

# Hairo Michi

はいろみち 第31号

燃料デブリ取り出しに向け  
て  
11年目の廃炉作業 P1-2



P3 多核種除去設備等処理水の取扱いに関する進捗状況

P4 第31回「あの日から」

P5-6 若手社員紹介  
第21回「ミライ×Michi」

# 燃料デブリ 取り出しに向けて

## 11年目の廃炉作業

震災から11年が経過しました。

発災直後のガレキが散乱した福島第一原子力発電所構内。構内全域で全面マスクと防護服の着用が必要な状況の中、廃炉作業を行うため放射線量の低下に向けた環境改善が進められ、多いときには一日約7,000人の作業員の皆さまのご協力をいただきながら、さまざまな設備が構築されました。

その後、作業は原子炉建屋内へ。2014年に4号機、2021年に3号機と、それぞれの原子炉建屋から使用済燃料の取出しが完了。

そして2022年2月、原子炉建屋内に溶け落ちた燃料デブリの取り出しに向けた内部調査が始まりました。

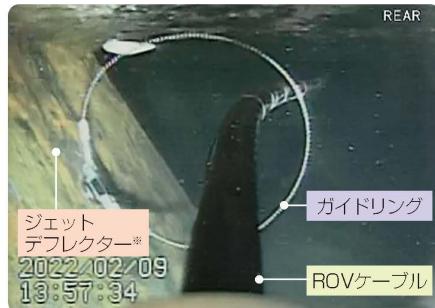
今回は、1号機原子炉格納容器内部調査と2号機試験的燃料デブリの取り出しに向けた今後の予定についてお伝えします。



2022年

### 1号機 原子炉格納容器内部調査

2022年2月、1号機原子炉格納容器(以下、PCV)内にある堆積物の回収手段ならびに回収するための設備の検討を行うこと等を目的に、遠隔操作ロボットによる内部調査が行われました。



水中で調査用ロボットに繋がれたケーブルが絡まらないよう、ロボットが通るルートへガイドリングと呼ばれる金属製の輪を設置。何度も行った操作訓練を実際に現場で活かすことができました。

\*ジェットデフレクター:PCVと圧力抑制室をつなぐ配管のPCV側に設置してある円盤状の鋼材



今回のPCV内調査において、炉内構造物か燃料デブリかの特定はできていないものの塊状の堆積物を確認しました。

今回の調査で取得できた情報を活用し、今後、詳細調査を実施してまいります。

#### 今後の詳細調査に 使用するロボット (一例)

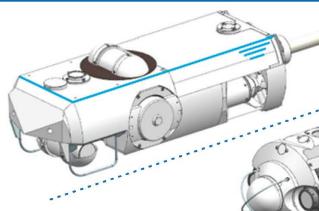
縦約18cm×横約20cm×長さ約45cm

カメラにより映像を取得します。

ペデスタル\*開口部のスペースが不明であるため、極力小型化した設計としています。

\*ペデスタル:原子炉圧力容器下部にある作業用の空間・土台

ROV A2  
(詳細目視調査用)



ROV B~E  
(各調査用)

直径約25cm×長さ約110cm  
堆積物の3Dマッピングや厚さ測定、  
デブリ検知やサンプリングのセンサーを搭載します。



2011年

震災による津波で、発電所構内には大小さまざまなガレキが散乱しました。また、当時は構内のほとんどのエリアは放射線量が高く、防護服と全面マスクを着用して作業を行う必要がありました。



構内の作業環境が大きく改善され、廃炉作業も使用済燃料の取り出しなど建屋内へ移りました。

そのための3、4号機の大型カバーの設置など、建屋の改修工事が行われました。

## 2号機 試験的燃料デブリの取り出しに向けたロボットアームの移送と操作訓練

これまでの内部調査で得られた情報を活用し、2022年内に予定している燃料デブリの取り出しは2号機から実施します。ロボットアームによる数グラムからの取り出しがなりますが、分析等繰り返しながら順次取り出し規模を拡大する予定としており、現在は取り出しに使用するロボットの操作訓練を実施しています。



