

Hairo Michi

P1-2

英知を結集し、困難な作業に挑む

廃炉作業で活躍する遠隔ロボットと操作者の想い

株式会社アトックス 福島復興支社 廃炉工事事部 廃炉技術課



P3 若い力と光る可能性 福島高専の取組み

P4 第12回 「あの日から」

P5-6 第2回 若手社員紹介 「ミライ × Michi」

Cover Photo

廃炉で活用されている遠隔ロボット

英知を結集し、困難な作業に挑む

廃炉作業で活躍する 遠隔ロボットと操作者の想い

福島第一原子力発電所2号機では、使用済燃料の取り出しに向け、遠隔ロボットを活用した原子炉建屋オペレーティングフロア*の調査が開始されました。調査の結果を踏まえ、放射性物質の飛散防止策などを検討・徹底し、使用済燃料の取り出しに向けた準備を進めてまいります。

今回は、遠隔ロボット「Kobra(コブラ)」と「Packbot(パックボット)」のオペレータである株式会社アトックス 福島復興支社 廃炉工事部 廃炉技術課のみなさんへ、遠隔ロボット操作における課題、今後の廃炉作業への想いなどについて伺いました。

*オペレーティングフロア…点検や燃料の交換などを行う原子炉建屋の最上階



(左から、佐藤さん、加藤さん、猪狩さん)

作業全体の指揮、Packbotオペレータを担当

主任 いがり 猪狩 さん
さだひろ 貞宏 さん

■立ち入ったことのない現場へ

遠隔ロボットは、遠隔操作室からオペレータが操作を行います。実際の現場で作業に入る前に現場を模擬した訓練施設で操作訓練を行ってはいますが、人が立ち入ったことのない高線量エリアへロボットを投入しての作業となるため、通信障害発生時の対策や緊急時の遠隔ロボット自体の回収なども検討し作業にあたります。



▲オペレーティングフロアで調査を行う
Kobra(左)とPackbot(右)



▲Kobraが映し出す映像

■やりがいと今後

苦労も多いですが、遠隔ロボットの開発、試験、操作などの多くの技術者が廃炉という一つの目標に向かって取り組み、遠隔ロボットを活用することで作業員の被ばく線量低減に貢献できたとき、達成感を得ることができます。

今後、ロボットメーカーや他分野と協力し、新しい遠隔技術を取り入れる検討も進めながら、引き続き廃炉作業に携わり、いずれは私自身もふるさとに帰還できればと思っています。



▲遠隔操作室／状況を確認しながら作業を進める様子

■オペレータ兼開発者として

私はオペレータを担当しつつ、汚染状況の確認に必要な線量計に関わる治具の開発も行いました。スミアろ紙と呼ばれる専用の測定紙を使い、通常であれば人が床や壁面をこすり採取を行う動作を、遠隔ロボットが人と同等の圧力や範囲で採取することを可能にしました。その治具が無事に目的を果たしたときは安堵しましたし、開発部門での知識を活かすことができやりがいを感じました。

■ロボットの役割

私は、遠隔ロボットはどんな作業でもできるわけではなく、あくまでも廃炉作業におけるツールの一つであると考えています。作業ができるかどうかの見極め、またできない場合どうしたらできるようになるかの検討は、今後必要となる高度な遠隔技術の導入に向け重要と考えています。



Packbotの操作を行っている様子



Kobra コブラ

■役割:
空間線量の測定や
汚染状況の確認など
測定調査全般

- 重量:約250kg
- 全長:約90cm
- 全幅:約80cm
- 全高:約45cm
- 最高到達高さ:約3m50cm
- メーカー:
Endeavor Robotics 社製



Packbot バックボット

■役割:
ふかん
Kobraの補助として俯瞰する
カメラワークなどを実施

- 重量:約30kg
- 全長:約70cm
- 全幅:約50cm
- 全高:約20cm
- 最高到達高さ:
約2m30cm
- メーカー:
Endeavor Robotics 社製



