



研究開発評価課題 「原子力基礎工学研究」に関する 第4期中長期計画における 取組の基本方針案

原子力の安全性向上のための研究開発、原子力科学技術に係る
基礎基盤研究、放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発

日本原子力研究開発機構
原子力科学研究部門
原子力基礎工学研究センター

JAEAにおける中長期計画の概要(第3期)

第3期中長期計画（2015年4月1日から2022年3月31日までの7年間）

我が国における原子力に関する唯一の総合的な研究開発機関として、安全を最優先とした上で、研究開発活動を通じて、我が国全体の原子力開発利用、国内外の原子力の安全性向上、イノベーションの創出に積極的に貢献
現在、第3期中長期目標期間の最終年度として、研究開発成果の創出に取り組んでいる

項目2:東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発

廃止措置等

環境回復

①研究開発基盤の構築

項目3:原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究

安全研究

原子力防災等に対する技術的支援

項目4:原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動

②原子力の安全性向上

核不拡散・核セキュリティ

項目6:高速炉・新型炉の研究開発

高速炉の実証技術確立に向けた研究開発

高温ガス炉と熱利用技術研究開発

項目7:核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等

再処理・燃料製造

④減容化・有害度低減

高レベル放射性廃棄物処分技術

廃止措置・放射性廃棄物処理処分

項目8:敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動

もんじゅ

ふげん

項目5:原子力の基礎基盤研究と人材育成

③原子力を支える基礎基盤研究

物質科学研究

先端原子力科学研究

J-PARC

原子力人材の育成と供用施設の利用促進

産学官の連携強化と社会からの信頼確保のための活動

イノベーション創出に向けた取組

国際協力

原子力事業者支援

■ 研究開発の目標

- **多様化する**原子力利用に関する基盤的貢献を果たす。
- 原子力利用の様々な側面を支える基礎的な機構解明、理論・実験データベース、計算コード、計測・分析技術等の基盤技術の維持・強化及び人材の育成を通じた研究開発力の向上を行いつつ、革新的な原子力利用技術の創出につながる基盤的研究開発を着実に実施する。
- 優れた科学技術・学術的成果の創出はもとより、プロジェクト等を支える基盤研究を優先度の高い研究開発項目とすることで成果の出口を明確化し、機構内部署、国及び産業界の課題解決、応用・実用技術への展開に貢献する。

① 1F事故対処に係る研究開発基盤の構築 第3期の主な成果

①-1 1F 廃止措置に資する知見の獲得と提供

○模擬デブリによる試験により、デブリの経年劣化に関する基盤データを取得し、デブリの化学反応挙動の解明を進めることに成功した。

⇒**デブリ取出しや廃棄物処理に関する知見**

○海洋拡散予測システム「STEAMER」を開発し、1Fからの放射性物質の放出に対する海洋拡散予測結果を資源エネルギー庁及び外務省に提供した

⇒**海洋放出に関する技術基盤、国内外対応への貢献**

○3次元詳細熱流動解析コードJUPITERにより、原子炉格納容器下部への溶融物蓄積挙動と組成分布に関するデータを取得し、機構論的手法では世界で初めての臨界評価を実施した。

⇒**デブリ取出しに関する知見及び技術基盤**

○SA時のFP化学挙動評価のための研究において、炉内移行時のセシウム等のFP化学挙動のデータを初めて取得可能とする実験・解析技術を開発し、データやモデルを整備して、FP化学挙動データベースECUMEとして取りまとめた。

⇒**FPの移行挙動の把握等の1F廃止に向けた知見及び技術基盤**

②-1 事故発生リスクの低減

○炉内容融挙動を詳細に解析する手法として、原子炉内3次元詳細熱流動解析コードJUPITERのコードの基幹部分を構築し、公開した。

⇒成果の普及、デジタルツイン*への展開のための基盤

②-2 事故拡大防止

○産業界からのニーズに対応して軽水炉や再処理施設等を対象とした化学挙動データを拡充したECUMEを公開した。ECUMEをシビアアクシデント解析コードSAMPSONに組み込み、ソースターム評価技術を高度化した。

