



# 原子力分野の研究開発・人材育成に関する取組

## 概要

カーボンニュートラル・エネルギー安全保障に資する革新原子力に係る技術開発、原子力科学技術による多様なイノベーション創出や研究開発・人材育成基盤の強化、東京電力（株）福島第一原子力発電所の安全かつ確実な廃止措置に係る研究開発・人材育成に取り組みつつ、日本原子力研究開発機構の施設のバックエンド対策を着実に推進する。加えて、被災者の迅速な救済に向けた原子力損害賠償の円滑化等の取組を実施する。

### ○原子力分野における革新的な技術開発によるカーボンニュートラルへの貢献

23,517百万円（9,444百万円）

「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」、「経済財政運営と改革の基本方針2022」、「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画」等を踏まえ、**革新原子力に係る技術開発**を通じ、**カーボンニュートラル・エネルギー安全保障への貢献**に取り組む。

**高温工学試験研究炉（HTTR）**については、引き続き、**安全性の実証と高温熱を用いたカーボンフリー水素製造に必要な技術開発**等に取り組む。

**高速炉・核燃料サイクル**については、高速炉安全性強化や高レベル放射性廃棄物の減容・有害度低減に資する研究開発等を推進するとともに、**高速炉技術開発の基盤となる高速実験炉「常陽」の運転再開に向けた準備を着実に進める**。

加えて、効率的な革新炉開発に資する**原子力分野の研究DXの取組を推進**する。



高温工学試験研究炉（HTTR）



高速実験炉「常陽」

### ○医療用RIを含む原子力科学技術に係る多様な研究開発の推進によるイノベーションの創出と研究開発・人材育成基盤の強化

6,483百万円（4,854百万円）

試験研究炉を活用した**RI製造技術の開発**、JRR-3やJ-PARCなどの原子力機構の保有する技術基盤を活用した**多様な分野のイノベーション創出を推進**する。また、「もんじゅ」サイト試験研究炉の設計など、イノベーションの創出を支える**研究開発・人材育成の基盤の維持・強化**に取り組む。



JRR-3

### ○「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」の実現

4,655百万円（4,419百万円）

東京電力（株）福島第一原子力発電所の安全かつ確実な廃止措置に資するため、**日本原子力研究開発機構廃炉環境国際共同研究センターを中核**とし、廃炉現場のニーズを一層踏まえた**国内外の研究機関等との研究開発・人材育成**の取組を推進する。



廃炉環境国際共同研究センター（CLADS）「国際共同研究棟」

### ○安全を最優先とした持続的なバックエンド対策の着実な推進

67,583百万円（55,030百万円）

「**もんじゅ**」については、しゃへい体取り出し等のナトリウム  
の搬出に向けた準備を実施し、**安全、着実かつ計画的に  
廃止措置を進める**。

「**ふげん**」については、使用済燃料の搬出に向けた準備  
や施設の解体・準備等を実施し、**安全、着実かつ計画的  
に廃止措置を進める**。

**東海再処理施設**については、原子力規制委員会からの  
指摘を踏まえ、**高レベル放射性廃液のガラス固化処理と、  
これらを取り扱う施設等の安全対策を最優先に実施**する。

また、その他の**施設の廃止措置などのバックエンド対策  
を安全かつ着実に進める**とともに、次期「地層処分研究  
開発に関する全体計画」等を踏まえ、高レベル放射性廃  
棄物の処分技術の確立に向けた研究開発等を推進する。



高速増殖原型炉  
「もんじゅ」



東海再処理施設

### ○原子力の安全性向上に向けた研究

1,118百万円（1,028百万円）

軽水炉を含めた原子力施設の安全性向上に必須な、シビアアクシデント回避のための安全評価用のデータの取得や安全評価手法の検討等を着実に実施する。

＜参考：復興特別会計＞

### ○日本原子力研究開発機構における東京電力（株）福島第一原子力発電所事故からの環境回復に関する研究

1,978百万円（1,978百万円）

### ○原子力損害賠償の円滑化

3,005百万円（3,012百万円）

※その他、電源立地地域対策に係る経費（13,917百万円（13,727百万円））等を計上。

# 原子力分野における革新的な技術開発によるカーボンニュートラルへの貢献

令和5年度要求・要望額 23,517百万円  
うちエネルギー対策特別会計 要求・要望額 20,989百万円  
(前年度予算額 9,444百万円)  
※運営費交付金中の推計額含む



