添付

# 島根原子力発電所２号機　第１７回定期事業者検査の実施状況
（２０２４年１０月２０日現在）

主　要　事　項

| 連　絡　項　目 | 実　施　日 |
|---|---|
| 発電停止 | ２０１２．　１．２７ |
| 原子炉起動 | |
| 試運転開始 | |
| 発電開始 | |
| 総合負荷性能検査 | |

原子炉関係

| 連　絡　項　目 | 実　施　日 |
|---|---|
| 原子炉格納容器開放 | ２０１２．　１．２７ |
| 原子炉圧力容器開放 | ２０１２．　１．３１ |
| 燃料取出 | ２０１２．　２．　１～２０１２．　２．　６ |
| 制御棒、中性子検出器取替 | ２０１２．　３．１２～２０１２．　３．２７ |
| 制御棒駆動機構機能試験 | |
| 燃料装荷 | |
| 原子炉圧力容器復旧 | |
| 原子炉圧力容器漏えい検査 | |
| 原子炉格納容器漏えい率検査 | |

タービン関係

| 連　絡　項　目 | 実　施　日 |
|---|---|
| 車室分解開始 | ２０１２．　２．　２ |
| 車室分解完了 | ２０１２．　２．２４ |
| 車室組立開始 | ２０１２．　４．１２ |
| 開放検査終了 | ２０１２．　６．１３、<br>２０２４．　１．２４（再実施）、<br>２０２４．　４．　８（追加実施） |
| 車室組立完了 | ２０２４．　９．１０ |

主　要　工　事

| 連　絡　項　目 | 実　施　日 |
|---|---|
| 制御棒駆動機構取替工事 | ２０１２．　２．　８～ |
| 出力領域計装取替工事 | ２０１２．　３．２２～ |
| 逃がし安全弁取替工事 | ２０１２．　２．１８～２０２４．１０．　８ |
| 制御棒取替工事 | ２０１２．　３．１２～ |
| 原子炉再循環系配管他高周波加熱処理工事 | ２０１２．　４．　２～２０１２．　５．２９ |
| 運転監視用計算機改良工事 | ２０１２．　２．　７～２０１２．　６．　８ |
| タービン駆動給水ポンプ流量制御装置取替工事 | ２０１２．　２．１６～２０１２．　６．１８ |
| 主発電機固定子コイル巻替工事 | ２０１２．　２．　９～２０１２．　５．１２ |
| 蒸気タービン取替工事 | ２０１６．　５．１６～２０１６．１２．２６ |

≪特記事項≫

・中性子源領域計装の指示不良について

２０１２年１月２７日（金）１９時３０分、原子炉内の中性子源領域計装※1４チャンネルのうち３チャンネルが動作不能となったため、原子炉施設保安規定に定める運転上の制限※2を満足しない状態であると判断した。

また、同日２１時３０分、残りの１チャンネルも動作不能となった。

なお、原子炉は安定した冷温停止状態であり、中間領域計装※1にて継続監視をしているため、安全上の問題はない。

２０１２年１月２８日（土）から中性子源領域計装の検出器すべての取替え作業を開始し、２０１２年１月２９日（日）に完了した。

その後、中性子源領域計装が正常に動作していることを確認し、２０１２年１月３０日（月）９時００分、運転上の制限を満足しない状態から復帰した。

原因調査の結果、検出器を取替える際、検出器の絶縁性保護を目的に念のため実施していたテープの巻き付け作業において検出器内部の部品（検出部）に微小なひびが生じ、更に原子炉運転・停止時の温度変化によってひびが進展したことで、検出部のアルゴンガス※3が漏れ、動作不能に至ったものと推定した。

再発防止対策として、検出器取替え時のテープの巻き付け作業を実施しないこととし、２０１２年８月９日（木）に検出器の取替えを完了した。

※１　中性子源領域計装、中間領域計装

原子炉の中性子計測装置の一種。原子炉の起動及び停止時の中性子の量を監視するもの。

※２　原子炉施設保安規定で規定する運転上の制限

保安規定第 27 条（計測および制御設備）で規定する運転上の制限では、動作可能であるべきチャンネル数２チャンネルを満足していなければならない。

※３　アルゴンガス

検出器の内部に封入しているガス。中性子の量を計測するのに必要となるもの。

・蒸気タービン動翼取付部点検工事について

他の原子力発電所において、低圧タービン動翼※1取付部の超音波探傷検査※2の結果、有意な指示波形が確認されたため、蒸気タービン動翼取付部の自主的な点検を行い、健全性を確認することとした。

点検期間は、２０１２年１０月下旬から１２月下旬までを予定している。

２０１２年１０月３０日（火）から開始した超音波探傷検査において、一部の動翼取付部に有意な指示波形が確認されたことから、磁粉探傷検査※3等の詳細な点検を行うため、２０１２年１１月１７日（土）から動翼の分解作業に着手した。

２０１２年１２月３日（月）から磁粉探傷検査を開始し、２０１２年１２月４日（火）、Ｃ－低圧タービン第１０段動翼取付部において、ひびを確認した。

その後、有意な指示波形を確認した他の部位についても磁粉探傷検査を実施した結果、Ａ、Ｂ、Ｃの低圧タービンの第１０段および第１１段動翼取付部（合計９段落）において、合計で１４７箇所にひび（長さ１㎜～４８㎜、深さ１．３９㎜～９．１２㎜）があることを確認した。ひびの発生原因は、その形状等から応力腐食割れによるものと推定した。

