

1. 定期検査の概要

島根原子力発電所2号機第15回定期検査は、平成20年9月7日から平成21年4月17日の223日間（発電開始：平成21年3月24日，発電停止～発電開始：199日間）に実施した。

今回実施した定期検査の概要は、次のとおりである。

(1) 定期検査期間および主要工程

a. 期 間

定期検査期間 平成20年 9月 7日～平成21年 4月17日（223日間）

〔計画 平成20年 9月 7日～平成20年12月17日（102日間）〕

発電停止期間 平成20年 9月 7日～平成20年 3月24日（199日間）

〔計画 平成20年 9月 7日～平成20年11月22日（77日間）〕

（注）原子炉再循環系配管でのひび確認による検査計画工程の見直しに伴い、並列日において122日間，また総合負荷性能検査の日程調整により，定期検査終了日において121日間の延長となった。

b. 主要工程

定期検査の主要実績工程は、添付資料 - 1 に示すとおり。

(2) 定期検査を実施した設備

- a. 原子炉本体
- b. 原子炉冷却系統設備
- c. 計測制御系統設備
- d. 燃料設備
- e. 放射線管理設備
- f. 廃棄設備
- g. 原子炉格納施設
- h. 非常用予備発電装置
- i. 蒸気タービン

(3) 定期検査中に実施した主な工事

- a. 燃料取替工事
- b. 制御棒駆動機構取替工事
- c. 出力領域計装取替工事
- d. 逃がし安全弁取替工事
- e. 制御棒取替工事
- f. 水没弁点検工事
- g. 耐震裕度向上工事
- h. 残留熱除去系ヘッドスプレイ配管改造工事

(4) 定期検査中に実施したトラブル水平展開

a. 原子炉再循環系配管，原子炉浄化系配管等の点検

原子炉再循環系配管溶接部の49箇所について，点検を実施した。

平成18・03・20原院第2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」に基づく検査

b. 復水・給水系配管等の点検

復水・給水系配管等，590箇所の配管肉厚測定を実施した。

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」に基づく検査

(5) 定期検査中に発見したトラブル等の概要

a. 「B - 自動スクラム」警報の発報について

9月7日(日)，第15回定期検査開始に伴う原子炉停止操作中の3時46分に，中間領域検出器¹チャンネル15の指示が瞬間的に上昇し，「B - 自動スクラム²」の警報が発報した。なお，他の中性子検出器に変化はなかった。

詳細な原因調査を行うため，製造メーカーに機器を返送し原因を調査した結果，当該検出器コネクタ部接触面の汚れ等により，接触面の電気抵抗が一時的に不安定な状態となったため，当該検出器からの信号が瞬間的に上昇したことにより，「B - 自動スクラム²」の警報が発報したものと推定した。

1 中間領域検出器：原子炉内の中性子を測る装置の一種で原子炉の起動および停止時の中性子の量を監視するもの。

2 自動スクラム：原子炉の緊急停止をいい「B - 自動スクラム」は，原子炉を緊急停止するためのA・B2つの信号のうち，1つだけが発生した状態。

スクラム信号はA・Bが同時に発生することで制御棒を全挿入し，原子炉を緊急停止させる。

b. 運転上の制限の逸脱，復帰について

原子炉停止後の原子炉冷却操作中のところ，9月7日(日)17時45分頃から「D - 主蒸気管モニタ」(低)¹の警報が頻繁に発生したため，17時58分に原子炉施設保安規定に定める運転上の制限を満足しない状態であると判断した。

その後，19時07分に原子炉が冷温停止状態²となり，その結果，原子炉施設保安規定に定める運転上の制限を満足しない状態から復帰した。

詳細な原因調査を行うため，製造メーカーに機器を返送し原因を調査した結果，放射線検出器コネクタ部への汚れの付着，検出器周辺の温度変化等の要因が重なり，一時的に絶縁状態の低下が発生し，指示値が変動したことにより「D - 主蒸気管モニタ」(低)の警報が発報したものと推定した。

1 「D - 主蒸気管モニタ」(低)