## 概要

「経済財政運営と改革の基本方針」、「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画」及び「統合イノベーション戦略」（令和4年6月閣議決定）を踏まえ、日本原子力研究開発機構の保有する高温工学試験研究炉（HTTR）を活用した高温ガス炉の安全性の実証、カーボンフリー水素製造に必要な技術開発、高速炉技術開発の基盤となる高速実験炉「常陽」の運転再開に向けた取組を推進するとともに、革新炉開発に資するシミュレーションシステムの開発及び安全性実証環境の整備を進める。

## （１）高温ガス炉に係る研究開発の推進 3,704百万円（1,607百万円）

新しい資本主義実行計画等に基づき、カーボンニュートラルの実現に向け、**固有の安全性を有し、発電だけでなく水素製造などの多様な熱利用が期待できる高温ガス炉に係る研究開発を加速化**するため、以下の取組を進める。

- ①高温ガス炉の運転中に冷却機能を喪失した場合の**安全性実証**
- ②HTTRによる水素製造試験の実施に向けた**水素製造施設をHTTRに接続するための規制許可取得に必要な安全設計・評価**
- ③高温熱を利用した、**カーボンフリーな革新的水素製造技術の実用化に向けた技術開発**

### 「グリーン成長戦略」工程表

成長  
程表

|                                                      | 2021年                                  | 2022年                     | 2023年 | 2024年               | 2025年 | ～2030年                   | ～2040年        | ～2050年           |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|-------|---------------------|-------|--------------------------|---------------|------------------|
| 高温<br>ガス炉<br><br>水素コスト：2050年に12円/m <sup>3</sup> の可能性 | HTTR再稼働                                | HTTRを活用した「固有の安全性」確認のための試験 |       | カーボンフリー水素製造に必要な技術開発 |       | カーボンフリー水素製造設備と高温ガス炉の接続実証 | 実用化スケールに必要な実証 | 販路拡大・量産体制化でコスト低減 |
|                                                      | 世界最高温の950℃を出力可能なHTTRを活用した国際連携の推進       |                           |       |                     |       |                          |               |                  |
|                                                      | 高温熱を利用したカーボンフリー水素製造技術の確立（IS法、メタン熱分解法等） |                           |       |                     |       |                          |               |                  |
|                                                      |                                        |                           |       |                     |       |                          |               |                  |



高温工学試験研究炉(HTTR)



高速実験炉「常陽」

## （２）高速炉・核燃料サイクルに係る研究開発の推進 19,410百万円（7,686百万円）

高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減、資源の有効活用に資する研究開発を推進するため、**高速炉開発の「戦略ロードマップ」（平成30年原子力関係閣僚会議決定）**や新しい資本主義実行計画等に基づき、**以下の取組を進める。**

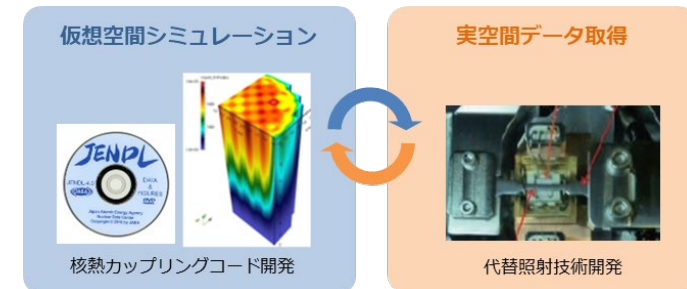
- ①新規規制基準への対応等の**高速実験炉「常陽」の運転再開に向けた準備**
- ②高速炉や加速器を用いた**高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減を目指した研究開発**

### 「グリーン成長戦略」工程表

| 成長<br>程表 |  | 2021年                                                      | 2022年 | 2023年 | 2024年                                              | 2025年 | ～2030年            | ～2040年           | ～2050年                                    |
|----------|--|------------------------------------------------------------|-------|-------|----------------------------------------------------|-------|-------------------|------------------|-------------------------------------------|
| 高速炉      |  | ○戦略ロードマップに基づく開発<br>ステップ1<br>・民間によるイノベーションの活用による多様な技術間競争を促進 |       |       | ステップ2<br>・国、JAEA、ユーザーがメーカーの協力を得て技術を絞り込み（常陽等の施設を活用） |       | 一定の技術が<br>選択される場合 | ステップ3<br>・工程の具体化 | 例えば21世紀半ば頃の適切なタイミングに、現実的なスケールの高速炉の運転開始を期待 |
|          |  | ・国際協力を活用した効率的な開発<br>・日仏協力（安全性・経済性の向上）・日米協力（多目的試験炉等）        |       |       |                                                    |       |                   |                  |                                           |