⇒1F廃止措置に向けた技術基盤、SA解析評価の高精度化

②-3 既設炉の廃炉の安全な実施

○放射化計算用核データライブラリを整備すると共に、使用済燃料・構造材料等の核種組成・放射化量評価手法を開発し、民間事業者に提供した。

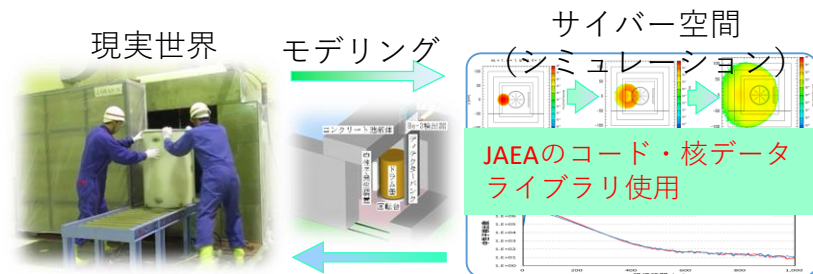
⇒成果の普及、廃止措置に向けた基盤

先駆的取り組み例

核燃料物質量を非破壊で測定する技術

*デジタルツイン：リアル世界の課題と連動したモデリング&シミュレーション

⇒DX化・スマート化により研究開発の合理化・効率化を目指す



③-1 計測・分析技術の開発

○使用済燃料中に存在するPd-107をレーザ利用により高純度かつ遠隔で分離する方法を開発し、世界で初めてPd-107の量の測定に成功した。

⇒バックエンド分野の難分析核種の分析評価技術基盤

③-2 基盤データの公開・提供

○ニーズに対応した7つの評価済核データライブラリを整備し公開した。

⇒高精度データの提供、デジタルツインへの展開のための基盤

○窒化物燃料の物性値を取得・整備し、データベースとして公開した。

⇒成果の普及、革新炉・ADSの実用化に資する基盤

○粒子・重イオン輸送計算コードPHITSを活用して、公衆の被ばく線量評価に関する米国の技術指針改定、ICRP及びICRUの刊行物へ貢献した。

⇒国際標準化、被ばく線量評価の基盤

③-3 計算コードの開発と公開

○我が国初となる国産核データ処理コード「FRENDY」の完成と公開、及び参照解レベルの全炉心詳細解析コード「MVP」の機能強化と公開を行った。

⇒海外依存の脱却、成果の普及、デジタルツインへの展開のための基盤

○放射性物質の大気拡散計算結果の比較・検討を飛躍的に効率化できる大気拡散データベースシステム「WSPEEDI-DB」の開発と公開を行った。

⇒成果の普及、自治体との連携

③-4 計算科学技術の活用

○電子状態に基づくシミュレーションにより、計算機上での高強度合金設計や分離試薬設計の指針を提示した。

⇒材料開発や新規試薬への計算科学技術の導入、基盤

③-5 成果の社会実装

○高速中性子問いかけ法を応用して、実廃棄物ドラム缶中のウラン量を高精度で計量可能とする非破壊測定技術として実用化に成功した。

⇒原子力規制庁、IAEAに認められ実運用、原子力施設の廃止措置へ貢献

○PHITSを活用して、太陽放射線被ばく警報システム（WASAVIES）を開発し、世界中の航空機乗務員等の宇宙放射線被ばく管理、運航管理に必須の情報として国際民間航空機関へ提供を開始した。

⇒異分野連携による航空分野への社会実装とソフトウェア評価手法の提案

○PHITSの商用利用契約を締結した住友重機械工業（株）が開発したPHITSを用いたBNCT線量計算プログラムが、医療機器製造販売承認を取得し、販売された。

⇒異分野連携による医療分野への社会実装

④-1 焼却可能な抽出剤を使用したMA抽出分離プロセスの構築

○放射性廃棄物の減容化につながるSELECTプロセスを構築し、実高レベル放射性廃液を用いた小規模試験を継続的に実施した。

- MA・RE一括回収工程の試験を行い、Am回収率 > 98.5%、Cm回収率 > 99.9%の性能であることを確認した。
- MA/RE相互分離工程の試験を行い、約0.3グラムのMAの回収に成功し、SELECTプロセスの有効性を示した。

⇒**実用的なMA/RE相互分離プロセスを世界で初めて実証**

④-2 核変換実験施設の建設に向けた研究開発

○建設に必要な要素技術開発等を進め、建設着手・許認可に必要なとなる設計・安全評価結果を取りまとめた。

- ADSターゲット試験施設に関する基本設計を取りまとめた技術設計書を完成、公開した。
- 核変換物理実験施設に関する原子炉の安全設計を取りまとめた安全設計書を完成、公開した。

⇒**技術的観点からの許認可申請、建設着手の準備を完了**

(2) 中長期目標の方向性

社会的課題の解決や多様な価値の創造に貢献できるよう、「総合知」の創出・活用の観点も重視していく。

○ 安全性向上等の革新的技術開発によるカーボンニュートラルへの貢献

- ・ **軽水炉の安全性向上や利用率向上等に係る研究開発**、高速炉や高温ガス炉等の新型炉に関する研究開発、**核燃料サイクルに関する研究開発**を進めることで、持続的なエネルギー基盤・成長基盤の構築や2050年カーボンニュートラル・脱炭素社会の実現に原子力科学技術固有の貢献を果たす。

○ 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

- ・ 高速炉や高温ガス炉等の新型炉に関する研究開発、JRR-3 やJ-PARC 等の技術基盤を活用した**幅広い基礎基盤研究を進めるとともに、その成果の社会実装や原子力以外の分野を含む産学官の共創によるイノベーション創出に向けた取組**を強化する。
- ・ あわせて、**原子力科学技術の推進基盤の強化・高度化に向け、研究開発環境のDXを進める**ことで、革新的な原子力イノベーションの持続的創出につなげていく。

○ 産業界や大学等と連携して我が国体の研究開発や人材育成に貢献するために必要なプラットフォーム機能の充実

- ・ 大型の原子力研究施設の維持、高度化及び共用、**知識基盤等の整備**及び共同利用を進めるとともに、国内外の研究機関や大学、産業界とも連携した原子力人材の育成や、核燃料サイクル事業をはじめとする**民間の原子力事業者への支援・連携強化**に取り組む。

