

福島第一原子力発電所 第2号機

平成17年度（第21回）定期事業者検査の実施状況について

平成17年 6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 . . . . .	3
4 . 定期事業者検査中に発生した主な不具合について . . . . .	10
5 . 他プラントで発生した不具合に対する対応について . . . . .	12
6 . その他 . . . . .	15
7 . まとめ . . . . .	15

## 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21回)定期検査及び定期事業者検査は、平成17年4月18日から平成17年7月29日の間(並列は平成17年6月30日、開始から並列まで74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」(平成17年4月18日(改訂3))、「保守管理基本マニュアル」(平成17年4月18日(改訂3))、「検査及び試験基本マニュアル」(平成17年4月4日(改訂6))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121\*件を実施するとともに、定期検査33\*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\*件の受審を終了しています。

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的な点検及び法定定期事業者検査
- c. 主要改造工事  
なし

\*6月21日修正

### (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。

- 気水分離器等貯蔵プールのライナードレンの発生について
- 原子炉建屋内における水漏れについて
- タービン建屋内での油漏れについて
- 圧力抑制室における異物について

### (3) 他プラント及び定期事業者検査期間以外で発生した不具合に対する対応について

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。

今回の定期事業者検査の実施期間中に実施したものは次のとおりです。

- ・ 美浜発電所3号機配管破損事故に係る対応について

- ・ 柏崎刈羽1号機における主蒸気リード管ドレン配管のピンホールについて  
また、平成16年12月から平成17年2月のトラブル停止期間中に実施したものは次のとおりです。
- ・ 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
- ・ 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
- ・ 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

## 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17年4月18日	平成17年4月18日	0日
並 列 日	平成17年6月29日	平成17年6月30日*	1日*
定期事業者検査終了日	平成17年7月29日	平成17年7月29日*	0日*
並列までの期間	73日間	74日間*	1日*
定期事業者検査終了迄の期間	103日間	103日間*	0日*

\*：H17.6.3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17年4月18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とおり変更しています。

<当初計画；平成17年3月18日申請>

自 平成17年 4月18日

至 平成17年 7月29日（総合負荷性能検査）

並列は平成17年 6月29日（解列から並列まで73日間）

<第1回変更；平成17年4月26日変更申請>

自 平成17年 4月18日

至 平成17年 7月29日（総合負荷性能検査）

並列は平成17年 6月30日（開始から並列まで74日間）

変更理由

起動前における系統構成等の工程を詳細に検討・調整した結果、定期事業者検査期間を延長しました。

### 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156件を実施するとともに、これら定期事業者検査のうち49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17年6月3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は147\*件のうち121\*件が終了し、定期検査としては45件のうち33\*件が終了しています。

(平成17年6月15\*日現在)

項目	検査総数	終了した検査数
定期事業者検査	156	121*
定期検査	49	33*
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安全管理審査を実施した検査数を示す。

\*6月21日修正

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、当所では3、5号機に続いて3プラント目の定期事業者検査となりますが、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てきました。

#### a. 検査実施グループへの支援

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定(JEAC4209-2003)」を適用規格として実施されることから、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、本店主管グループ、発電所品質・安全部門による検査実施グループ等への支援を行っています。

具体的には、本店の定期事業者検査プロジェクトグループは、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・助言を行っています。

また、発電所の品質管理グループは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への支援、検査情報の収集と共有を行っています。

#### b. 定期事業者検査開始準備及び実施における対応

2号機(第21回)定期事業者検査の準備対応として、平成17年2月25日に品質管理GMを主査とした「2号機第21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作成の進捗状況の確認、要領書作成の留意点の確認、品質管理グループの各検査実施グループへの支援内容の確認等を行いました。

### c . 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17年1月21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。2号機では、平成17年3月18日付で定期事業者検査申請を行いました。定期検査の工程のうち系統構成・起動に関わる期間について、3号機第20回定期検査の実績を参考に見直し・再調整を行い、平成17年3月28日に定検工程の変更を決定しました。

