

原子力分野の研究開発・人材育成に関する取組

令和2年度要求・要望額 193,749百万円
うちエネルギー対策特別会計要求・要望額 147,134百万円
(前年度予算額 147,713百万円)
※復興特別会計に別途5,938百万円(6,260百万円)計上
※運営費交付金中の推計額含む



文部科学省

概要

第34回原子力委員会
資料第1-2-1号

エネルギー基本計画等に基づき、施設の安全確保を大前提としつつ、原子力基盤技術開発や供用促進の取組、人材育成の基盤の維持・発展、東京電力(株)福島第一原子力発電所の安全な廃止措置等に向けた研究開発を着実に進める。また、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。

○原子力の基礎基盤研究とそれを支える人材育成

6,118百万円(4,765百万円)

固有の安全性を有し、水素製造を含めた多様な産業利用が見込まれる**高温ガス炉に係る国際協力を含めた研究開発**を推進するとともに、**JRR-3の運転再開**に向けた取組と基礎基盤研究を着実に実施する。また、大学や産業界との連携を通じた原子力施設の供用促進や「もんじゅ」サイトを活用した新たな試験研究炉に関する調査・検討、**次代の原子力を担う人材の育成**を着実に推進する。



JRR-3



高温工学試験研究炉
(HTTR)

○核燃料サイクル及び高レベル放射性廃棄物処理処分の研究開発

51,205百万円(45,181百万円)

「**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。

また、エネルギー基本計画等に従い、高レベル放射性廃棄物の大幅な減容や有害度の低減に資する研究開発等を推進する。



高速増殖原型炉
「もんじゅ」

○「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

4,755百万円(4,460百万円)

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。



廃炉国際共同研究センター(GLADS)
「国際共同研究棟」

○原子力施設に関する新規規制基準への対応等、施設の安全確保対策

41,783百万円(12,732百万円)

日本原子力研究開発機構において、原子力規制委員会からの指示等を踏まえ、**新規規制基準への対応**を行うとともに、**原子力施設の老朽化対策等着実な安全確保対策**を行う。

○原子力の安全性向上に向けた研究 1,981百万円(1,946百万円)

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整備等を着実に実施する。

<参考:復興特別会計>

○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

2,333百万円(2,508百万円)

○原子力損害賠償の円滑化

3,605百万円(3,752百万円)

原子力の基礎基盤研究とそれを支える人材育成

令和2年度要求・要望額 6,118百万円
うちエネルギー対策特別会計要求・要望額 2,233百万円
(前年度予算額) 4,765百万円

※運営費交付金中の推計額含む



文部科学省

概要

新たな原子力利用技術の創出に貢献する基礎基盤研究の実施や、大学や産業界との連携を通じたJRR-3をはじめとした原子力研究施設の供用促進、次代の原子力を担う人材の育成を推進する。また、固有の安全性を有し、水素製造を含めた多様な産業利用が見込まれる高温ガス炉に係る研究開発を推進する。

(1) 革新的技術の創出に向けた原子力の基礎基盤研究の推進

3,876百万円(2,628百万円)

原子力の技術基盤に係る基礎的データの取得や、バックエンドの負担軽減対策など新たな課題解決に向け、**原子力機構や大学等研究機関における基礎基盤研究を推進**する。また、「もんじゅ」サイトを活用した新たな試験研究炉に関する調査・検討を実施する。

○ JRR-3の運転再開に向けた取組*と中性子放射光利用研究

*「原子力施設に関する新規規制基準への対応等、施設の安全確保対策」の重複計上分を含め、総額 5,311百万円

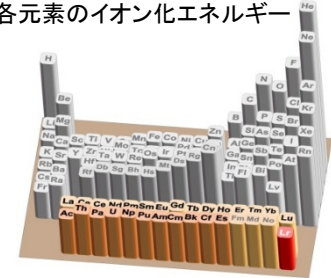
○ 原子力技術の基礎となるデータやシミュレーションに関する研究開発

○ アクチノイド先端基礎科学や原子力先端材料科学に関する研究開発 等



JRR-3 中性子利用施設

各元素のイオン化エネルギー



アクチノイド元素であるローレンシウムのイオン化エネルギー測定に成功(ネイチャー表紙に掲載)

(2) 高温ガス炉に係る研究開発の推進 1,545百万円(1,517百万円)

固有の安全性を有する高温ガス炉について、以下の研究開発を推進する。

○ ポーランド等国際協力に向けた高温ガス炉研究開発

○ HTTRの運転再開に向けた維持管理

○ 連続水素製造装置の長期安定性等の確認試験



高温工学試験研究炉(HTTR)



連続水素製造試験装置

(3) 原子力利用に係る課題解決に向けた研究開発及び

人材育成の基盤強化

697百万円(620百万円)

我が国の原子力研究開発基盤の維持・発展を図るため、**産学の多様な関係者が効果的・効率的に原子力施設を活用する取組や次代の原子力を担う人材育成の取組を推進**する。

