

# 未来へげんき Gen-ki

vol.  
62

2022

## JAEA × 「挑戦」

### 原子力機構の挑戦

～次期中長期目標期間に向けて、  
第3期中長期目標期間を振り返る～

第4期中長期目標期間における  
原子力機構の挑戦に向けた「方針」

新領域に立ち向かう！  
原子力機構が挑戦する「取組」とは

研究基盤強化と信頼の確保へ！  
目標達成に向けた「方法論」

# 原子力機構の挑戦

原子力機構は2022年4月から第4期中長期目標期間に入ります。この節目にあたり、第3期中長期目標期間(2015年4月～2022年3月)の出来事を振り返りながら、研究開発の成果や原子力機構の果たすべき役割、そして次期中長期目標期間での挑戦について、理事長・児玉敏雄がお伝えします。



次期中長期目標期間に向けて、  
第3期中長期目標期間を振り返る

国立研究開発法人  
日本原子力研究開発機構  
理事長 児玉 敏雄

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

### 「春の嵐」



春の陽気を感じる、暖かな日差し。  
厳しい寒さは和らぎ、軽やかな気分を呼び起こしてくれます。

3月～5月は、高気圧と低気圧が交互に日本付近を通ることから、急な天気の変化をもたらす季節です。北から入り込んでくる冷たい空気と、南から流れ込む暖かい空気がぶつかりあった上昇気流が、「春の嵐」と呼ばれる温帯低気圧を引き起こすこともしばしば。そのスピードは急激で、ときには甚大な被害を引き起こす爆弾低気圧に発展することもあるのです。

爆弾低気圧が通過する前後は、週間天気の高気温と最低気温の差が大きくなる傾向にあります。気温差が大きな週に「雨」が予想されている日がある場合は特に注意。春の嵐という名についつい気を緩めがちですが、普段から防災への意識を高めておくともいいたくありません。

## CONTENTS

- 01 原子力機構の挑戦  
～次期中長期目標期間に向けて、第3期中長期目標期間を振り返る～
- 04 第4期中長期目標期間における  
原子力機構の挑戦に向けた「方針」
- 06 新領域に立ち向かう！  
原子力機構が挑戦する「取組」とは
- 13 研究基盤強化と信頼の確保へ！  
目標達成に向けた「方法論」
- 16 PLAZA／読者アンケートはがき など



**Q 第3期中長期目標期間を振り返り、一番印象に残っていることをお聞かせください。**

第3期中長期目標期間には、いくつか大きな転換期を迎えた出来事がありました。まず一つは、2016年12月の原子力関係閣僚会議において「もんじゅ」の廃止が決定したことです。機構内では、「もんじゅ」の保守管理及び品質保証に係る対応を抜本的に見直して改善活動を進め、さらに、オールジャパン体制による取組によって加速しまし

た。また、企業的視点を加えたミッション・ビジョン・ストラテジー(MVS)の明確化やさまざまな機構改革の取組なども行いましたが、廃止という結果となつてしまったことは非常に残念な思いです。一方、同会議では「もんじゅ」の廃止決定と同時に、これまで培った経験や技術、知見を、我が国の新たな高速炉開発に活用する方針が示されました。このことから、「もんじゅ」で得られた貴重な経験やデータは、国内はもちろぬ、米国や仏国などとの協力や今後の研究開発で生かされるものと捉えて

炉HTRの運転再開や、高速実験炉「常陽」の新規制基準対応などを行いました。

廃止措置の分野も、一步一步着実に進めております。「もんじゅ」では、燃料体の取り出しを計画どおりに進め、冷却材であるナトリウム処理処分方針を策定しました。「ふげん」においては、原子炉周辺設備の解体作業、使用済燃料の搬出のための協定などの締結手続を行いました。また、材料試験炉(JMTR)や重水臨界実験装置(DCA)、人形峠のウラン濃縮施設などの廃止措置を進めたほか、瑞浪超深地層研究所の坑道の埋め戻しを行いました。東海再処理施設では、安全対策対応を進めました。

原子力科学研究の分野では、研究用原子炉JRR-3が運転再開を果たし、供用運転を開始することができました。また、多くの報道でも取り上げられました。また、廃棄骸骨を利用した安価で高性能な有害金属の吸着技術の開発のほか、多様な研究が進められています。

そのほか、原子力機構でしか持ち得ない大型施設や設備、一般機器を含めた利用促進を図るために、オープンファシリティープラットフォームの本格運用を開始しました。イノベーション創出に向けた産官学の連携・協働をさらに加速させる予定です。

**Q 世界規模で脱炭素化が加速する中、今後の原子力の役割や機構が取り組むべき課題をお聞かせください。**

原子力は、発電時に温室効果ガスを排出しない脱炭素電源です。また、元素を構成する粒子や光子をコントロールする最先端の科学技術であることから、多様な分野で活用できるポテンシャルを持っています。例えば、国際原子力機関(IAEA)によれば、SDGs(持続可能な開発目標)のうち、飢餓、保健、水・衛生、エネルギー、技術革新、気候変動、海洋資源、陸上資源、パートナーシップの各分野で、原子力科学技術が貢献していると考えられています。2050年の将来社会に向け、さまざまな他分野の技術との融合によって、原子力のポテンシャルを最大限に引き出し、社会課題の解決に貢献し続ける新たな原子力科学技術を追求することが、機構に求められていると考えています。

**Q 第4期中長期目標期間に向けて、原子力機構が挑戦すべき課題についてお聞かせください。**

挑戦すべき課題は、研究開発と施設の廃止措置の両立と、イノベーション創出です。安全確保を業務運営の最優先

います。

もう一つは、2019年10月の将来ビジョン「JAEA 2050+」の公表です。これは、原子力機構が将来にわたって社会に貢献し続けるために、2050年に向けて、何を指し、そのために何をすべきかという将来像を示したものです。将来ビジョンの作成に際しては、外部の有識者から機構の将来に向けたさまざまな御意見をいただいたほか、2050年に向けて中核を担う機構の若手職員の意見も取り入れています。次期中長期目標期間においても、原子力分野とともに原子力以外の分野との融合を進め、「気候変動問題の解決」、「エネルギーの安定確保」、「未来社会(Society 5.0)の実現」に貢献する「新原子力」の実現を目指します。

**Q 原子力機構では安全を最優先とした業務運営を実施していますが、その具体的な取組内容を教えてください。**

「安全」は、原子力事業者として最も優先すべきものと認識しています。過去のトラブルの反省を踏まえ、再発防止の取組を全職場に展開し、安全文化の醸成に取り組むとともに、現場力向上に向けた活動を進め、さまざまな業務事項として、社会的約束の履行、経営資源の確保などを図りつつ、研究開発、廃止措置を両立して推進してまいります。研究開発では、自前主義の脱却や、強みを伸ばして弱みを強化する取組を進め、民間企業の研究開発活動も積極的に支援してまいります。

