

平成２８年１１月３０日
東北電力株式会社

女川原子力発電所の状況について

１．運転状況について

- (１) １号機 第２０回定期検査中
- (２) ２号機 第１１回定期検査中
- (３) ３号機 第７回定期検査中

２．各号機の報告について

- (１) １号機
 - ・平成２３年９月１０日より、第２０回定期検査を実施中。
 - －プラント停止中の安全維持点検およびプロセス計算機^{※１}更新工事等を実施中。
 - ・今期間中に発見されたトラブルに該当しないひび、傷等の軽度な事象なし。
- (２) ２号機
 - ・平成２２年１１月６日より、第１１回定期検査を実施中。
 - －耐震工事等を実施中。
 - ・今期間中に発見されたトラブルに該当しないひび、傷等の軽度な事象なし。
- (３) ３号機
 - ・平成２３年９月１０日より、第７回定期検査を実施中。
 - －プラント停止中の安全維持点検および復水器細管の点検等を実施中。
 - ・今期間中に発見されたトラブルに該当しないひび、傷等の軽度な事象として、「非常用ディーゼル発電機Ｂ号機の不調について」の１件が確認された。

※１ プロセス計算機とは、プラント監視・管理のため、発電所に設置している各種検出器から得られたプラントデータ（圧力・温度・流量等）の処理、評価、記録を行うとともに、プラントの安定運転に必要な情報を運転員に提供するための計算機。

３．新たに発生した事象に対する報告

- (１) 当社原子力発電所における原子炉圧力容器の炭素偏析の可能性に係る評価結果について
 - ・当社は、平成２８年８月２４日、原子力規制委員会より、「仏国原子力安全局で確認された原子炉容器等における炭素偏析^{※２}の可能性に係る調査について（指示）」を受領した。
 - ・本件は、仏国内で運転中の加圧水型原子力プラントの蒸気発生器^{※３}の水室において、機械的強度を低下させる炭素濃度の高い領域をもつ鍛造鋼^{※４}が使われた可能性があることを受け、原子力規制委員会から実用発電用原子炉設置者^{※５}に対して、以下の対応が求められたもの。
 - (a) 沸騰水型原子炉においては、原子炉圧力容器^{※６}について、製造方法および製造メーカーを調査し、その結果を平成２８年９月２日までに報告すること。

(b) (a) の調査の結果、鍛造鋼の使用が確認された場合は、当該鍛造鋼が規格（J I S 等）を上回る炭素濃度領域を含む可能性について評価し、その結果を平成 28 年 10 月 31 日までに報告すること。

- ・上記指示（a）に基づき、平成 28 年 9 月 2 日、沸騰水型原子炉である女川原子力発電所における原子炉圧力容器の製造方法および製造メーカーについて原子力規制委員会へ報告した。
- ・調査の結果、女川原子力発電所の全ての原子炉圧力容器において、鍛造鋼が使用されていることを確認した。
- ・上記指示（b）に基づき、当該鍛造鋼が規格（J I S 等）を上回る炭素濃度領域を含む可能性について、評価を行った。
- ・評価の結果、いずれの鍛造鋼も、以下の理由により、炭素濃度が規格（J I S 等）を満足する製造工程で製作された製品であることを確認し、平成 28 年 10 月 31 日、原子力規制委員会へ報告した。

○ 製造要領書等から、炭素偏析の可能性のある部分が適切に除去される製造工程であること

または、

○ 他社の先行製造品等での実測結果により、製品に炭素偏析が生じないことが確認された製造工程であること

- ・なお、原子炉圧力容器に使用されている鋼板^{※7}についても、製造方法が鍛造鋼と類似していることから評価を行い、炭素濃度が規格（J I S 等）を満足する製造工程で製作された製品であることを確認し、あわせて報告した。

※ 2 鋼材中に含まれる炭素の濃度が局所的に高い部分。炭素濃度が高くなると、材料が硬くなる一方、脆くなる性質を持つ（機械的強度が低下するおそれがある）。

※ 3 加圧水型原子炉においてタービンを回す蒸気を発生させる装置。なお、当社の原子力発電所は、女川・東通のいずれも沸騰水型原子炉であるため、蒸気発生器は設置されていない。

