

Direction I 原子力機構の研究スキームーウラン資源が

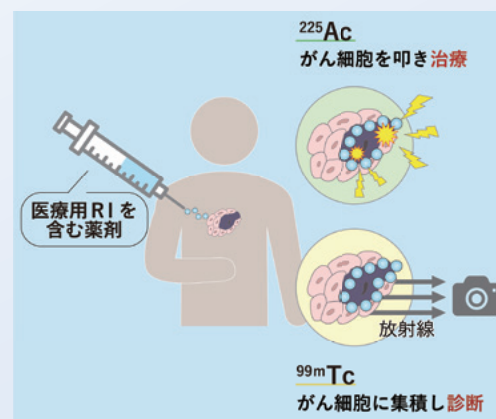
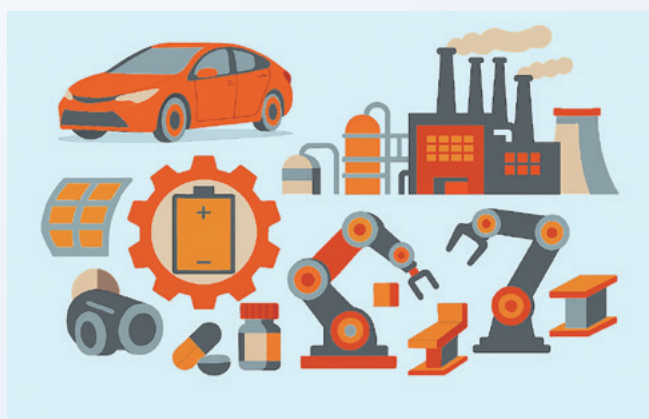
脱炭素社会の実現やエネルギー安全保障の重要性が国内外で一層高まる中、資源小国である我が国にとって、限られたウラン資源を最大限に有効活用することは、エネルギーの安定供給の観点からも不可欠な課題となっています。

Ubiquitous

発電だけではもったいない、他産業との連携による価値創造！

原子炉から発生する中性子を利用した新材料・医薬品の創出による国民福祉の向上への貢献

▶▶ P. 18, 32



Synergy

Ubiquitous

高温の熱を有効利用！

高温ガス炉を活用した水素・熱利用による脱炭素化への貢献

▶▶ P. 16



Synergy

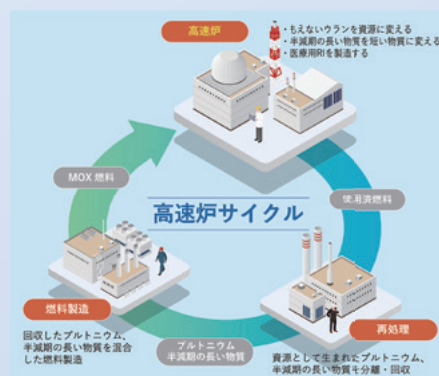
Sustainable

Ubiquitous

エネルギーの自給率アップに向け、未来の原子炉開発中！

高速炉サイクルを基盤としたエネルギーの安定供給の確立

▶▶ P. 18



ウラン資源の持つエネルギーの最大活用

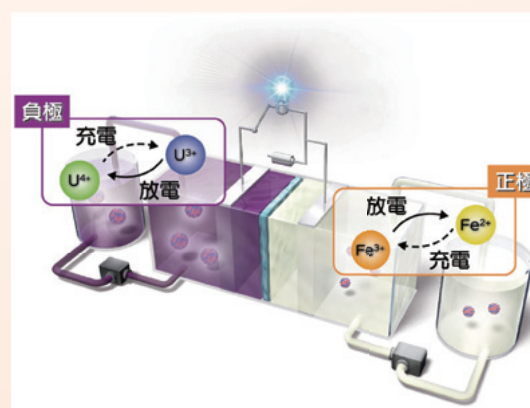
持つポテンシャルの最大活用に向けてー

こうした背景のもと、原子力機構では、既存のウラン資源の利用プロセスに係る課題の解決だけでなく、元来、ウラン資源が持っているポテンシャルを最大限に引き出すための様々な研究開発にも取り組んでいます。

Synergy

使われていないウランを、
再生可能エネルギーを支える力に！
もえないウランを使った電力系統用蓄電池の開発による再エネ安定化への貢献

▶▶ P. 14

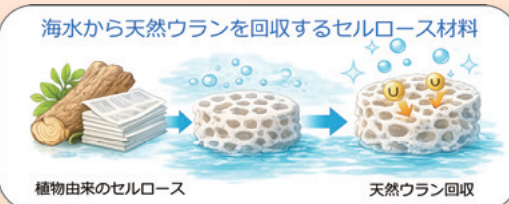


Ubiquitous

ウラン資源の安定供給！

バイオマス資源を活用した海水ウランの回収によるエネルギー資源の安定確保

▶▶ P. 30



ウラン資源の有効活用と確保

Sustainable

使用済燃料の再資源化、
新たな価値を創造し社会へ提供！

長年培ってきた分離技術の高度化によるレアアース等の有価元素を回収・再資源化

▶▶ P. 28



Ubiquitous

回収したアメリカンウムを利用した半永久電池の開発による月面等でのメンテナンスフリー電源の開発

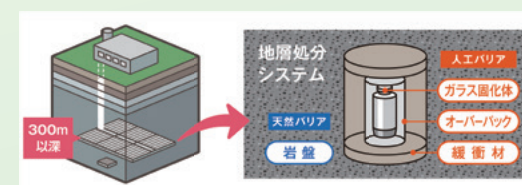
▶▶ P. 29

Sustainable

未来の安心をつくり、
ウランの活用を支える！

実際の深地層での試験研究等を通じて、高レベル放射性廃棄物の地層処分技術の確立に貢献

▶▶ P. 24



再資源化・安全処分の一体的推進

Direction II 原子力の安全安心に向けた取組

原子力機構では、原子力に対する安全安心を第一に考え、安全性に関する研究や技術開発を進めるとともに、施設の安全確保や維持管理に継続して取り組んでいます。

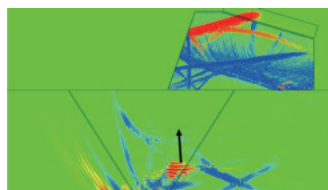
安全に関する取組

安全研究・技術開発

原子力の安全性を高めるための様々な研究に取り組んでいます。

- ・原子力施設の安全評価
- ・地震・津波など自然現象への対応
- ・事故時の挙動解析
- ・スパコンを基盤とした研究系DXの推進 など

原子力安全・防災を支える研究開発 ▶▶ P. 26



施設の安全管理

原子力施設の安全確保を最優先に、日々の管理・運営を行っています。

- ・放射線管理、環境モニタリング
- ・施設の点検・保守
- ・核物質防護、保障措置
- ・安全文化の醸成 など

安全確保に係る取組の状況 ▶▶ P. 49



施設の廃止措置

役割を終えた施設を安全に解体し、未来に負担を残さないようにします。

- ・廃止措置計画の策定、実施
- ・放射性廃棄物の適切な管理
- ・技術開発の効率化
- ・知見の蓄積と発信 など

東海再処理施設などの廃止措置 ▶▶ P. 22



福島第一原子力発電所の安全な廃止措置に向けた研究

福島第一原子力発電所の廃炉に向けた技術開発や技術支援を行っています。

- ・燃料デブリの性状把握や分析、取り出しに必要な技術開発
- ・遠隔操作ロボットの開発
- ・事故由来の放射性物質の挙動解析
- ・ALPS処理水の第3者分析 など

福島の復興と安全な廃炉に向けた研究開発の推進 ▶▶ P. 20



人材育成

原子力や放射線利用の安全を支える人材の育成に幅広く取り組んでいます。

- ・原子力や放射線に関する研修
- ・研究施設を活用した実践的な実習
- ・大学等と連携した講義、職場体験
- ・幅広い人材育成 など

原子力の人材育成 ▶▶ P. 34



併せて、分かりやすい情報発信や地域の皆さまとの対話を大切にしながら、原子力への理解と信頼を深め、安心につながる取組を継続的に実施しています。

安心につながる取組

情報発信

研究開発成果や事業活動について、迅速かつ分かりやすい情報発信に努めています。

- ・ホームページ、広報誌、SNS等による情報発信
- ・研究開発成果や事業状況の積極的な公開
- ・報道機関向け説明会やプレス対応
- ・事故・トラブル時の迅速かつ正確な情報提供 など

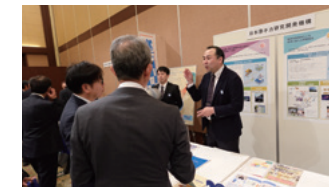
広聴広報と情報公開 ▶▶ P. 54



対話・コミュニケーション

地域や社会との相互理解を深めるため、双方向の対話活動を進めています。

- ・地域説明会、報告会の開催
- ・リスクコミュニケーションを踏まえた対話活動
- ・受け手のニーズを意識した情報提供 など



地域との共生・貢献

地域社会との信頼関係を大切にし、地域発展への貢献活動に取り組んでいます。

- ・学校での出張授業
- ・地元産業・技術イベントへの参加
- ・施設公開や見学会の実施 など

地域発展への貢献 ▶▶ P. 55



透明性の確保と説明責任

積極的な情報公開を通じて、透明性の確保と説明責任の遂行に努めています。

- ・情報公開請求への適切な対応
- ・外部有識者による情報公開制度の確認
- ・事業活動に関する情報公開
- ・職員の説明能力向上のための研修 など



環境への取組

次世代によりよい環境を引き継ぐため、環境配慮活動に取り組んでいます。

- ・温室効果ガス排出の削減
- ・省エネルギー活動
- ・ペーパーレス化
- ・資源の有効活用、循環利用の促進 など

環境負荷低減に向けた取組の状況 ▶▶ P. 56

世界初の実証に成功!ウランレドックスフロー電池を開発



WEBサイト

原子力機構では、大容量蓄電池開発として、もえないウラン(劣化ウラン)を使った新しい蓄電池「ウランレドックスフロー (URF) 蓄電池」の開発を進めています。URF蓄電池は、ウランの酸化還元反応を利用して充電と放電を行う仕組みで、液体をポンプで循環させながら電気を貯めるタイプの蓄電池です。この方式は、性能が落ちにくく長寿命であること、大容量化が容易であることが特長です。

また、原料となる劣化ウランは国内に大量に存在し、100%国産で調達できるため、エネルギー安全保障の面でも大きなメリットがあります。劣化ウランを「貯蔵するだけのもの」から「電気を貯める資源」へと変えることで、国内に眠る劣化ウランに新しい資源価値を付与することができ、資源循環の観点からも意義があります。

レドックスフロー蓄電池では、電解液を貯める場所(タンク)が、充放電を起こす場所(電極部)と分離しています(右頁の図)。電解液はポンプによってタンクと電極部の間を循環しており、充電した電解液を外付けしたタンクに貯めることで蓄電ができる仕組みになっています。

タンクと電極部それぞれの数や大きさを変えることで、蓄電容量や出力を増やすことができることから、蓄電池の大容量化と相性が良いとされています。

未来の暮らしに安心を

URF蓄電池は大量の電気を貯めることができ、例えば650トンの劣化ウランを使うと約3万kWh(約3,000世帯分/日)の電力を蓄えることができます。

この大容量貯蔵能を活かし、太陽光や風力の余った電気を貯めて必要なときに使うことで、電力のピークをならしたり、停電を防いだりすることができます。再生可能エネルギーは天候によって発電量が大きく変わるため、安定した電力供給のためには蓄電技術が欠かせません。

URF蓄電池は性能劣化が少なく長寿命であるため、長期運用を前提とした大規模蓄電設備として適しています。将来的には、地域の電力網や再生可能エネルギー中心の社会を支える重要なインフラとして活用されることが期待されています。



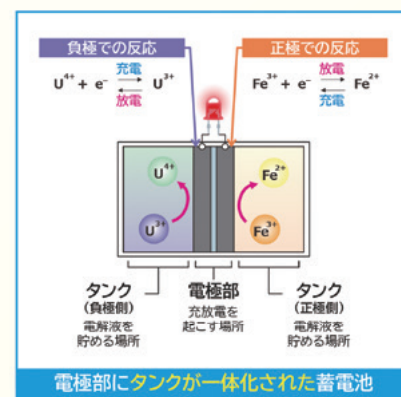
NXR開発センター
大容量蓄電池開発特別チーム
大内研究副主幹

2025年度は、ウランを使った新しい蓄電池「ウランレドックスフロー電池(URF電池)」の開発で、世界的にも大きな成果を挙げました(2026年3月プレス発表)。特に、ウランと鉄の溶液を使った試作単セルで、世界で初めて充放電の実証に成功したことは大きな前進です。さらに、原理実証に関する特許出願も完了しました。

また、劣化ウランから電池溶液をつくる技術やスケールアップ設計を担当する特別エンジニアチームを新たに設置し、開発体制を強化しました。これらの成果により、再生可能エネルギーと原子力をつなぐ新しい蓄電技術の実現に向けて、大きく前進した一年となりました。