○ 産学官の関係機関が連携した横断的な原子力人材の育成

○ 海外の原子力施設の利用をスムーズに行える支援体制の構築 等



原子力人材の育成に係る基礎技術の実習

「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2年度要求・要望額 4,755百万円
うちエネルギー対策特別会計要求・要望額 1,582百万円
(前年度予算額 4,460百万円)

※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。

(1) 国内外の英知を結集する場の整備 132百万円 (130百万円)

○廃炉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、廃炉国際共同研究センター「国際共同研究棟」を福島県富岡町に整備し、平成29年4月から運用を開始。



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 4,623百万円 (4,330百万円)

○廃炉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) 2,926百万円 (2,902百万円)

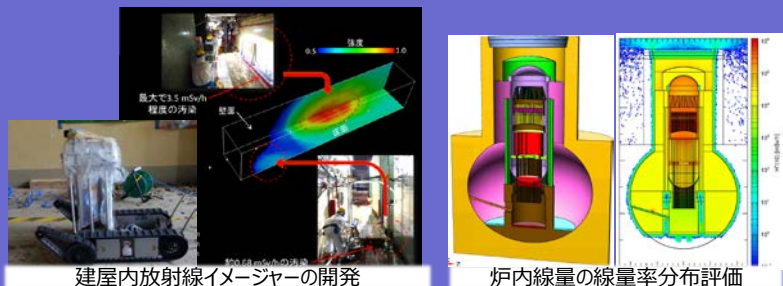
廃炉国際共同研究センターにおいて、人的資源や研究施設を最大限活用しながら、廃棄物処理処分、燃料デブリ取扱・分析、事故進展挙動評価、遠隔操作技術等の幅広い分野において、基礎的・基盤的な研究を実施。

○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) 1,697百万円 (1,428百万円)

東京電力福島第一原発の廃炉の加速に資するため、国際共同研究を含め、様々な分野の研究を融合・連携し、幅広い知見を集めて研究開発を推進。

平成30年度からは、廃炉国際共同研究センターを中核に廃炉現場のニーズを一層踏まえた研究開発・人材育成の取組を推進。

研究開発の取組例



人材育成の取組例



概要

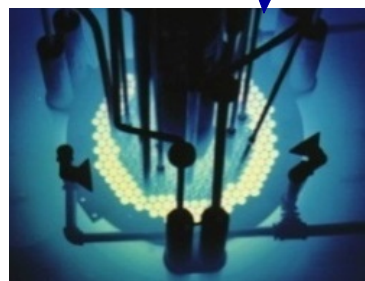
軽水炉・核燃料サイクル施設・廃棄物処分施設等の安全性向上に必須な、シビアアクシデント回避のための安全評価用のデータの取得や安全評価手法の整備等を実施する。

○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 1,981百万円(1,946百万円)

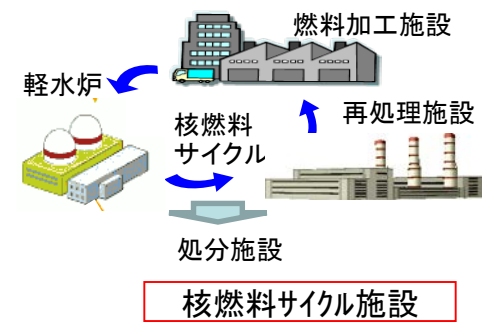
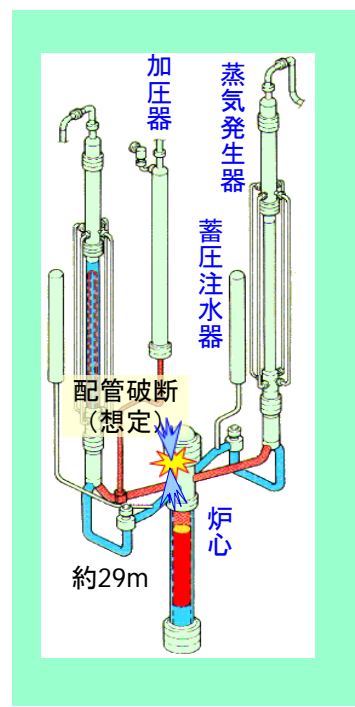
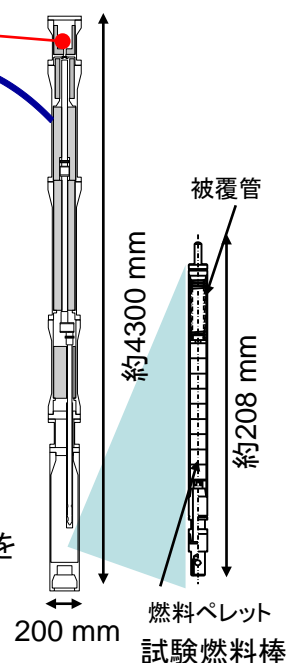
原子炉安全性研究炉(NSRR)や燃料試験施設など、日本原子力研究開発機構が有する研究施設を活用し、国が実施する新規規制基準に基づく評価(原子力事故の安全評価やシビアアクシデントへの進展の防止・影響緩和手法等)の検討や高経年化対策の指針策定等に必要な技術的知見を整備するための基盤研究や試験を実施する。

