

取材先概要

東北電力株式会社 女川原子力発電所

所在地／宮城県牡鹿郡女川町・石巻市
敷地面積／約173万㎡
営業運転開始／1号機1984年6月
(2018年12月21日に運転終了)
2号機1995年7月
3号機2002年1月
定格電気出力／2号機・3号機各82万5千kW
原子炉型式／沸騰水型原子炉(BWR)
原子炉格納容器／マークI改良型
燃料／低濃縮二酸化ウラン
燃料集合体／2号機・3号機各560体



女川原子力発電所所長代理の田村耕平さん。「地域の皆さまから信頼され安心していただける発電所となるよう、これからも発電所の業務品質を含めた安全性の向上に着実に取り組んでまいります」と力強く語ってくださいました



原子炉でつくられた蒸気で電気を生み出すタービンと発電機。力強い駆動音と建屋内の暑さからも、今、発電所が稼働していることを実感できました



赤い枠の部分、タービン(左)と発電機(右)をつなぐ軸が1分間に1500回転で動きます。再稼働前の取材では見ることはできなかった光景でした

脱炭素を目指したさまざまな動きの中で、「エネルギーミックス」の考え方があらためて注目されています。

今年度のeレポートは、エネルギーミックスの一翼を担う現場とそこで働く技術者に焦点を当てレポートします。



東日本大震災で被災後、2024年11月に約14年ぶりの再稼働を果たした女川原子力発電所
[写真：東北電力提供／2024年3月撮影]

エネルギーミックスを支える現場から

技術者たちの思い



今回の取材先は
東北電力
女川原子力発電所

長い道程を経て
「再出発」を迎えた2号機

2011年の東日本大震災以降、東北電力女川原子力発電所2号機は長期間にわたり停止し、安全対策工事と再稼働(発電再開)に向けた準備を進めてきました。そして2024年11月に再稼働、12月に営業運転を再開。これは、復旧の先を見据え、さらなる安全性の向上と安定運転の継続を目指す新たな「再出発」でした。

2号機の安全対策工事は、長期停止期間中の燃料冷却を続けながら、防潮堤の整備や電源確保など多岐にわたる大規模工事を同時並行で進めるといふ、前例のない挑戦だったといえます。それは、再び動かすためだけではなく、その後も安定した運転を

続けるための基盤を整える取り組みでもありました。

「私たちは、2号機の再稼働を単なる発電の再開ではなく、さまざまな教訓を反映し、新たに生まれ変わるという決意を込めて『再出発』と位置づけていました。安全対策工事中は、発電所で生み出した電気を地域の皆さまに届けたいという一心で多くの課題を乗り越えてきました。再出発を果たしたという自信と誇りを胸に、安全・安心を大前提として、2号機の安定運転に努めてまいります」。女川原子力発電所所長代理の田村耕平さんは、こう話します。

2号機の再稼働は、東日本大震災で被災した原子力発電所として初めての再稼働であり、震災からの復興や電力の安定供給、カーボンニュートラルの実現に向けても非常に大きな意義があるものと田村さんは考えています。さらに、この経験は発電所員にも前向きな変化をもたらしたそうです。

「約14年の歳月を経て発電した電

気を地域に供給できるようになったことが、所員のモチベーション向上につながりました。再稼働までのプロセスで経験を重ねたことにより、所員の現場対応力や保全技術への理解なども着実に深まりました」と田村さんは話します。

「もとより女川原子力発電所の運営は、日々の安定運転の積み重ねと、地域の皆さまとの信頼関係により成り立つものと考えています。震災以降も、地域の皆さまと対話を重ね、安全対策をはじめ私たちの取り組みをきめ細かくお知らせしてきました。これからも『安全対策に終わりは無い』という確固たる信念のもと、さらなる安全性向上に向けた取り組みを進めてまいります」。

