

原子力分野の研究開発・人材育成に関する取組

令和4年度要求・要望額	1,786億円
うちエネルギー対策特別会計要求・要望額	1,368億円
(前年度予算額)	1,471億円)
※運営費交付金中の推計額含む	
※復興特別会計に別途51億円(51億円)計上	

概要

2050年カーボンニュートラルの実現に向けた技術開発、原子力分野の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による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

14,744百万円(9,618百万円)

「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」、「成長戦略実行計画」等を踏まえ、**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**に取り組む。

高温工学試験研究炉(HTR)については、**安全性の実証と高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進める**。



高温工学試験研究炉 (HTTR)

○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

65,498百万円(55,042百万円)

「**もんじゅ**」については、平成30年3月に原子力規制委員会が認可した廃止措置計画等に基づき、**安全、着実かつ計画的に廃止措置を実施**する。

「**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等の**廃止措置を、安全、着実かつ計画的に実施**する。

「**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**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

6,181百万円(4,571百万円)

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**、原子力分野における**研究開発のDX**、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。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

4,165百万円(4,100百万円)

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(GLADS) 「国際共同研究棟」

○原子力の安全性向上に向けた研究 1,075百万円(1,075百万円)

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 3,085百万円(3,098百万円)

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4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)

14,744百万円
要求・要望額 12,003百万円
9,618百万円
※運営費交付金中の推計額含む



文部科学省

概要

「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」(令和3年6月改定)／「経済財政運営と改革の基本方針」、
「成長戦略実行計画」及び「統合イノベーション戦略」(いずれも令和3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(HTR)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準備を進めるなど、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に取り組む。

(1) 高温ガス炉に係る研究開発の推進 2,174百万円(1,496百万円)

カーボンニュートラルの実現に向け、グリーン成長戦略に基づき、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を活用した水素製造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
- ②HTRによる水素製造試験の実施に向けた水素製造施設をHTR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

	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	～2030年	～2040年	～2050年
高温 ガス炉 水素コスト： 2050年に 12円/Nm ³ の可能性	HTR 再稼働	HTR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	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HTRを活用した国際連携の推進					実用化スケールに必要な実証	
		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)						

「グリーン成長戦略」工程表



高温工学試験研究炉(HTR)

(2) 高速炉・核燃料サイクルに係る研究開発の推進 12,570百万円(8,123百万円)

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)やグリーン成長戦略に基づき、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

	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！ ステップ1 ・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 ・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 選択される場合	ステップ3 ・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 ・日仏協力(安全性・経済性の向上)・日米協力(多目的試験炉等)							

「グリーン成長戦略」工程表



高速実験炉「常陽」

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4年度要求・要望額 1,517百万円
うちエネルギー対策特別会計 (前年度予算額) 4,571百万円
要求・要望額 1,517百万円
8,181百万円
※運営費交付金中の推計額含む
文部科学省

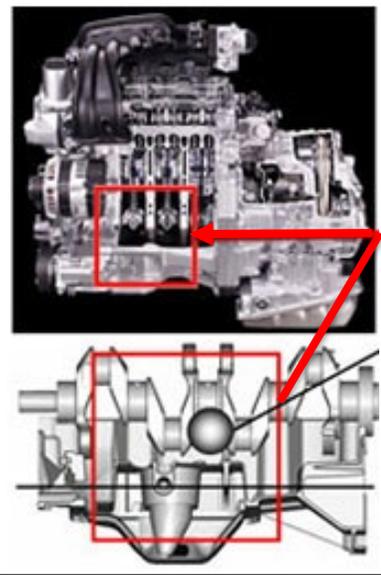
概要

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、原子力分野における研究開発のDXによる原子力研究の加速化、「成長戦略フォローアップ」(令和3年6月閣議決定)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、それを支える研究開発・人材育成の基盤の維持・強化に取り組む。