※ 4 プレス機により、金属に圧力を加えて成形された鋼材。

※ 5 原子力発電所を所有する事業者。

※ 6 原子炉の炉心をおさめる円筒状の鋼鉄の構造物。

※ 7 金属を圧延（ロールで延ばす）して板状に成形された鋼材。

(2) 女川原子力発電所 1 号機軽油タンク開放点検に伴う保安規定上の計画的な運転上の制限の範囲外への移行について

- ・女川 1 号機では、非常用ディーゼル発電機の燃料を貯蔵してある軽油タンクの開放点検のため、平成 28 年 10 月 13 日から油の抜き取り作業に着手した。
- ・保安規定では、「運転上の制限」^{※8}として、軽油を必要量確保することが定められているが、油抜きを行うことにより保安規定で定める軽油量を確保できない状態となるため、仮設タンクに 1 号機の必要量を確保することなど、あらかじめ必要な安全措置を講じることにより、平成 28 年 10 月 13 日より計画的に運転上の制限の範囲外に移行^{※9}し、作業を進めている。

※ 8 「運転上の制限」とは、安全機能を確保するため、予備も含めて動作可能な機器（ポンプ等）の必要台数や、原子炉の状態毎に遵守すべき温度や圧力等の制限を定めているもの。

※9 保安規定では、予防保全を目的とした点検・保守を実施するために、計画的に運転上の制限の範囲外へ移行する場合、あらかじめ必要な安全措置を定め、原子炉主任技術者の確認を得て実施することを定めている。

(3) 女川原子力発電所1号機における海水の漏えいについて

- ・平成28年11月28日、女川原子力発電所1号機（第20回定期検査中）の原子炉建屋地下2階（管理区域：原子炉補機冷却水系^{※10}熱交換器室）において、海水が漏えいしていることを確認した。
- ・漏えい量は約12.5立方メートルと推定している。
- ・漏えい水の外部への流出はなく、本事象による環境への影響はない。なお、漏えいした海水に放射性物質は含まれていない。
- ・本漏えいは、原子炉補機冷却水系の点検終了後に、熱交換器に接続する配管内に海水を通したところ、閉じているべき配管上の弁が開いた状態となっていたため、排水用の配管に流入し、排水しきれなかった海水が溜め弁より溢れ出たものである。
- ・当該弁が開いていた原因については、現在調査中である。

※10 原子炉建屋内のポンプ・モーター等を冷却する系統

4. 過去報告事象に対する追加報告

(1) 当社原子力発電所におけるケーブルの不適切な敷設に関する適正化の完了報告について

- ・原子力規制委員会より受領した指示文書等に基づき、当社の調査結果等について、平成28年3月29日に原子力規制委員会へ報告した。
- ・平成28年6月29日、原子力規制委員会より、女川原子力発電所におけるケーブルの不適切な敷設に関する保安規定の遵守状況について、保安規定第3条（品質保証計画）^{※11}の履行が十分でないとして、保安規定違反^{※12}（違反2）の判定を受けた。
- ・女川原子力発電所においては、不適切な敷設が確認された箇所について適切な方法により是正を完了している。（平成28年3月26日是正完了）

（第138回環境保全監視協議会報告済み）

- ・平成28年10月13日、当社は、東通原子力発電所を含めたケーブルの不適切な敷設の適正化が全て完了したことから、その結果について原子力規制委員会へ報告した。
- ・当社といたしましては、引き続き、再発防止対策に確実に取り組んでいく。

※11 今回の判定では、保安規定第3条（品質保証計画）のうち、「業務・原子力施設に対する要求事項の明確化」「調達プロセス」「調達要求事項」および「調達製品の検証」の履行が十分でないとされたもの。

※12 保安規定は、当社が原子力発電所を安全に運転・管理するために遵守すべき事項を規定しているもので、保安規定違反は、原子力安全に及ぼす影響の大きい順に「違反1」「違反2」「違反3」「監視」の4段階に区分される。

(2) 女川原子力発電所2号機炉心シュラウドサポートの応力評価誤りに係る調査結果について

- ・当社は、女川2号機の定期安全レビュー^{※13}の準備の過程において、平成17年に実施した炉心シュラウド^{※14}サポート評価における、炉心シュラウドサポートの応力評価

に用いる計算プログラムの一部に誤りがあることを確認した。

- ・計算プログラムを正しく修正し、応力評価を再評価した結果、炉心シュラウドサポートの応力評価は、全ての評価場所で許容値を満足しており、炉心シュラウドサポートの健全性に影響を及ぼすものではないことを確認した。
- ・調査の結果、炉心シュラウドサポートの応力評価において、タイロッド^{*15}の荷重の追加計算プログラムにおける一部の符号（+と-），ならびに基本的な解析手法と追加計算プログラムを組み合わせる際の処理に誤りを確認した。

