

Gen-ki

未来へげんき

vol.

59

2021



JAEA × 「実現する」

温室効果ガス排出ゼロの未来を「実現する」

日本唯一の高温ガス炉、運転再開！

限りあるレアメタル資源の安定供給を「実現する」

原子力機構発ベンチャー「株式会社エマルジョンフローテクノロジーズ」発足

汚染した場所の3次元的な「見える化」を「実現する」

廃炉に貢献する「iRIS」が進化中

原子力×異分野の共創で社会貢献を「実現する」

オープンファシリティプラットフォームの今

温室効果ガス排出ゼロの未来を“実現する”

日本唯一の高温ガス炉、 運転再開!

「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」の中で、カーボンフリー（温室効果ガス排出ゼロ）の水素製造を実現する旨が明記されました。石炭や石油などの化石燃料に代わる高温供給源として期待される次世代原子炉として、日本で唯一の高温ガス炉の試験研究炉「HTTR（高温工学試験研究炉）」が今後どのような課程を経て進化を遂げていくのか、最新の情報を交えてご紹介します。



高速炉・新型炉研究開発部門 大洗研究所 高温ガス炉研究開発センター

高温工学試験研究炉部
HTTR運転管理課
課長
さいとう けんじ
齋藤 賢司

水素・熱利用研究開発部
熱利用推進グループ
グループリーダー
さとう ひろゆき
佐藤 博之

水素・熱利用研究開発部
ISプロセス試験グループ
グループリーダー
たけがみ ひろあき
竹上 弘彰

後方の試験設備を用いて、カーボンフリー水素製造技術（熱化学水素製造法ISプロセス、P.3参照）の研究開発を実施中。

原子力機構では、原子力のイノベーションにより諸課題の解決を提案し、他分野との融合を積極的に進め、社会のイノベーション創出を実現する「新原子力」の実現を目指しています。
2021年度の「未来へげんき」は、「新原子力」の実現を支える3つのテーマをもとに、皆さまに原子力機構の研究開発成果をお届けしてまいります。

新原子力 の実現に向けて

- (1) イノベーション創出（「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」等）
- (2) 機構における施設の廃止措置等の取組
- (3) 第3期中長期目標期間中の機構成果の総括的な発信

TOKIMEKI SCIENCE

トキメキサイエンス

「花火」



夏の風物詩といえば、夜空を彩る光の芸術「花火」。その起源は、8世紀後半頃の中国で発明された黒色火薬だそうです。鑑賞目的での花火は14世紀頃のイタリアで発展し、その後、日本に本格的な打ち上げ花火が登場したのは明治の頃です。日本で一番歴史が古い花火大会は、隅田川花火大会の前身である、江戸時代の「両国川開き花火」だと言われています。

どの角度から見ても美しい大輪の花を咲かせる丸い打ち上げ花火は日本独自に発展したものの。丸い形の花火玉は、打ち上げる際の強い力に耐えられるため大きな花火玉を作ることが可能で、なんとその直径は最大120cmで、重さは420kg程度にもなります。

そして、美しい花火の色は、金属の炎色反応を利用したものです。一般的に、赤色はストロンチウムやカルシウム、黄色はナトリウム、緑色はバリウム、青色には銅の化合物が使われます。そのほかの色はこれらを混ぜて作られます。

元来、悪疫退散を祈願して打ち上げられたという花火。鮮やかな光と、体をゆさぶるような響きはいつの時代でも変わらず私たちの心を癒やしてくれます。

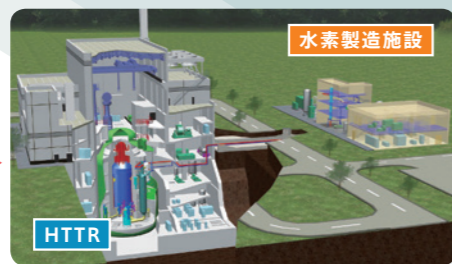
CONTENTS

- 01 温室効果ガス排出ゼロの未来を“実現する”
日本唯一の高温ガス炉、運転再開!
- 04 限りあるレアメタル資源の安定供給を“実現する”
原子力機構発ベンチャー
「株式会社エマルジョンフローテクノロジーズ」発足
- 07 汚染した場所の3次元的な「見える化」を“実現する”
廃炉に貢献する「iRIS」が進化中
- 10 原子力×異分野の共創で社会貢献を“実現する”
オープンファシリティプラットフォームの今
- 12 PLAZA／読者アンケートはがき など



水素ガスの製造 (製鉄など)

高温ヘリウムガスをHTTRと水素製造施設間で循環する原子力熱エネルギーによる水素製造システムの実証を目指しています。高温ガス炉水素製造技術は水素還元製鉄などでの活用が期待されています。



我々が構想する水素製造施設では、ヨウ素(S)と硫黄(S)を用いた「ISプロセス」という新しい水素製造法の導入を目指しています。ISプロセスとは、二酸化炭素を排出しない水素製造法でカーボンニュートラルへの貢献が期待でき、高温ガス炉から得られる高温熱を効果的に使う技術のひとつです。現在は、1000ℓ/h規模の水素製造試験装置を設置し、機器に使用する材料の耐久性・耐食性を確認しながら、実用化に向けた技術開発を着実に進めています。

温室効果ガス排出ゼロに貢献するためにHTTRに求められていることは、HTTRに隣接したエリアに水素製造施設を接続させ、大量かつ安価な水素製造の技術確証を成し遂げることです。また、高温ガス炉の保守技術や運転技術を蓄積し、安定かつ安全な運転を行い、高温ガス炉技術の高度化を目指していきます。

