

女川原子力発電所1号機 第18回定期検査の概要

1. 定期検査の期間

平成20年2月14日(木)～平成21年5月1日(金) 443日間

(発電停止期間：平成20年2月14日～平成21年3月23日 404日間)

2. 主要な点検ならびに作業の結果

(1) 燃料の取替え

368体ある燃料集合体のうち、48体を新燃料に取替えました。

(2) 制御棒駆動機構の点検

89体ある制御棒駆動機構のうち21体を取外し、そのうち15体について分解点検を実施してその健全性を確認しました。また、残りの6体については、予備品との取替えを実施しました。

なお、当初は20体を取外し、そのうち14体について分解点検を実施する予定でしたが、分解点検を実施した制御棒駆動機構1体において、組み込まれていた部品のシリアル番号が記録と異なっていたことから、調査のため分解点検対象外の制御棒駆動機構1体を追加して取外し、分解点検を実施しました。調査の結果、本事象は部品の取り違いではなく、記録の誤記であったことを確認しました。

(3) 出力領域モニタの取替え

20本ある出力領域モニタについては、性能機能維持を図るため6本の取替えを実施しました。

(4) 復水器細管の点検

約27,000本ある復水器細管全数について点検を行い、健全性を確認しました。

なお、予防保全の観点から減肉等が確認された細管81本(復水器(A):46本、復水器(B):35本)について施栓を行いました。

(5) 配管減肉に係る点検

原子炉系およびタービン系の配管約2,700^{※1}箇所について肉厚測定検査を実施した結果、判定基準(測定最小肉厚が必要最小肉厚以上確保されていること)を満足しない減肉が1箇所確認されたことから、当該配管について取替えを実施しました。また、判定基準を満足するものの、余寿命が2サイクル未満の配管が1箇所確認されたことから、念のため配管の取替えを実施しました。

その他の箇所については、大きな減肉はなく安全性が確保されていることを確認しました。

※1 当初、約2,500箇所を点検対象としていたが、配管肉厚管理方法の見直しならびに今回の定期検査での点検結果を踏まえ、点検対象箇所を追加した。

(6) 水没弁^{※2}の点検

原子炉圧力容器および圧力抑制室内の水を抜き、弁の分解点検を実施しました。なお、傷等が確認された弁については、部品の取替え、点検・手入れを実施し、機能上問題がないことを確認しました。

※2 水没弁とは、原子炉圧力容器や圧力制御室に接続されている配管に設置され、それらの水を抜かなければ分解点検できない弁のこと。

(7) 炉心シュラウドの点検

第15回定期検査で確認された炉心シュラウド溶接線（中間部リング外側／下部リング外側）のひびについて、第16回定期検査時に点検し、健全性を確認しています。その進展状況を確認するため、今定期検査において外観点検および超音波探傷検査を実施した結果、許容き裂深さ（許容値）に対して十分な余裕があり、第16回定期検査時の点検結果と比較しても有意な差は確認されませんでした。

また、ひびの進展について評価を行い、5年後のひびの平均深さが許容き裂深さより小さいことから、5年後においても炉心シュラウドの健全性が維持されることを確認しました。

(8) 原子炉再循環系配管の点検

原子炉再循環系配管等の溶接継手部のうち、47箇所について、応力腐食割れ対策を行う前の検査として超音波探傷検査を実施した結果、1箇所の溶接継手部に長さ27mm、深さ3.8mmのひびを確認しました。

ひびが確認された配管については、取替えを実施しましたが、確認されたひびの進展について健全性評価制度に基づき評価を行ったところ、5年後^{※3}においても原子炉再循環系配管の健全性が維持されることを確認しました。

なお、原子炉再循環系配管については、応力腐食割れ対策を行うとともに、溶接継手部について超音波探傷検査を実施し、問題のないことを確認しております。

※3 ひびが確認された溶接継手部の運転が許容される限度の期間。

(9) 高サイクル熱疲労に係る検査

平成19年2月に原子力安全・保安院より、高サイクル熱疲労に係る検査について指示文書が発出されたことを受けて、高温水と低温水が合流する残留熱除去系熱交換器の出口配管とバイパス配管との合流部について、非破壊検査を実施し問題のないことを確認しました。また、一次冷却材が循環する配管からの分岐管で、熱疲労割れの発生の可能性がある部位（閉塞分岐管滞留部）について評価を行った結果、非破壊検査が必要とされる部位は確認されませんでした。