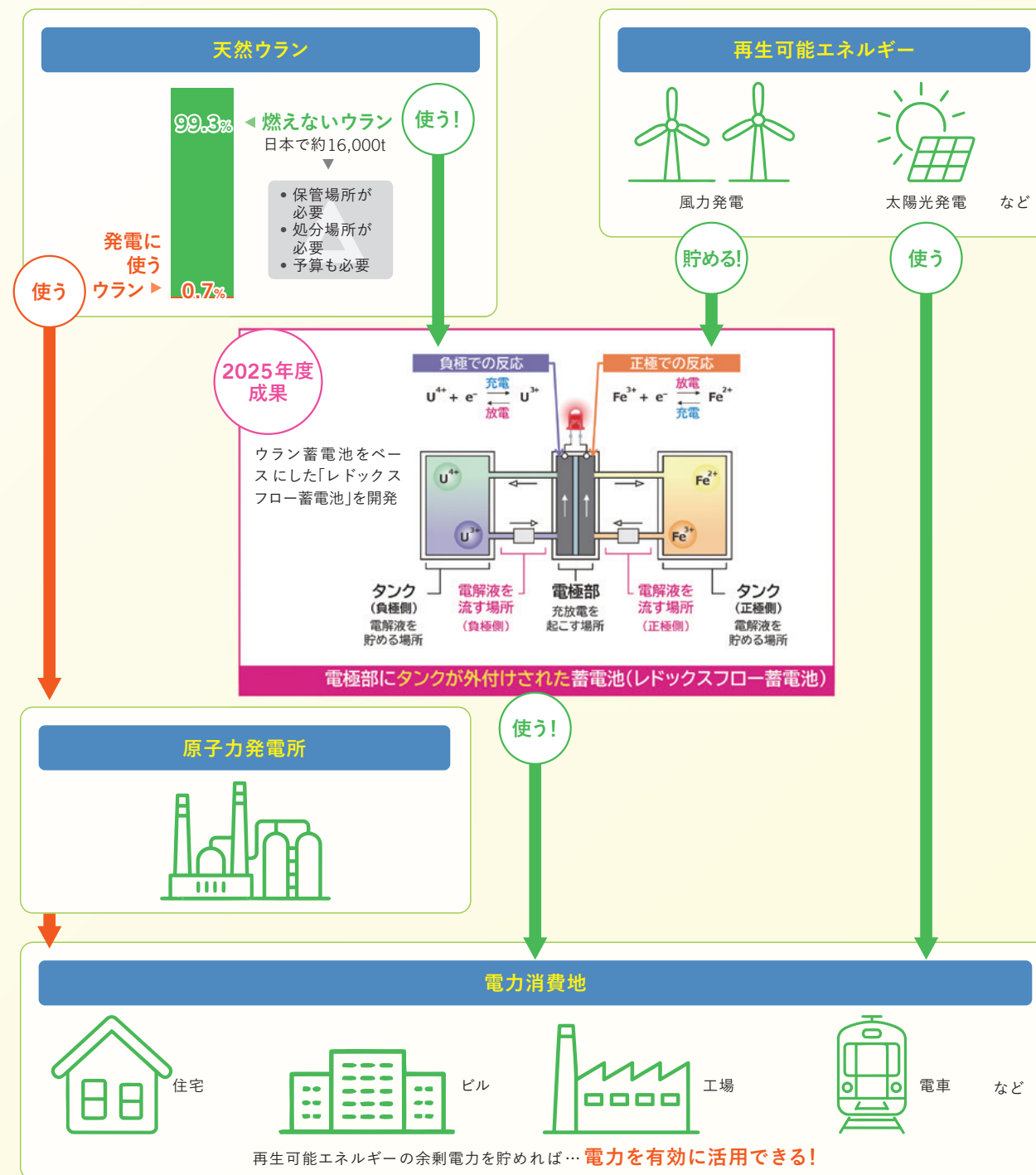
プレスリリース：外付けタンクに電気を貯める「レドックスフロー蓄電池」を開発！
—ウラン蓄電池のフロー化で、劣化ウランを資源化する大容量蓄電技術に光—
<https://www.jaea.go.jp/02/press2025/p26031902/>



<2024年度成果>
ウランと鉄を用いる「ウラン蓄電池」を世界で初めて開発



NXR開発センター
大容量蓄電池開発特別チーム
植野研究員



メガソーラー発電所や洋上風力発電などの大規模な発電プラントの導入による再生可能エネルギーの主力電源化にあたり、政府は、第7次エネルギー基本計画において、大型蓄電システム(系統用蓄電池)を調整電源の一つに位置付けています。

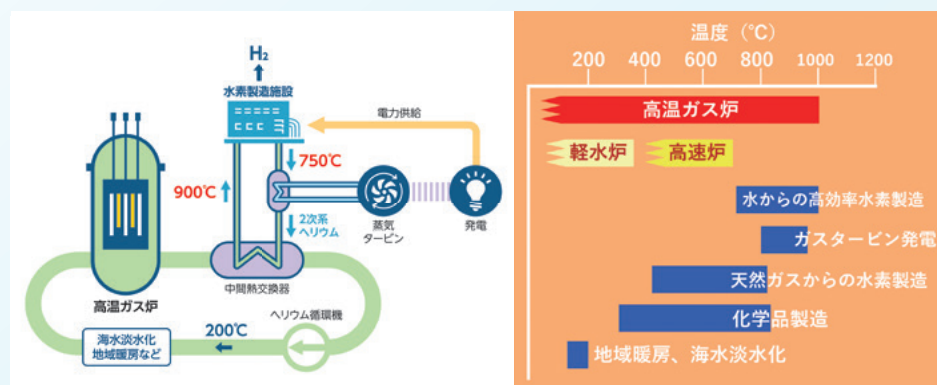
このような背景から、大規模な再生可能エネルギー発電への対応を目指し、ウラン蓄電池の大容量化に関する開発を進めています。

高温ガス炉と水素・熱利用研究－カーボンニュートラル実現に貢献－

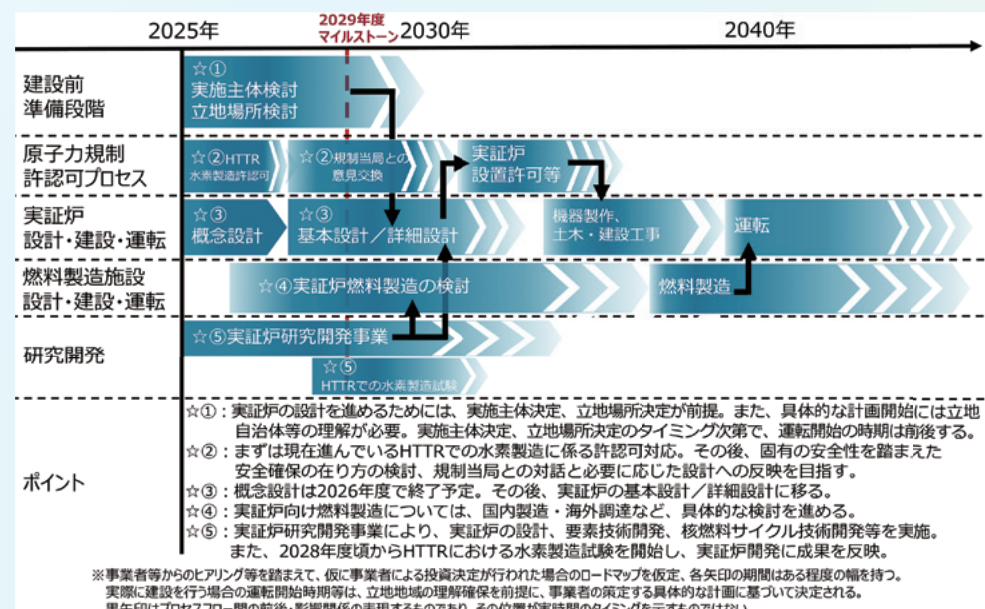
高温ガス炉は、900℃を超える高温の熱を原子炉から取り出すことが可能であり、これを用いて脱炭素化が困難とされる製鉄分野、化学工業分野等へ水素、高温蒸気等を供給することで2050年温室効果ガス排出ネットゼロに貢献します。

我が国においては、カーボンフリー水素の安定供給を目的として実証炉の開発が進められており、原子力機構の高温ガス炉開発ではHTTR（高温工学試験研究炉）に水素製造施設を接続したHTTR-熱利用試験を行い、高温ガス炉による大量かつ安定した水素製造技術を確認することを目指します。

また、英国などとの国際的な連携を通じて得られた成果を日本の技術開発に還元するとともに、高温ガス炉の実用化に向けて、産学官と協力し、安全基準の考え方及び構造設計基準の規格化の検討を行います。



水素社会の実現に向けた高温ガス炉プロジェクト



総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会
革新炉ワーキンググループ 次世代革新炉開発ロードマップ(2026.4.8)
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/kakushinro_wg/20260408_roadmap.html

高温ガス炉は優れた安全性を有し、二酸化炭素を排出することなく高温の熱を供給可能であることから、安定的に大量のカーボンフリー水素を製造することが期待できます。このような背景を踏まえ、「GX実現に向けた基本方針」(2023年2月10日閣議決定)において、高温ガス炉は、開発・建設に取り組む次世代革新炉に選定され、2030年代の運転開始を目標とする実証炉開発工程が示され、これに基づき高温ガス炉実証炉及び関連する研究開発を進めています。

HTTRによる水素製造技術実証に向け、原子炉設置変更許可を補正

HTTRによる水素製造技術実証に向け、原子炉設置変更許可を補正

HTTRに水素製造施設を接続するため、昨年度、原子力規制委員会に申請した原子炉設置変更許可の審査を進め、水素製造施設に対する原子炉等規制法の適用範囲を見直し、補正を行いました。今後は、HTTRに接続する水素製造施設を設置し、水素製造技術を確認する計画です。原子炉設置変更許可申請書の補正では、原子力規制委員会との議論を何度も重ねた結果、原子炉等規制法の適用範囲は原子炉建家隔離弁まで、水素製造施設は範囲外とし、今後の審査を進めることに合意しました。

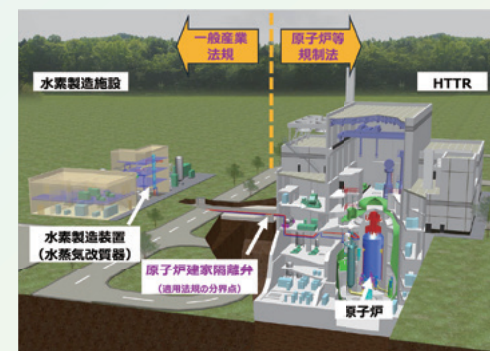
この考え方は、実証炉における適用法規の範囲を検討する際の基礎となります。一般産業法規の適用範囲が広がることで、設計・調達の柔軟性が高まり、産業界の参入が促進されることが期待できます。なお、原子炉設置変更許可の審査はJAEAが想定したスケジュールより時間を要する状況にあります。



WEBサイト



YouTube



HTTR-熱利用試験施設における適用法規の分界点
<https://www.jaea.go.jp/02/press2025/p25092603/>

高温ガス炉実証炉に向けた英国との連携、学会での議論を推進

2030年代前半の実証炉の運転開始を目指す英国に対して、英国国立原子力研究所(UKNNL)と連携し、実証炉の設計や規制に関する技術会合を開催し、実証炉プログラムPhase B(基本設計)及び燃料プログラムStep1(燃料製造技術開発)を完了しました。

また、英国原子力規制局と高温ガス炉の安全性に関する情報交換のための取決め延長に合意しました。2030年代後半の高温ガス炉実証炉の運転開始を目指し、原子力学会において実証炉の許認可に向けた安全基準の考え方に関する最終報告書作成を完了するとともに、機械学会において実証炉及び実用炉の構造設計規格策定に向けてガイドラインの素案作成を完了しました。



日本原子力研究開発機構(JAEA: 小口理事長(左))は、英国原子力規制局(ONR: フィナーティCEO(右))と高温ガス炉の安全性に関する情報交換のための取決めの延長に合意



<https://www.jaea.go.jp/02/press2025/p25091601/>

産業部門のカーボンニュートラル実現に貢献

2030年までにHTTRの熱により水素を製造することで、大量かつ安定したカーボンフリー水素製造により、大量の水素需要が見込まれる製鉄等の産業部門のカーボンニュートラル実現に貢献します。

英国で実証・社会実装した高温ガス炉技術、許認可の経験や社会実装において得られた社会科学的知見を我が国に還元します。また、将来の国内高温ガス炉実証炉用燃料の調達先の一つのオプションとします。



Synergy

Sustainable

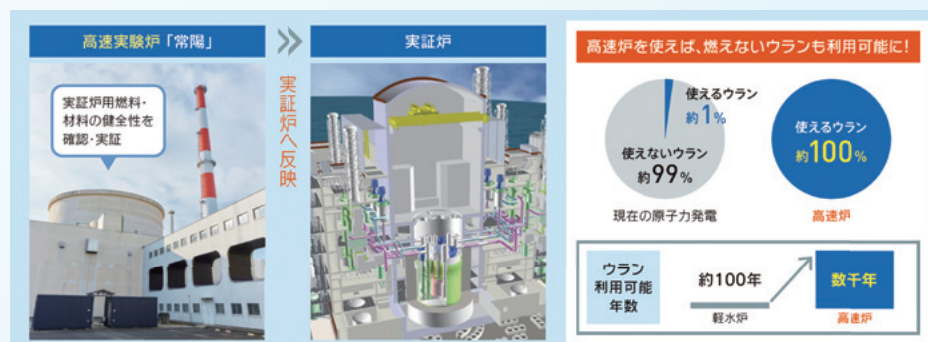
Ubiquitous

高速炉実証炉開発と実験炉「常陽」の活用



WEBサイト

高速炉は、高レベル放射性廃棄物の減容化や有害度の低減、さらには長期にわたるエネルギーの安定供給を可能とする資源の有効利用など、核燃料サイクルの効果を一層高めることが期待されています。加えて、外部電源が喪失した場合でも原子炉の自然冷却が可能であるなど、高い安全性を備えた設計を実現できる特長も有しています。原子力機構は、これまで実験炉「常陽」、原型炉「もんじゅ」で得られた成果を活かし、原子力関係閣僚会議で定められた「戦略ロードマップ」に基づき、高速炉実証炉の開発を進めています。