廃止措置では、研究開発機能の集約・重点化、施設の安全確保、バックエンド対策の「三位一体」の計画を進めるため、廃止措置におけるプロジェクトマネジメント体制の構築・強化、デコミッションング改革のためのイノベーション、埋設に向けた廃棄体化などに必要な技術開発を推進してまいります。

イノベーション創出については、将来ビジョン「JAEA 2050+」に示した「新原子力」の実現に向け、機構の強み・弱みを踏まえて明確化した「イノベーション創出戦略改定版」に基づき、オープンイノベーションの取組の強化、社会実装の強化、イノベーション活動のマネジメント、研究開発力の強化を推進します。我が国のさまざまな課題の解決に向け、産官学が役割を分担しながら、研究開発の推進、原子力の開発・

上のリスクの低減や顕在化防止に向けたリスクマネジメント活動を推進しています。具体的には次のような取組を進めており、これらの取組により事故やトラブルは減少傾向にあります。

- 品質方針などに基づく継続的な改善
- 事故・トラブルの抑止
- 高経年化対策
- 原子力施設の許認可の計画的な推進
- 核セキュリティの維持・実効性の向上

**Q 研究開発の成果をどう最大化しているのか、現在の取組内容と成果について教えてください。**

まずは、東京電力福島第一原子力発電所事故の対処では、燃料デブリの分析に向けた準備と、放射線測定システムを福島第一原子力発電所のサイト内での調査に適用し、放射線レベルの高い場所の「見える化」といった研究を実施しています。また、経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)の照射試験施設の活性化を目的とした国際共同プロジェクト「FIDES(フィデス)」に参加し、その成果を原子力利用における安全性向上に活用してまいります。

新型炉開発では、高温工学試験研究

利用を支える技術・知識基盤プラットフォームの構築、人材育成、研究開発成果の産業界への橋渡しなど、従来の慣例や枠組にとらわれず、自由で新しい発想で進めてまいります。

研究開発機関としての原子力機構の役割や使命はますます重要になると感じています。社会の要請や期待に応える上で、原子力機構の経営理念「原子力科学技術を通じて人類の福祉と繁栄に貢献する」ため、果敢に挑戦してまいります。



## 第4期中長期目標期間における

# 原子力機構の挑戦に向けた「方針」

原子力機構は、その理念である「原子力科学技術を通じて人類の福祉と繁栄に貢献する」ことを目指し、時代の要請を迅速に捉えて、次期中長期目標期間中も果敢に挑戦し続けてまいります。そのため、まずは2つの方針を示しました。

### 方針 2 戦略的なイノベーションの創出

原子力機構の強み・弱みを踏まえた戦略を明確化した上で、産業界への技術移転や橋渡しを推進するため、①オープンイノベーションの取組の強化、②社会実装の強化、③イノベーション活動のマネジメント、④研究開発力の強化の4つに新たに取組むこととしています。現在までに、オープンファシリティプラットフォームの構築、コーディネート活動の活性化、組織体制の

Q イノベーション創出戦略改定後の変更点を教えてください。

原子力機構の強み・弱みを踏まえた戦略を明確化した上で、産業界への技術移転や橋渡しを推進するため、①オープンイノベーションの取組の強化、②社会実装の強化、③イノベーション活動のマネジメント、④研究開発力の強化の4つに新たに取組むこととしています。現在までに、オープンファシリティプラットフォームの構築、コーディネート活動の活性化、組織体制の

Q “新原子力”とはなんですか？

原子力機構の使命は、原子力科学技術を通じて人類社会の福祉と繁栄に貢献することです。この使命を背景に、我々の技術や知見をさまざまな分野で活用するために策定したのが「イノベーション創出戦略」です。さらに2020年11月には、「新原子力」の実現に向けて改定しました。

Q イノベーション創出のための戦略とはどのようなものなのでしょうか？

整備などを進めてきました。↓オープンファシリティプラットフォームについてはP13をご覧ください。  
改定の背景は、初版策定後に掲げられた脱炭素化への挑戦や、「科学技術基本法」が「科学技術・イノベーション基本法」へと改正されたことにより、科学技術の水準向上とイノベーション創出の促進の重要性が改めて注目されていることです。また、新型コロナウイルス感染症も、社会がさらにイノベーションを求める状況を生み出しているといえます。

### 方針 1 研究開発活動と廃止措置業務の両立

Q 研究開発活動の方針を教えてください。

原子力以外の一般産業界における最先端の技術や、研究開発手法を積極的に取り込むことにより、自前主義の脱却を目指すことが第一です。そのためには原子力機構の強みである「各種施設」の利用を促進し、「知見や技術の保有」などの推進が特に重要です。また、弱みであるオープンイノベーションの取組不足や、外部との「組織対組織」といった連携などの強化も同時に取り組んでいきます。

Q 廃止措置業務の方針を教えてください。

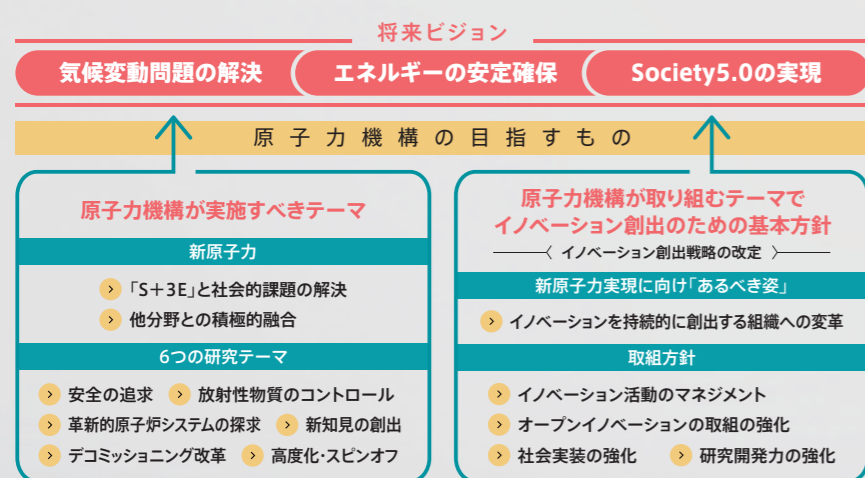
廃止措置は、「研究開発機能の集約化・重点化」、「施設の安全確保」、「バックエンド対策」の三位一体の計画のなかで、プロジェクトマネジメント体制の下、着実に進めることが重要です。また、さまざまな放射性廃棄物を適切に埋設処分するためには、放射性廃棄物を法令に定められた基準に従った埋設可能な状態に処理する必要があります。これに求められる技術開発などを進める必要があります。引き続き、安全・迅速