## （３）革新炉開発に資するシステム・環境整備 402百万円（150百万円）

革新炉開発を効果的かつ効率的に進めるための**仮想空間におけるシミュレーションシステムの開発**、革新原子力システムの実用化に必須である**安全性実証環境の整備**を推進する。



革新原子力システムの開発へ

# 医療用RIを含む原子力科学技術に係る多様な研究開発の推進 によるイノベーションの創出と研究開発・人材育成基盤の強化

令和5年度要求・要望額 6,483百万円  
うちエネルギー対策特別会計 要求・要望額 1,863百万円  
(前年度予算額 4,854百万円)  
※運営費交付金中の推計額含む



## 概要

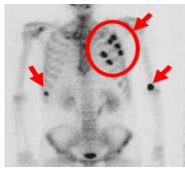
日本原子力研究開発機構の保有する技術基盤を活用した幅広い分野における研究への原子力技術の利用推進、「経済財政運営と改革の基本方針」、「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画」（いずれも令和4年6月閣議決定）及び「医療用等ラジオアイソトープ製造・利用推進アクションプラン」（令和4年5月原子力委員会決定）に基づく試験研究炉を活用したRI製造技術の開発等の原子力分野のイノベーション創出を推進するとともに、これらイノベーションを支える研究開発・人材育成の基盤の維持・強化に取り組む。

### (1) 医療用RIを含む原子力科学技術に係る多様な研究開発の推進 によるイノベーションの創出 5,333百万円 (3,855百万円)

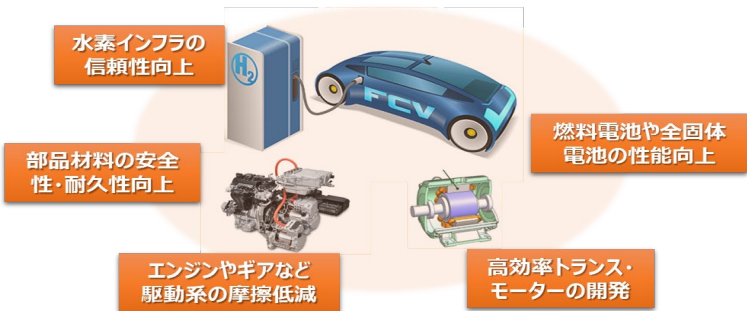
日本原子力研究開発機構が保有する試験研究炉を活用した国産RIの製造に向けた技術開発、JRR-3とJ-PARCを相補的・相乗的に活用した中性子研究によるモビリティ分野等におけるイノベーション創出に加え、大学等における基礎研究から実用化までを見通した原子力イノベーション創出に向けた研究開発を推進する。

- ① JRR-3及び「常陽」を活用した医療用RIの製造技術開発・製造実証による医療用RIの安定供給・国産化への貢献
- ② JRR-3とJ-PARCの相補的・相乗的な活用によるモビリティや、交通・輸送インフラの飛躍的な性能向上をもたらすイノベーションの創出
- ③ 官民一体となった基礎から実用に至るまでの原子力イノベーションの創出に向けた、大学等の研究機関の支援の拡充

JRR-3におけるTc-99mの製造と利用例



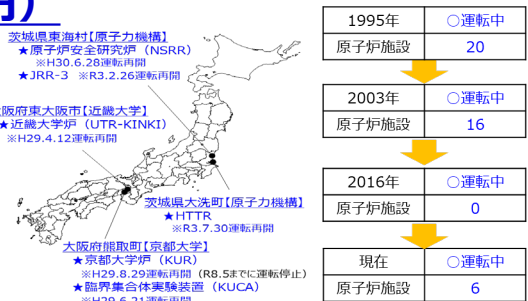
JRR-3とJ-PARCを活用したモビリティ分野におけるイノベーション創出



### (2) 原子力分野の研究開発及び人材育成基盤の維持・強化 1,150百万円 (999百万円)

試験研究炉・原子力人材の減少傾向が続く中、我が国の原子力研究開発基盤の維持・発展を図るため、次代の原子力を担う人材育成の取組や、その基盤となる新たな試験研究炉の設計、海外の試験研究炉を活用した研究基盤の維持に取り組む。