高速炉実証炉の開発については、2028年度までの計画で電気出力60万kW級のナトリウム冷却炉の概念設計を中核企業と連携して進めています。併せて、概念設計期間中により安全性を高めるための研究開発（地震の影響緩和、シビアアクシデント対策等）を進めています。さらに、高速炉燃料の再処理及び燃料製造技術（燃料サイクル技術）についても、燃料製造施設や実用システムの検討を実施しています。

また、「常陽」は実証炉の初期燃料や実用炉の炉心性能高度化に必要な照射データ取得に不可欠な施設であり、運転再開に向けて、新規制基準への適合に係る許認可手続及び必要な安全対策工事を着実に進めています。なお、原子力規制庁による設計及び工事計画の認可申請の審査は、原子力機構が当初想定したスケジュールよりも時間を要する状況にあります。

これらの研究開発により、高速炉による核燃料サイクルを実現し、ウランという有限資源の有効利用を可能とすることで、核燃料のリサイクルにより新たな核燃料資源輸入を不要とします。さらに、国産技術の導入により、海外情勢に左右されない安定エネルギーを確保し、エネルギーセキュリティの強化に貢献します。ひいては、日本社会が目指すカーボンニュートラル・持続可能性の実現へ貢献していきます。

「常陽」における医療用アクチニウム225製造試験装置の整備

昨今、放射性物質（ラジオアイソトープ）を体内に投与するがん治療に対し、高い関心が寄せられています。アクチニウム225はα線を4回放出することから、内用療法（RI）を体内に投与する放射線治療による治療効果が高く、世界的に治験・臨床研究の競争が激化しており、国際的に供給不足となっています。

「常陽」は、高速中性子（エネルギーの高い中性子）を使うことからアクチニウム225を産み出すための照射性能に優れており、加えて照射後には隣接する照射燃料集合体試験施設（FMF）においてアクチニウム225を抽出するための化学処理が迅速に可能という特長があります。原子力機構では、アクチニウム225の製造実証を進めており、関連する試験装置の設計・整備を進めています。これらの研究開発を通じ、原子力機構は国民福祉向上へ貢献していきます。

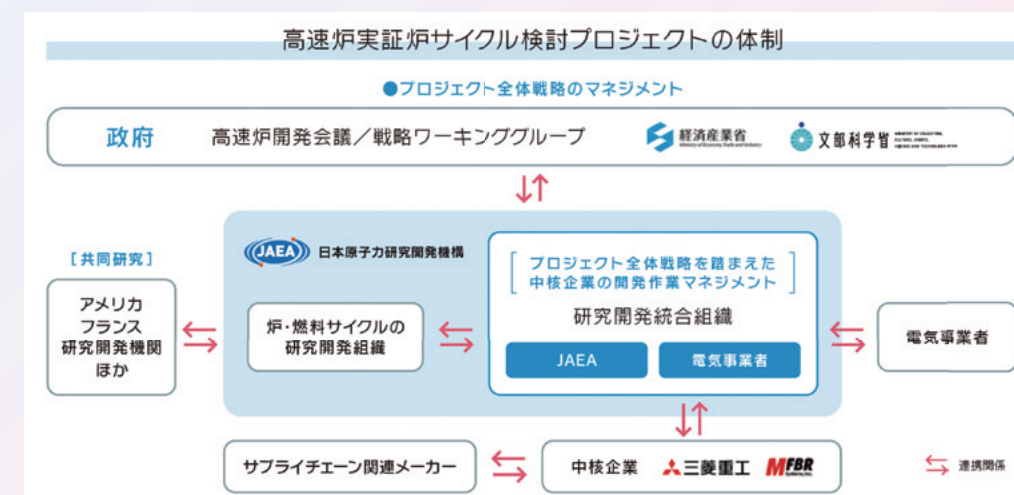


アクチニウム225抽出のために照射燃料集合体試験施設に設置されたグローブボックス

高速炉による核燃料サイクルの社会実装に向けた取組

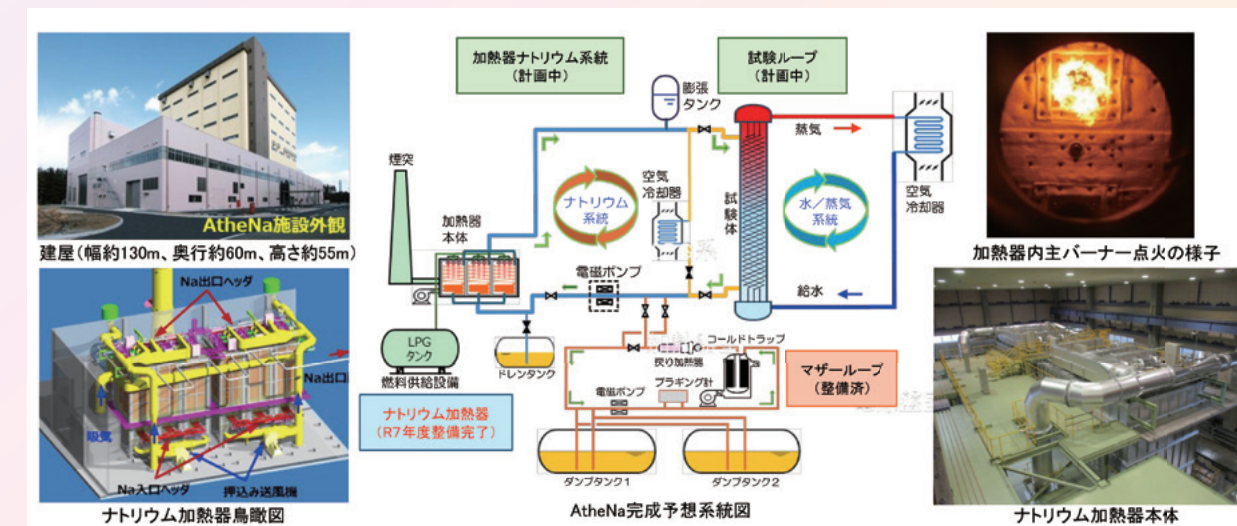
高速炉実証炉サイクルの検討においては、政府によるプロジェクト全体戦略のマネジメントの下で、原子力機構は専門性を活かした研究開発を進めるとともに、多くのステークホルダーからなる開発のマネジメントを担っております。

高速炉実証炉の開発成果については2026年2月26日に開催された国の原子力小委員会革新炉ワーキンググループにおいて、高速炉実証炉の概念設計と関連する研究開発の状況、燃料サイクル技術の具体的な検討の状況が確認されるとともに、実施主体、立地場所検討、許認可プロセス、燃料製造施設を含めた開発ロードマップ（案）が改めて確認されました。引き続き、高速炉の社会実装に向けた取組を着実かつ計画的に進めていきます。



大型ナトリウム試験施設のナトリウム加熱器点火

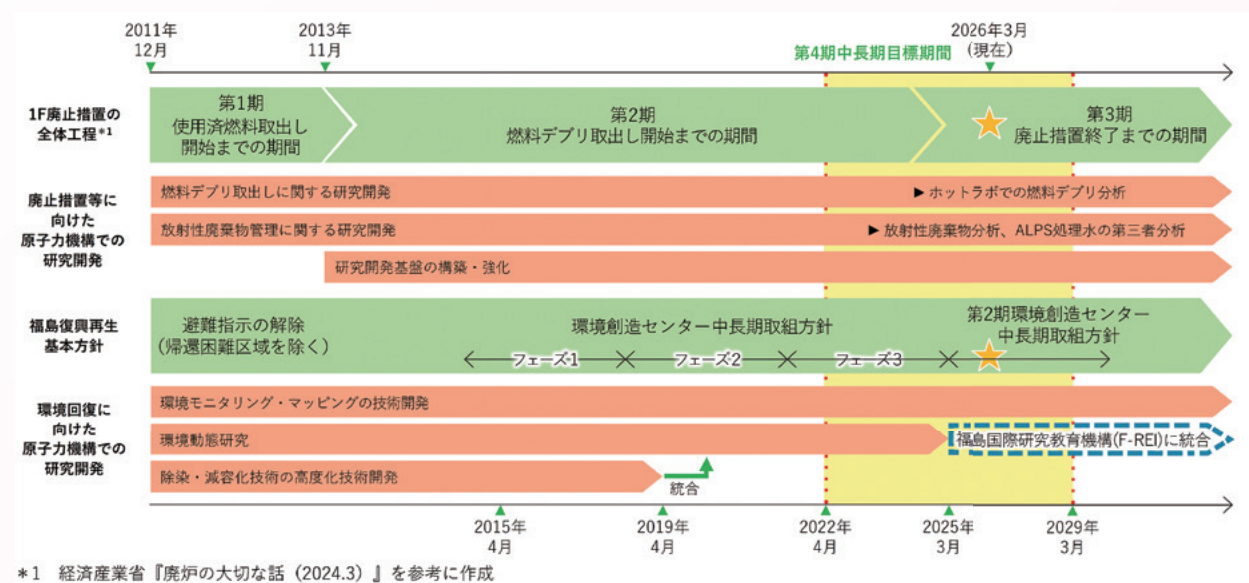
冷却系機器開発試験施設（AtheNa）は、高速炉実証炉の機器の技術実証等に関し、LPガスの燃焼により原子炉における発熱を模擬し、冷却材であるナトリウムを用いた試験研究を実施する施設です。現在、本施設の整備を進めており、2025年度は高温の液体ナトリウムを現在計画中的である試験ループに供給するナトリウム加熱器の点火に至りました。



福島復興と安全な廃炉に向けた研究開発の推進

2026年3月で、東日本大震災から15年の節目を迎えました。原子力機構は福島廃炉安全工学研究所を中心に、福島県内に研究拠点を設け、福島第一原子力発電所(1F)の廃止措置と福島環境回復に向けた研究開発を進めています。これらの取組は、国の中長期ロードマップや福島復興再生基本方針に沿って進められており、機構内の各拠点が連携して、これまで培ってきた技術や経験を最大限活かしています。さらに、機構が保有する施設のバックエンド対策にも成果を還元するとともに、知見の国際的な共有を通じて、世界の原子力施設の安全向上にも貢献していきます。

1F廃止措置及び環境回復のロードマップ



ALPS処理水の第三者分析

東京電力ホールディングス株式会社とは独立した第三者機関として、原子力機構はALPS処理水に含まれる放射性物質の分析を実施しています。希釈前のALPS処理水については、トリチウム濃度の測定、トリチウム以外の核種が規制基準値未満であること、

また、希釈後の処理水については、トリチウム濃度が放出基準値未満であることを確認しています。

第三者による分析により、測定の客観性と透明性の確保を図り、「海洋放出の円滑な実施」と「安全性への理解促進」に貢献しています。



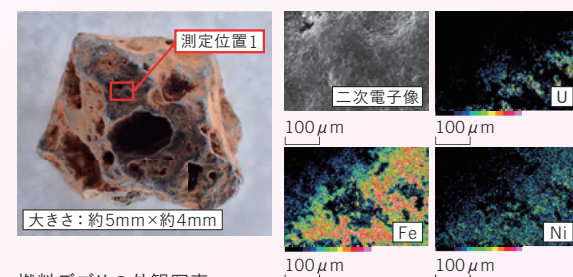
分析対象核種に応じた装置を用い、第三者分析を実施



1F燃料デブリ(試験的取出し)の分析

2号機から過去2回、試験的に取り出された燃料デブリの分析の結果、核燃料の主成分であるウランに加え、原子炉の構造材に由来する鉄やニッケル等の元素が検出されました。また、非破壊分析による内部観察の結果、燃料デブリ内部には多くの隙間が分布しており、人の力で破砕可能であることを確認しています。

燃料デブリの元素組成や物性に関する理解の進展により、その生成過程の解明が進むとともに、特性に応じた安全かつ効率的な取出し手法の確立や適切な保管方法の検討に寄与することが期待されます。



燃料デブリの外観写真(試験的取出し2回目)

測定位置1のWDX²面分析測定結果(凡例右側の色ほど元素が含まれている)

^{*2} 波長分散型X線分光器を用いた元素の判別を行う分析手法

線源逆推定評価システムによる放射線量の“見える化”

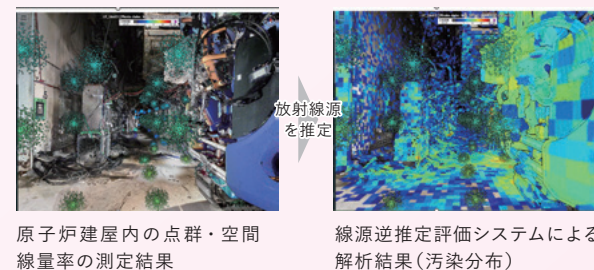
測定した原子炉建屋内の空間線量率から放射線源を推定し、点群³と組み合わせることで、汚染分布を取得可能な新技術を開発しました。本技術により、デジタル空間上で汚染分布と線量率を可視化できるとともに、作業前に高線量箇所等のリスクを把握し、作業時の被ばく量を事前にシミュレーションすることが可能となりました。