速・効率的な廃止措置技術開発に取り組む「デコミッショニング改革」を推進する予定です。  
Q 研究開発活動と廃止措置業務の両立は、どのように行われますか？  
安全確保を業務運営の最優先事項として、社会的約束の履行、経営資源の確保などを図りつつ、研究開発活動・廃止措置業務を両立して推進することを目指しています。

#### 廃止措置における三位一体

<b>3</b> <b>バックエンド対策</b> ○ 廃止措置計画 ○ 廃棄物処理施設などの整備計画 ○ 廃棄体製作計画	<b>2</b> <b>安全確保</b> ○ 新規制基準・耐震化対応 ○ 高経年化対策 ○ 東海再処理施設のリスク低減対策	<b>1</b> <b>集約化・重点化</b> 原子力研究開発機能の維持に必須な施設は可能な限り集約化し、安全対策費などの視点から継続利用が困難な施設は廃止します。
--	---	--

#### イノベーション創出戦略の概要



各分野での取組については次ページへ

福島第一原子力発電所の廃炉及び環境回復に向けた挑戦

基礎基盤研究力の強化に向けた挑戦

“新原子力”の実現に向けた挑戦

7つの取組例

バックエンド対策における挑戦

核不拡散・核セキュリティの強化に向けた挑戦

核燃料サイクルの確立に向けた挑戦

革新的原子炉システムの構築に向けた挑戦

# 新領域に立ち向かう！ 原子力機構が挑戦する「取組」とは

原子力機構は、これまでのエネルギー利用に関する分野に加えて、原子力以外の分野への応用や、福島第一原子力発電所の廃炉及び環境回復に向けた挑戦などにも積極的に挑戦してきました。取組の一例をご紹介します。

## 取組例 2 基礎基盤研究力の強化に向けた挑戦

**S+3Eの実現と課題**

Energy Security

安定供給

- 脱炭素電源としての大規模安定
- 革新的安全性 & サプライチェーン強化
- 技術供給率の向上

Environment

環境

- 負荷変動に対応するすみやかな出力調整
- 水素製造や熱利用の実現
- 炉型革新による立地の柔軟性

Economic Efficiency

経済性

- 廃棄物問題解決への貢献
- 資源の有効利用

**安全 Safty**

JRR-3×J-PARCで進展が期待される応用分野

モビリティイノベーション

エネルギー関連

環境問題

高分子材料の機能解明

農業関連

RI製造

**Q 基礎基盤研究力とは 为什么呢？**

1つ目は、原子力機構が保有する知識基盤を最大限に活用し、持続的な原子力エネルギー利用や将来社会の変革への貢献を目指した研究開発のことです。2つ目は、原子力機構の施設などを用いた、さまざまな分野でのイノベーション創出を指します。

**Q 具体的な取組を教えてください。**

1つ目は、原子力研究開発の基盤技術の維持・強化を目指し、原子力システムの「S+3E」やSociety 5.0に役立つ軽水炉工学・核工学、燃料・材料工学、原子力化学、環境放射線科学や、関連するシステム計算科学を推進し、社会的課題の解決に役立てていきます。また、これらの基盤技術をもとに革新的原子力システム研究開発に取り組めます。さらに、地球規模の課題の克服に向けた社会の変革、抜本的なイノベーション推進のための先端基礎研究を推進します。

2つ目においては、原子力機構が保有する試験研究炉JRR-3と大強度陽子加速器施設J-PARCの各々の特徴をいかした、学術と産業の両面におけるイノベーション創出を加速化します。さらに、中性子プラットフォームによる利用者の利便性向上、施設の高出力・安定運転に必要な高度化開発を実施し、中性子科学研究の国際的拠点形成の中核的役割を担っていきます。

## 取組例 1 “新原子力”の実現に向けた挑戦

**Q “新原子力”の実現に向けた新しい取組を教えてください。**

ここでは2つの事例を紹介いたします。1つは、下のように食品廃棄物である豚骨ガラを利用して、安価で高性能な金属吸着技術を開発しました。しかも、豚骨ガラを重曹水溶液に漬け込むだけという、極めて簡易かつ画期的なアイデアです。処理をしていない豚骨と比べて250倍、ストロンチウム吸着剤として知られる天然ゼオライト吸着剤と比べて約20倍といった高効率で、ストロンチウムを吸着することが可能になります。

もう1つは、新しい溶媒抽出技術「エマルションフロー」を開発しました。現状の溶媒抽出は、ミキサーセトラーという複数工程を必要とする技術が広く用いられています。エマルションフローは1つの単純な工程で、取り出したい金属を取り出すことができます。これまでの常識を覆す、簡便、低コストかつ高性能なレアメタル回収技術です。↓エマルションフローについて詳しくはP15をご覧ください。

従来までのエネルギー利用に関する分野に加え、原子力以外の分野への応用についても、新原子力の取組として積極的に挑戦していきます。

**さらに 豚骨×重曹で有害金属が吸着することを解明！**

使命を終えた豚骨 → 重曹水溶液 → 骨

これまでは食品廃棄物

未処理の骨: SrがCaと置き換わる場合がある

重曹につけた骨: SrがCaと置き換わりやすくなる

炭酸を多く含んだアパタイトは、有害金属の吸収を阻害するカルシウムの“ふた”が取れて吸着性能がアップ。

マイナスの電荷が弱い → マイナスの電荷が強まる

これから有害金属の吸着剤へ

重曹につけた骨: Sr (ストロンチウム), Ca (カルシウム), CO<sub>3</sub> (炭酸)

取組例 4

# 革新的原子炉システムの構築に向けた挑戦

- ① 「NEX-Power21」と呼ばれる原子炉システムを創出を目指した産官学連携の取組に参画し、革新的原子炉システム開発に必要な技術基盤を整備することで、民間が取り組む技術開発を支援しています。
- ② 高速実験炉「常陽」や「もんじゅ」などの研究開発で得た知識ベースと解析技術を統合した「A-1支援型革新炉ラフサイクル最適化手法」の開発を進め、民間への提供を目指します。また、多様な高速炉概念に適用可能な規格・基準の整備及び安全性向上技術の開発を進めます。
- ③ 2021年7月に運転再開した高温工学試験研究炉

国が示した「グリーン成長戦略」や「第6次エネルギー基本計画」を念頭に、国や産業界と連携を図りながら次のような取組を推進しています。

Q 具体的にはどのような取組に取り組んでいますか？

2050年カーボンニュートラル実現に向けては、軽水炉の更なる安全性向上はもちろん、それへの貢献も見据えた革新的技術の原子炉イノベーションに向けた研究開発を進めていく必要があることが、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(2021年6月)」で示されています。原子炉機構では、再生可能エネルギーとともに、カーボンニュートラルの実現への貢献が期待されている革新的原子炉システムの構築に向けた挑戦として、高速炉サイクル、小型モジュール炉(SMR: Small Modular Reactor)及び高温ガス炉とこれによる水素製造研究を推進しています。