ロボットアームは英国で製作され、約9,200キロ離れた神戸に空輸されました。

その後、陸路で約750キロ離れた福島県楢葉町のJAEAに運び込まれています。

JAEA楢葉遠隔技術開発センターでは、英国、神戸で様々な調整等が行われたロボットアームによる実際の燃料デブリ取り出しに向けた操作訓練が行われています。

様々な状況を想定した訓練で、2022年内に福島第一原子力発電所へ運び込まれる予定です。

写真提供:国際廃炉研究開発機構 (IRID)・三菱重工業

\*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。

## 廃炉作業の今を わかりやすく お伝えしたい

き もと たか ひろ  
**木元 崇宏**

福島第一廃炉推進カンパニー  
廃炉コミュニケーションセンター 副所長  
兼 リスクコミュニケーター 兼 ALPS処理水プログラム部

事故後の福島第一原子力発電所を直接見ることが出来たのは、事故から半年以上が経過してからでした。東京電力に入社以来、ずっと原子力部門で働いてきた私は、絶対安全と信じていた原子炉建屋が無残な姿になっているのを目の当たりにして、その事故の大きさ、社会の方々に対する影響の重大さを改めて実感したのを覚えています。

事故から11年、現場では目の前のリスクを下げる作業を一つひとつ積み重ねてきました。使用済燃料プールからの燃料取り出しは、4号機と3号機が完了し、現在1号機と2号機の準備を進めています。

そして今年、溶けて固まった燃料、いわゆる燃料デブリの取り出しに着手する準備が進められています。

調査装置の投入場所から、手を伸ばせば届きそうな数メートル先の格納容器内部は、強い放射線によって人が直接近づくことができないため、調査中の装置に問題が起きてても助けに行くことはできません。例えるなら、手の届かない宇宙空間へ探査機を飛ばす状況に近いものです。

これまで遠隔操作の調査装置を状況に合わせて開発し、格納容器内部をカメラやセンサーを使って調査を行いました。現在、1号機では更なる調査、2号機ではロボットアームによる試験的燃料デブリ取り出しの準備を進めています。

燃料デブリ取り出し作業の最初の一歩が踏み出せますが、課題はまだたくさんあります。現場では安全を最優先に作業を行いますが、作業に潜むリスクや課題をわかりやすく説明することが何より大切であると考えています。私もリスクコミュニケーターとして、福島第一原子力発電所の周辺に戻られつつある地元の皆さん、そして社会の皆さんへ、長きに渡る作業の状況を包み隠さずお伝えしていきます。