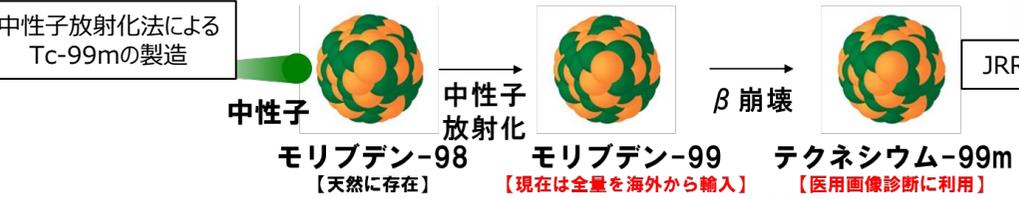
(1) 原子力科学技術に係る多様な研究開発の推進によるイノベーションの創出 4,928百万円(3,814百万円)

JAEAが保有するJRR-3とJ-PARCを活用した中性子研究によるイノベーション創出、サイバー空間とリアル空間の融合による原子力研究開発のDX、試験研究炉を活用した国産RI製造を推進する。

- ① JRR-3とJ-PARCの協奏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
- ② 現行原子力システムの安全性の向上や革新炉の開発に向け、今後の原子力システムの開発に係る期間とコストの低減に必須であるデジタルツイン技術の開発
- ③ JRR-3及び常陽を活用したRI製造技術の開発による医療用RIの安定供給への貢献
- ④ 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



リアル空間とサイバー空間の融合による原子力研究の加速化



JRR-3を用いたエンジン内部の潤滑オイル挙動の解明

(2) 原子力分野の研究開発及び人材育成基盤の維持・強化 1,253百万円(757百万円)

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JMTRの廃炉を踏まえた我が国の照射試験環境の確保



「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4年度要求・要望額 4,165百万円
 うちエネルギー対策特別会計 要求・要望額 1,536百万円
 (前年度予算額 4,100百万円)
 ※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。



国際共同研究棟

(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 4,035百万円(3,971百万円)

○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) 2,653百万円(2,653百万円)

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) 1,382百万円(1,318百万円)

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

建屋内放射線イメージャーの開発
 最大で3.5 mSv/h 程度の汚染
 壁面
 炉内線量の線量率分布評価

英知事業の取組例

課題解決型廃炉研究PG
 国際協力型廃炉研究PG
 共通基盤型原子力研究PG
 研究者人材育成型廃炉研究PG

CLADSを中核に48研究代表、再委託先含め約149大学等と連携

競技中のロボット
 福島第一の現場を模した競技会場
 高専生による廃炉ロボット

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4年度要求・要望額 65,498百万円
うちエネルギー対策特別会計 要求・要望額 61,985百万円
(前年度予算額 55,042百万円)
※運営費交付金中の推計額含む



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(17,875百万円)

廃止措置計画等に基づき、安全確保を最優先に、**廃止措置の第1段階**(～令和4年度)中の燃料体取出し作業の終了を目指して作業を進める。

○新型転換炉原型炉ふげん 9,269百万円(8,853百万円)

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や施設の解体**等を実施する。

○東海再処理施設 16,126百万円(11,291百万円)

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研究開発 16,744百万円(11,849百万円)

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。

○高レベル放射性廃棄物処分技術研究開発 5,441百万円

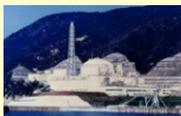
(5,174百万円)

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1段階では、燃料体取出し作業を速やかに実施し、令和4年12月に終了する計画



区分	第1段階 燃料体取出し期間	第2段階 解体準備期間	第3段階 廃止措置期間Ⅰ	第4段階 廃止措置期間Ⅱ
年度	平成30 (2018) - 令和4 (2022)	令和5 (2023)	-	令和29 (2047)
主な実施事項	燃料体の取出し	ナトリウム機器の 解体準備	ナトリウム機器の解体撤去	
				建物等解体撤去
	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		
				放射性固体廃棄物の処理・処分