Q 革新的原子炉システムとはどのようなものですか？

取組例 3

# 福島第一原子力発電所の廃炉及び環境回復に向けた挑戦

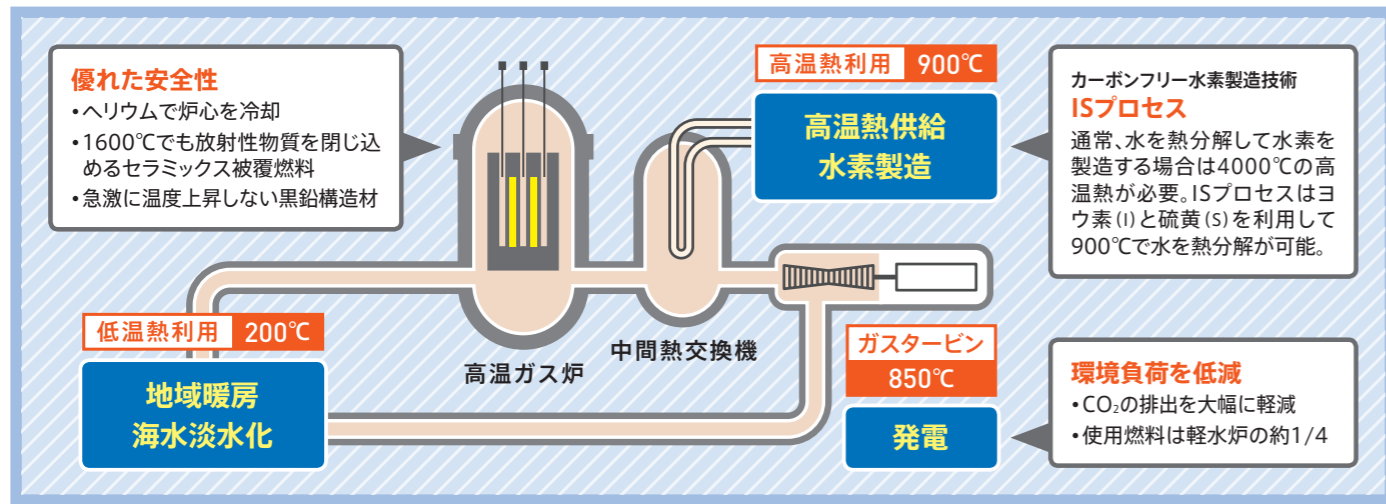
Q 福島第一原子力発電所の廃炉に向けてどのような取組が行われていますか？

国の中長期ロードマップを踏まえ、燃料デブリの本格取り出しに向けて、燃料デブリの性状分析、安全・リスク評価の手法や技術に関する研究開発を進めています。また、燃料デブリだけでなく、建屋内には多種多様な不均質な放射性廃棄物が存在します。この放射性廃棄物について、核種の分析を行い、その結果を踏まえて安全な保管、処理・処分に向けた具体的な処分システムを提示するための研究開発を進めており、その取組を通じて得られた研究成果や分析結果のデータベース化を進めています。なお、大熊分析・研究センターにおいて、放射性廃棄物や燃料デブリなどの分析を行う施設の整備をそれぞれ進めており、2022年度より随時運用開始を予定しています。

また、福島復興再生基本方針に基づき、自治体などのニーズに応える環境回復研究も推進しています。具体的には、森林から河川を経由して河口域へと至る放射性セシウム移動と蓄積の調査・評価を行う環境動態研究、航空機を使った放射線量広域モニタリングやその結果のマッピングに関する研究開発などを実施しています。これらの研究成果は、福島総合環境情報サイト「FaCEIS(フェイス)」にて、科学的な根拠と関連付けて公開しています。

これらの取組において、原子力機構の総合力を発揮することで、福島第一原子力発電所の廃炉と環境回復を推進するとともに、その取組を通じて得られた知見を原子力機構のバックエンド対策活動に反映させ、機構施設の廃止措置へ活用する予定です。

## 高温工学試験研究炉「HTTR」と熱化学水素製造法「ISプロセス」による水素製造



## 高速実験炉「常陽」が今後取り組むべき主な研究活動

- 放射性廃棄物の減容化・有害度低減に向けた **核変換技術の研究開発**
- 高速炉開発における **照射試験や燃料材料開発**
- 医療用RI製造などの非エネルギー分野への貢献に向けた **原子炉イノベーション**

「HTTR」においては、カーボンニュートラルに貢献する高温ガス炉及び熱化学法ISプロセスを用いた水素製造技術開発を推進しています。また、高温ガス炉と水素製造施設との接続に係る安全設計を確立するため、HTTR熱利用試験を進めます。さらに、海外プロジェクトを活用した国内企業の活動も先導し、水素社会の実現に向けて貢献できることを広く社会に示していきます。

④ 現在運転再開を目指して新規規制基準対応を進めている「常陽」は、次世代の原子炉で使用する新たな燃料や材料の開発や、安全性に関する実験などを行うことができる世界的にも貴重な実験炉です。今後は、各種照射ニーズや医療用RI製造ニーズなどの国内外の照射ニーズも開拓していきます。