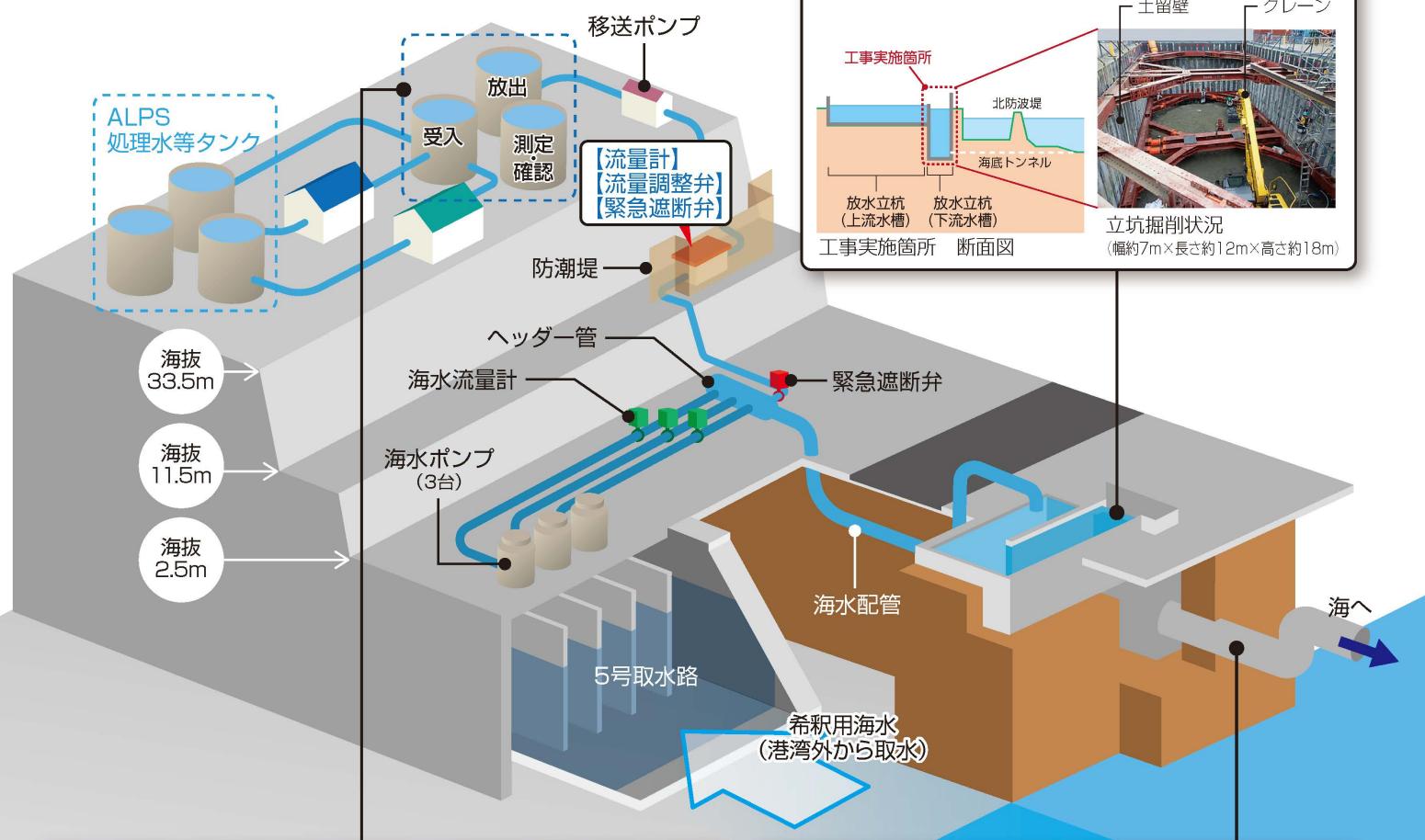


# 多核種除去設備等処理水の

# 取り扱いに関する進捗状況

## －多核種除去設備等処理水の希釈・放出に必要な設備の検討状況－

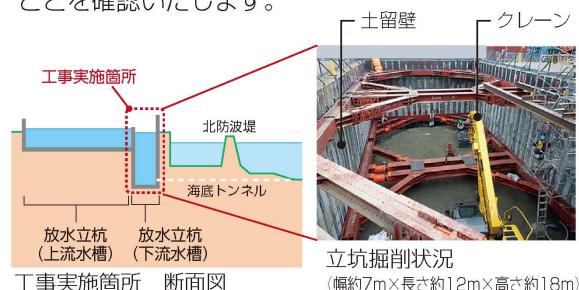
政府の基本方針を踏まえ、風評影響を最大限抑制するための対応を徹底するべく、設計や運用等の検討の具体化を進めております。ここでは、現在進めている工事の進捗とそれぞの設備の役割についてご紹介いたします。



### 【放水立坑】

ALPS処理水は、放出前に取水路から取り入れた海水で希釈します。ALPS処理水と海水が混合・希釈していることを確認するための放水立坑は、上流・下流水槽に分けられ、現在、下流水槽の土留壁の設置が完了し、掘削工事を開始しております。