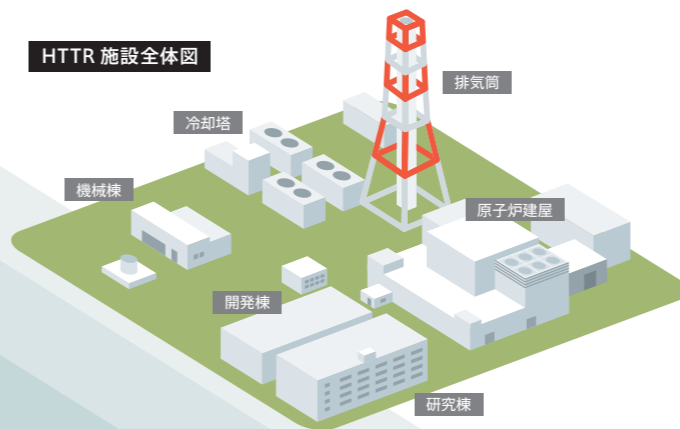


の冷却能力喪失を想定した試験を始めとする各種安全性実証試験を順次進めていく予定です。

東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて2011年に停止していたHTTRは、国が新たに定めた新規規制基準の下で2020年6月に原子炉設置変更許可を取得しました。求められた防火帯の設置や格納容器内の火災対策工事などを施し、また、10年ぶりの運転となることから、運転員の各種訓練も強化してきました。

このような取組を経て、2021年7月30日に運転再開。今後は原子力規制委員会の検査に合格した後、定常運転に入ります。定常運転開始後に安定的な稼働を実現して、2021年度中に炉心の冷却能力喪失を想定した試験を始めとする各種安全性実証試験を順次進めていく予定です。

Q 10年ぶりの運転再開に向けてHTTRはどんなことに取り組んできましたか？



HTTR施設全体図

運転再開に向けた取組

2020 設置変更許可を取得

2019 ISプロセスによる150時間の連続水素製造に成功

2011 運転を停止

2004 ガラス製試験装置により1週間の連続水素製造に成功

2004 原子炉出口冷却材温度950℃達成

1997 ISプロセスの閉サイクル理論を検証

1998 初臨界

1985~1997 原子炉の建設

1969~1984 研究開発と概念設計

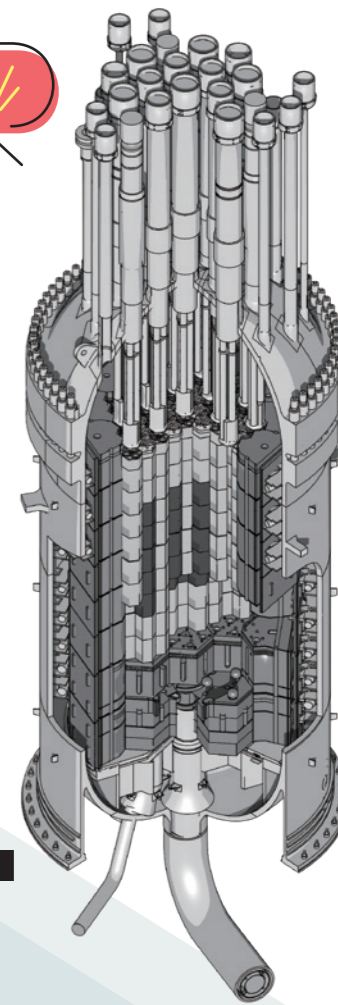
高温ガス炉の「スゴイところ」

《炉心溶融しない安全な原子炉》

- 1 燃料と化学反応を起こさないヘリウムガスを冷却材に使用
- 2 1600℃の高温でも放射性物質を閉じ込めるセラミックス燃料を使用
- 3 炉心の温度変化が緩やかになる黒鉛を炉心に使用

《環境負荷の低減が可能》

- 1 発電分野以外を含め、二酸化炭素(CO₂)の排出を大幅に削減
- 2 使用済燃料の重量は軽水炉の約1/4に
- 3 将来の原子力政策に柔軟に対応(使用済燃料は再処理及び直接処分両者に対応可能)



HTTRの炉心断面図

Q 温室効果ガス排出ゼロの水素を製造するためにどんな技術が必要ですか？

2050年に実用炉を稼働させることが目下の目標です。そこでようやく水素の製造などの多様な用途に活用することが可能となり、発電分野以外の化学プラント等から排出される炭酸ガス排出削減に活かし、地球温暖化の解決に貢献できるようになります。

また、JAEAではポーランドや英国を始めとする各国との連携を通じて、「国際競争力」につながる技術を開発しています。日本の優れた技術を国外に輸出することで、我が国の高温ガス炉技術の国際標準化を図り、将来的には国外に展開した技術を日本に還元して活用する。これらのプロジェクトに関わる全ての人々が、持続的な地球環境の維持のために一致団結し、カーボンニュートラルに貢献できるように、まい進していきます。