▲コントローラーで遠隔操作を行っている様子

■求められる操作技術

私は震災後の入社で、福島第一ではドローン操作も含むさまざまな遠隔技術に携わりました。今回のKobraやPackbotは、空間線量の測定器や汚染状況の確認に必要な線量計など多くの機材を搭載しているため、想定した動きと実動が異なります。操作に使用するのはゲームコントローラーと同様のものですので、操作がしやすい部分もありますが、ロボットをモニター越しに見ながら操作するためには、距離感、狭隘部や段差などのロボット周りの状況を瞬時に判断するなどの、高い操作技術が求められます。

■更なる技術の向上

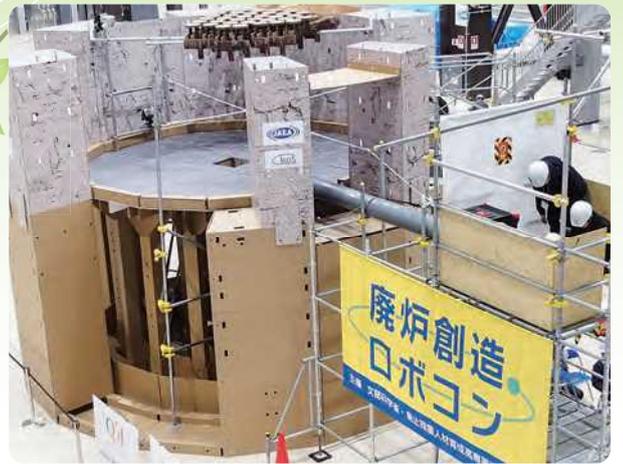
遠隔ロボットは、今後さらなる進化を遂げ、廃炉での活用が十分に期待されます。より難易度が求められる作業にはオペレータとして携わりたく、私自身、技術訓練を重ね作業完遂に向け貢献できるよう努力を継続していきます。

若い力と光る可能性

福島高専の取組み

学生たちの豊かな発想から創作されたロボットで挑戦した「第3回廃炉創造ロボコン」。

今回は、アイデア賞を受賞した福島高専の(特命准教授)赤尾先生と廃炉創造ロボコンに参加された学生みなさんにお話を伺いました。



福島工業高等専門学校
機械システム工学科
あか お たかひろ
赤尾 尚洋
特命准教授

—福島高専では「廃炉に関する基盤研究を通じた創造的人材育成プログラム」により「廃止措置にかかわる研究開発を通じた人材育成」に取り組まれているそうですが、「廃炉作業に係るロボットの研究を若い学生たちが行うことの意義」についてお聞かせください。

学生が集中講義などで、「廃炉工学」や「廃炉ロボット概論」といった知識を学ぶだけでなく、廃炉に係るロボットの研究に主体的に取り組み、廃炉という大きな課題に対し、手探りながらもその課題の解決に向け、いろいろな経験をしながら成長することが、このプログラムの目的であり意義であると思います。

～廃炉を学び、未来へつなぐ～

今回集まっていたいただいた学生のみなさんは、震災当時小学6年生。福島第一原子力発電所については、当時の映像から「怖い」「瓦礫が散乱している」といったイメージを持っていたそうです。

授業の一環で福島第一原子力発電所の視察を経験し、「やはり怖い印象がある」、「瓦礫が片付いている」、「だいぶ環境が改善されている」と様々な感想を持ちながらも、原子力発電所の事故や廃炉を学んだことによって生まれた想いを活かし、ロボット製作に没頭したといいます。

今回、廃炉を模したフィールドが非常に困難な設定だったにもかかわらず、「そこで活躍するロボット

—本プログラムを実践している福島高専の役割とは

福島第一原子力発電所に一番近い高専ですので、原子力発電所の問題についてリアリティを持って取り組むことができます。そのため、「廃炉や廃炉に関連する分野で役立つ人材」を育てるという役割を期待されていると考えています。