- 原子炉安全性研究炉(NSRR)による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

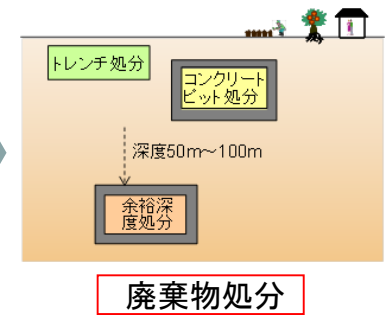
高速度カメラ
(試験燃料棒が破損する様子を観察する)



実機燃料と同じ太さの試験燃料棒を装荷し、カプセル上部に配置した高速度カメラでの観察により燃料破損メカニズムを解明し、シビアアクシデントへの進展防止等の検討に必要な技術的知見を取得



- ・軽水炉で実績のある確率的安全評価の手法を核燃料サイクル施設に適用
- ・再処理施設の臨界安全や火災爆発時の放射性核種閉じ込めに係る安全評価



- ・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

核燃料サイクル及び 高レベル放射性廃棄物処理処分の研究開発

令和2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)

51,205百万円
49,863百万円
45,181百万円)

※運営費交付金中の推計額含む



概要

「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。また、エネルギー基本計画等に従い、高レベル放射性廃棄物の大幅な減容や有害度の低減に資する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 17,875百万円(17,898百万円)

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）中に燃料体取出し作業を終了することを目指して作業を進める。

○新型転換炉原型炉ふげん 9,226百万円(9,228百万円)

平成30年5月に原子力規制委員会が変更を認可した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。

○再処理技術など核燃料サイクル関連技術開発 16,277百万円(10,914百万円)

東海再処理施設における高レベル放射性廃液のガラス固化処理の実施等、安全性向上を図りつつ、核燃料サイクルの関連技術開発を行う。

○高レベル放射性廃棄物の処理処分研究開発 7,827百万円(7,141百万円)

高速炉や加速器を用いた高レベル放射性廃棄物の減容・有害度低減を目指した研究開発を着実に進めるとともに、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最優先に実施、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	
	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			

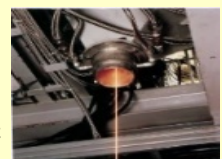
【新型転換炉原型炉ふげん】

- 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
- それに向けて、使用済燃料の搬出準備や施設の解体等を実施



【再処理技術など核燃料サイクル関連技術開発】

- 再処理技術開発関係
 - ・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
 - ・ガラス固化体保管能力の増強 等
- 「常陽」研究開発
- プルトニウム燃料製造技術開発
- 高速炉サイクル技術関連研究



【高レベル放射性廃棄物処分に関する研究開発】



【主な取組】

- 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
- 結晶質岩や堆積岩での岩盤や地下水に関する調査試験 等

原子力施設に関する新規制基準への対応等、 施設の安全確保対策

令和2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)

41,783百万円
33,464百万円
12,732百万円

※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において、原子力規制委員会からの指示等を踏まえ、新規制基準への対応を行うとともに、原子力施設の老朽化対策等着実な安全確保対策を行う。

(1)原子力施設の新規制基準対応 11,194百万円(4,094百万円)

- 東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故の教訓を踏まえ、重大事故(シビアアクシデント)対策や「バックフィット制度」※1の導入等を柱として「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」が改正。(平成24年6月改正公布)
- 当該法令改正を受けて、新規制基準が策定、施行※2された。バックフィットが要求されている原子力施設等は、新規制基準への適合が必須であることから、適合確認のための検討、解析・評価作業の実施及びそれらの結果を踏まえた対応を確実に実施していく。

※1 既に許可を得た原子力施設に対しても最新の規制基準への適合を義務づける制度

※2 発電用原子炉に係る基準: 平成25年7月8日施行(高速炉特有のものは現在、原子力規制委員会において検討中)
発電用原子炉以外に係る基準: 平成25年12月18日施行

(2)施設の安全確保対策 21,005百万円(3,042百万円)

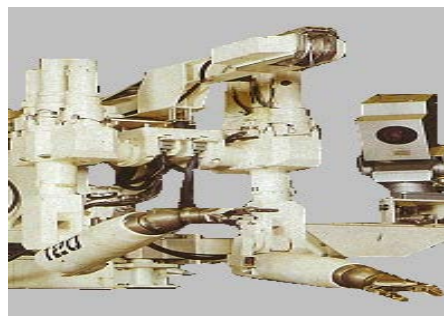
- 老朽化施設の高経年化対策等を実施し、施設の安全を確保する。

(3)その他、放射線管理等施設の安全確保 9,585百万円(5,596百万円)

- 原子力施設の放射線管理(モニタリング)や核物質防護措置等、事業を行っていく上で必要な安全確保対策を行う。



高経年化対策
低放射性固体廃棄物貯蔵場冷凍設備の更新
(核燃料サイクル工学研究所)



高経年化対策
両腕型マニピュレータのスレーブアームの更新
(核燃料サイクル工学研究所)



高経年化対策
JRR-3非常用電源設備の一部更新
(原子力科学研究所)