## 環境回復における研究開発の一例

**航空機を使った広域モニタリング**

**環境動態研究**

福島総合環境情報サイト「FaCEIS(フェイス)」  
https://fukushima.jaea.go.jp/ceis/

## 廃止措置に向けた研究開発の一例

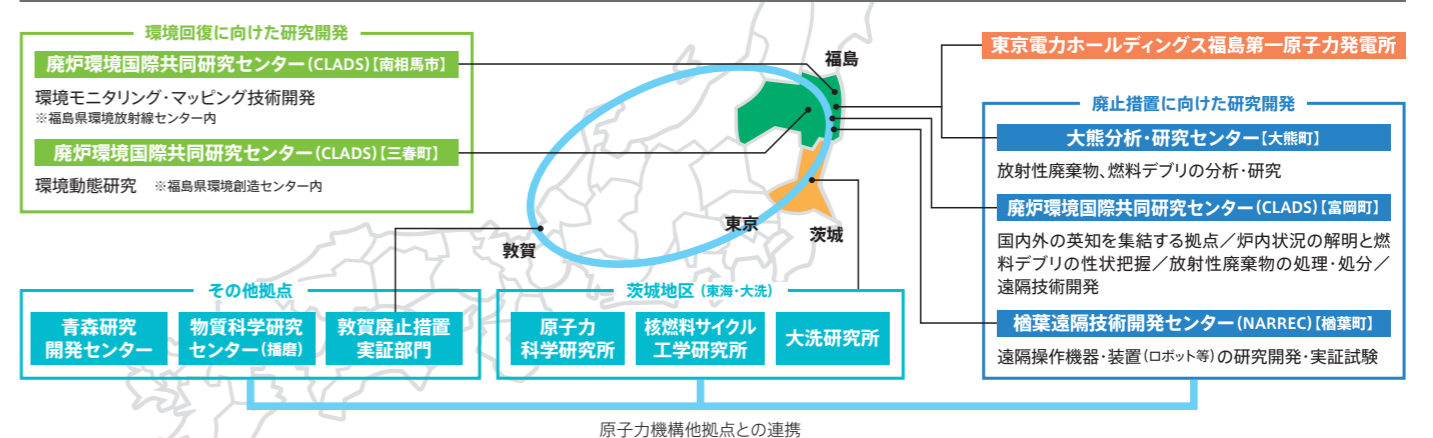
**iRIS**

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する技術。

**各種試験による燃料デブリの物性に関する情報の蓄積**

- 〈共晶溶融現象研究〉  
金属溶融のメカニズムから、燃料デブリの正体やその特性・性状を予測する基礎研究。
- 〈燃料デブリの模擬分析研究〉  
事故履歴を踏まえて模擬デブリを製作し、実際のデブリの性状を推定する研究。

## 福島研究開発部門の研究開発拠点



取組例 6

# 核不拡散・核セキュリティの強化に向けた挑戦

核不拡散・核セキュリティの確保は、原子力の平和利用を推進していく上で重要です。米欧の関係機関や国際機関との連携・協力を図り、テロ行為や不法行為の検知に関する技

① 先進的・基盤的技術開発を推進し、核不拡散・核セキュリティ技術の高度化に貢献

② 核不拡散・核セキュリティ・非核化に関する政策研究を推進し、本分野の政策立案を支援

③ 本分野の国内外の人材育成を支援し、核セキュリティ及び核不拡散の強化に貢献

④ 包括的核実験禁止条約（CTBT）の国際検証体制への支援などを通じて、核兵器のない世界の実現に貢献

主に、次の4つに取り組んでいます。

Q 核不拡散・核セキュリティとは何ですか？

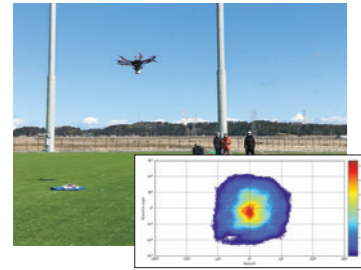
核不拡散は、核兵器の拡散を防ぐことです。具体的には核兵器を保有する国やグループなどを増やすことなく、すでに核兵器を保有している国においては核兵器の数を減らす取組のことで、核セキュリティとは、核放射線物質やその関連施設・活動を対象としたテロ行為や不法行為の検知及び対応を指します。原子力機構では、これらの脅威がないレジリエントで安全・安心な社会の構築のための活動を行っています。

## テロ行為や不法行為を検知、そして使われた核物質の起源を特定する「核の鑑識」技術開発

核テロや不正行為を核物質などが使用される前に検知する技術や、使用された核物質などの識別、出所や違法な取引などに至った経緯を分析する技術開発を行っています。刑事訴追できる可能性を高めることで、核テロに対する抑止効果につながります。