放出の際は、当面の間、国の基準を満たしていることを確認いたします。



### 【測定・確認用設備】

受入、測定・確認、放出の役割を担うタンク群(各10基)では、トリチウム以外の放射性物質が、環境への放出に関する国の基準値を確実に下回っていることを確認します。

測定に際しては、既に構内に設置されているタンクを活用し、タンク内に攪拌装置を設け、循環・攪拌により均一化した上で分析する水を採取します。

タンク10基を連結した循環実証試験では、均一化の効果を確認しました。



### 【海底トンネル】

取水路から離れた場所へ放水することで、放水した水が希釈用海水として再度取水されにくくするため、約1kmの海底トンネルを設計しています。

設備の詳細検討や工事の安全確保のため、地質データの把握に必要となる港湾外の海域3地点での「磁気探査調査」および「地質調査」を実施しました。

今回得られた調査結果と既往の地質調査結果をふまえ、海底トンネルは、すべての区間ににおいて外部からの影響を受けにくい岩盤内への設置が可能であると確認しました。



地質調査に向けたSEP台船  
(自己昇降式作業台船)

# あの日から



木村  
きむら  
光明  
みつあき

福島第一  
原子力発電所  
業務統括室  
総務グループ  
福島第一廃炉推進カンパニー

## 「持ち続けた使命感と責任」 （廃炉の完遂へ役割を果たす）

私は1994年に入社し、火力発電所での総務や広報の業務を経て、2009年に福島第一原子力発電所に着任しました。

着任後は、災害時に重要な拠点となる免震重要棟の設置に携わりました。新潟県中越沖地震後にできた柏崎刈羽原子力発電所の免震重要棟を参考に、安全性や使いやすさを考慮し、机の配置や必要な什器類の選定にもこだわった福島第一原子力発電所の免震重要棟が完成したのは2010年7月のことでした。東日本大震災が起きたのは、それから約半年後のことです。免震重要棟には緊急時対策本部が置かれ、事故対応の拠点となることで重要な役割を果たしましたが「もし免震重要棟が完成していなかったら」という思いと「免震重要棟を使用しなければいけない現状」になってしまったことに、とても混乱していたことを覚えています。

発災時は大熊町内の社宅にいましたが、夜には自転車で発電所へ向かいました。正門から免震重要棟まで歩いた構内は暗く、静かな中に響く自分の足音だけが不安を大きくしているように感じました。

それから数日間は、寝る間もないほどめまぐるしさでした。水洗トイレを復活させるため、初めて扱う散水車でトイレの貯水タンクに注水作業を行いました。当時構外の拠点となっていた楢葉町のJヴィレッジと福島第一原子力発電所を大型バスで人員輸送する際には、バスの運転も担当しました。道路状況がよくない箇所もありましたが、昼夜稼働させました。当時、その全ての作業は全面マスクを装着し行っていたため、緊張の連続でしたが、一日でも早く状況をよ

くしたいという気持ちが強くありました。

1～4号機建屋周りの高線量の現場に出て直接作業を行うことはなかったものの、実際に作業をしている方が使用する懐中電灯の電池の補充、カメラや持ち出し用PHSの確保、汚染を防ぐためのビニール袋は必須だったため、その在庫確認も重要な役割でした。限られた物資、限られた人員の中で、知恵を絞りながら続けました。

その後、震災から1年後に所外へ異動したものの、2016年に再び福島第一原子力発電所に戻りました。離れていたときも福島の状況が気になり、希望を出しての異動でした。戻ってみると、以前よりも作業環境が良くなり、予断は許さないものの、落ち着いた状況になっていることを感じました。

昨年10月からは総務グループのチームリーダーとして、発電所への通行車両や駐車場の管理、行政など関係機関との窓口といった業務を行っています。

震災前は、相馬野馬追などの地域行事へ参加させていただいており、地域の皆さんに大変お世話になりました。多くの方々にご迷惑をかけてしまったという思いを忘れてはいけない、という気持ちをずっと持ち続けています。これまで続けてくることができたのは、自分がやらなければという使命感と、地域に恩返しをしたいという想いが強かったからだと思います。