Q 今後はどのようなステップを経て、国が掲げる目標を実現するのですか？

各種技術の蓄積を経て、2029年を目標にHTTRの改造と水素製造施設の設置を完了させます。その後はHTTRを用いた水素製造の試運転を

これまでのHTTRの歩みは、こちらをご覧ください



HTTR
水素製造技術開発

原子力は高い技術が生まれる分野です。基礎研究をとことん突き詰めて解明すれば、世の中の役に立つ可能性が大いにあるということを広く研究者に伝えたいですね。

エマルションフローは、原子力の分野を超えて社会に貢献できるもの。技術サロンやビジネスコンテストで長縄さんの発表を聞いて、ビジネスになると直感しました。



原子力科学研究部門 原子力科学研究所
先端基礎研究センター 界面反応場化学研究グループ

株式会社エマルションフローテクノロジーズ ながなわ ひろちか
取締役兼CEO **長縄 弘親**



原子力科学研究部門
企画調整室 イノベーション推進室 研究主幹

株式会社エマルションフローテクノロジーズ すずき ひろし
代表取締役社長兼CEO **鈴木 裕士**



限りあるレアメタル資源の安定供給を「実現する」

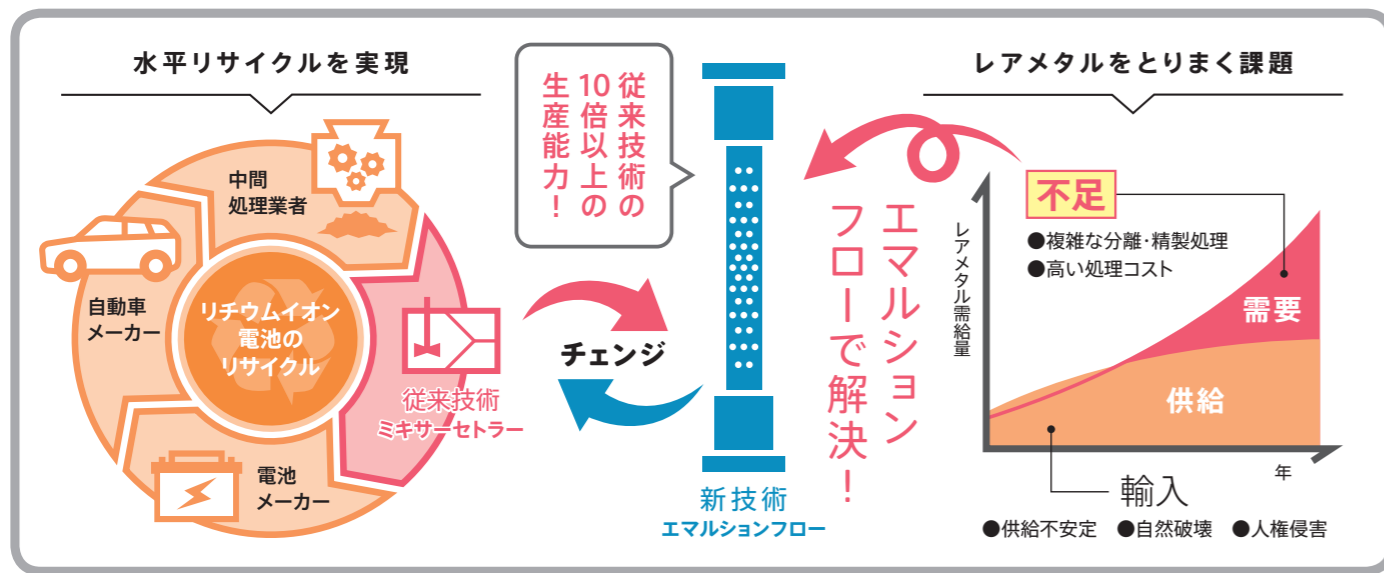
原子力機構発ベンチャー

「株式会社エマルションフローテクノロジーズ」発足

原子力機構が開発した溶媒抽出技術「エマルションフロー」を軸とした事業を展開するベンチャー企業、株式会社エマルションフローテクノロジーズ(以下、EFT社)。
2021年4月5日に設立され、同年6月3日に原子力機構発ベンチャー企業として認定しました。ベンチャー設立の背景や事業内容をはじめ、同社が実現する未来をご紹介します。

EFT社 ホームページ

<https://emulsion-flow.tech/>



Q ベンチャー設立の経緯と事業内容を教えてください。

原子力機構では、30年以上前から使用済み核燃料の再処理や、そのあとに残る高レベル放射性廃棄物をいくつかの群に分けて元素を分離して回収する技術を開発してきました。その開発過程で生まれた技術が、溶媒抽出技術の一つである「エマルションフロー」です。このエマルションフローという優れた技術が、原子力分野にとどまらず、脱炭素社会の実現に向けて重要な役割を担うレアメタルのリサイクルに役立つと確信し、株式会社エマルションフローテクノロジーズの設立に至りました。

事業の柱は、エマルションフローを軸としたレアメタルリサイクル事業、トータルサポート事業、新規開発事業の3つです。レアメタルリサイクル事業では、エマルションフローを活用して、リチウムイオン電池に含まれるコバルトやニッケルといったレアメタルを低コスト、高効率かつ高純度に回収する技術を確立し、回収したレアメタルをリチウムイオン電池に直接再利用する「水平リサイクル」を実現します。トータルサポート事業では、エマルションフローの導入を検討する企業様向けに、プラントの設計・製造、販売、ライセンスなど、エマルションフローの導入支援を展開します。そして新規開発事業では、石油の採掘現場で排出される随伴水の処理や工業排水などの浄化をはじめとする、環境浄化分野などへの展開を視野に入れています。