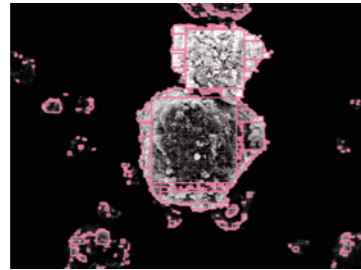
### スポーツイベントなどにおける核テロ対策

ドローンによる放射性物質探知試験や歩行による性能評価試験の実施。



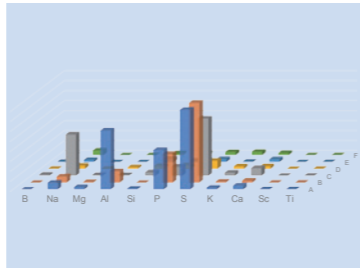
### 分析データの解析技術

分析結果と、さまざまなデータベースや数値シミュレーションを、AIで学習解析。



### 高度な分析技術

ごく微量の核物質で、出所、履歴、輸送経路、目的などを分析・解析。



術や、CTBTの国際検証体制に貢献する取組、核不拡散・核セキュリティの人材育成支援など、さまざまな課題やニーズに対応した研究開発などを推進していきます。

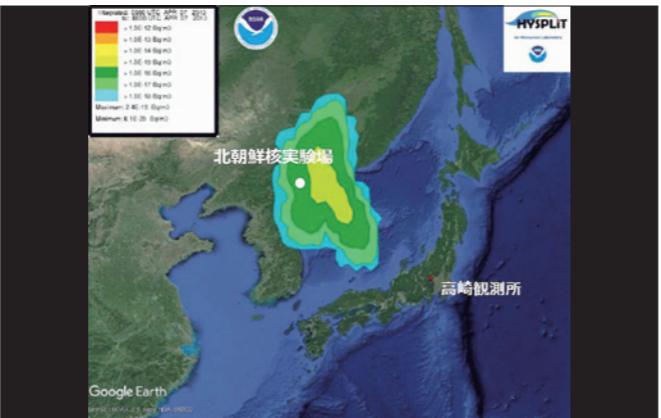
## 核不拡散・核セキュリティ分野の人材育成

コロナ禍でも、IAEAや米国エネルギー省などと連携して世界に先駆けたオンライントレーニングを開発・実施しています。



## CTBTの国際検証体制に貢献

東海公認実験施設、国内データセンター、高崎観測所、沖縄観測所の4施設を設置し、放射性核種の測定・解析・評価を実施しています。



取組例 5

# 核燃料サイクルの確立に向けた挑戦

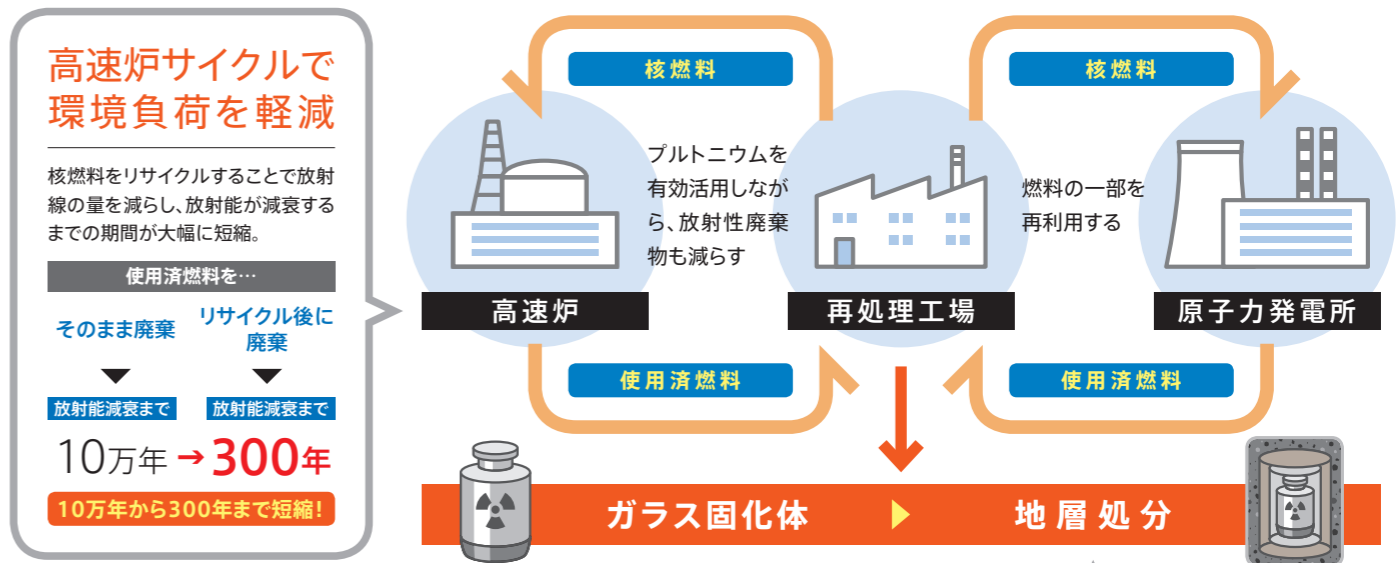
Q 核燃料サイクルとはどのようなものですか？

原子力発電で使い終えた核燃料を資源として回収し、再び原子力発電の燃料に使う仕組みのことです。また、現在の日本では高レベル放射性廃棄物の適切な処分として、地下300mより深い地層に埋める地層処分が法律で定められており、この取組も核燃料サイクルに含まれます。

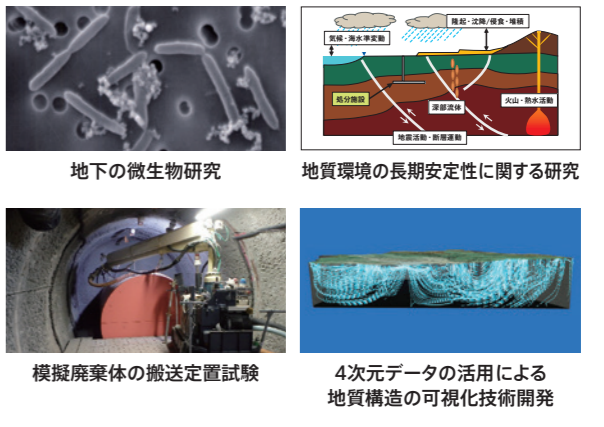
Q どのような取組を進めていますか？

主に次の4つに注力して進めています。  
1つ目は、高レベル放射性廃棄物を安全に処分するため、地下の研究施設などを活用して地層処分技術の基盤的な研究開発を進めています。北海道にある幌延深地層研究センターでは地下の坑道を深度500mまで掘り進め、国内外の機関と協力しながら先進的な安全評価技術や工学技術に関わる研究開発を進めます。これらの研究成果は原子力発電環境整備機構（NUMO）が進める地層処分事業や国が進める安全規制の技術基盤となるものです。これまでに取得した膨大なデータを活用して可視化・シミュレーション技術の構築を目指しています。  
2つ目は、民間の原子力事業者からの要請を受け、軽水炉に対する安全性向上や、再

## 核燃料サイクルの仕組み



## 地層処分に向けた取組



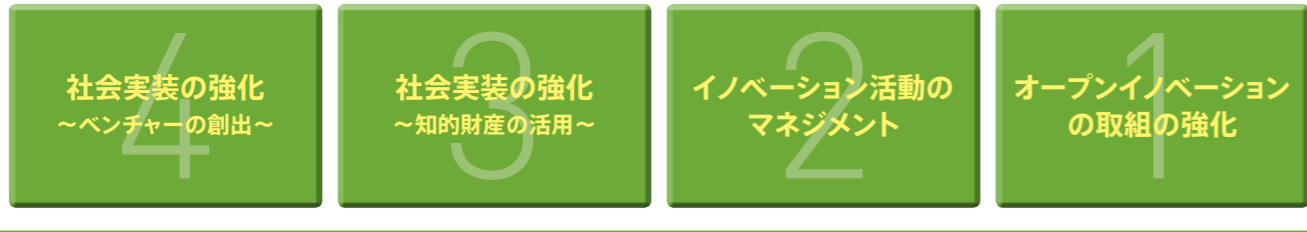
処理・燃料製造などの技術開発を実施します。今後は、日本原燃株式会社との再処理事業とMOX燃料加工事業に関する技術支援・協力を強化するため、人的支援や教育訓練を進めていきます。  
3つ目は、長期間にわたって放射能や発熱性を持ち続ける核変換・放射性廃棄物の減容化・有害度低減に向けて、要素技術開発と計算科学を融合させた、より高度な研究開発を進めています。  
4つ目は、原子力機構の試験設備を活用して、新型炉開発に合わせた核燃料サイクルの技術開発を推進し、社会ニーズへの対応を目指していきます。

## 研究基盤強化と信頼の確保へ！

# 目標達成に向けた「方法論」

次期中長期目標期間中の挑戦の中で大切なことは、いかに結果を残すかということです。研究開発力強化のための研究基盤、環境の構築、運営、高度化と人材育成に向けた取組を通じて、これからも社会からの信頼確保に努めていきます。

### 方法論



## 方法論 1 オープンイノベーションの取組の強化

### 1つの窓口から日本全国の施設・機器を利用可能

研究相談・利用相談により、相談員が適切な施設や機器を提案し、施設と機器が相互連携する「共創の場」を構築します。



**Q** オープンイノベーションの取組として実践していることを教えてください。

原子力機構の施設や設備・機器を広く活用いただくことを目的としたオープンファシリティープラットフォームです。原子力機構と外部の研究者や技術者と協業し、イノベーションの芽となる研究開発に取り組みもので、

2021年から運用を開始しています。大きな特徴は、総合窓口をワンストップ化することで、外部の方々が活用しやすい環境を提供していることです。

オールジャパンでのイノベーション創出に貢献するため、研究用原子炉JRR-3の運転再開を機に、一般分析機器も含めた原子力機構の施設・設備・機器の利用促進を図っていきます。