（第137回環境保全監視協議会報告済み）

- ・原因は、当社およびメーカーともに、組み合わせた計算プログラムの特殊性を踏まえた検証が不十分であったことによるものと推定した。
- ・炉心シュラウドサポートの応力評価を行った当時は、応力評価などの解析業務に関わる計算プログラムの検証方法が、当社およびメーカーともに社内文書に明文化されていなかった。現在は、解析業務に関わる計算プログラムの検証方法が、当社およびメーカーともに、社内文書に明文化されていることから、適切な再発防止対策が講じられている。
- ・今回の事象を受け、風化防止および技術継承の観点から、当社ならびにメーカーにおいて、以下の対策に取り組み再発防止に努めていく。

〔当社〕 調達・解析業務に関わる社内資料に、今回の具体的な誤りの内容や原因を反映し、解析業務に関わる社員に対して周知や教育を継続的に実施する。

〔メーカー〕 解析業務上の留意点や今回の事象について、周知や教育を継続的に実施する。

- ・なお、同様の誤りが発生する可能性のある評価について調査した結果、炉心シュラウドサポートの応力評価以外にないことを確認した。

※13 「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（実用炉規則）」および「女川原子力発電所原子炉施設保安規定」に基づき、原子炉設置者が運転開始以降10年を超えない期間ごとに、保安活動の実施状況の評価等により、原子力発電所の安全性・信頼性を総合的に評価するもの。

※14 原子炉圧力容器内に取り付けられている燃料集合体（炉心）を囲むように設置されている円筒状の機器。原子炉内の冷却水が一定方向に流れるように仕切板の役割をするもの。

※15 炉心シュラウドの上部リングとシュラウドサポートプレートを拘束し、炉心シュラウド全体を挟み込むように固定する長尺の支柱。
女川2号機の原子炉圧力容器と炉心シュラウドの間に、90度間隔で4カ所に取付けている。

（3）女川原子力発電所における火災発生情報の誤発信事象に係る原因と対策について

- ・平成28年7月27日、女川3号機中央制御室に設置されている火災用緊急連絡装置^{*16}（以下、「当該装置」という。）から、実際に発電所において火災が発生していないにもかかわらず、国および関係自治体等の関係者に対し、火災発生情報が誤って発信される事象が発生した。
- ・本事象は、当該装置の定期的な時刻調整を実施しようとしたところ、ディスプレイの画面が表示されなかったことから、ディスプレイの交換作業を行っていた際に、火災発生情報が誤って発信されたもの。

（第138回環境保全監視協議会報告済み）

- ・調査の結果、ディスプレイを交換する際、火災発生情報を発信する画面（タッチパネル式）上のボタンには直接触れなかったものの、画面の縁に両手で複数回触れたこ

とが確認された。

- ・その結果、タッチパネル機能の特性^{※17}により、火災発生情報が誤って発信されたものと推定。
- ・再発防止対策として、当該装置の点検に際しては、電源を予め切ることや、当該装置の改造（カードキーによる認証機能の追加、画面内のボタン位置の変更等）を実施することとした。
- ・また、今回誤って発信された火災情報については、火災の発生場所や状況等が不明確であったことから、発信情報の内容を改善した。

※16 火災が発生した際、タッチパネル式のディスプレイの画面を操作することにより、国および関係自治体等の関係者に対し、火災に係る情報を連絡する装置。

※17 当該ディスプレイに採用しているタッチパネルは、画面の2箇所を同時に触れた場合、2箇所を結んだ直線上にあるボタンが作動することがある。

（4）女川原子力発電所3号機非常用ディーゼル発電機B号機の不調について

- ・平成28年8月5日、女川3号機非常用ディーゼル発電機^{※18}B号機の定期試験を行っていたところ、定格出力到達後の出力調整^{※19}を行った際に、操作に対する発電機出力の応答が通常よりも遅れることを確認したため、出力を降下させ、当該発電機を手動で停止した。
- ・調査の結果、当該発電機の調速機^{※20}に異常が生じている可能性があるかと判断し、予備の調速機に交換した。
- ・平成28年8月12日に定期試験を行い、出力調整時の操作に対し、発電機出力が適切に応答することを確認したことから、同日、当該発電機は待機状態となり復旧した。

（第138回環境保全監視協議会報告済み）

- ・取り外した当該発電機の調速機について、工場にて作動確認および分解点検を実施した結果、異常は認められなかったことから、調速機の不調は一過性のものであると判断した。

※18 外部電源が失われた場合に、原子炉の停止や原子炉および使用済み燃料プール等の冷却に必要な電源を供給する設備。

※19 外部系統の負荷変動にあわせて、発電機出力を維持するよう調整する。

※20 ディーゼル発電機への燃料の供給量（出力）を調整し、発電機回転速度を一定に保つための制御装置。

以 上