(10) 非常用炉心冷却系ストレーナ取替工事

平成17年10月に原子力安全・保安院より、平成19年度末までに非常用炉心冷却系ストレーナ閉塞事象に対する設備上の対策を実施するよう指示文書が発出された

ことから、残留熱除去系および炉心スプレイ系について新型ストレーナへの取替えを実施しました。

(1 1) 炉心スプレイ系ポンプ取替工事

第17回定期検査において、炉心スプレイ系ポンプ（A）の性能確認を実施した結果、ポンプの汲み上げ能力について、規定値を上回っているものの、規定値に対し余裕が少なかったことから、今後のプラント運転に万全を期すため、ポンプ汲み上げ能力が高いポンプへの取替工事を実施しました。

(1 2) 耐震裕度向上工事

更なる耐震安全性の向上を図るため、自主的に設備の耐震裕度向上工事を実施しました。その結果、約3,600箇所について安全上重要な配管・電路類の支持構造物（サポート）の取り付けを完了しました。

3. 定期検査中に発生・確認された主な事象

(1) 発電所構内での火災発生

平成20年10月3日、発電所構内にある屋外電動機等点検建屋において火災が発生しました。

火災の原因は、作業員が海水ポンプの分解点検中、誤ってシンナーを電工ドラムにかけてしまい、コンセントを引き抜いたところ火花が発生し引火したものです。

再発防止対策として、所内文書に有機溶剤および危険物を取り扱う場合は作業環境を整備するなどの注意事項を追記し、関係者に周知しました。

（平成20年10月3日、10月10日お知らせ済み）

(2) 原子炉建屋地下1階における火災発生

平成20年11月13日、原子炉建屋地下1階の残留熱除去系ポンプ（A）室非常用空調機エリアにおいて火災が発生しました。

火災の原因は、耐震裕度向上工事において、非常用空調機に支持構造物（サポート）取り付け準備のため、溶接作業を実施しており、その溶接で発生した熔融金属が空調機内のフィルターに引火したものです。

その後、火災の発生原因を調査した結果、本事象は、残留熱除去系ポンプを運転した際に霧状となって空気中に飛散した電動機の潤滑油が、空調機内部のフィルター表面に付着し、溶接時の熔融金属がその油に引火し、火災に至ったものです。

再発防止対策として、火気作業に関するルールの明確化、防火教育等の充実強化による防火意識の向上、監視体制の強化を実施することにしました。

（平成20年11月13日、11月21日お知らせ済み）

(3) 原子炉格納容器内における火災発生

平成20年11月27日、原子炉建屋1階の原子炉格納容器内において火災が発生しました。

火災の原因は、耐震裕度向上工事において、作業員がガス溶断機にてサポート斜め

材の切断作業を実施中、その作業で発生した溶融金属が養生テープに滴下し、着火したものです。

その後、火災の発生原因を調査した結果、本事象は、11月13日に発生した火災の再発防止対策の不徹底、作業に対する意識、知識、技術上の問題、施工管理上の問題があったことから、火気作業時の資機材の総点検、防火教育等の充実強化による防火意識の向上、調達管理および施工管理の強化等のさらなる再発防止対策を定め、実行していくことにしました。

(平成20年11月27日、12月19日お知らせ済み)

(4) 誤信号による非常用炉心冷却系の作動

平成21年2月19日、非常用炉心冷却系の一部が誤信号により作動しました。

原因は、非常用炉心冷却系に信号を送る系統の点検を実施していたところ、操作を誤ったため、実際には原子炉の水位が低下していなかったにもかかわらず、原子炉水位低の誤信号が発生したことによるものです。

原因調査の結果、本事象は、作業手順書の記載が操作内容のみで操作すべき弁が明確ではない箇所があったこと、作業手順の検討において誤操作や誤信号の発信を考慮した安全処置の要否検討が不十分だったこと等から発生したものです。その結果を踏まえ、銘板の付いていない弁には作業手順書に現場の作業対象箇所の図を入れ、その上で操作すべき弁番号を記載する、非常用炉心冷却系および原子炉保護系の動作に影響を与える不具合対応作業(計画外)を行う際には、適切な安全処置の要否を確実に検討する等の再発防止対策を定め、実行していくことにしました。

(平成21年2月20日、3月11日お知らせ済み)

(5) 発電機出力上昇過程における制御棒1本の全挿入事象

平成21年3月23日に発電を再開した後、出力を徐々に上昇し、電気出力10万5千キロワットで保持中のところ、同日、89本ある制御棒のうち1本の制御棒が操作していないにもかかわらず、全引抜位置から全挿入する事象が発生しました。

原因は、制御棒駆動水圧系の空気抜き作業を原子炉運転中に実施したことによるものです。

再発防止対策として、今後は原子炉運転中には制御棒駆動水圧系の空気抜き作業は実施しないこととし、初めて行う作業や計画外で行う作業に対して新たな作業手順書を作成する場合の手順の改善や、起動時健全性評価会の運営の改善等を行っていくことにしました。

(平成21年3月23日、4月3日お知らせ済み)

以 上