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17年4月5日より開催）や、協力企業と当社関係部門が一同に介して週1回開催される工程調整会議（平成17年4月14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。

また、設備の不具合やトラブルが発生しましたが、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ました。これらの工程調整の結果、現在までに全体工程の見直しは発生していません。

## (2) 原子炉格納容器漏えい率検査について

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；（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ました。

原子炉格納容器漏えい率検査については、平成17年4月28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6月2日よりバウンダリ構成を開始しました。なお、6月7日～8日に予備データ、6月9日～10日に本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	復日
日程	4/28～5/16	6/2～6/5	6/6～6/7	6/7～6/10	6/10～6/13

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ました。

	実施日時	測定値	判定値
予備データ	6月7日 14:00 ～6月8日 14:00	0.056 %/日*	0.45 %/日以下
本データ	6月9日 10:00 ～6月10日 10:00	0.058 %/日*	

\* 1 : 95%信頼限界(上の限界)

本検査において使用されたデータ処理計算機プログラムは、先に実施された柏崎刈羽原子力発電所3号機の原子炉格納容器漏えい率検査にてプログラムの一部に不具合が発見されたことを受け、2号機では不具合を修正したプログラムを使用しているため問題ありません。

また、福島第二・2号機において、測定値がマイナス値になった件に鑑み、当所では以下の対策を追加実施しました。

- ・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(測定値がマイナス値になった場合に実施)

2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しています。

2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見られませんでした。なお、漏えい率は測定値がマイナス値とはならなかったため、室温の変動による影響については評価していません。

### (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ます。

2号機では第3回定期検査(昭和53年12月～昭和53年6月)、第4回定期検査(昭和55年4月～昭和55年9月)、第17回定期検査(平成10年8月～平成11年7月)において配管取替を実施しています。

第3回及び第4回定期検査で取替えた範囲の溶接部（20箇所）については、応力腐食割れ対策（溶接線近傍表面の引張り応力（残留応力）を改善）を実施しており、今後は供用期間中検査（ISI）として10年で25%（40年で100%）点検していきます。

なお、ISIでは予め点検計画を定めており、今定期事業者検査では当該溶接部について点検の計画はありませんでした。

第17回定期検査で取替えた範囲の溶接部（原子炉再循環系：77箇所、残留熱除去系：4箇所、圧力容器ノズルセーフエンド：14箇所）については、応力腐食割れ対策を実施していないことから、今後は、供用開始後5年（運転期間）経過した時期から5年毎に100%点検を行います（原子力安全・保安院指示文書<sup>1</sup>）。なお、当該溶接部は供用開始後5年（運転期間）を経過していないことから、次回定期事業者検査以降に点検を行う予定です。

（添付資料3-2）

：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

炉心シュラウドの溶接線については、第17回定期検査（平成10年8月～平成11年8月）において取替および応力腐食割れ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ません（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10年で100%実施します。

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ました。

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

応力腐食割れの要因となる溶接線の数进行低減

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

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

（添付資料3-3）

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等の点検状況

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、原子炉格納容器外側配管について、目視検査(点検可能な範囲を全て)を定期事業者検査として実施しました。

目視検査において2箇所の配管表面に錆が認められたため、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、塩分測定についても実施し、異常のないことを確認しました。

その他のステンレス配管については、前回定期検査の点検で付着塩分量が基準値(70mgCl/m<sup>2</sup>)を超えた42箇所(原子炉建屋25箇所、タービン建屋17箇所)を対象に、平成17年4月26日から30日にかけて点検を実施しました。

その結果、タービン建屋において基準値を上回る箇所(70mgCl/m<sup>2</sup>)が10箇所ありました。これらの付着塩分量測定にあわせて実施した目視検査及び清掃後に実施した浸透探傷検査により異常のないことを確認しました。

今後は、定検毎に10定検でサンプリング点数100%(10定検のうちに建屋内の各部屋毎に4点以上)を実施する計画としています。

(添付資料3-4)