- ① 大学や研究機関等が組織的に連携した拠点形成による原子力人材育成の推進
- ② 「もんじゅ」サイトを活用した新たな試験研究炉の設計
- ③ 海外の照射試験炉の活用によるJMT Rの廃炉を踏まえた我が国の照射試験環境の確保



我が国の試験研究炉の現状

# 「東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」の実現

令和5年度要求・要望額  
うちエネルギー対策特別会計 要求・要望額  
(前年度予算額)

4,655百万円  
2,077百万円  
4,419百万円)

※運営費交付金中の推計額含む

文部科学省

**概要** 東京電力(株)福島第一原子力発電所の安全かつ確実な廃止措置に資するため、日本原子力研究開発機構廃炉環境国際共同研究センター(CLADS)を中核とし、廃炉現場のニーズを一層踏まえた国内外の研究機関等との研究開発・人材育成の取組を推進。

## (1) 国内外の英知を結集する場の整備 130百万円(130百万円)

**○廃炉環境国際共同研究センター「国際共同研究棟」の運用等**  
国内外の英知を結集し廃炉に係る研究開発・人材育成を実施するため、大学・研究機関等が供用できる施設として、平成29年4月に福島県富岡町に整備した廃炉環境国際共同研究センター「国際共同研究棟」を運用。



## (2) 国内外の廃炉研究の強化・中長期的な人材育成機能の強化 4,526百万円(4,289百万円)

**○廃炉環境国際共同研究センターによる廃炉研究開発の推進 (JAEAにおいて実施) 3,194百万円(2,967百万円)**  
廃炉環境国際共同研究センターにおいて、人的資源や研究施設を最大限活用しながら、燃料デブリの取り扱い、放射性廃棄物の処理処分、事故進展シナリオ解明、遠隔操作技術等の幅広い分野において、**基礎的・基盤的な研究を実施。**

**○英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 (大学等において実施) 1,331百万円(1,322百万円)**  
**廃炉環境国際共同研究センターを中核とし、国内外の多様な分野の知見を組織の垣根を越えて融合・連携させることにより、中長期的な廃炉現場のニーズに対応する研究開発・人材育成を推進。**

研究開発の取組例

最大で3.5 mSv/h 程度の汚染

炉内線量の線量率分布評価

英知事業の取組例

CLADSを中核に60研究代表、再委託先含め約185大学等と連携

高専生による廃炉ロボットコン

# 安全を最優先とした 持続的なバックエンド対策の着実な推進

令和5年度要求・要望額  
うちエネルギー対策特別会計  
(前年度予算額)

要求・要望額  
67,583百万円  
63,867百万円  
55,030百万円)

※運営費交付金中の推計額含む

  
文部科学省

## 概要

「もんじゅ」及び「ふげん」、東海再処理施設について、原子力規制委員会が認可した廃止措置計画に基づき、安全、着実かつ計画的に廃止措置を実施する。また、その他の施設の廃止措置などのバックエンド対策を安全かつ着実に進め、根本的なリスクや将来の維持費を低減していくための研究開発や高レベル放射性廃棄物の処分技術の確立に向けた研究開発等を推進する。

## 【主な取組】

- 高速増殖原型炉もんじゅ** **17,919百万円（17,919百万円）**  
廃止措置計画等に基づき、**廃止措置の第2段階として、しゃへい体の取出しやナトリウムの取出し等の、ナトリウムの搬出に向けた準備を安全かつ着実に実施**する。
- 新型転換炉原型炉ふげん** **9,614百万円（9,269百万円）**  
廃止措置計画等に基づき、**使用済燃料の搬出に向けた準備を進めるとともに、施設の解体・準備等を安全かつ着実に実施**する。
- 東海再処理施設** **17,916百万円（10,732百万円）**  
原子力規制委員会からの指摘を踏まえ、**高レベル放射性廃液のガラス固化処理と、これらを取り扱う施設等の安全対策**を最優先に実施する。
- バックエンド対策及び高レベル放射性廃棄物処分技術に係る研究開発等** **22,135百万円（17,110百万円）**  
原子力機構の「施設中長期計画」に基づく施設の廃止措置などの**バックエンド対策を安全かつ着実に進め、根本的なリスクや将来の維持費を低減していくための研究開発等を行う**。  
また、次期「地層処分研究開発に関する全体計画」等を踏まえ、関係省庁等と連携し、高レベル放射性廃棄物の処分技術の確立に向け、地下環境での岩盤挙動や地下水の水質等の調査試験の実施等、**地層処分技術の信頼性向上等のための研究開発を行う**。

