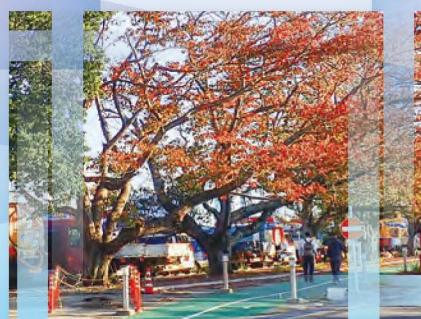


Hairo Michi



福島第一原子力発電所
廃炉の「いま」
P1-3



廃炉のいま

事故により損傷を受けた原子力発電所の廃炉は、前例のない取り組みです。そのため作業は長期に渡りますが、多くの企業の皆さまのご協力をいただきながら、安全を最優先に着実に進められています。今回は、廃炉作業が続く現在の構内の様子を中心にお伝えします。

多核種除去設備等処理水 (ALPS処理水)の取扱い

2021年4月に決定された政府の基本方針を踏まえ、当社はALPS処理水を希釈・放出する設備の設計や運用などの具体的な検討を進めてきました。2022年7月に原子力規制委員会の実施計画認可、また、8月に福島県、大熊町および双葉町から設備設置に関し、廃炉安全確保協定に基づく事前了解をいただき、現在、安全を最優先に、配管等の敷設や、シールドマシン(掘削機)による放水トンネルの構築等を進めています。

ALPS処理水は、海洋放出前に放射性核種を測定した後、トリチウムを含めて国の環境放出に関する規制基準を満たした状態で、約1kmの放水トンネルを通じて海へ放出します。



▲シールドマシン



▲岩盤層を掘進している様子

当社は、2022年2月に国際原子力機関(IAEA)の調査団の現地調査を受け入れ、「設備の設計と運用手順は的確に予防措置が講じられている。人への放射線影響は国内の規制基準より大幅に小さい」などの安全性評価をいただきました。今後もIAEAの国際安全基準に照らした評価を受け入れ、安全確保に万全を期してまいります。

また、2022年4月から、発電所近傍を含む福島県沖の海域で、トリチウムを中心に採取点や頻度を増やしたモニタリングを開始しました。測定結果は速やかに、分かりやすく公開します。また、今後、測定状況を第三者に確認いただくなど、透明性・客観性も確保してまいります。



▲IAEA現地調査の様子



▲海水を採取している様子



廃棄物の処理・処分

廃炉作業で発生する廃棄物は、全て構内で保管されています。貯蔵庫内や屋外の一時保管施設など廃棄物の線量率に応じて保管していますが、飛散抑制や構造物による遮へいなどを目的に可能な限り減容し建屋内保管に集約するため、大型廃棄物保管庫の建設を進めています。

また、金属などを減容する減容処理設備は現在建設中ですが、すでに運用開始している雑固体廃棄物焼却施設では、日々の作業で発生するマスクや手袋などを焼却し、容量が約1/10になった焼却灰をドラム缶へ充填し屋内の貯蔵庫で保管しています。

建設中の大型廃棄物保管庫▶



津波対策

今後、切迫性が高いとされている日本海溝地震に伴う津波に対する防潮堤の設置工事が進められています。防潮堤は海面から約15mの設計となっており、盛土材として広野火力発電所の発電時に発生する石炭灰を有効活用することで、環境へも配慮したものとなっています。

また、各建屋に水が浸入しないよう開口部をふさぐ扉の設置工事は、すでに完了しています。



汚染水対策

汚染水は山側から海側に流れている地下水や降雨による雨水などが建屋の破損した部分から流れ込み、建屋の放射性物質を含む水と混ざることなどで増加します。1日に発生する汚染水の量を減らすため、建屋周りの土壤を凍結し地下水を建屋に近づけないための凍土壁や、建屋に流入する前の地下水をくみ上げるサブドレンとよばれる井戸の設置などの対策を講じ、2015年度に約490m³/日だった発生量は、2021年度には約130m³/日と半分以下の量になりました。