軽水炉の安全性向上・SMR関連二一ズ

■ 日本電機工業会*

JAEAへの期待 (p.15)

- ✓ 研究施設、解析コード等の基盤整備
- ✓ JAEAと民間の連携の強化、国際連携による効果的な技術開発
- ✓ 規制/推進が共通データで技術的議論を実施・実装の加速

* 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力科学技術委員会 原子力研究開発・基盤・人材作業部会(第7回)(R3. 2.10)

■ 電気事業連合会 **

「安全に係る基礎基盤研究に」(p 3 抜粋)

- ✓ 既存の中性子輸送コード、燃焼計算コードの高度化、及び炉心熱水力や動特性コードとの結合 等
- ✓ 熱水力安全解析コードの開発と検証
- ✓ 国産 SA 解析コードの開発・高度化
- 「次世代炉に係る基礎基盤研」(p7)
- ✓ 科学技術の競争力向上と新たな原子力利用技術の創出 及び産業利用に貢献する基礎基盤技術研究等」

** 文科省「科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力科学技術委員会 原子力研究開発基盤作業部会（第3回）」において電事連が提示した「国が持つべき研究開発機能について」。(2017年8月)

■ 日本原子力学会***

「原子力機構に期待する役割」(p.3)

- ✓ 他機関では実施できない原子力利用にかかる基礎基盤研究の実施及び関連する技術の提供を期待

「原子力機構に期待すること」(p.7)

- ✓ SMR、革新炉の研究開発、実用化に向けた指導、支援

「DX研究について、原子力機構に期待する研究や、連携に関する二一ズ」(p.9)

- ✓ 革新炉の安全評価、事故解析や、システム、ハードの機能試験をサポートするシミュレーション技術に期待。
- ✓ モンテカルロシミュレーションコードの寄与に期待、国内で燃料や炉物理研究の柱となるモンテカルロシミュレーションコードの再構築を期待

*** 資料2 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力科学技術委員会 原子力研究開発・基盤・人材作業部会(第6回)(R3.2.9)

① 「原子力の安全性向上のための研究開発」

- 保有施設や人材を使って、軽水炉の安全性・経済性を格段に向上させる取組を産業界とともに実施し、2050年カーボンニュートラルに貢献する。
- 産官学の役割分担の下、規制の動向を意識しながら、安全性の高い原子力利用の維持・拡大に貢献する。

② 「原子力科学技術に係る基礎基盤研究」

- 原子力研究開発の基盤技術を維持・強化し、原子力システムの「S+3E」やSociety5.0に資する。
- 新たな研究システムの構築として、計算科学技術と小規模実験技術の高度化による革新的原子力システム研究開発（デジタルツイン+）を実施する。
- その成果の社会実装や、原子力以外の分野を含む産学官の共創によるイノベーション創出に向けて取り組む。

③ 「放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発」※

- 高速炉とADS（加速器駆動システム）の各々の取組を連携・一体的に実施しつつ、計算科学を含む個別技術開発を継続し、知識基盤を構築する。
- 既存施設を用いて、MAの小規模リサイクル試験を計画する。

※現在、文部科学省の原子力研究開発・基盤・人材作業部会群分離・核変換技術評価タスクフォースにおいて検討中である。検討結果を反映する予定である。

①原子力の安全性向上のための研究開発

①「原子力の安全性向上のための研究開発」

- 保有施設や人材を使って、軽水炉の安全性・経済性を格段に向上させる取組を産業界とともに実施し、2050年カーボンニュートラルに貢献する。
- 産官学の役割分担の下、規制の動向を意識しながら、安全性の高い原子力利用の維持・拡大に貢献する。



第4期に向けた方向性（案）：（第4期中長期計画の骨子案）

- ステークホルダーとの対話を通じて軽水炉等の安全性向上や利用率向上等に関する課題・技術開発ニーズを把握し連携を強化するとともに安全研究センターをはじめ他部署との連携を進める。
- 革新的原子力システム研究開発（デジタルツイン+）を通じて開発した技術の適用性検証（統合コードのV&V、材料の高経年化予測等）を進め、軽水炉等の安全性向上やその利用率向上等に資する。