主蒸気管の放射線量が低くなった場合に発生する警報で、測定系の異常を検知する。

2 冷温停止状態

原子炉水温度が100 未満の状態

c . 原子炉建物内での水漏れについて

9月25日(木)10時20分頃、原子炉建物地下2階にある圧力抑制室下部の床面に溜まり水があることを確認した。

水の漏えい箇所を調査したところ、定期検査において開放点検を行っている残留熱除去系の弁から漏えいしたことを確認したため(発見した時点では漏えいは止まっていた)、直ちに当該弁の上流側に設置している隔離弁を閉止した。

漏えいが発生した原因は、当該系統の洗浄用水受けタンクのポンプが自動起動した際に、当該弁の上流側に設置している弁(通常、閉止状態で管理)を別の点検作業に伴い開状態にしていたため、タンク内の水が配管を通して当該弁に流れ込み漏えいしたものであった。

なお、漏えい水の量は約660リットル(放射エネルギー:約81万ベクレル)で、紙ウエスにより拭き取り回収した。

d . 原子炉圧力容器内で発見された異物について

9月17日(水)から原子炉圧力容器内構造物等の点検作業を行っていたところ、炉心シールド外側のジェットポンプ付近のプレート上でピン状の異物(長さ約50ミリメートル、直径約6ミリメートル)、帯状の異物(長さ約40ミリメートル)およびテープ片状の異物(長さ約20ミリメートル)を発見し、9月20日(土)までに回収した。

回収した異物を調査したところ、ピン状の異物(金属製、ピン本体に割りピン1本が装着されたもの)については、建設中(昭和63年)の試運転時に発生した原子炉給水外側隔離逆止弁の開閉表示装置の破損部品の一部と推定した。

なお、未発見の部品(ワッシャー2枚、割ピン1個)については、原子炉の運転に与える影響評価を行い、問題のないことを確認した。

また、帯状の異物(プラスチック質)およびテープ片状の異物(紙質)については、定期検査中の作業において使用した作業用消耗品の破片であるものと推定した。

(6) 線量管理の状況

本定期検査に係る作業は、いずれも法令に基づく線量限度の範囲内で実施した。

島根原子力発電所2号機 第15回定期検査の実施状況
(平成21年 4月17日終了)

主要事項

連絡項目	実施日
発電停止	H20. 9. 7 1:00
原子炉停止	H20. 9. 7 5:51
原子炉起動	H21. 3. 21 6:58
試運転開始	H21. 3. 23 15:02
発電開始	H21. 3. 24 3:20
総合負荷性能検査	H21. 4. 17

原子炉関係

連絡項目	実施日
原子炉格納容器開放	H20. 9. 7
原子炉圧力容器開放	H20. 9. 10
燃料取出	H20. 9. 11~H20. 9. 16
制御棒, 中性子検出器取替	H20. 9. 17~H20. 9. 25
制御棒駆動機構機能試験	H20. 10. 27~H20. 10. 30 H21. 2. 20~H21. 2. 23
燃料装荷	H21. 2. 23~H21. 3. 2
原子炉圧力容器復旧	H21. 3. 7~H21. 3. 11
原子炉圧力容器漏えい検査	H21. 3. 12~H21. 3. 14
原子炉格納容器漏えい率検査	H21. 3. 15~H21. 3. 19

タービン関係

連絡項目	実施日
車室分解開始	H20. 9. 9
車室分解完了	H20. 9. 15
車室組立開始	H20. 10. 21
開放検査終了	H20. 11. 6
車室組立完了	H20. 11. 14

主要工事

連絡項目	実施日
制御棒駆動機構取替工事	H20. 9. 17~H21. 3. 12
出力領域計装取替工事	H20. 9. 22~H21. 3. 27
逃がし安全弁取替工事	H20. 9. 19~H20. 10. 30
制御棒取替工事	H20. 9. 17~H21. 3. 6
残留熱除去系ヘッドスプレイ配管改造工事	H20. 9. 19~H20. 10. 23
水没弁点検工事	H20. 10. 3~H21. 3. 12
耐震裕度向上工事	H20. 9. 17~H21. 3. 12
原子炉再循環系配管等点検	H20. 9. 12~H20. 11. 10
復水・給水系配管等点検	H20. 9. 22~H20. 11. 14

