒駆動水圧配管の肉厚測定において、技術基準における必要な厚さ（3.4mm）を下回っている部位（最小で厚さ2.4mm）を確認した。

当該事象は、当該部を流れる水の酸素濃度が比較的低いために、酸化による強固な保護皮膜が形成されにくい環境であったことに加え、オリフィス上流近傍に設置された弁の絞りによる影響で、オリフィス下流の当該配管内に生じた流れの乱れが大きくなったことにより、エロージョン・コロージョンが発生し、徐々に減肉が進んだものと推定した。

3号機としては、調査の一環として福島第二1号機で発見されたオリフィス下流で減肉傾向にあった同一箇所（1箇所）及び類似と考えられる箇所（17箇所）について、平成17年2月7日～15日に配管の肉厚測定（18箇所）を実施し、問題ないことを確認した。

6. 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) 定期事業者検査中における警報の発生について

- ① 計器点検作業準備中における「A系原子炉自動スクラム」警報の発生について
  - ・ 3号機におけるA系原子炉自動スクラム警報の発生の調査結果について（平成17年1月21日ホームページ掲載）
- ② 発電機しゃ断器操作試験における『発電機ロックアウトリレー86G1』警報の発生について
  - ・ 定期検査中の福島第一原子力発電所3号機における警報発生の調査結果について（平成16年11月12日ホームページ掲載）
- ③ 安全保護系設定値確認検査中の『中性子計装系トリップ』他警報の発生について
  - ・ 定期検査中の福島第一原子力発電所3号機における警報の発生について（平成16年11月10日ホームページ掲載）
- ④ 原子炉保護系インターロック機能検査における『チャンネルA主蒸気管トンネル温度高』他警報の発生について
  - ・ 定期検査中の福島第一原子力発電所3号機における警報発生の調査結果について（平成16年11月17日ホームページ掲載）

(2) 原子炉建屋からの放射線測定器の誤搬出について

- ・ 3号機原子炉建屋からの放射線測定器の誤搬出の調査結果について（平成17年1月21日ホームページ掲載）

(3) 中性子計測装置の指示値変動について

- ・ 3号機における中性子計測装置の指示変動に関する調査結果について（平成17年3月2日ホームページ掲載）

(4) 残留熱除去系弁の不具合について

- ① 残留熱除去系熱交換器（B）入口弁の不具合について
  - ・ 3号機残留熱除去系弁の不具合の調査検査について（平成17年2月4日ホームページ掲載）
- ② 残留熱除去系熱交換器（A）出口弁の不具合について
  - ・ 3号機残留熱除去系弁の不具合の調査結果について（平成17年3月2日ホームページ掲載）

(5) 主要変圧器の調査について

- ・ 福島第一原子力発電所3号機の点検停止について（平成17年8月5日ホームページ掲載）

(6) 圧力抑制室における異物について

- ① 圧力抑制室点検及び異物回収
  - ・ 定期検査中の福島第一原子力発電所3号機圧力抑制室内における紙片の発見・回収について（平成17年2月3日ホームページ掲載）
- ② ベント管内の異物回収

- ・定期検査中の福島第一原子力発電所3号機圧力抑制室ベント管内におけるテープ片等の発見について（平成17年1月18日ホームページ掲載）
- (7) 非常用ディーゼル発電機（B）室内での油漏れ対策
  - ・3号機非常用ディーゼル発電機（B）室内での油漏れについて（平成17年3月2日ホームページ掲載）
- (8) 主蒸気管排水弁電源ケーブルの不具合対策について
  - ・3号機主蒸気管排水弁電源ケーブルの不具合について（平成17年3月7日ホームページ掲載）
- (9) 蒸気式空気抽出器用安全弁の追加点検について
  - ・3号機蒸気式空気抽出器用安全弁の点検結果について（平成17年平成17年3月11日ホームページ掲載）
- (10) 原子炉隔離時冷却系ポンプ駆動用タービン軸受け部からの油漏れについて
  - ・3号機原子炉隔離時冷却系ポンプ駆動用タービン軸受け部からの油漏れ点検結果について（平成17年3月14日ホームページ掲載）
- (11) タービン駆動原子炉給水ポンプの停止に伴う制御装置の点検・調査について
  - ・3号機タービン駆動原子炉給水ポンプ制御装置の点検結果について（平成17年3月23日ホームページ掲載）
- (12) 気体廃棄物処理系の流量増加について
  - ・3号機気体廃棄物処理系の流量増加の調査結果について（平成17年4月4日ホームページ掲載）

#### 7. 不適合処理について

不適合管理の基本ルールを「不適合管理及び是正措置・予防処置基本マニュアル」に定め、3号機第20回定期事業者検査において、平成16年8月9日～平成17年5月11日までに発生した不適合事象は合計866件（発電所全体4,000件）で再発防止対策を含め処理を進めている。