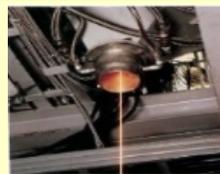
【新型転換炉原型炉ふげん】

- 令和8年度までに使用済燃料を搬出、令和15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】



- 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

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。

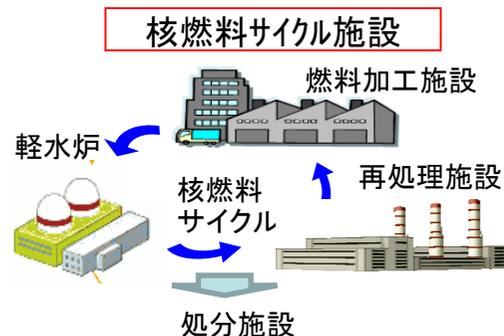
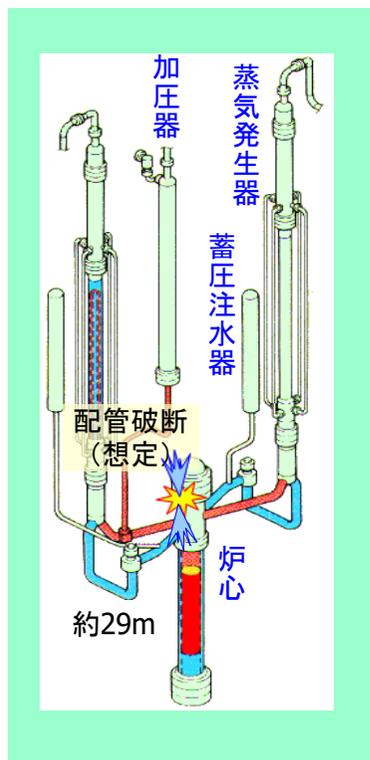
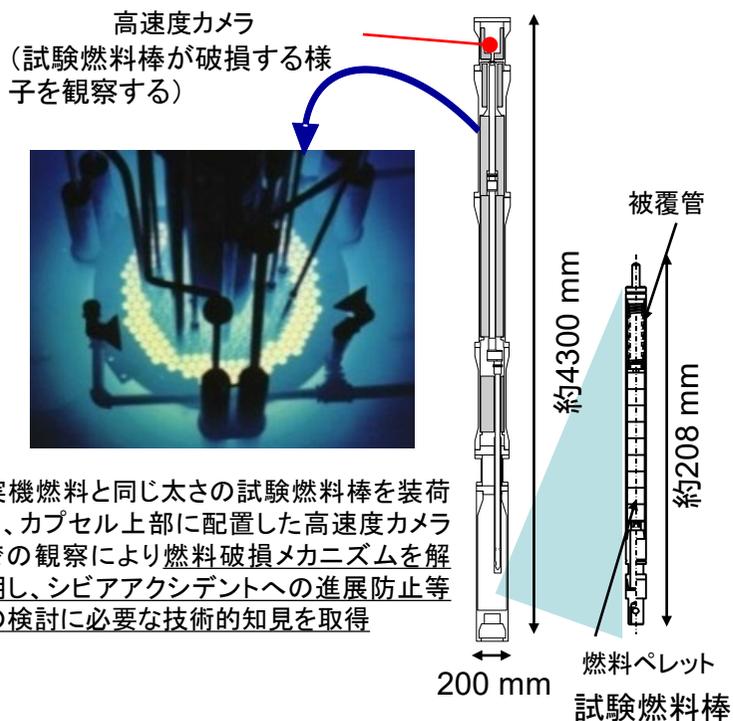
○原子力施設の安全性向上に欠かせないシビアアクシデント研究等

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。

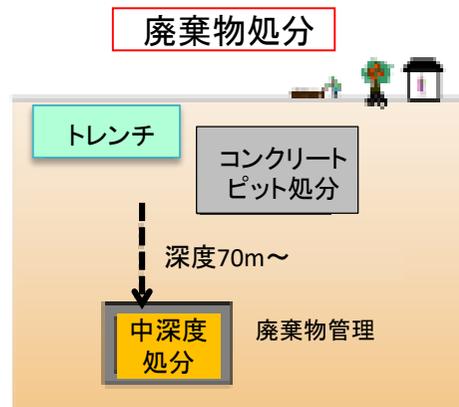
原子炉安全性研究炉(NSRR)を活用した、設計基準事故を超える条件下での燃料挙動評価実験

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

再処理施設の臨界安全、火災爆発時の放射性核種閉じ込め、廃棄物処分の安全評価



軽水炉で実績のある確率的安全評価(PSA)の手法を核燃料サイクル施設に適用し、事故の発生可能性や事故時の影響評価など、施設の安全確保に必要な研究を実施



炉内構造物廃棄物等の低レベルであるが長寿命の放射性核種を含む廃棄物処分に係る安全評価