## 取組例 7 バックエンド対策における挑戦

**Q** バックエンド対策とはどのようなものですか？

バックエンド対策とは、原子力施設の廃止措置と放射性廃棄物の処理処分のことです。廃止措置や埋設事業の本格化に向けて効率的・合理的に推進するための、プロジェクトマネジメント体制の構築や改善、強化を推進します。

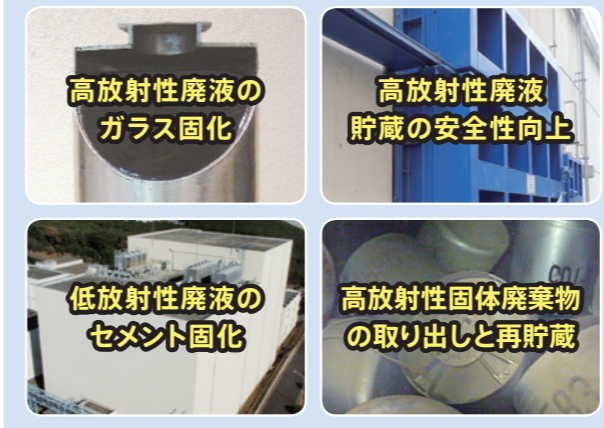
**Q** 具体的にどのような取組を行っていますか？

主に次の4つです。

まず1つ目は、前述のとおり廃止措置のプロジェクトマネジメント体制の構築と強化を行います。現在、廃止措置が進む原子力施設は、新型転換炉原型炉「ふげん」、高速増殖原型炉「もんじゅ」、核燃料サイクル工学研究所の再処理施設（以下、東海再処理施設）を中心に、役目を終えた複数の中小施設が含まれます。それぞれの施設のリスク評価を踏まえて廃止措置を着実に推進するために、プロジェクトマネジメント体制・手法の導入、民間のノウハウなどの積極的な活用により、効果的・効率的に廃止措置を実施します。

2つ目は、デコミッション改革（廃炉改革）のためのイノベーションです。原子力機構の廃止措置現場を実装の場とし、安全性向上、コスト削減、廃棄物発生量の低減化に向けた各種の

### 東海再処理施設の取組



取組を推進します。これらの成果は、福島第一原子力発電所の廃炉や国内外の廃炉ビジネスに展開し、一層の社会実装を強化します。

3つ目は、廃棄物を埋設処分可能な状態に処理するために必要な基準整備や技術開発です。標準的な廃棄物処理方法などの基準の整備や埋設処分可能な廃棄物に必要な合理的な放射能濃度評価手法などの開発を進めます。

4つ目は、埋設事業の推進です。研究施設などから発生する低レベル放射性廃棄物の埋設事業に関しては、国の基本方針に基づき、社会情勢などを考慮した上での立地対策、廃棄物受入基準整備及び埋設施設の基本設計に向けた技術検討などを進めていきます。

### 「ふげん」の取組

- 原子炉周辺設備の解体工事及びクリアランス測定を継続して実施。
- 原子炉解体に向けて、炉内試料の採取と遠隔制御技術の実証、ふくいスマートデコミッションング技術実証拠点における水中レーザー解体実証試験を実施。
- 使用済燃料の搬出に向けた準備を着実に推進。



### 「もんじゅ」の取組

- 原子炉容器や炉外燃料貯蔵槽から燃料池への燃料体取出し作業を計画どおり完遂。
- 海外先行炉の知見も活用して今後の解体計画を具体化し、廃止措置を着実に推進。



廃止措置の現場は

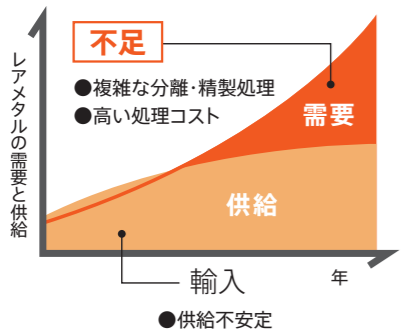
## 新しい技術が生まれるイノベーションの場！

技術力強化などにより廃止措置ビジネスをリードする地元企業の成長を支援し、地域経済の発展と廃止措置の課題解決に貢献します。

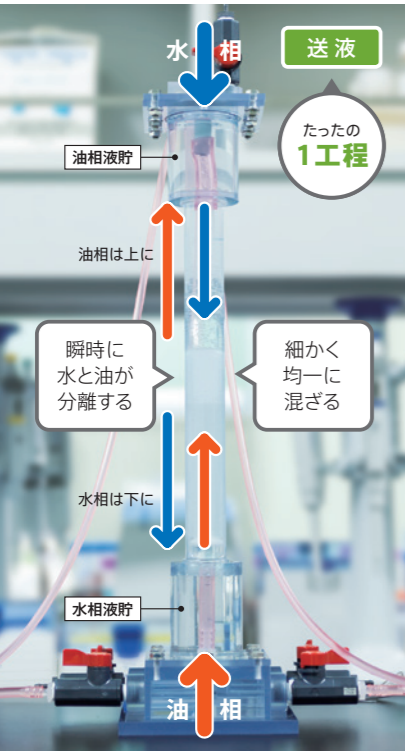


## 方法論 4 社会実装の強化 ~ベンチャーの創出~

### レアメタルをとりまく国内の課題



### 新技術「エマルションフロー」



※エマルションフローについては、未来へげんき59号でも詳しく紹介しています。( <https://www.jaea.go.jp/genki/59/> )

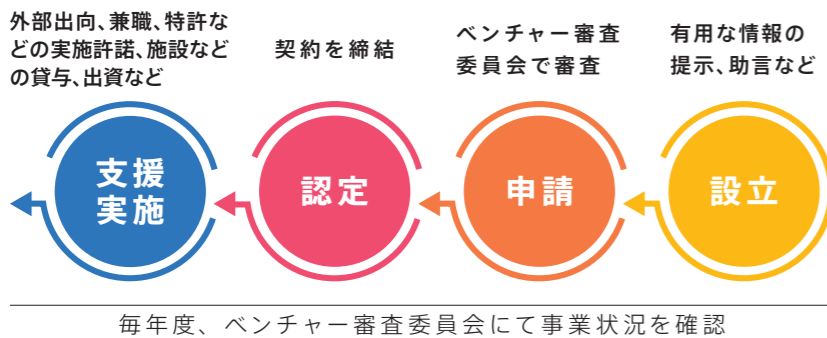
社会実装強化の取組の具体的な事例として、原子力機構発ベンチャー「株式会社エマルションフローテクノロジーズ(ETF社)」が2021年4月に設立され、6月に認定しました。原子力機構では、30年以上前から使用済核燃料の再処理や、そのあとに残る高レベル放射性廃棄物をいくつかの群に分けて元素を分離・回収する技術を開発してきました。その開発過程で生まれた溶媒抽出の新技術が、ETF社の事業の軸となる「エマルションフロー」です。この優れた技術は、脱炭素社会の実現に向