そう語る田村さんの言葉からは、2号機が、再び社会の中で大きな役割を果たし、新たな歩みを始めたことが強く感じられました。

明日の安全な運転につながる 定期事業者検査

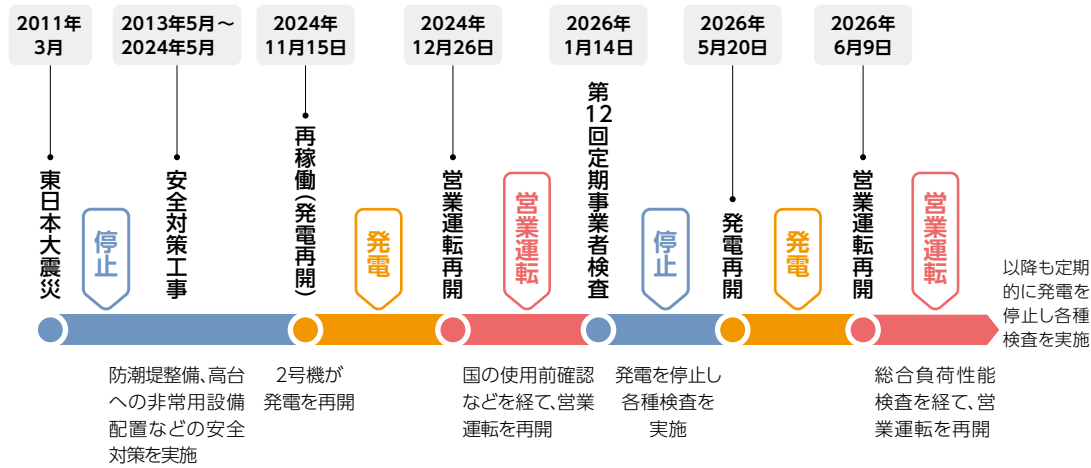
原子力発電所では、法律に基づき事業者が13カ月以内に1回、設備を停止して点検・検査を行います。運転中にはできない点検やメンテナンスを行い、設備が技術上の基準に適合していること、次の検査まで必要な性能を維持できることを確かめます。これが定期事業者検査です。女川原子力発電所2号機においては、営業運転再開後初めてとなる第12回定期事業者検査が、2026年1月14日から約5カ月間にわたって実施されました。

「主要機器の点検といった検査内容そのものは、震災前に行われていた定期事業者検査と大きな変更はなく、原子力発電所にとつての『いつもの日常』が戻ってきたという感覚がありました。ただ、その『いつもの日常』を経験している社員自体が少なくなっていたので、とにかく机上での準備を徹底しました」と田村さんは話します。

前回の2号機第11回定期事業者検査は2010年11月6日に開始され、2011年4月頃に終了し発電を再開する計画でした。まさにその検査の終盤に東日本大震災が発生し、全号機(1～3号機)が設計どおり自動停止したのでした。被災以降、大規模な点検・安全対策工事へ移行し、2号機が営業運転を再開するまで、約14年間という長い年月がかかりました。そのため、定期事業者検査はもちろん、運転している原子力発電所自体を経験している社員が少なくなっていました。

田村さんのいう「日常」とは、昔のやり方に戻ることではありません。長い年月の間に蓄積された安全対策や新しい知見も踏まえながら、現在の基準や新しい設備に適した形で日常の運転と点検を組み直していくこと、つまり「新しい日常」をつくり出していくことです。第12回定期事業者検査は設備の点検と同時に、現場の知識を経験として、若い世代へと引き継いでいくための機会でもありました。

女川原子力発電所2号機 東日本大震災以降のあゆみ



女川原子力発電所2号機 第12回定期事業者検査の概要

- 実施期間：2026年1月14日～6月9日
- 定期事業者検査に従事した作業員：延べ12,000人程度
- 定期事業者検査中に実施した主な点検の例（以下、4点の写真）



燃料交換機を使用した燃料集合体の取り替え
(560体中80体を新燃料に取り替え)



制御棒駆動機構の分解点検
(137本中20本を取り外し14本を分解点検。残り6本を予備品と取り替え)



復水器細管の内部の点検
(約27,000本の細管全数の健全性を確認)



超音波厚さ測定器による配管の肉厚測定
(配管約170カ所を検査)

[写真：東北電力提供]

定期事業者検査は、原子炉の停止中にしかできない点検・メンテナンスを実施する貴重な機会でもあります。今回の定期事業者検査では、560体の燃料集合体のうち80体を交換するとともに、安定した運転を続けるために燃料の健全性を確認しました。また、原子力発電のエネルギー源である核分裂反応を調整するためのシステムである制御棒駆動機構は、137本のうち20本を取り外し14本を分解点検、6本を交換しました。さらに、発電に用いた蒸気を冷やして水に戻す復水器細管約2万7000本の全数点検や、配管約170カ所での超音波による厚み測定を行うなど、発電設備全体の性能と健全性の確認を重ねました。