島根2号機 第15回定期検査実績工程表

平成20年 9月	10月	11月	12月	平成21年 1月	2月	3月	4月
<p>発電停止</p> <p>■ 原子炉压力容器蓋取外し</p> <p>■ 全燃料取出</p> <p>■ 制御棒, 中性子検出器取替</p> <p>■ 水没弁点検</p> <p>■ 残留熱除去系ヘッドスプレイ配管改造工事</p>	<p>■ 制御棒駆動機構機能試験</p>			<p>■ 原子炉再循環系配管取替</p>		<p>■ 制御棒駆動機構機能試験</p> <p>■ 全燃料装荷</p> <p>■ 原子炉压力容器蓋取付け</p> <p>■ 起動準備</p>	<p>総合負荷性能検査</p> <p>↓</p> <p>定格出力</p> <p>↓</p> <p>出力上昇</p> <p>↓</p> <p>発電開始</p> <p>↓</p> <p>試運転開始</p> <p>↓</p> <p>原子炉起動</p>

特記事項・・・島根原子力発電所周辺地域住民の安全確保等に関する協定の運営要綱
第6条4項の2（定期検査の実施状況）に基づき報告した内容

・「B - 自動スクラム」警報の発報について

9月7日（日）、第15回定期検査開始に伴う原子炉停止操作中の3時46分に、中間領域検出器¹チャンネル15の指示が瞬間的に上昇し、「B - 自動スクラム²」の警報が発報した。なお、他の中性子検出器に変化はなかった。

詳細な原因調査を行うため、製造メーカーに機器を返送し原因を調査した結果、当該検出器コネクタ部接触面の汚れ等により、接触面の電気抵抗が一時的に不安定な状態となったため、当該検出器からの信号が瞬間的に上昇したことにより、「B - 自動スクラム²」の警報が発報したものと推定した。

- 1 中間領域検出器：原子炉内の中性子を測る装置の一種で原子炉の起動および停止時の中性子の量を監視するもの。
- 2 自動スクラム：原子炉の緊急停止をいい「B - 自動スクラム」は、原子炉を緊急停止するためのA・B2つの信号のうち、1つだけが発生した状態。
スクラム信号はA・Bが同時に発生することで制御棒を全挿入し、原子炉を緊急停止させる。

・運転上の制限の逸脱、復帰について

原子炉停止後の原子炉冷却操作中のところ、9月7日（日）17時45分頃から「D - 主蒸気管モニタ」（低）¹の警報が頻繁に発生したため、17時58分に原子炉施設保安規定に定める運転上の制限を満足しない状態であると判断した。

その後、19時07分に原子炉が冷温停止状態²となり、その結果、原子炉施設保安規定に定める運転上の制限を満足しない状態から復帰した。

詳細な原因調査を行うため、製造メーカーに機器を返送し原因を調査した結果、放射線検出器コネクタ部への汚れの付着、検出器周辺の温度変化等の要因が重なり、一時的に絶縁状態の低下が発生し、指示値が変動したことにより「D - 主蒸気管モニタ」（低）の警報が発報したものと推定した。

- 1 「D - 主蒸気管モニタ」（低）
主蒸気管の放射線量が低くなった場合に発生する警報で、測定系の異常を検知する。
- 2 冷温停止状態
原子炉水温度が100 未満の状態

・原子炉建物内での水漏れについて

9月25日(木)10時20分頃,原子炉建物地下2階にある圧力抑制室下部の床面に溜まり水があることを確認した。

水の漏えい箇所を調査したところ,定期検査において開放点検を行っている残留熱除去系の弁から漏えいしたことを確認したため(発見した時点では漏えいは止まっていた),直ちに当該弁の上流側に設置している隔離弁を閉止した。

漏えいが発生した原因は,当該系統の洗浄用水受けタンクのポンプが自動起動した際に,当該弁の上流側に設置している弁(通常,閉止状態で管理)を別の点検作業に伴い開状態にしていたため,タンク内の水が配管を通して当該弁に流れ込み漏えいしたものであった。