これからも続く廃炉作業の中で、より良い作業環境をつくることが私たち事務方の役目だと思っています。今後も、地域の皆さんのが安心して戻ることができ、暮らしていくよう、廃炉の完遂に向けて尽力していきます。

# ミライ×Michi

広い視野で知識を深め、廃炉を進める

福島第一廃炉推進カンパニー  
福島第一原子力発電所  
建設・運用・保守センター 運用部 水処理計画グループ

わた なべ りゅう や  
**渡邊 隆也**



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21回目となる今回は、入社して4年目になる渡邊隆也さんです。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たか

当時は中学2年生で、福島県楢葉町に住んでいました。地震があったのは終業式が終わって帰宅し、祖父母と一緒に家にいたときでした。揺れがなかなか収まらず、とても不安だったことを覚えていました。

翌日、避難指示が出て、家族とともに千葉県へ避難しました。その後、会津美里町を経ていわき市に落ち着き、高校受験に臨みました。化学が好きだったこと、そして何よりも震災後の環境回復に関わりたいという強い気持ちから、地域の復興に向けた取り組みを通して化学を学ぶる福島工業高等専門学校に進学しました。

## ■進学後はどのようなことを学びましたか

有機化学、無機化学などの化学分野を学び、卒業研究では水処理に関わる吸着剤の研究に取り組みました。4年生のときには、福島第一原子力発電所へ汚染水を浄化するための吸着装置を納入しているアメリカのキュリオン社のインターンシップに参加しました。アメリカではハンフォード・サイト<sup>(※)</sup>を見学する機会もあり、除染作業が続けられているその地域で、企業と研究者、地域住民が意見を出し合いながら、力を合わせて復興を進めていることを知りました。

<sup>(※)</sup>ハンフォード・サイト

ワシントン州にある広さ約1,500km<sup>2</sup>の核貯蔵庫。過去にプルトニウムの精製が行われ、地下には放射性核廃棄物が埋められており、現在、除染作業等が進められている。

## ■入社の動機について教えてください

アメリカでの経験などもあり、自分は将来何をしたいかをあらためて考えました。化学に関する知識を更に深めたいという思いから本科卒業後に専攻科へ進学しましたが、学んだことを活かし、廃炉に携わることで福島の復興に少しでも役に立ちたいという気持ちに変わりはなかったので、廃炉作業を行っている福島第一原子力発電所で働くことを希望しました。





現場を確認している様子



## ■初めて福島第一原子力発電所を訪れたのはいつですか

2017年に、国際廃炉研究開発機構(IRID)のシンポジウムに参加したとき、初めて構内を視察しました。それまで、震災後のニュース映像でしか見たことがなかったので、思ったよりも整備されているという印象でした。しかし、水素爆発を起こした建屋は、その状況がそのまま残っている部分もあり、ここから状態を良くしていくには長い時間がかかりそうだなと感じました。

## ■入社後はどのような仕事をしていますか

2019年に入社し、水処理に関する運転の計画を立てる部署に配属になりました。建屋内に残る滞留水に含まれるセシウムとストロンチウムを除去する設備の運転調整や、その後の水処理の工程にある淡水化設備の運転・工程管理が主な業務ですが、その設備に限らず、全ての水処理設備に関する年間の作業工程や運転についての工程管理も行っています。

## ■どんなときにやりがいを感じますか

例えば、台風などで降雨量が増えた場合、建屋内に残る滞留水や、各種タンクの水位管理は普段にも増して重要なものとなります。これまでの実績などから運転計画を見直し、その計画通りに稼働及び適切な水位管理ができたときは、とてもやりがいを感じます。