保有施設や人材を使って、軽水炉の安全性を格段に向上させる取組を産業界とともに実施し、2050年カーボンニュートラルに貢献する

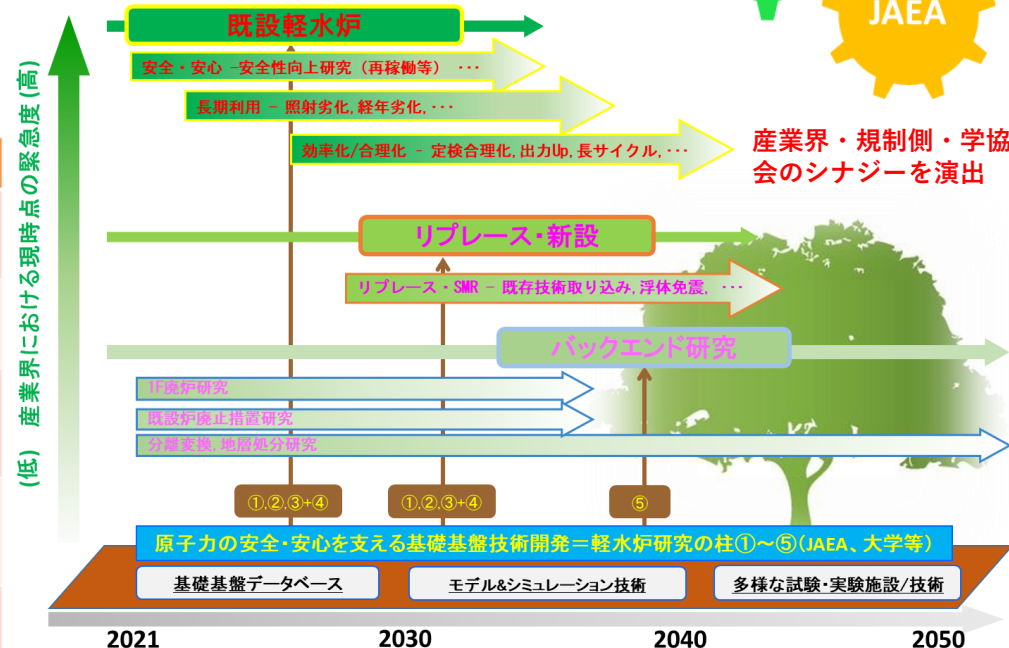
産官学の役割分担の下、規制の動向を意識しながら、原子力利用の安全確保に貢献

- 5つを研究の柱とし、科学的データ・知識基盤を整備し、ステークホルダー間で共有
- 予算の枠組み：
 - ・ 基礎基盤研究：文科省運営費交付金、公募研究等
 - ・ 実装化研究：経産省（エネ庁）委託研究等
 - ・ 安全規制研究：規制庁受託研究等



機構の軽水炉高度化研究の柱

研究の柱	概要
①リスク情報活用による実践的研究	知識基盤の統合による多様なリスク情報の導出・活用
②原子力緊急時対応研究	放射線による人や環境への影響評価や防護戦略の最適化
③廃炉材等を利用する高経年化対応研究	照射材等を用いた材料劣化メカニズム研究
④次世代軽水炉の導入に向けた技術開発（既設炉の安全性向上も含む）	事故耐性燃料の実用化、デジタルツイン等による基盤技術の高度化
⑤廃止措置および放射性廃棄物の処理処分	合理的な廃止措置と炉内廃棄物や使用済MOX燃料等の処理処分に関する研究



機構の軽水炉高度化研究ビジョン及び役割り分担

第4期 基本方針

②原子力科学技術に係る基礎基盤研究

②「原子力科学技術に係る基礎基盤研究」

- 原子力研究開発の基盤技術を維持・強化し、原子力システムの「S+3E」やSociety5.0に資する。
- 新たな研究システムの構築として、計算科学技術と小規模実験による革新的原子力システム研究開発（デジタルツイン+）を実施する。
- その成果の社会実装や、異分野連携による産学官の共創によるイノベーション創出に向けて取り組む。

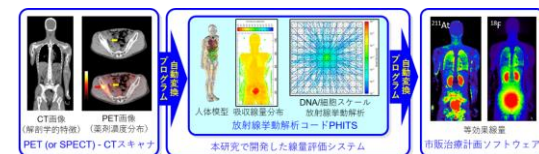


第4期に向けた方向性（案）：（第4期中長期計画の骨子案）

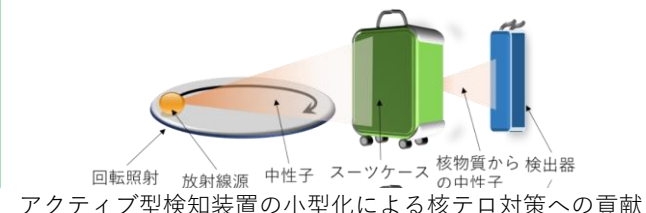
- 軽水炉・核工学、燃料・材料工学、原子力化学、環境・放射線科学の研究開発成果を継続的に創出し、事業者・規制者等の社会ニーズに対応した研究成果の公開を進める。
- 原子力イノベーションに向けた革新的な原子力利用技術の創出につながる研究開発のDX化を推進する。具体的には、革新的原子力システム研究開発(デジタルツイン+)の開発を行う。ここでは、核熱カップリング等のマルチフィジックス シミュレーション等の技術開発を進める。革新的量子ビーム照射（代替照射）、測定・分析手法のスマート化等の革新的な基盤技術開発を進める。
- 原子力科学技術に係る基礎基盤研究成果を活用して、異分野連携を進め、成果の社会実装や共創によるイノベーション創出*を図る。

*イノベーション創出の例(第3期におけるスピナウト研究)

- 放射線挙動解析コード(PHITS)が住重製の治療計画システム NeuCureTMのエンジンとなりホウ素中性子捕捉療法を受ける患者の線量評価への利用が開始されました。
- 科学警察研究所と共に核物質のアクティブ型検知装置の小型化に成功し、運輸関連施設等における検査だけでなく、大規模イベントにおける不審物検査等での活用への道を開きました。



PHITSをエンジンとした核医学用線量評価システムへの発展

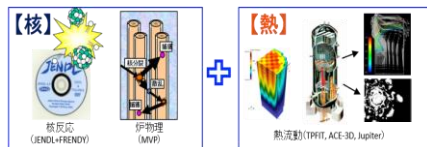


革新的原子力システム研究開発(デジタルツイン+)