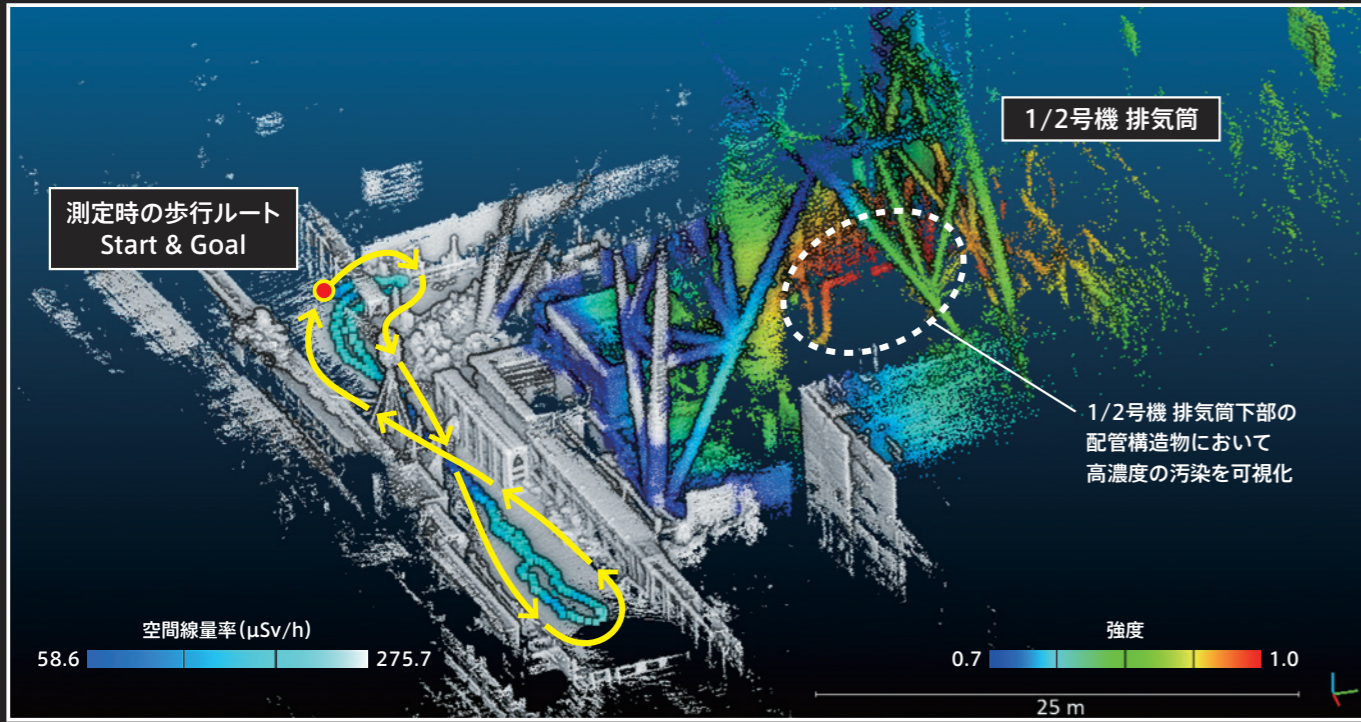
Q レアメタルを取り巻く現状の課題は何ですか？

レアメタルは、ハイテク産業に必要な不可欠な素材です。しかしながら、日本では輸入に頼らざるを得ないために供給が不安定で価格変動も大きく、供給が不足すると日本の脱炭素社会の推進に大きな影響を及ぼす可能性があります。また、採掘国では、児童就労といった人権侵害、また、違法な採掘による自然破壊といった問題を抱えています。さらなる問題は、これまでのレアメタル回収技術では、複雑で高コストな分離・精製処理が必要とされることです。さらに、水平リサイクルに耐え得る高純度なレアメタルを回収することが技術的に難しいために、レアメタルの多くが、焼却・無害化されてコンクリートや道路の路盤材などの別用途に使用されてしましました。まさしく、こういった課題を解決する技術がエマルションフローなのです。

Q エマルションフローの特徴を教えてください。

ミキサーセトラのような従来の溶媒抽出技術では、攪拌、静置、分離といった3つの工程を必要とし、抽出までに時間を要します。それに比べてエマルションフローは、送液と同時に行いながら、スピーディーに抽出できるとも革新的な技術です。

目に見えないものが見える！



福島第一原子力発電所1/2号機排気筒付近における空間線量率と高濃度汚染箇所を可視化した3次元マップ

汚染した場所の3次元的な「見える化」を“実現する”

廃炉に貢献する「iRIS」が進化中

iRIS(アイリス)とは、東京電力福島第一原子力発電所(1F)事故で飛散した放射性物質の分布を把握するために開発した技術です。複数のセンサーを統合し、汚染箇所や空間線量率を見える化した3次元マップを描画することができます。iRISの開発に携わる若手研究者から、誕生の背景や今後の活用方法などを紹介します。

サイズ
高さ:約25cm
幅:約15cm
奥行き:約20cm

きとう ゆうき
佐藤 優樹

福島研究開発部門 福島研究開発拠点 廃炉環境国際共同研究センター
遠隔技術ディビジョン 放射線システム開発グループ 副主任研究員



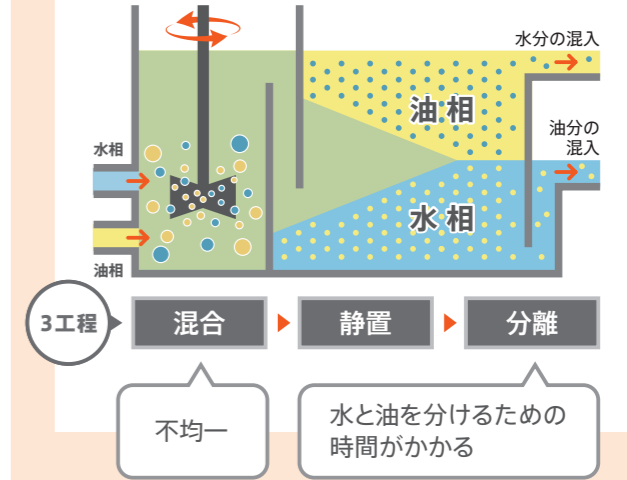
新技術 エマルションフロー



多段エマルションフロー

エマルションフローの操作を繰り返すことで、目的成分の純度を高めたり、分離するのが非常に難しいレアアースを抽出することが可能

従来技術 ミキサーセトラ



エマルションフローの性能と特徴

生産性の向上 ・10倍以上の生産性 ・1/5以下のランニングコスト ※ミキサーセトラとの比較	作業環境の改善 ・無臭で快適、かつ安全な作業環境 ・IoT管理による24時間無人運転
分離・生成能力の向上 ・99.99%以上の高純度な元素の精製 ・レアアースなど、分離困難な元素の精製	環境負荷の低減 ・高い油水分離能力による廃液の低減

Q 今後は事業をどのように展開していきますか？

今後は、大量に処理がしたいといった実際の現場のニーズに応えるようにするため、性能はそのままにスケールアップさせること、そして導入実績を作ることが次の課題です。今、従来技術では分離の難しいレアアースなどの元素分離を可能にする「多段エマルションフロー」の開発にも成功しています。この多段エマルションフローは、低コストで高効率にレアメタルの高純度精製が可能で唯一の方法です。こういった技術を世界中に普及させることで、レアメタルを取り巻く様々な社会課題を解決することが今後の目標です。