溶媒抽出技術として従来から知られるミキサーセトラは、攪拌、静置、分離といった3工程を必要とし、抽出に時間を要します。それと比べてエマルションフローは、送液というたった1つの工程でこの3つの工程を同時に行うことで、スピーディーに抽出できます。このエマルションフローという高度分離技術を用いて、まずは自らが市場で実績を

### エマルションフローの性能と特徴

<b>生産性の向上</b> ・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	<b>作業環境の改善</b> ・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
<b>分離・生成能力の向上</b> ・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	<b>環境負荷の低減</b> ・高い油水分離能力による廃液の低減

### ベンチャー認定と支援の流れ



Q 原子力機構ではどのようなベンチャー企業を生み出しているのでしょうか。

Q エマルションフローの優位点を教えてください。

Q 今後も積極的にベンチャー支援を行っていく予定ですか？

その予定です。ベンチャー創出を促し、事業化を支援することで、原子力機構が保有する研究開発成果の普及と社会実装を促進し、研究開発成果の最大化を進めます。

## 方法論 2 イノベーション活動のマネジメント

役割と取組	JAEA イノベーションハブ	イノベーション創出戦略基本方針
イノベーション創出施策の企画・立案、各組織の取組に関する指導、支援、調整などを実施し、原子力機構全体としてイノベーション創出に向けた高い意識(イノベーションマインド)を有する組織を形成する。	イノベーション企画推進課	イノベーション活動のマネジメント
オープンイノベーションを推進し、外部機関との連携を図ることにより、原子力機構がオープンイノベーションの中核としての役割を果たす。	オープンイノベーション推進課	オープンイノベーションの取組の強化
技術サロン、コーディネート活動、知財利活用などを通じた研究者の支援により、原子力機構の技術シーズを社会実装し、持続的にイノベーションを創出する。	社会実装推進課	社会実装の強化
研究データの戦略的利活用、強み・弱みの分析・評価による研究者・技術者の支援により、優れた研究開発力を有する組織を形成する。	研究成果利活用課 科学技術情報課	研究開発力の強化

Q どのようなマネジメントを行っているか教えてください。

原子力機構のイノベーション創出戦略に基づいた活動を推進するため、「JAEAイノベーションハブ」という組織を2021年10月に設置しました。組織のトップやシニアアドバイザーには外部の専門家を招へいし、イノベーション創出戦略の基本方針に沿った取組を実施する各課を配置しました。今後、この組織を中心に、原子力機構のイノベーション創出に向けた取組を加速していきます。

## 方法論 3 社会実装の強化 ~知的財産の活用~

### 知財インフォグラフィックス

原子力機構の保有する知財や特許の活用例などについて、90秒程度で分かりやすく制作した動画です。(YouTubeのJAEAチャンネルから視聴いただけます。)



### 技術シーズ集

原子力機構の保有する特許などの知的財産のうち、原子力以外の分野での実用化が期待できる115件の技術解説集です。



Q 知的財産をどのように活用していますか？

原子力機構が保有する特許などの知的財産のうち、原子力以外の分野においても活用が期待できる技術解説集として「技術シーズ集」を発行しています。また、技術開発の内容をビジュアルで分かりやすく伝える短編動画の制作も進めており、社会実装につなげられるよう取り組んでいます。

これらを推進するために、各部門・拠点等に配置したコーディネータ間の連携を強化し、社会実装を目指した活動を活性化していく予定です。

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/62/

「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。



「PASCAL-SP2」は、実用化されれば、原子力事業者の検査や点検修繕計画を作る指標になると思いました。今後の応用に期待しています。



原子力の平和利用に向けたさまざまな研究をされていることが理解できました。

皆さまからのご意見を誌面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。

(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。

- ①原子力機構施設など ②公共施設 ③郵送 ④その他

2 今号の記事・読み物で良かったもの (複数回答可)

- ①原子力機構の挑戦 ~次期中長期目標期間に向けて、第3期中長期目標期間を振り返る~ ②原子力機構の挑戦に向けた「方針」 ③原子力機構が挑戦する「取組」とは ④目標達成に向けた「方法論」 ⑤PLAZA ⑥その他

3 表紙や紙面のデザインの印象

- ①良い ②まあ良い ③普通 ④あまり良くない ⑤悪い

4 「未来へげんき」の冊子配送についてお伺いいたします。

本誌は年4回発行しています。今後の郵送を希望される方は送付先のご記入をお願いします。

「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、お手数ですがごちらのハガキ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。

[ ]

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。ご紹介する際に、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。



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

編集後記

今回の「未来へげんき」では、「JAEA×『挑戦』」をテーマに、第3期中長期目標期間の総括及び第4期中長期目標期間に向けた取組について紹介しました。原子力に関する基礎基盤研究から医療用RI製造の研究、施設の廃止措置や1F廃炉及び環境回復に向けた取組など、原子力機構は幅広い分野の研究開発を実施しています。これからも「未来へげんき」では、原子力機構の多様な研究開発をご紹介しますので、どうぞよろしくお願いいたします。

季刊 未来へげんき 2022 vol.62
Japan Atomic Energy Agency 令和4年3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



主なプレスリリース

- 先端基礎研究センター
●究極の原子核を作るには
●伝導電子と局在スピン・軌道が織りなす悪魔の調律
原子力基礎工学研究センター
●建物を考慮した詳細な放射性物質の拡散計算に基づく線量評価を初めて実現
J-PARCセンター
●ハイドロゲルの流動性をDNAで予測・制御する
東濃地科学センター
●津波による堆積物を特定する手法の適用範囲をさらに拡大

トピックス

福島研究開発部門
【広報誌】
「明日へ向けて」第20号を発行しました。
【特集】廃炉と環境回復~10年後の未来へ~
などを掲載しています。

J-PARCセンター
「J-PARC季刊誌」No.17を発行しました。
「CP対称性の検証に向けて進化するニュートリノ実験施設」を掲載しています。

大洗研究所
【広報誌】
「夏海湖の四季」99号を発行しました。
「冷却系機器開発試験施設(AtheNa)の紹介」などを掲載しています。

敦賀事業本部
【広報誌】
「つるがの四季」No.133を発行しました。
「燃料体取出し作業完遂に向けて」などを掲載しています。



「PLAZA」と「INFORMATION」で紹介している情報の詳細は原子力機構ホームページをご覧ください。
https://www.jaea.go.jp/



その他のプレスリリースはこちら
https://www.jaea.go.jp/news/press/results.html



## 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

118

差出有効期間  
2023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	