### 【高速増殖原型炉もんじゅ】

「もんじゅ」の廃止措置計画について  
(平成30年3月 原子力規制委員会により認可)

- もんじゅの廃止措置については、令和29年度に完了する予定（廃止措置期間30年）
- 第2段階(R5-)では、ナトリウムの搬出完了に向け、しゃへい体の取出しやナトリウムの取出しを実施する計画



| 区分     | 第1段階<br>燃料体取出し期間 |               | 第2段階<br>解体準備期間                     |                | 第3段階<br>廃止措置期間Ⅰ |  | 第4段階<br>廃止措置期間Ⅱ |  |
|--------|------------------|---------------|------------------------------------|----------------|-----------------|--|-----------------|--|
|        | 2018<br>(平成30)   | 2022<br>(令和4) | 2023<br>(令和5)                      | 2031<br>(令和13) |                 |  | 2047<br>(令和29)  |  |
| 主な実施事項 | 燃料体取出し作業         |               | ナトリウム機器の解体準備<br><div>ナトリウム搬出</div> |                | ナトリウム機器の解体撤去    |  |                 |  |
|        |                  |               |                                    |                |                 |  |                 |  |
|        |                  |               |                                    |                |                 |  |                 |  |
|        | 汚染の分布に関する評価      |               |                                    |                |                 |  |                 |  |
|        |                  |               | 水・蒸気系等発電設備の解体撤去                    |                |                 |  |                 |  |
|        |                  |               |                                    |                |                 |  | 建物等解体撤去         |  |
|        |                  |               |                                    |                |                 |  |                 |  |
|        |                  |               |                                    |                | 放射性固体廃棄物の処理・処分  |  |                 |  |

### 【新型転換炉原型炉ふげん】

- 令和8年夏頃までに使用済燃料を搬出、令和22年度までに廃止措置を完了する予定



### 【東海再処理施設】

- 高レベル放射性廃液のガラス固化処理の着実な実施
- 高度化溶融炉の開発
- 高レベル放射性廃液を取り扱う施設等の安全対策



### 【バックエンド対策の推進】

- 原子力機構の施設の廃止措置の加速
- 原子力機構の保有する核燃料物質の集約
- 埋設処分に向けた廃棄体化
- 放射性廃棄物処分に係る積立金等



### 【高レベル放射性廃棄物処分技術研究開発】

深地層の科学的研究

東濃地科学センター

超深地層研究所計画(結晶質岩)  
(※埋戻し及び地上施設撤去済)

工学技術の信頼性向上  
安全評価手法の高度化

核燃料サイクル工学研究所

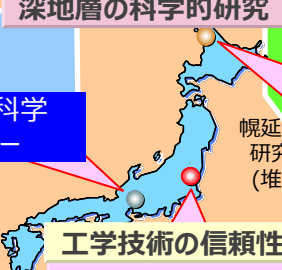
エントリー

クオリティ

幌延深地層研究センター

幌延深地層研究計画(堆積岩)