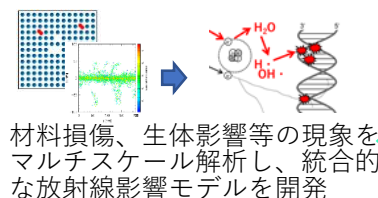
-JAEAの持つ知見・技術を集結し産官学連携による研究開発の推進-

シミュレーション技術の高度化 (M&S評価技術)

核熱カップリングコードの開発



放射線影響解析統合パッケージの開発



- JAEA有するデータベースや計算コードを**詳細化、高速化**
- 各種コードを統合し、**マルチフィジックコード**を開発

産官学連携による開発の推進

- 社会ニーズを見据えた開発対象・目標の設定
- 大規模熱流動試験によるデータ取得
- 成果の社会実装



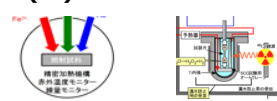
- 計算手法・コード開発
- データによる検証



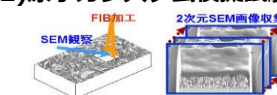
- 高い研究力を生かした物理モデルの高度化
- 小規模熱流動試験によるデータ取得

革新的基盤技術開発(リアル空間)

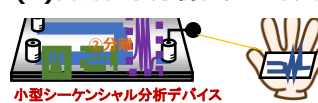
(1)革新的量子ビーム照射



(2)原子力システム模擬試験技術



(3)自動化学分析化デバイス



JAEAが有する施設を活用



タンデム加速器 JRR-3 / NSRR

- **代替照射**による軽水炉等環境模擬でのその場評価と計算科学技術を用いた解析
- **マイクロ化学チップ**による、放射性廃棄物の発生量の削減と、安全性・経済性の向上
- ハイパフォーマンス分析技術を用いたリアルデータの充足化

産官学連携による開発の推進

QST
量子科学技術
研究開発機構



外部照射施設
イオン照射施設
(TIARA)

- 照射材を用いたTEM内引張試験
- 微小試験片を用いた機械的試験

オープン
イノベーション創出



期待されるアウトカム

- 原子力研究開発をデジタル化へ変革し、Society 5.0時代の研究開発基盤にかかる**コストを合理化**
- **アフターコロナ社会**においても、シミュレーション+スマートを主体とした研究開発を継続的に推進
- コード群の公開による**事業者・規制側からのニーズに対応**
- 継続的なオープンイノベーション創出促進と人材育成により、**グリーン成長戦略をサポート**

デジタルツイン+

③放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発

③「放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発」※

- 高速炉とADS（加速器駆動システム）の各々の取組を連携・一体的に実施しつつ、計算科学を含む個別技術開発を継続し、知識基盤を構築する。
- 既存施設を用いて、MAの小規模リサイクル試験を計画する。



第4期に向けた方向性（案）：（第4期中長期計画の骨子案）※

- MA分離技術の実用化に必要な抽出分離及び溶媒劣化に関する基礎データを拡充し、SELECTプロセスの改良及び高度化を進める。
- ADS概念設計を高度化するとともに、国際協力によりADS開発を加速させる。
- MA含有窒化物燃料の製造および乾式処理技術について準工学規模試験に向けた技術開発を行う。
- 様々な原子力利用シナリオに対応して、プルトニウム量を管理しつつ、減容化・有害度低減を可能とする原子力システムを提示する。

※現在、文部科学省の原子力研究開発・基盤・人材作業部会群分離・核変換技術評価タスクフォースにおいて検討中である。検討結果を反映する予定である。

第4期 基礎工センターの研究開発の方向性

原子力のエネルギー利用

安全の追求

安全性向上研究(SA、SFR、高温ガス炉、ATF、防災モニタリング) 核セキュリティ向上等

革新的原子炉システムの探求

国内・国外連携

放射性物質のコントロール

より合理的な放射性廃棄物処分(P&T)

社会実装

デコミ改革

安全・迅速・効率的な廃止措置技術開発等

JAEA2050+

原子力科学技術を通じた科学の発展

高度化・スピノフ

宇宙・医療・環境・産業分野等

新知見の創出

人材育成

基盤技術

基礎的研究成果を基に、原子力研究開発の基盤となる革新的基盤技術開発とシミュレーション技術の高度化と安全・迅速・効率的な廃止措置技術開発等
デジタルツイン+ (JAEAの持つ知見・技術を集結)

DX化

シミュレーション技術の高度化

- 革新的デジタルツイン技術開発
 - ✓ 核・熱・構造カップリング
 - ✓ マルチフィジクスシミュレーション
- 放射線挙動
- 環境シミュレーション
- 基盤 DB (核データライブラリ等)

実験・経験ベース → サイエンスベースモデルの高度化
個別コード → 統合化

V&V



革新的基盤技術開発

- 次世代スマート燃料材料評価技術
- 革新的化学分析技術
- 核物質・放射性物質の非破壊測定技術
- 核データ測定

基本原理・現象の理解とのための計測技術等の開発
→マクロ現象の予測

原子力基礎工学研究

核物理

炉物理

アクチノイド化学

放射線影響

熱流動

環境動態

燃料工学

材料工学

放射化学

理学分野(物理・化学・生物)