実際に運転計画を立てるときには、関連する他の部署との調整も必要になります。そのため、それぞれの部署がどういった仕事をしているのかを理

解していかなければなりません。コミュニケーションを大切にして、こちらの意思が伝わるように端的にかつ丁寧に説明することを心がけています。調整は大変なことが多いですが、その分、達成感は大きいです。

## ■今後の目標について聞かせてください

放射線についての知識を深めたいと思い、入社後に第1種放射線取扱主任者の資格を取得しました。今は、核燃料取扱主任者と、技術士の資格取得を目指しています。

今後は、水処理に関する経験を積んでいくとともに、燃料取り出しや燃料デブリ取り出しに向けた作業など、廃炉で行われている様々な作業に幅広く携わりたいです。廃炉を進める上では、当社だけでなく、他の企業や大学の研究機関など、産学官の連携も重要になってくると思います。その連携をつないでいける存在になりたいです。

そして地元福島の復興がさらに前に進むよう廃炉を進めることで、復興の一翼を担っていきます。

### 水処理計画グループ 川口マネージャーより

いつも冷静沈着、物腰柔らかな隆也君。

調整相手の多い仕事ですが、他者の状況に気を配り、よくコミュニケーションをとりながら日々確実に業務を進めてくれています。

また、資格取得に燃える勉強家でかつ陸上選手と、文武両道を絵に描いたような好青年です。

今後の活躍にも期待しております。

# ときを繋ぐ、まちの風景

JR大野駅から徒歩5分ほどの場所に今年2月にオープンした「KUMA・PRE」。

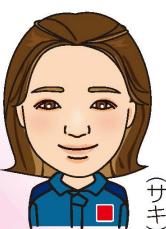
大熊町に住む人、働く人、訪れる人、みんなが集う人と人とのつながりの「場」として、大熊町の情報発信、そして地域活動が展開されています。

大熊町役場東側に昨年オープンした施設には、商店や飲食店、宿泊温浴施設などが並び、その周辺を含め整備が進められています。

晴れ渡る空の下、優美に咲く紅梅が大熊町に春の訪れを告げていました。



## 編集後記



サキ

津波、そして水素爆発によりガレキで埋め尽くされた福島第一原子力発電所の構内。当時の状況からは、遠隔操作ロボットで廃炉作業を進める今の姿を想像することはできませんでした。

しかし、多くの皆さまのご協力により、少しずつではありますが確実に廃炉は進められています。

私が生まれ育った大熊町の風景を撮影する中で、KUMA・PREでの地域イベントにお伺いさせていただきました。

複数のキッチンカーが出店し、多くの地域の皆さんで賑わう中、大熊のいちごを

使ったスイーツや、ご避難先で栽培された大熊のキウイを堪能させていただきました。

もう一度食べたくなる、そして多くの方に食べていただきたいその味はまさに町のフレーズ「フルーツの香り漂うロマンの里」そのものであり、一歩ずつ確実に、そして新しい形で発展していると実感する大変嬉しい機会となりました。

廃炉作業を進めることでその先に復興が見えるよう、これからも廃炉作業の「今」をお伝えします。



## 今回の表紙

1号機原子炉格納容器内部調査で実際に活用している水中ロボットと、そのロボットが映し出した内部の様子です。

これまで何度も行ってきた遠隔操作訓練を現場で活かすことができました。

多くの方々によって開発されたロボットにより、広範囲の調査が可能になり新たな一步につながりました。



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、撮影時のみ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.tepco.co.jp/decommission/index-j.html>

「はいろみち」  
バッカンバーURL  
<https://www.tepco.co.jp/decommission/visual/magazine/>

QRコード  
1FOR ALL JAPAN  
廃炉のいま、あした  
<https://1f-all.jp/>



公式Facebook  
[facebook.com/OfficialTEPCO](https://facebook.com/OfficialTEPCO)



公式Twitter  
[@TEPCO\\_Nuclear](https://twitter.com/TEPCO_Nuclear)