本成果により、より最適な被ばく低減策や作業手順の検討が可能となり、作業の安全性向上と効率的な作業計画に寄与する技術として、廃炉作業

への活用が期待されます。

^{*3} 建屋・設備の3D映像を点の集合体で表したものを

線源逆推定評価システム



原子炉建屋内の点群・空間線量率の測定結果

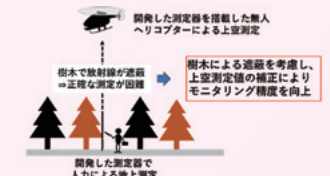
線源逆推定評価システムによる解析結果(汚染分布)

帰還困難区域の大半を占める森林の放射線モニタリング

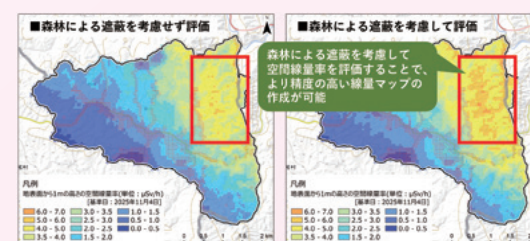
無人ヘリコプターによる上空測定は、短時間で広範囲のモニタリングが可能である一方、森林環境においては、樹木による放射線の遮蔽の影響により、空間線量率を正確に把握することが困難になります。このため、上空測定と人力による地上測定を組み合わせたモニタリングを実施し、樹木による遮蔽の影響の程度を把握しました。

本成果により、上空測定値の補正が可能となり、遮蔽の影響を考慮した精度の高い空間線量率の評価手法を確立しました。これにより、帰還困難区域の森林におけるモニタリング精度が向上し、区域解除に向けた検討や福島復興に貢献しています。

森林の放射線モニタリングの概要図



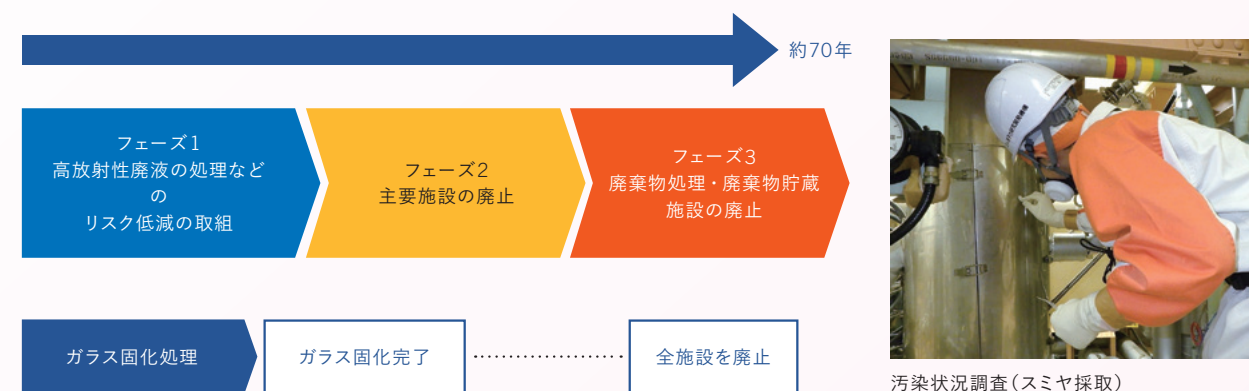
森林における放射線モニタリングの解析結果



安全を最優先に、未来につなぐ―TRP・ふげん・もんじゅ

原子力機構では、廃止措置計画に基づき、安全確保を最優先に東海再処理施設（TRP）、「ふげん」、「もんじゅ」等の廃止措置に取り組んでいます。東海再処理施設では、高放射性廃液の貯蔵等に係るリスク低減の観点から、ガラス固化技術開発施設における高放射性廃液のガラス固化処理の運転再開に向け、ガラス溶融炉の更新など、設備の整備に最優先に取り組んでいます。また、先行して除染、解体に着手する分離精製工場等においては、機器・配管等の汚染状況を調査するとともに、内部の放射性物質の除去（除染）を進めています。「ふげん」は原子炉本体の解体に向けた装置整備と使用済燃料の搬出準備を継続し、一方「もんじゅ」は水・蒸気系の解体作業、冷却材として使用していたナトリウムの搬出準備など、着実に廃止措置を推進しています。

東海再処理施設の廃止措置計画に基づく今後の展開



ガラス固化技術開発施設では、3号溶融炉への更新に向け、今後撤去する2号溶融炉の解体に用いるパワーマニプレータの更新作業を完了し、3号溶融炉の付帯配管等の製作を進めるとともに、2号溶融炉の撤去作業として、付帯配管等の取り外しと廃棄物の遠隔解体作業を実施しています。

遠隔解体物量の増加や大型かつ複雑な形状のものもあり、想定より時間を要していますが、ガラス固化処理の運転再開までの工程を精査し、早期の運転再開を目指して着実に施設を整備します。

また、使用済燃料の再処理運転を終了し、先行して除染及び解体に着手する分離精製工場、ウラン脱硝施設、プルトニウム転換技術開発施設、クリプトン回収技術開発施設では、機器解体時の作業者への被ばく低減を目的とした系統除染を2025年度から開始しました。



遠隔解体（レーザー切断）

系統除染は、機器・配管等の汚染状況を把握し試薬等を用いて除染するものであり、汚染状況の把握では、直接測定や機器内部のカメラによる観察を始め、様々な方法を用いて合理的に作業を進めています。機器・配管等の線量が高い施設は、詳細に汚染状況を確認した後、除染作業の計画を立案する一方、線量が低い施設では、線量を確認した上で、除染は行わず、機器解体・撤去に移行する予定です。

今後は、遠隔ロボット技術や廃棄物の発生が少ない除染技術等についても、東海再処理施設の廃止措置に適用していくことで実証していきます。これらの東海再処理施設の廃止措置を通じて得られた技術を、他の核燃料施設等の廃止措置に展開できるよう体系的にとりまとめて公開することで、産業界に貢献していきます。



汚染状況調査（線量率測定）

の廃止措置を着実に推進―



TRP
WEBサイト



敦賀事業本部
WEBサイト

資源の有効活用とともに進める安全かつ円滑な「ふげん」廃止措置の推進

「ふげん」では、原子炉本体解体に向けて、原子炉周辺設備の解体を進めるとともに、レーザーを用いた遠隔解体システムの開発を進めています。解体作業においては、2025年12月に切断箇所からの放射性物質を含む水の漏えいがあり、作業員の被ばくはなく、環境への影響はありませんでしたが、早期の原因究明や再発防止を図り、安全を最優先に取り組んでいます。

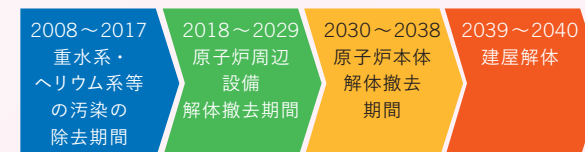
ふげんの使用済燃料は、再び燃料として使用できるプルトニウムを取り出して有効利用するため、2027年度からフランスへ搬出する計画としており、着実に準備を進めています。具体的には、新しい輸送容器の製造を完了し、2025年11月には、輸送容器1基を先行してふげん構内へ受け入れました。今後は輸送容器に使用済燃料を装荷する前の事前確認や取扱い訓練等を進めていく予定です。

また、放射性廃棄物の低減とクリアランス制度^{*1}の理解促進のため、「ふげん」のクリアランス金属^{*1}を再利用した製作物をより身近な場所へ設置し、資源の

有効活用につながる活動を推進しており、2025年度は公園へのベンチ設置や道路沿いへの行灯設置などを行いました。今後もこれらの取組を通じて、循環型社会形成に貢献していきます。

^{*1} 放射性廃棄物のうち、放射能濃度が低く、人の健康への影響がほとんどないものについては、国の認可・確認を受け、一般の産業廃棄物として再利用又は処分できる制度を「クリアランス制度」といいます。この国の認可・確認を受けた金属を一般にクリアランス金属と呼んでいます。

新型転換炉原型炉ふげん



新しい輸送容器



クリアランス金属を使用した行灯

「もんじゅ」のナトリウム機器解体に向けた準備作業の着実な推進

「もんじゅ」は、原子炉内に残るしゃへい体等^{*2}の取出し作業及び水・蒸気系等発電設備の解体撤去作業を安全第一で進めています。

しゃへい体等の取出し作業においては取出し装置に不具合が発生したことから中断しましたが、再発防止対策を行った上で復旧し、2026年4月に再開しました。廃止措置第2段階終了時期（2031年度）への影響はない見通しを得ており、引き続き、着実に進めていきます。

「もんじゅ」で使用していたナトリウムについては、2028年度から2031年度にかけて英国に搬出し、水酸化ナトリウムに処理した上で工業用の中和剤等に利活用する計画としています。そのため、英国に設置するナトリウム処理施設の建設に着手したところです。並行して、ナトリウムを「もんじゅ」の系統から抜き出すために必要となる新設設備の設計や製作等も進めています。

また、大型ナトリウム機器解体に向けた準備も進めています。ナトリウム機器の解体を安全かつ確実に実施するため、解体技術の知見や経験の蓄積を図りながら進めることとしており、2025年度から非放射性ナトリウムの残留量が少なく、比較的小規模な2次メンテナンス冷却系設備の解体撤去を進めています。

^{*2} 中性子を原子炉外に出にくくする役割のステンレス鋼でできた材料

高速増殖原型炉もんじゅ



水・蒸気系等発電設備の解体撤去作業

Sustainable

Ubiquitous

地下500mで未来を探る ― 地層処分技術を

支える国際研究開発拠点・幌延 ―



WEBサイト



YouTube

原子力発電に伴い発生する高レベル放射性廃棄物の処分は、世界的にも重要な課題であり、我が国においても最終処分地の選定に向けた調査が行われています。幌延深地層研究センターでは、この課題の解決に向けた高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する基盤的な研究開発を実施しています。

現在、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」で示した研究課題に取り組んでおり、そこで得られる成果を最大化する目的で、2023年2月から、経済協力開発機構／原子力機関(OECD/NEA)の協力の下、幌延国際共同プロジェクト(Horonobe International Project、略称HIP)を実施しています。HIPは、7か国11機関(2026年3月末現在)と協力して幌延深地層研究センターの地下研究施設を利用した研究開発を進めるとともに、アジア地域の地層処分に関わる国際研究開発拠点として、知識と経験を共有していくことを通じて、次世代を担う国内外の技術者や研究者を育成することを目的としています。2025年度は、フェーズ1(2023年2月～2025年3月)の報告書を公表し^{*1}、フェーズ2(2025年4月～2029年3月)を開始しました。

■ 地下研究施設整備までのあゆみ

平成17(2005)年11月 地下施設建設工事着手

平成18(2006)年4月 掘削土置場整備工事開始

平成21(2009)年5月 140m調査坑道貫通

平成22(2010)年6月 250m調査坑道貫通

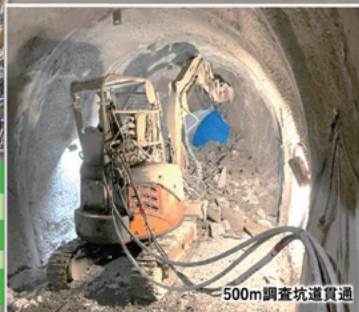
平成25(2013)年10月 350m調査坑道貫通

平成26(2014)年8月 人工バリア性能確認試験開始

令和5(2023)年9月 深度500mに向け掘削開始

令和7(2025)年9月 500m調査坑道の掘削完了

令和8(2026)年1月 500m調査坑道の整備完了



幌延国際共同プロジェクトの進捗

幌延国際共同プロジェクト(HIP)では、国際的に関心の高い以下の3つのタスクを設定して進めており、2025年11月4日にフェーズ1(2023年2月～2025年3月)の報告書を公表しました^{*1}。

タスクA: 物質移行試験

タスクB: 処分技術の実証と体系化

タスクC: 実規模の人工バリアシステムの解体試験

今後は、フェーズ2として、各タスクで現場での試験や解析を通じて、各国の処分事業の信頼性向上に資する成果を取りまとめるとともに、参加機関と連携して世界初の成果を多く創出することを目指します。2025年12月には、参加機関の担当者が地下研究施設において現場を確認しながら議論を行う、合同タスク会合を現地で実施しました。



幌延国際共同プロジェクト合同タスク会合での現地確認の様子(2025年12月)



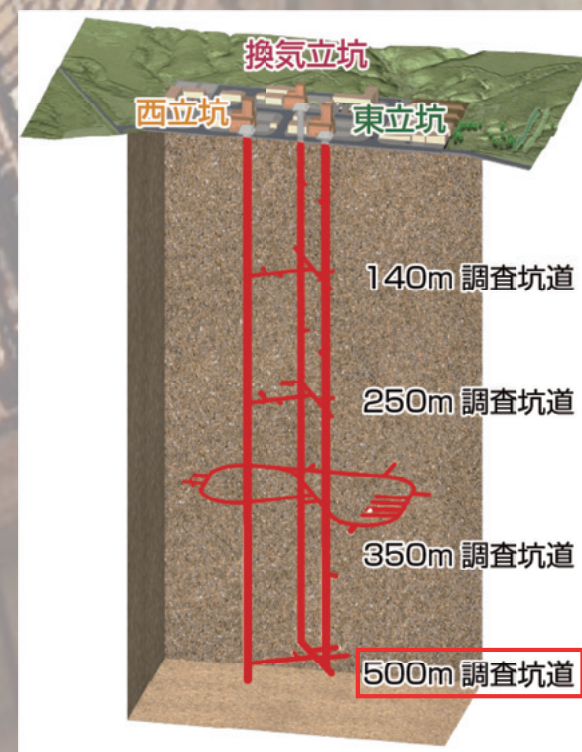
^{*1} https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/press/r7/press_1107.html



^{*2} 中山雅, 石井英一, 青柳和平, 早野明, 大野宏和, 尾崎裕介, 望月陽人, 武田匡樹, 木村駿: 幌延深地層研究計画における地下施設での調査研究段階(第3段階: 令和2年度以降の必須の課題2020～2024年度)研究成果報告書, JAEA-Research 2025-016, 2026, 140p.