を作ることは、とても大変なことだと思うが、それを実現させることが廃炉にとって重要」「良いものができれば、実際の現場でも採用される可能性がある」という思いで、課題と向き合い、それを解決しながら、アイデアを実現させることの難しさを実感し、ロボットを完成させました。

「モニターを通した遠隔操作に悪戦苦闘しました」と言いながらも、今年高専を卒業し、進学、就職と新たな道に進む4人は、「廃炉に役に立つものを、自らの手で作り出す挑戦をしたことにやりがいを感じた」「将来は、自分が関わった技術が復興や廃炉に役立てられれば嬉しい」と笑顔で語ってくれました。



—最後に、次の世代を担う若者に向けたメッセージをお願いします。

「廃炉創造ロボコン」などを通して福島高専の取組みを知っていただいて、「福島高専でやってみたい!」という、福島復興に対する特別な思いを持つ若い人たちに集まってほしいですね。

◀機械工学科 5年生
左から、古川千尋さん、小林由佳さん、大間元さん、佐藤銀河さん

あの日から



医療班の班長として
現場を見守った経験を胸に

— 労務環境の改善を継続し、
より働きやすい環境づくりを目指す —

福島第一廃炉推進カンパニー
福島第一原子力発電所 総務部長

ふくざわ
福澤

じゅん
淳

私は平成3年に入社し、神奈川支店、本社勤務を経て、平成21年7月に福島第一原子力発電所に赴任しました。労務グループマネージャー兼人事グループマネージャーとしての職務を務め、震災当時もその仕事をしていました。

私は緊急時の役割では医療班の班長になっていたため、東日本大震災が起きたときは傷病者の対応に当たりました。当時は、震災などの災害が発生した際に対策本部を設置する目的で免震重要棟がすでに建設されており、その中に処置室もありました。しかし、我々で手に負えないような負傷者の場合は、救急搬送の手配を本社と連携して行いました。ただ、我々には簡単な手当てしかできないため、歯がゆい思いもありました。その経験が、後に救急医療室を構内に作ることにつながりました。

酸素ボンベを背負って暗闇の現場に出て行く作業員の中には、過呼吸になる人もおり、「尋常ではない現場なのだ」と痛感したことを覚えています。

作業量が増えてくるに従って、熱中症対策が課題となりました。全面マスクと防護服で身を包んで作業をするため、熱中症を発症しやすい状況にあったのです。これに対しては、早朝や深

夜の涼しい時間帯に作業をシフトするなどの対策を講じました。

医療班の仕事は、現在も継続しています。平成23年7月には構内に救急医療室ができ、24時間体制で医師、看護師、救急救命士が交替勤務で詰めるようになりました。安心して働ける環境作りは職場にとって必要なことであり、この体制を維持していくことは重要だと思っています。

平成24年10月に本社に異動になった後、平成28年7月に福島第一原子力発電所に戻りました。4年振りに戻って間もなく新事務本館が完成し、現場に近いところで腰を据えて作業できる環境が整ってきていると感じました。

今は総務部長として労務環境の改善を主な仕事とし、現場のニーズを本社に伝えるなどしてその業務に当たっています。事務本館や寮など、環境改善はかなり進みましたが、構内にはいまだに環境を整備しなくてはいけない場所が多くあります。これらを整備し、構内の環境を事故前の状態により近づけることが、現在の課題です。そして、廃炉を確実に実現させ、地域の方たちが安心して暮らせる環境を取り戻すことが、私たちの使命だと考えています。