なお,漏えい水の量は約660リットル(放射能量:約81万ベクレル)で,紙ウエスにより拭き取り回収した。

・原子炉圧力容器内で発見された異物について

9月17日(水)から原子炉圧力容器内構造物等の点検作業を行っていたところ,炉心シュラウド外側のジェットポンプ付近のプレート上でピン状の異物(長さ約50ミリメートル,直径約6ミリメートル),帯状の異物(長さ約40ミリメートル)およびテープ片状の異物(長さ約20ミリメートル)を発見し,9月20日(土)までに回収した。

回収した異物を調査したところ,ピン状の異物(金属製,ピン本体に割りピン1本が装着されたもの)については,建設中(昭和63年)の試運転時に発生した原子炉給水外側隔離逆止弁の開閉表示装置の破損部品の一部と推定した。

なお,未発見の部品(ワッシャー2枚,割ピン1個)については,原子炉の運転に与える影響評価を行い,問題のないことを確認した。

また,帯状の異物(プラスチック質)およびテープ片状の異物(紙質)については,定期検査中の作業において使用した作業用消耗品の破片であるものと推定した。

・原子炉再循環系配管の点検状況について

原子力安全・保安院の点検指示に基づき,9月12日(金)から原子炉再循環系配管の溶接継手部49箇所について,超音波探傷検査による点検を実施していたが,10月14日(火),B-原子炉再循環系配管と原子炉浄化系配管の接続部分の溶接継手部にひびと思われる信号(2箇所)を確認した。

その後の詳細調査により,当該2箇所のひびは,それぞれ長さ81ミリメートル×深さ3.6ミリメートル,長さ120ミリメートル×深さ3.6ミリメートルのひびであることを確認し,検討の結果,当該部分の取替工事を実施することとした。

これに伴い,定期検査期間を延長する。

また,10月30日(木),B-原子炉再循環系ポンプ入口弁上流付近の溶接継手部にひびと思われる信号(1箇所)を新たに確認した。

詳細調査を行った結果、長さ96ミリメートル×深さ5.8ミリメートルのひびであることを確認し、検討の結果、当該部分の取替工事を実施する。

なお、原子炉再循環系配管等点検計画分49箇所については、11月10日(月)、全ての点検を終了した。

1. 取替工事の概要

ひびが確認された原子炉再循環系配管溶接継手部を配管ごと切除し、同一材質(ステンレス鋼)の配管に取替える。

2. 取替工事に伴う定期検査期間(発電停止期間)の延長(予定)

当該配管取替工事に4ヶ月程度要することから、定期検査期間および発電停止期間は次のとおりと見込んでいる。

〔定期検査期間の変更前〕

平成20年9月7日から平成20年12月中旬まで

(発電停止期間:平成20年9月7日から平成20年11月下旬)

〔定期検査期間の変更後〕

平成20年9月7日から平成21年4月下旬まで

(発電停止期間:平成20年9月7日から平成21年3月下旬)

その後、原子炉再循環系配管取替作業の工程見直しに伴い、定期検査期間を次のとおり変更した。

〔定期検査期間の変更前〕

平成20年9月7日から平成21年4月下旬まで

(発電停止期間:平成20年9月7日から平成21年3月下旬)

〔定期検査期間の変更後〕

平成20年9月7日から平成21年4月中旬まで

(発電停止期間:平成20年9月7日から平成21年3月下旬)

平成18年3月23日付け原子力安全・保安院点検指示

「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」

(平成18年3月20日原院第2号)

・復水・給水系配管等点検

11月14日(金)、復水・給水系配管等点検計画分590箇所全ての肉厚点検が終了し、異常のないことを確認した。

- ・原子炉再循環系配管取替

12月25日(木), 原子炉再循環系配管の取替作業を開始し, 3月9日(月), 終了した。

- ・原子炉再循環系配管取替工事

4月16日(木), 国による最終検査(工事の計画に係るすべての工事が完了した時に係る使用前検査)を受検し, 合格した。