(d) シュラウドヘッドボルトの取替状況

シュラウドヘッドボルト(全36本)については、平成15年に構成部品の変形や割れなどの不具合が生じたことに鑑み、同型の20本について、予防保全として、第21回定期検査より順次取替えを行っており、今回は計画に基づき4本の取替えを実施しました。

平成17年5月7日に取替えたシュラウドヘッドボルト4本の据付は完了していますが、同年6月6日に製作メーカーから、取り替えを実施した4本のうち1本の構成部品(ベースという)の寸法に相違があるとの情報が入り、翌6月7日の不適合管理委員会に本件の不適合報告書を提出しました。本件は「特採(特別採用)」とし、主管部門が妥当性評価を行い問題ないことを確認しました。

本件については、原子力安全・保安院へ説明を行い、機能上問題ないことを確認いただいております。

当該ベースは、シュラウドヘッドボルトを締め付ける際の位置決めに用いるものであり、今回寸法が異なっていた円筒部は、運転中に力がかかる強度部材ではありません。しかし、この円筒部の外径が約2mm小さいことから、シュラウドヘッドボルトを設置した際、若干、中心がずれる可能性があります。最大の位置ずれ(1.9mm)が生じたと仮定し、この時に強度部材である締付け部品(ベースの菊座部)にかかる応力を算出すると、正規寸法のものより約15%大きくなり79.6N/mm<sup>2</sup>となりますが、許容応力(127N/mm<sup>2</sup>)に対して十分に裕度のある値です。

なお、ベース以外の部品については仕様通りであることを確認しています。

以上のことから、当該ベースを今サイクル使用することとしました。

また、念のために運転中プラントパラメータを監視していきます。

(添付資料3-5)

(e) 主蒸気安全弁・主蒸気逃がし安全弁

主蒸気安全弁・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。

(f) 主蒸気隔離弁

原子炉格納容器内側の主蒸気隔離弁 1 台について、停止時の漏えい検査において漏えい量が多かったため、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ました。

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。

(g) 制御棒駆動機構

制御棒駆動機構については、7 定検に 1 回の頻度で点検を実施していますが、各々の定検工程等を考慮しつつ、7 運転サイクルを超えないように計画的に分散して実施しています。前回定検において比較的多くの本数の分解点検(46本)を実施しており、今回の定期事業者検査においては7運転サイクルを超えるものはないため、分解点検を実施していません。なお、全数について機能検査を実施し健全性を確認しました。

(h) 原子炉再循環ポンプ

原子炉再循環ポンプについては、試運転を実施し健全性を確認しました。

また、原子炉再循環ポンプ用電源装置(インバータ)は、本格点検として素子の漏れ電流測定・制御特性試験による健全性確認を行いました。なお、原子炉再循環ポンプの試運転において電源装置の健全性を確認しました。

(i) 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。プラント起動前に自動起動検査を実施します。

(j) 廃棄物処理設備

各ポンプ及び弁類の点検、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。

(k) 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す。

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。

(l) 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ました。

**b. タービン関係**

(a) タービン本体

簡易点検として、油清浄装置及び主要弁軸封部等の点検を実施した結果、異常は認められず良好でした。

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、12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832本で、許容閉止栓本数2,530本に対し十分な余裕があります。

(c) 復水ポンプ

低圧復水ポンプは、試運転を実施し健全性を確認しました。

高圧復水ポンプは、簡易点検として軸封部の点検実施した結果、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した。

(d) 給水ポンプ

電動機駆動原子炉給水ポンプのは試運転を実施し健全性を確認しました。

タービン駆動原子炉給水ポンプは、簡易点検として点検計画に基づく付属機器（非常用油ポンプ及び油タンク等）の点検を実施した結果、異常は認められず良好でした。

プラントの起動時に試運転を実施し健全性の確認を実施します。

**c. 発電機関係**

発電機の分解点検、励磁機の外観点検及び相分離母線の点検を実施した結果、異常のないことを確認しました。

**d. 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ます。

#### e. その他

##### (a) 長期保全計画の実施状況

長期保全計画は、運転開始30年を経過した後、最初の定期事業者検査から計画的に実施することとしています。2号機においては平成16年7月に運転開始30年を迎えたことから、今定期事業者検査より長期保全計画に基づく以下の点検を実施し、いずれにおいても異常のないことを確認しました。