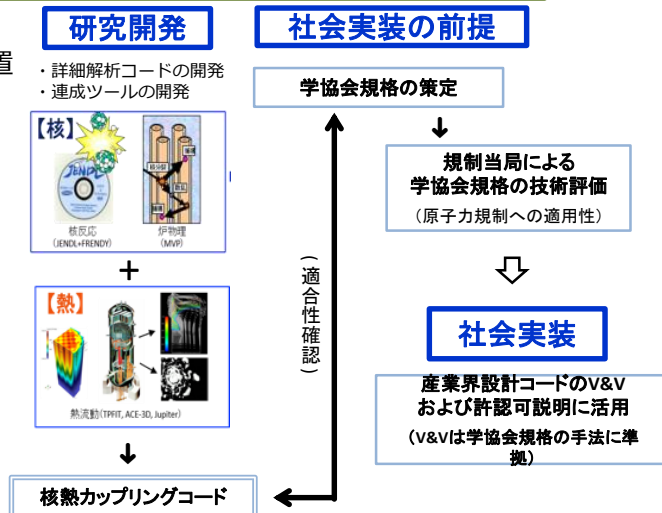
工学分野(機械・環境・材料・応用化学)

参考資料

核熱カップリングコードの開発(メーカー独自の設計解析コードの許認可適用のための標準コード開発)

原子力システムの安全性向上に係わるニーズとして、**核熱連成解析(カップリング)コードの炉心適用**が求められている。

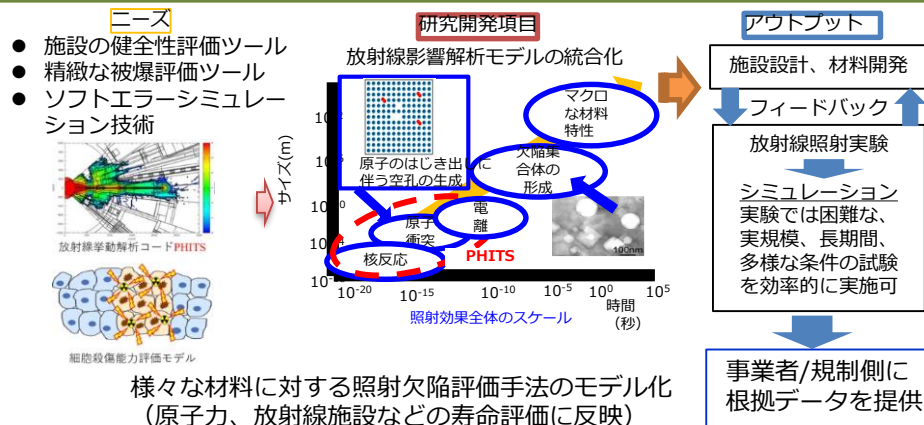
- **産業界の現状**：解析コードの妥当性・適用性認証機会の拡充を切望
メーカー等では最新知見を反映した解析コードを適宜開発しているが、それを認証する機会が設置変更許可申請時しかなく、解析評価・設計等への適用が制限 ⇒ 継続的な安全性向上の阻害要因
 - **産業界のニーズ把握** - 例：電事連文書『国が持つべき研究開発機能について』
「中性子輸送コード、燃焼計算コードの高度化、及び炉心熱水力や動特性コードとの結合」
 - **産業界との連携** - 産業界ニーズのJAEAコードへの反映 ⇒ メーカーとの共同研究
「BWRに対する核・熱流動解析コードの適用性評価と課題抽出」
「PWR炉心内流動に対する詳細二相流解析コードTPFITの適用と課題抽出」
 - **学協会との連携** - JAEAコードの産業界での使用を想定した規格策定への関与・意見発信
「シミュレーションの信頼性確保に関するガイドライン」(日本原子力学会)
「取替炉心の安全性の確認に用いる解析コードの適格性評価規程」(日本電気協会)
 - **規制動向のフォロー** - 例：第5回検査制度に関する意見交換会合
「(上記規格が)原子力規制検査の参考として適用可能かどうか検討」
- ★ ステークホルダの情報収集・連携を着実に実施、**社会実装を想定した開発を推進**



放射線影響解析統合パッケージの開発(放射線防護・被ばく線量評価コード・データベースの開発)

原子力施設の安全な設計や運転、健全性評価や被ばく評価の向上に係わるニーズとして、**放射線影響解析モデルの統合化**が求められている。

- 共同研究: トランジスタにおけるソフトエラーシミュレーション技術の開発(メーカー)
- 共同研究: 被ばく線量計算手法の開発に関する共同研究(財団法人)
- 受託研究: V&Vの試行に係るPHITSを用いた解検証業務(メーカー)
⇒ 機構独自開発の粒子・重イオン挙動解析コード(PHITS)は、様々な物質への放射線作用に関連する現象を表す物理モデルを計算可能であり、マルチスケール化により人体から材料までの放射線影響解析ニーズに対応



革新的量子ビーム照射(ATF開発を含めた革新的量子ビーム照射技術を用いた照射影響評価手法の開発)