確認したひびについては、動翼取付部の強度に余裕のある範囲で、すべて切削除去できており、蒸気タービンの安全性に影響がないことを確認した。（２０１３年３月１１日（月）完了）

今後は、動翼の取り付けおよび蒸気タービンの組み立て作業を行う。

２０１３年７月１７日（水）、蒸気タービンの組み立て作業が終了し、蒸気タービン動翼取付部点検に係る一連の工事を完了した。

※１　動翼

タービンに入ってきた蒸気エネルギーを回転力に変換する羽根であり、タービン車軸に固定され、回転する。

※２　超音波探傷検査

非破壊検査の一種で、検査対象物に超音波を入射し、対象物内部からの超音波の反射による探傷波形を確認することにより、欠陥の有無を調査する検査。

※３　磁粉探傷検査

非破壊検査の一種で、検査対象物に磁界を作用させたときの磁粉模様により、対象物表面（表面近傍の内部を含む）の欠陥の有無を調査する検査。

・中央制御室空調換気系ダクト腐食について

２０１６年１２月８日（木）、中央制御室空調換気系のダクトの点検を行っていたところ、当該ダクトに腐食孔（横約１００㎝、縦約３０㎝）が生じていることを確認した。

類似箇所の点検の結果、２０１６年１２月８日（木）に確認した腐食孔のほかに、３箇所で腐食および６箇所で１８個の腐食孔（以下、「腐食孔等」）を確認した。また、これら腐食孔等のほか、ダクトとダクト補強材をつなぐリベット※1が外れたことによるリベット穴開口部（１箇所１０個）を確認した。（２０１６年１２月２７日（火）公表）

原因調査の結果、腐食孔等の発生原因は、ダクト内部で発生した結露ならびに外気とともにダクト内に取り込まれた水分および海塩粒子が、ダクト内面に付着し、腐食を発生させたものと推定した。

再発防止対策として、当該系統の点検内容・頻度および運用の見直しならびにダクト仕様の見直しを策定した。（２０１７年３月９日（木）公表）

その後、原子力規制庁との面談における指摘事項等を踏まえ、原因調査データの追加や、再発防止対策であるダクト仕様の見直し等の内容を具体化した。（２０１７年１１月２７日（月）公表）

本内容については、２０１８年１月３１日に原子力規制委員会において了承を受けた。

２０１９年５月３１日（金）に本件に関する全ての再発防止対策が完了した。（２０１９年５月３１日（金）公表）

【再発防止対策】

①保守点検の見直し

・ダクト内面および外面の外観点検の実施頻度を見直した。

・外気取入れラインに点検口を追加設置し、外気取入れラインのダクト全てについて、内面点検が実施できるようにした。

②運用の見直し

・外気処理装置の使用を「荒天時のみの使用」から「常時使用」に見直した。

③ダクト仕様の見直し

・外気取入れラインのステンレス鋼板ダクトを炭素鋼（塗装あり）や亜鉛めっき鋼板に変更した。

④ダクト形状・構造の見直し

・ガイドベーンを設けない構造に変更し、ダクト形状も丸エルボに変更することで、水分が溜まりにくい形状・構造に見直した。

※１　リベット

頭部とねじ部のない胴部からなり、穴をあけた部材に差し込んで接合させる部品。

・アクセスホールカバー取付溶接部のひびについて

２０１７年２月１６日（木）、高経年化技術評価の一環として、水中カメラを用いた原子炉圧力容器内の目視点検を実施していたところ、１箇所のアクセスホールカバー※1取付溶接部にひびを確認した。

当該アクセスホールカバーで確認されたひびに対し、アクセスホールカバー（シュラウドサポートプレート※2の一部を含む）の切断・取り出しを行い、詳細調査を実施した結果、ひびがシュラウドサポートプレートに進展していることを確認した。また、ひびの発生原因は、「アクセスホールカバー取付溶接部近傍の硬化」、「クレビス※3部内の水質悪化」および「アクセスホールカバー取付溶接部近傍の引張残留応力※4」が重畳したことによる応力腐食割れ※5であると判断した。

炉内側を調査した結果、ひびが残存していないことが確認され、ひびの進展範囲が確定したことから、炉心支持構造物（シュラウドサポート※6）の健全性評価を行い、炉心支持機能に影響がないことを確認した。

再発防止対策として、溶接構造のない新たなアクセスホールカバー（ボルト締結構造）の設置工事を実施した。（２０２０年１月２８日（火）完了）

２０２２年１２月１６日（金）、シュラウドサポートの欠陥評価の妥当性を確認し、２０２３年２月２１日（火）、欠陥評価結果を原子力規制委員会へ報告した。

※１　アクセスホールカバー

アクセスホールは、島根２号機の建設時に、作業員が原子炉圧力容器底部へ出入り

するためにシュラウドサポート上の２箇所に設けた穴であり、アクセスホールカバーは、運転開始前、その穴を閉止するために設置したカバーのこと。

※２　シュラウドサポートプレート
シュラウドサポートの構成部材。

※３　クレビス
シュラウドサポートプレートとアクセスホールカバー設置面の間に存在する隙間部。

※４　引張残留応力
外力を除去した後でも物体内に存在する引張り方向の応力。

※５　応力腐食割れ
材料の材質、材料に加わる応力及び材料の使用環境の３つが特定の条件になったとき発生するひび。

※６　シュラウドサポート
炉心シュラウドを支持する構造物であり、シュラウドサポートプレート、シュラウドサポートシリンダ、シュラウドサポートレグにより構成される。

以上