そもそも溶媒抽出技術とは、水の中に溶解している金属の中で、取り出したい金属だけを取り出す技術です。抽出剤を混合した油に、金属が溶解している水をかき混ぜて乳濁状態にすることで、取り出したい金属が水から油の方へと引き込まれ、目的とする金属を抽出できる、というのが簡単なメカニズムです。上の図のようにミキサーセトラでは、乳濁状態にするためにプロペラのようなものでかき混ぜるのですが、エマルションフローは水と油を細かい粒にして互いに噴射することで、「水と油を細かく混ぜて、瞬時に水と油をきれいに分ける」という物理の常識を覆すような技術を実現しています。

iRISでできること

除染計画に役立つ

高濃度汚染箇所を可視化した3次元マップを描画することで、除染計画の立案に役立ちます。飛散した放射性物質による汚染の分布を把握することは、被ばく低減の観点からも重要です。

VR技術を用いてトレーニング

VRゴーグルを用い、仮想空間に再現した廃炉環境を汚染分布とともに体感可能。作業者の事前トレーニングに役立ちます。

ロボットに搭載してより深部を計測

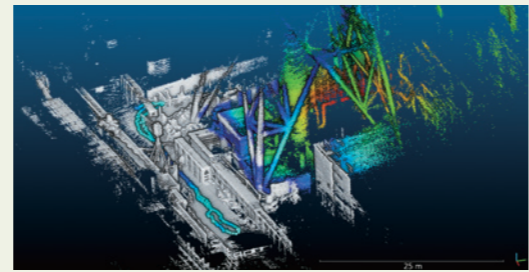
作業者の入域が困難な、1F原子炉建屋内部のより深部の放射線分布の探索を進めることができます。

安全な廃炉の実現へ

NEW

3次元

3次元汚染マップを描画できる専用ソフトウェア「COMRIS」を使用。

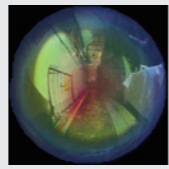


機器やガレキといった複雑な構造物が存在する廃炉現場で、3次元的な汚染分布を把握可能に。高濃度汚染箇所に基づくことなく「見える化」を実現。

今まで

2次元

汚染が構造物の表にあるのか裏にあるのか、またどのように汚染が分布しているかなど、状況を詳細に把握することが困難。



※引用: Y. Sato et. al., "Radiation imaging using a compact Compton camera inside the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station building", JNST 55, pp. 965-970, 2018.

iRISを構成する装置

3D-LiDAR



3D Light Detection and Rangingの略語。パルス状に発光するレーザー光を用いて、対象物から反射した散乱光が戻ってくるまでの時間から周囲までの距離を3次元的に計測する。

サーベイメータ



空間線量率の測定や、表面汚染の検査などに用いられる小型で持ち運び可能な放射線測定器のこと。

コンプトンカメラ



放射線の一種である、ガンマ線の検出器。ガンマ線の飛来方向を特定し、放射性物質の分布を可視化することができる。早稲田大学と浜松ホトニクス(株)が開発したものをベースとして小型化。

iRISによる測定

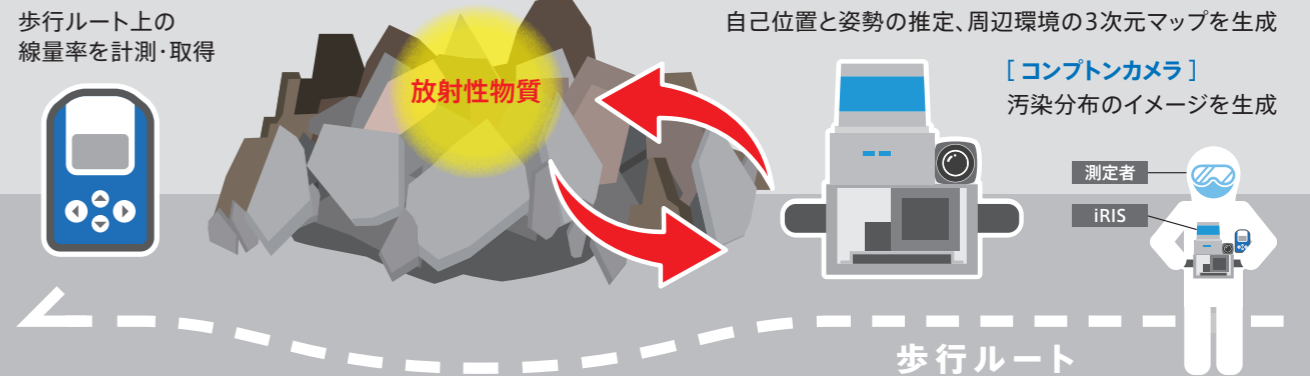
[サーベイメータ] 歩行ルート上の線量率を計測・取得

[3D-LiDAR]

自己位置と姿勢の推定、周辺環境の3次元マップを生成

[コンプトンカメラ]

汚染分布のイメージを生成



研究者より

学生時代から放射線測定の分野に取り組んでおり、1F事故が起こったのは博士課程在籍時でした。当時研究していた放射線測定器には、現場で発揮できるような性能はなく、とても悔しい思いをしました。この経験が今、研究開発へのモチベーションにつながっています。今後は、廃炉はもちろんのこと、大規模イベントなどでの核物質を用いたテロ行為の監視をはじめとする、核セキュリティ用途への応用も見据えて研究開発を進めていきます。



これまでに、株式会社千代田テクノと共同でコンプトンカメラ搭載ドローンシステムを開発し、帰還困難区域に沈着した放射性物質分布の可視化に成功。同社にて製品化されています。地域の人のニーズに合ったシステムをこれからも開発していきます。

Q iRISの開発によってどんなことができるようになりましたか？

iRISは「Integrated Radiation Imaging System」の略で、放射性物質の分布を可視化する「コンプトンカメラ」と、3次元で対象物との距離を計測する「3D-LiDAR」、そして今いる場所の空間線量率を測る「サーベイメータ」の主3つで構成された統合型放射線イメージングシステムです。