地下研究施設整備の完了

研究開発成果の最大化を目指し、2023年度から深度500mに向けた地下研究施設の整備を再開し、2026年1月に完了しました。地下研究施設の整備は、土木分野で困難とされる大深度での工事を、民間の資金、経営能力、技術的能力を活用しつつ、無事故・無災害で遂行することができました。整備が完了した地下研究施設を活用し、引き続き国内外の関係機関と連携して研究開発を進めます。



地下研究施設イメージ図

バーチャル
地下施設見学

事業・規制の双方が利用可能な基盤技術の提供

「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」の研究課題について、2020年度～2024年度までに得られた成果を取りまとめ、公表しました^{*2}。このように、幌延深地層研究計画で実施している地層処分技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化等の研究開発成果は、適宜取りまとめて発信しており、地層処分事業の実施主体である原子力発電環境整備機構(NUMO)が行う精密調査などでの活用が期待されるほか、国による事業の安全規制においても活用されます。



深度500mの調査坑道の整備完了(2026年1月)

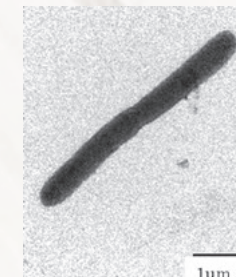
地下深部から新種の微生物を発見^{*3}

幌延の地下研究施設で採取した地下深部の地下水から、酸素のない条件で生育する微生物の新種を発見しました。

この微生物は、ブドウ糖などの糖類を分解し、水素を作り出すことが分かりました。さらに、過去に同じ場所から取得したメタン菌と一緒に培養すると、水素や有機物がメタン菌に供給され、最終的にこのメタン菌がメタンを作ることが分かりました。

この成果は、微生物新種記載の上で最も権威ある英国の科学雑誌に発表されました(2025年6月4日)。

発見された微生物の電子顕微鏡写真



^{*3} Akio Ueno, Kiyoshi Sato, Shuji Tamamura, Takuma Murakami, Hidenori Inomata, Satoshi Tamazawa, Yuki Amano, Kazuya Miyakawa, Takeshi Naganuma and Toshifumi Igarashi, *Gaoshijia hydrogeniformans* sp. nov., a novel hydrogen-producing bacterium isolated from a deep diatomaceous shale formation, International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. DOI : 10.1099/ijsem.0.006802

科学的根拠で“安全”をつくる―原子力安全・防災を

原子力機構の原子力安全・防災研究所は、原子力規制委員会（NRA）の技術支援機関（TSO）及び災害対策基本法の指定公共機関として、原子力の安全性向上と防災対策の強化を支えています。私たちは、中立性と透明性の確保を大前提に、産業界や自治体とも連携し、現場の課題と最新知見を結びつける取組を進めています。研究成果を科学的・合理的な規制基準類の整備、原子力施設の安全評価などに活用するとともに、原子力防災訓練・研修や実務の改善へ確実に橋渡しすることで、原子力に対する安心・安全、そしてSustainableな未来の実現に貢献していきます。

超音波を用いた非破壊検査の高度化

最新技術で「見落とさない」検査へ

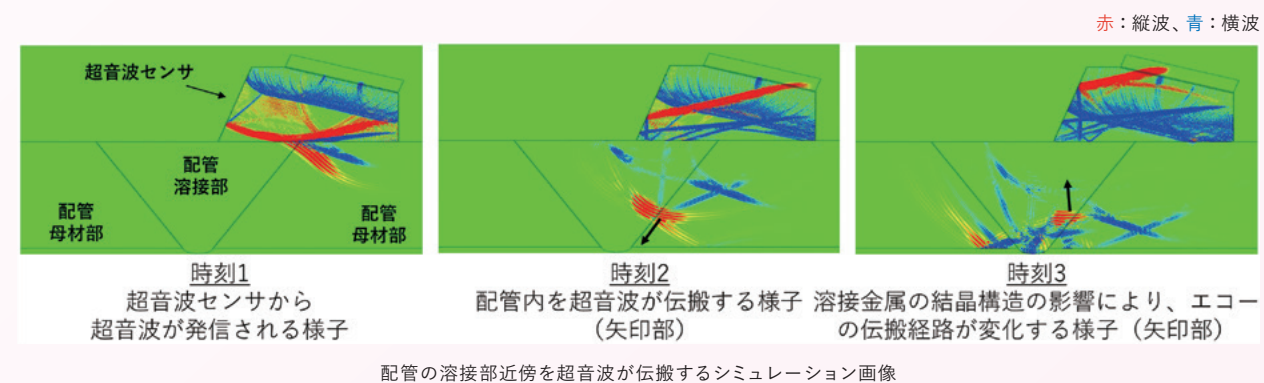
原子力発電所では、安全確保のために配管内部の傷を超音波で調べる非破壊検査が行われますが、画像の解釈には高度な専門知識が必要で、検査者の経験によって判断に差が出ることが課題です。そこで私たちは、3Dプリンター（積層造形法）と機械学習を組み合わせ、誰でも高い精度で傷を評価できる技術の開発を進めています。2025年度は、配管の母材や溶接部を対象に、超音波がどのように反射・伝わるかを再現するシミュレーションを行い、実際の試験サンプルの超音波画像と比べても傷の反応がよく一致することを確認しました。これにより、シミュレーションが現実の検査を正しく再現できると実証され、機械学習に使える信頼できる大量データを作る基盤が整いました。

今回の成果によって、傷の形や大きさを変えた超音波画像を大量に生成する準備が整いました。今後は、原子力プラントの配管を想定した様々な傷をシミュレーションで再現し、さらに微小な傷を3Dプリンターで作製して実データも蓄積します。これらを用いた機

械学習によって、検査者の経験に左右されず、超音波画像から傷の状態を自動で高精度に推定する技術の実現を目指します。この技術を通じて、今後の原子力プラントの安全性向上に貢献していきます。



本研究は、原子力規制庁の原子力規制研究技術基盤構築事業費補助金（原子力規制研究の強化に向けた技術基盤構築事業）の補助を受けたものです。



支える研究開発―



WEBサイト



安全研究センター 経年劣化研究グループ
山口マネージャー 下平研究副主幹

緊急時モニタリングセンター（EMC）訓練の高度化

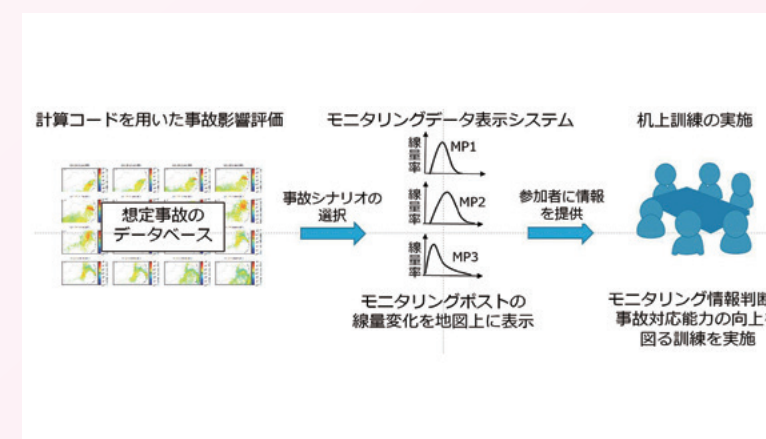
放射性物質の拡散を「見える化」し、原子力防災対応の実効性を強化

放射性物質の大気拡散状況を計算するシミュレーション（OSCAAR・RAMS/HYPACT）を活用し、国内の原子力発電所に対応する放射線量・沈着濃度・気象のデータベースを整備しました。また、想定事故の進展に応じて、モニタリングポストの線量変化を地図上で表示できる訓練システムを構築するとともに、拡散状況の可視化動画やeラーニング教材も制作し、演習での有効性を確認しました。

過去の気象データを用い、想定事故の進展に合

わせて即時に線量等を提示できるため、現実に近い環境での演習が可能になります。これにより、国の要員が、放射性物質の拡散・沈着の見立てや行動判断を訓練で養うことができ、結果として、我が国の原子力防災対応の実効性（住民防護の迅速化、助言の一貫性、連携の平時からの確立）の強化に着実に資する成果となります。

本成果は、原子力施設等防災対策等委託費（緊急時モニタリングセンターに係る訓練の高度化）事業によるものです。



訓練の流れ



訓練の様子

使用済燃料の再資源化— 資源確保・医療活用・

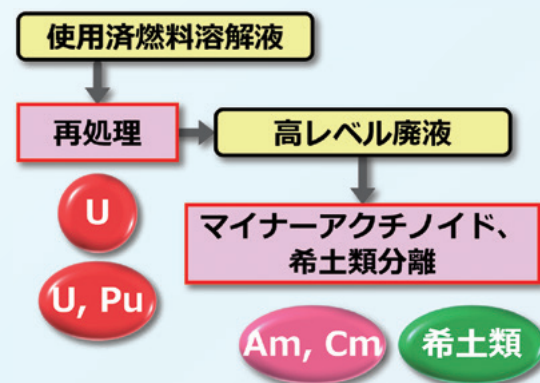
循環型社会への貢献—

WEBサイト
分離・利用技術開発WEBサイト
RI電池熱源開発

原子力エネルギーの持続的利用において、使用済燃料の再処理に伴って発生する高レベル放射性廃液の処理は極めて重要な課題です。高レベル放射性廃液には様々な元素が含まれており、特にアメリカシウムとキュリウムなどのマイナーアクチノイドは長い半減期と高い発熱性を持つことから、処理を行う上で問題となる元素です。我々はこれらの長い半減期を持つ元素を選択的に分離するプロセスの開発を進めています。

また、マイナーアクチノイドと希土類(レアアース)を分離した残液には白金族元素も高濃度に含まれています。希土類や白金族元素は、産業や医療で重要な元素で、触媒や電子材料など、現代社会のあらゆる産業で不可欠な素材であるにもかかわらず、日本は多くを海外からの輸入に依存しています。そのため、安定供給の確保は喫緊の課題となっています。

こうした状況を踏まえ、原子力機構では、長年培ってきた分離技術をさらに高度化し、廃棄物中のこれら有価元素を回収して再利用する研究開発を進めています。これにより、資源確保・医療利用・環境負荷低減など多方面への貢献が期待されます。



高レベル放射性廃液からグラムスケールのマイナーアクチノイドを分離

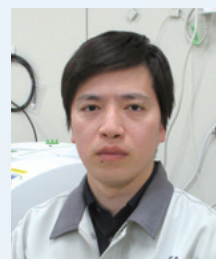
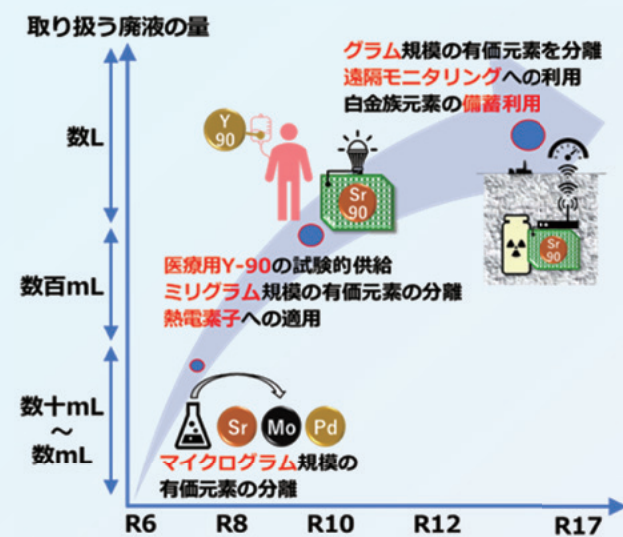
2025年度は、実高レベル放射性廃液とヘキサオクチルニトリロトリアセトアミド(HONTA)と呼ばれる抽出剤を利用し、0.3gのマイナーアクチノイドを分離することに成功しました。

マイナーアクチノイドの分離に関する研究は諸外国でも行われていますが、これほどの量を分離した例はほとんどありません。

今回得られた成果は、高レベル放射性廃液からのマイナーアクチノイドの分離を実証するものであり、高レベル放射性廃棄物の減容・有害度低減を達成する上で重要な知見です。使用した抽出剤は、焼却処分可能な炭素、水素、酸素及び窒素のみで構成されているため、二次廃棄物の発生量低減も期待できます。

今後は希土類、白金族元素の分離にも取り組んでいく予定です。

■ 分離・利用技術開発のロードマップ

NXR 開発センター
分離・利用技術開発特別チーム
伴チームリーダー 佐賀研究員

分離・抽出ユニット

アメリカシウムを利用した半永久電源(RI電池)の開発

放射性廃棄物に含まれるアメリカシウム(Am-241)は半減期が約430年と長く、長期間にわたり安定して熱を発生させる特性を持っています。この性質を活かし、原子力機構では、この熱エネルギーを利用した「半永久電源(RI電池)」の開発を進めています。