国内の照射炉の廃止に伴い、安全評価に必要な燃料・材料の中性子照射場が喪失しており、代替照射技術開発、照射後試験(PIE)開発が急務となっている。事故耐性燃料(ATF)の挙動評価の為に、**代替照射技術の開発とPIE技術の高度化**が求められている。

共同研究:原子力材料照射に関する共同研究(大学)

⇒ 代替照射技術の開発とPIE技術の高度化ニーズ対応

共同研究:燃料被覆管コーティングの最適化研究(メーカー)

共同研究: FeCrAl-ODS鋼被覆管に関する研究(メーカー)

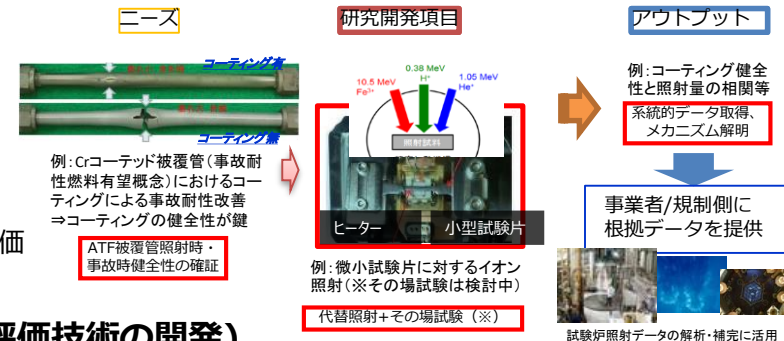
受託研究:安全性向上に資する新型燃料の既存軽水炉への導入に向けた技術基盤整備

NEXIP: SiC被覆管燃料の高温水蒸気酸化基礎データの整備

⇒ ATF被覆管のイオン照射による材料照射挙動評価ニーズ対応

受託研究:低放射化ハイレントロピー合金のイオン照射特性及び微細組織の計算科学的評価

⇒ 原子炉用新材料創製のための代替照射技術ニーズ対応



原子カシステム模擬試験技術(原子カシステムの高経年化[材料腐食等]評価技術の開発)

原子カシステムの高経年化、再稼働に係わる事業者・メーカーからのニーズとして、従来の大型モップアップ試験から**小型の試験装置を用いた模擬試験技術とその場測定技術**を用いた材料劣化挙動解析モデル化・腐食環境モデル化研究が求められている。

共同研究:高温水中における金属すき間内のイオン挙動に関する研究(電力)

協議中:海水混入炉心における金属すき間内のイオン挙動(電力)

⇒ 海水混入軽水炉の再稼働に係わる、腐食影響評価と水質浄化方策の検討

協議中:美浜2号機でのステンレス鋼のPWSCC(一次系冷却水応力腐食割れ)(規制側)

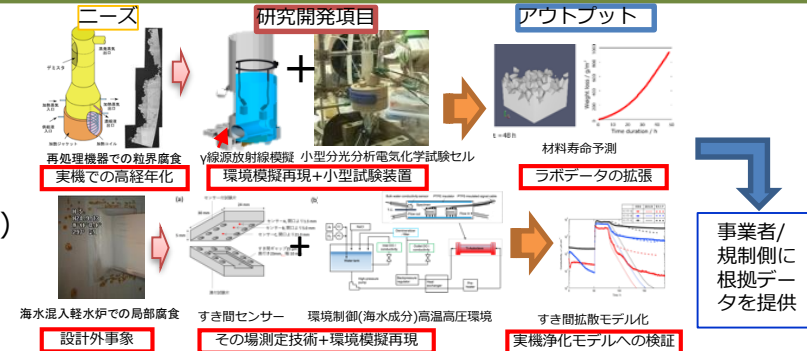
⇒ 海外報告例がない国内PWRで生じたステンレス鋼のSCCの原因究明

受託研究:商用再処理施設の経年変化に関する研究(規制庁)

受託研究:ネプツニウム添加ウラン濃縮液中におけるステンレス鋼の低温腐食試験(電力)

協議中:再処理機器のリプレースと寿命評価技術の開発(電力)

⇒ 再処理施設の高経年化(試運転開始から10年経過)対策とリプレース材の選定



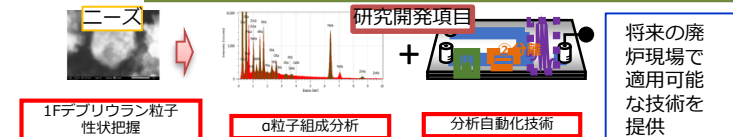
自動化学分析化デバイス(原子カシステム廃止措置に係わる放射性廃棄物評価技術の開発)

軽水炉廃炉に係わる事業者・メーカーからのニーズとして、**放射性核種の化学形態の迅速評価技術**の開発が求められている。

共同研究:1F-α核種存在形態分析(電力)