特に重要な機能は、3D-LiDARと専用ソフトを用いることで、従来のコンプトンカメラ単体では実現できなかった、3次元的な放射性物質分布を可視化しました。これにより、iRISは、作業者が高濃度汚染箇所付近に近づくことなく、歩行移動しながら短時間で計測し、現場の汚染状況をより詳細に把握できるようになりました。

また、市販の仮想現実(VR)ゴーグルを用いることにより、仮想空間に再現した廃炉環境や汚染分布を体感することが可能となり、作業者の事前トレーニングにも活用することができます。さらに最新のiRISは、手に持って簡単に計測できるよう小型化を実現しました。従来のガンマカメラは重量やサイズが大きい等の理由から、高線量率や足場が悪い廃炉現場での測定は容易ではありませんでした。

現在は、iRISのロボットへの搭載を検討しています。これにより、作業者の立ち入り困難な高線量率エリア内部の汚染状況を把握でき、作業員の負担低減や除染計画への貢献が考えられます。

Q 開発において苦労したところを教えてください。

iRISの開発において、3D-LiDARはとても重要なデバイスです。しかし、これはもともと放射線測定とは関係のないレーザーを用いた技術で、専門家の知見が必要でした。また、iRISをロボットに搭載するためにはロボット制御に関する専門家の知見が必要になります。加えて、廃炉の現場は日々変化しており、研究開発試験を実施するたびに新しい課題が見つかります。この課題解決のため、放射線測定以外の分野の学会に参加することももちろん、民間企業や研究者の方々にご協力いただけるよう、ネットワークづくりに積極的に取り組んでいます。

Q 今後はどのような展開を検討していますか？

目下の目標は、1Fの廃炉に貢献するシステムを確立することです。そのためには、さらに高線量率の放射線に対応できる技術が求められます。

今、世界では運転年数が30年を超えた原子炉が300基存在すると言われています。これを踏まえると、いわゆる「廃炉時代」は、避けては通れない課題です。こういった世界中の廃炉現場において、日本で培った放射性物質分布の可視化技術を展開することができれば、廃炉ビジネスのシエアを有利に展開できる契機になるものと考えています。

オープンファシリティ

共創

プラットフォーム (OFP)

外部 [研究者・技術者]

JAEA

これまでの実現事例

【事例①】
自動車のエンジン性能向上

エンジン内部の潤滑油の様子を可視化することで、エンジンのオイルの状態を把握でき、低燃費化に役立つデータが得られました。実際に、自動車開発に役立てられています。

【事例②】
橋や道路の健全化

非破壊でコンクリート内部の状況を把握することができます。時間の経過と共に老朽化していき、橋や道路の健全化につながります。

【事例③】
農産物の産地特定

微量元素の組成を測定することで、その植物が育った場所を非破壊で特定可能です。農作物の知財を守り、産地偽装を解明できる技術です。

活用

共有

OFPで利用できる施設/機器

《中性子施設》



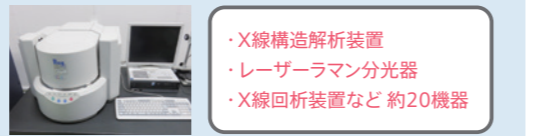
- ・中性子利用相談
- ・課題システムへのガイド
- ・最新情報取得が可能

《供用10施設》



- ・施設固有技術相談
- ・技術支援などが可能

《一般分析機器》



- ・X線構造解析装置
- ・レーザーラマン分光器
- ・X線回析装置など約20機器

「気候変動問題の解決」 「エネルギーの安定確保」 「Society5.0の実現」

社会課題の解決に貢献し、JAEAの目指す「将来ビジョン」の達成へ！



原子力機構では今、従来のエネルギー利用中心の原子力を越えた「新原子力」の実現を目指しています。その一環として2020年11月に「イノベーション創出戦略」を改定し、その具体的な取組として、オープンファシリティプラットフォーム(以下、OFP)の構築を推進しています。このOFPとは、どのようなシステムで、どのようなメリットがあるのかを、ご紹介します。



「オープンファシリティプラットフォーム“総合窓口”WEBサイト」
<https://tenkai.jaea.go.jp/ofp/>

今回お話を聞いた方



研究連携成果展開部次長 池田 政敏
研究連携成果展開部産学連携戦略室 さいとう じゅんいち 齋藤 潤一
原子力科学研究所部門原子力科学研究所研究炉加速器技術部技術首席 まつえ ひであき 松江 秀明

Q OFPの取組の内容と目的を教えてください。

OFPとは、原子力機構が保有する、大型の中性子施設と供用10施設に加えて、これらの施設で活用される汎用的な一般分析機器までの利用申込窓口や施設利用相談等を一本化する取組のことです。原子力機構の施設・設備・機器を広く開放することにより、原子力以外の異分野の研究チームとの融合の機会を得る「共創の場」を構築し、新たなイノベーションの創出を目指しています。また、原子力分野やイノベーションマインドを持った人材の育成にも貢献するものです。

原子力機構は、中性子施設をはじめとする大型施設のほか、各部門、拠点が管理する実験設備や一般機器を保有し、原子力分野の研究開発に活用されています。しかしながら、一般産業分野でその存在は広く知られていませんでした。そこで原子力機構では利用の宣伝とともに、機構内外ユーザーの利便性向上の観点から申込窓口を一つに集約するためのWEBサイトを構築しました。また、初めてのユーザーには原子力機構の施設・設備・機器を無料で利用できる「トライアルユース」制度も恒久化しました。さらに、原子力関連の大規模施設以外の分析機器や計測機器の約20機器が新たに加わっています。

Q 原子力以外のどのような分野で活用できますか？

研究用原子炉「JRR-3」や、幅広い分野の最先端研究が可能な「J-PARCセンター」では、原子核を構成する「中性子」を扱うことができ、これらは一部の一般産業分野ですでに活用されています。例えば、JRR-3では、中性子が金属を透過しやすく、水素を含む液体を透過しにくい特性を活用し、駆動中の車のエンジン内部の状態を可視化することで、低燃費自動車の開発に貢献することができました。