主な技術は以下の3つから構成されています。

1. アメリカシウムの高純度分離技術
放射性廃棄物中からアメリカシウムを選択的に取り出す。
2. ペレット加工・封入技術
アメリカシウムをペレット状に加工し、金属容器に安全に閉じ込める。
3. 熱電変換技術
発生熱を電気に変換し、長期間利用可能な電源として機能させる。

これにより、数十～100年以上メンテナンス不要で動作する電源が実現可能となります。

NXR 開発センター
RI電池熱源開発特別チーム
高野チームリーダー

この電源が実用化されれば、半永久電源は原子力分野に限らず、地球科学・宇宙探査・防災監視など多分野での応用が期待されます。具体的には、南極・深海・深地層・深宇宙といった人が容易に近づけない極限環境で、観測機器や探査機の電力を、長期間メンテナンスなしで確保できるようになります。これらの用途はいずれも長期間の安定動作が不可欠であり、半永久電源は極めて有効な選択肢となります。放射性廃棄物を新しい価値ある資源として再活用する点でも、社会的意義の高い取組です。

2024年度に宇宙戦略基金事業に半永久電源の開発が採択されたことを受け、2025年度は本格的

な開発段階に移行しました。具体的には、アメリカシウムを高純度で分離する条件の確立、アメリカシウムを密封化する装置の製作完了など、基盤技術が大きく前進しました。また国内外の企業や研究機関へのヒアリングを実施し、将来的な利用ニーズを把握するための取組も進めています。



Am回収作業の様子

Ubiquitous

パイオニアラボ

—捨てられていた天然資源から、水をきれいにする材料へ—

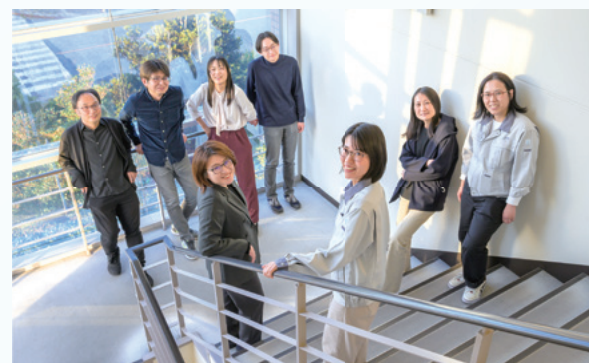
私たちの身の回りには、廃木材や古紙に含まれるセルロース、カニやエビの殻に含まれるキトサン、動物の骨など、これまで十分に活用されず捨てられてきたバイオマス資源があります。関根バイオマス資源開発ラボでは、こうした天然由来の資源を使って、水

をきれいにしたり、役に立つ金属を回収したりできる新しい材料を作る研究を進めています。資源やエネルギーの不足、環境汚染が社会の課題となる中、捨てられていたものを有効利用し、環境を守りながら資源を再利用できる技術が必要とされています。

海水から天然ウランを回収し、有害な金属も取り除くことに成功

2025年度は、セルロースやキトサンを使った材料の研究を進め、新しい成果を得ました。キトサンから作ったスポンジ状の材料では、水をよく通しながら、銅や鉛などの有害な金属を取り除けることを確認しました。

また、セルロースを使った材料では、海水の中にごくわずかに含まれる天然ウランを回収できることを確認しました。海水にはウランが少ししか含まれていないため、効率よく集めることが難しく、材料の形や表面の工夫に苦労しました。現在は、特許出願や論文発表に向けた準備を進めています。



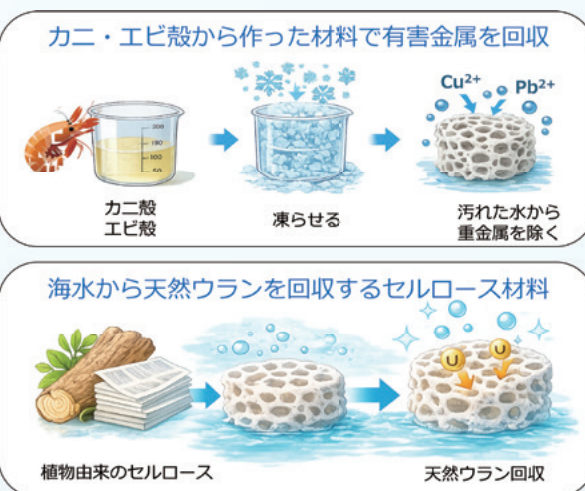
関根バイオマス資源開発ラボメンバー

水を守り、資源を生み出す未来の技術へ

この研究で作った材料は、工場排水や汚れた水から有害な金属を取り除いたり、海水や廃液から貴重な資源を回収したりする技術に役立つと期待されています。特に、海水から天然ウランを回収できれば、日本のエネルギー資源を安定して確保することにつながります。

また、これまで捨てられていたバイオマス資源を使うため、ごみを減らし、環境にやさしい社会づくりにも役立ちます。将来は、資源不足や環境問題の解決につながる技術として、社会で活用されることを目指しています。

Nankawa, T., Sugita, A., Fukakusa, C., Yamada, T., Sekine, Y. "Freeze-crosslinked biomass-based chitosan sponge hydrogels with metal-induced mechanical enhancement for high-performance Cu²⁺ and Pb²⁺ adsorption." Separation and Purification Technology, Vol. 378, 134780, 2025.
Sekine, Y.*, Honda, M., Sugita, A., Nankawa, T., Sakanaka, R., Ikeda-Fukazawa, T., Ariga, K. "Polydopamine-Coating Nanoarchitectonics of Cellulose Hydrogels with Promoted Sustainable and Alkali-Resistant Natures for 3D Cell Culture Application." ACS Applied Materials & Interfaces, published online September 17, 2025.



WEBサイト

Ubiquitous

研究用原子炉JRR-3における 新たな中性子散乱実験装置の建設



WEBサイト

中性子小角散乱による構造解析とマシンタイム不足の現状

長時間使えて劣化することもないスマートフォンや電気自動車用のバッテリーを作りたい。必要な部位にのみに作用する副作用の少ない医薬品を開発したい。こうした要求に応えるためには、材料や分子単体だけでなく、それらが形成する集合構造と機能発現の関係を理解することが重要です。中性子小角散乱(Small-Angle Neutron Scattering; SANS)法は、このようなナノ～マイクロメートルスケールの集合構造を解析する有力な手法です。

近年、材料科学や生命科学の高度化に伴い、産業界でも複雑な集合構造を持つ製品が増え、SANS装置の需要が高まっています。その結果、JRR-3に設置されたSANS装置(SANS-J、SANS-U)は利用申請が集中し、測定待ちが続いています。これまで集光デバイスの工夫などで高強度化を図ってきましたが、装置の老朽化により効果は限定的で、抜本的な解決には至っていません。

新たなSANS装置の建設と産学官連携コンソーシアムの設立によるハード・ソフト両面の連携

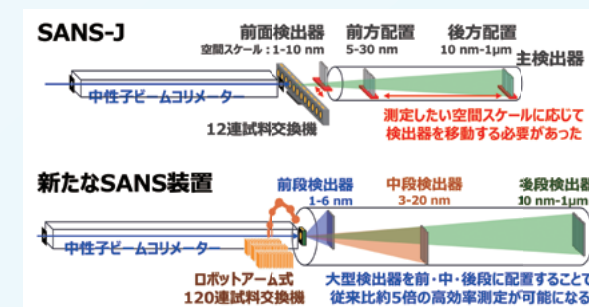
こうした課題を解決するため、JRR-3では3台目のSANS装置の建設を進めています。新装置は大型検出器により一度の測定で広いサイズ領域をカバーでき、従来の複数回測定を不要とします。その結果、測定効率は従来比で約5倍に向上する見込みです。

さらに、ロボットアームによる自動試料交換により、多数の試料を連続測定でき、大量データを短時間で取得可能となります。これをAI解析と組み合わせることで、有望な材料や最適な条件を迅速に特定でき、材料開発の大幅な効率化と加速が期待されます。

また、新たなSANS装置の建設に加え、産学官連携コンソーシアムの構築を進めています。これにより、単なるデータ取得にとどまらず、産学官連携による課題解決や人材育成・知識共有を強化するとともに、JRR-3を国際競争力強化に貢献する研究ハブへ発展させることを目指しています。



新たなSANS装置の建設イメージ



新たなSANS装置と既存SANS装置(SANS-J)の比較

強い決意をもって

我が国の中性子小角散乱研究は、長年にわたり国際的に高い評価を得ており、その中心を担ってきたのがJRR-3です。新たなSANS装置の建設は、この伝統を継承しつつ次世代の研究基盤を強化する取組です。本事業を通じて、新材料や医薬品の開発を支え、社会への貢献を一層推進します。

本事業がJRR-3の新たな一歩となることを強く認識し、関係者一同、新たなSANS装置の建設とその後の研究開発に全力で取り組んでいきます。

物質科学研究センター
階層構造研究グループメンバー

“悪者”水素が味方に — 中性子が明かす金属の強度・延性向上メカニズム —



WEBサイト

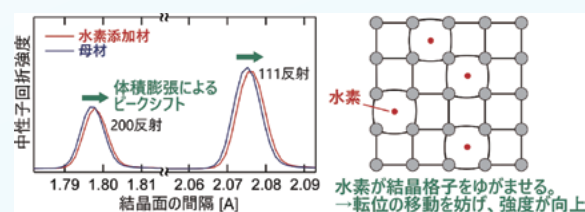
J-PARCセンターでは、金属をもろくする「悪者」とされてきた水素が、金属の性能を高める「味方」となるメカニズムについて、中性子回折を用いたその場観察により世界で初めて明らかにしました。SUS310Sという種類のステンレス鋼に水素をしこませたとき、水素が金属のすき間に入り込むことで、原子の並びが少しゆがみ、金属がかたくなることが分かりました。さらに、そのゆがみが原因で「変形双晶」という特別な変形が起こりやすくなり、金属が折れにくくなることも判明しました。この発見は、水素を安全に使うための材料づくりに大きく役立つと期待されています。

水素が金属を“強く”する理由を世界で初めて解明

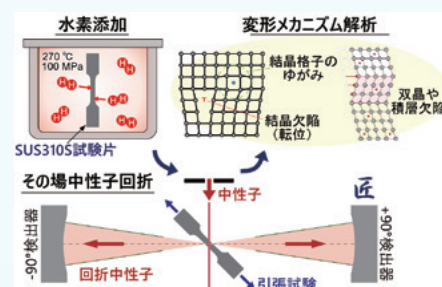
これまで、水素は金属をもろくする原因と考えられてきましたが、本研究により、水素が金属を強くし、壊れにくくする働きを持つ場合があることを明らかにしました。

具体的には、ステンレス鋼に水素を取り込ませた状態で変形させ、中性子を使って金属の内部で起きている変化をリアルタイムで観察しました。その結果、水素が金属内部に入り込むことで原子の並びにわずかなゆがみが生じ、このゆがみが変形の仕方を変えることが分かりました。

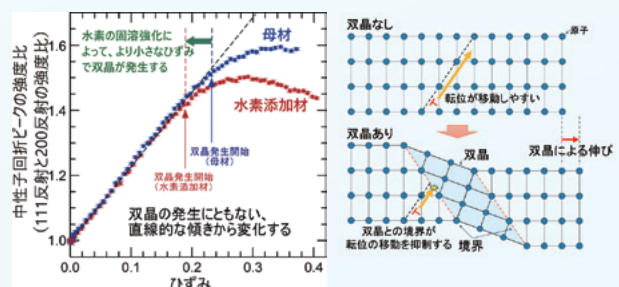
この現象により、双晶が形成されることで結晶欠陥（転位）の移動が妨げられ、金属の強度と延性（折れにくさ）も高まるという、従来の常識を覆す特性が発現することを確認しました。



水素添加による結晶格子の膨張とゆがみ



SUS310S試料への水素添加と中性子回折実験



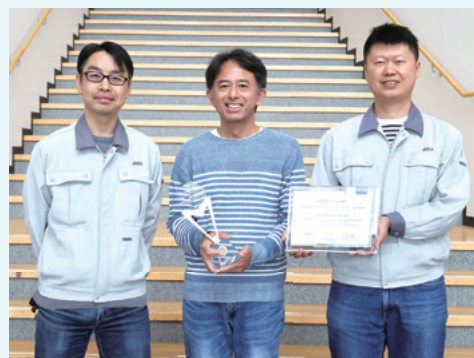
水素添加による双晶が発生するひずみの変化と、双晶が強度と延性を高めるメカニズムを解明

水素に強い金属材料を開発し、より安全な水素社会を目指す

原子力機構では、本成果を、水素エネルギーの安全利用に資する材料開発へとつなげていくことを目指しています。

水素は次世代エネルギーとして期待されていますが、安全に貯蔵・輸送するためには、水素の影響に耐える材料の開発が不可欠です。本研究で得られた知見は、水素の特性を逆に利用して、より強く、壊れにくい材料を設計する新たな指針となるものです。