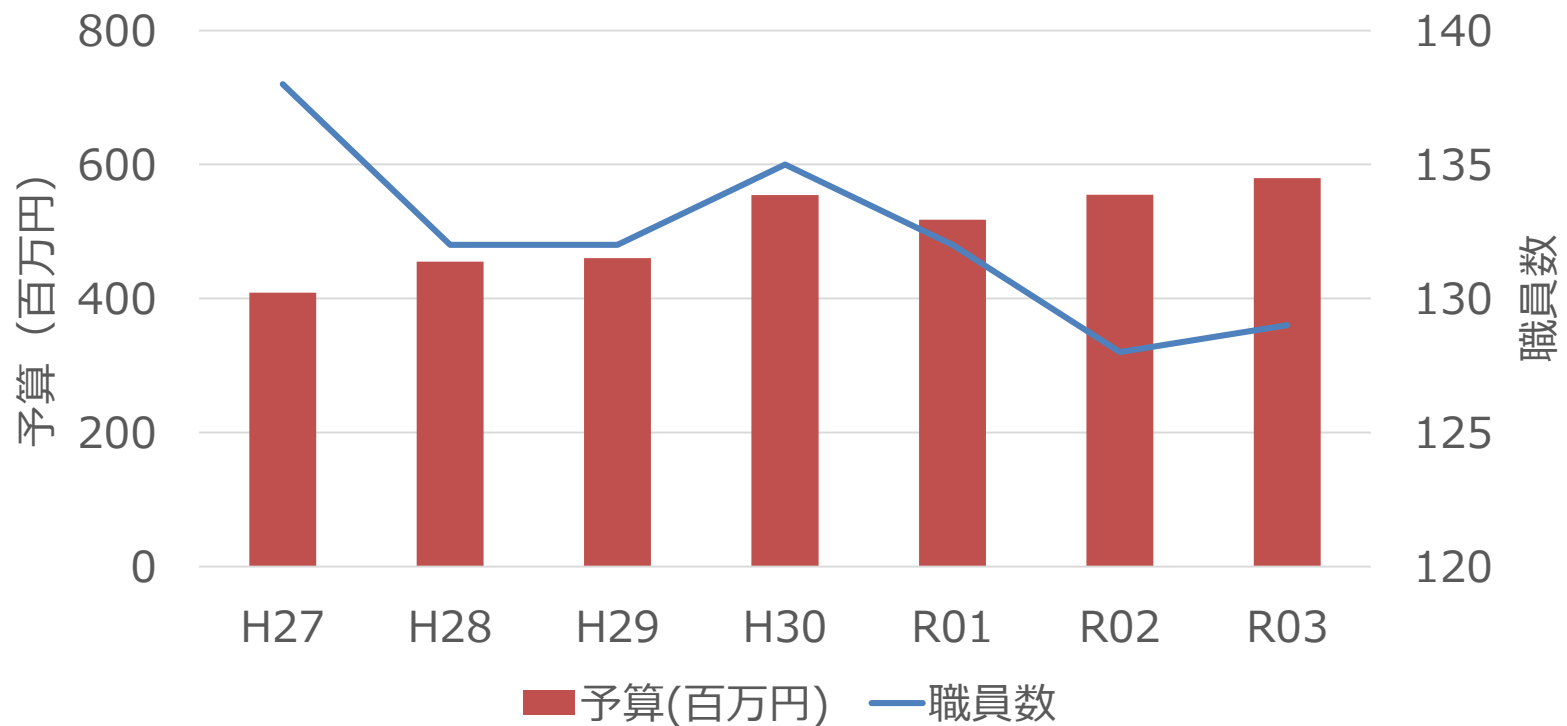
共同研究:マイクロ化学チップによる放射性核種の分離-分析自動化技術開発(大学)

⇒ 放射性廃棄物のインベントリ(放射性核種量)評価の迅速化・コスト削減



職員数、運営費交付金等の変遷（1/3）

原子力基礎工学研究センターの職員数と予算



	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
職員数	138	132	132	135	132	128	129
予算(百万円)	409	455	460	554	518	555	580

職員数、運営費交付金等の変遷（2/3）

②原子力の安全性向上のための研究開発

	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
職員数	11	12	10	11	12	11	12
予算(百万円)	20	27	27	27	27	27	27
福島予算(百万円)	0	0	199	132	223	220	184
受託研究	件数	6	4	5	4	6	3
	金額(百万円)	897	789	921	599	121	29
科研費	件数	3	2	3	4	6	5
	金額(百万円)	2	3	3	4	6	1
共同研究 件数	3	2	7	11	16	14	13
査読付き論文数	8	23	32	10	20	18	

令和3年度の受託研究、科研費、共同研究は7月末時点の数値

③原子力を支える基礎基盤研究

	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
職員数	97	93	93	90	88	83	85
予算(百万円)	176	122	116	131	108	148	198
福島予算(百万円)	125	0	127	117	74	96	106
受託研究	件数	13	15	16	18	15	18
	金額(百万円)	274	182	140	106	138	190
科研費	件数	30	36	43	48	45	42
	金額(百万円)	67	64	61	74	56	66
共同研究 件数	27	38	35	38	33	33	31
査読付き論文数	99	96	135	94	114	113	

④放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発

	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
職員数	13	15	16	19	18	19	19
予算(百万円)	213	306	317	396	383	380	355
福島予算(百万円)	0	0	0	0	0	0	0
受託研究	件数	5	4	3	4	3	2
	金額(百万円)	106	80	17	32	21	5
科研費	件数	0	0	0	0	0	0
	金額(百万円)	0	0	0	0	0	0
共同研究 件数	5	7	5	6	4	3	1
査読付き論文数	10	10	13	20	16	6	