ミライ×Michi VOL.2



福島第一廃炉推進カンパニー
廃炉工事設計センター
建築設計グループ

たに うち はる か
谷内 晴香



今後を担っていく若い世代の社員たちが、入社への動機や現在の仕事に対する思いやこれからやってみたいことなどを語ります。

第2回は、建築設計の仕事に携わる、入社4年目の谷内晴香さんです。

視野を広げ、専門知識を深めてともに力を合わせる

—東日本大震災が起きた時はどうしていましたか。

当時は神奈川県にいて、私は高校3年生でした。地震の影響で電車が動かなくなってしまい、アルバイト先から家に帰れたのは夜中の3時ぐらいでした。東北で大きな地震があったことを知ったのは帰宅した後です。ニュースで地震や津波、そして原発事故の様子を見て驚き、大変なことが起きたのだと思いました。

—大学で学んだことと、入社の際について教えてください。

その年の春に大学に進学し、建築を学びました。建築にはずっと興味を持っており、建物に関わる仕事がしたいと思っていました。専門はデザインなどを行う意匠の分野で、建築構法の研究室に所属していました。

卒業後は建築関係の仕事に就きたいと思い、就職活動を始めました。当初は住宅建築に関する仕事も考えていたのですが、次第に、もっと分野が広いインフラに関する仕事に魅力を感じるようになりました。東京電力のリクレーターが親身になってくれたことや、面接、会社説明会の雰囲気良かったことが、入社したいと思ったきっかけです。震災後で厳しい状況があるかもしれないと考えましたが、お会いした先輩社員の仕事に対する姿勢に共感し、経験の幅も広がるのではないかと思います。入社を決めました。

—入社後はどのような仕事をしていましたか。

私は平成27年に、神奈川総支社に入社しました。建築グループに所属し、防水工事や外壁の修理といった保全の業務に就きました。そこには3年ほど所属し、3年目の終わりの4カ月間は、本社での駐在研修がありました。そこで福島第一原子力発電所に関わる仕事をしました。建築工事のコストの分析などが主な業務でした。

福島第一原子力発電所に初めて来たのは、新入社員研修のときです。バスで構内に入りましたが、がれきがまだ散乱していて、衝撃的だったことを覚えています。本社での駐在研修の際にも何度か来ましたが、3年の間に事務本館が新設され、構内もきれいに整理されていて、だいぶ印象が変わったなと思いました。

—現在はどんな仕事をしているのですか。

平成30年4月に、福島第一原子力発電所に赴任しました。福島に来ることについて、特に家族の反対はありませんでした。神奈川総支社で一緒に仕事していた先輩社員の中には震災当時の現場を経験している方もいて、これから廃炉作業を進めていくことへの覚悟をその背中から感じられました。ですから私も、社員の一人として職務を果たそうという思いがありました。

赴任後は、建築部建築総合工事グループで、空調関係の工事監理を担当しました。作業員の方が働



く環境をより良くするため、休憩所をはじめとする建物の空調改修などを行う仕事です。赴任当初は、慣れない防護服で現場に行き、どっと疲れたことを覚えています。11月に廃炉工事設計センター建築設計グループに移り、現在はプロジェクト関係の工事におけるプランニングを担当しています。担当工事には、いろいろなグループが関わっているため、会議や打ち合わせを重ねているところ

—どんなことにやりがいを感じますか。

それぞれのグループや使用者の方から細かい条件や要望等が出され、それを元にプランニングをしていくことにやりがいを感じています。そして、廃炉に携わる社内外の多くの方たちと関わり合いながら、ひとつのものをつくり上げていくことが喜びです。今は、大型プロジェクトに携わり、責任のある仕事を任されていると感じています。廃炉に向けて、少しでも役に立ちたいと思いながら日々の業務を行っています。

—これからの目標は？

入社して4年、福島第一原子力発電所に来てもうすぐ1年になるので、今までよりもっと周囲のことを見て、細かいことにも気づきながら仕事ができるようになりたいと思っています。また、設計で関わる建物は長く使われるものなので、長いス