今後は、異なる材料や環境条件における水素の影響をさらに調べることで、水素社会の実現に貢献する革新的な材料の開発を進めていきます。



J-PARCセンター 物質・生命科学ディビジョンメンバー

既存の研究施設を活用した新たな価値の創出

WASTEFの改善と研究基盤の再活性化 — 原子力技術のユビキタス化にむけた取組

原子力機構は、研究成果を生み出す「研究基盤」と、その基盤から創出される「技術革新」の両立を目指しています。研究施設が十分に機能し、研究者が安全かつ効率的に試験を行える環境が整うことで、新しい技術が生まれ、社会へ還元されていきます。

廃棄物安全試験施設(WASTEF)は、多様な実験を支える重要な研究基盤であり、その機能強化は新技術の創出に直結します。また、アメリシウム(Am)を利用した半永久電源の開発は、研究基盤から生まれる先端研究の代表例であり、極限環境で活躍する未来型電源として期待が高まっています。

WASTEFは1982年に供用運転を開始し、高レベル放射性廃棄物の貯蔵及び処分に関する安全性試験などを行ってきた施設です。しかし、2018年の設備トラブル(ダクト落下事象)以降、安全対策に人員や予算を集中させた結果、WASTEFでの試験の利用申込みの受入れを少なくせざるを得ず、WASTEFを用いた研究活動が低迷していました。

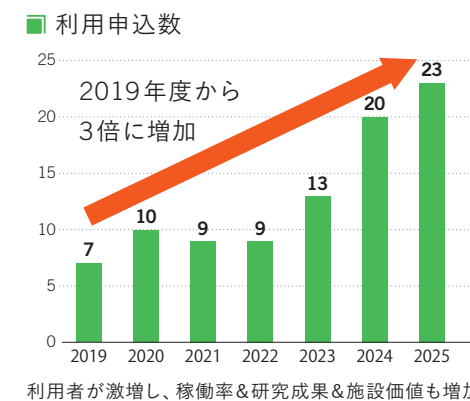
この状況を踏まえ、「どうすれば試験が実施できるか」に視点を転換し、施設運用の大幅な見直しを進めました。具体的には、施設側から積極的に研究者に試験の利用提案を行う運用へ転換し、遊休設備の有効利用を図ることで研究者のニーズにタイムリーに対応するなど、研究活動を再活性化し、価値創出に向けた業務改善に取り組みました。



WASTEF is No.1 Facilityを合言葉に改革を実行!

その結果、2025年度の利用申込数は2019年度の約3倍に増え、材料評価試験、ガンマ線照射試験、RI電池熱源開発(29ページ参照)等の多様な研究が実施される施設へと再生しました。

今後も、WASTEFは多様な研究成果・価値創出を後押しする研究基盤として、貢献をしていきます。



利用者が激増し、稼働率&研究成果&施設価値も増加

材料評価試験及び放射線照射により、原子力施設の安全性向上及び福島第一原子力発電所の廃炉に寄与し、エネルギーの安定供給及び原子力の抱える課題解決に貢献します。
また、RI(Am)熱源製造により、半永久電源開発に寄与し、原子力分野以外での科学技術の進歩に貢献します。

我が国全体の研究開発や人材育成に貢献する プラットフォーム機能の充実

原子力の人材育成

原子力機構では、2025年度に旧原子力人材育成センターと旧核不拡散・核セキュリティ総合支援センターを統合し、原子力人材育成・核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）を発足しました。本センターでは、原子力分野の研究者及び技術者の育成に加え、核不拡散・核セキュリティ分野を含めた一体的な人材育成支援を推進する体制を整備しました。これにより、機構内の施設・専門家・知見を横断的に活用したシームレスな人材育成が可能となり、人材育成機能の強化につながりました。

また、2022年度から進めてきたプラットフォーム機能の強化についても、本統合を契機として取組を発展させました。国内外の多様な対象者に対する研修、大学との連携による教育支援、機構内人材育成支援等を体系的に実施するとともに、高等学校等への教育支援、施設見学会や職場体験の受入れ、原子力人材育成イニシアティブ事業への参画等を通じて裾野の拡大に取り組みました。

主な取組として、原子炉工学特別講座、放射線取扱主任者講習、原子炉研修等の体系的な国内研修を継

続して実施するとともに、大学講義や集中講義、実習受入れ等を通じて次世代人材の育成を推進しました。また、原子炉特別実習と原子炉研修一般課程と連続して受講可能となるよう日程調整を行い、原子炉物理や動特性の知識が原子炉の運転実習で深められるよう充実を図りました。更に、ISCN実習フィールドや研究炉等の機構が有する施設を活用した実践的な研修機会を提供するとともに、一部の研修や学生向け実習において核不拡散・核セキュリティ関連施設の見学を取り入れ、分野横断的な人材育成を推進しました。加えて、核不拡散・核セキュリティ分野の実習生に対し原子力一般教養に関する講義を実施するなど、分野間の相互理解の促進にも取り組みました。



原子炉NSRRの運転実習



シミュレータによる原子炉の運転体験

核不拡散・核セキュリティの強化

ISCNを中心として、「核兵器と核テロのない世界」の実現を目指し、これまでに原子力機構で培ってきた技術や知見を効果的に活用することで、核不拡散の一層の強化、核セキュリティの向上及び非核化への支援に積極的に取り組んでいます。

IAEA及び米国のエネルギー省（DOE）と連携し、核不拡散・核セキュリティ分野における効果的なトレーニングを国内外に継続的に提供しました。これらの取組はASEAN加盟国を始めとする各国から高い評価を得ており、ウクライナからの研修生の受入れを通じた同国への支援も行いました。

また、IAEA核セキュリティ教育ネットワーク（INSEN）年次会合をウィーン以外で初めて開催し、国内外の大学との連携を強化しました。

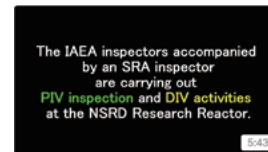
更に、INSEN有識者と協力して大学向け核セキュリティ教材を開発し、先進的原子力ネットワークコンソーシアム（ANEC）へ提供するとともに、核不拡散コース用ビデオ教材を開発しIAEAを通じて加盟国へ共有するなど、教育支援の拡充を図りました。

加えて、拡充したトレーニング施設を活用し、アジ

ア地域向けサイバーセキュリティコースを新たに開発・開催しました。さらに、タイからの要請を受けて核セキュリティ文化醸成支援を実施するなど、各国のニーズに応じた能力構築支援を推進しました。



INSEN有識者を招いた国内向け核セキュリティ教材開発ワークショップ



1 PIV Inspection



3 Pre Inspection Check Swipe

核不拡散コース用ビデオ教材



2 PIV Completed 2hr Advanced Notification...



WEBサイト

国外の研究機関や国際機関との緊密な連携

日本の原子力科学技術の知見を国際社会に共有し、アジア地域の安全性向上と持続可能な発展に寄与



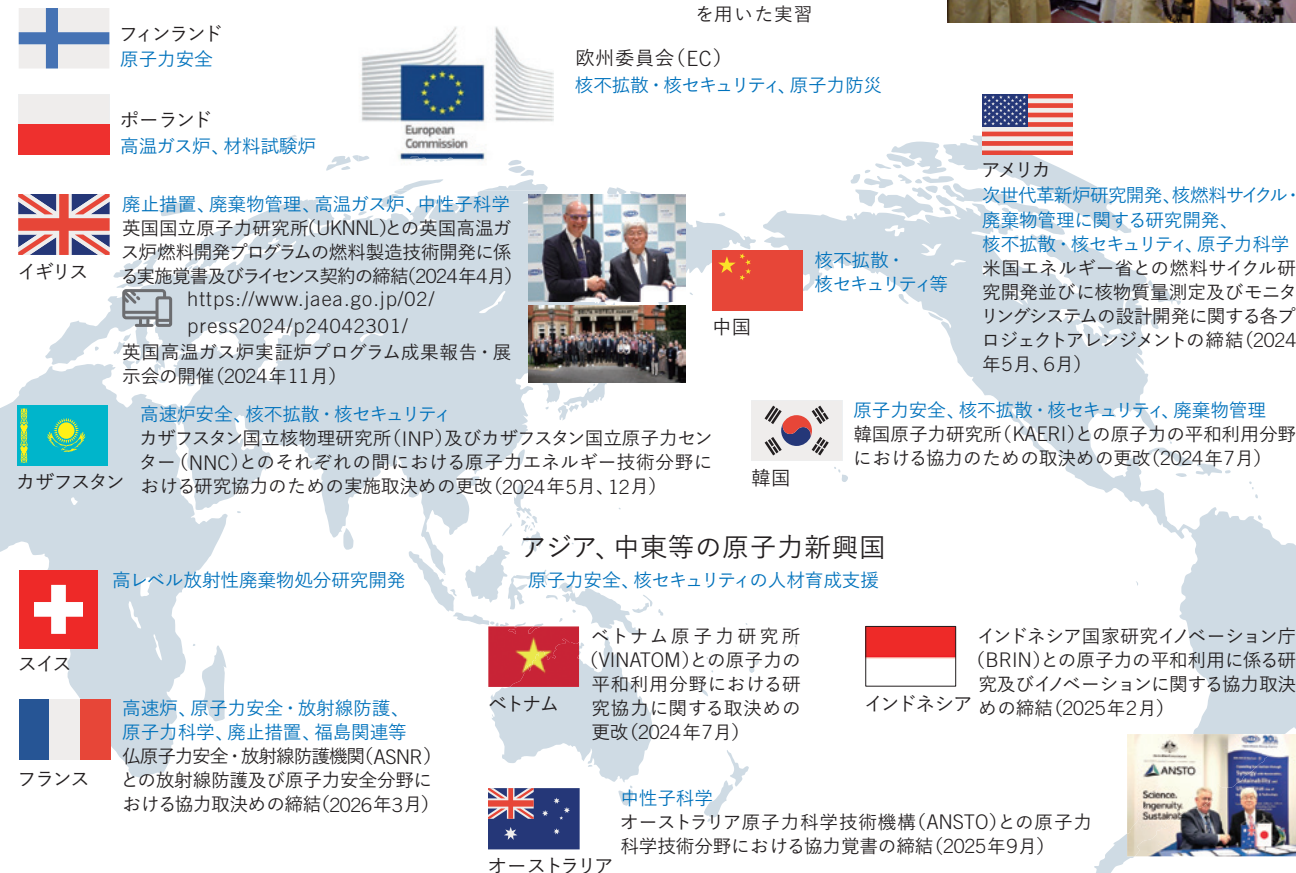
世界的に原子力利用に対する期待が高まる中で、国際原子力機関（IAEA）の役割と存在感が増大しています。

2025年2月にIAEAとの間で締結した包括的協力の係る取決めを機として、原子力分野における若手・中堅女性のキャリア開発を支援するIAEAリーゼ・マイトナー・プログラムの日本開催を支援したり、IAEA総会でサイドイベントを主催し、原子力機構の国際貢献活動や高温ガス炉分野における役割を紹介したり

するなどして、IAEAとの多方面における国際協力・貢献・展開を図りました。

また、英国原子力規制局（ONR）やフランス原子力安全・放射線防護機関（ASNR）との協力取決めを更新し、原子力安全の更なる向上に資するための連携基盤を構築しました。

IAEAリーゼ・マイトナー・プログラム
NSRRでのマニピュレータを用いた実習



スーパーコンピュータを基盤とした研究系・業務系DXの推進 ― 機械学習と内部生成AIの活用 ―

原子力機構では、研究と業務の質を高め、安全かつ効率的に進めるため、組織全体でDX(デジタルトランスフォーメーション)を推進しています。DXとは、デジタル技術を活用して仕事の進め方を改善し、研究開発力や業務効率を向上させる取組です。

研究系では、各部門のニーズ調査を踏まえ、原子力シミュレーションに関わるデジタルツイン技術や、材料研究を計算科学で加速するマテリアルDXなどの共通基盤技術を整理し、これらを議論するワーキンググループを設置しました。

業務系では、Microsoft 365 を活用した業務改革や、利用者視点でのDX施策を検討するコアチームの設置など、組織横断で改善活動を進めています。また、研究・業務の双方で利用できる生成AI基盤として、スーパーコンピュータ(スパコン)上のAI環境とクラウドAIを安全に併用できるルールを整備し、情報の機

密度に応じて適切に使い分ける仕組みを整えました。こうした取組により、機構全体でDXを推進するための共通基盤が形成されつつあります。



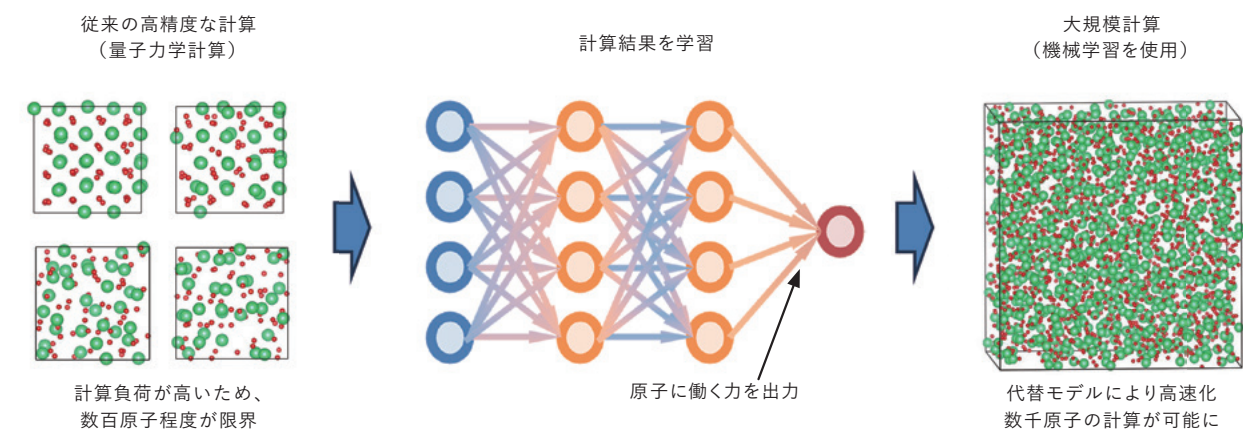
スーパーコンピュータ(HPE SGI8600)