日々発生する汚染水は、多核種除去設備により安全基準を満たすまで浄化処理されます。その後、構内のタンクに保管され、漏えい等の異常がないことを毎日の巡回・点検によって確認されています。



◀上空から撮影したタンクエリア

労働環境の改善

発電所構内では、敷地舗装やガレキの撤去が進んだことにより放射線量が低減し、敷地面積の約96%で一般的な作業服での作業が可能となっています。1-4号機原子炉建屋から100mの場所にある高台では、建屋を目の前に防護装備不要でご視察いただけるほか、作業員の皆さんに休憩いただく大型休憩所では、食堂やコンビニエンスストア、シャワー室なども完備されています。

また、事故前の構内には1,000本を超える桜の木がありました。除染のために行った敷地舗装や駐車場などの確保のため、その多くを伐採しました。しかし、桜があることで作業員の皆さんから季節を感じられるとのお声もあり、桜通りと呼ばれる道路沿いを中心に、現在は約380本程度残されています。



1~4号機の現状



燃料取り出し

原子炉建屋内の使用済燃料プールに残されていた燃料は、建屋の水素爆発による損傷の有無や建屋周辺の状況、建屋内の線量など各号機の状況が異なるため、各号機ごとに検討された工法で取り出し作業を進めています。

ガレキ撤去

燃料取り出し設備の設置

燃料取り出し

搬出・保管

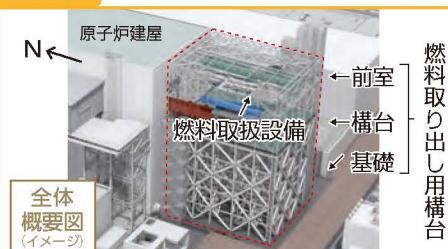
1号機 大型カバー設置工事中



2027~2028年度燃料取り出し開始予定で、約2年をかけて取り出し完了を目指します。

燃料取り出しを開始するにあたって、まずは原子炉建屋内のガレキを撤去する必要があります。それに伴うダスト飛散を防止するため、現在は建屋全体を覆う大型カバーを設置する作業を進めています。

2号機 燃料取り出し用構台設置工事中

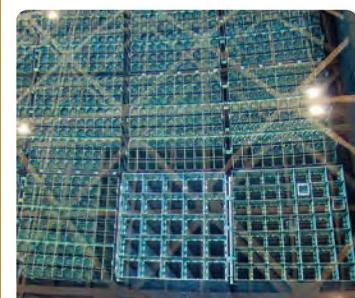


2024~2026年度燃料取り出し開始予定で、約2年をかけて取り出し完了を目指します。

原子炉建屋を解体することなく建屋南側に新たに構台を設置し、そこに穴を開け、クレーン状の燃料取扱設備を用いて取り出しを実施します。現在は構台設置に向けた地盤改良工事を進めています。

3、4号機 燃料取り出し完了

3号機は2021年2月に、4号機は2014年12月に取り出しが完了しています。取り出した燃料は、構内の共用プールにて常時水で冷やし保管しています。



▲共用プールを上から見た様子

燃料デブリ取り出し

原子炉格納容器内に溶け落ちた燃料デブリの取り出しは、廃炉作業の中で最も困難な作業となります。国内外の英知を集めながら、まずは試験的取り出しに向けて取り組みを進めています。

原子炉格納容器内の状況把握・取り出し工法の検討等

燃料デブリ取り出し

搬出・保管

1号機 原子炉格納容器の内部調査

格納容器内部は放射線量率が高く、人が立ち入っての調査や作業ができません。燃料デブリ取り出しはこれまでに前例のない取り組みとなるため、現在は遠隔操作ロボットを活用しながら内部状況を把握するための調査を行っています。



2号機 試験的取り出し作業の準備

内部調査の結果を踏まえて、まずは2号機で試験的に取り出しを開始し、その後、取り出し規模を拡大していきます。

2号機では、最大伸長時約22mのロボットアームを遠隔で操作し、取り出し作業を行います。

現在は燃料デブリ取り出し時のリスクを低減させ試験的取り出し作業の安全性と確実性を高めるため、取り出しに向けた実証試験の中で確認された事前シミュレーション結果との差異を補正し、改良点を抽出しています。