こうして数字だけを見ると、機器をひとつずつ確かめていく地道な作業は独立して行われていると思われかもしれませんが、実際には、それぞれの点検は独立しているわけではなく、原子炉を止めている限られた期間の中で、順序とタイミングを細かく

ことです。原子炉を停止し点検作業に入る前に放射線管理員が先に入って線量などを測り、線量が高い箇所や必要な装備を後続の作業員に伝えるのがファーストエントリーの役目です。基本は前回の値と比較し、極端に変動している箇所がないか確かめる作業ですが、線量が高い箇所があれば事前に示し、必要に応じてマーキングします。点検を行う作業員の安全を守るための大切な仕事です。

「通常とは違い、点検を控えた多くの作業員が待っている中での測定です。プレッシャーを感じましたが、私たちが確認した放射線測定の結果が作業員の安全確保につながるため、焦らず正確に測定することが重要になります」と畑中さんは話します。

この経験で畑中さんは放射線管理の仕事の重要さをあらためて感じたといいます。作業を待つ人がいるからこそ、測定結果を速く伝える必要があります。一方で、確認を曖昧にしたまま先に進むことはできません。速さと正確さの両方が求められる重要

合わせながら進める必要があります。

田村さんは「この期間中、検査に従事した作業員は延べ1万2000人程度。設備の安全を確認するのはもちろんですが、そのための作業を行う人たちの安全もしっかり守られなければなりません」と話します。

机上での準備を整え、さまざまな状況をシミュレーションしていても、実際に現場へ入り点検や整備を行うのは人です。だからこそ、その人たちが安全に作業できる環境を整えることが、検査の重要な大前提となります。点検を終えたあとは、再び機器を組み上げ、状態を確認しながら原子炉を起動し、出力を上げ、発電を再開します。停止中にしかできない点検・メンテナンスをやり切るだけでなく、止めた設備をもう一度安全に動かせることを確かめて、初めて検査完了となります。

第12回定期事業者検査では、最終的に総合負荷性能検査を経て、2026年6月9日に営業運転が再開されました。



D/Wファーストエントリーにおいて、作業員に測定結果をホワイトボードを使って説明している様子。畑中さんはこの瞬間がいちばん印象に残っているそうです[写真：東北電力提供]



D/Wにおける線量測定訓練 [写真：東北電力提供]



総合負荷性能検査とは、点検を終えた発電設備を定格出力まで上げ、正常に発電するかを確かめる最後の総仕上げ！

安全に作業できる環境を整え守り抜く役割

定期事業者検査や通常の運転時においても作業環境を確かめ、どこに注意が必要か、各工程でどう動けば被ばくを抑えられるか。直接の点検作業や運転業務だけではなく、それらの業務にあたる人たちの安全・安心を守る仕事も、発電所には欠かせない存在です。

今回の取材でお話を伺ったのは、発電所で働く人が安全に作業できる環境を整える役割を担う環境・燃料部放射線管理グループの畑中葵衣さんです。今回の定期事業者検査では、D/W(ドライウェル)ファーストエントリーの主担当を務めました。D/Wとは、原子炉格納容器の内側空間の

な業務です。

さらに主担当が担うのは当日の測定だけではなく、配管表面や空間の線量を測定する人、床面や空気中の放射性物質を確認するための試料を採取する人、それを受け取り測定する人、測定結果を記録し、作業員に伝える人——。誰が何を担当するかという人員配置の調整や点検作業を行う保全担当との調整など、事前の机上準備から責任を持つ重要な役割です。畑中さんが主担当に就いた理由を上司である放射線管理グループ副長の及川勝吾さんに伺いました。

「D/Wファーストエントリーは、原子炉の起動停止のタイミングでしか実施されない業務です。畑中さんは2号機の再稼働時にこの業務に携わっていたので主担当となる経験値は十分と判断しました。工程どおりスムーズにD/Wファーストエントリーを終え、作業員に測定結果を伝えることができたこと、また、計画外の被ばくや汚染が発生しなかったこと