- ・原子炉格納容器の肉厚測定
- ・原子炉建屋コンクリートの非破壊検査
- ・制御棒駆動水圧系配管の目視検査，付着塩分量測定及び浸透探傷検査
- ・ステンレス配管・海水配管の目視点検，付着塩分量測定及び浸透探傷検査
- ・中性子束計測ハウジング、スタブチューブの漏えい検査

(添付資料3 - 6)

##### (b) 非常用炉心冷却系統ストレーナの点検について

非常用炉心冷却系統ストレーナの点検を実施し、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ました。

(添付資料3 - 7)

なお、非常用炉心冷却系統等のストレーナ閉塞事象の対応として、原子炉格納容器内で使用している全ての繊維質保温材について、ケイ酸カルシウム保温材、金属保温材等への取替えを実施しています。(起動前に取替を終了する予定)

##### (c) 中央制御室及びケーブル処理室につながる電線管等貫通部のシール施工状況点検について

平成16年8月9日に発生した関西電力(株)美浜発電所3号機の二次系配管破断事故発生時に中央制御室制御盤内に蒸気の浸入が報告されたことに鑑み、中央制御室及びケーブル処理室につながる電線管及びケーブルトレイの壁・床貫通部シール施工状況について、今回の定期事業者検査中に調査を実施し、シール施工が不十分なところは補修を実施します。

(添付資料3 - 8)

#### 4. 定期事業者検査中に発生した主な不具合について

##### (1) 気水分離器等貯蔵プールのライナードレンの発生について

4月22日および25日に気水分離器等貯蔵プール(DSプール)からの漏えいの有無を確認する配管のレベル計内に溜まった水を分析したところ、微量の放射性物質(コバルト60等)が検出されました。

漏えい箇所の特定を行うために調査を実施しましたが、その後、ライナードレン

の発生がなく、漏えい箇所を特定することができませんでした。

また、平成 17 年 4 月 25 日以降当該レベル計の確認頻度を 1 日 1 回から 1 日 3 回に増やして監視を行ってきましたが、現在に至るまでのフロークラス確認結果はレベル計にて確認できない量となっています。

D S プールについてはプラント運転に影響がないため、定検終了後、作業環境の改善(D S プール内除洗)を行った上で、ライナードレンが発生した原因究明の一環として、ライナーの健全性確認を実施します。

なお、現在は D S プールに水がないことから、レベル計の確認を通常の頻度(1 日 1 回)に戻しました。

今後、水が溜まった場合には放射能分析を行います。

(添付資料 4 - 1)

## (2) 原子炉建屋内における水漏れについて

平成 17 年 5 月 7 日午前 10 時 17 分頃、原子炉建屋 4 階の空調ダクトより水が滴下していることを発見いたしました。その後、4 階床面に滴下した水の一部が階段部分を通して、3 階から 1 階まで滴下したことを確認しました。

発生時の状況としては、原子炉停止時冷却系および使用済燃料プール浄化系の停止に伴う事前準備として、使用済燃料プール水温上昇による 5 階エリアの結露水防止のため、使用済燃料プール上面等を養生シートにて密閉していました。また、使用済燃料プール水面上部に設置された換気口も、蒸発水を吸引しないようにブリキ板にて養生を実施していましたが、完全に養生できない換気口が一部あり、そこから吸い込んだ蒸発水が空調ダクト内で結露し、4 階空調ダクトつなぎ部から滴下したものと推定しました。