マニピュレーター

今回、操作試験を踏まえた対応状況や、現場における対策などが整理されたことを踏まえ、2023年度の後半を目途に試験的取り出し作業に着手します。

今後も安全かつ着実に作業を進めていきます。



ロボットアーム ▶ 約22m

写真提供:国際廃炉研究開発機構 (IRID) ※本研究開発プロジェクトは、経済産業省の「廃炉・汚染水対策事業補助金」を用いて実施されたものです。

あの日から

経験を積み重ね、技術力を高める

～仲間とともに燃料デブリの取り出しに挑む～



遠燃福島
隔料島第
オテ第一
ペブ二
レリ原廢
リ取子炉
シリ力推進
ヨ出発電
シじ電力
Jログ
グルラ
P部

根本
ね
もと
卓真
たく
ま

私は2006年の入社以降、福島第一原子力発電所3・4号機の運転員としてプラントの運転に従事していました。あの日、地震発生後に非常用ディーゼル発電機の状況を確認するため数名で別の建屋に向かいました。建屋に着いた直後、津波が迫っているという上司の声でとにかく夢中で屋上まで駆け上がったことを覚えています。大きな余震と津波を見た恐怖で体の震えが止まりませんでした。その後仲間のもとへ戻ることができたのは辺りが薄暗くなつてからでした。

それから数日間、中央制御室に寝泊まりし、交替で対応にあたりました。震災前、毎日パトロールをしていた現場は様変わりしていました。その後一旦は、福島第二原子力発電所での勤務となりましたが、自分にできることがあるならと気持ちを新たにし、2015年からは再び福島第一原子力発電所に戻り、1～4号機の原子炉を冷却するために設置された設備の運転管理と点検業務を担当しました。

そのような仕事を続ける中で、今後の廃炉作業で必要になる燃料デブリ取り出しの「遠隔操作オペレーション」業務について興味を持ちました。チャレンジしたいという気持ちと、全く経験のないことが自分にできるのかという不安や、これまでの仕事を離れてもいいのかなど、心の中で葛藤がありました。「新しいことへのチャレンジも大切」という上司の後押しもあり、私はプロジェクトの一員になることを希望し、本プロジェクトへ参加することになりました。

2021年7月からは神戸の三菱重工業株式会社に派遣され、遠隔操作を本格的に学び始めました。私は細かな動作が可能な双腕マニピュレーターと呼ばれる2本の

腕を操作することで、遠隔でロボットを操縦する訓練を行いました。原子炉格納容器へ直接進入する装置のケーブル取付けや先端部分の工具の取り換え、カメラの配置換えなどを行うのですが、対象物の形状や重さが異なるので、感覚を掴むのに苦労しました。さらに、固定式のカメラが映し出す複数の映像を頭の中で立体的に組み合わせて対象物の状態を正確に把握する空間認識能力も求められます。訓練を通して失敗と成功を繰り返しながら技術を習得していきました。

2022年2月に遠隔操作ロボット一式が神戸から楓葉町の施設に移されたことに伴い、私たちも福島に戻り操作訓練を続けています。

現在は遠隔操作技術をさらに高めながら、今後の運用のための手順書作成に取り組んでいます。工程ごとに写真を入れ込み、誰が見ても視覚的に分かる工夫をするほか、成功事例や注意点なども漏れなく書き記しています。それぞれの操作で注意が必要なリスクも洗い出し、検証と評価、改善を重ねながら、手順書の精度を上げているところです。

すべての操作はチームで行うため、一人ひとりの技術力に加えて、コミュニケーションも重要になります。事故後、同じ境遇で同じ想いを持った仲間たちだからこそ、ここまで続けてくることができました。心を一つにし、安全を第一に目的を達成できるよう、今できることを一歩ずつ着実に実施していきます。そして、万全の体制で燃料デブリ取り出しのときを迎えることを思っています。