が、いちばんの成果だったと思います」と及川さんは話します。

入社4年目の畑中さんは、最初の約1年間は発電所の運転員として、それ以降は放射線管理グループで業務を行っています。当初は現場管理の手順や規則といった専門知識を覚え、それを現場で実践していくことに苦労したといいます。

「最初の頃は測定値を読み間違えて悔しい思いもしましたが、最近は測定器の使い方にも慣れて前回値との比較もできるようになったので『あ、私、成長している』と実感できました」。

放射線という目に見えないものを伝えるために、もうひとつ行われているのが畑中さんたち放射線管理グループが講師となって、他グループの社員や協力企業の方々を対象に実施する「放射線体感訓練」です。測定器の適切な取り扱い方法や管理区域用被服の脱衣手順など、汚染拡大防止や被ばく低減に関する知識を正しく伝えることを目的としています。

「実際に模擬線源を測ってもらい、

知識を体感することで、全員が汚染拡大防止や被ばく低減に関する共通認識を身につけていく。その積み重ねが目に見えない放射線から現場で働く人を守り、発電所全体の安全につながっています。

目に見えないものをみんなで認識できるようデータ(数値)で渡す。そのための日々の事前準備や言葉を尽くす。畑中さんの仕事の核は、そこにあるのだと感じました。



もともとは化学が専攻だったという畑中さん。「覚える知識が多くてたいへんでしたが、不安だった業務もひとつずつ自信を持って取り組めるようになりました」と語ります

放射線管理の面から 原子力発電所の安全を支える



環境・燃料部
放射線管理グループ 副長
及川 勝吾さん

女川原子力発電所放射線管理グループでは、現場での放射線管理をはじめ、管理区域用被服や保護具の洗濯・除染、個人線量管理、放射性同位元素の適正管理、放射線計測器の維持管理、発電所の水質管理、環境放射線モニタリングなどの業務を行っています。

女川原子力発電所は安全確保を最優先に、地域への電力の安定供給と脱炭素化の実現に貢献する役割を担っています。私たち放射線管理グループは、この重要な使命を支える基盤として、発電所で働くすべての方が安心して業務に取り組める環境を整えるため、日々確実な放射線管理を実施しています。

畑中さんへ期待すること

放射線管理グループの仕事は、発電所で働く人の被ばくをできるだけ低く抑え、安全と健康を守ることです。そのためには、保全部門や協力企業の方々と日頃からしっかりと連携しながら進めることが欠かせません。

畑中さんには、再稼働や定期事業者検査といった重要な作業が続く中、関係各所との調整や事前準備、当日の対応まで落ち着いて担ってもらいました。特に定期事業者検査における放射線管理グループの一大業務であるD/Wファーストエントリを、主担当として確実かつスムーズに遂行し、この経験を通じてほんとうに大きく成長したと感じています。周囲とていねいにやり取りしながら仕事を進める姿を、ずっと頼もしく見ていました。これまでの経験を糧に、今後ともグループを引っ張っていく存在になってくれることを期待しています。



通常は委託員が測定を行います。発電所内のほかの部署の依頼に応じて、畑中さんたち放射線管理グループが管理区域内の線量を測定することもあります。定期的に確認し、線量の高い場所は区画することで作業員全員の安全を守ります



距離が離れたり間に遮蔽物が入るとどれだけ線量が変わるかを、自分の手で数値として実感してもらいます」と畑中さん。

また、汚染区域から出る際には、装備の脱ぎ方によって装備の外側に付着した放射性物質が身体に付着する汚染度合いが変わります。放射性物質の代わりに蛍光塗料を使って、脱衣手順によって付着度合いがどう変わるかを「見える化」する訓練も行っています。



他グループや協力企業を対象として実施している放射線体感訓練の様子。放射線という目に見えないものを自分で測定し記録することで、安全対策を理解してもらいます [写真：東北電力提供]

発電所を支える 人と地域のつながり

女川原子力発電所のこれからを考えると、今後に向けて大切なことは、2号機の安定運転を続けながら、その先に必要な力をどう育てていくかという視点です。再稼働から営業運転、そして定期事業者検査までを経験した若手社員は、プラントに触れながら現場対応力や保全技術への理解を深めています。若手の現場作業にベテランが同行し、機器の扱いや判断の勘所を伝えるOJTも、その土台を支えています。発電所は設備だけで動くものではなく、現場で判断し、手を動かし、経験を次へ渡していく人の力が欠かせません。