また、水素を含む様々な元素と核反応を起こして元素特有のガンマ線を放出する中性子の特徴を生かし、野菜や果物に含まれる元素を溶かしたり、気化することなく測定・分析することもできます。これにより産地の特定が可能になり、食の品質保証やブランド品種の知的財産権保護も可能です。今後は、フードサイエンスの分野や、宇宙開発分野に使われる半導体の性能評価にも活用でき、可能性は無限大に広がります。

Q 今後の展望を教えてください。

原子力は工学や物理学以外にも、多様な分野で活用できるポテンシャルを持っています。単に施設を活用するだけにとどまらず、魅力的な研究テーマを持った人が集まり、相互に意見交換できる「共創の場」OFPとして、新たなイノベーションが生まれる場として機能させたい、そして、一連の取組を通して、未来の社会に貢献していきたいと考えています。

原子力機構はもちろん、大学や研究機関、民間企業などに所属する各プレイヤーが専門の枠を越えて自由に意見交換でき、近い将来、さらに大きなプラットフォームへと成長できるよう、OFPという新しい土壌を育てていきます。

INFORMATION

Twitter

https://twitter.com/jaea_japan

最新の研究成果などをお知らせいたします。

JAEAチャンネル

https://www.jaea.go.jp/atomic_portal/jaea_channel/

研究開発成果を分かりやすく紹介する動画「Project JAEA」などを配信しています。

Webアンケート

https://www.jaea.go.jp/genki/enquete/59/

「未来へげんき」へのご意見・ご感想などをお寄せください。

「未来へげんき」バックナンバー

https://www.jaea.go.jp/study_results/newsletter/

皆さまの「声」をご紹介します

アンケートへのご協力ありがとうございます。皆さまからお寄せいただきましたご意見を一部紹介いたします。

群馬県伊勢崎市大和様: 脱炭素社会への原子力の貢献又は検討事項が有れば記して頂きたい。

大阪府堺市畑様: 原子力は膨大なエネルギーを産む設備。平和利用をこれからも続けてください。水素社会も原子力と思っています。

「未来へげんき」編集部では、皆さまからのご意見を編集に反映させてまいります。今後ともよろしくお願いたします。 ※アンケートに記入いただけます個人情報は、本件以外には使用いたしません。

当機構の研究・開発へのご支援をお願いします!

- 寄附金募集 HP: https://www.jaea.go.jp/about_JAEA/fdonation/
■お問い合わせ先 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 財務部寄附金担当
〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字舟石川765番地1
TEL: 029-282-4059 (寄附金専用窓口)
E-mail: zaimukikaku@jaea.go.jp

未来へげんき To the Future / JAEA 未来へげんき57号での、原子力機構キャッチフレーズの募集につきましては、多くの皆さまよりご意見、ご提案をいただき誠にありがとうございました。この度、「To the Future/JAEA 未来へげんき」がキャッチフレーズとなり、デザインを決定いたしました。今後は、様々な場面で機構を紹介するメッセージとして発信してまいります。

編集後記 今年度最初の「未来へげんき」では、「JAEA×『実現する』」をテーマに、様々な実現に向けた取組を紹介しました。高温ガス炉HTTRは、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、これからの研究開発が期待されます。多くの方々に「未来へげんき」を手にとっていただき、御覧いただくと嬉しいです。今年度も皆さまがまだ知らない原子力機構の研究開発、取組を紹介していきますので、どうぞよろしくお願いいたします。

季刊 未来へげんき 2021 vol.59 Japan Atomic Energy Agency 令和3年8月

- 編集・発行/日本原子力研究開発機構 広報部広報課
●制作/凸版印刷株式会社 東日本事業本部

(キトリ線)

皆さまの声をお寄せください。今後の編集の参考にさせていただきます。

- 1 本誌「未来へげんき」をどこで入手されましたか。
2 今号の記事・読み物で良かったもの(複数回答可)
3 表紙や紙面のデザインの印象
4 「未来へげんき」の冊子配送についてお伺いいたします。

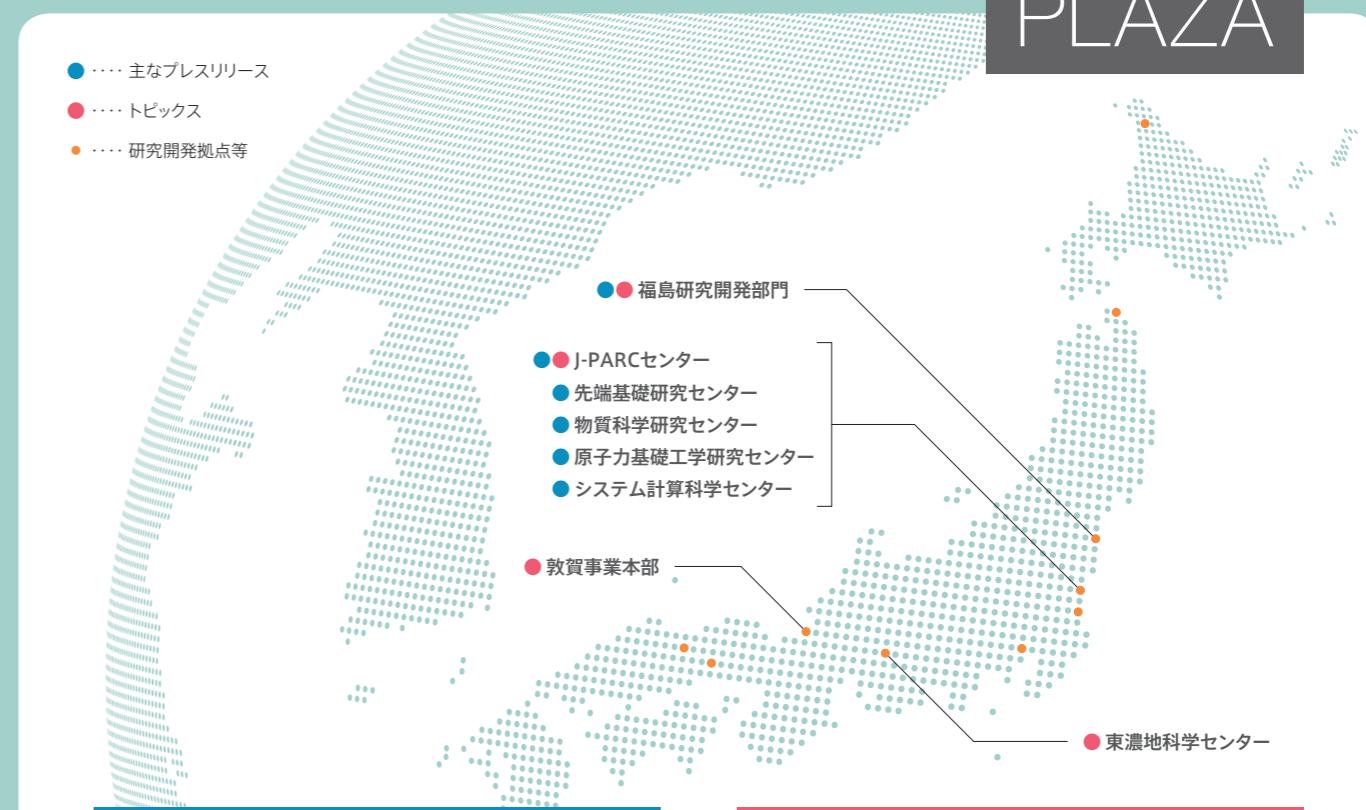
【「未来へげんき」の郵送をご希望の場合】
ご住所:
お名前:

