

高浜発電所4号機 第21回定期検査の概要

1. 主要工事等

安全系計器用電源装置取替工事 (図-1参照)

安全系計器用電源装置の構成部品が製造中止となったことから、今後の保守性を考慮し、最新の電源装置に取り替えました。

2. 設備の保全対策

2次系配管の点検等 (図-2参照)

当社の定めた「2次系配管肉厚の管理指針」に基づき、2次系配管1,523箇所について超音波検査(肉厚測定)を実施しました。その結果、必要最小厚さを下回る箇所および次回定期検査までに必要最小厚さを下回る可能性があるとして評価された箇所はありませんでした。

また、過去の点検で減肉傾向が確認された部位38箇所、配管取替時の作業性を考慮した部位36箇所、今後の保守性を考慮した部位30箇所、合計104箇所を耐食性に優れたステンレス鋼もしくは低合金鋼の配管に取り替えました。

3. 蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果 (図-3参照)

3台ある蒸気発生器(SG)の伝熱管全数(既施栓管を除く計9,754本)について、渦流探傷検査を実施した結果、A-SGの伝熱管2本の高温側管板部で、有意な欠陥信号が認められました。

原因は、過去の調査結果等から、蒸気発生器製造時に、伝熱管を管板部で拡張する際に発生した引張り残留応力と運転時の内圧とが相まって、伝熱管内面で応力腐食割れが発生・進展したものと推定されました。

対策として、当該伝熱管を使用しないこととし、閉止栓(機械式栓)を施工しました。

[2018年6月22日お知らせ済み]

4. 燃料集合体の取り替え

燃料集合体全数157体のうち、85体を取り替えました。今回装荷した新燃料集合体は56体(うち16体はMOX燃料)です。また、MOX燃料は20体(新燃料を含む)を装荷しました。

燃料集合体の外観検査(30体)を実施した結果、異常は認められませんでした。

5. 次回定期検査の予定

2019年夏頃

6. 定期検査中に発生した安全協定に基づく異常事象

(1) タービン動補助給水ポンプの運転上の制限の逸脱 (図-4参照)

2018年8月19日8時11分、中央制御室において「タービン動補助給水ポンプ^{※1}制御油圧力低」警報^{※2}が発信しました。運転員が直ちに現場（中間建屋地下1階のタービン動補助給水ポンプ室）の状況を確認したところ、床面に油（約1m×約1m×約2cm（最深部）：約2リットル）が漏れていることを確認したことから、油ポンプを停止しました。このため、同日8時26分に保安規定に定める運転上の制限^{※3}を満足していない状態にあると判断し、タービン動補助給水ポンプを待機除外としました。なお、本事象による環境への放射能の影響はありませんでした。

現場調査の結果、タービン動補助給水ポンプの制御油系統の油供給継ぎ手部からの漏えいを確認したことから、当該継ぎ手部を取り外したところ、パッキンが損傷していることを確認しました。

油が漏えいした原因は、前回（2015年10月）の当該ポンプの分解点検後に、制御油系統の配管とホース継ぎ手部を接続する際、袋ナットを締めすぎたことにより、継ぎ手内のパッキンが損傷し、その後の定期的なポンプ起動試験（1回/月）に伴う圧力変動により損傷部分が拡大し、漏えいに至ったものと推定しました。

対策として、当該パッキンを取り替えた後、制御油ポンプの確認運転を行い、同日22時40分に運転上の制限を満足する状態に復帰しました。

また、制御油系統の配管とホース継ぎ手部を接続する袋ナットの締め付けに関する具体的な方法および注意事項について、作業手順書に反映しました。

※1 タービン動補助給水ポンプは、主給水系統事故時など、通常の給水系統の機能が失われた場合に、蒸気発生器に給水を行うためのポンプで、蒸気発生器で発生した主蒸気の一部でタービンを回し、その回転力で駆動するポンプである。そのほか高浜発電所4号機には、補助給水ポンプとして、電動補助給水ポンプが2台ある。

※2 「タービン動補助給水ポンプ制御油圧力低」警報：油圧が177kPa以下となった場合に発信する。
（平常値は約200～380kPa）

※3 運転中は、補助給水ポンプ3台が動作可能であることが求められている。

[2018年8月19日、20日 お知らせ済み]

(2) 原子炉容器上蓋の温度計接続部からの蒸気漏れ

(図－5 参照)

2018年8月20日15時頃、当社社員が原子炉起動前の巡視点検として、原子炉上部の点検を行ったところ、原子炉容器上蓋に設置されている原子炉内温度計の引出管の接続部^{※1}から、僅かに蒸気が漏えいしていることを確認しました。なお、本事象による環境への放射能の影響はありませんでした。

蒸気漏えいが確認された温度計引出管接続部の構成部品を取り外し、各部位の点検を行った結果、温度計引出管の支持筒（コラム）とフランジの間に挿入されていたパッキンのコラムとの接触面に、ほう酸の析出痕および微小なへこみ（直径約0.3mm）が認められたため、何らかの微小な異物が噛込んだ可能性があるものと推定しました。

作業手順を確認した結果、コラムにパッキンを装着し、フランジを据え付けた後、異物混入防止のため、コラムとフランジの隙間に養生テープを取り付けていました。その後、ポジショナ（コラム位置決め治具）をフランジに取り付ける直前に養生テープを取り外した際、異物が混入した可能性があるものと推定しました。

原因は、当該箇所の組立作業時に、養生テープ表面に付着していた何らかの微小な異物がコラムとフランジの隙間に混入し、パッキンのコラムとの接触面に噛み込んだため、一次冷却材の温度上昇等に伴い、異物が押し出されたことにより、その部分が漏えい経路となり蒸気の漏えいに至ったものと推定しました。

対策として、当該漏えい箇所のパッキンを新品に取り替えるとともに、ポジショナを取り付ける前に養生テープ表面の清掃を行うことを作業手順書に追記して異物混入防止の更なる徹底を図ることとしました。

※1 原子炉容器内の温度計は引出管の中を通過しており、上蓋に引出管の接続部がある。

[2018年8月20日、24日 お知らせ済み]

以 上