ミライ×Michi

見えない気体を数値化し、
正確な情報を発信します

福島第一廃炉推進カンパニー
福島第一原子力発電所
防災・放射線センター 放射線・環境部
放出・環境モニタリンググループ

おおみず ゆうき
大水 優希

未来を担っていく若手社員に仕事への想いなどを語ってもらう「ミライ×Michi」。第24回目となる今回は、入社3年目の大水優希さんです。入社の動機や現在携わっている業務、これからの目標などについて聞きました。

■東日本大震災のときはどうされていましたか
当時は宮城県仙台市に住んでおり、中学3年生でした。1週間ほど断水と停電が続き、翌日予定されていた卒業式は延期となりました。情報源はラジオのみだったため、津波による被害や福島第一原子力発電所の事故について初めて映像を見たのは、発災から数日経過してからでした。被害の大きさにとても驚いたことを覚えていています。当初の予定から2週間遅れて卒業式が執り行われ、その後、高校へ入学しました。

■進学後はどのようなことを学びましたか
仙台市内の高校を卒業した後、子供の頃から好きだった理科の教員を志し、福島県内の大学に進学しました。大学では化学物質を利用した技術などを学べる応用化学

を専攻し、3年生のときに分析化学の研究室に入りました。そこでは、福島第一原子力発電所から放出された放射性セシウムを調査し福島県産食品の安全性評価などの研究を行いました。その後、ここでしかできないこの研究をさらに深く学びたいという気持ちから、大学院に進学しました。

■入社の動機について教えてください

研究室のフィールド調査で県内各所に出向き、採取データの分析を行う中で、実際に事故が起きたことを改めて実感するとともに、事故の影響を痛感しました。そのような経験や福島で学んだ知識を福島で活かしたいという気持ちから、現場の第一線である福島第一原子力発電所で廃炉に携わることを希望しました。

■初めて福島第一原子力発電所を訪れたのはいつですか

2020年に入社し、新入社員研修で訪れたのが最初です。構内は想像していたよりも整備されており、一般の作業服で作業ができる場所も多くあることを知りました。事故から約9年の間に、多くの方々の力で作業が進められてきたのだと感じました。





サンプリングラックを▶
確認している様子

■入社後はどのような仕事をしていますか

放射線管理に携わる部署で、放射性気体廃棄物の管理を行っています。入社当初は、1～4号機建屋周辺をはじめ、構内約30箇所で定期的に気体のサンプリングを行い、空気中に含まれる放射性物質の量を計測し、評価する業務を行いました。それまで学んできたこともあり、結果として表れる数値は落ち着いてきている値だということを実感しながら業務に携わりました。現在は、新しい建物を建てる際などの線量評価が主な仕事です。構内ではそれぞれのエリアで守らなければならない線量が定められており、その制限値を超えないよう、放射線防護の観点から必要な措置を作業担当者とともに検討し、計画を立てています。

■どんなことにやりがいを感じますか

放射性気体廃棄物の管理にサンプリングは欠かせませんが、その方法を現場の状況や作業効率などを考慮しながら、新たな提案を行ったことがあります。実際にその方法が採用され、作業に携わる皆さまの負担の軽減につながったときはやりがいを感じましたし、現場に足を運び現状を知り、安全を保ちながらより良い方法に変えていくことの重要性も実感しました。

また、サンプリングしたデータはグラフ化して確認しますが、数値の上昇があった場合には、その要因の究明も行います。要因を探るには現場周辺の作業情報を収集し、作業方法が適切だったかなどを見極めることが必要です。そのため、構内でどのような作業が行われているかを常に把握するように心がけています。

■今後の目標についてお聞かせください

廃炉が進むにつれて、構内に焼却炉などの付帯設備も整備されてきています。それに伴い、今後は気体廃棄物管理の業務も増えていきます。この業務は、廃炉が完了するまでずっと続いていくものですし、見えないものだからこそ確実に管理し、地域の皆さまのご不安を少しでも取り除けるよう、正確な情報を発信し続けていきたいです。