機械学習を活用した原子シミュレーション

現在の原子炉より高い安全性や資源効率を目指して開発されている次世代炉の設計には、運転温度やそれを上回る温度での安全性評価のため、高温での新型核燃料の熱物性を把握する必要がありますが、実験に多大なコストがかかるためシミュレーションに

よる補完が求められています。

従来手法では融点などの大規模な計算を必要とする物性値を評価することは不可能でしたが、高精度計算と機械学習を組み合わせることにより高精度かつ高速な原子シミュレーションが可能となりました。



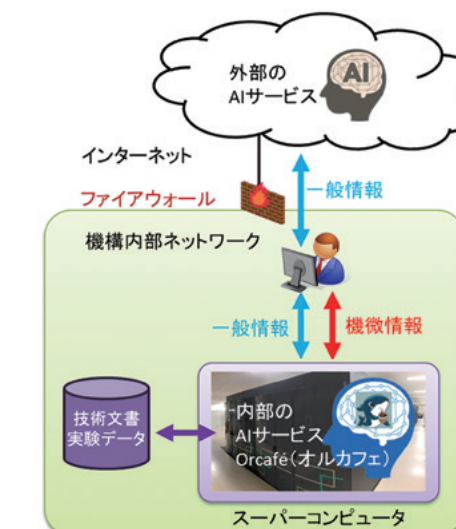
スパコンを活用した「内部AIサービス」

近年、AIは文章作成や翻訳、画像処理などで急速に普及しており、原子力機構においても研究開発や業務への活用ニーズが高まっています。一方で、機微情報を扱うため、一般的なクラウド型AIの利用には制約があります。

そのため機構では、スパコンのGPU上にAI利用環境「Orcafé」を構築しました。Orcaféは外部ネットワークを介さず利用できるため、安全にAI処理を行うことが可能で、用途に応じて外部AIとも使い分けています。

また、チャットボットや文書作成・要約・翻訳、画像・音声処理などの機能を提供するとともに、API(Application Programming Interface)により各部署が独自のAIアプリを開発できる環境を整備しています。現在は約1,500名が利用し、知識管理や文書チェックなどに活用されています。

■ スパコン上へのAI利用環境「Orcafé(オルカフェ)」構築



API利用用途

1. 文書関連業務(書類校正、議事録作成、要約、メール翻訳、報告書作成補助)
2. 文書・規定に関するQ&A(内部文書Q&A、部要領Q&A)
3. 情報検索、自然言語検索、全文検索フロントの活用
4. DB情報抽出やDBインタフェースなどのデータアクセス支援
5. チャットボット構築(自作、Q&A、チャットツール連携)
6. AIモデル検証(Embeddingモデル)
7. 活用可能性の検証や知識マネジメント構築
8. プログラミング支援やリファクタリングなどの開発支援
9. アンケート解析、KY・リスク提案などの業務改善系
10. 規制対応・研究開発、炉心設計最適化など専門領域での応用

INTERVIEW

原子力機構の強みをDXへつなぐ、スパコン発AIサービス

原子力機構は長年にわたりスパコンを保有・運用してきた組織です。現在のスパコンは総演算性能12.6PFLOPSと、かつて世界一となった「京」を上回る性能を持ちます。従来は、原子炉内の冷却水挙動や材料解析といった高度な計算に用いられてきましたが、AI処理にも高い適性があります。今回、この強みを活かし、機構内で安全に利用できるAIサービスをスパコン上に構築しました。

開発したAIサービスは、研究者に限らず、事務系を含む幅広い職員が日常業務で活用できる点が大きな特徴です。これにより、スパコンの活用範囲が研究用途から業務支援へと広がり、組織全体の生産性向上にも寄与し始めています。

今後も、原子力機構が持つ独自の強みを最大限に活かしながら、研究開発法人らしいDXの実現に向けて取組を進めていきたいと考えています。



システム計算科学センター
業務DX推進室
木村室長

原子力機構 設立20周年

— 原子力による新たな価値の創造に向けて —



原子力機構と同一年の20歳の機構職員による開会宣言

原子力機構は、2025年10月に設立20周年という大きな節目を迎えました。これを記念して開催した第20回 原子力機構報告会「原子力による新たな価値の創造に向けて ～設立20年 原子力機構が目指す未来～」は、原子力機構の社会的存在価値と認知度の向上、そして職員一人ひとりの一体感の醸成を目的として企画・運営しました。

本報告会では、原子力機構が取り組む研究開発の最前線を、一般の方々にも分かりやすく、身近に感

じてもらえるよう工夫を凝らしました。オープニングでは、立地自治体の皆様・地域住民の皆様・原子力機構職員が登場する20周年記念動画を上映し、地域との深いつながりと信頼関係を紹介しました。また、IAEAグロッシェ事務局長からのビデオメッセージ、15の立地自治体の市町村長からのメッセージ動画を上映し、原子力機構の国際的価値と国内での存在感を強く示しました。



20周年記念動画の一幕



IAEAグロッシェ事務局長からのビデオメッセージ ©IAEA



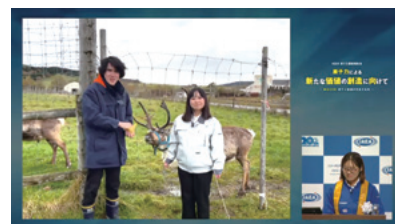
15の立地自治体の市町村長からのメッセージ動画

未来を拓く新しい価値の創造

理事長の基調報告では、社会へ提供する価値の最大化を目指し進める機構ビジョンや経営改革、さらには、技術リスクの低減により生まれる新しい価値(Value)などについて報告しました。続く個別報告では、世界初のウラン蓄電池の開発、ゼロ・カーボン社会の実現に貢献する高温ガス炉、幌延深地層研究センター地下500mの研究所、福島第一原子力発電所の廃止措置研究など、未来を拓く研究を生中継やロボット実演を交えて紹介しました。専門性の高い内容をあえて削ぎ落とし、一般の方々向けに分かりやすい構成としたことで、参加者からは「よく理解できた」「JAEAは未来に必要だ」といった回答が98%を超えるなど、高い満足度を得ることができました。



理事長による基調報告



個別報告：幌延深地層研究センターからの生中継

多様な視点によるディスカッション

パネルディスカッションでは、原子力分野以外で活躍するステークホルダーや若い世代の参加者を迎え、「これからの日本の原子力はどうあるべきか」を多角

的に議論しました。専門家、行政、地域、そして次世代を担う高校生まで、多様な視点が交わることで、原子力の未来像がより立体的に示されました。

ファシリテーター

門村 幸夜 氏
(プロファシリテーター)

パネリスト

田中 弥生 氏
(東京大学客員教授、前会計検査院長)

田中 優之介 氏
(愛知県・東海高等学校3年、2025年国際原子力科学オリンピック<INSO>金メダル獲得)

佐藤 健太郎 氏
(東海村商工会理事、東海村まち・ひと・しごと創生推進会議委員)
原子力機構 理事 門馬 利行



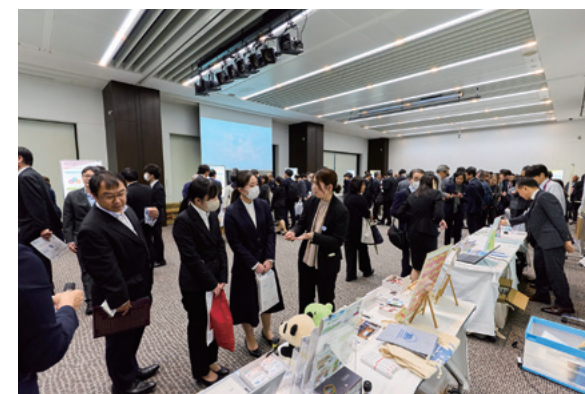
展示と対話による成果発信

展示会場では、研究成果のパネル展示に加え、9つの立地自治体による観光紹介や特産品の販売を行いました。来場者との交流が活発化し、原子力機構と地域が歩む未来を象徴する空間となりました。さらに、個別報告者による質問コーナーも設け、参加者との直接対話を通じて理解促進と双方向の情報交換を行いました。

20周年という節目は、原子力機構にとってはただの通過点ではなく、「原子力機構がどのような未来を描き、どのように社会へ価値を届けるか」を明確に示す契機となりました。また、これらの成果の裏側

には、多くの職員による綿密な準備と挑戦がありました。一般の方々に「原子力機構が目指す未来」を伝えるために、従来の枠に捉われない演出や動画制作、新たなストーリーデザインに踏み込み、各組織の強みを結集した横断的な体制を構築しました。

原子力機構はこの20年の歩みを礎に、2050年の脱炭素社会の実現に向けて、研究成果を社会に還元し、新しい価値を創り出す挑戦を続けていきます。地域の皆様とともに、そして国民の皆様とともに、「原子力による新たな価値の創造」に向けた歩みをさらに加速してまいります。



第20回 原子力機構報告会特設ページ
<https://www.jaea.go.jp/jaea-houkoku20/>



研究成果の社会実装

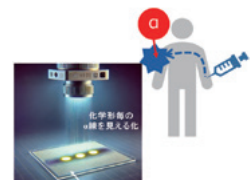
— 企業・大学・自治体との連携強化 —

原子力機構では、研究開発によって得られた成果を、実際に社会で利用(社会実装)される形へとつなぐことも重要な役割として位置付けています。研究成果は論文として発表されるだけではなく、企業や自治体などとの連携によって、社会の課題解決に役立つ技術やサービスへと発展していきます。そのため、研究開発推進部を中心に、共同研究、受託研究、研究施設の供用、技術発表会での成果発信など、多様な活動を展開しています。

社会実装の推進

2025年度には、民間企業との技術開発につながる動きが拡大しました。機構が参加した各種展示会やイベントを通じて、材料、宇宙、インフラ、防災など幅広い分野の企業とのネットワークが広がり、研究成果を社会ニーズと結びつける基盤が強化されました。

例えばLINK-J(産官学連携によりライフサイエンス領域のイノベーション創出を支援する一般社団法人)のイベントでは、研究炉を活用した医療用放射性同位元素の製造技術や、機構の技術供与により製品化し、既に大学病院等実際の医療現場への導入が始まっている「NuS-Alpha」(α 線がん治療薬の性能を迅速に評価する装置)などを紹介しました。このような取組の結果、多くの企業から機構のシーズに対す



「NuS-Alpha」 販売元：明昌機工株式会社

民間企業と戦略的に連携した、 α 線がん治療薬の有効性を迅速に見えらせる分析システム「NuS-Alpha」の販売開始等、創出された研究成果の速やかな社会実装を進めました。

る関心が寄せられ、技術相談や連携検討など具体的な協力の動きが進展しました。これらの活動により、研究成果を実際の製品開発や産業応用につなげる環境が整いつつあり、社会実装に向けた取組の実効性が高まっています。

スタートアップの拡大

原子力機構発のスタートアップについては、内部向けセミナーの開催や、スタートアップコミュニティでの発表機会提供等に関連する取組を強化し、スタートアッ

プを通じた社会実装を目指す活動が活性化しています。このような取組の結果、原子力機構発スタートアップは、2025年度末には7社になりました。

株式会社エマルジョン フローテクノロジーズ



事業概要

新しい溶媒抽出技術「エマルジョンフロー法」を用い、リチウムイオン電池からのレア金属回収を事業化

画像出典：<https://emulsion-flow.tech/>

大熊ダイヤモンド デバイス株式会社



事業概要

福島第一原子力発電所の廃炉に活用するとともに、一般産業向けにダイヤモンド半導体を開発・事業化

画像出典：<https://www4.city.sapporo.jp/nextleading/company/jc4/interview.html>

株式会社Smart Laser & Plasma Systems



事業概要

レーザー計測技術により福島第一原子力発電所の炉内状況を把握するとともに、製鉄・半導体製造装置等の多分野での産業プロセスを可視化

画像出典：<https://www.slps.jp/pdf/dx.pdf>

株式会社C&A



事業概要

検出器と遮蔽体の適切な配置により、3次元的な汚染分布を高精度に推定する放射線測定器を製造販売

画像出典：
https://c-and-a.jp/index_jp.html

株式会社MIT

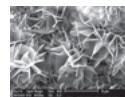


事業概要

高速信号処理可能な回路技術により、遮蔽フリーで高線量率場の測定を可能とする放射線測定器の製造販売を実施

画像出典：
<https://www.mit-pro.com/>

株式会社インキュベーション アライアンス



事業概要

ナノサイズのグラフェンを用いた事業化を行っており、放熱部材や電極に利用できるグラフェンフラワーを製品化

画像出典：
<https://incu-alliance.co.jp/>

エルライ株式会社



事業概要

ガンマ線画像スペクトル分光法を用いたガンマ線カメラを開発・製造・提供し、そのイメージング技術で幅広い分野の安全・効率向上に貢献

画像出典：<https://www.errai.co.jp/etcc.html>