その後、プール水温の確認を行い蒸発水の発生が少ないと判断したため、当該養生シートおよび換気口のブリキ養生を撤去し、5 月 8 日滴下がなくなったことを確認しました。

漏れた水の量は約 5 リットル、放射エネルギーは約  $2.6 \times 10^4$  ベクレルでした。

今後、定期事業者検査時に補機冷却水海水系または停止時冷却系の長時間停止作業がある場合は、使用済燃料プール上面にある換気口は閉止をしないこととします。また、原子炉建屋 5 階エリアの結露水発生防止のため、使用済燃料プール上面にシート養生は行いますが、今回の事例に鑑み空気の流れが出来るようプール際は開放となるよう養生を行うこととします。

さらに、漏水対策として次回定期事業者検査時に空調ダクト立下り部にドレン配管を設置することとします。

(添付資料 4 - 2)

## (3) タービン建屋内での油漏れについて

平成 17 年 5 月 13 日午前 10 時 12 分頃、タービン建屋 1 階において、原子炉給水ポンプ駆動用タービン油タンク(B)の潤滑油を浄化するための準備作業をしていたところ、主油タンクのオーバーフローサイトボックスのアクリルカバー下部より

潤滑油がにじみ、床面に滴下していることを当社運転員が発見しました。

そのため、速やかに原子炉給水ポンプ駆動用タービン油タンク（Ｂ）のオーバーフローサイトボックス入口弁を閉止後、主油タンクのオーバーフローサイトボックス入口弁を開けたところ、漏えいは停止しました。

調査の結果、タービン潤滑油系の油貯蔵タンクから原子炉給水ポンプ駆動用タービン油タンク（Ｂ）への移送終了後に、同タンクの当該弁を開けたため、３台のオーバーフローサイトボックス内に油が充満し、そのうち１台のオーバーフローサイトボックスの部品（パッキン）が劣化していたことから、漏えいが発生したと推定しました。

当該弁を開けた原因を調査したところ、手順書では油移送開始前に閉めて、潤滑油系の試運転終了時に復旧（開）すると記載していましたが、当社運転員は手順書の確認が不十分であり、当該弁の操作札には「油移送時実施」と記載していたことから、復旧可能と思い込み、当該弁を開けたことが分かりました。

対策として、劣化していたパッキンを新品に交換しました。また、今回の事象に対する事例検討会を実施し、操作時の手順書の確認を再徹底しました。なお、当該弁の操作札の記載内容を適切な表現に見直し、操作時期を明確にします。

漏えい量は約４リットルで、漏れた潤滑油は拭き取りにより清掃を実施しました。

（添付資料４－３）

#### **(4) 圧力抑制室における異物について**

平成 17 年 4 月 25 日から 4 月 30 日において圧力抑制プール水の浄化作業及び清掃作業（非常系ストレーナ含む）を 5 月 31 日までに終了しました。この作業において、ウェス、針金、シートの切れ端等（合計 37 個）を回収しました。

（添付資料４－４）

### **5 . 他プラント及び定期事業者検査中以外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**

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 1 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ました。

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、対象箇所に抽出もれのないこと、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ました。

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いたしました。

その後、原子力安全・保安院からの指示文書<sup>2</sup>（平成17年2月18日付け）及び他プラントのトラブル事象を踏まえ、当社配管減肉管理指針を平成17年4月12日及び平成17年5月30日に改訂しました。

当所2号機においては、今回は定期事業者検査として221箇所の超音波による配管肉厚測定と復水器に繋がる二層流配管の小口径ソケット継ぎ手部639箇所の放射線による測定を実施し、異常のないことを確認しました。

（添付資料5 - 1）

- 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) 柏崎刈羽1号機における主蒸気リード管ドレン配管のピンホールについて

平成17年2月4日、タービン建屋地下2階復水器近くの小口径配管（外径約6cm）からモヤ状に蒸気が漏洩していることを発見し、調査の結果、主蒸気リード管ドレン配管曲がり部（ソケット継ぎ手）において直径1mm程度のピンホール（貫通孔）を2箇所確認しました。