地層処分技術の信頼性向上



- 人工バリア等の長期挙動データ整備とモデル高度化
- 地層処分の長期安定性確保に必要な地質に関する研究
- 岩盤や地下水に関する調査試験

# 原子力の安全性向上に向けた研究

## 概要

軽水炉・核燃料サイクル施設・廃棄物処分施設等の安全性向上に必須な、シビアアクシデント回避のための安全評価用のデータの取得や安全評価手法の整備等を実施する。

## ○原子力施設の安全性向上に欠かせないシビアアクシデント研究等

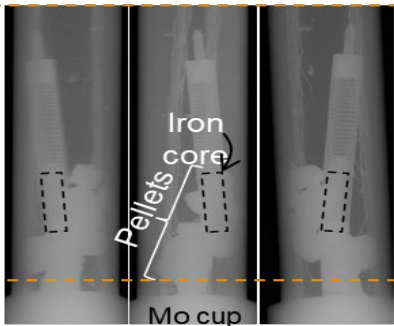
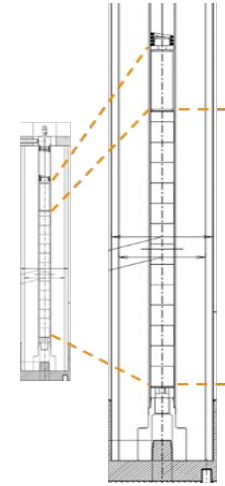
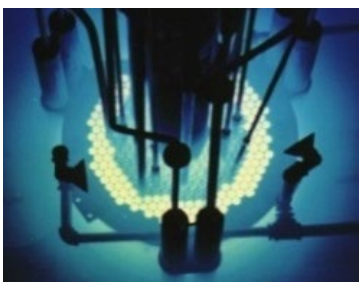
原子炉安全性研究炉（NSRR）や燃料試験施設など、日本原子力研究開発機構が有する研究施設を活用し、**国が実施する新規規制基準に基づく評価（原子力事故の安全評価やシビアアクシデントへの進展の防止・影響緩和手法等）の検討や高経年化対策の指針策定等に必要**な技術的知見を整備するための基盤研究や試験を実施する。

原子炉安全性研究炉（NSRR）を活用した、設計基準事故を超える条件下での燃料挙動評価実験

大型非定常実験装置（LSTF）による冷却材喪失事故（配管の破断）を模擬した実験

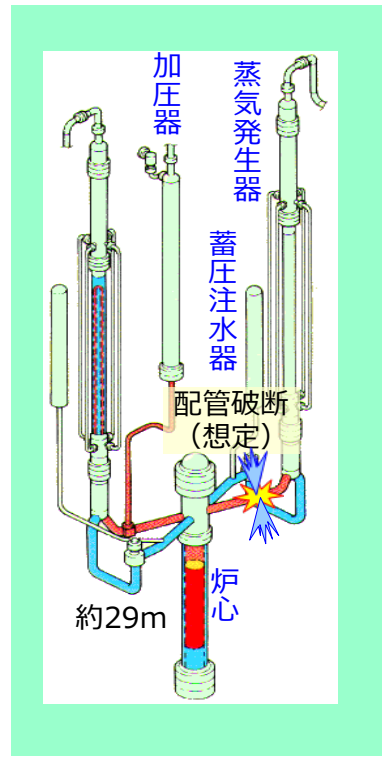
原子力災害発生時における国、関係機関及び地元自治体への技術的支援、原子力防災の研修や訓練等の実施

設計基準を超える事故～シビアアクシデント（SA）初期を念頭に、NSRRを用いた照射試験等により、燃料の材料変更等が燃料破損／溶融崩落挙動に及ぼす影響を調査

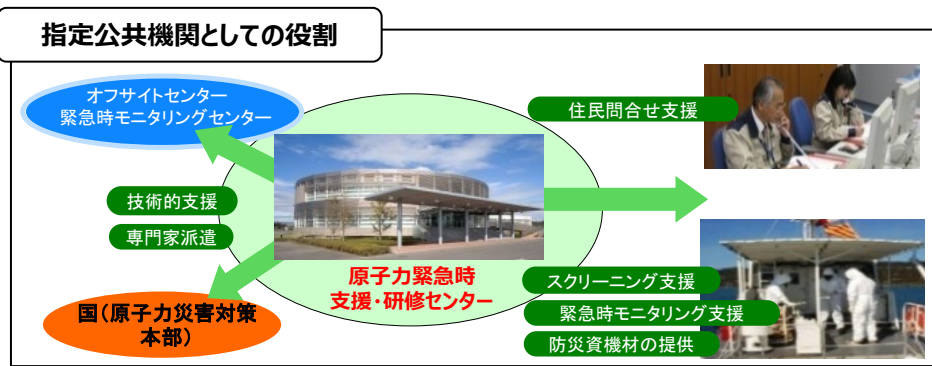


SA模擬で溶け落ちた燃料のX線画像

NSRRの台形パルス運転を用いた溶融進展予備実験結果例



・原子力緊急時支援・研修センター（茨城県、福井県に各1か所）を運営し、国や地方公共団体を対象とした研修等を行うとともに、原子力災害発生時における事故対応に必要な解析評価等の機能を確保し、災害対策基本法等に基づく指定公共機関としての役割を果たす。



### 調査研究

- 1F対応で開発したモニタリング技術を原子力災害対応に活用
- 実効性ある広域避難を支援



車両ゲート型放射線モニターの検証試験