建築設計グループでは、
建築設備の検討、
設計・積算
などの業務を
行っています！



パンを見据えた設計をしたいと考えています。

これまでの業務を通して、私は使う方々の利便性を考えた設計をすることの大切さを感じています。そのため、自分の専門分野以外にも視野を広げ、ほかの部署の社員の話や聞くなどして情報を取り入れていきたいと思っています。あわせて、自分自身の専門分野の知識を深めていくことも必要だと考えており、現在は一級建築士の資格取得を目指して勉強しているところです。次の時代を担う世代の一人としてこのような努力を続け、若手社員同士で力を合わせて切磋琢磨しながら、職務を果たしていきたいと思っています。

建築設計グループ メンバーからのエール

〈建築設計G 佐々木チームリーダー〉

いつも明るく前向きに仕事をしている姿は、グループ内のみならずプロジェクトに携わるメンバーからも信頼されています。

この職場で「技術力」と「人としての魅力」を磨き、後輩社員たちの憧れになれるように頑張ってもらいたいと思います。

当社ホームページに「処理水ポータルサイト」を開設しました

「処理水」に関する情報を、広く社会の皆さまにより丁寧に、わかりやすくお届けできるよう、2018年12月10日に当社「廃炉プロジェクト」ホームページ内に「処理水ポータルサイト」を開設しました。

このポータルサイトでは、これまで当社ホームページに掲載してきた「処理水」の分析結果や構内タンクでの処理水の貯蔵状況や性状、ならびに汚染水処理の経緯などを図やグラフ、用語解説を交えてご紹介しております。

ぜひご覧ください。

東京電力 廃炉

↓

[廃炉プロジェクト]のページへ

↓

[汚染水ポータルサイト]のパナーをクリック

汚染水ポータルサイト ▶



今回の表紙

2号機原子炉建屋オペレーティングフロア調査で活用されている5台の遠隔ロボット～誌面でご紹介できなかった3台をご紹介します～

高所除染台車※

技術研究組合
国際廃炉研究開発
機構 (IRID)、
株式会社東芝製

高所部の線量調査
に活用しました。



ブロック BROKK400D

BROKK社製
(スウェーデン)

建屋内の汚染分布
調査に活用しまし
た。



サーベイ ランナー Survey Runner

トピー工業
株式会社製

建屋内の3Dレー
ザースキャンに活
用しました。



※ この装置は経済産業省/平成25年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金(原子炉建屋の遠隔除染技術の開発)」で得られた成果の一部である。

編集後記



2019年最初の「はいろみち」となります。本年もよろしくお願いいたします。

今号の取材を通し、現場の状況を探りながら遠隔ロボットを操作するオペレータのみなさんの使命感や、廃炉を学びながら真剣にロボット製作に取り組む学生のみなさんのひたむきに挑戦する気持ちを感じることができました。

本誌では今後も、廃炉事業にかかわる方々がどのような思いで廃炉に向き合っているかをお伝えしてまいります。アンケートはがきをお付けしておりますので、ぜひ、みなさまのご意見をお聞かせください。

引き続き「はいろみち」をどうぞよろしくお願い致します。

(サキ)

Hairo Michi
はいろみち

本誌の名前「はいろみち」には、「はいろ(廃炉)へのみちのり」にあたり「はいろ(廃炉)というみち(未知)なるものへの挑戦」を「みなさまのちからをいただきながら」成し遂げていく、といった意味を込めています。ロゴのMは手を取り合って協力している「人」を表現しています。

編集発行責任者

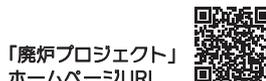
東京電力ホールディングス株式会社 福島第一廃炉推進カンパニー 廃炉コミュニケーションセンターコミュニケーション企画グループマネージャー 〒979-1301 福島県双葉郡大熊町大字沢字北原22 TEL (0240)30-9301 (受付時間/平日午前9時～午後4時)



公式フェイスブック
facebook.com/OfficialTEPCO



公式ツイッター
@TEPCO_Nuclear



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



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。