原因は、当該配管に導かれた凝縮水を含む湿った蒸気が、オリフィスを通過し真空状態の復水器へ向かう過程で急激に減圧され、凝縮水を含む高速の蒸気流となり、これにより当該配管の内面にエロージョンが発生し、徐々に配管の減肉が進展して蒸気漏洩に至ったと推定しています。

当所2号機の当該ラインのオリフィスについては、第19回定検（平成13年）にて復水器内へ移設されていることから問題ないことを確認しました。

また、今定期検査において類似配管15ライン（47箇所）について放射線による測定を実施し、異常のないことを確認しました。

今後、オリフィスの復水器内への移設及びソケット継ぎ手を曲げ管へ変更する等の対策を検討のうえ計画的に実施していきます。

（添付資料5 - 2）

## (3) 福島第一2号機における湿水分離器ドレンタンク付近での滴下について

平成16年12月8日、No3湿水分離器からNo2湿水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、No3湿水分離器からNo2湿水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ました。

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程度となり、高サイクル疲労割れを発生したものと推定しました。

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、ボルト頭部に施されていたため、ナットが緩んだものと推定しました。

当該部位の対策としては、配管接続部の溶接形状を疲労強度の高い突合せ溶接タイプに変更するとともに、緩みの確認された第一配管支持固定部についてボルトと固定部及びナットと固定部の廻り止め溶接を実施しました。

その他の対策としては、一次系及び二次系の類似配管の支持点検（16箇所）を実施し、異常のないことを確認しました。

なお、本対策は平成16年12月から平成17年2月のトラブル停止期間中に実施しています。

\* 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。

（添付資料5 - 3）

#### **(4) 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**

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箇所に貫通欠陥があることを確認しました。

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しています。

2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95箇所について点検を実施し、異常はありませんでした。

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、異常はありませんでした。

なお、本対策は平成16年12月から平成17年2月のトラブル停止期間中に実施しています。

（添付資料5 - 4）

#### **(5) 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**

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）を確認しました。

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ています。

2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（16箇所）について、平成17年1月18日～27日に配管の肉厚測定（17箇所）を実施し、問題ないことを確認しました。

（添付資料5 - 5）

## 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・予防処置マニュアル[原子力]」）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17年4月18日～平成17年6月7日までに発生した不適合事象は合計354件（発電所全体881件）で、公表基準区分 以上のものは計4件（発電所全体9件）となっており、再発防止対策を含め処理をすすめています。

（添付資料6 - 1）

### (2) 福島第一原子力発電所3号機の起動に際し発生したトラブルの対応について

3号機の起動時に発生した5件のトラブルについては、個別のトラブルで実施された再発防止対策を2号機に対しても適切に反映するとともに、5件のトラブルの要因を深掘りした結果から得られた教訓として「設備改善の促進」、「運転経験の反映」、「設計管理における不適合経験の反映」の再発防止対策についても実施していくこととしました。

（添付資料6 - 2）

## 7. まとめ

2号機（第21回）定期事業者検査は、平成17年4月18日から平成17年7月29日迄の予定で実施しており、これまでの実施状況は、予定している定期事業者検査156件のうち121\*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。

今回は、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で、当所においては3号機、5号機に続き3番目のプラントとなり、先行号機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、新検査制度の主旨に添った適切な対応ができるように努めてまいります。

また、2号機については、今回は高経年化対策として長期保全計画に基づく点検として、原子炉格納容器の肉厚測定、原子炉建屋コンクリート構築物の非破壊強度試験等を実施し、健全性を確認しました。今後とも、長期保全計画に基づき、計画的に点検を実施していきます。

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。特に、当所3号機の定期事業者検査においては、検査中に重要な警報が発生した事象があり、検査手順書の改善や検査関係者間の周知や確認の徹底等の改善処置を継続して実施しています。

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の反映を推進しています。

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。

\* 6月21日修正  
以 上