一方で地域との信頼も重要な土台です。女川原子力発電所では、発電所員が女川町や石巻市の一部地域（約3600戸）を訪問する対話活動を1994年から行っています。畑中さんはこの対話活動の際、地域の方から「がんばって」と声をかけられ、大

きな励みになったと話します。こうした声が、現場で働く人の支えになっていることがうかがえます。

さらに3号機では、新規制基準適合性審査申請に向けた準備の一環として地質調査が進められています。2号機の安定運転と3号機の申請準備は別々の仕事ではなく、発電所全体の力をどう高めていくかという一続きの課題でもあります。技術、人材、地域との信頼をそれぞれ積み重ねていくことが、今後の発電所運営には重要です。そうした取り組みの積み重ねが、女川原子力発電所の次の段階を形づくっていきます。



及川副長（右）と畑中さん。「旅行が趣味で、この前は韓国に行って美容とスイーツを楽しんできました」と畑中さんは笑顔で話してくれました

まとめ

取材を終えて



新たな出発で さらなる高みを目指す

再稼働前に女川原子力発電所を取材した際（2023年／520号）は、安全対策工事中だったため、多くの工事車両が行き交い、多くの作業員の姿が見られましたが、今回は工事が終わったことでどちらも少なくなっていました。また何より稼働するタービン建屋に入って、女川原子力発電所2号機が安定して運転を続ける段階になったことを実感しました。約14年間の



3年前の取材のときには建設工事真っ最中だった防潮堤が完成していました。あらためてその高さと長さに圧倒されました

運転停止期間を経て何事もなく発電する「いつもの日常」に戻ってきた今、その日常を次の世代に引き継ぐ発電所づくりが着々と進められています。「作業員の安全を守る役割として、現場から信頼される放射線管理員になるのが目標です。覚えた規則や知識を土台にして、自分の意見を持つ的確な判断や提案を行い、発電所の安全・安定運転に貢献できる人材になりたいと思います」。

畑中さんに今後の目標をたずねると、そんな答えが返ってきました。運転停止期間中に入社した畑中さんの視線は、安全対策工事や再稼働、営業運転、そして今回の定期事業者検査を経て、その先の安全・安定運転へ向いています。それは、所長代理の田村さんが考える女川原子力発電所の未来とも重なります。田村さんはその未来についてこう語ります。

「再稼働というひとつのゴールを達成し、2号機は安定運転を続けています。今後は安全対策や安定運転の水準を高める改善にもチャレンジしてい

PR館紹介

女川原子力PRセンター

女川原子力PRセンターは、原子力発電のしくみや女川原子力発電所のこれまでの歴史、安全性向上に向けた取り組みをはじめ、放射線やエネルギーについて「見て・触れて・体験して」楽しく学べる施設です。



【写真：東北電力提供】

- 住所／宮城県牡鹿郡女川町塚浜字前田123
- TEL／0225-53-3410
- 見学可能時間／9:30～16:30
- 休館日／毎月第3月曜日（祝日の場合翌日）、年末年始
- アテンダントによる案内をご希望の方は事前申込が必要です

サイエンスライター
せとふみ
瀬戸 文美



2008年東北大学大学院工学研究科バイオロボティクス専攻博士後期課程修了、博士(工学)。人間協調型ロボットの研究をしていた学生時代からロボット技術を中心とした解説やレポート記事を執筆。千葉工業大学未来ロボット技術研究センター(fuRo)主任研究員や東北大学男女共同参画推進センター特任助教(運営)などを経て、現在は「物書きエンジニア」として科学技術の魅力を伝える活動を行うかたわら、東北大学工学研究科で学術研究員として勤務。2024年3月～26年3月日本ロボット学会理事(兼任)。著書に「絵でわかるロボットのしくみ(講談社/2014)」などがある。

きたいです。社内外の優れた事例を学び、自分なりの追体験と理解を深め、また、社員からのさまざまな提案の検証にも取り組んでいきたいです」。

2号機では、動き始めたからこそ見えてくる課題に向き合っています。再稼働後初めての定期事業者検査の完了は、「いつもの日常」への復帰ではありません。安全を最優先に、設備も仕事の進め方も磨き続け、さらなる高みを目指すための新しい出発は、もう始まっています。