□ 表面に記載した住所・お名前宛てに送付を希望する
送付先やご所属に変更がございます場合も、お手数ですがこちらの方角にて変更内容をお知らせください。

5 原子力機構および本誌に関するご意見・ご要望をお聞かせください。また、今後取り上げてほしいテーマなどご自由にご記入ください。

Blank box for user input.

いただいたご意見を、巻末でご紹介させていただいております。ご紹介する際、お住まい(市町村まで)及び苗字を紹介させていただきますので、ご了承ください。
□ お住まい(市町村まで)及び苗字の紹介を許可しない
ご協力ありがとうございました。



主なプレスリリース

福島研究開発部門
●廃炉現場の汚染分布を3次元マップで「見える化」

先端基礎研究センター
●電力制御の小さな横綱「パワースピントロニクス素子」の開発に道
●磁石を使った絶対零度近くへの冷やし方
●電気で操る磁石の研究で新発見

原子力基礎工学研究センター
●核物質を非破壊で確実に検知

物質科学研究センター
●チタン酸バリウムナノキューブの合成と粒子表面の原子配列の可視化に成功
●核スピン偏極化試料での偏極中性子回折による構造解析法の開発
●磁場と圧力でマルチに冷却可能な酸化物新材料

J-PARCセンター
●次世代太陽電池材料「有機無機ハイブリッドペロブスカイト」の圧力印加・同位体置換による高効率化・長寿命化を実現
●化学的圧力で単結晶の欠陥を制御して最低熱伝導率を達成
●地球形成初期、鉄への水素の溶け込みは硫黄に阻害されていた

システム計算科学センター
●計算化学を駆使して地衣類が放射性セシウムを保持する謎に迫る

トピックス

福島研究開発部門
「Topics福島」No.103を発行しました。「調査研究成果を分かりやすく発信する取組み」を掲載しています。

J-PARCセンター
「J-PARC季刊誌」No.16を発行しました。「人文科学にも広がるJ-PARCの量子ビームの応用」を掲載しています。

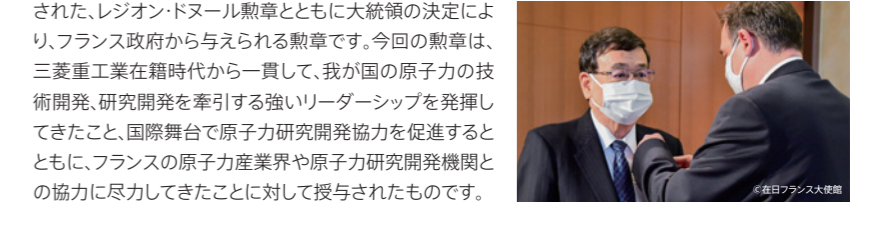
敦賀事業本部
【広報誌】
「つるがの四季」No.130を発行しました。「ふげんレポート」などを掲載しています。

東濃地科学センター
地層研ニュース7月号を発行しました。「瑞浪超深地層研究所 地上施設の解体作業」などを掲載しています。

QR code and text for other press releases: https://www.jaea.go.jp/news/press/results.html

QR code and text for PLAZA and INFORMATION: https://www.jaea.go.jp/

フランス共和国 国家功労勲章オフィシエの受章について
理事長の児玉敏雄が、フランス共和国 国家功労勲章オフィシエを受章し、4月22日(木)に、東京・港区のフランス大使館で叙勲式が執り行われました。





国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

日本原子力研究開発機構は、日本で唯一の原子力に関する総合的な研究開発機関として、「原子力の未来を切り拓き、人類社会の福祉に貢献する」をミッションとしています。

主な業務として、東京電力福島第一原子力発電所事故への最優先での対応、原子力の安定性向上のための研究、核燃料サイクルの研究開発、放射性廃棄物処理・処分の技術開発といった分野に重点的に取り組むとともに、これらの研究開発を支え、新たな原子力利用技術を創出する基礎基盤研究と人材育成に取り組んでいます。

(キリトリ線)

郵便はがき



料金受取人払郵便

ひたちなか
郵便局承認

62

差出有効期間
2022年
3月31日まで

切手不要

3 1 9 - 1 1 9 0

茨城県那珂郡東海村
大字舟石川765番地1

(受取人)

国立研究開発法人
日本原子力研究開発機構
広報部「未来へげんき」係 宛



お名前	年齢 歳 男・女
ご職業	
ご住所	〒
お電話	