入社して間もない頃、先輩に「現場の状況がめまぐるしく変わる廃炉の現場では、まず頭の中で現場に行って戻る、を3回繰り返すこと。現場への往復を事前にイメージすることで、忘れ物はないか、注意すべきことはないかなど気づくことが必ずある」と教わりました。慣れた作業でも緊張感をもって業務にあたる姿勢をみて、私自身も必ず実践していますし、これからは後輩へも伝えていきたいです。

放射線管理業務は、学んできたことを活かせると自分が希望した分野なので、さらに経験を積み、より知識を深め放射線管理のスペシャリストを目指したいです。そして、廃炉を担う世代の一人として、廃炉作業をより安全に着実に進め、完遂に向けてその一翼を担っていきます。

放出・環境モニタリンググループ 猪狩チームリーダーより

これまでに学んできた知識、そして仕事で培った現場経験を活かしながら、積極的に業務改善を提案しています。

同僚、他部署の社員はもちろん、協力企業の方々とのコミュニケーションをしっかりとり、時には粘り強く説明しながら業務を進める姿にいつも感心しています。

リーダーシップを発揮しながら、後輩を引っ張っていく姿勢に今後も期待しています。

ときを繋ぐ、まちの風景

2022年9月5日、双葉駅東口前に建設された双葉町役場新庁舎で、約11年半ぶりに町内での業務が開始されました。新庁舎では約100名の職員の方々により、町民の皆さまの帰還促進に向けた環境整備が進められています。また、駅の西側エリアには復興住宅の建設が着々と進んでいました。



双葉町役場新庁舎

「おかえりFUTABA」の手書きの文字と折り紙の双葉ダルマで彩られた看板が迎えてくれるのは双葉駅に隣接する情報発信・休憩スペース。そこには双葉町のまちづくり会社「ふたばプロジェクト」の職員の皆さまが常駐されています。

「ここに来るとほっとする」という言葉を聞けることがとても嬉しいです」「双葉町の“今”を発信する一方で、来ていただく皆さんから昔の双葉町のこと教えていただくこともあります。多くの方へ双葉町のことを知っていただく場となれたら嬉しいです」と笑顔でお話してくださいました。



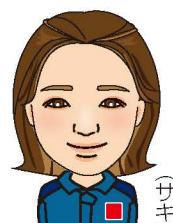
情報発信・休憩スペース



編集後記

双葉駅周辺の取材を行いながら立ち寄らせていただいた情報発信・休憩スペース。そこには、双葉町商工会さまにより、色とりどりの提灯が飾られていました。町の花である桜や町の鳥であるキジの羽を描いたもの、そして「復興」「希望」「絆」の文字。今まさに、環境整備がすすめられている双葉町、そ

してその想いがそこには込められていきました。その中に見つけた私の母校でもある双葉高校の校章を見ながら、校歌の歌詞にある「歩み固かれ目は遠く」には「それぞれの道を理想や目標を求め、一歩一歩堅実な歩みを続けられよ」という意味が込められていると教わったことを思い出しました。



今回の表紙

1~4号機とタンクエリアの全景、そして誌面でご紹介させていただいた現在、発電所構内で行われているそれぞれの作業の様子です。



この印刷物は、復興支援の一環として、福島県の印刷会社に、デザイン制作および製造を依頼し発行したものです。

※本誌掲載のマスク未着用の写真については、撮影者との適切な間隔を確保したうえで、撮影時のマスクを外していただいております。

「廃炉プロジェクト」
ホームページURL
<https://www.tepcoco.co.jp/decommission/index-j.html>

「はいろみち」
パッケンバーURL
<https://www.tepcoco.co.jp/decommission/visual/magazine/>

1FOR ALL JAPAN
所かのいま、あした
<https://1f-all.jp/>



公式HP
facebook.com/OfficialTEPCO



公式SNS
ID:
@TEPCO_Nuclear

